

# Rapport " Pour une politique nutritionnelle de santé publique en France "

## Sommaire

### TEXTE DE LA SAISINE MINISTÉRIELLE

Composition du groupe de travail des personnalités auditionnées  
Avant-propos

#### A. CONSTAT ET ENJEUX

##### 1. LES ENJEUX DE SANTE PUBLIQUE

- 1.1. - Cancers
- 1.2. - Maladies cardio-vasculaires
- 1.3. - Obésité
- 1.4. - Diabète non-insulino-dépendant, dyslipémies
- 1.5. - Ostéoporose
- 1.6. - Autres problèmes de santé publique

##### 2. CONSOMMATION ALIMENTAIRE ET ETAT NUTRITIONNEL DE LA POPULATION VIVANT EN FRANCE

- 2.1. - L'évolution de l'alimentation en France
- 2.2. - L'évolution de la consommation des différents aliments
  - 2.2.1. - Pain
  - 2.2.2. - Pommes de terre
  - 2.2.3. - Légumes secs
  - 2.2.4. - Fruits et légumes
  - 2.2.5. - Sucres et produits sucrés
  - 2.2.6. - Œufs
  - 2.2.7. - Viandes et poissons
  - 2.2.8. - Lait et produits laitiers
  - 2.2.9. - Beurre, huiles et autres matières grasses ajoutées
  - 2.2.10. - Sel
  - 2.2.11. - Vin et boissons alcoolisées
- 2.3. - Conséquences nutritionnelles de l'évolution de l'alimentation
- 2.4. - Les apports nutritionnels actuels en France et la contribution des différents aliments
  - 2.4.1. - L'évolution des apports nutritionnels en fonction de l'âge
  - 2.4.2. - Les apports en macronutriments et la contribution des aliments aux apports

- nutritionnels chez l'adulte
- 2.4.3. -Comparaison des apports en macronutriments de la population aux apports nutritionnels conseillé
- 2.4.4. -Prévalence de la dénutrition en France

2.5. - [Le niveau d'activité physique de la population en France](#)

2.6. - [Les apports et le statut minéral et vitaminique de la population en France](#)

2.6.1. -Comparaison aux recommandations des apports en vitamines et minéraux

2.6.2. -Le statut minéral et vitaminique de la population

### **3. DETERMINANTS DE LA CONSOMMATION ET DES HABITUDES ALIMENTAIRES**

3.1. - [L'offre alimentaire et la demande des consommateurs](#)

3.2. - [Les déterminants sociologiques de la consommation alimentaire](#)

3.2.1. - Déterminants socio-démographiques

3.2.2. - Déterminants liés aux conditions de vie

3.3. - [La restauration hors foyer](#)

3.3.1. - La restauration des adultes en bonne santé

3.3.2. - La restauration scolaire

3.3.3. - La restauration universitaire à caractère social

3.3.4.- La restauration dans les hôpitaux et maisons de retraite

3.4.- [L'information et l'éducation nutritionnelle](#)

3.4.1. - Le rôle fondamental de la famille et l'entourage

3.4.2. - L'industrie agro-alimentaire et les professionnels de la distribution

3.4.3. - Les médias

3.4.4. - Le milieu scolaire

3.4.5. - Les professionnels de santé

3.4.6. - Les structures d'éducation pour la santé

3.4.7. - Les associations de consommateurs

3.4.8. - La restauration collective

### **4. CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LES FACTEURS NUTRITIONNELS IMPLIQUES DANS LE DETERMINISME DES MALADIES CHRONIQUES**

4.1. - [Cancer et nutrition](#)

- 4.1.1. - Les évidences épidémiologiques
- 4.1.2. - Principaux sujets de controverse actuels

#### 4.2. - [Maladies cardio-vasculaires et hyperlipidémies](#)

- 4.2.1. - Les facteurs de risque des maladies cardiovasculaires
- 4.2.2. - Les facteurs nutritionnels impliqués dans les maladies cardiovasculaires
- 4.2.3. - La thrombose
- 4.2.4. - Obésité, insulino-résistance, syndrome métabolique, diabète de type
- 4.2.5. - L'hypertension artérielle et les troubles du rythme
- 4.2.6. - L'alimentation et les maladies cardiovasculaires

#### 4.3. - [Obésité](#)

- 4.3.1. - Rôle des facteurs génétiques versus les facteurs non-génétiques
- 4.3.2. - Rôle des apports alimentaires
- 4.3.3. - Activité/inactivité physique
- 4.3.4. - Le rôle combiné de sa sédentarité et des apports alimentaires dans le gain de poids

#### 4.4. - [Diabète](#)

#### 4.5. - [Ostéoporose](#)

#### 4.6. - [Problèmes nutritionnels spécifiques à des populations particulières : conséquences en termes de santé](#)

- 4.6.1. - l'enfance et l'adolescence
- 4.6.2. - Les femmes enceintes et allaitantes
- 4.6.3. - Les personnes âgées
- 4.6.4. - Les personnes hospitalisées
- 4.6.5. - Les personnes en situation de précarité
- 4.6.6. - La population étrangère et immigrée
- 4.6.7. - Les personnes souffrant de troubles de la conduite alimentaire ou suivant un régime restrictif
- 4.6.8. - Les personnes souffrant d'allergie alimentaire

### **5. ACTEURS, STRUCTURES ET ORGANISATIONS IMPLIQUÉS DANS LE CHAMP DE LA NUTRITION**

#### 5.1. - [Le dispositif institutionnel](#)

- 5.1.1. - Les différents services de l'Etat
- 5.1.2. - L'Agence Française de sécurité sanitaire des Aliments
- 5.1.3. - L'Unité de Surveillance et d'Épidémiologie Nutritionnelle de l'InVS

- 5.1.4. - L'AFFSAPS
- 5.1.5. - Le Conseil National de l'alimentation (CNA)

5.2. - [Les professionnels intervenant dans le domaine de la nutrition](#)

5.3. - [Industries agroalimentaires et professionnels de la distribution](#)

5.3.1. - La production agricole

5.3.2. - La transformation

5.3.3. - La distribution

5.4 - [La recherche](#)

5.4.1. - La recherche publique

5.4.2. - La recherche privée

## **B RECOMMANDATIONS**

### **1. LES OBJECTIFS NUTRITIONNELS PRIORITAIRES DE SANTE PUBLIQUE ET LES OBJECTIFS SPECIFIQUES**

1.1. - [Les objectifs nutritionnels prioritaires de santé publique](#)

1.2. - [Les objectifs nutritionnels spécifiques](#)

### **2. LES OUTILS DE SANTE PUBLIQUE**

2.1. - [Des Apports Nutritionnels Conseillés régulièrement actualisés](#)

2.2. - [Un guide alimentaire national largement diffusé](#)

### **3. LES MESURES ET ACTIONS DE SANTE PUBLIQUE DESTINEES A L'ENSEMBLE DE LA POPULATION**

3.1. - [Mesures politiques influençant les consommations alimentaires, la qualité nutritionnelle des aliments ou l'activité physique](#)

3.2. - [Programme d'information et d'éducation autour des objectifs nutritionnels](#)

3.3. - [Actions en milieu scolaire et universitaire](#)

3.4. - [Action au niveau de la restauration collective et des lieux de travail](#)

3.5. - [Implication des industriels de l'agro-alimentaire](#)

3.6. - [Action au niveau du système de soins](#)

3.7. - [Mise en place à la Direction Générale de la Santé d'un Comité d'Appui pour la mise en place et le suivi de la politique nutritionnelle](#)

3.8. - [Action au niveau des supports artistiques, culturels, sportifs et des personnalités politiques](#)

### **4. MESURES ET ACTIONS DE SANTE PUBLIQUE DESTINEES A DES GROUPES SPECIFIQUES**

- 4.1. - [Lutte contre la carence en fer au cours de la grossesse](#)
- 4.2. - [Amélioration du statut en folates des femmes en âge de procréer, notamment en cas de désir de grossesse](#)
- 4.3. - [Promotion de l'allaitement maternel](#)
- 4.4. - [Amélioration du statut en fer, en calcium et en vitamine D des enfants et adolescents](#)
- 4.5. - [Amélioration du statut en calcium et en vitamine D des sujets âgés](#)
- 4.6. - [Lutte contre la dénutrition des personnes âgées](#)
- 4.7. - [Lutte contre les déficiences vitaminiques et minérales chez les sujets âgés en grande situation de précarité](#)
- 4.8. - [Lutte contre les déficiences vitaminiques et minérales sur les sujets suivant des régimes restrictifs](#)
- 4.9. - [Personnes allergiques](#)

## **5. DEVELOPPER DES ACTIONS DE FORMATION**

- 5.1. - [Les formations médicale et paramédicale](#)
- 5.2. - [La formation des enseignants, des formateurs, des relais...](#)
- 5.3. - [La formation des professionnels de l'industrie agro-alimentaire](#)
- 5.4. - [La formation des " diététiciens "](#)

## **6. PROMOUVOIR LA RECHERCHE EN NUTRITION HUMAINE**

## **7. DISPOSER DE MOYENS DE SURVEILLANCE DE L'ETAT NUTRITIONNEL DE LA POPULATION**

- 7.1. - [Mise en place de collecte de données](#)
- 7.2. - [Améliorer les tables de composition des aliments](#)

## **8. EVALUATION**

### **CONCLUSION**

### **SYNTHÈSE**

### **BIBLIOGRAPHIE**

# TEXTE DE LA SAISINE MINISTÉRIELLE

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

*Le ministre de l'Emploi  
et de la Solidarité*

*Le Secrétaire d'État à la Santé  
et à l'Action Sociale*

CAB.CC/ML

PARIS, le 17 MAI 1999

Monsieur le Président,

De nombreux facteurs environnementaux ont démontré leurs effets néfastes sur la santé des populations. L'alcoolisme, le tabagisme, la précarité sont ainsi considérés comme des déterminants majeurs de l'état de santé des personnes vivant en France et font l'objet de diverses interventions de santé publique. En revanche, l'impact sur la santé de l'évolution des habitudes nutritionnelles est encore peu évalué.

Les habitudes nutritionnelles sont avant tout le reflet de traditions séculaires mais des changements profonds dans ces habitudes ont été induits par l'industrialisation, la mondialisation du commerce et l'évolution des modes de consommation.

La France, comme les autres pays méditerranéens est caractérisée par une prévalence des maladies cardiovasculaires inférieures à celle des pays nord-américains et d'autres pays européens. Afin de maintenir et de mieux comprendre cette situation, nous souhaitons que le Haut Comité de Santé Publique étudie les liens entre habitudes nutritionnelles et état de santé, en s'attachant plus particulièrement aux points suivants :

- Quel est l'impact réel des habitudes alimentaires aux différents âges de la vie sur l'état de santé ?
- Dans quels domaines, le niveau de preuve scientifique justifie d'orienter ces habitudes alimentaires ?
- Dans quelles situations est-il scientifiquement justifié et éthiquement acceptable de compléter le contenu des aliments en micro-nutriments ? Cette supplémentation peut-elle être utile ou dangereuses ?
- Quelle est la qualité de l'information disponible en France sur le contenu en nutriments et micro-nutriments des aliments offerts à la consommation. Le rôle des différents acteurs : pouvoirs publics, industriels, consommateurs, est-il satisfaisant en terme de santé.

Monsieur Gilles BRUCKER  
Vice-Président du Haut Comité de  
Santé Publique  
8, avenue de Ségur  
75700 PARIS

Nous vous demandons également, en fonction des résultats de ces travaux de préciser les outils d'investigation clinique et de suivi épidémiologiques nécessaires à l'évaluation des conséquences sur la santé des produits alimentaires obtenus à l'aide de technologies innovantes.

Les questions posées au Haut Comité de Santé Publique dans cette saisine ne concernent pas le domaine de la sécurité alimentaire, en particulier infectieuse, toxique ou allergique, placée sous la responsabilité de l'Agence de Sécurité des Produits Alimentaires.

Pour mener à bien vos travaux, vous bénéficierez de l'appui des experts de la Direction Générale de la Santé et de la Direction Générale de l'Alimentation qui seront mobilisées pour préparer le thème sur les relations entre nutrition et santé, lors de la Présidence française de l'Union Européenne en 2000.

Nous vous remercions de bien vouloir nous faire parvenir un premier état de vos conclusions avant le 30 novembre 1999.

Nous vous prions de croire, Monsieur le Président, à l'assurance de nos sentiments les meilleurs

Martine AUBRY  
Bernard KOUCHNER

# Composition du groupe de travail et personnalités auditionnées

## Présidents

Anne Tallec (HCSP)  
Jean-François Bloch-Lainé (HCSP)

## Rédacteurs du rapport

Serge Herberg (INSERM, ISTNA/CNAM, USEN/InVS)  
Anne Tallec (HCSP)

## et les

### Membres du groupe de travail

Michel Chauliac (DGS)  
Sébastien Czernichow (AFSSA)  
Serge Herberg (INSERM, ISTNA/CNAM, USEN/InVS)  
Denis Lairon (INSERM)  
Ambroise Martin (AFSSA, INSERM)  
Luc Méjean (INSERM, ENSIAA)  
Thanh Le Luong (DGS)  
Marie Thisse (ministère de l'Agriculture)

### Coordination :

Marc Duriez (HCSP)  
Emmanuelle Lebrun (interne de santé publique)

### Personnalités auditionnées et/ou ayant fourni une contribution écrite

Arnaud Basdevant (CHU Hôtel Dieu, Paris)  
Anne-Marie Berthier (Kellogg's)  
Anne Bernabeu (UFCS)  
Francis Bornet (Erydania Beghin Say)  
Dominique Boutte (médecin, Armentières)  
André Briend (IRD, ISTNA/CNAM)  
Eric Bruckert (CHU Pitié-Salpêtrière)  
Valérie Busson (Astra Calvé)  
Thierry Constans (CHU Tours)  
Béatrice Cotellet (CFES)  
Hubert Cuaz (Candia)  
Nicole Darmon (INSERM, ISTNA/CNAM)  
Patrice Darmon (Hôpital Nord, CHU de Marseille)  
Pierre Ducimetière (INSERM)  
Monique Ferry (CH Valence)  
Claude Fischler (CNRS, EHE)  
Pilar Galan (ISTNA/CNAM)  
Marianne Gerber (INSERM)  
André Kozlovski (Candia)  
Brigitte Laurent (Alliance 7)  
Jean-Michel Lecerf (Institut Pasteur de Lille)  
Bruno Lesourd (Hôpital d'Ivry)  
Louis Monnier (CHU de Montpellier)  
Pierre Meunier (INSERM)  
Claude Michaud (CODES du Doubs)  
Jean-Michel Oppert (CHU Hôtel Dieu, Paris)  
Eric Postaire (Danone)



Paul Preziosi (ISTNA/CNAM)  
Marie-Claude Romano (ministère de l'Éducation nationale)  
Elio Riboli (CIRC)  
Nadia Slimani (CIRC)  
Dominique Turck ( Comité de nutrition de la Société française de  
pédiatrie)  
François Tuffreau (ORS Pays de la Loire)  
Philippe Vague (CHU de Marseille)  
Pierre Valeix (ISTNA/CNAM)  
Bruno Vellas (CHU de Toulouse)  
Philippe Verger (INRA)

## Avant-propos

Jusqu'à une période récente, les relations entre l'alimentation et la santé ont été perçues au travers des grandes maladies de carence nutritionnelle. L'évidence de cette relation reposait sur les grands tableaux cliniques qui accompagnaient les famines et les déficits alimentaires majeurs, ou les carences spécifiques qui ont émaillé l'histoire de l'humanité. Le manque de protéines était responsable des formes cliniques évidentes du Kwashiorkor ; le manque d'énergie de celles du marasme ; les carences en vitamine C du scorbut ; celles en vitamine B1, du béri-béri,...

Au cours des dernières décennies, en France comme dans l'ensemble des autres pays industrialisés, une situation d'abondance s'est développée (excepté pendant la durée des deux guerres mondiales), favorisant la disparition des grandes maladies de carence encore présentes en Europe et en Amérique du Nord au début de ce siècle, et toujours largement répandues dans les pays en voie de développement. C'est ainsi que les aspects les plus évidents de la relation entre l'alimentation et la santé se sont apparemment estompés dans les pays industrialisés, alors qu'ils demeurent dramatiquement présents dans de nombreuses parties du monde.

Les enjeux de santé publique qui résultent des relations entre nutrition et santé et auxquels doit faire face un pays comme la France, en cette fin du 20ème siècle sont d'une tout autre nature : l'inadaptation des apports alimentaires ne peut en règle générale être considérée comme la cause directe des maladies qui y sont aujourd'hui les plus répandues, mais l'alimentation (et l'état nutritionnel qui en résulte) participe de façon active au déterminisme de ces affections.

Le caractère multifactoriel de ces pathologies (cancers, maladies cardio-vasculaires, ostéoporose, obésité,...), qui représentent un poids considérable en termes de santé publique, est en effet parfaitement établi aujourd'hui. Des facteurs physiologiques, génétiques et de nombreux facteurs d'environnement interviennent dans leur initiation, leur développement ou leur expression clinique. Parmi les facteurs d'environnement, l'alimentation est aujourd'hui considérée comme jouant un rôle essentiel.

S'il est difficile de mesurer précisément le poids relatif des facteurs alimentaires dans le déterminisme des maladies, de nombreux arguments suggèrent qu'il est important. Ainsi, dans le cas des cancers, une analyse réalisée par Doll et Peto au début des années 80 suggérait que l'alimentation contribuait pour 30 à 40 % des cancers chez l'homme et pour 60 % des cancers chez la femme (Doll et Peto, 1981). Cette estimation peut certes être discutée, mais ces chiffres permettent de prendre conscience de la place importante des facteurs alimentaires dans le déterminisme des maladies chroniques. Ce point est d'autant plus essentiel que l'alimentation est un phénomène sur lequel les possibilités d'intervention existent en termes de santé publique et de prévention.

Au cours des 30 dernières années se sont accumulés, au niveau international, de très nombreux travaux scientifiques de type mécanistique, clinique et épidémiologique qui ont permis d'identifier et de documenter un certain nombre de facteurs de risque et de protection liés à la nutrition intervenant dans le déterminisme de diverses maladies chroniques qui constituent aujourd'hui des problèmes majeurs de santé publique. L'ensemble de ces recherches a permis d'aboutir aujourd'hui à de véritables consensus internationaux sur l'implication de ces facteurs et sur la nécessité, selon les cas, de chercher à les réduire ou de favoriser leur promotion.

Ce rapport dresse tout d'abord un état des lieux de la situation actuelle, en analysant notamment :

les enjeux majeurs de santé publique que représentent les maladies chroniques dans lesquelles sont impliqués les facteurs nutritionnels ;

les spécificités des habitudes alimentaires et de l'état nutritionnel de la population vivant en France ;  
les déterminants de la consommation alimentaire (sans toutefois approfondir toutes les dimensions comportementales), les preuves scientifiques concernant les relations entre nutrition et santé. Puis sur la base de ce constat sont formulées des recommandations pour la mise en place d'une politique nutritionnelle de santé publique pour la France.

Ce rapport se limite aux aspects nutritionnels et n'intègre pas les aspects concernant la sécurité alimentaire, notamment les problèmes microbiologiques et toxicologiques, qui se situent hors du champ de la saisine ministérielle.

## A. CONSTAT ET ENJEUX

### 1. LES ENJEUX DE SANTÉ PUBLIQUE

En France, comme dans l'ensemble des pays développés, les grands indicateurs de santé que constituent l'espérance de vie ou la mortalité infantile ont connu une amélioration spectaculaire depuis le début du 20<sup>ème</sup> siècle, témoignant de l'ampleur des évolutions tant sociales que médicales qui ont marqué cette période. Ainsi, l'espérance de vie à la naissance, qui atteignait à peine 50 ans en 1900, dépassait 70 ans en 1960. Cette évolution s'explique principalement par le recul considérable de la mortalité par maladies infectieuses et respiratoires pendant cette période, alors que la mortalité par maladie cardio-vasculaire était relativement stable et que la mortalité par cancers connaissait une progression marquée.

Au cours de la seconde moitié du 20<sup>ème</sup> siècle, l'amélioration de l'espérance de vie s'est poursuivie, mais de façon moins rapide - elle atteignait 74,7 ans pour les hommes et 82,3 ans pour les femmes en 1998 - en raison principalement du recul très net de la mortalité cardio-vasculaire, liée pour l'essentiel aux progrès considérables réalisés en matière de prise en charge médicale de ces affections. La mortalité par tumeurs continuait, elle, à progresser légèrement. Les maladies cardiovasculaires et les cancers sont devenus les 2 principales causes de mortalité, à l'origine chacune de près de 30 % des décès.

Outre leur impact sur la mortalité, ces maladies sont responsables également, comme d'autres aujourd'hui très répandues dans les pays industrialisés (ostéoporose, obésité, diabète, troubles immunitaires, malformations congénitales, cataracte,...), d'incapacités avec des conséquences multiples sur le plan humain, social et économique. Par exemple, les affections cardio-vasculaires et les cancers constituent actuellement pour les régimes d'assurance maladie les deux premières causes d'admission en affection de longue durée (respectivement 32 et 24 % des avis favorables). Les maladies endocriniennes, dans la grande majorité des cas de nature diabétique, se situent au 4<sup>ème</sup> rang (11 % des avis favorables).

L'approche détaillée de l'épidémiologie de ces affections permet de mesurer l'ampleur des enjeux de santé publique rattachés aujourd'hui à la nutrition.

#### 1.1. Cancers

Les tumeurs malignes représentent la première cause de mortalité chez l'homme (29 % de l'ensemble des décès) et la seconde chez la femme, après les maladies cardio-vasculaires (23 % de l'ensemble des décès). Elles expliquent également 26 % de la mortalité prématurée avant 65 ans chez l'homme et 29 % chez la femme (HCSP, 1998).

Le nombre de nouveaux cas de cancers en France est estimé par le réseau Francim des registres du cancer à 135 000 chez les hommes et 103 000 chez les femmes en 1995. Les localisations les plus fréquentes sont le sein (34 000 cas), le colon et le rectum (33 000 cas), la prostate (26 000 cas) et les voies aéro-digestives supérieures (22 000 cas) (Ménégoz et al., 1997).

La probabilité pour un individu d'avoir un cancer au cours de sa vie est actuellement évaluée, sur la base de l'incidence 1988-1992, à 46,9 % pour les hommes (soit près d'un homme sur 2), et 36,6 % pour les femmes (soit plus d'une femme sur 3) (Ménégoz et Chérié-Challine, 1998). La France est l'un des pays où la différence de mortalité par cancer entre les 2 sexes est la plus grande, essentiellement en raison du poids de la mortalité par tumeur maligne des voies aéro-digestives supérieures, de l'oesophage et du poumon chez l'homme.

Chez les hommes, les taux de mortalité sont restés plutôt stables entre 1975 et 1995, alors qu'ils étaient en augmentation régulière depuis 1950. Par contre l'incidence estimée a augmenté de 21 % entre 1975 et 1995 mais on note une relative stabilité entre 1990 et 1995 (Ménégoz et Chérié-Challine, 1998).

Chez les femmes, les taux de mortalité sont en légère diminution depuis 1980, alors que l'incidence est en constante augmentation, + 16 % entre 1975 et 1995.

L'importance relative des différentes localisations du cancer s'est profondément modifiée au cours des dernières décennies.

Chez les hommes, la mortalité par cancer du poumon qui occupait le 4<sup>ème</sup> rang, après celle liée aux cancers de l'estomac, des voies aéro-digestives et du colon-rectum est désormais de très loin la plus importante. Toutefois un fléchissement se dessine depuis la fin des années 80, pour l'incidence comme pour la mortalité.

La mortalité par cancer de la prostate, après avoir nettement augmenté entre 1950 et 1965, s'est stabilisée depuis la fin des années 80. Par contre l'incidence de ce cancer a connu une progression rapide au cours des 2 dernières décennies. Pour cette localisation, qui constitue actuellement la 2<sup>ème</sup> cause de décès par cancer chez les hommes, il est vraisemblable qu'une part importante de ces évolutions est à rapporter à l'amélioration du diagnostic.

La mortalité ainsi que l'incidence des cancers des voies aéro-digestives diminuent fortement depuis la fin des années 70. La mortalité par cancer de l'estomac a été réduite par 4 depuis 1950, et son incidence est également en net recul. Quant au cancer colorectal, sa mortalité est relativement stable et l'augmentation récente de son incidence observée depuis 1975 est vraisemblablement la conséquence d'une amélioration de diagnostic.

Chez les femmes, l'évolution de la mortalité par cancer depuis le début des années 50 est surtout marquée par la forte réduction des cancers de l'estomac, de l'utérus et à un moindre degré du colon-rectum.

A l'inverse, la mortalité par cancer du sein a beaucoup augmenté et cette tendance se poursuivait au cours des années récentes (+ 8 % entre 1975 et 1995). La progression de l'incidence a été beaucoup plus importante sur ces 2 dernières décennies (+ 60 %), mais il faut là aussi tenir compte dans l'interprétation de ces données de l'amélioration de la prise en charge. Le cancer du sein est actuellement le plus fréquent des cancers de la femme, et la première cause féminine de mortalité par cancer, devant le cancer colo-rectal

Le taux d'incidence et le taux de mortalité féminin par cancer du poumon, bien que nettement inférieurs au taux masculin, connaissent une progression considérable. Entre 1990 et 1995, l'augmentation a été de l'ordre de 20 %, et chez les femmes de 25 à 44 ans, l'augmentation du taux d'incidence a atteint 43 % (Estève et al. 1993 ; Ménégoz et Chérié-Challine, 1998).

La surmortalité globale par cancer est importante dans les régions situées au nord de la France pour les deux sexes, tandis que les régions du Sud enregistrent une mortalité plus faible par rapport à la moyenne nationale. Les écarts entre régions sont très marqués pour les hommes, avec en positions extrêmes d'une part le Nord-Pas-de-Calais, où, sur la période 1995-1997, la surmortalité atteint 29 %, d'autre part la région Midi-Pyrénées, dont la mortalité est inférieure de 15 % à la moyenne nationale. Chez les femmes, les différences entre régions sont un peu moins marquées : + 13 % en Nord-Pas-de-Calais, - 10 % en Limousin (FNORS, 1999).

Comparée aux autres pays européens et aux USA, la France se caractérise par un taux élevé de cancer de la prostate, du larynx et de l'œsophage chez les hommes et une fréquence plus faible du cancer de l'estomac. Pour tous les autres cancers, la France se situe dans une position moyenne assez proche de celle de l'Europe dans son ensemble (Riboli et al., 1996).

## 1.2. Maladies cardio-vasculaires

Les maladies cardiovasculaires sont aujourd'hui la première cause de mortalité en France, à l'origine de près de 170 000 décès chaque année (32 % des décès). Elles constituent en outre la troisième cause de décès prématurés, après les tumeurs et les morts violentes. Avant 65 ans, 12 % des décès féminins et 16 % des décès masculins lui sont imputables, représentant environ 16 000 décès par an (HCSP, 1998).

Les maladies cardio-vasculaires responsables d'une part importante de ces décès sont d'une part les cardiopathies ischémiques, qui représentent la cause déclarée de 27 % des décès liés à l'appareil circulatoire (45 000 décès), d'autre part les maladies vasculaires cérébrales (25 %, 42 000 décès).

Les décès prématurés par cardiopathie ischémique sont surtout fréquents chez les hommes : 44 % des décès masculins liés à cette pathologie surviennent avant 65 ans, contre moins de 5 % des décès féminins.

A l'inverse, les décès par maladies cérébro-vasculaires surviennent dans leur grande majorité au-delà de 65 ans, chez les hommes (87 %) comme chez les femmes (95 %). Le nombre d'infarctus du myocarde est estimé entre 110 000 et 120 000 par an (Guize et Richard, 1990), et celui des accidents vasculaires cérébraux à 130 000 (Roquebrune, 1994).

Il existe de grandes variabilités de mortalité selon les régions. La Bretagne, ainsi que les régions du nord et de l'est de la France connaissent une nette surmortalité par cardiopathies ischémiques. Pour les accidents cérébrovasculaires, les régions en situation de surmortalité sont plus dispersées : Bretagne, Nord-Pas-de-Calais, Alsace et Lorraine, Corse et pour les hommes, Limousin (FNORS, 2000).

Sur le plan de l'évolution, la mortalité par maladie cardio-vasculaire diminue fortement depuis le début des années 80. Cette baisse est surtout liée à la diminution des décès par maladies cérébrovasculaires (- 32 % entre 1982 et 1994) qui sont devenus moins fréquents que les décès par cardiopathies ischémiques (- 8 % sur la même période)(FNORS, 2000)

L'analyse des données de l'étude MONICA-France entre 1985 et 1993 met en évidence, dans la population âgée de 35 à 65 ans, une réduction annuelle moyenne de la mortalité par cardiopathie ischémique de 2 %, 6 % et 6 % respectivement dans les 3 régions françaises participant à ce projet : Communauté urbaine Lille, Bas-Rhin et Haute-Garonne. L'amplitude de la diminution de l'incidence des épisodes coronaires aigus est plus modérée. Elle est respectivement pour les mêmes régions de 1 %, 4 % et 2 % (Tunstall-Pedoe et al., 1999).

Les coûts directs et indirects des cardiopathies ischémiques sont estimés pour l'année 1986 à environ 30 milliards de francs par an (Levy et Le Pen, 1990).

### **Les maladies cardiovasculaires en France et dans le monde : existe-t-il un paradoxe français ?**

Au début des années 80, une attention très particulière a été portée à l'épidémiologie des maladies coronariennes en France. En effet les statistiques nationales de décès montraient un taux de mortalité pour les cardiopathies ischémiques inférieur à ceux de tous les pays industrialisés (en dehors du Japon). Compte tenu du fait qu'en France l'alimentation n'était pas moins riche en lipides d'origine animale et que la cholestérolémie de la population n'était pas particulièrement moins élevée a été soulevée l'hypothèse d'un paradoxe français. Cependant ces observations ne reposaient que sur des analyses de mortalité et non sur des données de fréquence d'événements coronariens.

L'étude MONICA, menée sous l'égide de l'OMS (Tunstall-Pedoe, 1999) a permis de disposer de données d'incidence au niveau international et de préciser la situation de la France. Il apparaît que durant la période 1985-1994, le taux d'événements d'insuffisance coronaire aiguë (infarctus du myocarde et décès coronaires) chez les hommes âgés de 35-

64 ans a été de 247/100 000 en moyenne dans les trois régions françaises étudiées (Bas-Rhin, Haute-Garonne, Communauté Urbaine de Lille), 266 dans les deux régions d'Italie du Nord, 261 dans les régions non germanophones de Suisse et 210 dans la région de Barcelone en Espagne. Par contre, les taux observés ont atteint respectivement 695 et 777/100 000 dans les régions de Belfast en Irlande et de Glasgow en Ecosse. Des taux beaucoup plus faibles ont été rapportés chez les femmes mais les différences entre régions et les risques relatifs correspondants étaient presque identiques à ceux observés chez les hommes. Même si certaines discussions sont possibles autour de la définition des cas, l'incidence de la maladie coronaire en France n'est pas exceptionnelle mais du même ordre de grandeur que dans les pays du Sud, de même latitude.

Si l'idée d'un paradoxe spécifique français semble ne plus être retenue, il n'en demeure pas moins que l'incidence des maladies coronaires en France, comme dans l'ensemble des pays du Sud de l'Europe est plus faible qu'en Europe du Nord. D'autre part, malgré cette situation plus favorable, les maladies cardiovasculaires représentent tout de même l'une des principales causes de mortalité prématurée.

### 1.3 Obésité

Différents travaux permettent d'approcher la prévalence de l'obésité en France. Dans une étude menée par la SOFRES (ObEpi/SOFRES1997) sur un échantillon de 20 000 ménages représentatif de la population et utilisant des questionnaires par voie postale, la prévalence de l'obésité, évaluée par un Index de Masse Corporelle (IMC) supérieur ou égal à  $30 \text{ kg/m}^2$ , calculé à partir du poids et de la taille déclarés par les sujets enquêtés, est de 8,2 % dont 0,3 % d'obésité sévère. La prévalence du surpoids (IMC de 25 à 29,9) est de 28,5 %.

Dans l'étude SU.VI.MAX (Hercberg et al., 1997 ; Hercberg et al., 1998), la prévalence de l'obésité (index de corpulence  $> 30 \text{ kg/m}^2$ ) est, chez les 45-60 ans, de 8,5 % chez les hommes et de 7,5 % chez les femmes (Oppert et Rolland-Cachera, 1998). La prévalence du surpoids (index de corpulence entre 25 et  $30 \text{ kg/m}^2$ ), de 45 % chez les hommes et de 21 % chez les femmes.

La population des consultants des centres d'exams de santé de la CNAMTS et de l'IRSA (Institut régional de la santé de Tours) présente des chiffres d'obésité légèrement supérieurs, 8,6 % à 10,5 % (Gueguen et al., 1997).

Un travail récent mené sur la population des conscrits trouve une prévalence du surpoids de 16,5 % (IMC entre 25 et 29,9) et de l'obésité de 3,1 % (IMC supérieur ou égal à 30) chez les jeunes hommes en âge de faire leur service militaire (Salem et al., 2000).

Les résultats de l'étude MONICA (1994-1996) sont nettement supérieurs pour Lille et le Bas-Rhin (Simon et al., 1997), respectivement 17,2 % et 22,2 %, mais il se peut que ces différences soient liées aux spécificités des régions et des groupes étudiés.

De façon générale, les principaux facteurs démographiques et socio-culturels associés à la prévalence du surpoids et de l'obésité au niveau des populations sont (Seidell, 1997) : l'âge (le surpoids augmente avec l'âge au moins jusqu'à 50-60 ans chez l'homme et la femme), le sexe (la prévalence de l'obésité est en général plus élevée chez la femme que chez l'homme, surtout après 50 ans), l'origine ethnique, la catégorie socio-professionnelle et le niveau d'études (dans les pays industrialisés, il existe une relation inverse entre le statut socio-économique et l'obésité, surtout bien établie chez la femme). L'Enquête Santé et Protection Sociale, réalisée annuellement par le CREDES auprès d'un échantillon représentatif d'assurés sociaux et de leurs familles de plus de 10 000 personnes, montre également que les personnes vivant dans un milieu de cadre supérieur ou de cadre moyen sont beaucoup moins touchées par l'obésité que celles vivant dans des ménages où la personne de référence est ouvrier ou agriculteur. De même les chômeurs présentent plus souvent que les actifs une surcharge pondérale. Enfin dans les ménages à faible revenu, la prévalence du surpoids ou de l'obésité est beaucoup plus élevée que dans les ménages aisés (CREDES, 1997).

L'étude sur les jeunes conscrits (Salem et al., 2000) met en évidence d'importantes disparités entre régions, avec des prévalences du surpoids qui varient de 11 à 24 %. Les taux les plus élevés sont observés chez les jeunes hommes des régions du nord de la France (Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Haute-Normandie, Champagne-Ardenne), ainsi qu'en Corse et en Midi-Pyrénées. Les régions de l'Ouest, Pays de la Loire, Basse-Normandie et surtout Bretagne, connaissent les taux les plus bas.

### Définitions de la surcharge pondérale et de l'obésité

L'obésité correspond à une augmentation excessive de la masse grasse de l'organisme, dans une proportion telle qu'elle peut avoir une influence sur l'état de santé (IOTF, 1998). La mesure de référence internationale actuelle est l'indice de masse corporelle (IMC) [ou indice de Quetelet ou Body Mass Index (BMI)], égal au rapport du poids (en kg) sur le carré de la taille (en mètres) ( $IMC = P/T^2$  en  $kg/m^2$ ). Ce choix repose principalement sur les associations entre, d'une part IMC et pourcentage de graisse corporelle, et d'autre part IMC et taux de mortalité.

**Chez l'adulte**, on considère actuellement que l'intervalle de l'IMC associé au moindre risque pour la santé est situé entre 18,5 et 24,9  $kg/m^2$  ; le "surpoids" correspond à l'intervalle d'IMC entre 25 et 29,9  $kg/m^2$  et "l'obésité" est définie par un IMC  $\geq 30$   $kg/m^2$ , quels que soient l'âge et le sexe ; "l'obésité morbide" ou "sévère" par un IMC supérieur à 40  $kg/m^2$ .

**Chez l'enfant**, l'obésité peut se définir par des valeurs supérieures au 97<sup>ème</sup> centile de la distribution de l'IMC pour une classe d'âge donnée (WHO, 2000) ; par exemple à l'âge de 10 ans, l'obésité est définie, en France, par une valeur de l'IMC supérieure ou égale à 20  $kg/m^2$  (valeur correspondant, à cet âge, au 97<sup>ème</sup> centile de la population de référence française).

Certaines limitations de l'utilisation de l'IMC sont à mentionner. Sur de larges échantillons, il existe en général une bonne corrélation entre l'IMC et le pourcentage de graisse corporelle. Cependant, lors de comparaisons entre populations très différentes, l'IMC qui est avant tout une mesure de corpulence ne renseigne qu'imparfaitement sur la composition corporelle (masse grasse, masse maigre). D'autre part, l'IMC ne mesure pas la répartition du tissu adipeux dont dépend, en partie, le risque de complications associées à l'obésité. C'est notamment le cas de l'adiposité abdominale, mesurée par le tour de taille ou par le rapport tour de taille/tour de hanches, qui est associée à une augmentation de la mortalité cardio-vasculaire.

**Chez l'enfant**, diverses études ponctuelles ont été réalisées au cours des dernières années. Dans une étude réalisée dans la région Centre-Ouest, l'obésité à l'âge de 10 ans, définie par une valeur de l'IMC supérieure ou égale à 20  $kg/m^2$  (valeur correspondant, à cet âge, au 97<sup>ème</sup> centile de la population de référence française), est retrouvée chez 12,5 % des enfants (Vol et al., 1998).

Utilisant la même définition, le pourcentage d'enfants obèses âgés de 5 à 12 ans dans l'étude de Fleurbaix-Laventie et celui des enfants âgés de 8 ans dans une étude réalisée en région parisienne est de 10 % (Charles et al., 1995).

**Sur le plan de l'évolution**, tous les travaux retrouvent une tendance à la hausse.

Chez les enfants, le pourcentage d'obèses (97,5<sup>ème</sup> centile de la distribution de l'échantillon examiné), dans une étude réalisée dans un Centre d'examen de Santé en Lorraine, est passé de 2,5 % en 1980 à 3,2 % 10 années plus tard, ce qui correspond à une augmentation de 28 % (Rolland-Cachera et al., 1992).

Dans le Centre-Ouest, la prévalence de l'obésité est passée chez les enfants de 10 ans, sur une période de 16 ans, de 5,1 à 12,5 %, ce qui correspond à une augmentation de 145 % (Vol et al., 1996).

Dans le département de l'Hérault, chez des enfants de 4-5 ans, l'augmentation de la prévalence a été de 172 % en 5 ans (Lehingue et al., 1996).

En outre, les études réalisées en Lorraine et dans la région Centre Ouest montrent une augmentation de la prévalence beaucoup plus rapide pour les obésités massives que pour les obésités modérées.

Chez les adultes, il existe dans la plupart des pays industrialisés une augmentation de la prévalence de l'obésité, celle-ci étant particulièrement marquée pour les États-Unis, l'Angleterre et l'Allemagne. En France (Maillard et al., 1998), l'augmentation de la



prévalence de l'obésité serait moins importante et concernerait surtout les femmes jeunes, à la fois dans l'enquête décennale santé de l'INSEE (de 1980 à 1991: 6,4 à 6,5 % chez les hommes, 6,3 à 7,0 % chez les femmes) et dans l'étude menée sur les sujets se présentant pour un bilan systématique de santé dans les centres d'examen de santé de l'IRSA du Centre-Ouest de la France (de 1980 à 1996 : 6,7 à 8,6 % chez les hommes, 5,4 à 10,1 % chez les femmes).

Dans l'étude des jeunes conscrits, la prévalence du surpoids passe de 11,5 à 16,5 % entre 1987 et 1996 et celle de l'obésité de 1,5 à 3,1 %. L'analyse par région montre en 1996 une généralisation des taux élevés, qui en 1987 ne concernaient que le sud-ouest de la France. Seules les régions de l'ouest, et particulièrement la Bretagne semblent échapper à cette évolution.

Les tendances relevées chez les enfants dans certaines régions françaises peuvent laisser présager une poursuite de ces augmentations dans les années à venir (Lehingue et al., 1996).

L'obésité est une maladie en soi, avec un risque relatif de mortalité augmenté qui n'apparaît pas dans les statistiques de mortalité. L'obésité augmente également le risque de diabète non insulino-dépendant, de résistance à l'insuline, de pathologies biliaires, d'hypertension artérielle, de cardiopathies coronaires, d'accidents cérébro-vasculaires, de certains cancers (surtout hormono-dépendants et du côlon) ainsi que de difficultés respiratoires, d'arthroses... Pour certaines de ces maladies, l'accumulation abdominale des graisses (obésité centrale) est un facteur de risque indépendant et synergique avec les autres composants du syndrome métabolique ou syndrome X (intolérance au glucose, résistance à l'insuline, hypertriglycéridémie, HDL cholestérol bas, et hypertension artérielle).

Chez les enfants, le retentissement psychosocial et la persistance de l'obésité à l'âge adulte sont les principales conséquences de l'obésité (WHO, 1998).

En plus des handicaps socio-économiques individuels liés à l'obésité, des arrêts maladie et des cessations prématurées d'activité, les coûts directs de l'obésité et de la fraction attribuable des maladies qui l'accompagnent ont été estimés à 11,9 milliards FF en 1992, soit 2 % des dépenses globales de santé (Levy et al., 1995).

### **La situation internationale**

Il existe d'importantes variations de la prévalence de l'obésité entre pays européens. La prévalence de l'obésité dans les différents centres européens de l'étude MONICA (1983-86) est d'environ 15 % chez les hommes et plus de 20 % chez les femmes dans la tranche d'âge 35-64 ans (Seidell, 1997). La prévalence de l'obésité la plus basse était retrouvée à Göteborg en Suède (hommes : 7 %, femmes 9 %), la plus élevée en Lituanie (hommes : 20 %, femmes : 45 %). Ces valeurs sont à comparer à celles, nettement plus élevées, observées aux Etats-Unis dans l'enquête NHANES III (1988-94) : 19,7 % d'obèses chez les hommes et 24,7 % chez les femmes entre 20 et 74 ans (Flegal et al., 1998). Pour le Canada, la prévalence de l'obésité est estimée à 13 % chez les hommes et 14 % chez les femmes (1986-92, 18-74 ans).

Au cours des 10 à 15 dernières années, l'obésité a augmenté d'environ 10 à 40 % dans la majorité des pays européens. L'évolution la plus préoccupante est celle constatée en Angleterre, puisque entre 1980 et 1995, la prévalence de l'obésité (IMC >/30) y a été multipliée par 2, passant de 6 à 15 % chez les hommes et de 8 à 16,5 % chez les femmes. Aux Etats-Unis, entre 1978 et 1991, la prévalence est passée de 12 à 19,7 % chez les hommes et de 14,8 à 24,7 % chez les femmes (WHO, 1998).

### **1.4 Diabète non-insulino-dépendant, dyslipémies**

Le nombre total de patients diabétiques est estimé en France métropolitaine entre 1,2 et 1,5 millions, ce qui correspond à un taux de prévalence, tous âges confondus, de 2 à 2,5 %. On estime par ailleurs qu'environ 250 000 personnes diabétiques ne sont pas dépistées.

Le diabète de type 2, non-insulinodépendant (DNID), concerne plus de 90 % de cette population. La prévalence estimée du DNID augmente avec l'âge. Faible avant 35

ans, elle progresse ensuite nettement et atteint un maximum de 8,6 % entre 65 et 74 ans (Delcort et Papoz, 1994).

Chez les personnes participant à l'étude SU.VI.MAX, 0,85 % des femmes et 2,1 % des hommes âgés de 50 à 54 ans sont suivis pour un diabète ; pour la tranche d'âge 55-59 ans, les prévalences observées sont respectivement de 2 et 3,3 %. Ces proportions sont très liées à la corpulence, atteignant respectivement 5 % et 9 % chez la femme et l'homme obèses.

La prévalence du diabète est en progression, en raison de l'augmentation de l'espérance de vie, mais aussi semble-t-il de l'accroissement du risque individuel (Delcort et Papoz, 1994). Cette tendance à l'augmentation de la prévalence se retrouve dans tous les pays industrialisés. En Europe, la prévalence varie de 1,6 % en Irlande du Nord à 3,2 % en Espagne. Aux Etats-Unis, elle approche 6 % (HCSP, 1998).

Près de 30 % des diabétiques sont atteints de complications. Il s'agit de complications dégénératives à long terme : cardiopathie ischémique, rétinopathie diabétique, néphropathie, artériopathie des membres inférieurs et neuropathie périphérique (Delcort et Papoz, 1994). Le diabète est l'un des principaux motifs d'amputation et la rétinopathie diabétique constitue l'une des grandes causes de cécité en France.

Des recommandations récentes de l'ANAES sur le suivi du patient diabétique de type 2 mettent en avant l'importance d'un contrôle rigoureux de la glycémie et de l'éducation du patient, notamment sur le plan hygiéno-diététique (ANAES, 1999).

**L'hypercholestérolémie** est une situation encore plus fréquente qui représente un des quatre grands facteurs de risque cardiovasculaire. On considère que près d'un adulte sur 5 présente une cholestérolémie supérieure à 2,50 g/l. Dans l'étude SU.VI.MAX, 32 % des hommes de 45 à 60 ans et 23 % des femmes de 35 à 60 ans ont un taux de cholestérol à jeun supérieur à 2,5 g/l (pour les sujets de plus de 50 ans il n'existe pas de différence de fréquence de l'hypercholestérolémie entre les sexes). Dans l'étude faite à Epernon en Ile-de-France (Bruckert et al., 1994), 17 % des adultes Français ont une cholestérolémie supérieure à 2,50 g/l.

C'est pour ce facteur de risque que la preuve du bénéfice de l'intervention thérapeutique a été le mieux établie. Quelle que soit la cholestérolémie initiale, la diminution du cholestérol s'accompagne d'une diminution des coronaropathies ischémiques de 30 %.

Concernant les hypertryglycémies, dans l'étude SU.VI.MAX, 25,4 % des hommes de 45 à 60 ans et 6,7 % des femmes de 35 à 60 ans ont un taux de triglycérides sanguins supérieur à 1,5 g/l.

## 1.5 Ostéoporose

L'ostéoporose est une affection multifactorielle, caractérisée par une diminution de la masse osseuse avec altération de la micro-architecture conduisant à un risque accru de fracture. Pathologie à prédominance féminine (7 femmes pour 1 homme), l'ostéoporose concernerait, en France, 10 % des femmes à 50 ans, 20 % à 60 ans et atteindrait 40 % à 75 ans. Au total, la prévalence de l'ostéoporose concernerait 2 à 2,8 millions de femmes.

L'ostéoporose est à l'origine d'une fragilité osseuse exposant les patients à un risque de fractures vertébrales et périphériques, qui, par leur fréquence et leurs conséquences, posent un réel problème de santé publique. Le taux d'incidence est de 2 à 3 pour 1 000 pour les fractures du col fémoral, de 3 à 4 pour 1 000 pour les fractures de l'avant-bras et de 0,7 à 0,8 pour 1 000 pour les fractures humérales (Silman et al., 1993 ; Baudouin, 1993). Ceci veut dire que parmi 100 femmes atteignant aujourd'hui l'âge de la ménopause, 17 à 19 présenteront avant la fin de leur

existence une fracture par fragilité de l'extrémité du col du fémur, 31 présentant par ailleurs une fracture vertébrale ou de l'avant-bras.

En France en 1990, le nombre de fractures de l'extrémité supérieure du fémur chez des sujets âgés de 20 ans et plus est estimé à 48 000 (dont 75 % chez des femmes de plus de 50 ans). On estime qu'il y aurait eu en France en 1990 entre 40 000 et 65 000 patients présentant des tassements vertébraux et 35 000 cas de fractures du poignet.

Outre leur coût humain important, les conséquences socio-économiques sont considérables : on estime que les fractures du col du fémur dues à l'ostéoporose coûtent, en France, entre 4 et 7 milliards de francs par an (INSERM Expertise collective, 1997).

## 1.6. Autres problèmes de santé publique

Il existe en France, comme dans l'ensemble des pays industrialisés, de nombreux autres maladies ou problèmes de santé pour lesquels le rôle déterminant des facteurs nutritionnels est aujourd'hui reconnu. C'est le cas notamment des caries dentaires, des malformations du tube neural, des maladies digestives coliques, de la cataracte, ... Ces maladies constituent également des problèmes graves en termes de santé publique : elles peuvent concerner des fractions importantes de la population et avoir des conséquences graves sur le plan humain et économique.

## 2. CONSOMMATION ALIMENTAIRE ET ETAT NUTRITIONNEL DE LA POPULATION VIVANT EN FRANCE

### 2.1. L'évolution de l'alimentation en France

En France, comme dans l'ensemble des pays industrialisés, les habitudes alimentaires ont beaucoup plus changé au cours des 50 dernières années qu'au cours des siècles précédents (Hercberg, 1996). De nouveaux aliments ont été introduits, d'autres ont pratiquement disparu de la composition des repas. Ces profondes modifications comportent, sur le plan nutritionnel et sur le plan de la santé, des aspects positifs et d'autres négatifs, des avantages et des inconvénients pour la santé.

L'évolution de l'alimentation accompagne les transformations de notre société. Elle ne peut se comprendre qu'à la lumière des facteurs technologiques, sociologiques, économiques, culturels et même politiques qui ont émaillé l'évolution de notre société au cours des dernières décennies : modifications des modes de vie, évolutions sociologiques, développement socio-économique, progrès technologiques, changement des goûts des consommateurs et des modes de consommation.

**Des modifications profondes du mode de vie** ont abouti à réduire les dépenses énergétiques dans la vie quotidienne. La mécanisation a contribué à réduire les tâches consommatrices d'énergie, aussi bien au niveau des déplacements, que dans le travail industriel, agricole ou domestique. Dans les usines, les ateliers ou les chantiers, de nombreux engins ont été créés pour décharger l'Homme des travaux fatigants, ceux qui exigent les plus gros efforts musculaires. L'Homme de l'ère industrielle marche de moins en moins, circule en voiture, en transports en commun.... Les ascenseurs lui évitent d'avoir à monter les escaliers. De très nombreux appareils ménagers (machine à laver le linge ou la vaisselle, aspirateurs, ...) ont également considérablement allégé son travail domestique. L'Homme moderne n'a presque plus besoin de lutter contre le froid : les maisons, les bureaux, les ateliers, les transports en commun sont parfaitement chauffés. Ceci entraîne une baisse des dépenses de thermorégulation.

Face à la diminution globale des dépenses énergétiques (musculaires et de thermorégulation), les populations des pays industrialisés ont réagi spontanément en réduisant leurs apports énergétiques.

**L'amélioration des conditions socio-économiques** observée au cours des dernières décades a permis un meilleur accès de la majorité de la population à des aliments plus variés. Si l'on compare l'évolution des salaires et celle du prix des aliments d'origine animale depuis le début du siècle, on constate que le prix de la douzaine d'œufs a augmenté 10 fois moins que le salaire de l'ouvrier métallurgiste, le prix du jambon, 8 fois moins, le prix du kilogramme de bifteck 2,5 fois moins. Ce qui permet aujourd'hui pour l'ouvrier métallurgiste, pour un même temps de travail, de s'offrir une quantité beaucoup plus importante d'aliments source de protéines animales.

**Les progrès technologiques** ont été particulièrement spectaculaires dans toutes les étapes de la chaîne agro-alimentaire jusqu'à la mise sur le marché des produits : production, conservation, commercialisation, distribution,... Quelques exemples illustrent les progrès accomplis : la sélection des poules pondeuses a permis d'augmenter la production des œufs par poule qui est passée de 130 œufs par an en 1920 à 250 œufs par an actuellement. Un poulet est aujourd'hui commercialisable en 8 à 9 semaines alors que traditionnellement, il était mis sur le marché à 5 ou 6 mois. Les techniques de stérilisation à haute température, de surgélation, de lyophilisation ont amélioré les durées de conservation et favorisé la disponibilité des produits en tous lieux et en toutes saisons. Les modes de préparation familiale ont eux aussi évolué, avec notamment le développement des produits surgelés et de l'usage du four à micro-ondes.

**La modification des goûts des consommateurs et de la valeur symbolique attachée aux différents aliments** a été également très profonde. Le pain et la viande constituent des exemples frappants. Le pain a été longtemps rattaché à des valeurs traditionnelles morales, religieuses ou liées au travail : " jeter du pain était un péché ", " on gagnait son pain à la sueur de son front ", " on avait du pain sur la planche ",.... Aujourd'hui on ne gagne plus son pain, on gagne son bifteck.... Le saumon était autrefois en Bretagne un poisson abondant, donc banal; les employeurs devaient s'engager à ne pas en servir plus de 3 fois par semaine à leur personnel.... La dinde a vécu une évolution inverse : autrefois aliment de prestige, elle est devenue actuellement une viande banale du fait de sa production en élevage industriel. De nombreux aliments venant du bout du monde (kiwis, avocats,...) et de nouvelles cultures culinaires (plats exotiques) ont été largement introduits et se sont intégrés dans les modèles alimentaires traditionnels. A l'inverse, certains aliments consommés traditionnellement depuis plusieurs siècles ont complètement disparu au cours des dernières décennies.

**Les changements sociologiques** : le développement du travail des femmes, la fréquence des familles monoparentales, la décohabitation des générations et les grands phénomènes d'urbanisation ont également contribué à bouleverser les habitudes et les comportements alimentaires. La forte proportion de femmes actives constitue un élément important dans l'évolution des habitudes alimentaires, dans la mesure où les femmes, à qui ce rôle était et reste encore traditionnellement dévolu, ont non seulement moins de temps pour préparer les repas, mais aussi moins besoin de la valorisation sociale liée à ce rôle.

**D'autre part la " société de consommation "** se caractérise par une disponibilité et une accessibilité alimentaire inédite et par une très forte pression de la communication. A une forte incitation à la consommation dans tous les domaines, y compris nutritionnels, répondent les " conseils " nutritionnels les plus divers, en particulier l'idéal minceur. Les traditionnelles peurs alimentaires, qu'elles soient ou non légitimes, sont amplifiées par les médias en toute occasion. Le consommateur se trouve placé devant des messages discordants et bien souvent paradoxaux (" consommez, soyez minces "). Les références en termes d'alimentation, les " normes " familiales et culturelles étaient établies pour une durée qui dépassait une génération. A l'heure actuelle, elles émanent de manière dominante des médias et ont une durée de vie quasi saisonnière.

**Le changement des modes de consommation** a été très important au cours des dernières décennies, notamment par le développement de la restauration collective qui a connu un

remarquable essor depuis 1955. Au début des années 1990, plus de 5 milliards de repas étaient servis chaque année en restauration collective.

## 2.2. L'évolution de la consommation des différents aliments

Plusieurs sources de données (voir encadré ci-après) apportent des informations relativement précises sur l'évolution de la consommation des différents groupes d'aliments au cours des dernières décennies.

### 2.2.1. Pain

La consommation de pain par personne (extrapolée à partir des données indirectes de disponibilités et d'achats) est actuellement inférieure au tiers de ce qu'elle était au début du siècle, et représente la moitié de ce qu'elle était il y a 50 ans (environ 220 kg/an en 1880; 120 kg/an en 1950; 60 kg/an en 1996). Malgré l'accroissement de la consommation d'autres produits céréaliers (qui a doublé au cours des 50 dernières années), celle-ci ne vient pas compenser la diminution de céréales liée au plus faible usage du pain. Au cours des toutes dernières années, la consommation de pain semble stabilisée, du fait notamment de la diversification des formes de pain mises sur le marché. Les enquêtes alimentaires individuelles réalisées chez environ 5 000 sujets dans le cadre de l'étude SU.VI.MAX (18 enquêtes alimentaires par sujet correspondant à 90 000 journées alimentaires sur 3 ans) mettent en évidence une consommation moyenne de pain de 133 g/j chez les hommes de 45 à 60 ans et de 84 g/j chez les femmes de 35 à 60 ans (Hercberg et al., 1998). Les diverses études (SU.VI.MAX, ASPCC, Val-de-Marne) mettent en évidence que la consommation de pain varie considérablement selon le sexe, l'âge et les catégories socio-professionnelles (Hercberg et al., 1998 ; Rigaud et al., 1997 ; Preziosi et al., 1991).

#### Sources de données sur la consommation alimentaire

- **Les bilans des disponibilités alimentaires** dérivés des statistiques agricoles nationales et internationales (FAO, OCDE, Eurostat). Ces bilans fournissent, par pays, pour chaque aliment, la quantité mise à la disposition des habitants, sur la base des quantités produites, auxquelles sont ajoutées les importations et soustraites les exportations, les utilisations autres qu'alimentaires, l'utilisation pour l'alimentation animale, les stocks.... Ces quantités ramenées au nombre d'habitants, sont largement surestimées, puisque les pertes aux différents stades entre la production et l'assiette du consommateur ne sont pas prises en compte. Il s'agit de moyennes, masquant les disparités en fonction des âges, des sexes, des régions,... Cependant, calculées sur les mêmes bases, année après année, ces données permettent de suivre l'évolution des grandes tendances de la consommations d'un pays.
- **Les enquêtes sur les achats alimentaires des ménages en France** (INSEE, SECODIP,... ) portent sur de larges échantillons de ménages. Certaines de ces enquêtes ne prennent en compte la consommation hors domicile, l'autoconsommation, la consommation des célibataires ou des personnes vivant en institution. Il s'agit des achats et non pas des consommations réelles. L'unité de base est le ménage et non pas les individus.
- **Les statistiques nationales sur la consommation** fournies annuellement par l'INSEE (Annuaire Statistique de la France) modulent ces bilans en intégrant des données provenant des professionnels et de la distribution, des enquêtes sur les achats des ménages, de l'auto-production, de la consommation dans les institutions et hors domicile. Ces statistiques donnent une moyenne des " " consommations " estimées à partir des disponibilités par habitant, mais ne fournissent aucune information sur la variabilité individuelle ou régionale (il ne s'agit pas de consommations réelles). Cependant les séries chronologiques permettent de réaliser des comparaisons dans le temps.
- **Les enquêtes de consommation individuelle** visent à préciser les consommations alimentaires réelles des individus selon l'âge, le sexe, la catégorie

socio-professionnelle, certaines circonstances physiologiques de la vie,... Les données collectées le sont le plus souvent dans le cadre de l'estimation de la couverture des besoins, de la détermination de l'état nutritionnel, ou de l'étude des relations entre l'alimentation et la santé. Les différences de méthodes utilisées et la diversité des populations étudiées rendent parfois difficiles les comparaisons des résultats des études. Les grandes études de mesure des apports nutritionnels au niveau individuel réalisées en France depuis la fin des années 80 sont présentées dans l'encadré de la page suivante.

### **2.2.2. Pommes de terre**

La consommation de pommes de terre est variable selon les régions (les populations du Nord restent les plus fortes consommatrices) et selon les catégories socio-professionnelles. Extrapolée à partir des données de disponibilités, elle a considérablement diminué au cours des dernières décennies passant de 178 kg/an/habitant en 1925, à 118 kg/an/habitant en 1975 et à 64,5 kg/an/habitant en 1996. Depuis 1990, on assiste à une légère remontée de cette consommation, favorisée par la mise à disposition par les industries agro-alimentaires de produits préparés (pommes de terre épluchées, chips,...).

Dans l'étude SU.VI.MAX, la consommation moyenne de pommes de terre est de 61 g/j chez les hommes de 45 à 60 ans et de 43 g/j chez les femmes de 35 à 60 ans.

### **2.2.3. Légumes secs**

Pendant de nombreuses années, les légumes secs (lentilles, haricots, pois chiches,...) ont joué un rôle important dans la satisfaction des besoins protéiques des couches sociales les plus défavorisées (les haricots étaient " la viande du pauvre "). La consommation des légumes secs a chuté de façon nette entre 1920 (7,3 kg/personne/an) et 1985 (1,4 kg/personne/an ). Au cours des dernières années, la consommation de légumes secs est restée stable, voire a eu tendance à légèrement augmenter, du fait des préparations industrielles et du développement des formes en conserve (1996 : 1,6 kg/personne/an).

Dans l'étude SU.VI.MAX, la consommation moyenne de légumes secs est de 12 g/j chez les hommes de 45 à 60 ans et de 8 g/j chez les femmes de 35 à 60 ans.

### **2.2.4. Fruits et légumes**

La consommation de fruits a augmenté particulièrement entre 1950 (40 kg/an/habitant) et 1990 (72 kg/an/habitant). Depuis 1990, elle diminue progressivement (en 1996, elle était de 65 kg/an/habitant). Dans l'étude SU.VI.MAX, la consommation moyenne de fruits est de 211 g/j chez les hommes de 45 à 60 ans et de 187 g/j chez les femmes de 35 à 60 ans.

La consommation de légumes a continuellement augmenté depuis les années 50, passant de 60 kg/an/habitant en 1950 à 119 kg/an/habitant en 1995. Elle semble être stabilisée, voire en léger recul au cours des dernières années (elle était de 115,7 kg/an/habitant en 1996).

Dans l'étude SU.VI.MAX, la consommation moyenne de légumes est de 119 g/j chez les hommes de 45 à 60 ans et de 113 g/j chez les femmes de 35 à 60 ans.

### **2.2.5. Sucres et produits sucrés**

La consommation totale de sucre (de betterave ou de canne) a considérablement augmenté, passant de 26 kg/an/habitant en 1953 à 40 kg/an/habitant en 1974. Ensuite une légère réduction a été observée avec une stabilisation depuis 1985. En

1995, cette consommation était de 34 kg/an/habitant. Cette valeur moyenne masque de grandes disparités en fonction de l'âge.

En fait la consommation du sucre " en nature " a fortement baissé depuis 1970 (passant de 23 kg/an/habitant à 14 kg/an/habitant en 1995), alors que les quantités incorporées aux aliments industriels ou aux boissons ont augmenté. De 1950 à 1995, la consommation de boissons sucrées, jus de fruits et nectars a été multipliée par 6 pour atteindre 50 l/an/personne. La consommation de produits riches en sucres (gâteaux, crèmes glacées, sorbets,...) a augmenté encore plus, passant de 1 kg/an/habitant en 1960 à 14 kg/an/habitant en 1995.

***Au total, la consommation de produits céréaliers, de légumes secs et de féculents a considérablement chuté au cours des dernières décennies (même si une stabilisation de la consommation s'observe depuis quelques années). Ces groupes d'aliments constituent les principales sources de glucides dits " complexes ", en particulier d'amidon et de fibres alimentaires. La réduction de la consommation de ces aliments dans la ration journalière au cours des dernières décennies a contribué à réduire les apports énergétiques et d'amidon (mais également de fibres et de protéines végétales). Au contraire, l'augmentation de la consommation de produits sucrés a eu pour conséquence d'augmenter la contribution des sucres simples dans la ration énergétique. Si l'augmentation de la consommation de fruits et légumes a permis d'améliorer l'équilibre nutritionnel et a contribué à augmenter les apports en vitamines et en fibres, la réduction récente de leurs apports va dans le sens d'une réduction de la densité en micronutriments.***

#### **Les grandes études de mesure des apports nutritionnels individuels menées en France au cours des dernières années**

- **Etude " Val-de-Marne "** (1988) : étude transversale sur 1 108 sujets de 6 mois à 97 ans. Collecte des données alimentaires par la méthode de l'histoire alimentaire à domicile.
- **Etude " ASPCC "** (1993-1994) : étude transversale sur 271 enfants de 2 à 17 ans et 1229 adultes répartis dans toute la France. Collecte des données alimentaires par relevé alimentaire de 7 jours avec pesée à domicile.
- **Etude " SU.VI.MAX "** (1994-2002) : étude longitudinale sur 13 535 sujets adultes (femmes de 35 à 60 ans et hommes de 45 à 60 ans) recrutés au niveau national. Collecte des données alimentaires par enregistrement de l'alimentation sur 24 h tous les 2 mois, soit 6 journées alimentaires par an depuis 1994.
- **Etude INCA** (1998-99) étude transversale sur un échantillon représentatif de la population de 1985 adultes de 15 ans ou plus et 1018 enfants de 3 à 14 ans.

#### **2.2.6. Œufs**

La consommation d'œufs a augmenté au cours des dernières années du fait de l'utilisation des œufs et dérivés dans de nombreuses préparations industrielles alimentaires. Elle est passée de 10,5 kg/an/habitant en 1959 à 15 kg/an/habitant en 1996. Dans l'étude SU.VI.MAX, on observe une consommation moyenne d'œufs de 22 g/j chez les hommes de 45 à 60 ans et de 17 g/j chez les femmes de 35 à 60 ans.

#### **2.2.7. Viandes et poissons**

En France, entre 1950 et 1990, la consommation de viande (toutes viandes confondues) a progressé continuellement passant de 44 kg/an à 91 kg/an/habitant pour fléchir ensuite aux environs de 85 kg/an/habitant en 1996.

La consommation annuelle de poisson pendant cette période est en augmentation constante, passant de 10 kg/an/habitant en 1950 à 25 kg/an en 1996. Cette évolution s'explique par le développement des nouvelles préparations de poissons (conserves, surgelés, préparations industrielles,...).

Dans l'étude SU.VI.MAX, on observe une consommation moyenne de viandes de 66 g/j chez les hommes de 45 à 60 ans et de 31 g/j chez les femmes de 35 à 60 ans. Les consommations moyennes de volailles sont respectivement de 45 et 31 g/j et les consommations moyennes de poissons sont respectivement de 39 et 32 g/j.

### 2.2.8. Lait et produits laitiers

L'utilisation du lait en nature (toutes formes de conservation réunies) a diminué pendant plusieurs années, mais a repris depuis 1974, du fait de la diversification des présentations à la vente, de l'utilisation dans les préparations industrielles,....

Entre 1950 et 1996, la consommation de lait et de yaourts en France est passée de 78 kg/an à 106 kg/an. Cette augmentation est essentiellement due à l'augmentation rapide de la consommation de yaourts (qui est passée de 8,7 kg/an/habitant en 1980 à 18,5 kg/an/habitant en 1996 tandis que la consommation de lait en liquide est passée pendant la même période de 74 l/an/habitant à 66 l/an/habitant). La consommation de fromages a augmenté de 5 à 18 kg/an, entre 1950 et 1996. L'équivalent lait entier mis en œuvre pour la fabrication des produits laitiers consommés en France était de 401 kg par habitant en 1995.

Dans l'étude SU.VI.MAX, on observe une consommation moyenne de lait de 98 ml/j chez les hommes de 45 à 60 ans et de 82 ml/j chez les femmes de 35 à 60 ans. Les consommations moyennes de yaourts sont respectivement de 80 et 101 g/j et les consommations moyennes de fromages respectivement de 44 et 28 g/j.

***L'augmentation de consommation de viandes, de poissons, d'œufs et de produits laitiers a contribué à augmenter la part des protéines animales dans l'apport protéique total, mais également la part de lipides et plus particulièrement de lipides saturés. Depuis quelques années, la réduction de la consommation de viandes et de lait sous forme liquide a stabilisé l'apport protéique animal en valeur absolue. Cependant, compte tenu de la réduction de l'apport énergétique global et de la moindre participation des lipides aux apports énergétiques totaux (notamment par le développement du marché des laits partiellement ou totalement écrémés), la contribution des protéines (et notamment celles d'origine animale) à l'apport énergétique a tendance à augmenter au cours des dernières années.***

### 2.2.9. Beurre, huiles et autres matières grasses ajoutées

En France, la consommation des huiles végétales a augmenté régulièrement, de 5,2 kg/an en 1950 à 13,6 kg/an en 1996. La consommation de margarine est relativement faible en France malgré une augmentation entre 1950 (0,9 kg/an/habitant) et 1985 (2,4 kg/an/habitant) qui est aujourd'hui stabilisée voire en légère diminution (2,1 kg/an/habitant). Si la consommation de beurre a continué de croître jusqu'à 10,5 kg/an/habitant dans les années 70, elle diminue depuis pour atteindre en 1996, 7,9 kg/an/habitant.

Depuis 1980, la consommation totale de matières grasses se stabilise autour de 22 à 24 kg/an, ce qui représente néanmoins près du double de la consommation de 1950 (12 kg/an). La consommation actuelle représenterait une consommation moyenne de 60 g/jour, la consommation de graisses cachées (viandes, produits laitiers...) n'étant pas comprise dans ce chiffre.



Il persiste de grandes variations régionales des consommations des différents types de matières grasses en France. Même si ces différences ont tendance à s'estomper, il existe toujours une " France de l'huile " (régions du Sud) et une " France du beurre " (régions de l'Ouest et du Nord).

***La consommation des matières grasses visibles a considérablement augmenté au cours des dernières décennies, mais a tendance à se stabiliser depuis les 10 dernières années.***

**Évolution des " consommations " (disponibilité moyenne par an et par habitant) des principaux groupes d'aliments entre 1950 et 1996 selon l'Annuaire Statistique de la France (1999)**

| <b>Kg ou l /an/habitant</b>          | <b>1950</b> | <b>1960</b> | <b>1970</b> | <b>1980</b> | <b>1985</b> | <b>1990</b> | <b>1995</b> | <b>1996</b> |
|--------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Pain <sup>1</sup>                    | 121,7       | 100,0       | 80,3        | 70,6        | 66,3        | 63,4        | 59,6        | 60,0        |
| Produits céréaliers <sup>2</sup>     | 13,3        | 15,9        | 19,8        | 23,8        | 24,9        | 27,3        | 28,0        | 28,3        |
| Pommes de terre                      | 152,7       | 126,5       | 125,6       | 89,0        | 80,5        | 62,4        | 64,1        | 64,5        |
| Légumes secs                         | 3,1         | 3,5         | 2,3         | 1,9         | 1,4         | 1,6         | 1,6         | 1,6         |
| Légumes                              | 59,5        | 82,2        | 103,6       | 107,9       | 114,2       | 117,2       | 118,8       | 115,7       |
| Fruits <sup>3</sup>                  | 37,7        | 55,5        | 66,9        | 67,0        | 71,6        | 71,7        | 67,8        | 65,0        |
| Viandes <sup>5</sup>                 | 44,4        | 60,5        | 71,2        | 86,0        | 88,8        | 90,9        | 85,5        | 84,6        |
| Poissons <sup>6</sup>                | 10,5        | 13,8        | 15,4        | 18,1        | 19,7        | 23,4        | 25,4        | 25,4        |
| Laits                                | 77,6        | ND          | ND          | 74,0        | ND          | ND          | 68,4        | 66,2        |
| Yaourts                              | ND          | ND          | ND          | 8,7         | ND          | ND          | 18,2        | 18,5        |
| Laits, yaourts <sup>7</sup>          | ND          | 76,8        | 83,9        | 90,0        | 99,7        | 104,5       | 106,1       | ND          |
| Fromages <sup>8</sup>                | 5,0         | 8,5         | 11,5        | 15,3        | 16,0        | 17,1        | 18,4        | 17,9        |
| Beurre saindoux <sup>9</sup>         | 5,8         | 8,4         | 10,4        | 9,4         | 8,5         | 8,1         | 8,0         | 7,9         |
| Huiles végétales <sup>10</sup>       | 5,2         | 7,6         | 8,1         | 10,8        | 11,3        | 11,4        | 12,9        | 13,6        |
| Margarines <sup>11</sup>             | 0,9         | 1,6         | 1,9         | 2,3         | 2,4         | 2,3         | 2,1         | 2,1         |
| Total matières grasses <sup>12</sup> | 11,8        | 17,6        | 20,4        | 22,6        | 22,3        | 21,8        | 23,0        | 23,6        |
| Sucre <sup>13</sup>                  | 13,2        | 17,0        | 23,2        | 19,6        | 16,9        | 14,7        | 14,2        | ND          |
| Crèmes glacées dessert <sup>14</sup> | 0,0         | 1,1         | 2,2         | 6,6         | 8,8         | 12,4        | 14,2        | ND          |
| Boissons gazeuse Jus <sup>15</sup>   | 8,4         | 10,5        | 21,4        | 26,3        | 31,4        | 42,7        | 48,3        | 48,7        |
| Bières, cidres                       | 50,4        | 50,8        | 48,8        | 51,7        | 47,0        | 46,1        | 44,2        | 44,1        |
| Vins + Vins doux <sup>16</sup>       | 123,4       | 142,7       | 111,1       | 93,7        | 80,5        | 72,0        | 68,1        | ND          |
| Eau de vie, liqueurs                 | 3,9         | 2,7         | 3,1         | 3,1         | 3,1         | 3,2         | ND          | ND          |

<sup>1</sup> ne comprend pas le pain préemballé, à partir de 1980 ;

<sup>2</sup> comprend toutes les farines, le riz et les produits à base de céréales autres que le pain ;

<sup>3</sup> les légumes frais, en conserve et surgelés, à partir de 1970 ;

<sup>4</sup> comprend les postes fruits frais, bananes, agrumes et fruits surgelés, mais non les fruits secs, les fruits au sirop, confitures, gelées et compotes ;

<sup>5</sup> comprend les postes porc frais, jambon, autres charcuteries et conserves de viandes, triperie, bœuf, veau, mouton, agneau, cheval, volailles, produits carnés surgelés, lapin, gibier ;

<sup>6</sup> comprend les postes poissons, crustacés, coquillages frais, poissons et crustacés surgelés, conserves de poisson ;

<sup>7</sup> à partir de 1980, comprend les desserts lactés et le fromage frais ;

<sup>8</sup> comprend les autres fromages ;

<sup>9</sup> beurre, saindoux et autres graisses animales jusqu'en 1975, ensuite beurre ;

<sup>10</sup> ensemble des huiles végétales ;

<sup>11</sup> margarines et autres graisses végétales ;

<sup>12</sup> total de 9, 10 et 11 ;

<sup>13</sup> comprend le sucre acheté en l'état, le miel et les confiseries (ne comprend pas le sucre incorporé dans les pâtisseries achetées, les boissons sucrées, desserts lactés, yaourts sucrés, crèmes glacées, chocolat ;

<sup>14</sup> crèmes glacées, sorbets, entremets et gâteaux glacés ;

<sup>15</sup> boissons gazeuses, jus de fruit et nectars (mais non eaux minérales gazeuses ;

<sup>16</sup> vins courants, vins AOC, champagnes. Le vin doux est compris dans ce poste pour les années antérieures à 1980. ; ND : données non disponibles

***Figure : courbes d'évolution de la consommation moyenne par habitant de différents aliments (pain, pommes de terre, fruits et légumes, viandes, fromages, matières grasses, crèmes glacées, boissons gazeuses).***

### 2.2.10. Sel

La consommation de sel est mal connue en France : il n'existe aucune mesure de natriurèse de 24 h (seul critère objectif pour évaluer la réalité des apports quotidiens de sel) sur un échantillon représentatif de la population. La valeur de 12 g de sel par jour a été retenue comme limite supérieure de consommation, au-delà de laquelle le risque pour la santé fait l'objet d'un consensus large. Or des études régionales sur la natriurèse ont montré que la valeur de 12 g/j était dépassée dans une fraction importante de la population (plus de 20 %). Les premiers résultats de l'étude INCA (Enquête individuelle nationale de consommation alimentaire) réalisée par l'Observatoire des consommations alimentaires sur un échantillon représentatif de la population montrent que les apports de sodium (ne prenant pas en compte l'ajout volontaire de sel) sont supérieurs à 12 g/j chez 10 % des sujets : le pourcentage est certainement sous-estimé par rapport à ce que pourrait montrer l'étude de la natriurèse de 24 heures.

### 2.2.11. Vin et boissons alcoolisées

La consommation de vin a considérablement augmenté au 19<sup>ème</sup> et dans la première moitié du 20<sup>ème</sup> siècle pour atteindre 143 l/an en 1955, mais elle diminue depuis continuellement, jusqu'à atteindre 67 l/an en 1996.

En 1950, la consommation de bière et de cidre était d'environ 50 litres/an et est restée assez stable ou en légère hausse jusqu'en 1980 (52 l/an), mais depuis une baisse d'environ 15 % est enregistrée (44 l/an en 1995).

Les consommations des autres boissons alcoolisées sont relativement stables depuis 1950 jusqu'en 1990 : eau de vie, liqueurs : 3,2 l/an, apéritif, vin de liqueur : près de 5 l/an. En alcool pur, la consommation en France a baissé de 40 % entre 1961 (18 l/an/habitant) et 1997 (11 l/an/habitant).

Les consommations sont plus élevées chez les hommes et augmentent avec l'âge, surtout pour le vin.

## 2.3. Conséquences nutritionnelles de l'évolution de l'alimentation

Les conséquences nutritionnelles de l'évolution de l'alimentation en France (comme celle des autres pays industrialisés), au cours des dernières décennies, se caractérisent par :

- une réduction globale de l'apport énergétique (en rapport avec la diminution des dépenses énergétiques),
- une diversification importante de l'alimentation (avec une participation des différents groupes d'aliments dans la ration journalière),

- une modification de la répartition des différents macronutriments dans la couverture des besoins énergétiques:
  - diminution de la part des glucides particulièrement complexes et augmentation de la part des sucres simples (saccharose),
  - augmentation de la part des protéines d'origine animale et diminution de la part des protéines d'origine végétale,
  - augmentation de la part des lipides, notamment invisibles et saturés,
- une réduction des apports en de nombreux micronutriments en rapport avec, d'une part la réduction globale des apports énergétiques et, d'autre part, avec la modification structurelle de la ration caractérisée aujourd'hui par une part de plus en plus importante d'aliments fournissant des calories " vides ", c'est-à-dire des aliments (sodas, confiseries,...) contenant des sucres simples, mais sans apport en micronutriments. Ce phénomène a contribué à réduire la " densité " en micronutriments de l'alimentation (concentration en vitamines et minéraux par unité d'énergie).
- une diminution de l'apport des fibres alimentaires.

Cette évolution s'est avérée bénéfique en termes de santé publique sur certains points, et négative sur d'autres. Il serait regrettable de méconnaître les caractères positifs de l'évolution de notre alimentation. L'alimentation est incontestablement plus variée, plus diversifiée qu'autrefois. La diversité de l'alimentation est beaucoup plus favorable à la santé que la monotonie. On doit se réjouir de voir que la " démocratie " s'est faite dans le domaine alimentaire : la viande et les fruits, qui étaient réservés à des classes sociales particulièrement favorisées au début du siècle, sont devenues, comme tous les autres groupes principaux d'aliments, accessibles à la presque totalité de la population vivant en France.

Mais si les grands problèmes de carence sévère ont disparu (bien que se posent aujourd'hui de nouveaux problèmes de déficience en vitamines et/ou minéraux), l'évolution de l'alimentation en France a eu quelques conséquences négatives en termes de facteurs de risque de certaines maladies qui ont un poids relatif considérable en termes de santé publique. Manger beaucoup plus que ce qui est nécessaire pour couvrir les besoins, avoir une activité physique insuffisante, consommer trop de lipides, notamment d'acides gras saturés, ou trop d'alcool, consommer trop peu de glucides complexes et de fibres, de vitamines ou de minéraux, avoir une alimentation déséquilibrée accroît le risque de voir apparaître des maladies métaboliques et nutritionnelles qui peuvent non seulement diminuer l'espérance de vie, mais aussi altérer une bonne partie de la vie.

**Nutriments** : éléments utiles et assimilables fournis à l'organisme à la suite de la digestion des aliments (glucides, lipides, protéines, minéraux, vitamines,...). On distingue les **macronutriments** dont l'apport est indispensable en quantités importantes, de l'ordre de dizaines de grammes ou grammes par jour (protéines, glucides, lipides) et les **micronutriments** dont les apports se situent dans la gamme des microgrammes ou milligrammes par jour (vitamines, minéraux).

**Oligoéléments** : éléments minéraux qui n'interviennent qu'à très très faible dose dans le métabolisme des êtres vivants et ne sont présents dans l'organisme qu'en très petites quantités (moins de 7 g chez l'homme) mais qui sont nécessaires à la croissance ou au maintien de l'intégrité de l'organisme et à son fonctionnement normal. Les oligoéléments essentiels sont le fer, le zinc, le cuivre, le sélénium, l'iode, le fluor, le chrome. Le calcium et le magnésium sont des minéraux mais, compte tenu de leur présence en quantités plus importantes dans l'organisme, ne sont pas des oligoéléments.

**Vitamines** : substances organiques nécessaires en très petites quantités à l'organisme, qu'il ne peut synthétiser et qui doivent être impérativement apportées par l'alimentation (en fait certaines vitamines comme la D et la K peuvent être synthétisées par l'organisme). Il existe 13 vitamines : 4 vitamines liposolubles (A, D, E, K) et 9

vitamines hydrosolubles (B1, B2, B5, B6, B8, B9, B12, C, PP).

**Fibres alimentaires** : composants des aliments végétaux qui ne sont pas digérés dans l'intestin grêle, mais sont fermentés par les bactéries dans le gros intestin . Les plus importantes sont la cellulose, les hémi-celluloses, les pectines, les gommés, les beta-glucanes et la lignine.

Au cours des 10 dernières années, l'évolution récente de l'alimentation a eu tendance à accentuer la réduction des apports énergétiques, et à modifier la contribution relative des macronutriments (glucides, lipides, protéines) aux apports énergétiques, avec une légère réduction de la part des lipides totaux (qui restent cependant bien au-dessus des recommandations), des glucides complexes et une augmentation de la part des protéines d'origine animale.

## 2.4. Les apports nutritionnels actuels en France et la contribution des différents aliments

Les résultats des enquêtes individuelles permettent de mieux préciser la réalité des consommations en termes de macro et micronutriments et de préciser les spécificités en fonction de l'âge et du sexe.

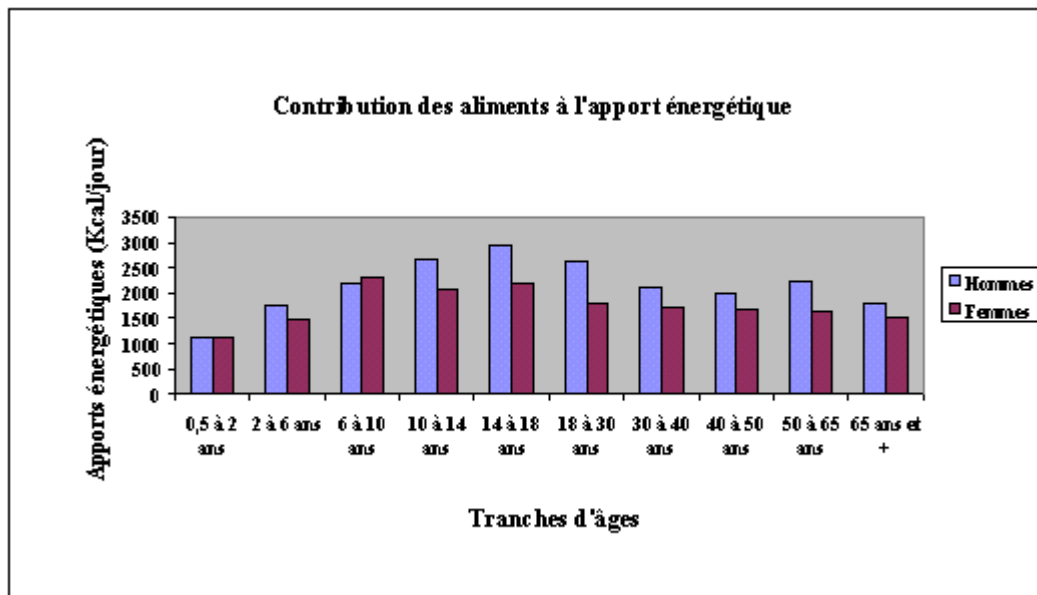
### 2.4.1. L'évolution des apports nutritionnels en fonction de l'âge

Dans l'étude réalisée en 1988 sur un échantillon représentatif de la population du Val-de-Marne (Hercberg et al., 1991), comme dans l'étude ASPCC réalisée au niveau national en 1993-1994 (Rigaud et al., 1997), il a été observé que l'apport énergétique augmente de façon nette dans les 2 sexes jusqu'à l'adolescence. Dans le sexe masculin, il reste élevé jusqu'à 30 ans puis se maintient quasiment au même niveau pour ne diminuer qu'après 65 ans. Dans le sexe féminin, l'apport énergétique a tendance à diminuer progressivement chez les femmes adultes.

**L'apport énergétique total** se situe de 1500 à 1 700 Kcal/j entre 2 et 6 ans. Il ne diffère entre les sexes qu'à partir de l'adolescence. Chez l'adulte la ration moyenne est aux environs de 2 300-2 400 Kcal/j chez les hommes, et de 1 700-1 800 Kcal/j chez les femmes. L'écart entre les hommes et les femmes a tendance à s'amoindrir à partir de 65 ans.

Une partie de la différence d'apport énergétique entre hommes et femmes pourrait s'expliquer, après 30 ans, par la différence de consommation d'alcool, nettement plus faible chez les femmes. Mais même après exclusion des calories apportées par la consommation d'alcool, il persiste une différence de 400 à 600 Kcal/j entre les deux sexes chez les sujets de plus de 30 ans et l'écart reste particulièrement élevé dans la tranche d'âge 18-30 ans.

**Figure : Contribution des aliments à l'apport énergétique**



Les

**apports glucidiques** augmentent chez les individus de sexe masculin jusqu'à 14-18 ans où ils atteignent un maximum, puis chutent avec l'âge. Dans le sexe féminin, ils diminuent très légèrement après 14 ans.

L'apport d'amidon est le plus faible chez le jeune enfant ; il augmente à l'adolescence et devient nettement plus important chez les hommes (pour lesquels il représente plus de 60 % de l'apport total de glucides) que chez les femmes. Cette nette différence persiste tout le long de l'âge adulte. Par contre les apports de saccharose et d'oligosaccharides restent très voisins dans les deux sexes.

La différence de consommation glucidique totale entre hommes et femmes s'explique presque exclusivement par la différence de consommation d'amidon. Il n'est plus retrouvé de différence entre les sexes ni en fonction de l'âge lorsque l'apport d'amidon est exprimé en tant que contribution à l'apport énergétique (excepté avant 6 ans où le pourcentage est plus faible). Pour ce qui est de la contribution énergétique des oligosaccharides, elle est plus élevée chez l'enfant avant 6 ans puis ne présente plus de différence en fonction de l'âge (ni en fonction des sexes). Le pourcentage d'énergie apporté par le saccharose est élevé jusqu'à 10 ans puis diminue avec l'âge chez l'adulte.

**La consommation de protéines**, exprimée en valeur absolue, augmente au cours de l'enfance avec l'âge. Elle est maximum dans le sexe masculin chez l'adolescent et l'adulte jeune.

L'évolution est différente dans le sexe féminin : jusqu'à l'adolescence la consommation de protéines totales est équivalente à celle des garçons, mais ensuite à l'âge adulte elle reste stable à un niveau nettement inférieur à celui des hommes. Les protéines d'origine animale représentent dans les deux sexes, selon les âges, de 65 à 70 % (voire 75 % chez l'enfant de moins de 6 ans) de l'apport protéique total.

**En ce qui concerne la consommation de lipides**, elle augmente nettement en valeur absolue chez l'homme pour atteindre son maximum dans la tranche d'âge des 18-30 ans puis diminue légèrement pour se stabiliser. Elle ne chute ensuite que chez les sujets de plus de 65 ans. Dans le sexe féminin, l'évolution est la même chez l'enfant mais la consommation se stabilise à l'adolescence puis diminue légèrement à l'âge adulte. A partir de 14 ans les apports de lipides sont nettement plus faibles que dans le sexe masculin. Cependant quel que soit le sexe la répartition entre les différents acides gras reste à peu près constante.

Si l'alimentation du jeune enfant de moins de 2 ans possède des caractéristiques particulières, après 2 ans il n'est pas retrouvé de variations significatives dans l'origine alimentaire des macronutriments.

Selon l'âge, les protéines contribuent entre 15 et 18 % de l'apport énergétique total sans alcool ; les lipides entre 38 et 42 % et les glucides entre 38 et 45 %.

Dans l'étude du Val-de-Marne, trois groupes d'aliments contribuent de façon majeure à la couverture des besoins énergétiques dans la population adulte : les céréales (22 à 28 %), les laits et dérivés (15 à 18 %) et les viandes (10 à 15 %).

Chez les enfants de moins de 2 ans, les laits et dérivés apportent en moyenne 38 % de l'apport énergétique quotidien, les céréales 19 % et les fruits et légumes 15 %. La période de 2 à 6 ans apparaît comme une période de transition entre l'alimentation de type " nourrisson " et l'alimentation de type " adulte ".

A partir de 6 ans (âge d'entrée à l'école primaire), la contribution des principaux groupes d'aliments dans l'apport énergétique est à peu près identique à celle que nous observons à l'âge adulte, et ce dans les 2 sexes.

Les apports alimentaires en terme quantitatifs changent en fonction du sexe et de l'âge et contribuent aux différences d'apport énergétique entre les différents groupes mais la structure de la ration énergétique reste relativement constante.

### **Allaitement maternel, alimentation du jeune enfant**

Au début du siècle, rares étaient les femmes qui n'allaitaient pas. L'évolution des modes de vie ainsi que le développement et la promotion de laits industriels adaptés aux nourrissons ont fait baisser cette pratique qui ne concernait plus, en 1972, que 37 % des mères en France métropolitaine. Dans les années suivantes, la prévalence de l'allaitement à la sortie de la maternité a augmenté pour atteindre 54 % en 1981. Une enquête nationale en 1995 (Croset et Kaminski, 1998) retrouvait une prévalence du même ordre (52 %), dont 10 % d'allaitement mixte (lait maternel plus lait 1<sup>er</sup> âge). Comparés à la plupart de ceux des pays industrialisés, ces chiffres sont très faibles : 60 % des femmes allaitent aux Etats-Unis, 66 % en Grande Bretagne, 76 % en Italie, 62 % en Belgique, plus de 95 % dans tous les pays scandinaves. En France, l'allaitement est plus fréquent si la mère a plus de 30 ans, est primipare ou grande multipare, mariée, d'origine étrangère( plus de 80 % des femmes africaines allaitent et près de 70 % des femmes originaires des autres pays d'Europe). De même, plus le niveau d'éducation et/ou socio-professionnel est élevé plus la fréquence d'allaitement est grande. Il est difficile de connaître la durée de l'allaitement maternel. Les rares études partielles réalisées en France montrent qu'à 4 mois, 5 à 10 % des nourrissons sont allaités. Ils sont près de 80 % en Suède.

Le lait maternel, pour ses qualités nutritionnelles et anti-infectieuses ainsi que son adaptation permanente au développement physiologique du nourrisson et pour la relation mère-enfant qu'il sous-tend, est reconnu comme étant l'aliment idéal du nourrisson, tant pour sa croissance que pour son développement psychomoteur. Toutes les mères, sauf rares exceptions physiologiques, sont capables de fournir à leur nouveau-né un lait maternel de qualité, en quantité suffisante pour peu que les conditions incitatives à ce mode d'alimentation soient réunies. L'OMS et l'UNICEF recommandent, pour tous les nourrissons du monde un allaitement maternel exclusif (sans aucun ajout de liquide ou de solide autre) jusqu'à 4 à 6 mois.

Des études nationales à la méthodologie similaire visant à évaluer la consommation alimentaire des enfants de moins de 30 mois non allaités ont été menées en 1981, 1989 et 1997 (Boggio et al., 1999). Chez les enfants de moins de 18 mois, la contribution à l'apport énergétique global des aliments infantiles lactés s'est accrue de 18 à 28,5 % sur cette période. La tendance générale de ces 20 dernières années est à l'augmentation de la consommation de laits infantiles et des autres aliments spécialement destinés aux jeunes enfants tandis qu'on observe une régression de la consommation des aliments courants. Les apports protéiques sont très élevés, correspondant à plus de 16 % des apports énergétiques après 10 mois, quant à l'apport énergétique moyen est très proche de l'apport recommandé. Les apports en fer sont suffisants en prenant comme référence les recommandations visant à éviter l'anémie ferriprive ; par contre le niveau d'apport permettant d'assurer des réserves en fer optimales n'est couvert que chez 15 % des 10-12 mois, 25 % des 6 à 8-9 mois et 50 % des 13-18, 19-24 mois. Les apports moyens en calcium largement supérieurs aux apports recommandés jusqu'à 7 mois correspondent après 13-18 mois à 50 % des ANC.

## 2.4.2. Les apports en macronutriments et la contribution des aliments aux apports nutritionnels chez l'adulte

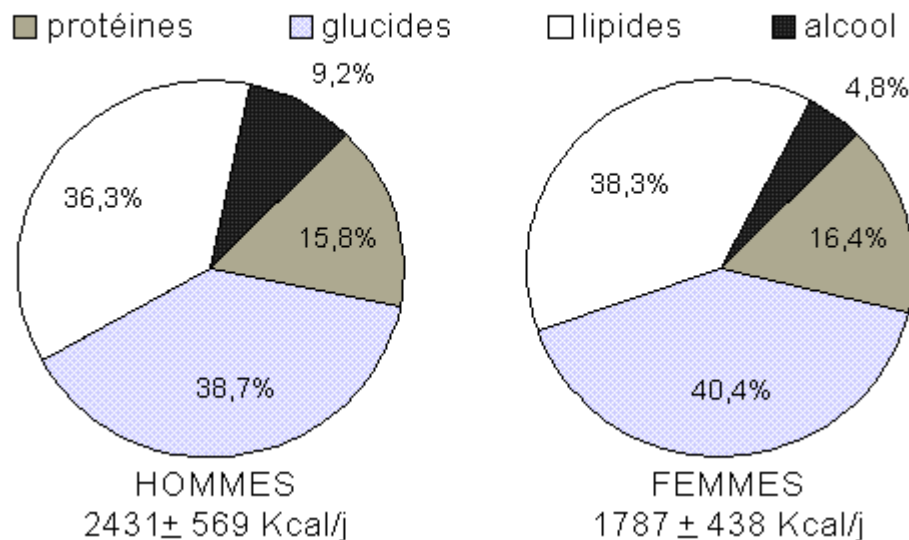
Les apports nutritionnels individuels évalués, au niveau national, dans le cadre de l'étude SU.VI.MAX donnent une idée plus précise et actuelle sur les apports et l'origine des macronutriments chez l'adulte.

### Les apports en énergie et en macronutriments

Les moyennes des apports énergétiques chez les adultes participant à l'étude SU.VI.MAX (moyenne de 18 enquêtes sur 3 années de surveillance 1994-1997) sont de 2 341 Kcal/j ( $\pm 569$  Kcal) chez les hommes et de 1 787 Kcal/j ( $\pm 438$  Kcal) chez les femmes.

Les glucides, les lipides, les protéines et l'alcool contribuent respectivement à 39 %, 36 %, 16 % et 9 % des apports énergétiques chez les hommes ; et 40 %, 38 %, 16 % et 5 % des apports énergétiques chez les femmes.

### Contribution des macronutriments aux apports énergétiques journaliers (analyse sur 5000 sujets, 18 enquêtes alimentaires/sujets)



Lorsque les données concernant la contribution des macronutriments sont comparées aux recommandations, elles doivent être exprimées par rapport aux apports énergétiques totaux sans alcool (en effet, il n'y pas de recommandation pour l'alcool). Dans ces conditions, dans l'étude SU.VI.MAX, les apports en glucides, lipides et protéines représentent respectivement 43 %, 40 % et 17 % chez les hommes et 42 %, 40 % et 18 % chez les femmes, ce qui correspond à des apports qui s'éloignent des recommandations.

La réduction des apports énergétiques observée depuis plusieurs décennies semble se prolonger actuellement. Le suivi des bilans alimentaires sur 3 ans (à raison de 6 enquêtes par an) met en évidence une légère diminution des apports énergétiques entre 1995 et 1997 (de 1835 à 1733 Kcal/j chez les femmes et de 2490 à 2426 Kcal/j chez les hommes). La contribution des lipides aux apports énergétiques diminue régulièrement chez les femmes (même si elle reste supérieure aux recommandations) : 39 % en 1995 et 37,5 % en 1997, et chez les hommes : 36,9 % en 1995 et 35,6 % en 1997.

La contribution des protéines reste stable. La contribution des glucides et de l'alcool augmente légèrement sur les 3 années de surveillance.

La réduction de la consommation des lipides au cours des 3 dernières années s'est faite de façon globale pour tous les types d'acides gras. Aucune modification n'a été observée dans le rapport des différents types d'acides gras. Les acides gras saturés représentent dans les deux sexes

plus de 46 % des apports lipidiques ; les acides gras mono-insaturés, 38 %; les acides gras poly-insaturés, 16 % (alors que les apports conseillés sont respectivement de 25, 50 et 25 %).

### Contribution des aliments aux apports nutritionnels

Les sources alimentaires des apports énergétiques et en macronutriments ont pu être décrites à partir des analyses des enquêtes alimentaires réalisées chez les adultes participant à l'étude SU.VI.MAX.

- **Apports énergétiques** : les produits céréaliers (pain, pâtes, riz) apportent 20 % des apports énergétiques totaux journaliers; les sucreries, desserts et viennoiseries, 16 % ; les produits laitiers, 14 % ; les fruits et légumes, environ 10 % ; les viandes, 8 % ; les charcuteries, moins de 5 % ; les matières grasses ajoutées 10 à 11 % (environ pour moitié d'origine animale et pour moitié, d'origine végétale). Les boissons alcoolisées représentent près de 10 % des apports énergétiques chez les hommes et près de 5 % chez les femmes.
- **Apports glucidiques** : les produits céréaliers (pain, pâtes, riz) représentent 35 % des apports glucidiques chez les femmes et 41 % chez les hommes ; les sucreries, desserts et viennoiseries, 24 % ; les fruits et légumes, 15 % chez les hommes et 19 % chez les femmes ; les produits laitiers, 8 % ; les pommes de terre, 5 %.
- **Apports protidiques** : les viandes représentent 26 % des apports protidiques chez les hommes et 23 % chez les femmes ; les produits laitiers, respectivement 20 et 22 % ; les produits céréaliers (pain, pâtes, riz,...), 16,5 % ; les poissons, 10,5 % ; les charcuteries, 6,5 %.
- **Apports lipidiques** : les produits laitiers représentent 18 % des apports lipidiques ; les sucreries, desserts et viennoiseries, 14 % chez les femmes et 11 % chez les hommes ; les matières grasses végétales, 16 % ; les matières grasses animales, 12,5 % ; les viandes, 8 % chez les femmes, 10 % chez les hommes ; les charcuteries, 7 % chez les femmes, 9 % chez les hommes.
- **Apports en acides gras saturés** : les produits laitiers représentent 25 % des apports en acides gras saturés ; les sucreries, desserts et viennoiseries, 14 % chez les hommes et 17 % chez les femmes ; les matières grasses animales, 16,5 % ; les viandes, 8 % ; les charcuteries, 7 % chez les hommes et 5 % chez les femmes ; les matières grasses végétales, 7 %.
- **Apports en acides gras poly-insaturés** : les matières grasses végétales représentent 30 % des apports en acides gras poly-insaturés ; les produits céréaliers (pain, pâtes, riz,... ), 11 % ; les légumes, 7 % ; les viandes, 7 % ; les charcuteries, 6 % ; les produits laitiers, 5 % ; les poissons, 5 %,...
- **Apports en acides gras mono-insaturés**: les matières grasses végétales représentent 18 % des apports en acides gras mono-insaturés; les produits laitiers, 14 % ; les viandes, 10 % ; les charcuteries, 9 % ; les matières grasses animales, 10 %, les sucreries, desserts et viennoiseries, 10 %,...

#### 2.4.3. Comparaison des apports en macronutriments de la population aux apports nutritionnels conseillés

**En moyenne, au niveau de la population générale**, l'apport énergétique journalier est légèrement inférieur aux apports nutritionnels conseillés (ANC, voir encadré ci-dessous) chez les hommes (2 400 contre 2 500 kcal/j) et chez les femmes, (1 800 kcal et 2 000 kcal/j). Ce phénomène est en rapport avec l'importante baisse de l'activité physique liée au mode de vie urbain.

- ◆ Les apports en **protéines** sont généralement suffisants voire excédentaires puisqu'il représentent 14 à 18 % des apports énergétiques de l'énergie, pour des recommandation de 10 à 14 %. Chez le petit enfant, l'enfant plus grand et l'adulte, les apports alimentaires habituels couvrent largement les besoins en protéines et en acides aminés essentiels. Ainsi, chez l'adulte, des apports moyens de 1,3 à 1,6 g/kg/jour sont observés pour des apports recommandés de 0,8 g/kg/jour. Seuls des sujets en état de grande précarité pourraient ne pas satisfaire pleinement leurs



besoins. Chez les sportifs, le besoin en protéines n'est accru de façon soutenue que lors d'exercices intenses et répétés.

Par contre, la conjonction de besoins possiblement supérieurs à ceux estimés jusqu'alors et d'une diminution habituelle des apports alimentaires, peut favoriser éventuellement la survenue d'une carence protéique chez les personnes âgées. Ce risque est bien sûr augmenté dans le cas de nombreuses pathologies.

◆ Les apports moyens en **glucides**, qui constituent 39 à 41 % de l'apport énergétique sont en revanche inférieurs aux recommandations (50-55 %). Plus spécifiquement, les apports moyens sont insuffisants en amidons, trop riches en saccharose et très insuffisants (17 g/j vs 25-30 g/j) en glucides indigestibles, appelés communément **les fibres alimentaires**. Cette situation résulte de la diminution de la consommation des céréales et féculents et de l'intensification du raffinage des céréales depuis plus d'un siècle.

◆ Les apports moyens en **lipides** sont trop importants, représentant 38 à 40 % de l'apport énergétique contre 30-35 % préconisés dans les recommandations, D'autre part ils sont caractérisés par un excès en graisses saturées et d'origine animale. Sur le plan qualitatif, un certain nombre de données de la littérature scientifique et médicale suggèrent l'existence d'un risque de déficit en acides gras essentiels (acide linoléique, acide linoléique) et/ou indispensables sous conditions (acide arachidonique, acide eicosapentaénoïque (EPA) et acide docosahexaénoïque (DHA)). Les situations physiologiques ou physiopathologiques dans lesquelles ces risques semblent être les plus élevés sont les suivants : nouveau-nés prématurés (et possiblement à terme), femmes enceintes ou allaitantes, patients souffrant de malabsorption, personnes affectées de diverses pathologies graves, personnes âgées.

#### Les Apports Nutritionnels Conseillés (ANC)

Les ANC sont destinés à couvrir les besoins de la quasi-totalité des individus d'une population, comme en témoignent leurs modalités, mais ils ne constituent pas un objectif individuel.

Ils sont équivalents au PRI (population reference intake) adopté au niveau européen et aux anciens RDA (Recommended dietary allowances) utilisés par les nutritionnistes des USA. Contrairement aux Européens, les Américains font actuellement des RDA une norme individuelle.

Il existe donc une difficulté dans l'application à l'échelle individuelle de valeurs établies pour une population. Les positions européennes et française considèrent que si les apports d'un individu se situent entre le besoin moyen (correspondant à un peu plus du 2/3 de l'ANC) et l'ANC, les risques qu'il soit en situation d'insuffisance d'apport sont très faibles.

C'est la raison pour laquelle sont utilisées dans les publications les proportions de sujets se situant en-dessous de 2/3 des ANC : pour eux, il existe un risque d'insuffisance d'apport, d'autant plus grand qu'ils sont plus éloignés de cette valeur.

La notion d'ANC est à bien distinguer de celle d'apports journaliers recommandés (AJR). Les AJR sont des valeurs utilisées pour l'étiquetage, uniques pour chaque nutriment et ne tenant pas compte de l'âge ni du sexe, harmonisées au niveau européen et ayant une valeur réglementaire (arrêté du 3 décembre 1993). Ils sont en général plus faibles que les ANC et donc plus faciles à atteindre : comme pour le seuil de 2/3 des ANC, un sujet dont les apports se situent au niveau des AJR a peu de risques de se trouver en insuffisance d'apport.

#### 2.4.4. Prévalence de la dénutrition en France

La prévalence de la dénutrition dans la population générale est difficile à évaluer. Elle a été récemment étudiée dans le cadre d'une expertise collective de l'INSERM sur les carences nutritionnelles (INSERM, 1999).

Les données concernant les assurés sociaux se rendant pour un bilan systématique de santé dans les centres d'examen de la CNAMTS montrent une prévalence d'indices de masse corporelle inférieurs à 18 qui avoisine 2 % chez les hommes et 5 % chez les femmes âgés de 20 à 30 ans ;

cette prévalence diminue ensuite avec l'âge, puis ré-augmente à partir de 70 ans. Cette évolution s'observe dans les 2 sexes mais est plus marquée chez les femmes.

Chez les sujets participant à la cohorte SU.VI.MAX, 1,5 % des hommes et 4,9 % des femmes de 45-60 ans ont une corpulence correspondant à un état de maigreur (IMC < 18 kg/m<sup>2</sup>). Cet état de maigreur est retrouvé chez 7,5 % des femmes de 35 à 45 ans.

Les jeunes femmes constituent un groupe à risque à cause de la fréquence non négligeable de l'anorexie et plus généralement, de la pression sociale vis-à-vis de l'image du corps.

C'est également le cas des personnes âgées, notamment lorsqu'elles vivent en institution ou sont hospitalisées. Chez les personnes de plus de 65 ans vivant à leur domicile, la prévalence de la dénutrition est estimée entre 3 à 5 % (1-13 % selon les échantillons et marqueurs utilisés). Des données globalement comparables ont été obtenues aux USA. Par contre, elle atteindrait 30 à 60 % chez les personnes âgées en institution, sur la base de données anthropométriques ou biologiques. La prévalence est généralement plus importante chez les femmes que chez les hommes. De fréquentes carences d'apport en minéraux et vitamines résultent de ce défaut général d'apports alimentaires.

## 2.5. Le niveau d'activité physique de la population en France

L'interprétation des données concernant les apports énergétiques ne peut se concevoir que si ceux-ci sont rapportés au niveau des dépenses énergétiques liées à l'activité physique. L'activité physique est un facteur indissociable à prendre en considération pour comprendre comment s'effectue le bilan d'énergie. Les conclusions de plusieurs conférences de consensus publiées ces dernières années soulignent le rôle de l'activité physique comme facteur déterminant de l'état de santé des individus et des populations (Surgeon General Report, 1996 ; Pate et al., 1995; European Heart Network, 1999).

### Activité physique : définition, méthodes d'évaluation

L'activité physique correspond à "tout mouvement corporel produit par les muscles squelettiques qui entraîne une augmentation substantielle de la dépense d'énergie au-dessus de la dépense énergétique de repos" (Surgeon General Report, 1996). Ses principales caractéristiques sont l'intensité, la durée, la fréquence et le contexte dans lequel elle est pratiquée. Du fait de cette définition, l'activité physique recouvre un domaine plus large que celui de la seule pratique sportive.

En fonction du contexte dans lequel l'activité physique est réalisée, on peut identifier 2 situations principales :

- l'activité physique lors des activités professionnelles et de la vie courante (par ex. transport),
- l'activité physique lors des activités de loisirs (de type sportif ou non).

C'est la classification souvent utilisée en épidémiologie. En physiologie, il est habituel de distinguer les effets de l'exercice en " aigu " de ceux induits par l'entraînement.

L'entraînement physique est défini comme "une activité physique planifiée, structurée, répétée et dont le but est d'améliorer ou de maintenir les capacités physiques d'un individu". La "capacité physique" (ou condition physique, *physical fitness* en anglais) correspond à " la possibilité que les individus ont, ou acquièrent, de réaliser différentes activités physiques ". La condition physique dépend principalement des capacités cardio-respiratoires à l'effort (évaluées par la mesure de la consommation maximale d'oxygène à l'effort, capacité aérobie ou  $V_{O_2}$  max). Par analogie avec l'activité physique, l'inactivité physique, ou comportement sédentaire, peut être définie comme "un état dans lequel les mouvements corporels sont réduits au minimum et la dépense énergétique proche de la dépense énergétique de repos" (Dietz, 1996). Cependant, l'inactivité physique ne représente pas seulement une absence d'activité, mais correspond à des occupations telles que regarder la télévision ou des vidéos, travailler sur ordinateur, ainsi qu'aux

activités intellectuelles.

Il existe différentes méthodes de mesure de l'activité physique habituelle (Montoye et al., 1996).

- La  $V_{O_2max}$  peut en donner une estimation car l'activité physique habituelle est un déterminant de la capacité physique. Cependant, il s'agit de deux dimensions différentes de l'activité physique.
- Pour mesurer la dépense énergétique liée à l'activité physique lors de la vie courante, la méthode de référence est celle de l'eau doublement marquée. Cette technique complexe et coûteuse ne peut être utilisée que dans le cadre d'études de laboratoire portant sur de petits nombres de sujets.
- En épidémiologie, l'évaluation du niveau habituel d'activité physique repose sur l'utilisation de questionnaires dont certains ont été validés par rapport à des méthodes de référence (Pereira et al., 1997). L'inactivité physique est alors le plus souvent évaluée par l'absence d'activité physique de loisirs déclarée. Le temps passé à regarder la télévision (ou vidéos ou jeux vidéos) est un autre indicateur d'inactivité physique.

L'intérêt potentiel de nouveaux instruments de mesure du mouvement par accélérométrie, utilisant des appareils portables de la taille d'un téléphone mobile, est en cours d'évaluation (Westerterp, 1999).

En France, il existe très peu de données sur le niveau habituel d'activité physique dans la population et encore moins sur son évolution au cours du temps (Enquête Sport et Santé, Guezennec et al., 1995; Baromètre Santé Nutrition Adultes, CFES, 1996 ; Oppert et al., 2000). Selon les informations recueillies par téléphone dans le cadre du Baromètre Santé Nutrition du CFES auprès d'un échantillon national représentatif de 2000 personnes âgées de 18 à 75 ans, 11 % des répondants ont dit avoir pratiqué un sport la veille de l'interview, et 38 % au cours des 15 derniers jours. 8 personnes sur 10 ont déclaré avoir marché la veille de l'interview, pour se rendre à leur lieu de travail ou accompagner quelqu'un, pour faire des courses ou se promener, la durée moyenne de la marche étant de 1 heure et 18 minutes. Par ailleurs, 9 personnes sur 10 avaient regardé la télévision la veille de l'interview, pendant une durée moyenne de 2 heures et 11 minutes. Des données préliminaires ont été obtenues récemment par l'analyse de 8 500 questionnaires d'activité physique chez les sujets de la cohorte SU.VI.MAX (Oppert et al., 2000). Dans cette population, 10,2 % des hommes et 12,2 % des femmes étaient inactifs au cours des loisirs et 41,5 % des hommes et 50,1% des femmes n'atteignaient pas le seuil d'activité physique recommandé à la population générale (30 minutes ou plus d'activité physique d'intensité modérée). Aux États-Unis, les données de 1996 du Behavioral Risk Factor Survey (BRFSS, Pratt et al., 1999) indiquaient que 27 % des hommes et 31 % des femmes adultes ne pratiquaient pas d'activité physique régulière en dehors du travail. Seulement 28 % des hommes et des femmes pratiquaient une activité physique régulière modérée ou intense.

De façon générale, les principaux facteurs démographiques et socio-culturels habituellement retrouvés (Baromètre santé nutrition 1996, Surgeon General 1996) comme associés à l'inactivité sont :

- l'âge (l'inactivité physique augmente avec l'âge au moins jusqu'à 50-60 ans chez l'homme et la femme mais diminue dans certaines études chez les retraités),
- le sexe (la prévalence de l'inactivité est en général plus élevée chez la femme que chez l'homme),
- l'origine ethnique,
- la catégorie socio-professionnelle,
- le niveau d'études et le niveau de revenus (dans les pays industrialisés, il existe une relation inverse entre le statut socio-économique et l'inactivité physique).

La prévalence de l'inactivité physique dépend aussi d'autres facteurs tels que l'accessibilité aux équipements récréatifs ou sportifs et l'insécurité urbaine (aux États-Unis).

On ne dispose pas de données sur l'évolution de la situation en France, mais l'analyse des tendances séculaires aux États-Unis suggère que les profils d'activité physique au cours des loisirs sont restés stables au cours des 15-20 dernières années (Surgeon General Report, 1996). Il est donc probable que la diminution de la dépense physique liée aux activités professionnelles au cours du temps dans les sociétés industrialisées ne soit pas compensée par des activités équivalentes au cours des loisirs. Le temps libre laissé par les progrès technologiques (automatisation, informatisation, transports...) et l'aménagement du temps de travail le plus souvent incitent à développer des occupations de loisirs de type sédentaire (Ferro-Luzzi & Martino, 1996).

## **2.6. Les apports et le statut minéral et vitaminique de la population en France**

Jusqu'à il y a encore quelques années, il pouvait paraître paradoxal de s'intéresser au statut vitaminique et minéral de la population. En France, comme dans l'ensemble des pays de haut niveau socio-économique, on était plus porté, compte tenu du contexte d'abondance, à s'intéresser aux pathologies de surcharge qu'aux maladies de carence ! Il est vrai qu'au cours des dernières décennies de multiples facteurs ont permis une modification très profonde des habitudes alimentaires dans les pays devenus industrialisés et une disparition des grandes pathologies de carence qu'on y rencontrait encore au début du XXe siècle.

Cependant la réduction des apports énergétiques observée au cours des dernières décennies dans les pays industrialisés en réponse à la diminution des dépenses énergétiques (cf chapitre "Conséquences nutritionnelles de l'évolution de l'alimentation") et la modification structurelle de la ration (participation de plus en plus importante d'aliments apportant des " calories vides ", c'est-à-dire contenant des sucres simples sans apport en micronutriments) ont permis de prendre conscience du fait que la couverture des besoins en certains minéraux et vitamines pouvait s'avérer insuffisante.

Parallèlement, les progrès récents dans le domaine de la biologie des vitamines et des minéraux, dans les méthodes d'évaluation du statut vitaminique et minéral des individus et des populations et dans la connaissance des conséquences sur la santé de déficits modérés ont abouti à modifier le concept de déficience en vitamines et minéraux. Certains travaux expérimentaux ont suggéré que des apports insuffisants de fer (avant même d'entraîner, à un stade avancé, une anémie), pouvaient s'accompagner d'une diminution de la capacité physique à l'effort, d'une réduction des performances intellectuelles, d'anomalies de la gestation, d'une augmentation de la susceptibilité aux infections,... Un statut précaire en acide folique au moment de la conception (vitamine B9) serait un facteur de risque de certaines malformations congénitales (spina bifida,...) et pourrait, au niveau de la population générale, intervenir dans le risque de maladies cardiovasculaires. Divers travaux fondamentaux et cliniques mettent en évidence le rôle des dérivés activés de l'oxygène (radicaux libres) dans les processus cellulaires aboutissant au développement des cancers et des maladies cardiovasculaires et l'effet préventif éventuel de composés antioxydants comme le bêta-carotène, la vitamine C, la vitamine E, le sélénium et le zinc. Les données épidémiologiques dans ce domaine ont fourni également des arguments de présomption "forts" en faveur de l'existence de liens entre les apports en ces minéraux et vitamines antioxydants et le risque de développement de maladies.

Tous ces arguments ont conduit à réaliser des études nutritionnelles visant à préciser le statut minéral et vitaminique de la population et les liens entre ce statut et la santé.

Depuis quinze ans, divers travaux, et notamment l'étude du Val de Marne (Herberg et al., 1991 ; Herberg et al., 1994) et l'étude SU.VI.MAX (Herberg et al., 1998) ont cherché à mesurer les apports alimentaires et/ou le statut biologique en vitamines et minéraux (marqueurs biochimiques) dans la population.

Ces études ont permis de tirer un certain nombre de conclusions au niveau de la population générale.

### 2.6.1. Comparaison aux recommandations des apports en vitamines et minéraux

S'il n'existe pas, à la lumière des études réalisées en France, de signes évocateurs dans la population générale de carences minérales ou vitaminiques majeures, des fractions non négligeables des populations étudiées ont des apports alimentaires en certaines vitamines et minéraux qui s'éloignent des recommandations établies pour la population générale, c'est-à-dire des Apports Nutritionnels Conseillés (ANC).

Ainsi, dans l'étude Val-de-Marne, 30 à 50 % des femmes de 18 à 50 ans ont des apports en **vitamines B1 et B6** inférieurs à 2/3 des ANC. Pour la **vitamine C**, moins de 8 % des enfants et des adolescents ont des niveaux d'apports inférieurs aux recommandations, mais près de 20 % des adultes (et plus particulièrement les hommes) ont des apports se situant au-dessous de 2/3 des apports conseillés. En ce qui concerne la **vitamine A**, 10 à 15 % des enfants et 35 à 45 % des adultes consomment moins de 2/3 des apports recommandés et 2 à 6 % de ces mêmes adultes ont des apports qui se situent en dessous d'1/3 des recommandations. De même, pour la **vitamine E** près de la totalité des sujets de l'enquête se situent à un niveau d'1/4 inférieur aux recommandations, 40 à 90 % en dessous des 2/3 des apports conseillés et de 2 à 17 % en dessous d'1/3 selon le groupe d'âge considéré.

En ce qui concerne les minéraux, plus de 90 % des femmes en âge de procréer ont des apports en **fer** qui sont en dessous des apports conseillés, alors que les hommes adultes ont, pour leur grande majorité, des apports nettement supérieurs aux recommandations. De même, les apports alimentaires en ce qui concerne le **cuivre** et surtout le **zinc** s'éloignent des recommandations : 30 % des enfants de moins de 2 ans et 25 à 50 % des femmes ont des apports en cuivre inférieurs aux seuils de 2/3 des recommandations et pour le zinc 18 à 25 % des enfants, 25 à 50 % des adolescentes et hommes adultes, et 57 à 79 % des adolescentes et femmes adultes se situent en dessous de ce seuil.

Les apports alimentaires en **calcium** se situent en dessus des apports conseillés jusqu'à l'adolescence mais 8 % des adultes des deux sexes se situent en dessous des 2/3 des apports recommandés.

En ce qui concerne le **magnésium**, si les apports sont supérieurs aux recommandations pour l'ensemble des enfants jusqu'à l'adolescence, chez les adultes 12 % des hommes et 40 % des femmes se situent à des niveaux inférieurs à 2/3 des apports conseillés.

Plus récemment, le même type d'observation a été faite dans le cadre de l'étude SU.VI.MAX qui assure le suivi d'une cohorte d'adultes de près de 14 000 sujets pendant 8 années, tant sur le plan de leur alimentation que de leur santé. 8 % des hommes, 15 % des femmes ont des apports en calcium inférieurs à 2/3 des Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) ; pour le magnésium, les pourcentages sont de 18 % chez les hommes et 23 % des femmes ; pour le fer les pourcentages sont respectivement de 2 % et 63 %. Des constatations identiques ont été retrouvées pour les vitamines étudiées.

***Mais attention, ce type d'information concernant la proportion de personnes dont les apports alimentaires en certaines vitamines et minéraux s'éloignent des Apports Nutritionnels Conseillés pour la population générale doit être bien compris et replacé dans ses limites d'interprétation.***

La non-adéquation entre les apports alimentaires mesurés (indépendamment des erreurs liées aux difficultés de la mesure des apports minéraux et surtout vitaminiques) et les apports conseillés ne permet absolument pas de conclure à l'existence de carence ou de déficience, ni même à une absence de couverture des besoins minéraux et vitaminiques au niveau des individus.

Le concept même d'apports conseillés repose sur la prise en compte de la variabilité des besoins au niveau d'une population. Les ANC sont définis pour couvrir les besoins de presque toute la population, des plus faibles aux plus élevés. Ils sont ainsi " tirés vers le haut " par les sujets ayant des besoins particulièrement élevés. Ils sont, par définition, supérieurs aux besoins réels d'une très large fraction de la population. Il n'est donc guère surprenant de trouver de nombreux individus dont les apports se situent en dessous de ces recommandations. On peut penser

cependant que, au niveau individuel, plus les apports d'une personne sont éloignés du niveau des apports recommandés, plus la probabilité qu'ils ne couvrent pas ses besoins est grande.

La mesure des apports alimentaires permet d'évaluer un risque de non-couverture des besoins, mais ne permet pas d'affirmer la non-couverture de ces besoins, encore moins la déficience. Il est donc impossible de conclure par les enquêtes alimentaires, autrement qu'en termes probabilistes, sur les risques de non-couverture des besoins nutritionnels. La seule façon d'objectiver la réalité de la carence ou de la déficience consiste, dans l'état actuel des connaissances dans ce domaine, à utiliser des paramètres biochimiques.

### Déficiences et carences

Le terme de **déficience** (en vitamines ou minéraux) doit être réservé aux états de déficits objectivables uniquement sur le plan biologique par l'utilisation de marqueurs de réserves ou permettant de mettre en évidence des conséquences fonctionnelles en rapport avec l'insuffisance des nutriments. Les états de déficience vitaminique et minérale ne s'accompagnent pas de manifestations cliniques spécifiques évidentes (mais ces situations pourraient avoir des conséquences dans le déterminisme de phénomènes morbides ou altérer la qualité de la santé).

Le terme de **carence** (en vitamines ou minéraux) doit être réservé aux états de déficits s'accompagnant de manifestations cliniques évidentes.

#### 2.6.2. Le statut minéral et vitaminique de la population

L'évaluation du statut vitaminique et minéral au niveau des individus repose sur l'utilisation de marqueurs biochimiques dont certains traduisent l'état des réserves de l'organisme et d'autres, d'éventuelles conséquences de l'insuffisance d'apport alimentaires en ces micronutriments au niveau de diverses fonctions physiologiques. Si les valeurs seuils correspondant à des états de carence sévères sont souvent bien connues, il est plus difficile de fixer des seuils de référence permettant de considérer que le statut vitaminique ou minéral d'un individu est normal ou non.

Dans les études disponibles utilisant des biomarqueurs au niveau de populations générales (étude " Val-de-Marne ", étude SU.VI.MAX), il n'est pas retrouvé, dans les populations étudiées, de " statut biochimique " correspondant à des formes majeures de carence minérale et vitaminique (à l'exception des femmes enceintes qui présentent des stigmates biochimiques de déficience en fer pouvant aboutir à une anémie chez une fraction non négligeable d'entre elles, et des jeunes enfants, notamment en fin de première année).

Par contre des fractions plus ou moins importantes de populations présentent des valeurs " basses " pour les marqueurs biologiques d'évaluation du statut en certaines vitamines ou certains minéraux, valeurs basses qui peuvent être considérées comme d'éventuels stigmates biochimiques évocateurs de déficience (et non pas de carence).

**Dans l'étude du Val-de-Marne**, pour la **vitamine A**, 1 à 3 % des valeurs observées se situent dans des zones où le risque de certaines anomalies fonctionnelles pourrait exister. Des valeurs évocatrices d'un risque modéré de déficience biologique ont été retrouvées chez 20 à 25 % des femmes adultes. En ce qui concerne le **bêta-carotène**, des valeurs basses (<0,30 µmol/l) ont été observées chez 11 à 20 % des femmes et 3 à 11 % des hommes.

Il n'a pas été mis en évidence de valeurs correspondant à une carence sévère en **vitamine E**. Par contre des niveaux sériques de vitamine E considérés comme évocateurs d'un risque modéré de déficience biologique ont été observés particulièrement chez les sujets jeunes ; exprimé par rapport au niveau sérique de cholestérol, le nombre d'individus se situant dans la zone à risque est plus élevé chez les sujets âgés. Pour la **vitamine C**, des valeurs considérées comme correspondant à un risque de déficience biologique sont observées chez 7 à 12 % des hommes et 3 à 5 % des femmes.

Des valeurs correspondantes à un risque élevé de déficience en **acide folique** (<100 µg/l) sont rares, mais des concentrations <150 µg/l sont assez communes chez les adolescentes et les jeunes adultes.

La mesure de l'activité transcétolase dans les érythrocytes met en évidence des valeurs correspondant à un état de déficience biologique en **vitamine B1** chez près de 8 % des enfants et adolescents et chez 22 % des adultes ; avant 50 ans, la prévalence est plus élevée chez les hommes alors qu'après 50 ans ce phénomène s'inverse. Pour la **vitamine B2**, des niveaux d'activité de la glutathion réductase, évocateurs d'un état de déficience biologique, sont observés chez 14 à 31 % des femmes et 8 à 22 % des hommes. Des niveaux élevés d'activité de la transaminase oxaloacétique correspondent à un état de déficience biologique en **vitamine B6** sont retrouvés chez 3 à 16 % des hommes et 8 à 25 % des femmes.

Des taux bas de **cuivre** sérique sont retrouvés chez 6 à 11 % des adolescents, 5 % des femmes en âge de procréer et 14 % des hommes avant 50 ans. Après 50 ans, 6 à 10 % des hommes et 2 % des femmes présentent ces taux anormalement faibles de cuivre sérique. Pour le **sélénium**, des taux sériques bas sont observés chez 29 % des 6-10 ans, 39 % des adolescents et 30 % des adolescentes et environ 30% des adultes des 2 sexes.

Pour évaluer le statut en **fer**, plusieurs paramètres biologiques ont été utilisés : hémoglobine, volume corpusculaire moyen, capacité de saturation de la transferrine, protoporphyrine érythrocytaire et ferritine sérique. Alors que l'anémie n'est pas fréquente (excepté chez les enfants et les adolescentes), la déficience en fer est particulièrement fréquente chez les enfants (29,2 % de 6 mois à 2 ans d'âge), les jeunes enfants (13,6 % entre les 2 et 6 ans), les femmes en période d'activité menstruelle (6,8 à 15,4 %) et les sujets âgés (9,1 %). La prévalence de la déficience est particulièrement basse chez l'homme adulte. 94 % des anémies chez les sujets âgés de moins de 50 ans sont associées avec des paramètres de déficience en fer. Ce pourcentage est seulement de 34 % chez les hommes et de 20% chez les femmes à partir de cet âge.

Les différents travaux évaluant, à l'aide de marqueurs biochimiques le statut en fer de différentes populations " tout venant " en France ont mis en évidence que 7 à 30 % des enfants, 14 % des adolescentes et 60 à 77 % des femmes enceintes ont des stigmates biologiques de déficience en fer.

**Dans l'étude SU.VI.MAX** (Galan et al., 1997), près de 23 % des femmes en âge de procréer (35-50 ans) ont une déplétion totale des réserves en **fer** et 4,4% ont une déficience suffisamment intense pour entraîner une anémie ferriprive (la fréquence des anémies ferriprives atteint même plus de 7 % chez les femmes porteuses d'un dispositif intra-utérin). Dans la même étude, pour la **vitamine D**, 12,4 % des hommes et 15,5 % des femmes présentent des taux sériques en dessous des seuils de référence (Chappuy et al., 1998). Il existe des différences régionales importantes et hautement significatives concernant le statut en vitamine D des populations. Le pourcentage de sujets présentant des taux de vitamine D inférieurs au seuil de référence atteint près de 30 % chez les volontaires vivant dans le Nord Pas-de-Calais, en Picardie, en Alsace, dans le Cher et la Nièvre. Il est de 14 % chez les volontaires vivant à Paris et de 0 % chez ceux vivant à Nice et à Bordeaux.

Le statut en **iode** des participants à l'étude SU.VI.MAX a été évalué à partir du dosage de l'iode urinaire (iodurie) qui constitue un fidèle reflet des apports alimentaires en iode (Valeix et al., 1999). Les apports en iode ainsi évalués sont légèrement plus faibles chez les femmes que chez les hommes et diminuent avec l'âge dans les deux sexes. Le risque d'insuffisance d'apports en iode (iodurie < 5 µmol/100 ml) augmente avec l'âge : il concerne près de 25 % des hommes et des femmes de 55 à 60 ans. Il existe de grandes variations régionales. Le pourcentage de sujets dont les apports sont considérés comme insuffisants est plus faible sur toute la façade maritime et les régions sédimentaires attenantes. La situation la plus défavorable est retrouvée dans les départements plus continentaux et le pourtour méditerranéen. Le volume de la thyroïde est plus gros dans les régions où la moyenne des ioduries est plus faible : 11,3 % des hommes et 14,4 % des femmes de 45 à 60 ans présentent un goitre. Chez les hommes, la moitié des goitres sont homogènes, l'autre moitié est nodulaire. Chez les femmes, plus des 2/3 des goitres sont homogènes. Les goitres perçus sont de volume très petit : seuls 0,8 % des goitres homogènes sont visibles chez l'homme, contre 3,1 % chez les femmes (Barrère et al., 2000).

**Au total**, toutes les études confirment l'absence de situations de carence majeure dans la population générale, à l'exception d'anémies ferriprives chez les femmes enceintes, les femmes en âge de procréer et les jeunes enfants (dont les besoins sont particulièrement élevés), et de déficiences importantes en minéraux et vitamines (vitamines C, D,...) chez les sujets âgés en institution. La situation des femmes enceintes ou en âge de procréer, ainsi que celle d'autres populations spécifiques (sujets âgés en institution, populations marginales ou en situation de grande précarité,

sujets ayant pour des raisons médicales, religieuses, philosophiques ou économiques une restriction calorique majeure) est étudiée en détail dans le chapitre "Problèmes nutritionnels spécifiques à certaines populations".

En fait dans la population générale, seules sont retrouvés des situations de déficience qui, dans l'état actuel des connaissances, ne peuvent être reconnus que sur le plan biologique (par l'utilisation de biomarqueurs), et ne s'accompagnent pas de manifestations cliniques évidentes.

Indépendamment de la discussion possible sur la signification des marqueurs biochimiques ou sur la définition des valeurs de référence permettant de classer correctement les individus sur le plan de leur statut vitaminique ou minéral, se pose la question fondamentale de savoir si ces états de déficience objectivés uniquement sur le plan biologique ont des conséquences néfastes pour la santé. S'il existe des arguments de présomption dans ce sens, on ne dispose pas des données scientifiques permettant de confirmer que leur correction s'accompagne d'un bénéfice pour la santé. C'est tout l'intérêt des études d'intervention (telles que l'étude SU.VI.MAX) testant dans le cadre d'essais randomisés en double aveugle l'impact d'apports supplémentaires en vitamines et minéraux antioxydants dans la prévention des maladies et la qualité de la santé.

#### **Interprétation du décalage entre les apports en vitamines et minéraux observés dans les études épidémiologiques et les apports nutritionnels conseillés**

Au cours des dernières années, un grand nombre de travaux ont suggéré que des fractions non négligeables de la population vivant en France, comme dans l'ensemble des pays industrialisés, pouvaient avoir des apports en minéraux et vitamines qui s'éloignaient des apports conseillés. Lorsque des marqueurs biologiques sont utilisés pour évaluer la réalité du statut minéral ou vitaminique, on retrouve un nombre moins important de sujets présentant des stigmates biochimiques évocateurs d'une déficience ou d'une carence.

Par exemple, dans l'étude Val-de-Marne, les apports médians en fer varient de 9 à 10 mg/j chez les femmes ; 90 % des femmes en âge de procréer ont des apports inférieurs aux apports conseillés en fer (16 mg/j). Or la carence en fer, définie sur un plan biochimique par l'existence d'au moins 2 paramètres anormaux parmi les 4 indicateurs utilisés (ferritine sérique, protoporphyrine érythrocytaire, coefficient de saturation de la transferrine et VGM) est retrouvée chez 7 à 15 % des femmes en âge de procréer.

Ce type de constatations a abouti parfois à des interprétations erronées. Sur la foi des données alimentaires, certains ont parfois extrapolé de façon abusive, à partir de la fréquence des sujets dont les apports se situaient en deçà des apports nutritionnels conseillés, la prévalence de la carence en un nutriment donné. C'est à partir de ce type d'arguments que certaines publicités abusives ont parfois tenté de légitimer l'utilisation de compléments ou de suppléments en vitamines et/ou minéraux.

D'autres ont attaqué la signification des apports nutritionnels conseillés, argumentant sur l'apparente contradiction entre les pourcentages de sujets en deçà des apports nutritionnels conseillés et le nombre de sujets présentant des anomalies biologiques témoignant de la réalité de la carence.

Dans ces deux cas, ces erreurs d'interprétation sont liées à des problèmes de compréhension sur ce que sont les apports nutritionnels conseillés.

L'écart entre les apports en vitamines et minéraux observé dans les études épidémiologiques et les apports nutritionnels conseillés s'explique parfaitement, si l'on considère la différence entre les notions de besoin nutritionnel et apport nutritionnel conseillé (Herberg et al., 1999).

**Le besoin nutritionnel** correspond à la quantité de nutriments nécessaire pour assurer l'entretien, le fonctionnement métabolique et physiologique d'un individu en bonne santé, comprenant les besoins liés à l'activité physique et la thermorégulation. A ce besoin de base s'ajoutent les besoins supplémentaires nécessaires dans certaines circonstances physiologiques (croissance, gestation, lactation).

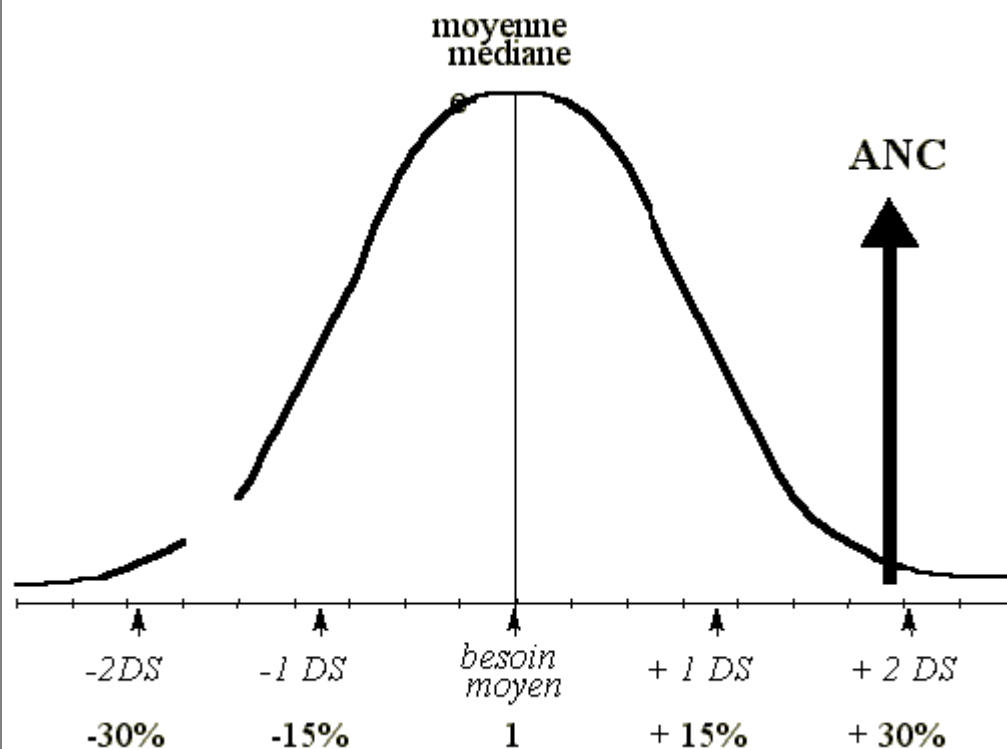
Le besoin nutritionnel moyen par sexe et âge, puis le besoin moyen de l'ensemble de la population, sont en général évalués par une approche expérimentale en laboratoire sur nombre limité de sujets, par la méthode factorielle ou la méthode des bilans.

Mais il existe une très grande variabilité des besoins nutritionnels individuels, y compris pour un même sexe et dans une même tranche d'âge. Certains sujets ont naturellement un besoin



nutritionnel élevé, d'autres au contraire un besoin faible. Un grand nombre de personnes ont un besoin proche du besoin moyen, mais plus on s'en écarte, moins il y a de personnes.

### **Distribution des besoins nutritionnels dans une population et définition des ANC**



Si la distribution des besoins au niveau d'une population se fait selon une loi normale de type gaussienne, les sujets se répartissent par moitié de part et d'autre du besoin moyen ; 95 % des sujets de la distribution se situent dans l'intervalle compris entre la moyenne des besoins  $\pm 2$  dérivations standard (DS). Il reste de chaque côté de cet intervalle 2,5 % de la population.

En l'absence d'information sur le coefficient de variation des besoins, on admet qu'une DS est égal à 15 % de la valeur du besoin moyen ; 2 DS correspondent donc à 30 % de la valeur du besoin moyen.

**Les apports nutritionnels conseillés (ANC)**, définis dans une préoccupation de santé publique, visent à assurer la couverture des besoins de 97,5 % de la population. Ils se situent donc au niveau du besoin + 2DS, soit 30 % au-dessus du besoin nutritionnel moyen.

**Au niveau individuel**, la non-adéquation entre les apports alimentaires mesurés (indépendamment des erreurs liées aux difficultés de la mesure des apports nutritionnels) et les apports conseillés ne permet donc absolument pas de conclure à l'existence de carence ou de déficience, ni même à une absence de couverture des besoins au niveau des individus.

En effet, par définition, les ANC sont à un niveau qui est plus élevé que les besoins individuels de nombreux sujets.

Un sujet dont les apports sont supérieurs aux ANC couvre forcément ses besoins. Un sujet dont les apports sont inférieurs aux ANC va, selon son propre niveau de besoin, le couvrir ou non. Ceci permet de comprendre pourquoi des sujets ayant des apports nutritionnels inférieurs aux ANC peuvent tout de même couvrir leur besoin et ne seront donc pas retrouvés comme " carencés " si l'on utilise des marqueurs d'évaluation du statut nutritionnel. Cependant plus un sujet s'éloigne des ANC, plus la probabilité qu'il ne couvre pas ses besoins est grande.

**Dans une population**, si l'ensemble des sujets a des apports nutritionnels supérieurs aux ANC, on

peut considérer qu'il n'y a pas de risque important de problèmes de couverture des besoins nutritionnels au niveau de la population. A l'inverse, si une large fraction de la population présente des apports nutritionnels inférieurs aux ANC, on peut considérer qu'il y a un risque important de non-couverture des besoins.

L'approche consistant à mesurer les apports alimentaires ne permet donc d'évaluer que de façon probabiliste un risque de non-couverture des besoins (et non pas la " non-couverture " de ces besoins, encore moins la déficience). Il est donc impossible de conclure par les enquêtes alimentaires autrement qu'en termes probabiliste, sur les risques de non-couverture des besoins nutritionnels, et rien de plus. La seule façon d'objectiver la réalité de la carence ou de la déficience consiste, dans l'état actuel des connaissances dans ce domaine, à utiliser des paramètres biochimiques.

### **3. DETERMINANTS DE LA CONSOMMATION ET DES HABITUDES ALIMENTAIRES**

La consommation alimentaire ne peut s'interpréter indépendamment de l'acte alimentaire, acte que l'homme réalise plusieurs fois par jour sous forme de prises ordonnées, les repas. C'est au cours de cet acte que chaque personne assure à son organisme la couverture de ses besoins, en énergie, en matériaux indispensables, en macro et micro nutriments...

Mais le rôle des prises alimentaires ne s'arrête pas à la couverture des besoins métaboliques. En effet, l'acte alimentaire est générateur de symbolisme, de vie sociale, de couverture de besoins psychologiques et sociologiques. Il résulte d'un comportement où alternent les stades de faim, de rassasiement et de satiété, états régulés au niveau du cerveau et plus particulièrement du système hypothalamo-hypophysaire.

La découverte d'un nombre important de molécules intervenant soit comme orexigène soit comme anorexigène dans les dernières années a permis non seulement d'élucider partiellement les mécanismes de régulation du comportement alimentaire, mais aussi d'en saisir la complexité. La description du système leptine a mis en lumière le lien organique qui peut exister entre la régulation périphérique des substrats et la régulation centrale de leur apport (Friedman et al. 1994). L'apport alimentaire entraîne au niveau du tissu adipeux périphérique un état de lipogénèse : la cellule adipeuse exprime alors la leptine qui, transportée par voie sanguine, va passer la barrière hémato-méningée, activer les récepteurs spécifiques ob-R et induire ainsi une anorexie passagère.

La balance subtile faim, appétit, rassasiement, satiété, régulée au niveau du cerveau mais en lien aussi avec les phénomènes périphériques peut s'exprimer dans l'existence d'un pondéostat, situation d'homéostasie pondérale, le poids étant le paramètre révélateur de l'existence d'un équilibre spontané entre les " entrées " et les " sorties ", entre les apports et les besoins.

Par ailleurs, l'ensemble des études sur la balance faim satiété via le rassasiement, ont montré le rôle essentiel de l'axe hypothalamo-hypophysaire, via l'activation des récepteurs alpha et bêta adrénergiques, eux-mêmes soit activateurs soit inhibiteurs de l'appétit.

L'acte alimentaire est donc influencé par des modifications non alimentaires des états d'activation de ces récepteurs. Ainsi le stress, état comportemental réactionnel à une agression, peut trouver dans l'acte alimentaire un champ d'expression via les effets secondaires des sécrétions ou des inhibitions qu'il entraîne.

Tant que la disponibilité alimentaire a été réduite, ces phénomènes " neuro-nutritionnels " sont restés secondaires. Par contre, quand cette disponibilité n'a plus limité les possibilités qualitatives et quantitatives de l'acte alimentaire, quand le consommateur a pu et du exercer sa fonction de choix, alors ces phénomènes secondaires ont pris une importance majeure dans l'élaboration du contenu de cet acte.

L'évolution de l'alimentation en France au cours du 20ème siècle illustre ce phénomène. La modification des apports alimentaires a résulté d'une diminution des besoins, mais aussi des modifications considérables de l'environnement.

De très nombreux déterminants influencent en effet la consommation et les habitudes alimentaires et leur évolution : certains ont été présentés au début du chapitre précédent. Dans les pages qui suivent sont évoqués l'offre alimentaire et la qualité nutritionnelle des aliments, les déterminants sociologiques, et de façon plus spécifique la restauration hors foyer ainsi que l'information et l'éducation nutritionnelle.

### **3.1. L'offre alimentaire et la demande des consommateurs**

Au cours des trois ou quatre dernières décennies, l'offre alimentaire s'est transformée de façon radicale : les aliments sont devenus des produits de consommation et les hommes des consommateurs.

Une industrie agro-alimentaire de plus en plus complexe s'est développée, opérant une transformation croissante des produits agricoles et des produits alimentaires. Ce processus, qui avait eu lieu à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle aux États-Unis, s'est produit plus tard et plus graduellement en Europe, avec une accélération considérable à partir des années soixante.

La deuxième étape essentielle dans la transformation de l'alimentation en marché de consommation de masse a été celle de la naissance de la grande distribution. Les supermarchés sont apparus dans les années trente aux États-Unis, à la fin des années soixante en France et ils ne s'y sont généralisés vraiment qu'au cours des années soixante-dix. Le double essor de la transformation et de la grande distribution a entraîné une foule d'innovations, favorisées notamment par le développement de la logistique, de la réfrigération, de techniques et matériaux d'emballage nouveaux. Des marchés nouveaux ont pris leur essor et sont devenus des marchés de masse, tels ceux des " produits frais " (yaourts et produits laitiers) ou de l'eau minérale, dont les Français sont devenus très grands consommateurs (parmi les premiers au monde per capita). Les produits alimentaires bénéficient désormais des ressources du marketing, de la communication et de la publicité. Les marques prennent une place de plus en plus importante. La "société de consommation" étend son empire à l'alimentation : les aliments deviennent des produits transformés, conditionnés, "marketés" qu'il faut soutenir au moyen de campagnes de publicité très coûteuses.

#### **Les caractéristiques de qualité et de prix des aliments**

Dans les dernières décennies, de très importants efforts ont été réalisés pour l'amélioration des variétés des plantes cultivées ou des races des animaux d'élevage. Dans l'immense majorité des cas, ces efforts ont visé à améliorer les rendements des productions agricoles, la conservation, la transportabilité ou encore la valeur technologique et la praticité des produits. Plus récemment, un intérêt s'est développé pour le renforcement des résistances aux maladies. La qualité nutritionnelle des productions agricoles a été pour l'essentiel longtemps négligée. Ainsi, on connaît très mal les teneurs en nutriments et micro-nutriments pour les différentes variétés et races et, sauf rares exceptions, les méthodes de production n'ont pas cherché à améliorer la valeur nutritionnelle des produits.

Pour ce qui est des produits transformés par l'industrie agro-alimentaire, qui représentent actuellement environ 80% des aliments consommés, on peut schématiquement distinguer une double tendance.

- Pour la production de masse où les prix sont tirés vers le bas par la grande distribution, la qualité nutritionnelle ne semble pas être une priorité. Cela est d'autant plus préoccupant que ces produits vont être préférentiellement choisis par les groupes les moins favorisés, dont l'équilibre nutritionnel semble globalement moins satisfaisant que celui de la population moyenne, mais aussi par certains responsables de la restauration collective, notamment de restauration scolaire, soumis à de fortes contraintes économiques et peu formés sur un plan nutritionnel.

Quelques exemples, pris dans le domaine des aliments courants, illustrent ce constat :

- le prix des steaks hachés peut être fortement abaissé en incorporant des morceaux gras qui permettent de se rapprocher au plus près de la teneur maximale autorisée en lipides, soit 20%. La consommation fréquente, et soutenue par la publicité, de cet aliment très riche en lipides saturés s'oppose de fait aux recommandations nutritionnelles visant à réduire fortement l'ingestion de lipides saturés, facteur de risque reconnu des maladies cardio-vasculaires, voire de cancers.

- la consommation de pain a dramatiquement chuté en France, mais elle semble légèrement progresser à nouveau depuis quelques années, essentiellement en raison de l'engouement pour les pains riches en fibres alimentaires, minéraux et vitamines (pains bis, pains complets, etc...). Leur intérêt nutritionnel est indéniable et correspond aux recommandations, mais leur prix plus élevé et souvent non justifié est un frein à leur plus grande consommation. Très peu de communication nutritionnelle est faite à ce sujet.
- le prix de vente et la promotion des fruits n'a aucun rapport avec leur teneur en micro-nutriments, en particulier en vitamines, mais est essentiellement en rapport avec les volumes de production et avec leur aspect. Pour les légumes feuille ou racine, il n'existe aucune information à propos de la teneur en nitrates (teneur qui est très réglementée dans l'eau de boisson et les aliments pour bébé, ainsi que pour l'exportation de certains légumes), alors que celle-ci peut énormément varier en fonction des conditions de production.
- les boissons gazeuses sucrées et aromatisées sont privilégiées par les prix de vente, l'offre et la publicité, au détriment de jus de fruits dont la valeur nutritionnelle est très supérieure (grande richesse en minéraux, vitamines et antioxydants).
  - Par ailleurs, de façon générale, la qualité des produits agricoles et agro-alimentaires est en relation avec leur prix de vente, lui-même relié aux coûts de production. Si des labels renseignent le consommateur sur des critères définis de qualité de la production et/ou de la transformation (exemples: label rouge, label AOC, etc...), ceux-ci ne font pas référence explicitement à la valeur nutritionnelle des produits ainsi labellisés. De façon plus récente, pour de "nouvelles catégories d'aliments" comme certains produits allégés ou enrichis, des produits laitiers, des aliments céréaliers, des margarines, ou bien sûr des aliments diététiques ou des aliments porteurs d'allégations santé, un des critères de développement est la valeur nutritionnelle, visant l'intérêt pour la santé du consommateur. Bien que ne représentant encore qu'une part faible du marché, cette nouvelle tendance se développe fortement. Parallèlement, sous l'influence de la grande distribution et des récentes crises qui ont affecté le système agro-alimentaire (épidémie de l'encéphalite bovine spongiforme, contamination par la dioxine, boissons gazeuses contaminées), on observe un développement du marché des produits issus de l'agriculture biologique ainsi que des produits sous label.

### ***Les aliments enrichis***

L'enrichissement des aliments en certains minéraux et vitamines est une pratique courante dans de nombreux pays.

Certains pays autorisent l'enrichissement en vitamines ou minéraux dans un nombre limité d'aliments vecteurs, dans le but de prévenir le risque de survenue des carences dans la population générale.

Les principaux nutriments concernés, fonction des carences ou déficiences retrouvées dans les populations, sont la vitamine A, la vitamine D et l'acide folique (vitamine B9) ou le fer, le calcium, le zinc, l'iode, le fluor, le magnésium,... Les aliments vecteurs peuvent différer selon les pays et le nutriment considéré : sel, sucre, lait et produits laitiers, farines et céréales prêtes à consommer, glutamate,...

Il existe d'autres cas où l'enrichissement en vitamines ou éléments minéraux est autorisé par la réglementation dans un nombre limité de denrées comme les jus de fruit, les céréales pour petit déjeuner, les bonbons, sans viser pour autant la prévention de la survenue d'une carence dans la population.

En France, jusqu'à présent les autorisations d'emploi d'enrichissement des aliments courants ont toujours reposé sur des arguments solides de santé publique visant à répondre à des objectifs nutritionnels authentifiés.

C'est ainsi qu'une partie du sel consommé est enrichie en iode depuis 1952, mais cette consommation est en baisse faute d'une campagne publique de sensibilisation et de promotion et en raison des prix plus attractifs pratiqués par la grande distribution pour le sel non iodé. En 1997, le sel iodé représentait 46 % du sel utilisé dans les usages domestiques. Il est proposé depuis 1998 que l'enrichissement du sel en iode soit généralisé à tous les sels alimentaires, à usage domestique et pour la restauration collective et hors-foyer, sans traduction réglementaire jusqu'à présent.

En 1985, la fabrication et la vente de sel de cuisine enrichi en fluor ont été autorisées.

Un avis favorable à l'enrichissement des laits et produits laitiers en vitamine D a été donné en 1998 par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France, qui doit permettre leur commercialisation prochaine au plan national, sous réserve de l'accord de la Commission Européenne.

La Commission Européenne a prévu d'engager une harmonisation des modalités d'adjonction des vitamines et des minéraux dans les aliments courants à partir de la deuxième moitié de l'année 2000.

### ***Les aliments destinés à une alimentation particulière***

Ces produits communément appelés " produits diététiques " sont des denrées alimentaires qui bénéficient de dispositions réglementaires spécifiques concernant leur présentation et leur composition. Ces préparations se distinguent des aliments courants par leur composition nutritionnelle spécialement formulée afin de répondre aux besoins nutritionnels et métaboliques de certaines catégories de la population et sont commercialisées comme telles. C'est par exemple le cas des laits pour bébés, des aliments de sevrage en alimentation infantile, des produits d'alimentation entérale ou encore des céréales pour petit déjeuner, des produits lactés présentés comme adaptés aux enfants en croissance ou aux seniors et enrichis en vitamines et minéraux.

### ***Les aliments fonctionnels***

Ces produits sont des aliments porteurs d'une revendication de nature à informer le consommateur de l'impact nutritionnel positif sur sa santé de leur consommation.

Bien qu'il n'existe pas encore de définition réglementaire de ces aliments, mais plutôt des modalités d'utilisation des allégations, on se rapproche de définitions consensuelles impliquant, outre la présence d'un constituant (un nutriment ou non) qui modifie une ou plusieurs fonctions de l'organisme dans un sens bénéfique pour la santé, un effet physiologique d'une amplitude significative. L'élimination de composants ou nutriments jugés indésirables par exemple les lipides saturés pour les aliments allégés) rentre dans ce concept.

Un certain nombre de ces aliments sont apparus sur le marché français au cours de ces dernières années :

- laits fermentés enrichis en bactéries lactiques spécifiques revendiquant un effet sur le transit intestinal ou le renforcement de la flore intestinale
- margarines ou œufs enrichis en acides gras polyinsaturés de la série n-3,
- pain enrichi en fibres alimentaires, pain au son
- laits et produits laitiers contenant des fructo-oligosaccharides qui "augmentent la flore bifidogène"

Par ailleurs la commercialisation d'une margarine enrichie en stérols estérifiés d'origine végétale et l'emploi de l'allégation "abaissant la cholestérolémie", doit-être autorisée prochainement.

Le développement de nouveaux produits et les crises périodiques liées à la sécurité alimentaire aboutissent à des comportements de méfiance vis-à-vis de certains aliments ou produits transformés. Ces phénomènes peuvent être responsables de profondes modifications dans l'offre faite aux consommateurs ainsi que dans leur demande (Apfelbaum, 1998).

### **Attentes, méfiances et peurs des consommateurs**

Les contraintes observées dans les sociétés traditionnelles et en France, il y a quelques décennies encore, sont désormais en grande partie levées, qu'il s'agisse des contraintes religieuses (périodes de jeûne, jours " gras " ou " maigres ") ou de l'encadrement culturel traditionnel des conduites alimentaires (horaires des repas, structure des menus immuable, division des rôles, rites, rythmes liés aux travaux agricoles, etc.). De plus en plus, les choix alimentaires sont laissés à la latitude des individus.

Cette libéralisation s'inscrit dans un environnement qui se caractérise notamment par une abondance alimentaire et une grande diversité des produits disponibles, et par l'importance des enjeux économiques dans le champ de l'alimentation, qui sont à l'origine d'une pression importante sur le consommateur via la publicité. Tous ces facteurs rendent encore plus complexes les choix du consommateur.

Il en résulte une situation d'incertitude et d'interrogations en termes de comportement alimentaire, accentués par la pression considérable qui s'exerce sur l'image du corps, imposant, en particulier aux femmes, un modèle de minceur pratiquement impossible à atteindre pour la majorité. On observe ainsi de nombreuses manifestations d'une demande de prescription nutritionnelle et l'adhésion désordonnée à des régimes trop souvent pathogènes ainsi qu'à des vagues diététiques multiples et variées.

Mais l'une des conséquences les plus frappantes de cette évolution est la méfiance croissante vis-à-vis des produits transformés et la perception exagérée de certains risques alimentaires. Depuis le début du processus de transformation croissante des aliments, on a pu déceler une réticence du consommateur devant les nouveaux produits, en particulier chez leurs utilisateurs les plus fréquents. Ces produits suscitent en effet une attitude ambivalente. Leurs avantages (prix, commodité d'emploi, régularité, disponibilité, etc.) sont bien réels, mais ils souffrent en même temps d'une sorte de mystère identitaire irréductible et suspect : quels processus, quelles manipulations ont-ils subis ? Quels additifs contiennent-ils ? Une distance importante s'est installée entre le consommateur et ces produits manufacturés, venus d'ailleurs, certes commodes, parfois attrayants, mais souffrant aussi d'un trouble d'identité mal compensé par les marques et l'étiquetage.

La montée des réticences vis-à-vis de l'alimentation moderne remonte au moins aux années soixante. Jean Ferrat dénonçait en chanson le "poulet aux hormones". Au début des années soixante-dix, le "tract de Villejuif" (liste fantaisiste dénonçant certains additifs alimentaires) fait sa première apparition : aujourd'hui encore, de nouvelles versions entrent constamment en circulation. Les premières alertes se déclenchent à la même époque à propos de l'huile de colza, des colorants, du veau aux hormones, ébranlant déjà les marchés de l'agro-alimentaire.

Les enquêtes sur la perception de l'alimentation moderne dans le public révèlent que, selon une majorité d'interviewés, on mange moins bien aujourd'hui qu'hier, que ce soit en termes de santé ou de goût. Les craintes les plus vives portent sur des risques qui ne sont pas nécessairement ceux qui inquiètent le plus les responsables de la santé publique, tels les " produits chimiques dans l'alimentation ". Une étude récente montre que ces craintes, en grande partie infondées, semblent néanmoins partagées par un grand nombre de médecins généralistes.

La crise de la vache folle, en 1996, suivie d'une avalanche de " répliques " et les interrogations autour des OGM, organismes génétiquement modifiés, ne font qu'accélérer et accentuer ces phénomènes. Elles semblent déjà, néanmoins, devoir entraîner de profondes modifications dans l'offre faite au consommateur et des réformes profondes dans les filières de transformation ainsi qu'au stade de la production agricole.

Ces constats mettent en évidence le caractère indispensable, mais également complexe de l'information et de l'éducation nutritionnelle, et plus largement de l'éducation, qui doivent permettre au consommateur d'être responsabilisé vis-à-vis de sa consommation alimentaire et d'exercer ses choix dans les meilleures conditions.

### **3.2 Les déterminants sociologiques de la consommation alimentaire**

Si l'offre alimentaire s'est modifiée, c'est aussi parce que la demande s'est transformée. Et cette transformation s'explique elle-même par les modifications profondes de la société française, tant dans sa composition sociale que dans ses conditions de vie.

#### **3.2.1. Déterminants socio-démographiques**

Certaines caractéristiques socio-démographiques comme l'âge, le niveau d'éducation, la catégorie socio-professionnelle... exercent une influence importante sur les habitudes de consommation alimentaire, comme cela a été souligné à de nombreuses reprises dans le chapitre précédent. Mais cette influence est aujourd'hui de plus en plus complexe à analyser. En effet, le relâchement progressif des contraintes fortes qui ont longtemps pesé sur l'alimentation (disponibilité et prix des produits, revenu des ménages,...) a permis un élargissement considérable de l'éventail des choix pour chaque consommateur, et donc une diversité croissante des comportements (Combris, 1998), avec notamment des variations importantes selon les produits.

Cette situation entraîne aujourd'hui une relation moins forte et plus complexe entre la

consommation et les caractéristiques socio-démographiques des consommateurs et donc une moindre prévisibilité des comportements.

C'est ainsi que l'on a observé, entre 1950 et 1990, un accroissement régulier de la consommation de viande, qui a été beaucoup plus important pour les viandes de porc et la volaille dont les prix ont le plus baissé. Ces viandes sont maintenant accessibles sans restriction à la grande majorité des ménages, si bien que le lien entre le niveau de la consommation et le revenu n'est plus du tout apparent contrairement à ce que l'on observe dans le cas de la viande de bœuf. La place d'un ménage dans la hiérarchie des revenus ne permet donc plus de prévoir sa consommation de porc ou de volaille, et l'on peut anticiper que la forte dispersion que l'on observe déjà pour la viande de bœuf ne fera que croître avec le temps.

Certaines tendances générales restent cependant prévisibles dans la mesure où elles sont liées à des mouvements socio-démographiques profonds. L'allongement de la durée de vie et l'augmentation de l'âge moyen de la population, la diminution de la taille des ménages, la poursuite du développement du travail féminin, la spécialisation des différentes phases du cycle de vie, l'accroissement du niveau d'éducation et la diversification des systèmes de valeurs, le déclin de certains groupes sociaux sont au nombre des tendances que l'on peut raisonnablement prendre en compte pour anticiper l'évolution future de la demande.

- L'allongement de la durée de vie et l'augmentation de l'âge moyen de la population va entraîner un développement du marché des " seniors " caractérisé par une importance accrue des préoccupations de santé (taux de sodium, teneur en lipides, calcium, vitamines...).
- La diminution de la taille des ménages va se poursuivre (de 1962 à 1995, le nombre moyen de personnes par ménage est passé de 3,1 à 2,5). Elle s'accompagnera d'une demande accrue de conditionnements individualisés (en 1995, les personnes seules représentent près de 28 % des ménages) et de produits adaptables à différentes circonstances sociales de consommation.
- L'augmentation très forte du travail féminin (plus de trois quarts des femmes de 25 à 40 ans travaillent aujourd'hui, contre un peu plus de 40 % à la fin des années soixante) constitue une tendance majeure, qui sous-tend la très forte demande d'incorporation de services dans les aliments, ainsi que le développement des plats vendus prêts à consommer à domicile.
- Le plus grand contraste entre les différentes phases du cycle de vie (formation plus longue, mariage plus tardif, moins d'enfants, phase d'activité sans enfants et retraite plus longues) va également dans le sens du développement de produits adaptés aux contraintes de chaque catégorie de ménages.
- L'accroissement du niveau d'éducation et la diversification des systèmes de valeurs s'accompagnent d'une recherche accrue de la diversité et de la nouveauté. Variété, exotisme et développement du métissage alimentaire sont déjà visibles, et vont continuer à se développer. Il est important de noter que cette tendance n'empêche nullement le maintien de consommations traditionnelles et de spécificités alimentaires régionales.
- Les consommations caractéristiques des couches sociales dont les effectifs déclinent tendent à diminuer, tandis que celles des catégories en ascension augmentent. C'est ainsi que l'on peut analyser le déclin très important de produits qui constituaient traditionnellement des éléments essentiels de l'alimentation française et, inversement, la montée de nouvelles consommations. Le pain et le vin constituaient des éléments intangibles du repas français, aussi rituellement associés à la table que le couvert et le sel. Or depuis les années cinquante leur consommation s'est littéralement effondrée. La viande rouge elle-même, en particulier celle de bœuf, a vu sa consommation stagner puis décroître bien avant la crise de la vache folle, dès la deuxième moitié des années 80. L'analyse fine de l'évolution des consommations montre que, en ce qui concerne le vin et le pain, il s'agit bien d'un phénomène de rupture radicale : c'est la consommation quotidienne de vin ordinaire qui s'est effondrée (la consommation totale d'alcool per capita diminue également). En revanche, les vins d'appellation, que l'on consomme dans des circonstances moins courantes, familiales ou sociales, se développent. Depuis qu'on ne dit plus " gagner son pain " mais " gagner son bifteck ", la consommation per capita est passée de 900 g par jour per capita à la fin du dix-neuvième siècle à nettement moins de 150 g. Mais le rôle du pain a changé et, de la même manière, les " pains spéciaux " se maintiennent ou se développent.

Ces évolutions vont clairement de pair avec le déclin des effectifs des catégories sociales dites " populaires " (paysans et ouvriers). Tous les éléments de style de vie caractéristiques de ces couches sont également en recul : la consommation de vin au verre et au comptoir, les comptoirs eux-mêmes (le nombre des cafés bars est en constante diminution). Le déclin relatif de la viande rouge correspond lui-même à un recul de la représentation selon laquelle " les travailleurs de force ont besoin de viande rouge ". Elle tend à être remplacée par l'énoncé : " il n'y a pas besoin de manger de la viande à tous les repas ", typiquement féminin et rencontré plus fréquemment dans les catégories sociales de " cols blancs ", dont les effectifs croissent. Ce phénomène est d'autant plus remarquable que, jusqu'à aujourd'hui, la consommation de viande n'avait jamais baissé en dehors des périodes de crise, de pénurie ou de guerre. Bien au contraire, les historiens pouvaient même l'utiliser comme marqueur de prospérité.

Inversement, on a vu monter vertigineusement certaines consommations, liées clairement aux couches sociales en développement : c'est le cas du yaourt, des produits frais et de l'eau minérale. Les consommations directes de matière grasse sont en recul ou en stagnation, même si, selon toute probabilité, elles sont en augmentation sous forme " indirecte ", dans des produits transformés. Le beurre, en particulier, a connu un recul considérable, compensé en partie par le développement de nouveaux produits allégés ou non.

Parallèlement à ces tendances lourdes, certaines évolutions sont davantage liées au contexte économique. De ce fait, ni l'ampleur ni le sens de ces changements ne peuvent être aisément anticipés. C'est en particulier le cas de l'augmentation des inégalités sociales (à la fois plus de consommateurs riches et plus de consommateurs très contraints financièrement, voire pauvres), qui pourrait entraîner une bipolarisation du marché, s'accompagnant de problèmes nutritionnels spécifiques liés à la surconsommation d'aliments à très bas prix. Il ne faut pas oublier que l'alimentation reste un des postes les plus importants dans le budget des ménages, et que son caractère non contractuel et sa flexibilité le désignent tout naturellement pour absorber les ajustements.

Les comportements alimentaires ne sont pas répartis de façon aléatoire dans la population. Des analyses typologiques des stratégies alimentaires (Lahlou, 1998) distinguent différents groupes : ménages à plusieurs personnes avec enfants (" rural domestique", "bien installé", " familial "), ménages plus petits, composés de couples sans enfants (" traditionnel âgé", " urbain moderne ") ou de personnes seules ("célibataire campeur", " isolé "). Les premiers sont en général mieux organisés dans leur comportement alimentaire, pour la simple raison que, ayant à gérer une logistique lourde, et un flux important de produits alimentaires, ils ont été amenés à rationaliser leur stratégie alimentaire. En ce sens, chaque stratégie peut être considérée comme une adaptation écologique des comportements, qui optimise l'interaction du ménage avec son environnement. Les comportements apparaissent déterminés par les conditions de vie, et notamment les contraintes liées à la position dans le cycle de vie, la situation familiale, le type d'habitat, le niveau culturel. Les variables les plus influentes sont la taille du ménage et l'âge, loin devant la profession ou le revenu (Lahlou, 1998).

Dans ce déterminisme socio-économique, les comportements d'achat d'un aliment sont prédits par la connaissance de la stratégie globale qui fixe une série de règles simples que le sujet utilise par habitude, plus ou moins automatiquement après les avoir validées. L'habitude correspond à un cadre procédural général qui guide les comportements particuliers. Cette expérimentation est coûteuse, et souvent risquée : c'est une adaptation au milieu par tâtonnements et erreurs. L'habitude apparaît comme le résultat d'un investissement en expérience. Il est donc normal que le sujet y tienne, et la modifie difficilement. On en trouve une vérification expérimentale dans le fait que le principal critère de choix d'un produit alimentaire reste la familiarité que le sujet en a. C'est déjà vrai avec les préférences alimentaires constituées chez le jeune enfant. C'est également vrai pour les adultes.

Par exemple, *le célibataire campeur* et *l'urbain moderne* sont peu consommateurs de poisson frais, bien que le poisson jouisse chez eux d'une bonne image. Cela se comprend aisément puisque la préparation de poisson frais demande un certain effort, et une expertise culinaire, que l'on trouve rarement déployés dans ces groupes. De même, des ménages qui valorisent les produits frais (par exemple *les familiaux*) vont quand même



utiliser les surgelés, malgré leur image moins bonne, parce que c'est pratique.

Les comportements vont donc souvent, localement, en contradiction avec les représentations. Il en résulte des situations de dissonance cognitive que les consommateurs résoudre localement, par exemple, en disant que le surgelé est " plus frais que la conserve ", et donc, en quelque sorte, frais quand même. On comprend que, progressivement, les individus cherchent à mettre en accord leurs représentations et leurs comportements, afin de pouvoir aisément penser leurs pratiques. Mais ils peuvent faire cela soit en adaptant leurs représentations, soit en agissant sur les contraintes de l'environnement, afin de pouvoir agir conformément aux représentations (par exemple : en s'équipant en électroménager, etc). Cette adaptation peut, en théorie, être complexe et demander à la fois souplesse et créativité.

### 3.2.2. Déterminants liés aux conditions de vie

Le passage à l'ère post-industrielle entraîne une série de conséquences directes, déjà évoquées en introduction du deuxième chapitre.

Le chauffage et la climatisation, la mécanisation, l'automatisation, favorisent une baisse de la dépense énergétique.

Une deuxième et importante conséquence tient à la pression des conditions de vie sur les consommations et les comportements alimentaires. La division des rôles entre les sexes, si elle est remise en cause, n'a pas libéré les femmes des tâches domestiques. Le travail à l'extérieur du foyer impose aux familles des contraintes de temps : il faut recourir de plus en plus à des produits de plus en plus élaborés, incorporant de plus en plus de services, ne nécessitant que peu de préparation en cuisine, l'essentiel étant en somme fait en usine. Les produits sont donc de plus en plus élaborés. Dans la dernière décennie, on a vu augmenter considérablement le nombre de repas pris à l'extérieur du foyer (cantine, restauration). On observe que les personnes vivant seules tendent à moins faire la cuisine et à manger à l'extérieur. Les familles avec enfants, en revanche, ne peuvent guère échapper à la contrainte de servir un grand nombre de repas aussi variés que possible. Suivant le milieu social, elles auront tendance à faire plus ou moins de cuisine, à consommer plus ou moins de produits élaborés incorporant une partie de service culinaire.

#### ***Rythmes et structure des prises alimentaires***

Autre effet du changement des conditions de vie : l'évolution des rythmes alimentaires. Dans les années 80, on a vu commencer à se développer un phénomène de " déstructuration " des rythmes alimentaires : augmentation des prises hors repas, augmentation du nombre de plats ou de repas " sautés " dans la séquence traditionnelle. Les enquêtes les plus récentes confirment l'existence de ce phénomène. Elles permettent d'en évaluer l'ampleur et les formes réelles, qui semblent différentes de celles de pays de niveau de développement voisin et revêtir des caractéristiques spécifiques à la France.

Dans une enquête récente, 62% des personnes interrogées affirmaient adhérer à une norme structurée (repas complet). Mais les déclarations étaient souvent démenties par l'observation : dans les pratiques effectivement observées, le repas complet traditionnel ne représentait que 53 % des repas de midi et moins de 40% de ceux du soir. Le dîner, dans les populations urbaines, chez les femmes, les cadres et les employés, apparaissait simplifié dans 60% des cas (un tiers de repas sans entrée, 10% sans plat principal ni garniture, 11% de repas à un seul élément). Les prises alimentaires hors repas, quoique mal considérées, étaient fréquentes.

Néanmoins, la caractéristique essentielle du rapport à l'alimentation reste en France l'importance accordée au contexte social et au rite. Plutôt qu'une anarchie alimentaire semblable à celle que l'on peut observer ou soupçonner dans certains pays, il semble que la population active urbaine tende à adopter un double rythme : d'une part celui, très stable, des repas proprement dits ; d'autre part une consommation hors repas, très liée à l'univers du travail mais pas nécessairement dé ritualisé ou solitaire (café, " pots " collectifs). En fonction de cette consommation hors repas, les repas, du soir surtout, sont éventuellement simplifiés.

Le caractère volontiers " déstructuré " des consommations adolescentes et juvéniles pose des questions pour l'instant sans réponse certaine. S'agit-il, notamment, d'une phase transitoire dans le cycle de vie ou d'un phénomène plus permanent (effet de cohorte ou effet de génération ?) ? Le phénomène est en tout cas mal perçu et mal jugé par les adultes et les parents, en particulier quand il est associé au fast food et au grignotage. On peut penser, sous réserve de vérification, que le

comportement alimentaire évolue dans un grand nombre de cas avec le mariage et que le modèle familial d'origine joue alors un rôle encore important.

Ainsi, le repas reste, en France, le temps fort de l'alimentation. Les repas sautés ou simplifiés le sont surtout, semble-t-il, dans un souci de régulation quantitative de la prise alimentaire.

### **3.3. La restauration hors foyer**

Autre caractéristique des dernières décennies, l'essor de la restauration hors foyer, qui constitue également un déterminant de l'évolution des consommations alimentaires.

La restauration hors foyer (RHF) représente aujourd'hui 5,6 milliards de repas par jour (soit en moyenne 100 repas/an et par habitant) dont 2,5 milliards de repas pour la restauration commerciale et 3,1 milliards de repas pour la restauration collective. Le secteur de la restauration hors domicile représente un chiffre d'affaire annuel de 308 milliards de francs.

La restauration collective participe donc pour une part non négligeable à la couverture des apports nutritionnels en France, même si au total, l'influence des repas pris en collectivité n'est sans doute pas suffisante pour permettre d'équilibrer l'ensemble de l'alimentation.

De plus, dès lors qu'il s'agit de restauration collective publique, la responsabilité de la puissance publique est engagée quant aux conséquences éventuelles d'une alimentation déséquilibrée sur l'état de santé de la population.

Or actuellement, l'alimentation hors domicile non seulement suit les tendances de l'alimentation générale (excès de lipides, de sucres simples, manque de calcium ...) mais semble en aggraver les déséquilibres. Une étude menée en 1994 sur l'alimentation hors foyer d'un échantillon représentatif de la population montre en particulier que le déjeuner pris hors domicile apporte en moyenne 42,4 % de lipides et 37,5 % de glucides. De plus, en ce qui concerne l'apport de micronutriments, l'alimentation hors domicile apporte 44 % du calcium sous forme de calcium laitier contre 60 % pour l'alimentation dans son ensemble (Le François et al., 1996).

#### **3.3.1 La restauration des adultes en bonne santé**

La restauration des adultes en bonne santé représente 570 millions de repas par an dans les entreprises privées et publiques mais aussi les armées et la collectivité pénitentiaire.

Si la situation dans ce domaine est globalement défavorable (Le François et al., 1996), il est vraisemblable que d'importantes disparités existent localement en fonction des moyens techniques et financiers disponibles. La plupart des grandes sociétés de restauration réalisent des plans alimentaires dans lesquels sont impliqués des professionnels de la diététique. L'équilibre nutritionnel n'est qu'un paramètre quantitativement peu important si on le compare à l'influence du coût des denrées d'une part et au comportement du consommateur (qui a presque toujours le choix) d'autre part. Néanmoins ces sociétés sont capables d'établir une "comptabilité" nutritionnelle des repas servis et de mesurer l'écart entre le menu théorique proposé et celui réellement consommé. En revanche la plupart des collectivités publiques nationales ou locales n'ont pas à leur disposition ce type d'outil à l'exception de la collectivité militaire qui met actuellement en place un tel système dans ses seules cuisines centrales.

#### **3.3.2. La restauration scolaire**

Ce secteur représente 991 millions de repas par an (Gira, 1999). On estime que la restauration scolaire concerne en France environ un élève sur deux parmi les 12 millions d'écoliers (en maternelles et primaires), de collégiens et de lycéens du secteur public et privé. L'alimentation de cette population a représenté en 1998 un marché de 26 milliards de francs. En tenant compte du nombre de jours ouvrables des restaurants scolaires, on estime à 140 (sur les 3 x 365 repas pris dans l'année) le nombre de déjeuners pris dans l'année par chaque élève dans le cadre scolaire.

La fréquentation des restaurants scolaires des classes maternelles et primaires, placés sous la responsabilité des communes, est difficile à connaître. En revanche, on dispose de données précises concernant la restauration en lycées et collèges, dont la gestion dépend dans la grande majorité des cas du ministère de l'Éducation Nationale. En 1998-99, le taux de fréquentation de la demi-pension s'élevait en moyenne à 57 % dans les collèges publics, 59 % dans les collèges privés, 58 % dans les

lycées généraux et technologiques publics, et 48 % dans les lycées d'enseignement professionnel. Les déterminants de la fréquentation des cantines sont multiples. Les données sur la fréquentation des collèges publics montrent notamment qu'un élève déjeune d'autant plus à la cantine qu'il est jeune, qu'il habite en zone rurale, qu'il est de nationalité française ou enfant de cadre. Dans les collèges publics des ZEP, zones d'éducation prioritaires, le niveau de fréquentation en 1998-1999 est de 31 % contre plus de 60 % hors ZEP (Floch, 1999).

Des travaux récents ont également montré qu'à côté des déterminants socio-économiques propres aux élèves et à leur famille, l'offre jouait également un rôle important. Ainsi, pour les lycées, une offre de restauration disponible et attrayante à l'extérieur de l'établissement tend à faire baisser le taux de fréquentation. Pour les collèges, ce taux est plus élevé si la distribution des repas est organisée en self-service, si un plat de substitution est proposé, si les places du restaurant sont modulables et si le paiement des repas au trimestre est possible (Michaud, 1999).

Toutefois, on ne dispose actuellement d'aucun argument pour affirmer que la non-fréquentation de la restauration scolaire a un impact nutritionnel défavorable sur l'alimentation des élèves, notamment dans les populations les plus défavorisées.

L'analyse de l'évolution de la fréquentation des restaurants scolaires suggère une stabilisation du mouvement de désaffectation des restaurants scolaires, observé entre 1993 et 1997, après une longue période de hausse continue. Pour l'année 1998-99, on a même constaté une augmentation de 1,2 % dans les collèges publics de France métropolitaine (Floch, 1999). Cette augmentation, que l'on peut rapprocher de la mise en place d'un fonds de restauration scolaire visant les élèves les plus défavorisés, concerne notamment les groupes ou établissements à faible fréquentation : enfants d'ouvriers et d'inactifs, enfants de nationalité étrangère, collèges situés en ZEP.

La restauration scolaire bénéficie depuis quelques années d'une attention particulière en raison de l'augmentation de l'incidence de l'obésité de l'enfant. Par ailleurs, même s'il existe une grande diversité des situations locales, plusieurs études sur la restauration scolaire, ont mis en évidence certains points critiques (excès d'apports en lipides, en sucres " rapides ", en protéines, et à l'inverse, faiblesse des apports en fruits et légumes, en calcium, en fer), pouvant conduire à des déséquilibres nutritionnels dans des populations à risque (AFSSA, rapport à paraître).

Le Conseil National de l'Alimentation dans ses avis du 20 octobre 1994 et du 30 septembre 1997 (CNA, 1994, 1997) a dressé le constat d'une part de la dégradation de la qualité perçue des repas servis en restauration scolaire et d'autre part de produits servis présentant dans certains cas une valeur nutritionnelle tout à fait insuffisante. Soulignant le rôle éducatif de la restauration scolaire, il a proposé différentes mesures visant à :

- améliorer la qualité nutritionnelle des repas, notamment par la prise en compte de critères concernant les protéines, les lipides, le calcium et le fer. Il a également recommandé la mise en place, non seulement d'une information claire sur la nature et la composition des aliments servis mais aussi de normes et référentiels permettant au gestionnaire de prendre en compte le paramètre " valeur nutritionnelle " lors de ses achats de denrées ou de repas,
- améliorer la fréquentation des restaurants scolaires, par des modalités de paiement adaptées aux réalités économiques et par l'amélioration de l'environnement des repas,
- améliorer la qualité par la formation du personnel,
- contrôler la qualité sanitaire et nutritionnelle des repas.

Suivant cet avis, et dans l'optique d'améliorer la qualité nutritionnelle des repas, le GPEM-DA (Groupe permanent d'étude des marchés de denrées alimentaires de la direction des affaires juridiques du ministère des Finances) a intégré les critères nutritionnels dans la dernière édition, parue en 1999, de son guide technique à l'usage des acheteurs publics. Ce guide a pour objectif d'aider les responsables publics de restauration collective à élaborer le cahier des charges lors des contrats avec les fournisseurs. Ce guide officiel n'a donc qu'une valeur indicative, et non pas obligatoire, et ne concerne en outre que les marchés publics concédés à des sociétés de restauration privées. En milieu scolaire, les seules obligations actuelles en matière d'équilibre nutritionnel reposent sur une circulaire de 1971 qui paraît obsolète.

Enfin, une circulaire récente sur " l'accueil des enfants et adolescents atteints de troubles de la santé " ouvre l'accès au restaurant scolaire de leur établissement aux enfants qui doivent suivre un régime alimentaire particulier (MENRT, 1999).

### **Gestion des restaurants scolaires : une responsabilité partagée**

La gestion des restaurants scolaires relève de la responsabilité d'acteurs différents selon que l'on considère d'une part les écoles maternelles ou primaires, et d'autre part les collèges et les lycées.

- Pour les écoles maternelles et primaires publiques, les municipalités ont la responsabilité de l'ensemble du dispositif, c'est-à-dire des locaux, du matériel et du fonctionnement des cuisines.
- Pour les collèges et lycées publics, le ministère de l'Éducation nationale est compétent s'agissant du fonctionnement des cuisines, qui sont gérées le plus souvent par du personnel d'État.

En revanche, les conseils généraux ont la responsabilité des locaux et du matériel des cuisines des collèges et les conseils régionaux celle des lycées.

- Dans les établissements privés, de la maternelle au secondaire, les directeurs sont responsables de l'ensemble du dispositif de leur restaurant scolaire.

Chaque collectivité, par le biais de son responsable, décide du mode de gestion de son restaurant scolaire, gestion municipale (ou régie directe), recours à une société de restauration collective (SRC). Le taux de concession aux SRC est estimé à 29 % du nombre annuel de repas servis sur l'ensemble du dispositif scolaire (public et privé). Ce taux de sous-traitance est très variable suivant le type d'établissement, il est estimé à 61 % dans le secteur scolaire privé, 51 % dans le secteur primaire public, 5 % dans le secondaire public.

En cas de recours à une société de restauration, celle-ci est responsable des repas préparés. Dans le cas d'une gestion de type municipal, il existe vis-à-vis du restaurant scolaire, une concentration de la responsabilité des décisions au niveau de la commune elle-même. La gestion du restaurant constitue ainsi une " vitrine " potentielle de l'équipe municipale, dont les choix de gestion seront jugés par les administrés au même titre que toute autre décision politique locale.

L'offre de lait et de produits laitiers en milieu scolaire

La réglementation européenne prévoit l'octroi d'une aide communautaire pour l'offre de lait et de produits laitiers aux élèves dans les établissements scolaires. Cette réglementation prévoit par ailleurs que les États membres de l'Union Européenne peuvent accorder des aides nationales complémentaires, fixées pour la France à 7,5 millions de francs depuis 1997-1998.

Actuellement, les établissements bénéficiaires de l'aide nationale sont les écoles maternelles et primaires, les collèges et lycées situés dans les ZEP et dans les Zones Urbaines Sensibles (ZUS), ce qui représente une population de 5,5 millions d'élèves.

### **3.3.3. La restauration universitaire à caractère social**

La restauration universitaire à caractère social est placée sous la responsabilité du Centre National des Œuvres Universitaire et Scolaires (CNOUS) et gérée par des centres régionaux (CROUS). Depuis 1994, le CNOUS constate une stagnation du nombre de repas servis dans les restaurants universitaires, voire même une diminution en 1995 et 1996 alors que le nombre d'étudiants ainsi que le nombre de structures de restauration ont augmenté pendant la même période, et que le niveau des prestations offertes s'est amélioré.

Pour inverser cette tendance, le CNOUS a souhaité s'engager dans une réflexion permettant d'asseoir, sur des éléments fiables et homogènes, la définition de la meilleure politique en matière de restauration universitaire. C'est l'objet de la dernière étude nationale visant à adapter l'offre de restauration des CROUS aux attentes des étudiants, pour entraîner une fidélisation et renouer avec la croissance et l'équilibre.

### 3.3.4. La restauration dans les hôpitaux et maisons de retraite

Ce secteur représente 1,08 milliard de repas par an. La restauration dans les hôpitaux a fait l'objet d'un rapport récent (Guy-Grand, 1999).

La réglementation générale de la restauration collective s'impose théoriquement aux structures hospitalières. Très contraignante elle est cependant difficile à appliquer car elle ne tient pas compte des spécificités de l'hôpital. Néanmoins, la mise en place d'une veille bactériologique en amont de la distribution aux malades a été très utile et la fréquence des toxi-infections alimentaires en milieu hospitalier a sans doute régressé.

Les quantités servies sont standardisées et très souvent estimées en fonction des besoins des sujets sains. Elles ne permettent que rarement les adaptations nécessaires aux pathologies des patients. La présentation du repas revêt une grande importance pour la perception qu'en aura le malade. Hétérogène par nature, la clientèle hospitalière des grands établissements ne peut se satisfaire d'une standardisation des prestations.

La qualité du service est peu prise en compte : température des repas, heure de la distribution des plats, diversité et choix des menus. Des jeûnes nocturnes de 12 heures voire plus, imposés à des malades dont les besoins sont augmentés et les processus physiologiques amoindris représentent une " aberration nutritionnelle nuisible à la santé et aux capacités de guérison ".

L'évaluation de la satisfaction des patients est absente dans 22 % des établissements. Une très grande majorité de satisfaits ressort des enquêtes menées. Celles-ci présentent cependant une " approche client " qui ignore évidemment les aspects médicaux et ne porte que sur les malades interrogeables.

Les préoccupations alimentaires des malades n'ont pas constitué une des priorités mobilisatrices pour tous les acteurs hospitaliers. Il est probable que le développement d'une politique de qualité pourrait trouver sa contrepartie dans des gains en matière de durée d'hospitalisation ou de prescriptions médicamenteuses.

Les difficultés d'adaptation de l'infrastructure aux contraintes liées à la nutrition et le manque de politique générale des ressources humaines en matière de restauration hôtelière indiquent bien que l'alimentation du malade n'est que très rarement conçue comme partie intégrante du soin au sens large, même dans les hôpitaux qui se préoccupent de cette question.

Une enquête auprès de 68 établissements hospitaliers a montré quelques carences de l'hôpital en termes d'adaptation : l'utilisation d'une chaîne froide est fréquente mais ne constitue pas en soi une garantie, elle doit être adaptée aux besoins spécifiques de certaines unités, et le transport des repas apparaît souvent comme le maillon faible de la chaîne. L'informatisation dans le secteur de la restauration reste insuffisante et s'effectue en premier lieu sur les secteurs de la gestion de l'approvisionnement, et ne concerne donc pas directement le malade.

La sous-traitance par des entreprises extérieures peut être source de progrès mais elle ne résout pas cependant les problèmes d'amont (adéquation et saisie des commandes) ni d'aval (distribution à l'hospitalisé, évaluation).

Les personnels chargés, à quelque niveau que ce soit, de l'alimentation à l'hôpital semblent rencontrer des difficultés pour prendre en charge leur mission. Le personnel de cuisine est généralement sous-qualifié et le personnel soignant reste peu impliqué. Il est regrettable que les programmes d'études d'infirmier ne comportent pas de module de formation spécifique à la nutrition et à l'alimentation du malade.

La place des diététiciens est mal définie alors qu'ils doivent constituer la clef de voûte de l'architecture fonctionnelle de l'alimentation hospitalière. Leur intervention doit se situer à tous les stades du processus. Leur formation, trop théorique, insuffisamment médicalisée, ignorant le comportement alimentaire, la psychologie, ne les prépare pas pleinement à des fonctions hospitalières. Leur formation continue souffre d'une carence institutionnelle et est laissée le plus souvent à l'initiative individuelle. Enfin leurs effectifs demeurent insuffisants.

Il faut aussi remarquer, dans ce domaine, la faible motivation d'une grande partie du corps médical.

### 3.4. L'information et l'éducation nutritionnelles

L'information et l'éducation nutritionnelles constituent d'autres déterminants importants de la consommation alimentaire. Le consommateur est en effet la cible d'un nombre considérable d'actions d'information et à un moindre degré d'éducation, provenant de multiples acteurs. Sa sensibilité à ce sujet s'est également fortement accrue, notamment en raison de la médiatisation importante des problèmes de sécurité alimentaire au cours des années récentes.

#### 3.4.1. Le rôle fondamental de la famille et l'entourage

La famille, elle-même inscrite dans un environnement géographique, social, culturel voire religieux qui comporte ses propres modèles, joue un rôle fondamental dans l'élaboration des comportements alimentaires précoces des individus, essentiellement à partir du modèle quotidien de consommation qu'elle offre à ses membres et notamment aux enfants.

Et cette influence, dont les consommateurs n'ont pas forcément pleinement conscience, va perdurer tout au long de la vie, de façon plus ou moins marquée, même si de nombreux facteurs extérieurs à la famille vont faire évoluer ces modèles alimentaires familiaux.

Cette dimension constitue un élément essentiel à prendre en compte dans toute démarche d'éducation nutritionnelle, notamment auprès des enfants, car les messages ne doivent pas bousculer trop violemment les convictions et les pratiques profondément ancrées dans le vécu de chacun, au risque d'être inefficaces voire nuisibles.

#### **Le regard des consommateurs sur les sources d'information nutritionnelle**

Le Baromètre santé nutrition du Comité français d'Education pour la santé, réalisé en 1996 auprès d'un échantillon de 1 000 personnes de 18 à 75 ans représentatif de la population apporte des données sur la façon dont celle-ci déclare être informée en matière d'alimentation et de nutrition.

Les médias sont la principale source d'information dans le domaine de l'alimentation pour les personnes interrogées (45 %, dont journaux/magazines : 28 %, télévision : 15 % et radio : 2 %), viennent ensuite les professions de santé (24 %, dont médecins : 15 %, diététiciennes/nutritionnistes : 5,5 %, infirmières : 1,5 % et pharmaciens : 1,5 %), et les parents ou amis (16 %). Les femmes et les personnes âgées s'informent plus souvent auprès de leur médecin. Près d'un Français sur deux (49 %) déclare lire souvent les informations nutritionnelles portées sur les emballages des produits alimentaires. Les trois quarts d'entre eux (77 %) trouvent que ces informations sont faciles à comprendre.

#### 3.4.2. L'industrie agro-alimentaire et les professionnels de la distribution

L'industrie agro-alimentaire et les distributeurs jouent aujourd'hui un rôle essentiel en matière d'information nutritionnelle, à travers l'étiquetage et le packaging des produits, les campagnes de communication autour d'un produit, ou de plus en plus souvent autour d'un groupe d'aliments (produits laitiers, sucre...), ainsi qu'à travers les démarches d'éducation nutritionnelle qu'ils développent sous différentes formes.

La valeur santé des aliments étant aujourd'hui très prisée des consommateurs, elle est de plus en plus utilisée dans ces différentes démarches de promotion des produits et des entreprises.

Des informations sont de plus en plus fréquemment diffusées par les " inter-professions " dont la dimension commerciale est moins facile à percevoir.

C'est ainsi que les industriels et les distributeurs ont progressivement développé des numéros verts, des fiches consommateurs, des guides pratiques, voire des magazines où ils contribuent à la diffusion de l'éducation nutritionnelle tout en assurant la promotion de leurs produits.

Un certain nombre d'outils pédagogiques sont également réalisés et connaissent une large diffusion en milieu scolaire, en raison de leur caractère attractif, de leur gratuité, de la grande publicité qui accompagne leur lancement mais aussi de la relative rareté des outils pédagogiques

élaborés par les structures d'éducation pour la santé, dont les moyens sont, il est vrai, fort différents.

Les industriels utilisent également de plus en plus souvent l'emballage des produits pour apporter une information nutritionnelle : teneur en macro et micronutriments, valeur énergétique, apports journaliers recommandés. Mais ces informations, qui répondent à une réglementation précise, restent souvent difficile à comprendre et à interpréter par le grand public.

### **La réglementation concernant l'étiquetage des produits alimentaires**

L'étiquetage nutritionnel répond à des règles précises, harmonisées au niveau européen (IFN, 1998). L'étiquetage nutritionnel est facultatif et devient obligatoire seulement lorsqu'une allégation est effectuée sur la teneur en énergie, macro ou micronutriments. Cet étiquetage informe alors le consommateur systématiquement sur la teneur en énergie, en lipides, protides et glucides de l'aliment. Il peut aussi, selon les cas, l'informer sur la teneur en sodium, en fibres ou en vitamines et minéraux. Un accord international (Codex Alimentarius) et français s'est réalisé pour définir les seuils à partir desquels les allégations quantitatives sont non trompeuses : par exemple 5 % des AJR pour 418 kJ (100 kcal) pour les aliments qui sont " sources " de vitamines ou minéraux et 10 % pour les aliments " riches en " ces éléments.

Par ailleurs, la communication du monde industriel sur ou autour des produits cherche de plus en plus à utiliser des allégations nutritionnelles.

Ces allégations nutritionnelles se définissent comme " **toute mention qui affirme, suggère ou implique qu'une denrée alimentaire possède des caractéristiques nutritionnelles particulières** ", quelle que soit l'origine de cette particularité.

Ces allégations font aujourd'hui l'objet de nombreux débats entre nutritionnistes et industriels, car actuellement, le texte de ces allégations est pris en compte de façon littérale, alors qu'il est bien évident que derrière une formulation souvent anodine, la communication publicitaire utilise aujourd'hui la suggestion, la force de l'image, les références à l'imaginaire pour influencer les comportements.

Les allégations nutritionnelles et fonctionnelles sont actuellement autorisées en France, mais pas les allégations-santé, qui établissent explicitement un lien entre un aliment et la santé. Un certain nombre d'avis vont actuellement dans le sens de la libéralisation de ces allégations-santé, moyennant un certain nombre de conditions pour les industriels qui souhaitent les utiliser (preuve scientifique, participation à l'éducation nutritionnelle), mais aussi la mise en place de mesures d'accompagnement comme la formation des médecins à ce propos.

### **Les différents types d'allégations dans le domaine de la nutrition**

Sous la définition générale reconnue au niveau international, le codex alimentarius a établi une typologie des allégations en trois grands groupes.

#### **⇒ les allégations nutritionnelles**

Ce terme officiellement utilisé dans les textes nationaux et européens concerne en fait des notions quantitatives sur la teneur en nutriment des produits alimentaires. Ce type d'allégation est parfaitement harmonisé au niveau mondial et européen. Ces allégations sont de plusieurs types :

- les **allégations factuelles** donnent un chiffre indiquant la teneur en un nutriment donné ; elles peuvent s'accompagner d'une mention si cette teneur présente un intérêt nutritionnel : on peut indiquer " source de... " ou " riche en ... " si 100 g, 100 ml ou 100 kcal de l'aliment apportent respectivement plus de 5 % et plus de 10 % des Apports journaliers recommandés. La France a particulièrement défendu au niveau international l'expression par 100 kcal, afin de ne pas défavoriser abusivement les produits pauvres en calories et riches en eau, mais nutritionnellement importants, tels que les fruits et légumes...
- les **allégations comparatives** permettent d'indiquer qu'un produit est enrichi ou appauvri en un nutriment, si cette modification présente une ampleur significative par rapport aux produits non modifiés.

#### **⇒ Les allégations fonctionnelles**

Ces allégations décrivent l'effet d'un nutriment sur une fonction de l'organisme. Devant le développement d'allégations fantaisistes, la CEDAP (Commission interministérielle d'étude des produits destinés à une

alimentation particulière) a émis un avis en décembre 1996, instituant une liste positive d'allégations utilisables pour les vitamines et minéraux, en laissant aux industriels une certaine liberté dans la formulation utilisable. Cette liste est ouverte et peut être étendue en fonction de l'évaluation des dossiers scientifiques présentés. Ce type d'allégation peut constituer une première étape dans la valorisation des résultats de la recherche industrielle en nutrition. Ceci a récemment été le cas avec l'autorisation d'emploi de l'allégation " bifidogène " pour les fructo-oligosaccharides.

#### ⇒ **Les allégations santé**

Ces allégations établissent explicitement un lien entre l'aliment (ou un ingrédient) et la " bonne santé " ou un état lié à la santé (par exemple densité osseuse et calcium), ou un lien avec la maladie. Le Codex Alimentarius a laissé aux États toute liberté en ce domaine, l'accord international se révélant impossible. Les États-Unis ont ainsi autorisé des allégations avec un libellé très précis (huit allégations sont actuellement autorisées) en référence à la prévention du cancer, des maladies cardiovasculaires ou de l'ostéoporose, à des produits présentant des spécifications précises.

A l'opposé, l'Union Européenne, dans une directive de 1979 (79/112) interdit explicitement toute référence à la prévention, le traitement ou la guérison d'une maladie. La situation est cependant en train d'évoluer : la notion de prévention ayant une connotation d'obligation de résultat (comme pour la vaccination) serait remplacée par la notion d' "aide à la réduction d'un risque " de maladie. Cette formulation, plus modeste et plus réaliste, correspond aux connaissances actuelles en nutrition, rappelle le caractère multifactoriel de la plupart des maladies et implique une communication appropriée.

Cette ouverture pourrait constituer une incitation aux industriels pour développer la recherche en nutrition en lien avec des enjeux de santé publique. L'avantage promotionnel qui leur serait donné par ce type d'allégation serait ainsi compensé par une charge de recherche ainsi que par une participation à l'éducation nutritionnelle.

Le corps médical devrait être un relais naturel dans ces démarches d'encadrement des allégations santé, pour expliquer portée et limites des allégations, et les replacer dans le cadre plus général d'une alimentation diversifiée et équilibrée et d'un style de vie sain.

Des avis dans le sens de cette ouverture ont récemment été publiés en France :

- L'avis n° 21 du CNA sur " *les allégations faisant un lien entre alimentation et santé* ", adopté le 30 juin 1998, traite surtout des mesures qui devraient accompagner le développement des allégations santé, et notamment l'amélioration de la formation des médecins en nutrition.
- L'avis du Conseil Scientifique de l'Agence du Médicament, sur les " produits frontières " et les aliments porteurs d'allégations santé, adopté le 6 mai 1998 et publié dans les Cahiers de Nutrition et Diététique (33(5) 1998, 283-292) traite des aspects réglementaires, de la validité des preuves scientifiques à l'appui des allégations et des problèmes de la communication (mise en place d'un guide de bonnes pratiques).

### **3.4.3 Les médias**

#### *3.4.3.1. médias et publicité*

#### **Les médias sont bien sûr le relais de l'information des industriels, à travers les campagnes de publicité.**

Ces campagnes font l'objet de vérification par le Bureau de Vérification de la Publicité (BVP), un organisme interprofessionnel chargé de veiller au respect d'une certaine qualité de l'information avec une démarche de responsabilisation et d'autocontrôle. Dans le domaine de la santé et de la nutrition, environ un tiers des propositions publicitaires sont refusées par cet organisme.

S'ajoute à ces contrôles le visa PP (publicité produit), procédure spécifique à la France qui relève de l'AFSSAPS et évalue les publicités avant leur diffusion, quand ces publicités concernent " des produits (autres que les médicaments) présentés comme favorisant le diagnostic, la prévention ou le traitement des maladies, des affections relevant de la pathologie chirurgicale et des dérèglements physiologiques,...la restauration, la correction ou la modification des fonctions organiques " (article L551-10 du Code de la santé publique).

Malgré ces dispositifs de contrôle, la fréquence de la publicité trompeuse et mensongère est très importante dans le secteur de l'alimentation et de la nutrition. C'est notamment le cas dans le domaine de la diététique de l'obésité ou pour les produits visant à réduire les excès de poids.

Par ailleurs, la promotion de nombreux produits alimentaires utilise de plus en plus souvent aujourd'hui les argumentaires du type " il y a autant de vitamine B1 dans ce biscuit que dans



un abricot ", ce qui n'est pas faux au sens littéral du terme mais constitue une information trompeuse dans la mesure où elle peut inciter le public à penser que l'intérêt nutritionnel de ces deux produits est identique.

Certaines publicités peuvent même avoir un effet pervers, comme celle développée récemment à propos d'un produit fermenté lacté, qui peut laisser croire que sa consommation une fois par jour peut dispenser l'utilisateur d'être attentif à son alimentation pour rester en bonne santé.

#### 3.4.3.2. médias et information nutritionnelle

Les médias jouent également un rôle important dans l'information du public. Les conseils nutritionnels font l'objet d'articles fréquents dans la presse " santé " grand public, dans les revues de cuisine ainsi que les revues " féminines " et désormais " masculines ".

Le nombre d'articles de journaux, d'émissions de radio ou de reportages télévisés consacrés à l'alimentation et à la nutrition est devenu considérable, traduisant l'intérêt des consommateurs pour ce thème. La qualité des informations proposées s'est considérablement améliorée au cours des dernières années. Les journalistes ont, dans ce domaine, une grande responsabilité. Informer le grand public de l'avancée de la recherche, se faire l'écho des débats parfois contradictoires, mettre en avant les insuffisances, voire les dérives éventuelles, font partie des missions nobles des médias, et fort heureusement la plupart le font avec un souci important de l'éthique.

Il faut toutefois souligner, pour les revues " féminines ", qu'il existe une certaine ambiguïté dans la diffusion de conseils relatifs à l'alimentation, puisque la promotion d'un idéal minceur est véhiculée en permanence à travers les images de mode et fait l'objet de programmes souvent discutables tous les ans au printemps. Sur ce point précis de l'idéal minceur, il faut d'ailleurs signaler que l'Espagne, et plus récemment la Grande-Bretagne ont ou vont engager une réflexion avec les médias mais aussi avec les professionnels de la mode sur la façon de limiter cette pression de l'image, notamment sur les jeunes femmes.

Enfin, il apparaît désormais que les comportements modèles véhiculés par les séries télévisées, utilisées comme support de promotion de certains produits, sont susceptibles d'induire des changements profonds de comportement, à travers des processus d'imitation et même d'identification, en particulier auprès des jeunes.

#### 3.4.4. Le milieu scolaire

Comme le soulignait un récent avis du Conseil national de l'alimentation, l'éducation alimentaire joue un rôle fondamental dans la construction des comportements alimentaires, et à ce titre, le milieu scolaire constitue un lieu privilégié d'information et d'éducation des enfants et des adolescents dans ce domaine (CNA, 1999).

A l'école, l'alimentation et la nutrition sont abordées d'une part à travers les programmes scolaires, d'autre part de façon moins organisée et moins systématique à l'occasion de démarches de promotion de la santé. La restauration scolaire, déjà évoquée au chapitre sur les déterminants de la consommation et des habitudes alimentaires constitue également un moment privilégié d'éducation nutritionnelle.

Les programmes scolaires comportent tant dans le cycle primaire, à l'école maternelle et élémentaire, que dans le secondaire, au collège et pour certaines sections au lycée, des éléments en relation avec le champ nutrition santé. Il semble toutefois que trop souvent, en raison notamment du volume des programmes, les enseignants sont amenés à faire des choix et jugent moins prioritaires les considérations concrètes concernant l'alimentation, se cantonnant surtout à une approche physiologique de ce thème.

#### **Programmes scolaires en lien avec le thème nutrition et santé**

##### **École élémentaire**

Cycle des apprentissages : le monde vivant, le corps et l'enfant, l'éducation à la santé : hygiène, propreté corporelle, alimentation, sommeil, rythme de vie

Cycle des approfondissements : le corps humain, éducation à la santé, fonction de nutrition

## **Collège**

Sciences de la vie et de la terre

- Classe de 6<sup>ème</sup> : des pratiques au service de l'alimentation humaine : élevage des animaux, culture, transformation biologique,
- Classes de 5<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> : fonctionnement du corps et nutrition
- Classe de 3<sup>ème</sup> : nutrition et métabolisme (digestion, absorption intestinale, étude de l'alimentation dans une perspective d'éducation pour la santé)

Éducation physique et sportive : organisation et entretien de la vie physique

## **Lycée**

Sciences de la vie et de la terre : alimentation et santé, maladies par excès et par carences

Les actions de promotion de la santé peuvent être initiées par différents acteurs parfois associés : établissement lui-même, service de promotion de la santé en faveur des élèves, associations de parents d'élèves, structures locales d'éducation pour la santé, municipalités, sociétés de restauration collective...

Ces démarches reposent le plus souvent sur un dynamisme important des acteurs qui les développent, et associent souvent mises en situation, notamment à travers l'organisation d'un petit déjeuner, et séquences d'information et d'éducation, avec utilisation d'outils pédagogiques et de documents d'information. Elles utilisent également dans certains cas le potentiel éducatif du repas pris en milieu scolaire.

La principale limite de ces démarches est leur caractère le plus souvent ponctuel, ne s'inscrivant ni dans une certaine continuité d'action au sein de l'établissement, ni dans un programme d'ensemble construit, rigoureux et évalué au sein d'une commune, d'un département ou d'une région.

De récentes circulaires sur l'éducation à la santé à l'école et au collège offrent un cadre plus structuré à ces démarches (MENRT, 1998), mais les moyens limités des services de promotion de la santé en faveur des élèves restent un frein essentiel à leur développement.

Un autre problème tient à l'utilisation fréquente, à l'occasion d'actions d'information et d'éducation, de matériel pédagogique produit par des firmes agro-alimentaires. Ces outils, le plus souvent très bien documentés, présentent pour les promoteurs de ces actions l'avantage d'être attractifs et gratuits, mais il n'existait jusqu'à une période très récente aucun label garantissant leur qualité et leur indépendance.

Au début de l'année 2000, une " charte pour l'élaboration et la diffusion en milieu scolaire de matériels pédagogiques dans le domaine de l'alimentation et de la nutrition " a été élaborée à l'initiative de l'Institut français pour la nutrition (IFN), garantissant les bonnes pratiques et les engagements déontologiques des professionnels de l'alimentation adhérents à l'IFN vis à vis de ces outils (IFN, 2000).

### **Fleurbaix Laventie Ville santé : une expérience d'éducation nutritionnelle**

"Fleurbaix Laventie Ville Santé" est une étude épidémiologique assurant le suivi des familles (enfants et parents) de Fleurbaix et de Laventie depuis 1993 (Lafay et al., 1998). En collaboration avec l'Éducation Nationale, un programme d'éducation nutritionnelle a été mis en place dans toutes les écoles des deux communes de 1993 à 1997. Son objectif était d'évaluer si une information nutritionnelle dans les écoles pouvait modifier les habitudes alimentaires non seulement des enfants mais de toute la famille.

L'information nutritionnelle a été intégrée dans les programmes de l'école élémentaire en respectant le principe de l'interdisciplinarité. Les différents thèmes (groupes d'aliments, repas, achats, étiquetage...) ont été évoqués à deux reprises au cours des cinq ans. Des journées thématiques (petits déjeuners à l'école, repas particuliers, visites de fermes, restaurants, entreprises...) ont également permis aux enfants de découvrir les différents aspects des aliments de leur fabrication à leur dégustation. Les cantines ont fait l'objet d'un audit et, en collaboration avec les gestionnaires et les responsables de cuisine, les menus ont été validés par une diététicienne. Le programme pédagogique a été conçu par un comité pédagogique associant l'inspecteur de l'éducation nationale, un professeur de l'IUFM (Institut universitaire de formation des maîtres), un enseignant représentant chaque cycle, les médecins scolaires, des médecins nutritionnistes et des diététiciennes. Toutes les actions menées ont été colligées dans un document pédagogique comportant une première partie de remise à niveau " technique " élaboré par les nutritionnistes et diététiciennes et une seconde partie " pédagogique " relatant l'ensemble des actions proposées et les supports utilisés.

Le programme pédagogique définitif n'a été réalisé qu'après expérimentation et validation. L'évaluation du programme a été double. Une évaluation " pédagogique " a été effectuée par l'Inspection de l'Education Nationale. Elle portait sur les connaissances des enfants dans le domaine de la nutrition. Une évaluation " nutritionnelle " a été réalisée à partir d'enquêtes alimentaires incluant semainiers et questionnaires de fréquence de consommation. Les villes de Fleurbaix et de Laventie ont été comparées à deux communes témoins de caractéristiques socio-démographiques proches.

Par rapport aux communes témoins, le niveau de connaissance des enfants de Fleurbaix et de Laventie s'est amélioré dans le domaine de la nutrition et est identique dans les autres matières (évaluation pédagogique). Parallèlement, la fréquence de consommation d'aliments gras a diminué dans les familles de Fleurbaix et Laventie et, chez les femmes, en quatre ans, on observe une moindre prise de poids à Fleurbaix et Laventie.

Au total, l'étude Fleurbaix Laventie Ville Santé confirme l'impact de l'école pour influencer les habitudes alimentaires, non seulement de l'enfant mais également de toute la famille, ce qui ouvre des perspectives en matière de prévention des pathologies liées aux déséquilibres alimentaires.

### **3.4.5. Les professionnels de santé**

Les professionnels de santé, et notamment les médecins, mais aussi les diététiciennes, les infirmières et les pharmaciens sont également concernés par l'information et l'éducation nutritionnelle. Cette activité, qui semble croissante comme en témoigne la multiplication des outils d'information et des formations sur ce thème, s'inscrit toutefois le plus souvent dans le cadre de la prise en charge de problèmes de santé liés à la nutrition (obésité, diabète, maladies cardio-vasculaires), ou encore vis-à-vis de certains groupes de populations comme les nouveaux-nés, et non dans une optique de prévention primaire vis-à-vis de la population générale.

### **3.4.6. Les structures d'éducation pour la santé**

L'éducation pour la santé en France est mise en œuvre par de très nombreux acteurs et institutions : comités d'éducation pour la santé, services " prévention " des caisses d'assurance maladie et des mutuelles, services de santé scolaire et universitaire, services de médecine du travail, professionnels de santé libéraux.... Tous ces professionnels sont donc, à un moment ou à un autre porteurs de messages et promoteurs d'actions d'éducation nutritionnelle.

Le Comité français et les comités régionaux et départementaux d'éducation pour la santé (CFES, CRES et CODES) occupent toutefois une place privilégiée dans ce paysage, en raison de l'ancienneté de leur engagement et de l'importance et de la diversité de leur activité sur le thème de l'alimentation et de la nutrition.

Le CFES, association loi 1901 créée en 1972, développe une méthodologie de communication qui associe programmes de masse et actions de proximité. Dans le domaine de la nutrition, son action repose sur trois grands axes :

- approfondir la connaissance sur les opinions, attitudes et comportements de la population dans le domaine de la nutrition,
- mettre à disposition des outils adaptés aux interventions dans le domaine de la nutrition,
- intervenir au plus près de la population en donnant la priorité à des publics spécifiques.

Cette activité, qu'il faut rattacher à une demande importante des acteurs de terrain sur ce thème, se concrétise par l'organisation de rencontres ou de colloques, la réalisation d'ouvrages méthodologiques ou la mise à disposition de documents. Près d'une centaine de comités régionaux et départementaux d'éducation pour la santé relaient et enracinent chaque jour ces actions, impulsent des initiatives locales, aident d'autres organismes à réaliser leurs programmes.

En matière de formation, les comités départementaux et régionaux proposent également un certain nombre de sessions consacrées à l'alimentation et à la nutrition. Il faut toutefois souligner le caractère le plus souvent modeste des moyens dont disposent les structures locales pour développer leur activité.

### **Les outils du CFES**

Le CFES et le réseau des comités d'éducation pour la santé ont diffusé, en 1999, 1 700 000 documents sur l'alimentation et la nutrition. Les documents produits se répartissent en fonction de leurs objectifs de la façon suivante :

- Approfondissement des méthodologies en éducation nutritionnelle et connaissance sur les opinions, attitudes et comportements de la population en matière de nutrition : " Baromètre santé nutrition 96 ", le " Baromètre santé jeunes 97/98 ", ouvrages " Éducation nutritionnelle : équilibres à la carte ", " Aliments, alimentation et santé " (GREEN, 1996, réédition en 2000), revue " La santé de l'homme ",
- Soutien aux interventions dans le domaine de la nutrition : brochures et affiches de la collection " La santé a du goût ",
- Soutien aux interventions auprès de certaines populations, notamment en milieu scolaire, avec le coffret pédagogique " Léo et la terre ", et auprès des populations défavorisées, avec des documents tels que le guide d'action " Nutrition en Zones Urbaines Sensibles- actions autour du petit déjeuner ", le guide méthodologique " Alimentation et petit budget " et le guide pratique " Alimentation atout prix "

#### **3.4.7. Les associations de consommateurs**

Au plan national, 17 associations de consommateurs ont été reconnues comme représentatives et participent aux travaux du Conseil national de la consommation (CNC). Plusieurs de ces associations participent également aux travaux du Conseil national de l'alimentation (CNA) et ont collaboré activement à l'élaboration de certains avis, notamment celui sur les allégations faisant un lien entre alimentation et santé et celui sur la restauration scolaire. Les associations de consommateurs ont également d'autres formes d'action au plan national et régional : revues, colloques, séminaires de formation pour leurs membres (séminaires Ass-form, interassociations). Localement, elles initient ou participent à de nombreuses actions dont certaines concernent la nutrition, comme par exemple des mallettes pédagogiques.

Les associations de patients allergiques jouent aussi un rôle actif pour l'amélioration de la maîtrise du risque allergique.

Toutes ces associations constituent des relais naturels d'amplification et d'adaptation des messages en direction des consommateurs dont elles sont souvent très proches localement.

#### **3.4.8. La restauration collective**

Un certain nombre de sociétés de restauration contribuent à l'information des usagers au travers de menus spéciaux, de menus dits " diététique ", de menus " découvertes ", de systèmes d'informations nutritionnelles (affiches, brochures, informations nutritionnelles sur les plats,...).

#### **En conclusion**

En conclusion, l'information et l'éducation nutritionnelles constituent des déterminants fondamentaux des habitudes alimentaires, dans la mesure où, dans le contexte d'abondance alimentaire que connaît aujourd'hui la grande majorité de la population, l'alimentation d'un individu est faite d'une succession de choix, plus ou moins conscients, à chaque repas, et même au cours de chaque repas.

Malgré les mutations sociologiques que connaît notre société, malgré l'homogénéisation, au moins apparente, des modes de vie, la famille conserve un rôle fondamental dans la structuration précoce des habitudes alimentaires des individus. A cette influence, qui va

perdurer tout au long de la vie, s'ajoute celle de très nombreux acteurs, et notamment de l'industrie agro-alimentaire et des distributeurs, ainsi que des médias. Mais la complexité du champ, la diversité croissante des produits, la multiplicité des messages et des sources d'information, et plus récemment le développement des allégations nutritionnelles rendent les choix du consommateur de plus en plus difficile, alors même qu'il les exerce dans des contraintes de temps de plus en plus fortes. Dans ce contexte, il apparaît donc essentiel, comme le soulignait d'ailleurs dès 1994 le HCSP dans son rapport " La santé en France " de " mettre à la disposition du public des références et des repères pour adopter ou conserver des habitudes alimentaires facteurs d'équilibre et de santé ".

#### **4. CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LES FACTEURS NUTRITIONNELS IMPLIQUÉS DANS LE DÉTERMINISME DES MALADIES CHRONIQUES**

Depuis le début des années 1970, de très nombreux travaux issus de la recherche fondamentale, clinique et épidémiologique ont cherché à identifier et à préciser le rôle de certains facteurs nutritionnels susceptibles d'intervenir en tant que facteurs de risque, ou au contraire de protection, vis-à-vis du développement de maladies chroniques ou sur la qualité de la santé.

Ces recherches qui confrontent des données issues de travaux sur modèles cellulaires, sur organes, sur animaux, chez l'homme sain et le malade et au niveau de populations ont mis en évidence, avec des degrés de certitude différents, le rôle de facteurs nutritionnels (excès ou insuffisance) dans le déterminisme de nombreuses maladies. Si dans de nombreux cas, les arguments disponibles ne permettent pas (encore) d'affirmer la réalité du lien entre le facteur nutritionnel suspecté et certaines maladies, dans d'autres cas au contraire, la convergence des arguments est telle qu'elle fait l'objet d'un consensus.

##### **L'épidémiologie nutritionnelle**

Au cours des dernières années, un intérêt tout particulier a été porté à l'étude des relations entre l'alimentation et la santé. Dans ce domaine, l'approche épidémiologique vient compléter les approches cliniques et expérimentales, à finalité plus mécanistique. Cependant selon le type d'étude utilisée, les informations obtenues vont de la simple présomption jusqu'à la certitude en ce qui concerne l'existence d'un lien de causalité entre ces facteurs nutritionnels et les pathologies incriminées.

La corrélation entre la fréquence d'une pathologie dans diverses populations et les apports alimentaires de ces populations (**études écologiques**) correspond généralement à la première étape de la recherche, celle de la suggestion d'une relation. En effet, les populations ainsi comparées (souvent définies sur une base géographique) diffèrent a priori sur bien d'autres facteurs que le facteur alimentaire étudié : la relation ainsi établie " au niveau des groupes " ne constitue qu'une présomption quant à l'existence d'une relation concernant les individus eux-mêmes.

La comparaison de la consommation alimentaire de sujets malades et non malades issus d'une même population permet d'établir l'existence d'une relation individuelle entre le facteur et la maladie. Classiquement on distingue les **études cas-témoins** et les **études prospectives**. Ces dernières présentent l'avantage de pouvoir mesurer le facteur (apport alimentaire ou statut biochimique) avant que la maladie ne soit déclarée, permettant ainsi d'éviter un biais possible dans la comparaison. Mais la mise en évidence d'une relation individuelle entre un facteur nutritionnel et une maladie, si même elle est retrouvée, ne signifie pas l'existence d'une relation causale entre le facteur alimentaire et la maladie.

Les **essais de prévention** représentent l'étape ultime de la démarche épidémiologique : l'hypothèse " forte " d'une relation individuelle entre un facteur alimentaire et l'apparition d'une maladie doit conduire à l'élaboration d'une expérimentation sur une vaste échelle visant à montrer que la modification de ce facteur alimentaire entraîne une diminution de la fréquence de la maladie. Une réponse claire à cette question est un progrès essentiel puisqu'elle permet d'attribuer un sens causal à la relation et de choisir une éventuelle politique de santé publique, et ce même si les mécanismes intimes au niveau cellulaire ou moléculaire du lien mis en évidence sur le plan épidémiologique ne sont pas clairement démontrés.

## 4.1. Cancer et nutrition

Le cancer est une maladie chronique dont l'étiologie est mal connue, mais dont on admet communément qu'elle est multifactorielle et multiphasique (Harris, 1991 ; Vaino et al., 1992 ; Barrett, 1993). De nombreux facteurs génétiques, hormonaux, environnementaux, peuvent concourir au développement du cancer et agir à différentes phases de la cancérogenèse. Les études épidémiologiques et expérimentales en laboratoire sur la nutrition et le cancer ont fourni de solides évidences sur le rôle potentiel de l'alimentation, ainsi que d'autres facteurs associés comme le poids corporel et l'activité physique, sur le développement de différents types de cancers. La recherche épidémiologique et les travaux expérimentaux dans ce domaine se sont développés dans les années soixante-dix avec le principal objectif d'identifier les aliments ou composants des aliments qui pourraient avoir un effet cancérogène. Cette approche était largement inspirée par la vision qui prédominait à l'époque que, seuls, les cancérogènes physiques ou chimiques pouvaient jouer un rôle fondamental dans la cancérogenèse humaine. Dans leurs formes les plus simples, ces modèles de cancérogenèse chimique ou physique requièrent la présence d'au moins un initiateur qui induit des mutations irréversibles de l'ADN et, éventuellement, d'un promoteur qui donne aux clones des cellules mutées un avantage sélectif pour se développer. Dans le cadre de ces modèles à la fois traditionnels, simples, et maintenant dépassés, les effets métaboliques potentiels de l'alimentation étaient donc considérés d'une importance secondaire et marginale.

A la fin des années soixante, la multiplication des registres du cancer recueillant des informations sur la population générale, et non plus exclusivement sur des personnes hospitalisées, a permis d'obtenir, pour la première fois, des données fiables sur l'incidence de cancers spécifiques sur l'ensemble de la population. Ces résultats ont permis de confirmer l'extrême variation d'incidence de différents cancers à travers le monde, comme les cancers du poumon, du foie et de la vessie, et de montrer que les variations d'incidence de certaines localisations (ex. poumon, voies aérodigestives supérieures, foie, estomac) pouvaient être expliquées par des variations similaires de facteurs d'exposition comme le tabac, l'alcool ou le virus de l'hépatite B. Mais les données des registres du cancer ont également mis en évidence de larges variations d'incidence de cancers, tels que les cancers du sein, de la prostate, de l'endomètre et du côlon, dont les liens avec les facteurs d'exposition physique, chimique ou biologique connus jusqu'alors n'avaient jamais été identifiés. Ces observations ont permis de reformuler des hypothèses et de considérer que l'apparition de certains cancers pouvait être déterminée par d'autres facteurs comme l'alimentation, l'état nutritionnel ou des facteurs métaboliques ou hormonaux.

Au cours de ces vingt dernières années, un nombre considérable d'études rétrospectives de type cas-témoin, et plus récemment de larges études de cohorte, ont été menées avec l'objectif d'identifier les facteurs de risque alimentaires possiblement associés au cancer. Les résultats de ces études épidémiologiques et d'un large nombre d'études expérimentales sur la nutrition et le cancer ont été revus ces dernières années par trois comités d'experts indépendants qui ont réalisé une analyse critique et un important travail de synthèse:

1. En France, la commission "Prévention des cancers par l'alimentation" du "Centre national d'études et de recommandations sur la nutrition et l'alimentation" (CNERCA) (Riboli et al., 1996)
2. Au niveau international, le "World cancer research fund/American Institute for cancer research (WCRF/AICR, 1997)
3. En Angleterre, le "Committee on medical aspects of food and nutrition policy" (COMA) (COMA, 1998)

Les analyses de ces trois commissions sur les relations entre l'alimentation et le cancer sont tout à fait concordantes. Ce chapitre en présente les principales conclusions.

### 4.1.1. Les évidences épidémiologiques

#### 4.1.1.1. Fruits et légumes et cancer

L'une des principales évidences actuelles sur la relation entre l'alimentation et le cancer, largement reconnue par tous les comités d'experts, est l'effet protecteur des fruits et des légumes sur la plupart des cancers, en particulier ceux des voies aérodigestives supérieures (cavité buccale, larynx, pharynx, œsophage), de l'estomac, du poumon et du côlon et rectum. Au cours

de ces 30 dernières années, plus de 250 études de type cas-témoin, cohorte ou écologique ont été menées à travers le monde pour étudier la relation entre la consommation de fruits et/ou légumes et le cancer. Dans près de 80% d'entre elles, on a pu mettre en évidence un effet protecteur d'un ou plusieurs groupes de fruits ou légumes (WCRF/AICR, 1997). Pour la plupart des sites de cancers, les sujets dont les apports en fruits et légumes sont les plus faibles (premier quartile dans la distribution des consommations) ont un risque de cancer de 1,5 à 2 fois plus élevé que les sujets ayant les niveaux d'apports initiaux les plus élevés. Dans certains cas, on a également pu observer un rôle plus spécifique de certains fruits ou légumes. Par exemple pour le cancer de l'estomac on a mis en évidence, en plus de l'effet globalement protecteur des fruits et légumes, un effet plus spécifiquement attribuable aux agrumes. Pour les cancers de la bouche et du pharynx, l'effet protecteur est plus directement associé à une consommation élevée d'agrumes et légumes verts.

Le groupe des fruits et des légumes n'est pas une source énergétique importante de l'alimentation (moins de 5 %), mais il constitue l'une des principales sources en fibres, vitamines, minéraux et autres composants biologiquement actifs. L'effet protecteur des fruits et des légumes pourrait s'expliquer ainsi par l'action de plusieurs de ces composants alimentaires dont les activités biologiques individuelles ou synergiques, démontrées sur des modèles expérimentaux cellulaires ou animaux, auraient un effet inhibiteur sur le développement du cancer. Plusieurs hypothèses actuelles sur le mode d'action des facteurs alimentaires tels que les vitamines et minéraux (notamment ceux ayant une activité antioxydante), particulièrement riches dans les fruits et les légumes, suggèrent différents mécanismes d'action possibles (Declôître et al., 1996b). Certains de ces minéraux, vitamines et microconstituants interviendraient dans la régulation de systèmes enzymatiques de métabolisation (neutralisation et élimination) des composés cancérigènes. D'autres, comme la vitamine C et les caroténoïdes (et la vitamine E) par exemple, interviendraient plus directement sur la protection de la molécule d'ADN, en prévenant l'action pro-oxydante des radicaux libres. Certains composés des fruits et des légumes favoriseraient et restaureraient les transmissions des signaux intercellulaires, altérées lors du développement tumoral par l'activation d'oncogènes et/ou l'inactivation des gènes suppresseurs de tumeurs, et dans la régulation des mécanismes de prolifération et différenciation cellulaire (vitamines, calcium). Dans l'état actuel des connaissances, il n'y a pas de certitudes sur les mécanismes de protection ou d'initiation/promotion impliqués dans le développement tumoral, et sur les composants alimentaires spécifiques qui seraient concernés. Ceci explique la prudence des recommandations préventives actuelles qui restent globales sur la consommation de " fruits/légumes ", sans donner de recommandations sur des composants alimentaires spécifiques.

#### *4.1.1.2. Sel et aliments conservés par salaison et cancer*

Historiquement, les premiers composants de l'alimentation à avoir été soupçonnés d'être des facteurs de risque possibles du cancer de l'estomac sont les aliments conservés par salaison et fumés. La plupart des études menées jusqu'à présent ont montré qu'une consommation de poisson, viandes et de légumes conservés par salaison était associée à une augmentation du risque de développer un cancer de l'estomac, de l'ordre de 1,5 à près de 3 fois plus élevé selon le niveau de consommation et le type d'aliment (Riboli, 1996). Dans les études où le rôle spécifique du sel de table a été étudié, le sel a également été reconnu comme un facteur de risque du cancer de l'estomac, conjointement ou indépendamment de la consommation d'aliments salés. On a pu estimer que le risque de cancer de l'estomac était accru d'un facteur compris entre 1,5 et 6,7 pour les sujets ayant les niveaux de consommation de sel les plus élevés par rapport à ceux ayant les niveaux les plus bas. D'autres études par contre, n'ont pas trouvé d'association statistiquement significative avec la consommation de sel.

#### *4.1.1.3. Viandes, poissons et cancer*

Sept études de cohorte et vingt-six études cas-témoin ont étudié la relation entre la consommation de viandes et le cancer colorectal. Les études de cohorte ont montré soit une augmentation de risque soit aucune association. Deux tiers des études cas-témoin ont décrit une augmentation de risque associée à la consommation de viande, en particulier de viandes rouges (WCRF/AICR, 1997). Le risque observé reste cependant relativement faible ou modéré. Sur seize études, huit reportent un risque relatif supérieur à 1,5 ou statistiquement différent de 1 ; pour les huit autres, le risque se situe entre 0,75 et 1,5. Aucune des études considérées n'a rapporté de risque relatif inférieur à 0,75 ou statistiquement inférieur à 1 (c'est-à-dire montrant un effet protecteur des viandes). Ces résultats sont cependant encore sujet à controverse. En effet,

il est difficile d'identifier les facteurs étiologiques spécifiquement en cause chez des individus dont l'alimentation est caractérisée à la fois par une consommation élevée en viandes et graisses, et où d'autres facteurs de risque associés (telles que les méthodes de cuisson et de conservation des viandes) sont également mis en cause dans l'apparition du cancer colorectal. Dans les études qui ont pu comparer l'effet spécifique des différents types de viande, il a été montré que les charcuteries seraient également associées à une augmentation de risque du cancer colorectal et de l'estomac, alors que la consommation de volailles n'est pas associée au cancer colorectal (WCRF/AICR, 1997). Ces résultats ne sont pas encore totalement concluants et doivent être confirmés par un nombre élargi d'études épidémiologiques plus spécifiquement dédiées à ces hypothèses.

On ne trouve pas d'augmentation de risque des cancers colorectaux associée à une consommation élevée de poisson. Trois études de cohorte et huit études cas-témoin n'ont trouvé aucune association entre le risque de cancer colorectal et la consommation de poisson (WCRF/AICR, 1997). Trois études cas-témoin ont trouvé une diminution de risque associée à une consommation élevée de poisson. Peu d'études ont étudié l'association entre la consommation de poisson (huiles de poisson) et le cancer du sein, mais les résultats obtenus jusqu'à présent ne montrent pas d'effet ou un effet faiblement protecteur.

La cuisson d'aliments à des températures très élevées (barbecue, grillade, friture), en particulier en contact direct avec la flamme, conduit à la formation en surface de composés chimiques (hydrocarbures aromatiques polycycliques, amines hétérocycliques) dont certains ont montré des propriétés mutagènes et cancérigènes sur des animaux de laboratoire (CIRC-OMS, 1973). Bien que leur concentration dans les aliments varie en fonction des habitudes culinaires et qu'elle soit relativement faible quantitativement, les amines hétérocycliques figurent parmi les substances les plus mutagènes identifiées jusqu'à présent. Plusieurs études épidémiologiques indiquent une association positive entre les méthodes de cuisson à haute température, en particulier des viandes et poissons, et les cancers de l'estomac, du côlon et du rectum (Gerhardsson de Verdier et al., 1991 ; Schiffman et Felton, 1990; Pobst-Hensch et al., 1997). Ces résultats restent cependant controversés, en particulier pour ce qui concerne l'association entre la consommation de fritures et le cancer de l'estomac (WCRF/AICR, 1997, Willett et al., 1990). Les résultats de neuf études épidémiologiques sur la relation entre le cancer de l'estomac et la fréquence de consommation de viandes, poissons et autres aliments frits sont inconsistants.

#### *4.1.1.4. Acide folique et cancer*

Les folates (vitamine B9) interviennent dans la synthèse des bases puriques et pyrimidiques, composants structurels de l'ADN et de l'ARN, et participent de façon générale à la fois à la synthèse, la réparation, et la régulation de l'expression de l'ADN.

Il existe un intérêt croissant quant au rôle potentiellement protecteur de l'acide folique (présents en grande quantité dans les végétaux verts, en particulier les épinards et la salade, le foie, les fromages à pâte fermentée,...) sur certains cancers. Plusieurs études épidémiologiques ont pu montrer que des apports alimentaires (Benito et al., 1993 ; Giovannucci et al., 1995 ; Glynn et al., 1996) ou des teneurs plasmatiques élevées en acide folique (Bird et al., 1995 ; Paspatis et al., 1995) étaient associés à une diminution du risque de cancer et de polypes adénomateux du colorectum. De plus, on a récemment montré que des taux élevés d'homocystéine dans le sang, accumulation résultant d'un déficit d'apports alimentaires en folates (Chen et al., 1996 ; Ma et al., 1997), étaient associés à une augmentation du risque du cancer colorectal. On a également mis en évidence, dans le cadre d'une large étude prospective, que des taux plasmatique bas en folates étaient associés à une augmentation de risque du cancer colorectal chez des sujets présentant une mutation homozygote d'un gène codant pour une enzyme (5, 10 méthylentetrahydrofolate, ou MTHFR) essentielle dans le métabolisme des folates. Cette observation a été confirmée par une autre étude qui a pu mettre en évidence une augmentation de risque du cancer colorectal chez des sujets porteurs d'un polymorphisme codant pour une autre enzyme (methionine synthetase) également impliquée dans le métabolisme folates/methionine/homocyst(e)ine (Ma et al., 1999). Les évidences qui supportent un rôle des folates dans l'étiologie du cancer colorectal sont encore limitées mais très prometteuses et il est probable que les folates soient également impliqués dans l'étiologie d'autres sites de cancers (Mason, 1995).



#### 4.1.1.5. Vitamines antioxydantes et cancers

L'hypothèse d'une relation entre le niveau d'apports en vitamines antioxydantes et le risque ou la protection vis-à-vis des cancers repose sur des arguments mécanistiques et épidémiologiques (Galan et al., 1997 ; Hercberg et al., 1998). En effet au cours des dernières années, différents travaux ont suggéré le rôle des dérivés activés de l'oxygène (les radicaux libres) dans de nombreux processus pathologiques, notamment la cancérogenèse, et l'effet préventif éventuel de composés antioxydants tels que le bêta-carotène, la vitamine C, la vitamine E (mais également des oligoéléments antioxydants comme le sélénium et le zinc).

#### **Radicaux libres et antioxydants**

Les effets négatifs des radicaux libres sont liés au fait qu'ils contiennent des atomes avec un (ou plusieurs) électrons libres non appariés (des électrons dits "célibataires"). Par ce fait, ils sont particulièrement instables et ont tendance à chercher à se stabiliser en s'appariant avec un électron appartenant à une autre molécule. Ceci a donc comme conséquence de déstabiliser une molécule voisine, et d'entraîner une réaction en chaîne aboutissant à des destructions au niveau cellulaire. La production de radicaux libres est responsable d'attaques au niveau de structures cibles essentielles comme l'ADN et les membranes cellulaires. Elle peut aboutir à des destructions de l'architecture membranaire. Ces atteintes cellulaires sont aujourd'hui impliquées dans le développement de la cancérogenèse.

Les micronutriments ayant une activité antioxydante sont donc susceptibles d'intervenir dans les mécanismes de protection contre la production de métabolites de l'oxygène actif: c'est le cas de certaines vitamines (vitamines E, C et bêta-carotène) et de certains oligoéléments (zinc, sélénium).

Des apports insuffisants en vitamines et oligoéléments antioxydants seraient ainsi susceptibles de réduire les capacités de défense de l'organisme contre les agressions des dérivés activés de l'oxygène qui pourraient être impliquées dans les processus cellulaires jouant un rôle dans le déterminisme du développement de certains cancers.

L'évidence d'une association entre la consommation de fruits et légumes et risque de cancer (décrite précédemment) et le fait que ces aliments sont les principales sources d'antioxydants majeurs ont amené un regain d'intérêt sur le rôle de la vitamine C, des caroténoïdes et de la vitamine E.

- Les études épidémiologiques suggèrent une forte relation inverse entre le risque de cancer et les apports alimentaires ou le niveau plasmatique de bêta-carotène (Van Poppel et al., 1995). Quatorze études cas-témoins et 12 études prospectives ont montré que des apports alimentaires élevés en bêta-carotène sont associés à une réduction du risque de cancer de 10 à 70 %. Seule une étude ne retrouve pas ce lien (Knekt et al., 1988).

- Pour la plupart des sites de cancers étudiés dans une cinquantaine d'études épidémiologiques, les sujets dont les apports en vitamine C sont les plus faibles (premier quartile dans la distribution des consommations, c'est-à-dire les plus petits consommateurs) ont un risque relatif de cancer de 1,5 à 2 fois plus élevé que les sujets dont les niveaux d'apports initiaux étaient les plus élevés (Byers et al., 1995).

- Pour la vitamine E, cette relation a été démontrée dans 3 études d'observation pour le cancer de l'estomac, 2 pour le cancer colorectal, 2 pour le cancer du poumon et dans 5 études pour le cancer du sein. En ce qui concerne les études s'appuyant sur les taux sanguins de vitamine E réalisées dans le cadre d'études prospectives, seule une faible association a été retrouvée entre taux sanguin de vitamine E (à l'entrée dans l'étude) et le risque de développement ultérieur d'un cancer (Block et al., 1992).

Dans une étude prospective réalisée en Finlande, le risque relatif de développer un cancer du poumon est multiplié par 6,6 chez les hommes dont les taux sériques d'alpha-tocophérol sont les plus faibles ; par 2,6 chez ceux dont les taux sériques de bêta-carotène sont les plus faibles et par 1,5 pour ceux dont les taux de sélénium sérique sont les plus faibles ; ils sont multipliés par 12 chez les sujets ayant les taux sériques les plus bas pour l'ensemble des 3 micronutriments (Knekt, 1992).

Au total, si les études épidémiologiques d'observation suggèrent une relation entre le statut en micronutriments antioxydants et le risque de cancers, les essais d'intervention donnent des résultats qui peuvent paraître contradictoires. Si l'étude "Nutritional intervention trials in Linxian" (Blot et al., 1993), réalisée dans une population générale de 29 000 chinois suivis pendant 8 années, a montré un effet bénéfique de l'association à doses nutritionnelles de bêta-carotène, vitamine E et sélénium sur la mortalité totale (réduction de 9 %), la mortalité due aux cancers tous sites confondus (réduction de 13 %), et la mortalité du cancer de l'estomac (réduction de 21 %), deux études d'intervention réalisées en Finlande (The ATBC Prevention study group, 1994) et aux USA (l'étude CARET, Omenn et al., 1996) n'ont pas retrouvé d'effet protecteur de la supplémentation. Au contraire, elles ont mis en

évidence une incidence de cancer du poumon significativement plus élevée dans le groupe recevant des doses relativement fortes de bêta-carotène (seul ou associé à la vitamine E ou à la vitamine A). Dernièrement, l'étude "Physician health study" aux USA (Hennekens et al., 1996), après 12 ans de suivi, n'a pas retrouvé sur une population de 22 000 médecins américains (parmi lesquels un faible pourcentage de fumeurs) d'effets positifs ou négatifs de la supplémentation à long terme avec des doses relativement fortes de bêta-carotène.

Les apparentes contradictions dans les résultats de ces essais peuvent être expliquées par les populations d'étude qui ne sont pas comparables (population générale ou population à haut risque de pathologies ; sujets déficients ou bien nourris), les différentes doses utilisées pour la supplémentation (niveau "nutritionnel" ou doses plus fortes, de type pharmacologique), le nombre de nutriments antioxydants testés (un, deux ou plus) et enfin le type d'administration (antioxydant seul ou dans le cadre d'une association équilibrée).

Différents arguments justifient aujourd'hui l'intérêt d'une combinaison de micronutriments antioxydants synergiques et d'activité complémentaire à des niveaux de type nutritionnel pour la prévention primaire des maladies chroniques :

1. La plupart des études d'observation montrant une relation entre les apports alimentaires en antioxydants et le risque de cancers mettent en évidence un effet positif dans le groupe des sujets ayant les apports alimentaires les plus élevés de ces micronutriments antioxydants. Ces sujets ont un niveau élevé de consommation de ces nutriments, mais ils restent presque toujours à un niveau d'apport de type alimentaire et non pas pharmacologique. D'autre part, les taux sanguins des vitamines ou des éléments-traces associés à un moindre risque de maladies correspondent à des valeurs obtenues avec les apports alimentaires les plus élevés, et non pas avec des suppléments médicamenteux. Dans les essais d'intervention " négatifs " - ATBC, CARET - la supplémentation avec des doses relativement fortes de bêta-carotène est associée à une augmentation très marquée des taux sanguins de bêta-carotène (les taux initiaux ont été multipliés respectivement par 18 dans l'étude ATBC et par 12 dans l'étude CARET après quelques années de supplémentation). Ces niveaux sont nettement plus élevés que ceux associés à un moindre risque de pathologies tels que ceux décrits dans les études épidémiologiques d'observation. Il est à noter que le seul essai d'intervention retrouvant une efficacité en termes de réduction de la mortalité, et notamment de la mortalité par cancer, est l'étude chinoise développée dans le Linxian utilisant une combinaison d'antioxydants à des doses nutritionnelles.

2. Sur les 3 essais d'intervention utilisant des doses relativement élevées de vitamines antioxydantes, deux de ces études portant sur des sujets à haut risque (grands fumeurs ou travailleurs de l'amiante), - ATBC et CARET - ont retrouvé un taux de cancer du poumon significativement plus élevé dans les groupes de sujets recevant des niveaux relativement élevés de bêta-carotène. A l'inverse, l'étude "Linxian" qui testait une combinaison de bêta-carotène, vitamine E et sélénium, à des doses de type nutritionnel, a démontré un effet positif sur la mortalité globale et l'incidence des cancers (notamment de l'oesophage et de l'estomac) sans retrouver d'effet négatif. Ainsi, ces études suggèrent que les doses nutritionnelles semblent particulièrement efficaces tout en garantissant une totale innocuité.

3. Il a été démontré expérimentalement que des fortes doses d'antioxydants pouvaient avoir un effet pro-oxydant, et donc avoir des conséquences antagonistes (Buttke, 1994). Par ailleurs, les radicaux libres induisent un processus génétiquement déterminé, l'apoptose, qui est connu comme étant un processus bénéfique qui protège contre le cancer et diverses anomalies immunitaires. L'apoptose permet un suicide "altruiste" des cellules éventuellement endommagées (comme les cellules cancéreuses) et aboutit à leur élimination. Des fortes doses d'antioxydants pourraient entraîner une réduction ou une suppression des mécanismes de l'apoptose. Ce phénomène pourrait expliquer l'effet négatif potentiel sur l'incidence des cancers du poumon observé dans les études ATBC et CARET, où la supplémentation consistait en des doses relativement fortes de bêta-carotène chez des grands fumeurs. Il est possible que les sujets qui sont, et ont été, de grands fumeurs sur une longue période de leur vie, aient des cellules cancéreuses présentes dans leurs poumons, dont l'autodestruction a pu être bloquée par l'apport massif de bêta-carotène. Ainsi, contrairement aux apports nutritionnels qui semblent avoir un effet protecteur au niveau cellulaire, de fortes doses d'antioxydants pourraient avoir des effets délétères sur les mécanismes de défense cellulaire, favorisant ainsi dans diverses circonstances le développement de processus cellulaires aboutissant à des pathologies telles que le cancer.

4. De nombreux arguments supportent l'hypothèse d'une efficacité de la combinaison équilibrée de plusieurs antioxydants. En effet, il existe des interrelations métaboliques entre les différents nutriments antioxydants avec des effets complémentaires et synergiques pour certains d'entre eux. Il apparaît donc raisonnable de retenir comme optimal le niveau des micronutriments antioxydants correspondant aux apports alimentaires les plus élevés des études d'observation, tels que rencontrés chez les sujets dont les apports en fruits et légumes sont les plus élevés.

#### 4.1.1.6. Sélénium et cancer

Le sélénium est un oligoélément ayant une activité antioxydante. Il agit au niveau de la glutathion peroxydase, enzyme permettant la dégradation des radicaux libres au niveau cellulaire.

Il existe un certain nombre d'évidences épidémiologiques qui montrent qu'une alimentation riche en sélénium protégerait contre le cancer du poumon. Treize études de cohorte et trois études cas-témoin ont observé la relation entre le niveau de sélénium dans les tissus (sang, urine, cheveux ou ongles) et le cancer du poumon (WCRF/AICR, 1997). Deux études de cohorte ont trouvé un effet fortement protecteur, et la plupart des autres une diminution de risque, confirmée également par des études écologiques. Les résultats disponibles pour les autres sites de cancer (estomac, foie, thyroïde, côlon et rectum, sein) sont encore limités ou peu conclusifs (WCRF/AICR, 1997). Un certain nombre d'études expérimentales animales ont montré que le sélénium, administré à des doses proches du niveau de toxicité limite le développement du cancer pulmonaire et d'autres (Ip et al., 1992 ; El-Bayoumy et al., 1993). Chez l'homme, la supplémentation en sélénium à des doses plus physiologiques a montré, dans des études d'intervention randomisées, des résultats prometteurs (Blot, 1997) qui suscitent un intérêt scientifique intense et laissent entrevoir des perspectives de chimioprévention du cancer du poumon par une supplémentation en sélénium (Combs et Gray, 1998 ; Khuri et Lippman, 2000). Un essai de supplémentation randomisé en double aveugle par 200 µg de sélénium, pendant 4,5 ans, chez des patients présentant des lésions pré-cancéreuses de la peau, n'a pas démontré d'effets sur les cancers de la peau mais a retrouvé une réduction de 42 % de l'incidence des cancers de la prostate (Clarck et al., 1996 ; Clarck et al., 1998). Il est cependant prudent d'attendre les résultats des études en cours et de disposer d'un nombre suffisant d'évidences épidémiologiques et cliniques pour conclure sur le bénéfice éventuel d'une supplémentation sur la chimioprévention d'un cancer, quel qu'il soit, et de mieux comprendre les facteurs qui le détermineraient.

#### 4.1.1.7. Equilibre énergétique, hormonal et cancer

Différentes études épidémiologiques ont montré, à des degrés divers, qu'un excès de poids corporel était associé à une augmentation de risque du cancer de l'endomètre, du sein après ménopause et du côlon. L'observation la plus solide notée jusqu'à présent, est l'association entre le poids corporel et le cancer de l'endomètre dont le risque est augmenté d'un facteur de deux à trois chez les femmes obèses comparées à des femmes de poids normal, et ceci, à la fois avant et après la ménopause. Une explication biologique possible de cette association est que le tissu adipeux est riche en aromatasase, enzyme qui convertit des précurseurs en œstrone, et augmente, indirectement, la stimulation œstrogénique de la muqueuse de l'endomètre. La majorité des études cas-témoins et des études prospectives ont trouvé qu'une augmentation du poids corporel (estimé comme le ratio entre le poids du sujet divisé par sa taille au carré) augmentait le cancer du sein chez des femmes post-ménopausées. Après la ménopause, l'obésité aurait un effet stimulateur de la production périphérique d'oestrogènes, par opposition à la cessation de l'activité ovarienne.

On a également montré un effet protecteur important de l'activité physique sur le cancer du côlon. Plus d'une dizaine d'études cas-témoin et de cohorte respectivement, ont observé qu'une pratique régulière d'activité physique était associée à une diminution du risque de cancer du côlon. Cette réduction est de l'ordre de 60% lorsqu'on compare des sujets ayant une activité physique importante par rapport à des individus sédentaires. L'effet protecteur de l'activité physique est moins notable pour le cancer rectal. Des niveaux élevés en activité physique auraient un effet globalement protecteur sur l'ensemble des cancers (WCRF/AICR, 1997).

Récemment, plusieurs études prospectives ont montré que des niveaux élevés en hormones stéroïdes endogènes à l'entrée dans l'étude, essentiellement œstrogènes et testostérone, étaient associés à une augmentation du risque du cancer du sein d'un facteur de 3 à 6 (Toniolo et al., 1995 ; Berrino et al., 1996 ; Dorgan et al., 1996), alors qu'une autre étude a montré qu'un niveau élevé en testostérone augmentait le risque de cancer de la prostate (Gann et al., 1996). Ces études ont également montré que des niveaux bas en globuline se liant aux hormones sexuelles (*sex-hormone*

*binding globulin* ou *SHBG*), et donc des taux élevés d'oestradiol biodisponible non lié à la SHBG, sont également associés avec une augmentation du risque du cancer du sein. Ce profil endocrinien est en général également associé à l'obésité et à une hyperinsulinémie chronique, dont il est probablement le résultat. Le lien entre obésité, mode de vie sédentaire et cancer, en particulier du sein (Chan et al., 1998), du côlon (Ma et al., 1999), de la prostate et possiblement d'autres cancers, pourrait donc être assuré par les métabolismes de l'insuline, de la SHBG et des hormones stéroïdes. Un lien d'une importance égale pourrait aussi exister entre l'alimentation et le cancer par le biais du contrôle de la production d'IGF (insulin-like growth factor) et ses protéines de transport (IGF-BP) . Des études récentes ont montré que des taux élevés d'IGF1 (ajustés pour les niveaux d'IGFBP3), étaient de bons prédicteurs du risque de développer un cancer de la prostate (Chan et al., 1998) et du côlon (Ma et al., 1999). Plus récemment on a trouvé, dans une large étude de cohorte " New-York women's health study ", que des taux élevés de c-peptide, un marqueur sérique de la sécrétion d'insuline, étaient fortement associés au risque de développer un cancer du côlon (Kaaks et al., 2000). Les variations dans les niveaux d'œstrogènes, androgènes, IGF et leurs protéines sont probablement déterminées à la fois par des facteurs environnementaux et de mode de vie, et par des caractéristiques génétiques, comme le suggèrent des études récentes sur les polymorphismes de gènes codants pour des enzymes intervenant dans la régulation du métabolisme des hormones stéroïdes et de leurs récepteurs.

#### **4.1.2. Principaux sujets de controverse actuels**

Deux domaines de recherche majeurs de ces dernières décennies en nutrition sont actuellement sujets à controverse. Ils concernent l'association entre la consommation de graisses et de fibres alimentaires et le cancer.

##### *Graisses et cancer*

Les données épidémiologiques accumulées jusqu'à présent suggèrent une association positive possible entre une consommation élevée de graisses totales et les cancers du poumon, côlon et rectum, sein et prostate. Ces résultats sont cependant pour la plupart controversés. Pour le cancer colorectal, par exemple, la majorité des études cas-témoin initialement menées observaient un risque associé à l'augmentation de graisses, mais ces résultats sont contredits par la plupart des études cas-témoin et de cohorte plus récentes (WCRF/AICR, 1997). Ceci pourrait s'expliquer, partiellement au moins, par l'introduction de l'ajustement des apports en graisses en fonction de l'apport énergétique total dans l'analyse statistique et par l'amélioration des méthodes d'enquêtes alimentaires utilisées en épidémiologie. Cependant trois études écologiques et les études expérimentales sur l'animal trouvent une association positive avec la consommation de graisses totales. La plupart des études de cohorte ne soutiennent pas l'hypothèse d'une association entre la consommation de graisses et le cancer du sein. Les études cas-témoin donnent globalement des résultats plus hétérogènes, avec un risque le plus souvent modeste ou modéré. La majorité des études cas-témoin et de cohorte menées jusqu'à présent sur le cancer de la prostate trouvent un risque associé à une consommation élevée de graisses totales, mais la plupart de ces résultats ne sont pas ajustés pour l'énergie. Les résultats concernant le cancer du poumon sont plus consistants et montrent une association positive avec la consommation de graisses totales. Les données et les évidences sur les cancers de l'ovaire, endomètre et de la vessie sont encore insuffisantes pour conclure.

Les études qui ont porté sur l'association entre les fractions ou composants lipidiques (acides gras, cholestérol) suggèrent une association positive possible entre une consommation élevée en acides gras saturés et les cancers du poumon, côlon et rectum, sein, endomètre et prostate. Il existe peu d'évidence scientifique sur un rôle potentiel des acides gras monoinsaturés dans l'étiologie du cancer. Les études sur le cancer du sein suggèrent qu'il n'y a probablement pas d'association avec la consommation en acides gras monoinsaturés, mais également avec les acides gras polyinsaturés et le cholestérol.

Un certain nombre d'explications ont été avancées pour expliquer le manque d'évidence scientifique et de consistance des résultats épidémiologiques sur la relation entre la consommation de graisses totales et le cancer :

- La plupart des études ont été menées dans les pays industrialisés où la consommation en graisses est particulièrement élevée par rapport à d'autres régions du monde. Ceci peut représenter un handicap méthodologique sérieux. En effet, bien que la consommation en graisses de ces pays

soit élevée, elle varie dans une fourchette relativement étroite. Si la notion quantitative de l'apport en graisses est déterminante dans l'étiologie du cancer (e.g ration < 20-25%) les études menées exclusivement dans les pays industrialisés ne disposent pas, à titre de comparaison, d'un nombre de sujets suffisants à ces taux de consommation.

- La consommation de graisses et l'énergie totale sont fortement corrélées, particulièrement dans les pays industrialisés. Ceci est également vrai entre les viandes et dérivés, produits laitiers, ou les acides gras saturés, cholestérol, et acides gras trans qui sont fortement corrélés avec les graisses totales. Le manque d'indépendance entre ces variables rend l'analyse, l'interprétation des résultats, et l'identification des facteurs causals particulièrement difficiles.
- Il existe également des problèmes méthodologiques plus ou moins spécifiques à l'estimation de la consommation en graisses. Historiquement, les premières études épidémiologiques utilisaient des questionnaires de fréquence non (ou semi-) quantitatifs peu adaptés pour mesurer, en particulier, les matières grasses d'assaisonnement ou de cuisson. Bien que des efforts aient été faits pour améliorer les questionnaires d'enquête alimentaire utilisés en épidémiologie, il existe de grandes différences méthodologiques entre les études, en particulier pour estimer la consommation de graisses. Ce problème est majoré par une difficulté intrinsèque, pour le sujet, à estimer les quantités de graisses consommées, et une certaine tendance, à sous-rapporter ces aliments.
- Tous les résultats disponibles dans la littérature ne sont pas ajustés pour l'énergie, ce qui pourrait en partie expliquer l'inconsistance des résultats observés. Cet ajustement a l'avantage de rendre les données plus comparables, et d'étudier l'association entre la consommation de graisses et le cancer non plus de façon absolue mais proportionnelle à l'apport énergétique total. De plus, l'ajustement simule mieux les conditions des études expérimentales où la composition de la ration est changée tout en maintenant l'apport énergétique constant. Cependant ces études sont confrontées au problème qu'une diminution des graisses doit être compensée, pour conserver un apport isocalorique, par l'augmentation des autres composants fournisseurs d'énergie comme les hydrates de carbone, et dans une moindre mesure les protéines, et que ces derniers pourraient également être associés au cancer.

#### *Fibres alimentaires et cancers*

Un nombre important d'études à la fois écologiques, expérimentales et épidémiologiques, en particulier de type cas-témoin, supportent l'idée d'un effet protecteur des fibres alimentaires/polysaccharides autres que l'amidon sur les cancers du côlon et du rectum, du pancréas et du sein (WCRF/AICR, 1997, Meflah et al., 1996). Sur six études cas-témoin qui ont étudié la relation entre le cancer du pancréas et la consommation de fibres, cinq ont trouvé un effet protecteur. La presque totalité des études cas-témoin sur le cancer colorectal qui inclut également une méta-analyse (Howe et al., 1992) suggère un effet protecteur des fibres. Les évidences sont moins fortes en ce qui concerne le cancer du sein. Les études qui ont tenu compte de l'origine des fibres ont montré un effet protecteur plus souvent associé aux fibres de légumes (9 études sur 13) qu'à celles des céréales (4 études sur 10) ; ceci pourrait cependant révéler un effet plus lié aux différences existant entre les groupes alimentaires considérés qu'à des effets variant en fonction de l'origine des fibres (Meflah et al., 1996).

Les résultats sur l'effet potentiellement protecteur des fibres sont cependant contredits par certaines études de cohorte. Sur quatre études de cohorte conduites aux USA, au Japon et à Hawaï, deux montrent un effet protecteur modeste non significatif ou pas d'effet du tout des fibres totales ou spécifiques d'un groupe alimentaire, sur le cancer colorectal (Hirayama et al., 1981 ; Willett et al., 1990 ; Stemmermann et al., 1984 ; Phillips et Snowdon, 1985). De plus, les études d'intervention randomisées mises en place pour évaluer l'effet d'une supplémentation en fibres ou d'une alimentation riche en fibres sur les récurrences de polypes colorectaux ont montré des résultats négatifs ou modérément protecteurs. Deux études (Decosse et al., 1989, McKeown-Eyssen et al., 1994) n'ont montré aucun effet, ou un effet modeste sur les récurrences, chez des sujets ayant strictement suivi le régime. Dans une plus grande étude (MCLennan et al., 1995), la supplémentation en son ou la réduction des graisses alimentaires a conduit à une réduction significative du nombre de récurrences chez les sujets ayant à la fois une alimentation restreinte en graisses totales et supplétementée en fibres. D'autres études de ce type sont en cours mais les résultats ne sont pas encore disponibles.

Bien que l'ensemble de ces données suggèrent un effet probablement protecteur des fibres, on se doit d'être prudent quant à l'interprétation des résultats. En effet, les fibres alimentaires constituent un

groupe de composants complexes ayant différentes caractéristiques physico-chimiques qui pourraient également se traduire par des effets variés sur le processus de cancérogenèse et expliquer en partie l'incohérence de certains résultats. Différentes méthodes de classification de fibres alimentaires ont été proposées, mais en partie par un manque de données disponibles sur la composition des aliments en ces composants (tables de composition alimentaires), la recherche épidémiologique est limitée dans son investigation sur les effets spécifiques des différents types de fibres. On pourrait également expliquer les différents résultats obtenus en particulier entre les études de type cas-témoin et de cohorte, par d'autres biais possibles. Les études de corrélation suggèrent que les fibres pourraient n'être qu'un marqueur d'une faible consommation de viandes, graisses ou énergie, éléments eux-mêmes fréquemment associés aux cancers prévalents dans les pays développés (colorectal, sein) ou, au contraire, être les marqueurs d'autres composants potentiellement protecteurs (vitamines, minéraux) également riches dans les produits végétaux. Les études expérimentales conduites dans des conditions contrôlées des ingestats alimentaires ont cependant montré que les fibres avaient un effet protecteur spécifique indépendamment des apports en graisses. Il est donc essentiel d'approfondir la recherche sur les mécanismes potentiels d'action des fibres en fonction de leurs types (ex. fibres fermentescibles *versus* non fermentescibles), sachant que différents critères de classification de ces composants sont envisageables, et d'étudier leurs propriétés préventives ou stimulatrices sur le développement tumoral dans le cadre d'études expérimentales contrôlées.

### **Synthèse des informations sur les facteurs alimentaires et nutritionnels impliqués dans le déterminisme des cancers**

Un certain nombre de facteurs semblent être associés à un moindre risque de cancer :

1. **un bon équilibre de la ration alimentaire** caractérisé par une alimentation variée et adaptée aux besoins nutritionnels, préférentiellement basée sur des aliments d'origine végétale (légumes, fruits et légumineuses)
2. **un indice de masse corporel** (Poids/taille<sup>2</sup>) maintenu entre 18,5 et 25 et le fait d'éviter une surcharge pondérale en limitant le gain de poids à moins de 5 kg durant la vie adulte..
3. **un mode de vie actif** correspondant à un niveau d'activité physique de 1.75 (exprimé sous forme de multiple du métabolisme basal ). A titre d'exemple, il est recommandé au niveau individuel, si l'activité physique professionnelle est faible ou modérée, d'avoir une heure de marche, ou une activité similaire, par jour et une activité physique vigoureuse d'au moins une heure, par semaine.
4. **la consommation d'une variété de fruits et de légumes** sur l'ensemble de l'année qui devrait représenter 7% ou plus de l'apport énergétique total (soit entre 400 et 800 grammes ou au moins cinq portions d'une variété de légumes et fruits par jour) ; des aliments d'origine végétale riches en amidons et protéines, préférentiellement peu raffinés (c'est-à-dire riches en fibres) qui devraient représenter entre 45 et 60% de l'apport énergétique total (soit entre 600 à 800 grammes, ou plus de 7 portions par jour de céréales, légumineuses, tubercules, légumes racines). La consommation en produits transformés industriellement et en sucres raffinés doit être contrôlée.
5. **la consommation d'alcool** n'est pas recommandée et, chez les consommateurs doit être limitée à moins de 5% de l'apport énergétique total chez l'homme et à moins de 2.5% chez la femme (soit à moins de deux verres par jour chez l'homme, et à moins d'un verre par jour chez la femme).
6. **la consommation de viandes rouges** doit contribuer à moins de 10% de l'apport énergétique total (soit moins de 80 grammes par jour), et le poisson, la volaille ou le gibier doivent être privilégiés. L'utilisation de méthodes de cuisson utilisant des traitements thermiques drastiques (ex. barbecue, grillades) doit être limitée.
7. **La consommation d'aliments salés, de sel de cuisson et de sel de table** doit être limitée.
8. **L'établissement et le contrôle de la mise en vigueur des limites de sécurité des additifs,**

### **pesticides, résidus, et autres contaminants chimiques contenus dans les produits alimentaires.**

9. On considère, jusqu'à présent, que les recommandations alimentaires faites précédemment pour réduire le risque de cancer ne devraient nécessiter aucune supplémentation additionnelle sous forme médicamenteuse. Cependant, les données scientifiques disponibles à ce jour ne nous permettent pas d'affirmer ou d'infirmer qu'un apport supplémentaire de vitamines, minéraux ou d'autres composants alimentaires (ou un mélange d'entre eux), agit sur le développement du cancer. Plusieurs études d'intervention contrôlées utilisant différents types de suppléments et à différentes doses, sont actuellement en cours. En l'absence des résultats suffisants, il est prématuré d'émettre un avis scientifique sur le rôle potentiel promoteur, protecteur ou sans effet, de la supplémentation sur la survenue d'un cancer.

## **CONCLUSION**

Les études épidémiologique sur la nutrition et le cancer ont mis en évidence que l'alimentation, les caractéristiques anthropométriques et l'activité physique jouaient un rôle prépondérant dans l'étiologie de la plupart des cancers prévalents dans les pays industrialisés. A l'heure actuelle, les recommandations de santé publique proposent de promouvoir la consommation de légumes et fruits, conseillent une consommation modérée en particulier de viandes (rouges) et de produits salés ou conservés par salaison, et une activité physique suffisante pour maintenir un poids corporel idéal.

### **4.2. Maladies cardio-vasculaires et hyperlipidémies**

De très nombreuses études épidémiologiques, cliniques et physiopathologiques ont permis de mettre en évidence comment les facteurs nutritionnels peuvent participer à une réduction ou à une augmentation de l'incidence des maladies cardiovasculaires.

#### **4.2.1 Les facteurs de risque des maladies cardiovasculaires**

Les maladies cardiovasculaires paient un lourd tribut à l'athérosclérose et à ses complications. L'athérosclérose est une maladie d'évolution lente, longtemps silencieuse, touchant les artères de gros et moyen calibre, avec des localisations préférentielles. Elle fait le lit de la thrombose qui représente sa complication essentielle conduisant, au niveau coronarien, à l'infarctus du myocarde pouvant entraîner une mort subite souvent par troubles du rythme ventriculaire (cardiopathie ischémique).

L'athérosclérose ou plus largement l'athéromatose est une maladie multifactorielle pour laquelle de très nombreux facteurs de risque ont été identifiés : les hyperlipidémies, c'est-à-dire l'hypercholestérolémie et l'hypertriglycéridémie, l'hypertension artérielle, le tabagisme, l'obésité sévère et/ou abdominale, le diabète,.... La fréquence dans la population des hypercholestérolémies est très importante (cf. chapitre "Les enjeux de santé publique").

Si des facteurs génétiques, dont certains sont déjà identifiés, sont impliqués dans les maladies cardio-vasculaires, il n'en reste pas moins que les facteurs d'alimentation et de mode de vie exercent une très forte pression sur leur développement. Ceci a bien été établi à travers les études de migration des Japonais vers les USA ou plus récemment l'étude des Chinois dont l'athérosclérose s'accroît parallèlement à l'occidentalisation de leur alimentation (Woo et al., 1999).

#### **Les hyperlipidémies et les lipoprotéines**

Les hyperlipidémies sont un des facteurs de risque majeur de l'athérosclérose. Les hyperlipidémies sont caractérisées par des anomalies du métabolisme des lipoprotéines. Les lipoprotéines (approximativement des sphères associant des lipides et des protéines) sont les transporteurs de lipides, cholestérol et triglycérides, dans le plasma sanguin. Le foie sécrète d'une part des lipoprotéines appelées VLDL, qui se transforment dans les vaisseaux en lipoprotéines LDL, et d'autre part des lipoprotéines HDL. En période digestive, l'intestin sécrète des lipoprotéines appelées chylomicrons qui transportent les lipides d'origine alimentaire. Schématiquement, on considère que les HDL, qui transportent le cholestérol des tissus vers le

foie pour son élimination dans la bile, est protecteur. Par contre, l'accumulation dans la circulation des LDL, mais aussi des VLDL et les chylomicrons, qui apportent du cholestérol aux tissus périphériques dont les artères, est impliquée dans le développement de l'athérosclérose. Les LDL sont des particules susceptibles d'être athérogènes surtout lorsqu'elles sont petites et denses. Dans certaines conditions métaboliques telles que la surcharge pondérale abdomino-viscérale, le syndrome X, le diabète de type 2, les lipoprotéines directement sécrétées par le foie, les VLDL, sont des VLDL de type 1, plus riches en triglycérides conduisant aux LDL petites et denses. Ceci est souvent associé à une mauvaise élimination des VLDL contribuant à leur élévation prolongée en période post-prandiale, d'ailleurs corrélée à leur athérogénicité.

La relation entre concentration sérique de cholestérol LDL et maladie coronaire a été mise en évidence dans de nombreuses études épidémiologiques, par exemple l'étude des sept pays (Keys, 1970) le Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT) (Stamler et al., 1986), l'étude de Framingham (Anderson et al., 1987), l'étude Prospective parisienne (Ducimetiere et al., 1981). A l'inverse, la baisse du cholestérol HDL qui est considérée dans l'étude PROCAM comme un facteur de risque (Assman et Schulte, 1989).

On peut résumer les mécanismes impliqués comme suit. Les LDL en excès, surtout si elles sont petites et denses, s'infiltrent dans la paroi des artères où elles vont subir une oxydation surtout en cas de déficit du système de protection vis-à-vis des radicaux libres. Ce phénomène peut modifier les acides gras polyinsaturés et des protéines contenus dans les lipoprotéines et conduire à des LDL mal reconnues par les récepteurs spécifiques des LDL qui seront alors reconnues par les récepteurs scavenger des monocytes-macrophages. Des phénomènes inflammatoires jouent de plus un rôle important. Ces cellules infiltrées dans la paroi se transforment en cellules spumeuses enrichies en cholestérol et constituent progressivement une plaque d'athérome. Les LDL oxydées sont en outre cytotoxiques pour l'endothélium, point d'appel d'une agrégation des plaquettes sanguines qui est un stade initial de la formation d'un caillot. Le rétrécissement de la lumière des artères coronaires par la plaque d'athérome, la formation d'un caillot et la rupture de la plaque conduisent à l'infarctus du myocarde.

#### 4.2.2. Facteurs nutritionnels impliqués dans les maladies cardiovasculaires

Les études épidémiologiques menées depuis 50 ans permettent de recenser et d'analyser les facteurs nutritionnels impliqués dans la survenue des maladies cardiovasculaires. Toutefois, seules les études d'intervention permettent de conclure sur la responsabilité d'un nutriment ou d'un mode alimentaire.

Divers facteurs nutritionnels sont impliqués dans le développement de l'athérosclérose et des maladies cardio-vasculaires. Il s'agit des lipides, des glucides et des fibres alimentaires, des protéines, des composants anti-oxydants (vitamines ou autres), de minéraux, de vitamines.

Parmi ces facteurs nutritionnels, les acides gras qui constituent les lipides alimentaires sont au premier plan. Les acides gras sont classés en acides gras saturés (AGS), monoinsaturés (AGMI) et polyinsaturés (AGPI).

##### Les acides gras

Les AGS les plus fréquents dans notre alimentation sont l'acide palmitique (C16 :0) et l'acide stéarique (C18 :0), apportés surtout par des produits animaux. Les produits laitiers apportent aussi des acides butyrique, myristique et laurique.

Les AGMI comportent deux familles, n-7 et n-9 dont le représentant principal très répandu est l'acide oléique (C18 :1n-9) que l'on trouve dans des huiles végétales (olive, colza, oleisol) et dans les produits animaux.

Les AGPI comportent deux familles n-6 et n-3 dont les chefs de file, respectivement l'acide linoléique (C18 :2n-6) et l'acide alpha linoléique (C18 :3n-3) sont les acides gras essentiels, pouvant conduire à l'acide arachidonique et l'acide eicosapentaénoïque (EPA) précurseurs des eicosanoïdes. L'acide linoléique est d'origine végétale et l'EPA surtout d'origine marine. Les acides gras trans (AGT) sont des acides gras insaturés dont la double liaison dans l'espace est en position trans. L'origine des AGT est triple : l'hydrogénation obtenue dans le rumen des ruminants conduisant essentiellement à l'acide trans vaccénique ; l'hydrogénation partielle des huiles végétales conduisant essentiellement à l'acide élaïdique ; le chauffage des huiles très polyinsaturées. Les effets potentiellement négatifs sont essentiellement liés à l'acide élaïdique.

Un des points d'impact des acides gras sont les lipoprotéines, mais ce n'est pas le seul en terme de prévention cardiovasculaire.



#### 4.2.2.1 Les facteurs lipidiques délétères

Les études d'observation mettant en évidence l'effet délétère des acides gras saturés et du cholestérol alimentaire sont nombreuses et comprennent par exemple l'étude des 7 pays (Keys, 1970), la Western Electric Study (Shekelle et al., 1981), l'étude de cohortes de patients d'Irlande et de Boston (Kushi et al., 1985), l'étude des infirmières (Hu et al., 1997). Tous les résultats montrent de façon concordante une relation entre la quantité de cholestérol alimentaire et d'acides gras saturés et le risque cardio-vasculaire. Dans l'étude des infirmières citée, 80 082 femmes de 39 à 59 ans indemnes de pathologie cardiovasculaire ou de cancer ont été suivies pendant 14 ans. Les résultats montrent que, pour un même apport de glucides, une augmentation de 5% de la consommation de graisse saturée augmente le risque de 17%, une augmentation de 5% de la consommation de graisse "trans" augmente le risque de 93%. Il est important de noter que ces données d'observation sont cohérentes avec les très nombreuses études d'intervention réalisées chez l'animal et chez l'homme.

#### 4.2.2.2. Les facteurs lipidiques protecteurs

- Acides gras insaturés, mono et polyinsaturés

Les études transculturelles telles que l'étude des 7 pays (Keys, 1970) ont montré une corrélation inverse entre consommation d'AGMI (% de la ration) et mortalité cardiovasculaire. L'étude Irlande-Boston (Kushi et al., 1985) a montré un accroissement du risque de mortalité coronarienne lorsque l'apport en AGPI est bas. L'étude des infirmières a montré que l'augmentation de 5 % de la consommation d'AGMI diminuait le risque de 19 % et celle d'AGPI le diminuait de 38 % (Hu et al., 1997).

- Acides gras n-3

En ce qui concerne l'acide alpha-linolénique, l'étude cas-témoins de Simon a montré en 1995 qu'un apport élevé en acide alpha-linolénique était associé à une réduction de 37 % du risque d'accident cérébro-vasculaire. Une étude prospective (43 000 hommes, 6 ans) a montré un effet protecteur de l'acide alpha-linolénique vis-à-vis du risque d'infarctus du myocarde (Ascherio et al., 1996). Une autre étude prospective (76 000 femmes, 10 ans) a montré un effet protecteur (- 45 %) de l'acide alpha-linolénique vis-à-vis du risque de cardiopathie ischémique mortelle (Hu et al., 1999).

En ce qui concerne l'EPA, les études sont également en faveur de son rôle protecteur (Kromhout et al., 1985 ; Dolecek and Grandits, 1991) avec de très nombreux arguments évocateurs d'un rôle protecteur vis-à-vis de la thrombose et/ou des troubles du rythme (Riemesma and Sergent, 1989).

- Lipides et prévention secondaire

En prévention secondaire (après un premier accident cardiovasculaire), deux études ont permis d'obtenir, grâce à une augmentation de consommation d'huile de poisson, de poisson et/ou de lipides n-3, une réduction de la mortalité globale et de décès par cardiopathie ischémique (Burr et al., 1989 ; Gissi, 1999).

L'étude de Lyon (De Lorgeril et al., 1999) a montré de façon spectaculaire qu'une alimentation méditerranéenne riche en fruits, légumes, poisson et contenant des corps gras à base d'AGMI et d'acide alpha-linolénique, et comportant moins de viande et de corps gras laitiers, permettait d'obtenir une réduction considérable à 27 mois de tous les événements coronariens (- 66 %), des récurrences coronariennes et des décès cardiaques (- 73 %), de la mortalité globale (- 76 %). Ces dernières études ont montré que le bénéfice apparaissait extrêmement rapidement, en 2 ou 3 mois.

#### 4.2.2.3. Lipides alimentaires, cholestérol et cholestérol LDL

Les études d'intervention médicamenteuses entraînant une baisse du cholestérol LDL ont toutes montré une diminution du risque cardiovasculaire, en prévention primaire ou secondaire.

- **Effet des modifications des nutriments lipidiques sur le cholestérol LDL**

Tous les acides gras saturés n'ont pas le même effet sur le cholestérol LDL : les acides laurique, myristique et palmitique sont les plus hypercholestérolémiants, tandis que l'acide stéarique n'a pas

d'effet hypercholestérolémiant lorsque l'apport en cholestérol alimentaire est faible. Les acides gras trans, notamment ceux issus de l'hydrogénation partielle des huiles végétales, en particulier l'acide élaïdique, entraînent une élévation du cholestérol LDL lorsqu'ils représentent plus de 3 à 4 % de la ration énergétique ce qui est supérieur à l'apport moyen en France mais peut concerner certains individus (Lecerf, 1998).

L'effet du cholestérol alimentaire sur le cholestérol LDL est variable : il est plus important si l'apport en acides gras saturés est simultanément élevé, chez les hypercholestérolémiques, les sujets ayant un phénotype de l'apo E E4 E4, et chez d'autres hyper répondeurs. Une diminution excessive des acides gras saturés entraîne, chez certains hommes ayant des LDL de grande taille, une modification de la composition des LDL qui ne serait pas favorable.

Une analyse de 395 études sur 121 populations différentes montre que le remplacement isocalorique de graisses saturées par des glucides (correspondant à 10% des apports quotidiens) diminue la cholestérolémie de 0,52 mmol/l et du LDL de 0,36 mmol/l. Le remplacement isocalorique de graisses saturées par des graisses polyinsaturées (correspondant à 5% des apports quotidiens) entraîne une diminution supplémentaire de la cholestérolémie de 0,13 mmol/l et du LDL de 0,11mmol/l. La diminution du cholestérol alimentaire de 200 mg entraîne encore une diminution supplémentaire de la cholestérolémie de 0,13 mmol/l et du LDL de 0,10mmol/l (Clarke et al., 1997). L'élément fondamental est la réduction de la consommation des graisses saturées (Mensink et Katan, 1992) qui plus que le cholestérol alimentaire (Hopkins, 1992) est déterminante pour la cholestérolémie. Une comparaison des huiles riches en monoinsaturés ou polyinsaturés n-6 a été faite à partir d'une meta-analyse de 14 études (Kardner et Kraemer, 1995). Elle montre que la modification du HDL et du LDL est équivalente avec les deux types d'huile. La seule différence éventuelle est la baisse des triglycérides plus importante avec les huiles polyinsaturées. Le remplacement d'aliments riches en acide gras saturés comme le beurre par de la margarine pauvre en acide trans (comme celle utilisée en France) est bénéfique sur le LDL-cholestérol, par contre l'utilisation de margarine riche en acides gras trans, commercialisée il y a encore quelques années, ne l'est pas (Zock et Katan, 1997). Ces données montrent que la diminution des acides gras saturés (et des acides gras trans) est un objectif prioritaire.

- **Effet des modifications des habitudes alimentaires et de la baisse du cholestérol sur la diminution des maladies cardiovasculaires**

- En prévention primaire, de nombreuses études d'intervention ayant porté sur la réduction des acides gras saturés et/ou l'augmentation des acides gras insaturés ont été réalisées, en mode unifactoriel ou multifactoriel. Elles ont permis d'obtenir une diminution du cholestérol et une réduction variable de l'incidence des cardiopathies ischémiques (Miettinen et al., 1972 ; Hjermann et al., 1998). Cette dernière étude est la plus spectaculaire avec une réduction à 8,5 ans de 45 % de l'incidence des infarctus, de 57 % des décès par cardiopathie ischémique, de 40 % de la mortalité globale, et à 5 ans de 73 % de la mort subite. Elle comportait une augmentation de la consommation d'acide gras n- 3 (huile de soja, poisson).

- En prévention secondaire, l'essai indien (Singh et al., 1992) comportant une augmentation de la consommation de fruits, légumes, noix, céréales, poisson, a permis d'obtenir une baisse du cholestérol LDL et des triglycérides, de la mortalité globale (- 45 %), de la mortalité cardiaque (- 42 %) et des récives non mortelles d'infarctus du myocarde (- 38 %).

#### 4.2.2.4. Modifications des habitudes alimentaires et lipoprotéines VLDL et HDL

L'augmentation des VLDL (lipoprotéines de très basse densité) est favorisée par :

- une surcharge pondérale à prédominance abdominoviscérale (avec un morphotype dit " androïde " dépisté par un rapport taille/hanche élevé ou un tour de taille élevé.

Ceci est à rapprocher des autres conditions pathologiques associées à une insulino résistance comme le syndrome métabolique (ou syndrome X), le diabète de type 2. Chez ces sujets, une alimentation hyperglucidique avec un index glycémique élevé, associée à un faible apport en acides gras monoinsaturés peut conduire à une production accrue de triglycérides, de VLDL riches en triglycérides et de LDL petites et denses (Park et Hellerstein, 2000).

La perte de poids est le principal facteur susceptible de réduire le taux de VLDL, en dehors de prédispositions particulières conduisant à un rôle spécifique et indépendant des glucides et/ou de l'alcool.

Les facteurs impliqués dans la baisse du cholestérol HDL (lipoprotéines de haute densité) sont :

- l'excès de poids abdominal avec ou sans élévation des triglycérides, et avec ou sans syndrome métabolique, insulino-résistance ou diabète de type 2.
- la sédentarité et le tabagisme indépendamment de leur effet sur le poids et la répartition du tissu adipeux.
- l'excès d'acides gras trans (contrairement à l'excès d'acides gras saturés) favorise une baisse du cholestérol HDL proportionnel à leur pourcentage dans la ration.
- une alimentation avec un index glycémique élevé semble un facteur indépendant de baisse du cholestérol HDL (Frost et al., 1999).

A l'inverse, les facteurs impliqués dans l'élévation du cholestérol HDL sont :

- un apport élevé en acides gras saturés, ce qui semble un effet paradoxal,
- une consommation élevée d'alcool, avec cependant une variabilité selon les individus, en fonction de facteurs génétiques concernant la CETP.

#### 4.2.2.5. Autres facteurs nutritionnels protecteurs

- **Les glucides et les fibres alimentaires**

Plusieurs études de cohorte déjà anciennes datant de 15 à 25 ans (Kushi et al., 1985 ; Krombout et al., 1984) avaient montré qu'il n'y avait pas de corrélation entre consommation de sucre et athérosclérose mais une relation inverse entre amidon, sucres complexes, fibres (essentiellement des glucides indigestibles) et athérosclérose.

Plus récemment des études prospectives se sont intéressées à des caractéristiques alimentaires plus globales : l'étude des professionnels de santé aux USA a montré chez les hommes une corrélation entre alimentation riche en fibres de céréales, des fruits et légumes et une diminution du risque de diabète (Salmeron et al., 1997a) et de cardiopathie ischémique (Rimm et al., 1996). Chez les femmes, l'étude de l'Iowa (Jacobs et al., 1998) a montré une corrélation entre alimentation à faible index glycémique et riche en céréales complètes, et réduction du risque cardiovasculaire. De même, l'étude des infirmières aux USA établit qu'une alimentation à teneur élevée en fibres, riche en céréales complètes, de faible index glycémique, est associée à une réduction du risque cardiovasculaire (Liu et al., 1999) et du diabète (Salmeron et al., 1997b).

Une alimentation enrichie en fibres alimentaires des végétaux, surtout celles solubles et visqueuses, en particulier les béta-glucanes (son d'avoine), les pectines, le psyllium, induit une baisse de 5 à 10 % du cholestérol LDL en moyenne (Lairon, 1996). Les phytostérols (stérols des végétaux) peuvent à dose physiologique entraîner une baisse d'environ 10 % du cholestérol LDL (Westrate and Meijer, 1998).

- **Les protéines végétales**

Les protéines de légumineuses, en particulier celles de soja qui ont été les plus étudiées, sont susceptibles d'abaisser le cholestérol LDL chez les sujets hypercholestérolémiques (Sirtori et al., 1998).

- **Les éléments dits anti-oxydants**

Les modifications oxydatives des LDL représentent vraisemblablement un élément important dans la physiopathologie de l'athérosclérose. La production de radicaux libres est un processus physiologique mais celui-ci doit être maîtrisé par un système de défense lié à des facteurs exogènes et à des systèmes enzymatiques qui permet de limiter l'importance de ce stress oxydatif.

L'oxydation des LDL dépend donc à la fois de la susceptibilité des LDL à l'oxydation et des systèmes de protection qui sont sous la dépendance d'anti-oxydants d'origine alimentaire tels que vitamine E (tocophérols et tocotriénols), vitamine C, bêta-carotène et caroténoïdes, polyphénols, zinc et sélénium.

Les arguments en faveur du rôle de certains facteurs nutritionnels comme éléments protecteurs vis-à-vis du stress oxydatif sont tout aussi importants. Toutefois le niveau de preuve n'est pas maximum car bien que de nombreux arguments mécanistiques et épidémiologiques soient convergents (Galan et al., 1998 ; Hercberg et al., 1998), il n'existe pas encore d'études d'intervention avec des apports nutritionnels démontrant de façon causale l'implication des antioxydants.

a. *Vitamine E*

La vitamine E est le principal antioxydant associé aux lipoprotéines. Concernant les taux plasmatiques, les études transculturelles (Gey et al., 1991) ou cas-témoin ont montré que des concentrations élevées étaient associées à un moindre risque de cardiopathie ischémique. Les études concernant les apports alimentaires ont montré que des apports faibles en vitamine E (Knekt et al., 1994) étaient associés à un risque accru, dans les études cas-témoins comme dans les grandes études prospectives (Stampfer et al., 1993 ; Rimm et al., 1993). Aucune étude d'intervention avec des apports nutritionnels n'a été encore publiée.

b. *Vitamine C*

Elle agit à la fois par sa capacité d'"épargneur" de vitamine E (en permettant la régénération de la vitamine E oxydée) et par son effet anti-oxydant spécifique. Concernant les concentrations plasmatiques, des études d'observation (Simon et al., 1998), des études cas-témoins (Riemersma, 1989) ou des études prospectives (Gale et al., 1995) ont montré que des apports élevés étaient associés à une réduction du risque cardiovasculaire ou à une diminution de la gravité de la maladie. Sur le plan alimentaire de faibles apports sont associés à un risque accru d'infarctus (Nyssonen et al., 1997).

c. *Caroténoïdes : bêta-carotène et autres caroténoïdes*

Les caroténoïdes représentent plus de 600 espèces chimiques d'origine végétale, la plus abondante étant le lycopène. L'étude prospective LRC-CPPT (Morris et al., 1994) a montré une corrélation inverse entre caroténoïdes plasmatiques et maladie coronarienne. Concernant les apports alimentaires, la plupart des études ont montré une diminution du risque relatif de maladie coronarienne ou d'infarctus pour des apports en caroténoïdes élevés (Kritchevsky, 1999). Par contre, à dose supra physiologique, une supplémentation en bêta-carotène dans 3 études d'intervention n'a pas montré de résultat positif.

d. *Polyphénols*

Les polyphénols représentent plus de 4000 espèces chimiques d'origine végétale. La plus étudiée est la quercitine. Bien que leur biodisponibilité soit faible, il est actuellement établi qu'ils peuvent exercer in vivo des effets physiologiques. Mais l'interprétation des données expérimentales reste délicate et les extrapolations doivent être discutées. Sur le plan épidémiologique la plupart des études ont montré une diminution du risque relatif de maladie coronarienne ou d'accident vasculaire cérébral pour des apports élevés par rapport à des apports bas (Lecerf, 1997 ; Katan and Hollman, 1998).

e. *Oligo-éléments, minéraux, métaux lourds*

Des données expérimentales et épidémiologiques suggèrent qu'un déficit en zinc, et en sélénium surtout, serait défavorable, tandis qu'un apport inapproprié en fer et qu'une consommation excessive en mercure ont des effets pro-oxydants.

*Au total :*

- les éléments nutritifs (caroténoïdes, vitamines C et E) et non nutritifs (polyphénols) agissent en synergie.
- les bénéfices s'observent pour des apports nutritionnels et ils n'ont pas été observés pour des apports supra physiologiques pour le bêta carotène, tandis qu'à très forte dose les effets de la vitamine E, même en prévention secondaire, sont contradictoires,

- **Les minéraux**

Des données cliniques, expérimentales et biologiques sont en faveur du rôle de certains minéraux, potassium surtout, calcium, magnésium dans une moindre mesure, dans la régulation de la pression artérielle, alors que toutes les études montrent le rôle défavorable d'apports excessifs de sodium sur le risque d'hypertension artérielle avec un effet variable selon les individus et les prédispositions (race noire plus exposée, par exemple).

Le magnésium exerce d'autre part un effet quasi pharmacologique dans la prévention de certaines complications de l'infarctus du myocarde (Liaao et al., 1998).

- **Les vitamines B9 (folates), B6 et B12**

Les apports en folates, par leurs relations avec l'homocystéine, pourraient jouer un rôle dans la prévention des cardiopathies ischémiques. Les premières observations cliniques qui ont permis d'évoquer des liens entre l'homocystéine (acide aminé intermédiaire dans le métabolisme de la méthionine) et les maladies cardio-vasculaires sont celles d'enfants présentant une homocystéinurie et atteints précocement d'athérosclérose. Récemment, une méta-analyse de 27 études (Bouchet et al., 1996) a fait ressortir clairement que l'augmentation de l'homocystéinémie pouvait être considérée comme un facteur indépendant de risque de maladie cardio-vasculaire. La synthèse des différents travaux conclut à un risque relatif de maladie cardio-vasculaire de 1,7 chez les sujets présentant un taux élevé d'homocystéine dans le sang ; pour les maladies cérébro-vasculaires, le risque est de 1,9. Une augmentation du taux circulant de l'homocystéine est considérée comme ayant des conséquences analogues, en termes de risque cardio-vasculaire, à une élévation de la cholestérolémie de 0,5 mmol/L. L'élévation de l'homocystéinémie est statistiquement corrélée à l'âge, à la baisse de l'activité physique, au degré de tabagisme, à la cholestérolémie et à la tension artérielle diastolique. Il s'agit cependant d'un facteur de risque indépendant du taux de cholestérol total, ou des LDL et HDL, du diabète, de l'âge, de la corpulence et de la tension artérielle. Or, de nombreux travaux suggèrent une relation entre l'homocystéinémie et le statut en folates : a) une forte corrélation inverse a été retrouvée entre les niveaux de folates plasmatiques (qui reflètent les apports alimentaires en folates) et l'homocystéinémie, b) une supplémentation par l'acide folique (sur des périodes plus ou moins longues) entraîne une chute significative de l'homocystéinémie chez des sujets ayant avant l'intervention des taux sanguins normaux pour les marqueurs du statut en folates, en vitamines B6 et B12.

Diverses études sur le statut en folates et l'homocystéinémie ont été développées aux USA (Framingham, Physicians Health Study,...), en Grande-Bretagne, au Danemark, en Australie, mais il n'existe pas de travaux de ce type dans le contexte nutritionnel français. Or, en France, il existe à la fois une spécificité sur le plan alimentaire (consommation alimentaire en acide folique plus importante que dans les pays anglo-saxons), et en ce qui concerne la mortalité cardiovasculaire (beaucoup plus faible que dans les pays anglo-saxons). La connaissance du niveau d'homocystéinémie est donc particulièrement intéressante.

- **L'alcool**

Il s'agit d'une question assez complexe en raison de la diversité des quantités ingérées et des boissons alcoolisées, ainsi que des moments et fréquences de consommation. Pour résumer les données scientifiques disponibles (Lecerf et al., 1999), on peut dire que :

- Plusieurs études concordantes ont montré qu'il existait une diminution du risque cardiovasculaire en cas de consommation faible (environ 5 g d'alcool) ou très modérée (environ 10-15 g d'alcool), comparativement à une consommation nulle. Par contre, au delà d'une consommation de 20 grammes par jour chez les femmes et de 30 grammes par jour chez les hommes, le risque de mortalité globale et de mortalité cérébrovasculaire augmente,
- l'effet protecteur d'une consommation modérée s'exerce aussi bien chez le sujet sain que chez le coronarien,
- chez les sujets à risque (obésité, hypertension, diabète, dyslipidémie avec hypertriglycéridémie), les effets indésirables d'un point de vue vasculaire ou métabolique peuvent l'emporter,

- le bénéfice serait dû à un effet sur le cholestérol HDL (élévation) lié à l'alcool, mais variable selon certains facteurs génétiques, à une protection vis-à-vis de l'oxydation des LDL attribuée aux polyphénols et donc aux boissons riches en polyphénols (vin), à une diminution de l'agrégation plaquettaire, variable selon le moment de la prise (plus net lors d'un repas gras).

#### 4.2.3. La thrombose

La thrombose survient essentiellement sur une plaque d'athérome qualifiée de plaque vulnérable ou instable dans la paroi artérielle, dont la rupture sera le point d'appel de la formation d'un caillot. Outre les facteurs pathologiques propres à la formation de la plaque, dans laquelle les LDL oxydés jouent un rôle majeur, les facteurs mécaniques tels que l'hypertension artérielle et les caractéristiques anatomiques sont impliqués, tandis que les facteurs liés à l'hémostase, en particulier l'agrégation plaquettaire et la fibrinolyse, sont des facteurs favorisants essentiels.

Malgré les difficultés des études sur l'agrégation plaquettaire et le rôle des facteurs nutritionnels, un certain nombre de facteurs favorisant une hyper-agrégation plaquettaire ont été identifiés comme les acides gras saturés, y compris l'acide stéarique : cet effet est atténué en présence de calcium qui diminue sa biodisponibilité.

Il faut garder à l'esprit que le tabagisme a un effet pro-thrombotique puissant.

Par contre, d'autres nutriments ont un effet antiagrégant plaquettaire reconnu (Vorster et al., 1997) comme :

- les acides gras insaturés (Renaud, 1992), et en particulier les AG polyinsaturés n- 3, à la fois l'acide alpha linoléique et son dérivé supérieur principal l'acide eicosapentaénoïque (EPA). La position des acides gras sur le glycérol peut moduler cet effet, ce qui peut expliquer qu'à pourcentage égal en acide alpha linoléique, certaines huiles (colza par exemple) pourraient avoir un effet plus favorable que d'autres (soja par exemple),
- le calcium (par son effet complexant sur les AG saturés),
- certaines données sont en faveur d'un effet antiagrégant de la vitamine E et de certains polyphénols,
- l'alcool a un effet antiagrégant, indépendamment du rôle joué par les polyphénols du vin, notamment lorsqu'il est pris lors du repas, avec cependant un effet rebond après une consommation élevée prise en dehors des repas,
- certains composés tels que l'ail, l'oignon exerceraient aussi un effet favorable sur le risque de thrombose.

#### 4.2.4. Obésité, insulino-résistance, syndrome métabolique, diabète de type 2

La surcharge pondérale, notamment en cas d'obésité massive ou en cas de morphotype androïde, est associée à une forte augmentation du risque vasculaire. Ceci passe en grande partie par les perturbations du métabolisme lipidique, elles-mêmes sous-tendues par l'augmentation de la production d'acides gras libres à partir du tissu adipeux périviscéral, et contribuant à l'insulino-résistance.

La macro-angiopathie diabétique présente en outre des caractéristiques physiopathologiques particulières intriquées avec l'athérosclérose. Elle est fortement impliquée dans certaines localisations de la maladie artérielle (artérite des membres inférieurs).

Le phénotype d'épargne métabolique, favorisant obésité, troubles métaboliques et risque vasculaire ultérieur, pourrait être en partie d'origine génétique mais aussi acquis très précocement du fait d'un retard de croissance in utero associé à une sous-nutrition fœto-placentaire qui aboutit à une hypotrophie fœtale et à un petit poids de naissance pour l'âge.

#### 4.2.5. L'hypertension artérielle et les troubles du rythme

L'hypertension artérielle est un facteur de risque classique et majeur de l'athérosclérose et de ses complications notamment au niveau vasculaire cérébral.

A côté de facteurs spécifiques (pathologie associée, génétique) l'hypertension est largement favorisée par des facteurs nutritionnels indirects ou directs :

- l'obésité massive ou à prédominance abdominale avec syndrome X,
- une consommation excessive d'alcool (plus de 30 grammes par jour),
- la consommation excessive de sodium chez les sujets prédisposés.

Parmi les facteurs nutritionnels protecteurs on cite le rôle :

- d'apports élevés en potassium (et en fruits et légumes) ;
- et dans une moindre mesure du calcium et du magnésium.

Des études ont montré qu'une diminution de la pression artérielle peut être obtenue par des mesures nutritionnelles générales conduisant à une réduction du poids ou des lipides plasmatiques, mais aussi par une augmentation de la consommation de légumes (Moore et al., 1999).

En cas de cardiopathie ischémique et d'infarctus du myocarde, les troubles du rythme sont une cause fréquente de mort subite. De très nombreuses données supportent l'idée qu'un apport élevé en acides gras oméga 3 est un facteur protecteur vis-à-vis de ce risque (Siscovick et al., 1995).

En dehors de son effet toxique direct sur la paroi artérielle et de son effet propre sur le cholestérol HDL, sur l'oxydation des lipoprotéines, sur l'agrégation plaquettaire, sur l'insulino-résistance et la répartition du tissu adipeux, le tabagisme est associé à un statut nutritionnel déficitaire en vitamines antioxydantes.

### **Sel et hypertension artérielle**

Le lien entre *hypertension artérielle* et consommation de sodium, essentiellement sous forme de chlorure de sodium (sel), fait l'objet d'âpres débats dans de très nombreux pays. La controverse porte sur l'interprétation des données scientifiques (Taubes, 1998) et sur les politiques qui doivent en découler ; certains pays ont mis en place des politiques de réduction du sel (Finlande, Royaume Uni, Australie,...), d'autres non. Il n'est pas surprenant que la controverse ait également lieu en France. Certains experts sont convaincus de la relation linéaire entre sel et hypertension et donc de la nécessité de réduire fortement les apports sodés pour prévenir notamment les maladies cardio-vasculaires (Méneton et al., 1998). D'autres experts (T. Druecke en France) sont moins convaincus de la nécessité d'imposer à l'ensemble de la population une telle restriction (Alderman et al., 1997). Il est difficile de résumer en quelques lignes les faits scientifiques. Les études génétiques montrent que tous les gènes dont on a démontré le rôle dans la régulation de la pression artérielle interviennent directement ou indirectement dans le transport du sodium. Les résultats de la plus grande étude internationale d'observation consacrée au sel indiquent seulement (par une analyse post hoc, non prévue au départ) qu'il existe une relation linéaire entre la consommation de sel et la vitesse d'augmentation de la pression artérielle avec l'âge. Dans des populations normotendues, la réduction même importante des apports sodés ne conduit qu'à des baisses faibles (de l'ordre de 1 mm de mercure) de la pression artérielle, non mesurables au niveau individuel (mais les groupes étudiés sont jeunes et les interventions de restriction sodée de courte durée). Chez les obèses et les hypertendus, la baisse de pression artérielle obtenue par la réduction de sel est plus importante (3-4 mm Hg) même si une partie importante des hypertendus (60 %) est insensible à la réduction des apports sodés. Chez les obèses, la restriction sodée conduit à une amélioration du pronostic cardio-vasculaire, bien que la réduction de poids chez les obèses fasse disparaître leur sensibilité au sel. Inversement, certains travaux récents suggèrent qu'une restriction sodée trop importante peut avoir un effet paradoxal en augmentant le risque cardio-vasculaire. Dans la prochaine édition des apports nutritionnels conseillés, T. Druecke propose ainsi que la consommation de sel dans la population se situe dans la fourchette de 5 à 12 g/j. Une réduction de 20 % de l'apport de sel pourrait n'être pas perçue par une majorité des sujets ; une réduction plus importante est perçue, mais l'habitude au nouveau taux est réalisée en quelques semaines. L'étiquetage de la teneur en sel se fait actuellement conformément à la réglementation européenne : il n'est pas obligatoire, mais la mention d'un

nutriment impose la mention des autres nutriments prévus par la réglementation.

La difficulté de la problématique du sel n'incite pas à l'heure actuelle à des recommandations extrêmes. Dans un premier temps, il paraît souhaitable de maintenir la consommation de sel dans des limites comprises entre 5 et 12 g/j, la moyenne de la population devant se situer entre 6 et 8 g/j. Il n'apparaît pas nécessaire de lancer des campagnes publiques, qui risqueraient de polluer d'autres enjeux de santé publique (tabac, alcool) et de focaliser la nutrition sur un élément et non sur l'ensemble du régime. La position retenue est d'obtenir après approfondissement et par négociation avec les industriels des réductions de la teneur en sel de certains aliments. Cette réduction pourrait être progressive et évaluée dans sa réalité et ses conséquences après quelques années, afin de juger de la pertinence et de la faisabilité d'une réduction plus importante.

Il serait important de disposer de et donc de réaliser :

- une amélioration des tables de composition des aliments concernant la teneur en sel,
- une détermination des apports sodés réels (natriurèse de 24 h) sur un échantillon représentatif de la population vivant en France.

Les industriels devraient être encouragés à davantage utiliser l'étiquetage de la teneur en sel des aliments.

#### 4.2.6. L'alimentation et les maladies cardiovasculaires

De nombreuses études ont tenté d'étudier le lien entre certains aliments et des facteurs de risque et/ou le risque cardiovasculaire

Pour quelques catégories d'aliments, il existe une grande cohérence des données supportant un effet protecteur. C'est le cas pour les aliments suivants :

*Les céréales complètes* (non raffinées, contenant l'ensemble des fibres, minéraux et vitamines du grain) : plusieurs études récentes citées précédemment établissent une association entre une consommation élevée de ces aliments et une diminution significative du risque cardio-vasculaire.

*Les fruits oléagineux* : de nombreux travaux ont montré un rôle protecteur associé à la consommation de fruits oléagineux (noix, noisettes, amandes...) soit grâce à un effet sur les lipides, soit par d'autres mécanismes (Sabate, 1999). On y reconnaîtrait l'action de différents composants : phytostérols, acide alpha linoléique, vitamine E, minéraux.

*Les fruits et légumes* : les études transculturelles, cas-témoins et prospectives, sont très largement en faveur d'un rôle protecteur des fruits et légumes vis-à-vis des maladies cardiovasculaires (Ness and Powles, 1997) et plus particulièrement vis-à-vis de la survenue des accidents vasculaires cérébraux (Bradley et Shinton, 1998). Ceci pourrait être attribué à un ensemble d'éléments protecteurs présents dans les fruits et légumes ou associés à leur consommation : vitamine C, caroténoïdes, polyphénols, vitamine B<sub>9</sub>, potassium, phytostérols, fibres alimentaires. Certains végétaux auraient un bénéfice particulier : ail, oignon, tomate, crucifères.

*Le poisson* : les études cas-témoins (Kromhout et al., 1985 ; Siscovick et al., 1995), et prospectives (Ascherio et al., 1995 ; Daviglius et al., 1997) indiquent qu'une absence de consommation de poisson est associée à un risque accru de mortalité coronarienne ou de mort subite, ceci comparativement à une consommation de 1 ou 2 plats de poisson gras par semaine, sans bénéfice supplémentaire au-delà. Le rôle de l'EPA semble prépondérant dans ce bénéfice mais n'est peut-être pas exclusif.

Plusieurs modes alimentaires semblent associés à un moindre risque cardiovasculaire :

- le mode alimentaire méditerranéen traditionnel,
- le mode alimentaire riche en produits végétaux,
- un mode alimentaire reposant sur les aliments d'origine marine,
- les modes alimentaires frugaux.



## Conclusion

Le niveau de preuve de l'effet bénéfique d'une alimentation équilibrée sur le risque cardio-vasculaire est très élevé. Il soutient donc les recommandations nutritionnelles officielles qui sont élaborées en France et dans les autres pays. Ces recommandations sont valables aussi en prévention secondaire.

### Bénéfice santé du modèle de consommation méditerranéen

Il y a plus de 10 ans qu'un certain nombre d'études épidémiologiques ont évoqué un possible bénéfice santé lié à l'alimentation méditerranéenne. Ainsi, en ce qui concerne les affections cardio-vasculaires, l'étude internationale des 16 cohortes réparties dans 7 pays (Keys, 1986) a mis en évidence un taux de cholestérol et une mortalité d'origine cardio-vasculaire plus faibles dans les pays méditerranéens comparés aux pays du nord de l'Europe et de l'Amérique. L'étude prospective MONICA (WHO, 1994) a montré l'incidence plus faible des affections coronariennes dans le sud de la France et dans la région de Barcelone (Catalogne, Espagne). En ce qui concerne les cancers, les études descriptives de mortalité ou d'incidence retrouvent également des taux plus faibles pour les pays méditerranéens, pour les cancers du côlon et du sein notamment (Gerber et Corpet, 1997). D'autres affections semblent bénéficier d'aliments et nutriments présents dans l'alimentation méditerranéenne: l'ostéoporose, la cataracte, l'altération des fonctions cognitives lors du vieillissement (Corpet et Gerber, 1997; Gerber et al., 1999). Enfin, si on considère l'espérance de vie après 65 ans, tout de suite après la Suède qui jouit d'un niveau social élevé, arrivent groupés 4 pays du sud de l'Europe : la France, la Grèce, l'Italie et l'Espagne (Gerber, 1999).

L'alimentation méditerranéenne est caractérisée par :

- un apport calorique relativement faible par rapport à l'activité physique déployée, d'où un moindre risque d'obésité,
- une consommation importante et variée d'aliments d'origine végétale :
  - légumes et fruits frais, dont l'effet protecteur serait lié, selon les types, à leur contenu en antioxydants (caroténoïde, vitamines C et E, composés phénoliques), en folates, en glucosinolates, isothiocyanates et en fibres,
  - fruits secs qui apportent des fibres et de la vitamine E
  - céréales (base de l'apport énergétique), sources importantes de fibres, notamment les céréales non raffinées, qui ont une densité énergétique faible, contiennent des quantités importantes de fibres, et d'autres micro-constituants dont les lignans, précurseurs des phyto-oestrogènes (qui sont considérés comme antioxydants, antiprolifératifs),
  - légumineuses, riches en fibres solubles, en isoflavonoïdes qui comme les lignans sont des précurseurs de phyto-oestrogènes.
- une faible consommation de viande rouge, sauf un peu de viande ovine,
- une forte consommation de poisson, qui contribue à un apport d'acides gras n-3,
- très peu de lait et de beurre (sources d'acides gras saturés), mais des fromages frais ou des yogourts,
- des lipides ajoutés sous forme quasi exclusive d'huile d'olive, source d'acide oléique et qui bien que relativement pauvre en acides gras polyinsaturés, apporte de l'acide linoléique et de l'acide alpha-linoléique en quantité suffisante pour atteindre l'apport requis en ces acides essentiels. L'huile d'olive ne contient que 10 à 12mg/100g de vitamine E, mais contient d'autres antioxydants, notamment des composés phénoliques (oleuropeine et hydroxytyrosol).

- et enfin du vin rouge consommé modérément et au cours des repas. A doses modérées, l'alcool serait susceptible d'augmenter le cholestérol HDL en inhibant la cholesteryl ester transférase (Fumeron et al., 1995). Un effet protecteur plus particulièrement lié au vin pourrait venir des micro-constituants phénoliques antioxydants du vin rouge. La façon de boire le vin, au cours des repas, peut aussi être une des explications à l'éventuelle supériorité du vin sur les autres sources d'alcool en ce qui concerne la prévention des maladies cardio-vasculaires. Cependant l'alcool étant un facteur de risque "convaincant", notamment pour tous les cancers des voies aéro-digestives supérieures et pour le cancer du sein chez la femme, on ne peut conseiller au public de consommer du vin, même de façon modérée car la limite, qui dépend de nombreux paramètres (sexe, poids, polymorphisme génétique du système enzymatique) est difficile à fixer, et parce que l'alcool, outre le risque de cancers, induit des risques sociétaux évidents.

Le régime méditerranéen constitue donc probablement un ensemble équilibré très favorable à la santé des individus, et présente en outre l'avantage d'être une façon de s'alimenter conviviale et festive plutôt qu'un réel régime.

### 4.3. Obésité

Les facteurs en cause dans le développement de l'obésité sont multiples et intriqués. La phase de gain de poids et de masse grasse résulte, de façon simplificatrice mais incontournable, d'un bilan d'énergie positif où les apports sont supérieurs aux dépenses. En fait, cet aspect mécanistique rend plus compte du "comment" que du "pourquoi" du phénomène de prise de poids (Guy-Grand et al., 1996). En effet, de très nombreuses influences environnementales, comportementales et biologiques - correspondant à des facteurs d'ordre nutritionnel et métabolique, génétique, psychologique et social - vont interagir pour déterminer le bilan énergétique positif lui-même.

Parmi les facteurs environnementaux et comportementaux, le rôle de l'alimentation est évidemment primordial. Toutefois, le rôle de l'activité physique, ou plus exactement de l'inactivité physique (sédentarité) est reconnu comme un déterminant majeur de l'obésité.

#### 4.3.1. Rôle des facteurs génétiques versus les facteurs non génétiques

Le rôle des facteurs génétiques dans le développement de l'obésité a été largement mis en avant depuis une quinzaine d'années (Commuzie et al., 1998). Des avancées parfois spectaculaires ont été permises par l'application des méthodes de la génétique moléculaire à l'obésité animale et humaine : mise en évidence de la leptine, de différentes protéines découplantes, de nouveaux neuromédiateurs impliqués dans la prise alimentaire... Ces progrès majeurs contribuent de façon certaine à une meilleure compréhension de la physiologie de la régulation pondérale et de certains mécanismes physiopathologiques à l'origine de l'obésité. Ils fournissent par ailleurs de nouvelles cibles thérapeutiques potentielles à l'industrie pharmaceutique (Campfield et al., 1998). Toutefois, la proportion de la variance des phénotypes d'obésité expliquée par les facteurs génétiques n'est pas clairement établie et la part de l'environnement, au sens large, dans le gain de poids reste prédominante. Trois arguments vont dans ce sens (Bouchard et al., 1999) : 1) l'héritabilité des indicateurs d'obésité n'est que de niveau modéré ; 2) la plupart des phénotypes intermédiaires pouvant être définis comme des facteurs associés à la masse grasse corporelle sont également caractérisés par des niveaux d'héritabilité faibles ou modérés (c'est le cas en particulier pour l'héritabilité des apports en macronutriments et du niveau habituel d'activité physique) ; enfin 3) l'augmentation de la prévalence de l'obésité depuis quelques décennies dans un grand nombre de pays différents ne peut pas être rapportée à un changement du "pool" génétique ou des modifications de la fréquence de gènes en rapport avec l'obésité.

Le rôle majeur des modifications de l'environnement est illustré de façon particulièrement démonstrative par les observations faites dans certaines réserves d'Indiens d'Amérique du Nord (Ravussin et al., 1994). En quelques décennies, les Indiens Pimas de l'Arizona aux Etats-Unis sont passés d'un mode de vie ancestral à l'univers "occidental" (américain) du fast-food, de la télévision et du chômage. La prévalence de l'obésité et du diabète de type 2 y sont parmi les plus élevés au monde (respectivement, 80 et 40 %). Ces Indiens Pimas vivant en Arizona ont été

comparés avec quelques individus d'un autre groupe de la même ethnie et partageant le même patrimoine génétique, vivant dans les régions montagneuses du nord-ouest du Mexique. Chez les Indiens Pimas mexicains dont le mode de vie est caractérisé par une alimentation pauvre en graisses et riche en glucides complexes, mais également par des tâches quotidiennes entraînant une forte dépense physique, l'IMC moyen était inférieur de 9 unités et la prévalence du diabète 5 fois moindre que chez les Indiens Pimas d'Arizona.

#### 4.3.2. Rôle des apports alimentaires

Concernant les relations entre apports alimentaires et gain de poids, l'intérêt s'est surtout porté au cours des dernières années sur le rôle respectif des apports en lipides et en glucides. Dans ce domaine, l'importance d'un rôle " promoteur " des lipides et d'un rôle " protecteur " des glucides est l'objet de vives controverses (Lissner et Heitmann, 1995 ; Hill et Prentice, 1995 ; Bray et Popkin, 1998 ; Seidell, 1998 ; Willett, 1998a, 1998b). En effet, les données épidémiologiques actuellement disponibles ne permettent pas de mettre clairement en évidence une relation positive entre apports alimentaires lipidiques et corpulence indépendamment de l'apport énergétique total. Dans un grand nombre d'études transversales sur différentes populations, une association positive a été retrouvée entre l'apport en lipides (en % de l'apport énergétique total) et des indicateurs d'obésité (IMC, le plus souvent)(Lissner & Heitmann, 1995). Cependant les résultats des quelques études prospectives publiées sont beaucoup moins homogènes (Lissner & Heitmann, 1995 ; Seidell, 1998).

Il existe cependant un ensemble cohérent de résultats d'études physiologiques et comportementales qui démontrent l'implication des lipides alimentaires dans la régulation pondérale. Certaines caractéristiques des graisses alimentaires (densité énergétique et palatabilité élevées, faible pouvoir satiétogène) expliquent pourquoi un régime riche en lipides peut conduire à une augmentation des apports énergétiques, un phénomène dénommé "suralimentation passive" par Blundell (Blundell & King, 1996). D'autre part, le maintien d'un poids stable dépend non seulement d'un équilibre entre les apports et les dépenses d'énergie mais nécessite également un équilibre entre l'apport et l'utilisation (oxydation) des différents nutriments (glucides, lipides et protides)(Flatt, 1987). A la différence des glucides ou des protides, le bilan des substrats lipidiques apparaît mal régulé à court terme, constituant un " maillon faible " de la réponse de l'organisme face à un excès d'apport énergétique.

D'un point de vue métabolique, la sélection des substrats paraît dominée par la nécessité de maintenir un bilan glucidique équilibré (Flatt, 1987 ; Prentice, 1998). Une suralimentation aiguë en glucides stimule l'oxydation des hydrates de carbone et le stockage sous forme de glycogène selon une boucle d'auto-régulation rapide et adaptée. L'augmentation des apports en glucides n'entraîne qu'une lipogenèse *de novo* limitée, sauf circonstances exceptionnelles comme la suralimentation massive en glucides ou la nutrition parentérale. Du fait de la faible capacité d'autorégulation oxydative des substrats lipidiques, un excès d'apport lipidique est en majeure partie stocké dans le tissu adipeux et entraînera, sur une période prolongée, une augmentation de la masse grasse. Toutefois, dans le cas d'une suralimentation durable en glucides, un accroissement de la masse grasse corporelle peut s'observer du fait d'une diminution de l'oxydation des lipides parallèlement à l'augmentation de l'oxydation des glucides. On peut remarquer que les différences éventuelles entre les différents types de glucides (simples/complexes) ou de lipides (saturés/insaturés) n'a pas été étudiée dans ce contexte.

Ces différences en termes de régulation des substrats s'appliquent au cas d'une augmentation des apports énergétiques par rapport aux besoins de base (situation de suralimentation). En régime de maintien de poids, la composition en macronutriments de l'alimentation, en particulier les variations du rapport glucides/lipides ingéré, paraît avoir peu d'influence sur le niveau des apports alimentaires correspondant aux besoins de base (Leibel et al., 1992). Dans le cas de multiples épisodes répétés de surplus énergétique, le stockage de graisse corporelle pourrait être plus important en cas d'excès lipidique que glucidique. Mais toute augmentation marquée et prolongée des apports énergétiques, à niveau constant d'activité physique, est toujours associée à un gain de poids et de masse grasse, indépendamment du contenu en glucides et en lipides du régime (Horton et al., 1995). Les contradicteurs du débat actuel (Lissner & Heitmann, 1995 ; Hill & Prentice, 1995 ; Bray & Popkin, 1998 ; Seidell, 1998 ; Willett, 1998a, 1998b) sont finalement d'accord sur un point essentiel : l'importance première de l'apport énergétique total en relation

avec la dépense énergétique (surtout celle liée à l'activité physique) dans le gain de poids au cours du temps.

#### 4.3.3. Activité/inactivité physique

Dans un grand nombre d'études transversales réalisées dans différentes populations, une association négative a été retrouvée entre le niveau habituel d'activité physique (ou la capacité physique) et des indicateurs d'obésité (DiPietro, 1995). Les études prospectives, bien que moins nombreuses permettent de conclure que l'activité physique pouvait jouer un rôle d'atténuation du gain de poids au cours du temps, sans toutefois permettre de prévenir complètement le phénomène, ni promouvoir une perte de poids au niveau des populations (DiPietro, 1999).

La dépense d'énergie liée à l'activité physique représente la partie la plus variable de la dépense énergétique totale sur 24 heures (Saris, 1996). Elle peut varier de 15 % de la dépense totale chez un individu très sédentaire à plus de 50 % de la dépense totale chez un sujet pratiquant une activité physique d'intensité élevée. Cette variabilité de la dépense liée à l'activité physique, à la fois entre individus mais aussi pour un même sujet au cours du temps, rend compte de l'intérêt potentiel de ce paramètre dans la régulation du poids corporel. La quantité totale d'énergie dépensée dépend des caractéristiques de l'activité physique pratiquée (intensité, durée et fréquence) mais aussi des caractéristiques du sujet qui la pratique (en particulier, dimensions corporelles, niveau d'entraînement ou capacité aérobie). Il existe dans la littérature différentes tables indiquant le coût énergétique approximatif de nombreux types d'activité physique, professionnelles et de loisirs (Ainsworth et al., 1993). Un mode de plus en plus répandu d'expression de la dépense liée à une activité donnée est le PAL (en anglais, physical activity level). Le PAL correspond au rapport de la dépense énergétique totale sur la dépense énergétique de repos et s'exprime en multiples de la dépense énergétique de repos. Le poids (la masse maigre) étant le facteur prédicteur le plus important de la dépense énergétique, l'utilisation du PAL permet en partie de s'affranchir des différences liées à la corpulence des sujets.

L'analyse de plus de 40 études transversales portant sur l'activité physique dans différentes populations autour du monde montre que le risque de surpoids ( $IMC > 25 \text{ kg/m}^2$ ) en situation sédentaire augmente significativement lorsque le PAL est  $\leq 1,80$  (par comparaison avec la situation dans laquelle le PAL est  $> 1,80$ , odds-ratio = 7,6) (Ferro-Luzzi & Martino, 1996). Une relation similaire, bien que non significative, était retrouvée chez les femmes, dont l'activité physique habituelle était en moyenne plus faible (PAL moyen = 1,60) que celle des hommes. D'après les calculs de Ferro-Luzzi & Martino, les individus les plus sédentaires vivant en milieu urbain ont un PAL de l'ordre de 1,4, les individus modérément actifs (12 minutes par jour de marche et 12 minutes par jour d'activité plus intense) ont un PAL de l'ordre de 1,55-1,60. Pour augmenter le PAL de 1,55 à environ 1,70, un homme âgé de 30 à 60 ans et pesant 70 kg, devra dépenser 300 kcal supplémentaires par jour. Pour atteindre cet objectif, le sujet devra effectuer 20 minutes par jour de jogging (12 km/h) ou marcher au moins 1 heure par jour (4 km/h). Il faut remarquer que ces objectifs sont nettement supérieurs aux recommandations actuelles élaborées dans une perspective générale de santé pour la population (Pate et al., 1995, Surgeon General Report, 1996, European Heart Network, 1999).

Un des effets métaboliques majeurs de l'activité physique pratiquée sur une base régulière est l'augmentation de l'utilisation des substrats lipidiques vis-à-vis des glucides. Le profil d'oxydation des substrats obtenu dépend de l'intensité et de la durée de l'exercice. En théorie, le niveau le plus élevé d'oxydation des lipides est observé pour des activités d'intensité moyenne correspondant à 50 - 60 % de la capacité aérobie maximale (Saris, 1996). L'augmentation de l'utilisation des substrats lipidiques peut atteindre 20 % après plusieurs semaines d'entraînement chez des sujets sédentaires. L'augmentation de l'oxydation des lipides se prolonge également dans la période post-exercice. Par ailleurs, il existe une interaction entre le niveau d'activité physique et la proportion de graisses alimentaires déterminant l'équilibration du bilan énergétique (Tremblay et Buemann, 1995 ; Murgatroyd et al., 1999). Cependant, le niveau à partir duquel les apports en lipides peuvent dépasser les capacités d'oxydation lipidique de l'organisme lors d'une augmentation de l'activité physique n'est pas défini. La majorité des individus dans les sociétés industrialisées étant sédentaires, on peut faire l'hypothèse que le bilan des substrats lipidiques s'équilibre pour des apports en graisses correspondant à 30 % ou moins des apports énergétiques totaux (IOTF, 1998).

#### 4.3.4. Le rôle combiné de la sédentarité et des apports alimentaires dans le gain de poids

Il existe un paradoxe apparent entre l'augmentation constante de la prévalence de l'obésité au cours des dernières années et la tendance à la diminution de l'apport énergétique total ainsi que des apports lipidiques pour la même période dans de nombreux pays industrialisés, en particulier aux Etats-Unis, indiquant le rôle potentiel des variations de l'activité physique (Heini & Weinsier, 1997). Cependant, les études prenant en compte simultanément le niveau habituel d'activité physique et celui des apports alimentaires en relation avec le gain de poids au cours du temps sont peu nombreuses (revues in Williamson, 1996 ; Jebb et Moore, 1999).

Au Royaume-Uni (Prentice et Jebb, 1995), la prévalence de l'obésité ( $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ) a plus que doublé au cours des 15 dernières années, passant entre 1980 et 1997 de 6 à 17 % chez les hommes et de 8 à 20 % chez les femmes. Parallèlement, les données de consommation alimentaire nationale (National Food Survey) indiquaient une diminution de plus de 20 % des apports alimentaires au niveau des foyers. Bien qu'une augmentation des prises alimentaires en dehors du foyer soit probable au cours de cette période, il était considéré qu'elle représentait une faible partie seulement de l'apport énergétique total (de l'ordre de 10 %). Ceci implique donc une diminution du niveau habituel d'activité physique au cours du temps dans cette population. Il n'existait pas de données portant directement sur l'activité physique mais de façon intéressante des indicateurs de sédentarité avaient été recueillis. En parallèle à la très forte augmentation de la prévalence de l'obésité, il était constaté une augmentation du temps passé à regarder la télévision ainsi qu'une augmentation du nombre de voitures par foyer, ce dernier aspect pouvait être considéré comme un indicateur indirect de l'activité physique (Prentice et Jebb, 1995).

En Finlande, l'évolution au cours du temps de la prévalence de surpoids en rapport avec les apports alimentaires et le niveau habituel d'activité physique a été étudiée en comparant les résultats de 2 études transversales réalisées à 10 ans d'intervalle dans le cadre de l'étude MONICA (Fogelholm et al., 1996). Chez 640 hommes et 677 femmes en 1982, 664 hommes et 765 femmes en 1992, âgés de 25 à 64 ans et résidant dans 3 régions de l'étude Finmonica, les données alimentaires ont été recueillies par journal alimentaire sur 3 jours et l'activité physique professionnelle et au cours des loisirs par un questionnaire auto-administré. La prévalence du surpoids ( $IMC \geq 27 \text{ kg/m}^2$ ) augmentait chez les hommes de 39 % en 1982 à 43 % en 1992, mais variait peu chez les femmes (33 % en 1982 et 34 % en 1992). Il était noté une diminution de l'apport énergétique total d'environ 10 % dans les 2 sexes (environ 4 % seulement après exclusion des sujets sous-évaluateurs) et une diminution de 3-4 % des apports en lipides (comparable entre sexes et peu modifiée après exclusion des sujets sous-évaluateurs). Parallèlement, chez les hommes comme chez les femmes, il était constaté une diminution de la dépense énergétique liée aux activités professionnelles (travail lui-même et trajet pour se rendre au travail), alors que la dépense énergétique liée à l'activité physique au cours des loisirs était au contraire augmentée. Cependant, en termes de dépense énergétique totale, l'augmentation de l'activité physique de loisirs semblait moins compenser la diminution d'activité physique professionnelle chez les hommes que chez les femmes, pouvant expliquer, au moins en partie, l'augmentation de la prévalence de l'obésité constatée chez les hommes à 10 ans d'intervalle.

Quelques études prospectives seulement ont porté sur les relations entre d'une part, niveau habituel d'activité physique et apports alimentaires, et, d'autre part, variations du poids au cours du temps (Rissanen et al., 1991 ; Klesges et al., 1992 ; French et al., 1994 ; Lissner et al., 1997 ; Coakley et al., 1998 ; Paeratakul et al., 1998 ; Twisk et al., 1998 ; Delvaux et al., 1999). Globalement, le changement de poids apparaît associé négativement avec le niveau d'activité physique dans la majorité des études. Ceci était observé lorsque l'activité physique était mesurée à l'entrée dans l'étude (Klesges et al., 1992 ; Lissner et al., 1997), à l'issue de l'étude (Rissanen et al. 1991 ; Delvaux et al., 1999) ou à plusieurs temps de l'étude (Klesges et al. 1992 ; French et al. 1994 ; Coakley et al., 1998 ; Paeratakul et al., 1998 ; Twisk et al., 1998). Cette relation a été retrouvée le plus souvent pour l'activité physique de loisirs et à peu près aussi souvent chez les hommes que chez les femmes. Le changement de poids était également associé positivement avec un index de sédentarité (TV/vidéo) dans la seule étude comprenant ce type de mesure (Coakley et al., 1998).

Les relations entre apports alimentaires et changement de poids sont beaucoup moins claires. En particulier, des résultats très variables ont été observés en fonction du sexe. L'apport énergétique total et en lipides au début du suivi était associé au changement de poids ultérieur chez les

femmes dans 3 études (Rissanen et al., 1991 ; Klesges et al., 1992 ; Lissner et al., 1997), alors que le changement des apports en lipides était associé au changement de poids chez les hommes dans 3 études (Klesges et al., 1992 ; Paeratakul et al., 1998 ; Twisk et al., 1998). La moitié des études seulement comprenaient également des mesures des apports glucidiques avec des résultats très variables. Le changement des apports en sucres était positivement associé aux changements de poids dans les 2 sexes dans une étude (French et al., 1994) ; une relation négative était observée chez les hommes dans une autre étude à la fois pour le sucre et les amidons (Delvaux et al., 1999). De façon intéressante, le changement de poids était associé positivement avec les prises extra-prandiales dans la seule étude comprenant ce type de mesure (Coakley et al. 1998) et avec le suivi d'un régime et la notion de perte de poids volontaire antérieure dans 2 études (French et al. 1994 ; Coakley et al., 1998).

L'importance de l'évaluation de la composition corporelle dans l'étude des relations entre le niveau de corpulence et l'état de santé en général ressort des résultats de la seule étude dans laquelle de telles mesures étaient disponibles. En effet, pour l'activité physique en particulier, des associations différentes ont été observées avec l'indicateur de masse grasse et avec celui de la masse maigre alors qu'il n'était pas retrouvé d'association significative avec l'IMC (Twisk et al., 1998). Si les méthodes de référence de mesure de la composition corporelle ne sont pas applicables dans le cadre d'études épidémiologiques portant sur de grands nombres de sujets, il paraît important de développer l'utilisation d'indicateurs anthropométriques, préalablement validés dans des études de laboratoire, telle que par exemple la circonférence du bras (ou de la cuisse) pour l'estimation de la masse maigre ou musculaire. Par ailleurs, on peut remarquer l'absence de données longitudinales concernant les changements de la répartition du tissu adipeux, un paramètre d'intérêt majeur concernant les relations entre corpulence et état de santé.

Les limites des différentes techniques de mesure des consommations alimentaires et de l'activité physique sont connues (Goldberg et al., 1991 ; Lichtman et al., 1992). Lors d'enquêtes diététiques, la sous-évaluation des apports alimentaires correspond au fait de retrouver des apports énergétiques manifestement inférieurs à ceux compatibles avec une physiologie normale, compte tenu de la dépense d'énergie théorique ou mesurée des sujets. Cette sous-évaluation des apports est plus importante chez les obèses comparés aux sujets de poids normal et, de plus, pourrait concerner spécifiquement les graisses alimentaires (Heitmann & Lissner, 1995). En miroir, il a été montré chez certains sujets obèses une sur-évaluation de l'activité physique quotidienne (Lichtman et al., 1992).

L'alimentation comme l'activité physique représentent des comportements complexes. L'évaluation des différents contextes dans lesquels l'activité physique est réalisée (loisirs, sport, profession) apparaît essentielle. Cependant, la question de savoir quelle dimension de l'activité physique est plus spécifiquement liée à la prévention du gain de poids reste ouverte (dépense énergétique liée à l'activité *versus* intensité en particulier). Par ailleurs, nous manquons d'indicateurs permettant d'évaluer le comportement sédentaire qui ne se réduit pas au seul temps passé devant la télévision. Pour les apports alimentaires, la répartition des prises alimentaires au cours de la journée pourrait être un paramètre d'intérêt majeur (Coakley et al., 1998) parmi d'autres indicateurs comportementaux. Les comportements alimentaires et d'activité physique peuvent aussi se modifier au cours du temps, et singulièrement après une prise de poids, compliquant l'étude des associations avec les changements de poids. Dans ce contexte, il serait donc particulièrement utile de pouvoir disposer de mesures répétées au cours du temps, à la fois de l'activité physique et des apports alimentaires, ainsi que d'indications concernant le suivi de régime ou les pertes de poids volontaires.

### **Perception du rôle de l'activité physique par les usagers**

Des données récentes fournies par une enquête sur les attitudes des consommateurs européens vis-à-vis de l'activité physique révèlent une certaine méconnaissance des effets délétères sur la santé de l'obésité et des effets potentiellement bénéfiques de l'activité physique (IEFS, 1998). Dans des échantillons représentatifs (méthode des quotas) de 1000 adultes âgés de plus de 15 ans de chaque pays membre de l'Union Européenne, l'étude réalisée par entretien portait sur les attitudes vis-à-vis du poids, de l'activité physique et de la santé. Concernant les 2 facteurs perçus comme les plus importants pour la santé, le poids n'était cité que par 9% des sujets. Ceci contrastait avec la proportion de sujets citant le tabac (41 %), l'alimentation (38 %), le stress (33 %), la prise d'alcool (20 %), l'activité physique (18 %) et l'environnement (16 %). Parmi les 2 facteurs considérés comme les

plus importants en termes de prévention du gain de poids, l'activité physique (17 %) était classée après l'alimentation (44 %), les graisses (39 %), le sucre (22 %) et les facteurs génétiques (18 %). Par ailleurs, 75 % des sujets pensaient que les professionnels de santé représentaient une bonne source d'information sur les effets favorables pour la santé de l'activité physique.

**Au total**, les données scientifiques, issues d'un petit nombre d'études prospectives dans différentes populations, suggèrent globalement un rôle protecteur de l'activité physique vis-à-vis du gain de poids au cours du temps chez l'adulte. Le rôle des apports alimentaires, qu'il s'agisse de l'apport énergétique total ou de l'apport en certains macronutriments, est moins net. Il existe cependant un ensemble de résultats d'études physiologiques et comportementales indiquant le rôle d'une alimentation de densité énergétique élevée (c'est-à-dire en pratique riche en lipides) dans la surconsommation énergétique et le gain de poids, plus particulièrement en situation sédentaire.

### **Composantes psychologiques intervenant dans l'obésité**

**La théorie psychosomatique** se focalise sur l'émotivité alimentaire, désordre dans lequel l'excès alimentaire est lié à l'éveil émotionnel. Les conduites alimentaires des personnes obèses sont influencées par les émotions qui sont confondues avec les sensations de faim. L'hyperphagie survient alors en réponse à des affects négatifs et a un effet anxiolytique. En outre, pour ces personnes, les signaux physiologiques internes, telle que la motilité gastrique, ne semblent pas avoir d'influence sur leur comportement alimentaire.

**Dans sa théorie de l'externalité**, Schachter a suggéré que l'acte alimentaire peut être déclenché chez les sujets obèses par des signaux alimentaires externes, tels que l'odeur, la vue et la disponibilité de la nourriture.

Comme la théorie psychosomatique, cette théorie énonce que l'état physiologique interne des personnes obèses ne semble pas avoir d'influence sur leur comportement. Mais par opposition à l'importance accordée aux facteurs émotionnels internes dans la théorie psychosomatique, la théorie de l'externalité se focalise sur l'environnement alimentaire, considéré comme un déterminant du comportement alimentaire. Les individus ayant une surcharge pondérale sont considérés comme étant hypersensibles aux signaux alimentaires externes : c'est le sujet incapable de résister à l'attrait d'un gâteau, d'un fromage... C'est le sujet devenu obèse à force de grignotages induits par les propriétés sensorielles de l'aliment.

**La troisième théorie, la théorie de la restriction alimentaire** attribue l'excès alimentaire aux effets psychologiques secondaires du suivi de régime : la possible rupture du contrôle restrictif aboutit à la désinhibition du comportement alimentaire réprimé et à un excès d'apport alimentaire. Fondée sur la notion de set-point, selon laquelle des individus sont physiologiquement " programmés " pour être obèses à cause d'un nombre excessif de cellules adipeuses, résultat de facteurs génétiques ou d'un excès alimentaire durant l'enfance, la théorie de la restriction signe l'existence d'un conflit psychologique : de tels individus seraient physiologiquement prédisposés, par leur centre hypothalamique, à manger en excès pour nourrir ces cellules adipeuses. Cependant, dans le même temps, des contraintes sociales et culturelles les détourneraient de la satisfaction complète de ces besoins biologiques.

### **4.3. Diabète**

Le déterminisme de l'histoire naturelle du diabète est complexe, et pour une large part, encore mal connu. La prédisposition et le développement de cette maladie intègrent des facteurs génétiques, des facteurs immunitaires (en particulier pour le diabète de type 1), mais également des facteurs comportementaux et environnementaux parmi lesquels l'alimentation (HCSP, 1998).

L'implication de facteurs alimentaires dans la physiopathologie du diabète est un sujet controversé. Il ne semble pas exister aujourd'hui de consensus sur une relation de cause à effet entre un mode alimentaire particulier et la survenue du diabète.

Concernant le diabète de type 1, il a été montré, sur des modèles animaux de diabète auto-immune, un rôle potentiellement délétère des protéines du lait de vaches dans la genèse de la maladie. Ainsi, la suppression de ces protéines dans l'alimentation du nouveau-né pourrait diminuer le risque de survenue ultérieure du diabète de type 1. De la même manière, l'allaitement

maternel prolongé pourrait avoir un rôle protecteur (Robert, 1999). Ces données demeurent toutefois largement débattues.

D'autre part, plusieurs études ont évalué l'implication potentielle de régimes alimentaires particuliers dans la survenue du diabète de type 2.

Ainsi, les résultats de deux vastes études de cohorte incluant 65 173 femmes et 42 759 hommes suivis pendant 6 ans en moyenne, suggèrent que la combinaison d'un régime alimentaire riche en glucides à index glycémique élevé et/ou pauvre en fibres céréalières augmenterait significativement le risque de survenue d'un diabète de type 2, indépendamment des autres facteurs de risque traditionnels (Salmeron et al., 1997). Par ailleurs, dans ces études, aucune relation avec la consommation de graisses d'origine animale n'a été identifiée.

L'interaction des gènes et de l'environnement au cours du diabète de type 2 est illustrée de manière caricaturale au sein de la célèbre tribu des Indiens Pima. La prévalence du diabète de type 2 atteint 40 % au sein de la communauté des Pima implantée en Arizona (USA), alors qu'elle n'est que de 68 % parmi les Pima vivant dans les montagnes au nord-ouest du Mexique.

Or, les premiers ont subi, en moins de cinquante ans, une modification brutale de leur mode de vie et de leur alimentation dans le sens d'une " occidentalisation " (sédentarité, régime hyperlipidique), tandis que les seconds ont conservé leur mode de vie ancestral et leur alimentation traditionnelle.

La publication récente par l'Association Américaine de Diabétologie d'un consensus sur la prévention du diabète de type 2 de l'enfant et de l'adolescent (ADA, 1999) souligne également l'importance des facteurs comportementaux et nutritionnels dans la genèse de la maladie. Les experts américains plaident pour l'adoption de modifications du mode de vie, axées sur une alimentation équilibrée et sur la pratique d'une activité physique régulière, et ce dès le plus jeune âge afin de retarder ou prévenir la constitution d'une obésité, d'un syndrome d'insulinorésistance (ou syndrome plurimétabolique) et/ou la survenue d'un diabète de type 2.

Ces recommandations peuvent être étendues à la population adulte et ont vocation à s'appliquer aussi bien à la population générale qu'aux sous-groupes de sujets à risque (existence d'une obésité androïde, antécédents personnels de diabète gestationnel, d'intolérance au glucose et/ou de syndrome plurimétabolique, antécédents familiaux de diabète de type 2).

#### 4.5. Ostéoporose

Les deux nutriments les plus importants pour la santé osseuse sont le calcium et la vitamine D.

**Le calcium** a des fonctions métaboliques importantes au niveau cellulaire et est accumulé dans le squelette, sorte de vaste réservoir calcique. Une ration calcique alimentaire insuffisante n'influence pratiquement jamais les fonctions cellulaires du calcium mais vient influencer la taille de la réserve calcique par mobilisation du calcium à partir de cette dernière afin de maintenir un taux normal de la calcémie. Cela est obtenu grâce à un accroissement de la sécrétion d'hormone parathyroïdienne qui vient accélérer le remodelage osseux, donc la perte osseuse, avec réduction de la densité minérale osseuse et de la résistance mécanique du squelette, en particulier de l'os cortical. A l'inverse, une administration de calcium a un effet inhibiteur sur le remodelage osseux en réduisant le taux de l'hormone parathyroïdienne circulante. Ces mécanismes permettent de comprendre que la ration calcique joue un rôle important dans l'étiologie et la pathogénie de l'ostéoporose et des fractures, en particulier les fractures périphériques du sujet âgé dont la redoutable fracture du col fémoral. Il est également important de comprendre que le calcium fonctionne comme un " nutriment seuil " : cela signifie qu'au-dessous d'une valeur critique qui se situe à environ 700-800 mg par jour de calcium, la masse osseuse baissera parallèlement aux apports calciques disponibles alors qu'au-dessus de cette valeur seuil il n'y aura pas de bénéfice osseux particulier procuré par un accroissement de la ration calcique.

**La vitamine D**, qui facilite le transport actif du calcium à travers la muqueuse intestinale, est particulièrement nécessaire à une adaptation à des rations calciques basses. L'attention s'est



portée de très longue date sur la vitamine D comme composant de la santé nutritionnelle de l'enfant chez lequel le déficit en vitamine D est synonyme de rachitisme. Mais ce n'est qu'assez récemment que le rôle de la vitamine D pour la santé osseuse de l'adulte et du sujet âgé, a été mis en évidence. Cette prise de conscience remonte au milieu des années 1970 au moment où le dosage du 25 hydroxyvitamine D sérique, marqueur fidèle du statut vitaminique D, est devenu cliniquement disponible. La vitamine D intervient par deux mécanismes sur l'état osseux : il est bien connu qu'une carence sévère et prolongée en vitamine D conduit à une ostéomalacie avec accumulation de tissu ostéoïde due à l'inhibition complète de la minéralisation primaire de l'os. Mais, en outre, il a été montré plus récemment qu'une insuffisance vitaminique D peut avoir un effet négatif important sur la densité minérale osseuse, sans induire de véritable ostéomalacie, par l'intermédiaire d'une augmentation du taux sérique de la parathormone. Cette insuffisance vitaminique D ou déficience vitaminique D sub-clinique induit donc un hyperparathyroïdisme secondaire avec stimulation de la résorption ostéoclastique et de l'ensemble du remodelage, cela conduisant à une fragilité osseuse accrue en particulier au niveau de l'os cortical. Le statut vitaminique D d'un sujet dépend principalement de la synthèse cutanée de la vitamine D sous l'effet de l'irradiation solaire de la peau mais également d'un apport alimentaire direct par les aliments riches en vitamine D. Les sujets âgés sont à haut risque d'insuffisance vitaminique D car ils se protègent beaucoup d'une exposition directe aux rayons du soleil ou sont dans l'incapacité de sortir à l'extérieur du fait de troubles de la marche. Par ailleurs, les recommandations des dermatologues visant à réduire le risque de mélanome ont aggravé le défaut d'exposition solaire. En outre, la capacité de la peau du sujet âgé à produire de la pré-vitamine D3 est réduite. Le degré d'hypovitaminose D est plus grand en hiver et sous des latitudes élevées. Les sources principales de vitamine D alimentaire sont les poissons gras, l'huile de foie de poisson, et pour un moindre apport les jaunes d'œuf. De faibles quantités de ces aliments sont en réalité consommées par le sujet âgé. L'enrichissement des produits laitiers frais est autorisé en France depuis peu de temps mais est encore peu répandu.

L'insuffisance vitaminique D et une ration calcique basse sont très souvent **associées** chez les mêmes sujets. Cela est particulièrement vrai pour les sujets vivant en institution où cette insuffisance mixte, calcique et vitaminique D, a été d'abord décrite (Dewailly et al., 1994). Par ailleurs, une prévalence élevée d'insuffisance vitaminique D hivernale a été retrouvée chez les sujets âgés vivant à leur domicile dans 11 pays européens, en particulier dans l'étude épidémiologique française EPIDOS où 39 % des femmes valides âgées de plus de 75 ans présentaient un taux de 25 OHD hivernal inférieur à 12 ng/ml. Une franche hypovitaminose D a également été notée récemment chez 57 % des 290 patients admis consécutivement dans les Services de Médecine du Massachusetts General Hospital à Boston (Dawson-Hugues, 1997). L'étude SU.VI.MAX, déjà citée plus haut, a confirmé cette hypovitaminose D en hiver chez 14 % d'une population de sujets relativement jeunes, d'âge moyen 50 ans, recrutée dans 20 villes de France (Chapuy et al., 1997). Il ressort également de l'étude SU.VI.MAX et de l'étude effectuée à Boston que le seuil du taux de 25 OHD sérique déclenchant la réaction hyperparathyroïdienne secondaire est beaucoup plus élevé qu'il n'est considéré classiquement, les données récentes suggérant un seuil d'environ 26-28 ng/ml et non plus de 12 ng/ml.

Plusieurs auteurs ont montré la réversibilité de l'hyperparathyroïdie secondaire sénile après administration soit de calcium seul, soit de vitamine D seule, ou d'une manière plus efficace, après un supplément combinant calcium et vitamine D (Chapuy et al., 1987 ; Ooms et al., 1995 ; Dawson-Hugues, 1991). De même, de nombreuses études ont montré une optimisation de la densité minérale osseuse après supplément calcique, vitaminique D, ou mixte (Ooms et al., 1995 ; Chapuy et al., 1992). Mais en réalité, les preuves les plus convaincantes de l'utilité de corriger une ration calcique trop basse ou une insuffisance vitaminique D ont été apportées par les études ayant pour critère principal d'évaluation l'effet anti-fracturaire de ces suppléments. Dans la dernière décennie, deux études contrôlées randomisées ont montré que des suppléments associant le calcium et la vitamine D se sont avérés capables d'empêcher les fractures non vertébrales chez les sujets âgés vivant soit en institution, soit à domicile.

### **Les effets anti-fracturaires des suppléments combinant calcium et vitamine D**

Dans l'étude DECALYOS (Chapuy et al., 1997) réalisée en France, 3 270 femmes en bonne santé pour leur âge, valides, d'âge moyen 84 ans, vivant en institution, ont reçu chaque jour 800 unités de vitamine D3 et 1,20 g de calcium-élément, ou un double placebo. Après 36 mois de traitement, il a été observé une réduction de 23 % des fractures de l'extrémité supérieure du fémur (137 dans le groupe calcium-vitamine D contre 178 dans le groupe placebo ;  $p < 0,02$ ). Il y

a eu également une réduction de 17,2 % de l'ensemble des fractures non vertébrales. Le risque relatif de fracture de l'extrémité supérieure du fémur et des autres fractures non vertébrales, a été réduit de 27 %. La parathormonémie a baissé de plus de 45 % et la densité minérale osseuse fémorale s'est améliorée. Cette efficacité de la prévention des fractures extra-vertébrales observée avec l'association calcium-vitamine D, a été confirmée chez des sujets âgés des deux sexes vivant à leur domicile à Boston. Elle s'est accompagnée également d'une baisse d'environ 33 % du taux de la parathormone sérique et d'une amélioration de la densité minérale osseuse

#### **4.6. Problèmes nutritionnels spécifiques à des populations particulières : conséquences en termes de santé**

Dans le chapitre deuxième a été décrit le statut nutritionnel de la population vivant en France et la fréquence des déficiences en vitamines et minéraux ainsi que des dénutritions en population générale.

Il apparaît clairement que certains groupes de populations, pour des raisons physiologiques, comportementales, sociales ou économiques peuvent présenter des risques particuliers de déséquilibre nutritionnel.

L'expertise collective conduite par l'INSERM en 1999 a permis d'identifier et de préciser l'importance de certains de ces groupes à risque, et les conséquences des déséquilibres nutritionnels en termes de maladies et/ou de qualité de la santé (INSERM, 1999).

Par ailleurs le rôle du statut nutritionnel dans l'évolution des états pathologiques est parfaitement reconnu et doit faire l'objet d'une prise en charge spécifique associée à la thérapeutique. Toutefois, ce champ ne sera pas exploré dans le cadre de ce rapport.

##### **4.6.1. L'enfance et l'adolescence**

La nutrition est considérée depuis plusieurs décennies comme un élément fondamental à prendre en compte chez l'enfant compte tenu de son rôle important sur le déroulement de la croissance. Si le rôle de la nutrition a été bien étudié dans le contexte de la malnutrition, les déterminants nutritionnels de la croissance sont moins bien connus dans le contexte d'abondance. Cependant, deux constatations peuvent être faites : 1) les enfants grandissent et grossissent de génération en génération, et 2) depuis quelques dizaines d'années, on relève une augmentation importante de la prévalence de l'obésité, en particulier de l'obésité infantile. De nombreuses études ont recherché les causes de cette évolution, mais n'ont pas permis d'identifier les facteurs responsables. Ils ont même soulevé de nombreuses controverses (Willett, 1998). Il est souvent suggéré que des apports élevés en énergie et en lipides seraient à l'origine de l'obésité. Cependant, depuis quelques dizaines d'années, les apports énergétiques chutent et, depuis une période plus récente, les apports en lipides ont diminué (Prentice et Jebb, 1995). Par ailleurs, les études transversales ne permettent généralement pas de conclure sur les déterminants de l'obésité, car les relations entre apports nutritionnels et corpulence peuvent refléter les conséquences plutôt que l'origine du surpoids.

Avec l'âge, le poids augmente régulièrement, mais cette augmentation reflète essentiellement l'évolution de la taille. L'IMC, comme l'adiposité mesurée par les plis cutanés (Sempé et al., 1979), augmente la première année de la vie, puis diminue entre 1 et 6 ans et augmente à nouveau jusqu'à la fin de la croissance. Cette deuxième augmentation de la courbe est appelée " rebond d'adiposité ". L'âge du rebond d'adiposité permet de prédire l'évolution de la corpulence : plus l'âge du rebond est précoce, plus le risque d'être obèse à l'âge adulte est élevé (Rolland-Cachera et al., 1984, Williams et al., 1999). L'évolution vers un excès ou un déficit pondéral débute donc très tôt dans la vie et en particulier, les obésités qui semblent se déclarer vers l'adolescence ont été en réalité initiées dès la petite enfance.

Différents travaux suggèrent que la part d'énergie apportée par les protéines à 2 ans semble associée à un rebond d'adiposité plus précoce, donc à un risque d'obésité ultérieure plus important (Rolland-Cachera et al., 1995). En moyenne, à l'âge de 1 an, les apports en lipides sont faibles (environ 28 % de l'énergie totale consommée) et les apports en protéines sont très élevés (correspondant à 16% environ des apports énergétiques totaux et à 3 fois les apports de sécurité exprimés en g de protéines/kg de poids corporel, préconisés par la FAO et l'OMS, 1985). Cet équilibre des nutriments est très éloigné de la composition du lait maternel riche en lipides

(50 % de l'énergie) et contenant une faible proportion de protéines (7 %). La composition du lait maternel paraît bien adaptée aux besoins élevés en énergie des enfants au début de la vie. La contribution élevée de protéines aux apports énergétiques observée chez les enfants dans les pays industrialisés provient de la consommation importante de produits d'origine animale. Les taux bas de lipides s'expliquent en particulier par l'utilisation de laitages à teneur réduite en graisse et par une faible consommation d'huile. Cette restriction lipidique n'est pas justifiée les deux premières années de la vie, lorsque les besoins en énergie pour la croissance sont élevés et pendant la période de myélinisation rapide du système nerveux (Agostoni et al., 1992). Une étude longitudinale récente en Bavière a montré que plus la durée d'allaitement était longue, plus le risque d'être obèse ultérieurement était faible (von Kries et coll., 1999) ce qui suggère que la composition du lait maternel pourrait jouer un rôle dans cet effet protecteur.

### **La diversification alimentaire chez les nourrissons**

La diversification alimentaire consiste à introduire des aliments non lactés dans l'alimentation donnée à un nourrisson nourri au lait maternel ou au lait artificiel. Cette diversification doit correspondre à une phase d'adaptation, tant physiologique que sensorielle et psychologique, qui autorise une alimentation omnivore, variée et autonome.

La maturation des fonctions digestives est, certes, précoce chez le fœtus humain, toutefois :

- la sécrétion de pepsine est faible à la naissance, et ceci rend plus difficile la digestion gastrique des protéines,
- la sécrétion de l'alpha-amylase pancréatique est presque nulle jusqu'à l'âge de 6 mois. Le nourrisson utilise l'amylase salivaire et la gluco-amylase intestinale pour digérer l'amidon ingéré,
- la sécrétion de la lipase pancréatique et la sécrétion des sels biliaires sont insuffisantes dans les trois premières semaines de la vie. Ceci peut expliquer certaines maldigestions de laits de vache dits "maternisés",
- la barrière immune intestinale est immature à la naissance, et le risque de sensibilisation aux principaux allergènes est accru pendant les premiers mois de la vie,
- la capacité de l'élimination rénale des déchets azotés et du sodium est limitée pendant les trois premiers mois.

Les conditions de la motricité bucco-linguale du nourrisson justifient le maintien d'une alimentation lactée exclusive jusqu'à l'âge de 4 mois. Avant cet âge, le palais est mou, le réflexe de succion-déglutition, apparu à la 14<sup>ème</sup> semaine de gestation, existe encore et la langue rejette ce qui est dur, mou ou pâteux. La mastication apparaît habituellement vers l'âge de 4 mois.

Que l'enfant soit nourri au sein ou reçoive une préparation pour nourrissons (lait 1<sup>er</sup> âge), il n'y a aucun argument d'ordre nutritionnel pour donner au nourrisson autre chose que du lait pendant les quatre à six premiers mois de vie (Comité de nutrition de la société française de pédiatrie).

Si un risque d'atopie existe dans la famille, il est logique de retarder la diversification alimentaire au-delà des 6 mois, et de n'introduire qu'après un an les œufs et les poissons. Les arachides, les noix et les noisettes seront évités jusqu'à l'âge de trois ans révolus.

En l'absence d'antécédent familial d'atopie on conseille une alimentation lactée exclusive pendant les 4 à 6 premiers mois (en privilégiant l'allaitement maternel ou à défaut un lait à charge antigénique réduite, dit "hypoallergénique"), l'introduction progressive des fruits et des légumes pendant le premier mois de la diversification et l'introduction des œufs, de la viande et du poisson au-delà des 6 mois.

Une diversification trop précoce, avant l'âge de 4 mois, exposerait d'une part à l'apparition d'allergies alimentaires dont le risque serait multiplié par 5, et, d'autre part, à la survenue de carences liées à la croissance rapide du nourrisson et aux besoins spécifiques qu'elle entraîne (carence en calcium si l'apport de lait n'est pas au minimum de 500 à 700 ml/j ; carence en

fer, si ce lait n'est pas enrichi en fer).

L'activité physique contribue à diminuer le bilan énergétique. Elle a également une influence favorable sur les apports alimentaires. Plus les enfants sont actifs, plus leur pourcentage de masse grasse est faible, bien que leurs apports énergétiques soient plus élevés. Cette augmentation des apports en énergie provenant essentiellement de glucides, les enfants actifs ont un meilleur équilibre alimentaire (pourcentage plus faible de lipides et plus élevé de glucides) (Deheeger et al., 1997). Il existe également une relation positive entre les heures passées devant la télévision (indice de sédentarité) et l'indice de masse corporelle.

La destruction fréquente des repas en milieu urbain et le grignotage, dont de plus en plus d'enfants sont adeptes, ne sont pas des facteurs d'équilibre alimentaire : le goût et la commodité deviennent les critères de choix à la place des conseils d'équilibre et de diversité prodigués par les parents. Ce type de pratique alimentaire ne garantit pas la couverture de tous les besoins et peut favoriser certains risques d'excès.

#### *Problème spécifique du fer chez l'enfant et l'adolescent*

Quels que soient le contexte et le niveau de développement des populations, les enfants, notamment en période de croissance rapide, constituent un groupe à haut risque de carence en fer. Ceci s'explique par le fait que les besoins physiologiques en fer sont particulièrement élevés chez les enfants. Chez l'enfant, aux pertes basales (par les urines, la sueur et la bile) se surajoutent des besoins supplémentaires en fer en rapport avec la croissance, notamment pour la production d'hémoglobine, de myoglobine et des enzymes. Ces besoins liés à la croissance seront particulièrement élevés chez les nourrissons et au cours de l'adolescence. Par exemple, à 1 an, un jeune enfant a des besoins en fer (ramenés à son poids corporel) 8 fois supérieurs à ceux d'un homme adulte ! Si de nombreux aliments contiennent du fer, seule une faible fraction du fer alimentaire est réellement absorbée. Globalement, en prenant en compte la nature du fer et la composition des repas, le fer contenu dans l'alimentation habituellement consommée en France a un coefficient d'absorption relativement faible, de l'ordre de 10 à 12 %. Le lait a une teneur en fer basse, aussi bien pour le lait de vache que pour le lait maternel, mais le coefficient d'absorption du fer du lait maternel semble un peu plus élevé. Du fait du faible coefficient d'absorption du fer dans le lait de vache et dans les aliments céréaliers, une alimentation lactée ou lacto-farineuse prolongée rend difficile la couverture des besoins des jeunes enfants.

Lorsque l'on compare les résultats des enquêtes alimentaires réalisées sur des populations d'enfants ou d'adolescents bien portants aux apports nutritionnels conseillés, toutes les études confirment que des proportions importantes d'enfants et d'adolescents ont des apports inférieurs aux apports nutritionnels conseillés pour assurer des réserves en fer optimales. Ceci explique une prévalence assez élevée de déficiences en fer objectivables sur le plan biologique. Dans une étude réalisée sur un échantillon représentatif de la population du Val-de-Marne, la déficience en fer définie par l'existence d'au moins 2 paramètres anormaux parmi les 4 indicateurs utilisés (ferritine sérique, protoporphyrine érythrocytaire, coefficient de saturation de la transferrine et VGM) a été retrouvée dans des fractions assez importantes de population. La fréquence de la déficience en fer était de l'ordre de 29 % chez les enfants de 6 mois à 2 ans, de 14 % chez les 2-6 ans, de 6 % chez les 6-10 ans. Chez les adolescents elle concernait 15 % des adolescentes. La déficience en fer est responsable d'une anémie chez 4 % des jeunes enfants et chez près de 8 % des adolescentes.

Le fer participe à des processus biochimiques aussi importants que le transport des électrons au niveau mitochondrial, le métabolisme des catécholamines, la synthèse de l'ADN,... Les informations concernant les conséquences des différents degrés de carence en fer, notamment les déficiences modérées sans anémie (telles qu'on les rencontre dans les populations des pays industrialisés) suggèrent que ces déficits en fer pourraient avoir des conséquences importantes pour la santé et le bien-être des enfants : diminution des performances intellectuelles, moindre résistance aux infections, réduction de la capacité physique à l'effort,...

Au total, la carence en fer est particulièrement fréquente chez l'enfant et l'adolescent et les conséquences potentielles de ces déficits sur la qualité de la santé devraient susciter un certain nombre de recommandations : recherche de facteurs de risque de carence en fer chez l'enfant, diversification précoce, à partir de quatre mois, de l'alimentation avec introduction de sources de fer de bonne biodisponibilité (viandes, poissons, boudin) et de facteurs activateurs de l'absorption du fer (aliments riches en vitamine C, comme les jus d'agrumes,...) ; utilisation des laits de suite

enrichis en fer ; éventuellement, supplémentation médicamenteuse itérative lorsque des facteurs de risque supplémentaires existent.

#### *Problème spécifique du calcium chez l'enfant et l'adolescent*

Au cours de l'enfance et de l'adolescence, des apports calciques adéquats permettent d'optimiser la masse osseuse. Or de nombreux arguments laissent à penser qu'un pic de masse osseuse élevé représente la meilleure protection contre la perte osseuse liée à l'âge et le risque de fracture qui en découle. Ce pic va dépendre, en grande partie, du capital osseux constitué pendant l'enfance et surtout l'adolescence.

L'acquisition de la masse osseuse ne se fait pas à n'importe quel âge de la vie : même si la constitution du capital osseux débute dès la fin de la vie foetale -le nouveau-né a déjà accumulé 25 à 30 g de calcium-, c'est du début de la puberté à la fin de l'adolescence (de 9 à 15 ans chez les filles, un peu plus tardivement chez les garçons) que la masse osseuse connaît sa phase de croissance la plus rapide (7 à 8 % par an), le stade pubertaire étant sans doute le facteur le plus déterminant. En moins de 10 ans, le squelette acquiert près de la moitié (45%) de son capital osseux : à 10 ans, l'organisme renferme près de 390 g de calcium ; à 17 ans, 800 g. La rétention moyenne de calcium est de 140 à 165 mg/j et plus (jusqu'à 350 mg/j) lors des poussées de croissance.

Augmenter au maximum sa masse osseuse pendant la phase de croissance puis la préserver, par des apports calciques appropriés, constitue ainsi la meilleure protection contre le risque de fracture au cours du vieillissement. La véritable " prévention primaire " de l'ostéoporose se joue donc pendant l'adolescence et chez l'adulte jeune. Les individus qui ont des apports alimentaires insuffisants et/ou qui ont des pertes rénales ou intestinales excessives de calcium, ne parviendront pas à exprimer leur potentiel génétique de masse osseuse. Il est donc essentiel d'avoir des apports en calcium suffisants pendant la croissance, en gardant à l'esprit que la consolidation de l'os continue au moins jusqu'à l'âge de 30 ans.

Or toutes les enquêtes alimentaires mettent en évidence que les adolescents et surtout les adolescentes ont des apports calciques très inférieurs aux apports nutritionnels conseillés. Jusqu'à 95 % des adolescents, dans certaines études, ont des apports calciques journaliers inférieurs aux apports nutritionnels conseillés. Ce fait est d'autant plus important qu'un nombre important d'adolescents présentent également une fréquence relativement élevée de taux de vitamine D inférieurs aux normes (25 à 50 % dans certaines études et selon les seuils utilisés pour définir l'hypovitaminose) et sont donc à risque de ne pas couvrir leur besoins en vitamine D, ce qui a des effets délétères en termes de minéralisation osseuse. Le statut en vitamine D fluctue au cours de l'année et les réserves sont à leur niveau de plus bas à la fin du printemps.

#### *Problème spécifique du comportement alimentaire des adolescents*

Considérant que les besoins liés à la croissance sont maintenant couverts pour l'essentiel (excepté pour le fer et le calcium), le problème de l'alimentation des adolescents est celui de l'équilibre alimentaire. Encore plus que chez les plus jeunes, l'acquisition progressive de l'autonomie, le rejet du modèle parental et l'influence extrême de l'environnement socio-culturel et de la publicité rendent les adolescents très susceptibles de désordres alimentaires et de non-couverture des besoins. La déstructuration des repas, le grignotage et la consommation de boissons gazeuses riches en sucre et pauvres en micronutriments en sont des signes visibles.

La volonté de garder ou d'obtenir une image de son corps telle que véhiculée par les médias, dans un contexte de méconnaissance fréquente des principes de base de l'équilibre alimentaire conduit les adolescents, en fait essentiellement les adolescentes, à des restrictions alimentaires qui risquent d'induire une insuffisance d'apports en micronutriments.

C'est également chez les adolescentes que l'on trouve l'essentiel des anorexiques (environ 1,3 % entre 15 et 20 ans). L'anorexie est une pathologie essentiellement psychologique qui conduit à des carences puis à une dénutrition sévère.

#### **4.6.2. Les femmes enceintes et allaitantes**

De façon générale, parce que leurs besoins sont fortement augmentés, ces femmes sont par définition en situation de risque. Il est donc indispensable qu'elles soient bien informées de ces besoins accrus et de la meilleure façon de les satisfaire. Il n'est pas certain que ce soit le cas. Des carences spécifiques, comme la carence en fer et la carence en acide folique (vitamine B9),

fréquentes dès avant la grossesse, nécessitent une prise en charge spécifique dès que possible. Les risques d'hypocalcémie néonatale ont amené à des recommandations en termes de supplémentation en vitamine D des mères.

### Problèmes spécifiques de la couverture des besoins en fer au cours de la grossesse

Les femmes enceintes constituent un groupe à haut risque de carence en fer, compte tenu de leurs besoins physiologiques élevés. En France, comme dans l'ensemble des pays industrialisés, les apports alimentaires en fer sont insuffisants pour couvrir leurs besoins, ce d'autant plus que la majorité des femmes enceintes débutent leurs grossesses avec des niveaux de réserves en fer faibles ou nuls. En France, la prévalence de la carence en fer au cours et surtout à la fin de la grossesse est élevée.

### Fréquence de la carence en fer de l'anémie chez les femmes enceintes en France

|   | effectif | Carence en fer % | Anémie % | Références            |
|---|----------|------------------|----------|-----------------------|
| Françaises métropolitaines              | 359*     | 67               | 9        | Hercberg et al., 1985 |
| Immigrées                               | 413*     | 81               | 37       |                       |
| Françaises métropolitaines et immigrées | 203**    | 33               | 24       | Blot et al., 1986     |
| Françaises métropolitaines              | 111*     | 77               | 10       | Hercberg et al., 1987 |
| Immigrées                               | 221*     | 80               | 40       |                       |
| Françaises métropolitaines              | 191*     | 54               | 31       | Debénazé et al., 1989 |

\* au 9ème mois de grossesse \*\* à la 28ème semaine de grossesse;

En France, dans une étude multicentrique réalisée dans 6 maternités de la région parisienne (Hercberg et al., 1985), une absence totale de réserve en fer a été observée en début de grossesse chez 16 % des femmes françaises métropolitaines (ce qui confirme les données observées chez les femmes non enceintes) et chez 41,5 % des femmes immigrées. Une anémie est retrouvée dans ces 2 groupes de femmes respectivement dans 1,5 et 12 % des cas. En fin de grossesse, 67 % des Françaises métropolitaines et 81,5 % des immigrées n'ont aucune réserve de fer et la fréquence des anémies vraies (prenant en compte l'hémodilution) est respectivement de 9 et 37 %. D'autres auteurs (Blot et al., 1986) observent, toujours en France, une fréquence d'anémie encore plus élevée (24 % au 6ème mois de grossesse) alors qu'une déplétion des réserves en fer est retrouvée chez 1 femme sur 3. Dans toutes les études françaises, les femmes immigrées et les multipares apparaissent à plus haut risque de carence en fer. Dans une étude longitudinale réalisée dans une maternité de la région parisienne, la prévalence de la carence en fer, en fin de grossesse, dans le groupe de femmes ne recevant pas de supplément est de 54 % et celle de l'anémie ferriprive de 30 %.

La carence en fer est susceptible d'avoir des effets délétères sur la santé de la mère, le déroulement de la grossesse et l'issue de la gestation.

### Problèmes spécifiques des relations entre statut en folates et risque de spina-bifida

Dans les premières semaines de la grossesse, la carence en acide folique peut provoquer un défaut de fermeture du tube neural (DFTN) ; une déficience plus tardive ou moins aiguë est susceptible d'entraîner un retard de croissance intra-utérin ou de produire un déficit des réserves en folates du nouveau-né (Potier de Courcy, 2000).

Le tube neural se ferme dans l'embryon à la 4<sup>ème</sup> semaine de vie. Un statut précaire en folates peut alors induire deux types d'anomalies de fréquence analogue : l'anencéphalie et le spina-bifida. La prévalence de ces anomalies semble plus élevée dans les pays celtes. Elle est estimée à 1/1000 grossesses en France (toutes ces grossesses ne vont pas jusqu'au terme). Une grande

étude épidémiologique développée au Royaume-Uni a montré que leur récurrence était réduite de 72 % lorsque les mères avaient reçu une supplémentation en acide folique dès avant la conception (MRC, 1991). Il est possible que la déficience alimentaire en acide folique fasse apparaître chez certains une sensibilité génétique qui se traduit par un retard de fermeture du tube neural et qui n'existerait pas dans un contexte d'abondance alimentaire (Yates, 1987). Des éléments convergents suggèrent qu'une défaillance génétique de l'activité de la méthyltétrahydrofolate réductase est à l'origine de cette anomalie (Van der Put et al., 1995) de même qu'à celle des avortements spontanés à répétition (Quere et al., 1998). Cette mutation est également plus fréquente chez les sujets porteurs de becs de lièvre ou de fentes palatines (Mills et al., 1999).

### **Problèmes spécifiques de la couverture des besoins en vitamine D**

La carence de vitamine D chez la femme enceinte est à l'origine d'une carence foetale et de taux très faibles de 25 (OH) D dans le sang du cordon ombilical quand le dernier trimestre de la grossesse se déroule en hiver. Le rôle de cette carence dans les hypocalcémies néonatales et l'efficacité d'une supplémentation maternelle systématique à partir du 7<sup>e</sup> mois de la grossesse pour limiter la fréquence de ces hypocalcémies ont été parfaitement établis. Il a été démontré que la supplémentation par la vitamine D réduit la fréquence des hypocalcémies néonatales de 5,1 % à 1,9 %, la différence étant encore plus marquée au cours de l'hiver où la fréquence chute de 7,7 à 2,4 %. Enfin les femmes les plus carencées peuvent développer, au cours de leur grossesse, une ostéomalacie symptomatique, dont on ignore le rôle dans l'apparition d'une ostéoporose post-ménopausique. Il est donc indispensable d'assurer aux femmes enceintes le meilleur statut en vitamine D possible, particulièrement au cours du 3<sup>ème</sup> trimestre et pendant les mois de janvier-février. Même si l'ensoleillement joue un rôle essentiel, les conditions éminemment variables de la vie, de climat, de latitude et de pollution atmosphérique interdisent de compter sur la seule exposition au rayonnement solaire. Pour ces diverses raisons le Collège national des gynécologues et obstétriciens français (CNGOF) recommande de prescrire une supplémentation par une dose unique de l'ordre de 100 000 UI de vitamine D dès le début du 7<sup>ème</sup> mois de grossesse.

### **Problèmes spécifiques de la couverture des besoins en zinc**

Compte tenu des multiples rôles biologiques du zinc, il est possible qu'un déficit en zinc puisse perturber le déroulement de la gestation, notamment du fait des profondes perturbations hormonales entraînées par ce déficit (Favier et Favier, 1990) dans la production de la corticostérone, de la progestérone, des prostaglandines, du transport des oestrogènes,... Un déficit en zinc au cours de la grossesse entraînerait chez la mère des risques de complications (toxémie, saignements) en grande partie liés au rôle du zinc dans la synthèse des prostaglandines (Favier et Favier, 1990). Certaines études de supplémentation par le zinc au cours de la grossesse semblent montrer un effet favorable sur la toxémie (Hunt et al., 1984) sur les grossesses prolongées et la durée du travail (Jameson et al., 1982). Mais le déficit en zinc gestationnel pourrait avoir des conséquences pour le fœtus, dont les plus importantes sont les retards de croissance et le risque de malformations. De nombreuses études ont mis en évidence une corrélation entre le poids à la naissance des nouveau-nés et le statut en zinc maternel évalué par la mesure du zinc sérique (Jameson, 1976; Crosby et al., 1977; Ghosh et al., 1985 ; Neggers et al., 1990) ou du zinc leucocytaire (Meadows et al., 1981; Meadows et al., 1983; Simmer et al., 1985). La carence en zinc accentue l'effet tératogène de l'alcool et de nombreux médicaments chez l'animal. Elle induit, à elle seule, une malformation de la fermeture de la gouttière neurale ; de nombreuses études ont montré que les mères d'enfants atteints de spina bifida présentent un taux sérique ou leucocytaire de zinc abaissé (Favier et al., 1983).

#### **4.6.3. Les personnes âgées**

Les " personnes âgées " ne constituent pas un groupe social homogène. Incapacités, ressources, vie sociale sont fortement variables selon les générations mais aussi en fonction des histoires personnelles.

La croissance de l'effectif des personnes âgées est massive, traduisant la forte augmentation de l'espérance de vie. Ainsi, le nombre de personnes âgées de 75 ans ou plus a pratiquement doublé depuis 1962 (plus de 4 millions aujourd'hui contre 2,3 millions en 1962). D'ici 2010, l'effectif des plus de 75 ans devrait augmenter de 1,3 million de personnes supplémentaires.

Sur la même période d'observation 1962-2000, le nombre de personnes âgées de 85 ans ou plus a été multiplié par trois et atteint désormais 1,2 million de personnes. Mais les personnes nées entre 1915 et 1919 arrivent actuellement dans leur 85<sup>ème</sup> année, ce qui va provoquer une baisse pendant cinq ans de leur effectif, puis ce mouvement s'inversera brutalement et l'effectif des plus de 85 ans augmentera de 50 % environ entre 2005 et 2010.

Contrairement à une idée encore trop souvent répandue, la grande majorité des personnes âgées vivent à leur domicile et non en collectivité, dans un établissement médicalisé ou non.

Ainsi, en 1990, 60 % des personnes âgées de plus de 95 ans vivent à leur domicile.

Toutefois, le taux d'équipement qui rapporte le nombre de places en institution à l'effectif des plus de 75 ans est en progression, avec 139 places pour 1 000 personnes de plus de 75 ans en 1990 et 169 places pour 1 000 en 1996.

Un autre indicateur important est la proportion de personnes vivant seules qui atteint 41 % au-delà de 75 ans.

Les personnes âgées constituent un groupe présentant des risques potentiels de dénutrition et de carences nutritionnelles. Cependant il existe une grande hétérogénéité dans cette population dans laquelle on trouve à la fois des personnes âgées " en forme " et des vieillards très dénutris.

Le vieillissement à lui seul n'est pas une cause de malnutrition. Mais il implique la survenue de nombreux événements qui influencent l'apport alimentaire et la couverture des besoins physiologiques. Le risque de dénutrition est d'autant plus important que le vieillissement entraîne des dysrégulations de l'appétit, du goût, de l'odorat qui conduisent à une baisse de l'appétit et une non-augmentation de celui-ci quand les besoins sont accrus. Cette susceptibilité à la dénutrition est augmentée par l'apparition de troubles fonctionnels : troubles moteurs empêchant de faire les courses ou de préparer les repas, voire de manger pour les personnes très âgées, problèmes dentaires entraînant la suppression de la consommation de certains aliments, perturbations intellectuelles et états dépressifs aggravant la tendance à l'anorexie. De plus les réserves nutritionnelles diminuent avec l'avancée en âge. La masse musculaire en particulier baisse progressivement. De surcroît, l'âge entraîne aussi des dysrégulations métaboliques responsables de moins bons rendements métaboliques, entraînant une légère augmentation constante des besoins qui peut devenir très importante en cas de pathologie. Le vieillissement immunitaire peut aggraver la situation nutritionnelle du sujet âgé.

Par ailleurs, le vieillissement s'accompagne souvent de modifications profondes des conditions de vie, avec notamment une plus grande fréquence de l'isolement pour les personnes vivant à leur domicile, ou au contraire, de la vie en institution, qui sont susceptibles, de façon directe ou indirecte, via les difficultés matérielles ou psychologiques qu'elles peuvent générer, de modifier les comportements et les consommations alimentaires.

Chez le sujet âgé, la première conséquence de la malnutrition est la diminution des défenses immunitaires à l'origine d'infections. Un cercle vicieux peut s'installer, l'enchaînement infection – malnutrition – nouvelle infection étant susceptible de mettre en jeu le pronostic vital. Une autre conséquence est la diminution de la masse musculaire et la diminution de l'activité fonctionnelle qui en découle. Cette perte de masse squelettique est à l'origine de troubles de l'équilibre et de la marche, donc de chutes et de fractures, en particulier du col du fémur, d'autant que la malnutrition favorise l'ostéopénie. Les autres conséquences sont moins connues, mais probablement fréquentes : asthénie, anorexie, iatropathogénie, troubles du comportement dépression, etc. Là encore, un cercle vicieux s'installe fréquemment, associant dépression, anorexie et asthénie. La malnutrition n'augmente pas seulement la mortalité des personnes âgées. Elle est aussi un facteur d'augmentation du risque d'hospitalisation, de perte d'autonomie, d'entrée en institution et de diminution de la qualité de vie. Et quand le sujet âgé est hospitalisé, elle réduit ses chances de retour à domicile, augmente la mortalité en cours d'hospitalisation et le risque de dépendance à la sortie.

D'autre part, l'apparition d'une carence, voire même d'une simple faiblesse des apports nutritionnels en micronutriments (folates, zinc, vitamine C ...) est capable d'entraîner chez le sujet âgé en bonne santé un déficit immunitaire qui le fragilise en augmentant sa susceptibilité aux infections.

La prévalence de la malnutrition protéino-énergétique dans la population vivant à domicile est voisine de 4%. Et le risque de dénutrition du sujet âgé s'aggrave fortement lorsque les personnes âgées se trouvent en institution. Malgré l'offre de service potentielle, le statut nutritionnel se



dégrade, ce qui témoigne d'une forte inadaptation aux besoins réels. Chez 30 à 61 % des personnes âgées hospitalisées est retrouvée une dénutrition protéino-énergétique (INSERM Expertise collective, 1997).

Une étude multicentrique réalisée chez 726 sujets âgés institutionnalisés dans une vingtaine de centres gériatriques en France (Etude MINVITAOX, Monget et al., 1996) a mis en évidence que 60 % des hommes et 47 % des femmes présentent des taux sériques de vitamine C inférieurs à 2 µg/l ; des taux bas de bêta-carotène sont observés respectivement chez 16,4 % et 10,9 % des sujets et des taux bas de sélénium chez 47,1 % des hommes et 36,7 % des femmes.

#### **Coût de la dénutrition du sujet âgé**

Le coût de la dénutrition du sujet âgé est important et peut être calculé car la morbidité est 2 à 6 fois plus fréquente et la durée d'hospitalisation 2 à 4 fois plus longue. Le coût d'une supplémentation orale est évalué de 18 à 30 francs/j pour 350 à 500 Kcal/j (rapport Lerebours, 1997). Alors que le coût d'une infection respiratoire peut être estimé à 1 200 F, celui d'une fracture est estimé à 100 000 F (tassement vertébral, col du fémur) et celui des escarres de 100 à 400 000 F lors d'un traitement avec hospitalisation (association PERSE). Le coût journalier d'un séjour en soins de suite et réadaptation atteint quant à lui 1 308 F/j (moyenne nationale CREDES)

#### **4.6. Les personnes hospitalisées**

La survenue de la maladie, à domicile, en institution ou à l'hôpital, est un facteur déterminant d'aggravation du statut nutritionnel, à cause de la maladie elle-même, de la réaction inflammatoire, des effets adverses des traitements et de la diminution des apports alimentaires. La rupture de l'organisation habituelle de la vie domestique semble également constituer un facteur particulièrement défavorable, et est particulièrement marquée lors de l'hospitalisation.

L'hospitalisation est un phénomène relativement fréquent puisque selon l'enquête Santé Protection Sociale 1997 du CREDES, 3,3 % de la population française a été hospitalisé au cours des 3 mois précédant l'enquête. Ce taux est plus élevé dans les groupes d'âge les plus élevés, dépassant 7 % entre 70 et 79 ans (source SPS 97-CREDES). D'une façon globale, on dénombre en France chaque année plus de 25 millions d'entrées et plus de 215 millions de journées en hospitalisation complète. Les durées moyennes de séjour sont de l'ordre de 5 jours dans les services de court séjour, de 30 à 50 jours en soins de suite et réadaptation et en psychiatrie, et atteignent 500 jours en long séjour. (source : l'hospitalisation en France, Informations hospitalières n° 53).

Il existe une malnutrition iatrogène latente de tout patient hospitalisé. Certains sont plus que d'autres sensibles au risque de malnutrition : patients agressés, patients souffrant du virus HIV, atteints d'un cancer, d'affections hépato-gastro-entérologiques, femmes enceintes ou allaitantes, enfants, personnes âgées.

L'hospitalisation elle-même semble être un facteur très important de dénutrition car l'essentiel de l'aggravation du statut nutritionnel à l'hôpital est dû à une prise incomplète de la quantité de nutriments recommandés aux patients. La dénutrition protéino-énergétique est un facteur de risque indépendant de complications graves pendant l'hospitalisation. Ainsi, les patients présentant un poids inférieur à 80 % du standard qui leur correspond ont un taux de mortalité de 26,3 % par comparaison au taux de 11,3 % pour ceux de poids normal.

La malnutrition de l'hospitalisé est encore trop souvent méconnue, sa prévalence est donc sous-estimée alors qu'elle expose directement ou indirectement à une importante morbidité et à un surcoût financier. Elle concerne, selon certaines études, entre 20 et 60 % des patients selon le type des services et des hôpitaux (Ferry et al., 1996, réédition 2000).

" L'alimentation en milieu hospitalier ", rapport de mission remis en 1997 au ministre de la Santé par le Pr. Guy-Grand, a bien souligné l'étendue et la gravité de ce problème en France à l'heure actuelle.

La dénutrition des patients peut être préalable à leur entrée et/ou se développe rapidement après l'hospitalisation. Dans la plupart des cas, elle n'est pas réellement prise en compte. Pourtant,

l'absence de prise en charge de cette malnutrition induit une augmentation de la morbidité et de la mortalité, et une augmentation de la durée d'hospitalisation (14 *versus* 8.2 jours entre les extrêmes dans une étude) et donc des coûts (malnutris, 56 % des patients hospitalisés entraînent 72 % des coûts). A contrario, il a pu être observé que plus l'amélioration nutritionnelle est précoce, plus la durée d'hospitalisation est raccourcie.

Si la maladie a une responsabilité très importante dans cette malnutrition des personnes hospitalisées, deux autres facteurs jouent un rôle majeur : il s'agit d'une part de la spécialisation croissante des intervenants médicaux entraînant multiplicité des acteurs, difficulté de coordination et dispersion des responsabilités, d'autre part de la qualité de l'alimentation-restauration des patients hospitalisés, qui malgré certains efforts récents, est encore considérée par beaucoup comme " médiocre ".

#### **Problèmes particuliers posés par les interrelations nutrition-immunité**

Il est connu depuis longtemps que les phases de sous-alimentation s'accompagnent d'une surmortalité, notamment infectieuse, importante. Les épisodes de famine entraînent une surmortalité infantile considérable traduisant la grande susceptibilité des enfants à la dénutrition. Depuis 1960 des progrès considérables ont été accomplis dans la connaissance du fonctionnement du système immunitaire et dans la physiologie nutritionnelle. Ces progrès ont abouti, surtout depuis 20 ans, à des travaux montrant l'influence des états de malnutrition sur la réponse immunitaire.

Les premiers de ces travaux ont porté sur les états de grande malnutrition et notamment sur l'influence de la malnutrition protéino-énergétique (MPE) sur les réponses immunitaires. Depuis 20 ans, et surtout au cours des dix dernières années, des travaux ont porté sur l'influence de certains nutriments spécifiques. Ces travaux sont tellement importants qu'ils commencent à être pris en compte pour la définition des apports recommandés aux U.S.A. et des apports nutritionnels conseillés en France.

Il a été démontré que des déficits spécifiques en **vitamines B<sub>6</sub>, B<sub>9</sub> ou folates, B<sub>12</sub> et les oligo-éléments zinc, sélénium et cuivre** entraînent des déficits immunitaires importants, portant de façon préférentielle sur l'immunité à médiation cellulaire. Chez l'homme les sujets carencés en ces micronutriments présentent tous des déficits immunitaires qui, lorsqu'ils sont purs, sont totalement corrigés par l'apport du micronutriment déficitaire. Généralement, seules les carences nutritionnelles profondes (déplétion des réserves > 50%) en ces micronutriments entraînent un déficit immunitaire se traduisant par une augmentation des pathologies infectieuses. Celles-ci apparaissent avant que les signes cliniques spécifiques de ces carences soient présents (quand la déplétion des réserves dépasse 70%). Ces situations s'observent de façon assez fréquente dans les populations de sujets âgés en institution.

D'autres micronutriments jouent un rôle important dans l'éradication des radicaux libres produits lors des réponses d'oxydation cellulaire. C'est le cas des vitamines E, A (ou b carotène) et C et d'oligo-éléments comme le zinc et le sélénium qui sont tous des co-facteurs d'enzymes intervenant dans l'éradication des radicaux libres ou sont eux-mêmes des piègeurs de radicaux libres. Les déficits en ces micronutriments sont tous associés à des déficits immunitaires qui sont corrigés par l'apport du ou des micronutriments déficitaires. Cette action immunitaire de ces micronutriments peut être directe comme par exemple pour le zinc et vraisemblablement pour le sélénium qui interviennent comme co-facteurs d'enzymes impliquées dans la réplication de l'ADN, de l'ARN ou des protéines. Cette action passe surtout ou aussi par leur action antiradicalaire en évitant que les cellules productrices de ces radicaux libres (cellules immunitaires activées dans la réaction de défense de l'organisme) ne subissent de trop gros dégâts.

#### **4.6.5. Les personnes en situation de précarité**

La pauvreté et la précarité ont vu leur fréquence s'accroître de façon considérable en France au cours des dernières décennies, comme en atteste notamment l'augmentation du nombre de personnes bénéficiaires de minima sociaux (allocations d'assistance attribuées en dessous d'un certain niveau de ressources comme le RMI, l'allocation du Fonds national de solidarité, l'allocation parent isolé...), qui dépasse actuellement 3 millions. Le nombre de personnes vivant dans un ménage bénéficiant de ces minima sociaux peut-être estimé à près de 6 millions, soit environ 10 % de la population française (DREES, 1999). Par ailleurs, on estime qu'environ

200 000 à 400 000 personnes, sans abri, sans domicile stable, squatters, vivent dans une situation d'exclusion.

La situation nutritionnelle des personnes en situation de précarité est difficile à décrire dans la mesure où la population concernée est très hétérogène, regroupant des personnes d'âge très variable, connaissant des formes de précarité très différentes et le plus souvent évolutives. Un certain nombre de travaux apportent des éclairages ponctuels sur cette situation, mais il faut souligner que les personnes qui connaissent les situations de précarité les plus graves sont le plus souvent mal repérées par les enquêtes.

Si l'on considère les consommations alimentaires, les différentes enquêtes disponibles, et notamment celles menées par l'INSEE sur le budget des ménages en 1990 et en 1995, par la Fédération française des banques alimentaires en 1990 et 1995, ainsi que l'étude Revivre mettent en évidence des sous-consommations de certains groupes d'aliments chez les ménages ayant les plus faibles revenus, avec des écarts à la moyenne en matière de dépenses qui atteignent - 24 % pour les fruits, - 22 % pour la viande, le lait et le fromage, - 15 % pour les légumes, et a contrario, des consommations plus importantes d'aliments riches en glucides et en graisses.

Différentes études soulignent également, dans les populations les moins favorisées, les perturbations fréquentes et importantes du rythme alimentaire (saut de repas, consommation par "à coup" en fonction du versement des prestations sociales, manque de variété des repas (plat unique, absence de plat principal au profit d'un fromage ou d'un produit laitier).

Chez les enfants, les données retrouvées vont également dans le sens d'une moindre consommation de produits frais et d'une consommation accrue de produits à base de glucides et lipides. Plus récemment, l'étude multicentrique sur l'alimentation des collégiens et lycéens montre que les élèves des établissements accueillant plus de familles défavorisées consomment plus fréquemment des aliments riches en graisses ou en sucres.

Les liens entre les comportements alimentaires des sujets défavorisés et la santé sont difficiles à mettre en évidence, et les données françaises disponibles concernent essentiellement les problèmes de surpoids et d'obésité.

Toutes retrouvent une prévalence plus forte du surpoids et de l'obésité dans les populations étudiées : enfants des groupes les moins favorisés, femmes à faibles revenus, bénéficiaires du RMI.

L'étude multicentrique "restauration scolaire et précarité" montre que certaines situations telles que la fréquentation d'un collège accueillant davantage de familles précaires, l'absence de départ en vacances dans la dernière année, l'appartenance à une fratrie de plus de 4 enfants ainsi que le fait de ne pas savoir si leur famille rencontre ou non des difficultés dans la gestion du budget alimentaire, constituent des facteurs de risque péjoratif pour la corpulence des élèves.

En revanche, comme l'avait également montré une étude conduite dans les Hauts-de-Seine, les situations de maigreur (donc de dénutrition) ne sont pas plus importantes dans les établissements sensibles que dans les autres établissements.

Toutefois, les données sur les consommations alimentaires permettent de faire l'hypothèse que les populations les moins favorisées présentent un risque accru :

- de maladies cardio-vasculaires, essentiellement provoqué par des apports en graisses et une ration énergétique plus élevés,
- de cancers, dû à de faibles consommations de fruits et légumes,
- de déficience en minéraux (fer, calcium, zinc) et vitamines (A, C, B12, bêta-carotène) dû à de faibles consommations de fruits et légumes mais aussi de produits laitiers,
- de plus, les nouvelles connaissances sur le rôle protecteur des anti-oxydants, parmi lesquels les vitamines et oligo-éléments occupent une place de choix, suggèrent d'autres risques, notamment en termes de processus de vieillissement.
- de carie dentaire, moins grave sur le plan vital, mais particulièrement handicapant au niveau du confort de vie

- de malnutrition protéino-énergétique.

Concernant les sujets en situation de grande exclusion, les données sur l'état nutritionnel sont extrêmement rares. A Paris, plus de 8 000 personnes utilisent chaque jour les services d'hébergement d'urgence ou de restauration pour les plus démunis (Matsat, 1998). En appelant le numéro vert du Samu Social (le 115), ils peuvent demander d'un hébergement d'urgence (Observatoire du statut social, 1999). Dans la mesure des places encore disponibles, ils sont alors dirigés pour trois nuits consécutives vers un centre où ils sont hébergés et reçoivent généralement le repas du soir et le petit déjeuner. Une enquête nutritionnelle a été récemment entreprise dans l'un de ces centres auprès d'une centaine d'hommes âgés de 18 à 72 ans. Au moment de l'interview, 54% d'entre eux n'avaient pas de logement "à eux" depuis plus de 18 mois; 82 % fumaient et 53% étaient dépendants de l'alcool (i.e. : buvaient régulièrement plus de trois verres d'alcool par jour et/ou "parfois trop"). Seulement une personne sur deux avait dépensé de l'argent pour s'alimenter au cours des dernières 48 h et ces dépenses diminuaient progressivement et significativement au cours du mois, ce qui n'était pas le cas des dépenses pour le café, l'alcool ou le tabac. Le nombre de repas consommés quotidiennement (2,3 repas/jour en moyenne) était à peine supérieur aux deux repas fournis par le centre.

Les apports énergétiques hors alcool étaient faibles (médiane = 1930 kcal/j) et provenaient en majeure partie du centre (62%) ou d'autres associations (18%). Les apports en calcium (médiane = 670 mg) étaient très faibles, de même que les apports en vitamines B1, C et D. L'alcool représentait en moyenne 12% des apports caloriques totaux, ce qui est nettement supérieur aux 7-8% observés chez les hommes en population générale (Volatier, 1999 ; Herberg et al., 1991). On observait enfin un pourcentage anormalement élevé de personnes maigres : 7 % des sujets avaient un index de masse corporelle (poids/taille<sup>2</sup>) inférieur à 18,5; soit 4 fois plus de maigres que dans la population générale (Rolland et al., 1991).

Des maladies non diagnostiquées ou mal soignées, notamment infectieuses, et l'abus de tabac et autres substances toxiques, pourraient être impliquées dans la propension à la maigreur. Dans cette enquête nutritionnelle, les personnes ont été interrogées au moment où elles étaient hébergées, et non pas quand elles étaient "à la rue", ce qui implique que les consommations d'alcool ont pu être sous-évaluées (la consommation d'alcool est interdite au centre) et les apports énergétiques sur-évalués (deux repas sont fournis en même temps que l'hébergement) par rapport aux consommations habituelles. La situation nutritionnelle des exclus est donc probablement plus dégradée que ne le laisse présager ce travail, qui suggère déjà l'existence de déficits importants. En fait, il est probable que malnutrition, tabagisme, alcoolisme, insalubrité, violence et dénuement agissent en synergie pour dégrader l'état de santé des individus, contribuant à diminuer encore leur aptitude à faire face aux multiples difficultés auxquels ils sont confrontés.

#### **4.6.6. La population étrangère et immigrée**

Selon le recensement de 1990, les immigrés, personnes nées à l'étranger quelle que soit leur nationalité actuelle, et les étrangers représentent environ 7 % de la population vivant en France (Labat, 1992). Les Maghrébins (35% des étrangers) et les Européens du Sud (32%) sont les plus largement représentés : les Portugais (17,7%), les Algériens (16,6%) et les Marocains (13,9%) viennent en tête, suivis par les Italiens (7,8%), les Espagnols (6,7%) et les Tunisiens (4,7%). Les groupes des ressortissants d'Europe de l'Est (7%), d'Afrique francophone (7%) et du Sud-Est Asiatique (3%) ont eu un accroissement sensible au cours des dernières décennies.

Il existe peu de données sur l'alimentation et l'état nutritionnel des migrants en France (HCSP, 1998). L'étude la plus complète à ce jour, réalisée à partir d'une enquête nationale sur des individus de plus de 18 ans, met en évidence qu'après ajustement sur l'âge, la catégorie socioprofessionnelle et le lieu de résidence, les Européens du Sud (Italie, Espagne et Portugal) et les Maghrébins installés en France consomment moins de viande et de produits laitiers et plus de céréales, de légumes secs et de fruits que les Français ; les immigrés originaires de la péninsule ibérique sont également forts consommateurs de poisson (Wanner, 1995).

Une autre particularité, mise en évidence par une enquête de l'Insee sur le budget des familles, est la surconsommation d'huile, de pommes de terre et d'agrumes dans de nombreuses familles portugaises et maghrébines par rapport aux familles françaises de niveau socio-économique

équivalent (Moutardier, 1991). On observe donc dans ces populations la persistance de pratiques alimentaires typiques du " régime méditerranéen ".

Certains interdits alimentaires concernant le porc et la préférence pour le mouton dans de nombreuses familles maghrébines, jouent un rôle fédérateur au sein des communautés (Raulin, 1990). En accord avec la faible consommation d'alcool dans les populations musulmanes (Wanner, 1995), leur mortalité par cirrhose hépatique est également faible (Wanner, 1997). L'interdit sur la consommation de porc est mieux suivi que l'interdit sur l'alcool, suggérant que le respect de ces pratiques reflète plus un attachement à une culture que l'expression d'un sentiment religieux (Tribalat, 1995). Des changements sont cependant perceptibles par rapport à la culture culinaire des régions d'origine ; les enfants nés et scolarisés en France en sont les principaux médiateurs, l'adoption d'aliments et d'habitudes alimentaires considérés comme français se faisant plutôt en dehors du repas familial du soir (Cohen et al., 1977 ; Mabe, 1985).

Peu d'études ont été développées sur le statut nutritionnel des populations immigrées. Des déficiences en vitamine D (Guy et al., 1986), en iode (Valeix, 1994) et en fer (Mekki, 1989) et une forte prévalence de l'obésité (Rovillé, 1999 ; Lehingue, 1996) ont été mises en évidence chez des enfants nés de parents étrangers. Ces problèmes nutritionnels sont au moins en partie attribuables au faible statut socio-économique des familles qui expose les enfants à un plus fort risque d'obésité (Mei, 1998) et de carences nutritionnelles, notamment en fer (Rose et al., 1998). Néanmoins, certains facteurs, plus spécifiquement liés au statut de migrant, tels que la faible synthèse endogène de vitamine D chez les individus à peau pigmentée ou le sevrage plus tardif des nourrissons, peuvent également avoir une valeur explicative. En particulier, les familles immigrées ayant un moindre recours à la surveillance prénatale et pédiatrique (Lehingue, 1992) ont probablement un plus faible accès aux mesures nutritionnelles préventives, telles que la supplémentation en fer de la future mère et l'utilisation de laits infantiles enrichis en minéraux et vitamines (fer et vitamine D notamment) dans les premières années de la vie. Les enfants immigrés d'âge scolaire, qui affirment leur goûts pour une restauration de type snack, et pour une cuisine française simplifiée à base de pâtes, pommes de terre frites, poulet rôtis et laitages bénéficieront sans doute peu à l'âge adulte des bienfaits de l'alimentation méditerranéenne (Raulin, 1990 ; Mabe, 1985).

Des études réalisées chez des femmes maghrébines ont également retrouvé une prévalence de l'obésité 2 fois plus élevée que chez les femmes françaises. Cette forte prévalence de l'obésité était associée chez ces femmes à une augmentation du risque de diabète, mais pas du risque de maladies cardiovasculaires. La plus grande fréquence de l'inactivité professionnelle chez les femmes maghrébines, par rapport aux femmes françaises de statut socio-économique comparable, pourrait limiter leur niveau d'activité physique et induire une obésité.

#### **4.6.7. Les personnes souffrant de troubles de la conduite alimentaire, ou suivant des régimes restrictifs**

La perte des repères familiaux et culturels traditionnels, le mode de vie urbain accéléré, les effets de la publicité, l'influence du mode d'alimentation nord-américain, la facilité d'achat d'une grande diversité d'aliments, l'absence quasi-totale d'information nutritionnelle, facilitent considérablement les troubles du comportement alimentaire. Une minorité de personnes est atteinte de troubles graves du comportement, comme la boulimie ou l'anorexie, qui sont redevables d'une prise en charge médicale spécifique.

Par ailleurs, les individus dont les apports énergétiques sont globalement réduits ou qui, pour des raisons, médicales, philosophiques ou religieuses excluent certains aliments encourent particulièrement le risque de ne pas couvrir leurs besoins en de nombreux minéraux et vitamines. Selon l'enquête Santé et protection sociale 1997 du CREDES (ESPS, 1999), le pourcentage de sujets déclarant suivre un régime alimentaire serait de 8,6 % (les pourcentages en fonction de l'âge sont de 2 % chez les 10-19 ans ; 3 % chez les 20-29 ans ; 4,7 % chez les 30-39 ans ; 8,9 % chez les 40-49 ans ; 16,7 % chez les 50-59 ans ; 23 % chez les 60-69 ans, 29,5% chez les 70-79 ans).

Il est aujourd'hui évident que les traitements diététiques de certaines maladies et les régimes restrictifs (qu'ils soient prescrits médicalement ou auto-prescrits) peuvent avoir des conséquences néfastes sur le niveau des apports minéraux et vitaminiques. Certains " régimes diététiques " sont déséquilibrés quel que soit le soin avec lequel on les suit. Lorsque des groupes

d'aliments sont exclus, des déficits vitaminiques et minéraux sont à prévoir. Par exemple, les régimes sans résidus sont presque toujours carencés en vitamine C et en folates. Les régimes restrictifs limitant les apports énergétiques comportent un risque de déficience vitaminique et minéral global. Toutes les études nutritionnelles mettent en évidence une relation directe positive entre apports énergétiques et apports pour la plupart des micronutriments.

Un certain nombre de travaux analysant les régimes souvent prescrits ou auto-prescrits font remarquer que ces régimes ne permettent pas d'atteindre en moyenne l'ensemble des apports quotidiens recommandés en vitamines. Généralement, plusieurs vitamines sont déficitaires dans ces régimes : vitamines B1, B6 et B9 pour les régimes hypoglucidiques, vitamine B12 pour les régimes à tendance végétarienne, vitamine B2 lorsque les produits laitiers ont été peu consommés, nombreuses vitamines pour les régimes très hypoénergétiques qui sont en plus fortement déséquilibrés, vitamine E pour tous les régimes restreints en matière grasse.

On note que les régimes qui atteignent les meilleurs pourcentages de couverture en vitamines sont ceux qui apportent au moins 1 200 Kcal et 45 % de glucides, sans être par ailleurs trop déséquilibrés. Il apparaît clairement que la couverture des apports conseillés en vitamines et minéraux implique un niveau énergétique suffisant et une diversité des aliments consommés.

Les régimes les plus intéressants au point de vue vitaminique et minéral sont les régimes à restriction calorique modérée, jouant sur la variété. Toutefois, si l'apport énergétique est très réduit, il est possible de limiter les déficiences en choisissant des aliments à forte densité vitaminique et minérale, ou à teneur garantie en vitamines et minéraux, ou enrichis en vitamines et minéraux.

#### **4.6.8. Les personnes souffrant d'allergie alimentaire**

L'allergie alimentaire représente un problème de fréquence et de gravité croissantes (Molckhou, 1999 ; Molckhou, 2000). Selon un récent rapport établi à la demande du Conseil supérieur d'hygiène publique de France, on estime actuellement que 0,5 à 3 % de la population française adulte souffre d'allergie alimentaire. Chez l'enfant, la prévalence est estimée actuellement à environ 10 % pendant les 4 premières années de vie. Des disparités régionales importantes existent, en particulier en raison des allergies croisées avec les pollens de bétulacées (bouleau, aulne, charme...).

La prévalence augmente considérablement depuis 15 ans, sous l'influence de multiples facteurs : progrès du dépistage, diminution de la fréquence de l'allaitement maternel, mutations des habitudes alimentaires, modification des techniques agro-alimentaires, introduction de nouveaux aliments, diversification alimentaire trop rapide et trop variée chez le jeune nourrisson...

L'allergie alimentaire peut être très précoce, la sensibilisation peut en effet apparaître in utero dès les premiers mois de la gestation. L'allergie alimentaire est la première manifestation d'une maladie atopique caractérisée par la " marche allergique ", c'est-à-dire par l'apparition dans le temps de troubles digestifs, cutanés (50 % des dermatites atopiques, 5 % des urticaires chroniques) de troubles respiratoires (8 % des asthmes dans des populations non sélectionnées et 17 % dans des populations sélectionnées atopiques), et de chocs anaphylactiques. Les aspects cliniques se modifient avec l'âge, avec l'apparition d'allergies dues à des pneumallergènes (par exemple d'origine végétale : pollen d'arbres, de graminées et d'herbacées) ou à des expositions professionnelles.

L'Institut national de Veille Sanitaire, en partenariat avec l'AFSSA, développe actuellement une méthode de surveillance des accidents graves liés à l'allergie alimentaire qui permettra de mieux connaître ce problème de santé publique.

*Par ailleurs, une récente circulaire du ministère de l'Éducation nationale (MENRT, 1999) permet à l'enfant allergique de bénéficier d'un projet d'accueil individualisé, d'apporter son repas à la cantine ou de prendre un repas adapté à son régime, et de recevoir en milieu scolaire d'éventuels soins d'urgence tout en respectant le secret professionnel.*

#### **Réduction des risques potentiellement sévères dus à l'allergie alimentaire**

Lors de la séance du 9 mars 1999, la section Alimentation et Nutrition du CSHPF a émis l'avis suivant :

" Pour analyser les conditions d'étiquetage des aliments allergisants, les éléments suivants doivent être pris en considération :

- le risque allergique " zéro " n'existe pas pour les raisons suivantes :
  - les doses d'allergènes susceptibles de déclencher des allergies peuvent être très faibles. Le seuil de détectabilité peut être plus élevé que le risque réactogène.
  - la traçabilité des aliments allergisants connaît des limites incontournables ; même si elle peut être améliorée, elle ne peut garantir une certitude absolue.
- il existe des allergies croisées.
- l'étiquetage ne constitue pas une garantie d'innocuité totale.

Il est ainsi proposé (dès lors qu'il s'agit d'un ajout volontaire de l'ingrédient dans un produit de la part de l'industriel) :

1. de supprimer la règle des 25 %\* et de pratiquer un étiquetage systématique pour les produits suivants : céréales, crustacés, œufs, poisson, arachide, soja, lait, fruits secs\*, graine de sésame, moutarde et céleri. Cette liste est évolutive et doit être actualisée régulièrement en fonction de l'évolution des connaissances.  
(\* Fruits secs : amande, arachide, noisette, noix, noix de cajou, noix de pécan, noix de Brésil, pistache, noix de macadamia)
2. de ne pas accepter un étiquetage inquiétant ou non documenté tel que le recours par l'industrie à la mention " peut contenir... " : le CSHPF estime qu'il faut développer un étiquetage informatif et loyal, se référant à la liste proposée, et déconnecter la responsabilité juridique de l'industrie de l'information loyale du consommateur.
3. de mettre en place un étiquetage simple pour ne pas aboutir à des listes trop longues ou complexes que les patients ne liraient pas.
4. d'améliorer la traçabilité des aliments afin d'éviter les risques de contaminations croisées.  
Il s'agit d'étiqueter ces ingrédients dès lors qu'ils entrent dans la composition d'un produit, dans le but d'informer un patient qui se sait déjà allergique à certains allergènes. Cette liste est destinée à l'industrie pour mise en œuvre et au patient se sachant allergique qui demande une information loyale sur la composition de certains produits.

Le Conseil recommande que soient développées :

- une information du grand public, pour expliquer la nouvelle réglementation, l'impossibilité d'obtenir un risque allergique nul, la prévention de la survenue d'allergie alimentaire.
- la mise en place d'un système de surveillance épidémiologique des accidents allergiques sévères aigus.
- des recommandations pour la pratique clinique des praticiens (prévention, dépistage et prise en charge des allergies alimentaires ) dans le cadre de l'ANAES. "

*\*La règle des 25 %*

*La réglementation sur l'étiquetage des denrées alimentaires préemballées impose de faire figurer une liste des ingrédients, celle-ci devant être constituée de l'énumération de toutes les substances qui sont utilisées dans la fabrication ou la préparation d'une denrée alimentaire et encore présentes dans le produit fini. Toutefois l'obligation d'étiquetage ne s'impose pas pour les ingrédients d'un produit composé s'ils constituent moins de 25% de la composition de ce*

*produit. La réglementation française résulte de la transposition de la directive 79/112/CEE modifiée. Le point 7 de l'article 6 de la directive prévoit en effet cette exonération d'étiquetage pour les ingrédients composés intervenant pour moins de 25% dans le produit fini.*

## **5. ACTEURS, STRUCTURES ET ORGANISATIONS IMPLIQUÉS DANS LE CHAMP DE LA NUTRITION**

Divers acteurs, structures et organisations sont impliqués dans le champ de la nutrition. Un dispositif institutionnel élaboré organise, surveille, expertise, réglemente et sécurise. De nombreux professionnels interviennent dans le domaine des interrelations entre nutrition et santé notamment dans le secteur médical, le secteur agro-alimentaire et le secteur éducatif. La recherche fournit les éléments de base permettant d'identifier les facteurs alimentaires et nutritionnels constituant des facteurs de risque ou de protection vis-à-vis des maladies chroniques. Des acteurs économiques sont à la base de la production, de la transformation et de la distribution des aliments. Enfin le consommateur occupe bien entendu une position centrale dans ce paysage, puisque c'est pour lui que fonctionne l'ensemble de ce dispositif, et que, même s'il est plus ou moins fortement influencé par son environnement, c'est lui qui, en dernier lieu, fait le choix de sa consommation alimentaire.

### **5.1. Le dispositif institutionnel**

Le paysage institutionnel français a connu d'importantes transformations au cours des années récentes, avec en 1998 la création de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA), qui a repris les fonctions de nombreuses commissions et organismes existants, et par ailleurs la mise en place au début de l'année 2000 de l'USEN, Unité de surveillance et d'épidémiologie nutritionnelle au sein de l'Institut national de veille sanitaire (InVS).

#### **5.1.1. Les différents services de l'Etat**

De nombreux ministères sont concernés par l'alimentation et la nutrition, principalement ceux de la Santé, de l'Agriculture et des Finances.

- **La Direction Générale de la Santé (DGS)** du ministère de l'Emploi et de la Solidarité (secrétariat d'État à la Santé et aux Handicapés) est chargée, dans son champ de compétence, d'élaborer, de mettre en œuvre et d'évaluer la politique de nutrition de santé publique. Elle s'appuie pour cela sur les compétences essentiellement publiques existantes. Elle fait le lien avec les orientations de politique nutritionnelle définies dans le cadre de l'Union Européenne. Le pôle nutrition de santé publique a récemment été renforcé. La DGS a assuré en 2000 la mise en place de l'Unité de surveillance et d'évaluation nutritionnelles au sein de l'InVS. Elle a mandaté un groupe d'experts qui, sur la base des données scientifiques, a élaboré des objectifs à court terme en vue de la réduction des facteurs de risques nutritionnels. Le site internet du ministère informera le public sur les grands axes de cette politique nutritionnelle.

Par ailleurs, dans le dispositif de sécurité sanitaire des aliments et des eaux, la DGS exerce une veille sanitaire par la mobilisation des données sur l'état de santé, la collaboration avec les spécialistes hospitaliers, les centres de référence, les centres antipoison, les centres de toxicovigilance, l'Institut national de veille sanitaire et les cellules inter-régionales d'épidémiologie (CIRES). Elle réalise, au besoin, la saisine de l'AFSSA et participe aux débats de l'expertise. Elle participe à la gestion des risques recommandée par l'AFSSA.

Les services déconcentrés : directions régionales et départementales des affaires sanitaires et sociales (DRASS et DDASS) participent à des contrôles alimentaires dans certains types d'établissements et sont chargés de réaliser les investigations nécessaires à la suite des toxi-infections alimentaires collectives. Quelques rares services emploient également une diététicienne chargée de promouvoir des actions à visée nutritionnelle.



- La Direction générale de la concurrence de la consommation et de la répression des fraudes (DGCCRF) du ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie est chef de file pour la France pour l'élaboration des réglementations nationale, communautaire et internationale (Commission du Codex Alimentarius) relatives aux produits destinés à une alimentation particulière, aux compléments alimentaires, à l'étiquetage nutritionnel et aux allégations nutritionnelles, fonctionnelles et santé.

Elle contrôle le respect de la réglementation dans ces domaines. Par ailleurs de 1966 à 1999, cette administration a assuré le secrétariat de la Commission interministérielle d'étude des produits destinés à une alimentation particulière (CEDAP).

- La Direction générale de l'alimentation (DGAL) du ministère de l'Agriculture et de la Pêche exerce les compétences du ministère en matière de maîtrise et de promotion de la qualité et de la sécurité des productions animales, végétales et alimentaires et pour tout ce qui concerne le bien-être des animaux. Elle utilise, pour ce faire, les compétences des Services vétérinaires départementaux, des Services régionaux de la protection des végétaux et des chargés de mission "industries agroalimentaires et qualité" des Directions régionales de l'agriculture et de la forêt, ainsi que celles de la Brigade nationale d'enquêtes vétérinaires. Elle sollicite, également, l'appui du Conseil général vétérinaire, du Conseil général de l'agronomie et de l'Inspection générale de l'agriculture et prend l'attache, en tant que de besoin, d'instances consultatives, tel le Conseil national de l'alimentation.

La DGAL communique régulièrement les résultats des diverses actions menées par le ministère de l'Agriculture et de la Pêche tout au long de la chaîne alimentaire, qui va "de la fourche à la fourchette". Elle diffuse, pour ce faire, diverses plaquettes documentaires, des fiches pédagogiques dites "fiches réflexe" et une lettre d'information mensuelle intitulée "Notre Alimentation".

### **5.1.2. L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments**

Créée par la loi du 1er juillet 1998, elle a été effectivement mise en place par le décret du 26 mars 1999 et fonctionne depuis le 1er avril 1999 (date de la nomination de son directeur général).

L'agence comprend quatre directions, dont trois sont issues du Centre National d'études vétérinaires et alimentaires (CNEVA) :

- La Direction de la santé animale (DSA) et la Direction de l'hygiène des aliments (DHA) regroupent un ensemble de treize laboratoires du CNEVA, chargés de recherches finalisées, ainsi que d'appui scientifique et technique aux administrations, dans les domaines de la santé et du bien-être des animaux et de l'hygiène des produits alimentaires d'origine animale. Les nouvelles compétences confiées à l'AFSSA devraient conduire progressivement à la réorientation de certaines activités de ces laboratoires. Les liens créés par la loi entre le système d'expertise et des laboratoires constituent une des originalités et une des forces de l'AFSSA.
- L'Agence nationale du médicament vétérinaire (ANMV) possède, elle, des pouvoirs de gestion, puisque l'évaluation scientifique qu'elle réalise conduit à la délivrance d'autorisations de mise sur le marché (AMM) des médicaments vétérinaires. Elle est également chargée de la pharmacovigilance vétérinaire.
- La Direction de l'évaluation des risques nutritionnels et sanitaires est chargée de rationaliser le système d'expertise en reprenant les compétences et fonctions de diverses instances préexistantes. Dans la période transitoire actuelle, la définition des nouveaux comités d'experts n'est pas complètement arrêtée.

#### **Les structures françaises de sécurité sanitaire**

La loi du 1er juillet 1998 a réorganisé l'ensemble de la sécurité sanitaire en créant notamment plusieurs structures :

Le Comité National de sécurité sanitaire (CNSS), regroupe tous les acteurs (agences et ministères) concernés par la sécurité sanitaire, pour examiner tous les trois mois l'ensemble des questions de sécurité sanitaire, hiérarchiser les priorités et coordonner les actions ;  
L'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (AFSSAPS), reprend les missions de l'Agence du médicament et y ajoute des compétences dans le domaine des

dispositifs médicaux et des cosmétiques ;  
L'Institut de veille sanitaire (InVS), reprend et étend les missions du Réseau national de santé publique (RNSP), notamment dans le domaine de la surveillance nutritionnelle, au travers de l'Unité de surveillance et d'épidémiologie nutritionnelle (USEN) ;  
L'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA), reprend les fonctions de différentes commissions et organismes existants.

La Direction de l'Évaluation des risques nutritionnels et sanitaires associe donc les instances suivantes :

- *Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPPF)*, créé par arrêté du 10 août 1848 sous le nom de Comité Consultatif d'Hygiène Publique de France. Orientée à l'origine essentiellement sur des problèmes médicaux, sa compétence est étendue aux eaux en 1884 puis à l'hygiène alimentaire en 1902. La section de la nutrition et de l'alimentation est chargée des problèmes de prévention relatifs à la politique nutritionnelle et au mode de vie ainsi que des problèmes de sécurité alimentaire. La section comporte plusieurs groupes de travail : toxicologie, additifs, aliments nouveaux, enzymes, valeur nutritionnelle. L'avis du CSHPPF est prévu dans les procédures d'évaluation par le droit alimentaire. Il exerce sa compétence dans le domaine de l'alimentation courante.

- *La Commission interministérielle d'étude des produits destinés à une alimentation particulière (CEDAP)* a été instituée par l'arrêté interministériel du 16 mars 1992, pour succéder à la Commission interministérielle et interprofessionnelle d'études des produits diététiques et de régime. Elle est chargée de donner un avis non seulement sur les produits destinés à une alimentation particulière, mais aussi sur les questions relatives aux allégations nutritionnelles. Ses avis de portée générale sont soumis à l'approbation du CSHPPF.

Les produits diététiques étudiés par la CEDAP répondent à une définition réglementaire précise : ils doivent être conçus pour répondre à des besoins nutritionnels particuliers de certains groupes, soit en raison de leur état physiologique (croissance...) soit en raison d'un état pathologique (mécanismes d'assimilation ou métabolismes perturbés), et présentés comme tels.

- *La Commission de technologie alimentaire (CTA)* donne son avis sur l'intérêt technologique des ingrédients ou additifs dont l'industrie agro-alimentaire sollicite l'emploi (décret du 28 juillet 1989).

- *La Commission interministérielle et interprofessionnelle de l'alimentation animale (CIIA)* est compétente pour tous les problèmes concernant l'alimentation animale et est aidée par des groupes de travail (enzymes et microorganismes, agents d'ensilage). Les retombées des méthodes zootechniques sur la santé humaine ne sont pas toujours prises en compte avec la concertation nécessaire.

- *Le Centre national d'études et recommandations sur la nutrition et l'alimentation (CNERNA)*, unité mixte du CNRS a pris en charge l'élaboration des Apports Nutritionnels Conseillés pour la population. Il participe à des travaux d'expertise collective (alimentation et cancer par exemple) et à la rédaction de guides de bonnes pratiques.

- *L'Observatoire des consommations alimentaires (OCA)*, créé par un décret de 1990, et localisé au CREDOC, Centre d'études et de recherches sur les conditions de vie, a rejoint l'AFSSA le 1er février 2000. Il réalise notamment des enquêtes nationales représentatives de consommation alimentaire permettant de quantifier l'exposition aux contaminants de la population.

Par ailleurs, le CIQUAL (*Centre informatique sur la qualité des aliments*), créé en 1985 par l'initiative conjointe des pouvoirs publics, d'organismes de recherche (INRA, ORSTOM/IRD, INAPG) et de l'Institut français pour la nutrition, a été rattaché au CNEVA en 1990. Il fait donc partie désormais de l'AFSSA.

La mission du CIQUAL est de développer et gérer REGAL, la banque française de données sur

la composition des aliments, afin de mettre à la disposition des utilisateurs des données fiables sur la composition des aliments. Cette base de données contient actuellement 3 000 aliments génériques et 600 aliments de marques, 600 constituants (nutriments et non-nutriments), 200 000 données provenant de 300 sources différentes, laboratoires et bibliographies. En effet, le CIQUAL ne dispose pas de laboratoire propre. Les résultats analytiques bruts obtenus sont saisis, codés, et traités statistiquement, fournissant des données dites consolidées, validées ultérieurement par des comités d'experts, en fonction de considérations analytiques et nutritionnelles. La description des aliments s'appuie sur les systèmes internationaux (Langual, Infods) afin de permettre échanges et comparaisons avec les banques de données étrangères. L'évolution des aliments et des techniques d'analyse, ainsi que l'apparition d'intérêts scientifiques pour des nutriments nouveaux, imposent une actualisation régulière des tables de composition.

#### **Au niveau européen**

Les instances bruxelloises ont récemment été remaniées pour séparer les domaines de l'évaluation et de la gestion des risques de ceux régissant l'agriculture et l'industrie : ces domaines appartiennent maintenant à des directions générales différentes. Dans le domaine alimentaire, la Commission européenne est aidée par un comité directeur qui coordonne le fonctionnement de plusieurs comités. Le plus important pour l'alimentation humaine est le Comité scientifique de l'alimentation humaine (CSAH ou SCF : Scientific committee on Foods) ; mais d'autres comités jouent aussi un rôle : pour l'alimentation animale, le bien-être des animaux, l'environnement, etc....

Le SPC (Service politique des consommateurs) permet de faire entendre plus spécifiquement le point de vue des consommateurs dans tous les domaines dont le domaine alimentaire. Les industries alimentaires ont aussi leur structure européenne de " lobbying " avec la Confédération internationale des industries agro-alimentaires.

Le Parlement Européen débat aussi des problèmes alimentaires et adopte en dernier ressort les directives et règlements. Les procédures d'élaboration et de négociation sont bien codifiées, mais longues et complexes. Sur des sujets sensibles, il peut y avoir de nombreux allers-retours entre Parlement, Commission et Conseil. Un livre blanc sur la sécurité alimentaire a été publié en décembre 1999 par la Commission Européenne. Il propose la création d'une instance d'évaluation européenne qui pourrait être appelée " Autorité alimentaire européenne " et pourrait devenir opérationnelle en 2002. L'articulation entre cette autorité et les agences ou systèmes d'expertise nationaux reste à définir.

Enfin, il existe un intergroupe parlementaire menant des réflexions en profondeur sur les liens alimentation et santé.

#### **Au niveau international**

La Commission du Codex Alimentarius est l'organe international chargé de mettre en œuvre le programme mixte WHO/FAO sur les normes alimentaires (WHO : World Health Organization ou OMS Organisation mondiale de la santé ; FAO : Food and Agriculture Organization). Créé en 1962, il vise à protéger la santé du consommateur et à faciliter le commerce international des denrées alimentaires.

Le Codex lui-même est un ensemble de normes alimentaires internationales adoptées par la commission et présenté de manière uniforme. Il comporte des dispositions concernant l'hygiène, la qualité nutritionnelle des aliments, les additifs alimentaires, les résidus de pesticides, les contaminants, l'étiquetage et les modes de présentation, les méthodes d'analyse et d'échantillonnage. Le Codex présente également des textes de caractère consultatif et non normatif, sous forme de codes d'usage, de directives et autres mesures recommandées. L'élaboration de ces normes est longue (en moyenne 10 ans) puisqu'il faut faire cohabiter des pratiques et des intérêts très divergents.

L'instance plénière (Commission du Codex) se réunit tous les deux ans, alternativement au siège de l'OMS (Genève) et de la FAO (Rome). Les travaux d'élaboration se déroulent au sein de comités dont l'organisation et la présidence sont assurées par un gouvernement désigné.

Il existe :

- des comités généraux qui traitent de questions horizontales (hygiène, étiquetage, principes généraux...)
- des comités par produit (carnés, céréales,...)

- des comités régionaux de coordination (Europe, Asie, Afrique,...). 165 pays sont membres du Codex Alimentarius.

Le JECFA (Joint expert committee of foods additives) est le Comité mixte FAO/WHO qui s'occupe de l'évaluation des additifs alimentaires.

La France dispose d'un Comité National du Codex qui assure la liaison entre la Commission du Codex et l'ensemble des partenaires nationaux concernés par les travaux du Codex (consommateurs, scientifiques, professionnels de l'agro-alimentaire...).

Le secrétariat général est assuré par la DGCCRF. Les normes du Codex ne sont pas d'application obligatoire en principe, mais elles vont prendre une importance croissante en servant de base aux règlements des litiges commerciaux dans le cadre de l'Organisation mondiale du commerce (OMC). Compte tenu de l'importance de l'exportation agro-alimentaire et de la part importante prise par la France dans l'élaboration de ces normes, la France est un des pays le plus en avance pour leur mise en pratique.

### **5.1.3. L'Unité de surveillance et d'épidémiologie nutritionnelle (USEN) de l'Institut de veille sanitaire (InVS)**

Une Unité de surveillance et d'épidémiologie nutritionnelle (USEN) vient d'être créée au sein de l'InVS. Installée au sein de l'Institut scientifique et technique de la nutrition et de l'alimentation (ISTNA) au Conservatoire national des arts et métiers (CNAM), cette unité a pour objectifs de :

- connaître la distribution des facteurs connus de risque (et de protection) liés à la nutrition (marqueurs du mode alimentaire ou indicateurs de l'état nutritionnel) au niveau de la population générale et notamment de préciser leur fréquence, leur intensité, leurs déterminants, leur répartition (groupes à risque, inégalités socio-économiques,...),
- surveiller, dans le temps, l'évolution de ces facteurs de risque (ou de protection),
- évaluer l'efficacité des actions de prévention et les mesures de santé publique sur ces facteurs de risque ou de protection,
- mettre en évidence de nouveaux facteurs de risque (ou de protection) émergents, notamment en fonction du développement de nouveaux aliments ou de comportements,
- préciser et expliquer les relations entre les facteurs de risque et les pathologies,

L'USEN a pour mission le regroupement des données provenant de structures existantes qui collectent des informations dans le domaine de la surveillance de la santé et de l'état nutritionnel des populations. L'USEN doit assurer la mise en réseau des structures actuelles impliquées (équipes de recherche INSERM, INRA, OCA, AFSSA, ORS, CRNH,...) recueillant dans le cadre de leurs activités des données dans ce champ, ayant la gestion de cohortes (locales, régionales ou nationales) ou développant des études transversales répétées dans lesquelles des données sur les facteurs de risque ou de protection des maladies chroniques sont collectées.

Dans le cadre de ses activités de surveillance, l'USEN s'intéresse particulièrement, chez l'adulte et chez l'enfant :

- aux apports nutritionnels et à leur évolution,
- aux données anthropométriques,
- à l'activité physique,
- au statut minéral et vitaminique,
- à l'évolution de facteurs de risques tels que cholestérolémie et pression artérielle,
- à l'influence des facteurs socio-démographiques, socioculturels, comportementaux et environnementaux.

### ***Les enjeux de la surveillance des facteurs de risque et/ou de protection***

L'USEN a, parmi ses missions, celle de surveiller les facteurs de risque et/ou de protection liés à la nutrition et intervenant dans le déterminisme des maladies chroniques. Jusqu'à ce jour, la plupart des systèmes de surveillance de santé se sont intéressés aux tendances de la mortalité ou de la morbidité au niveau des populations. Cependant pour développer des actions de santé publique en termes de prévention nutritionnelle et surveiller l'impact de mesures de santé publique, il apparaît aujourd'hui essentiel de surveiller et de comparer la distribution des facteurs de risque au niveau des populations. En effet, l'observation des tendances des maladies chroniques dans le temps n'est pas un bon reflet de l'impact de la prévention. L'inversion des tendances de mortalité ou de morbidité n'est pas immédiate à la suite d'une intervention efficace. Il faut en général des décennies avant que les modifications de l'exposition se traduisent par des changements de l'incidence de la maladie. Dans ce contexte, la surveillance des maladies devient beaucoup moins utile pour guider l'action que la surveillance des facteurs de risque.

Au cours des cinquante dernières années, la recherche épidémiologique a permis d'identifier de nombreux déterminants et, dans certains cas, des causes biologiques des principales affections responsables de morbidité ou de décès dans les pays industrialisés.

En raison du temps de latence très long entre l'exposition et le décès, l'évolution de la prévalence de l'exposition à des facteurs de risque alimentaire (par exemple la consommation de graisses saturées), des variables biologiques (par exemple la pression artérielle ou le cholestérol plasmatique) ou des habitudes de vie (par exemple l'activité physique) peuvent être des indicateurs précoces de l'impact des stratégies de prévention.

L'un des enjeux principaux de la surveillance des facteurs de risque est la possibilité de prédire l'apparition ou le développement de problèmes de santé, à partir de changements dans l'exposition au niveau de la population.

#### **5.1.4. L'AFSSAPS**

Au même titre que l'AFSSA, la loi du 1er juillet 1998 a créé l'AFSSPS, Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé, autorité sanitaire unique chargée de la protection de la santé publique pour l'ensemble des produits de santé destinés à l'homme ainsi que pour les produits cosmétiques. Cette nouvelle agence a pour mission d'assurer l'évaluation, l'inspection et le contrôle des produits relevant de sa compétence. Les domaines d'action commune avec l'AFSSA sont, en particulier, d'examiner les déclarations déposées par les fabricants d'aliments diététiques destinés à des fins médicales spéciales. Par ailleurs, l'AFSSAPS est responsable du contrôle de la publicité des produits alimentaires revendiquant une finalité sanitaire lorsque des propriétés bénéfiques pour la santé sont alléguées.

Par son pouvoir de police sanitaire, l'AFSSAPS est en mesure :

- d'interdire ou de suspendre en cas de danger pour la santé humaine toute activité relative à un produit de santé non soumis à une procédure d'autorisation, de certification ou d'enregistrement préalable,
- d'interdire une activité illégale lorsqu'un produit est mis sur le marché sans avoir obtenu l'autorisation ou l'enregistrement préalables exigés pour ce produit;
- de faire procéder, en cas de décision d'interdiction ou de suspension, au retrait voire à la destruction, de tout produit dangereux.

#### **5.1.5. Le Conseil National de l'alimentation (CNA)**

Le Conseil national de l'alimentation (CNA) a été mis en place auprès des Ministères en charge de l'Agriculture, de la Santé et de la Consommation en 1985. Il est consulté sur la définition de la politique alimentaire et donne un avis sur les questions qui s'y rapportent : il ne donne pas d'avis sur des produits particuliers, mais propose des avis de portée générale. Ses derniers avis ont concerné la qualité dans la filière fruits et légumes, les signes de qualité, l'étiquetage des organismes génétiquement modifiés, la restauration scolaire,....

Les membres sont nommés pour une durée de 3 ans renouvelables et comportent des scientifiques qualifiés et des représentants de tous les partenaires de la chaîne agro-alimentaire : agriculture, industrie, distribution, consommateurs, syndicats de salariés. Sa composition très

diversifiée en fait une instance de concertation sur toutes les questions alimentaires. Le Conseil national de la consommation (CNC) peut aussi s'exprimer dans le domaine de la consommation alimentaire.

### **L'expertise en nutrition**

Le métier d'expert est différent de celui de chercheur, même si un bon expert doit rester très proche de la recherche et du développement des connaissances scientifiques. L'expertise s'inscrit dans le processus de prise de décision : l'expert doit apporter aux gestionnaires du risque des éléments facilitant la prise de décision. L'expert doit ainsi répondre, souvent rapidement, à des questions précises qu'il n'a pas lui-même posées (contrairement au chercheur), à partir de données scientifiques éparées, incomplètes, obtenues dans des conditions souvent éloignées du contexte de la question posée. Il doit mettre en évidence les limites de la connaissance et porter un jugement sur la qualité des éléments fournis. L'accroissement considérable du volume des informations et la complexité croissante de certains problèmes, dans le domaine alimentaire comme dans d'autres domaines, conduit de plus en plus à privilégier l'expertise collective par rapport à l'expertise individuelle. La comitologie, qui est un champ de recherche en soi, devrait permettre d'améliorer la fiabilité des procédures d'expertise (Hermitte, 1988). Les comités d'experts devraient ainsi regrouper des spécialistes très pointus et des experts plus généralistes ayant l'expérience de l'approche multifactorielle des questions. Les exigences de sécurité exprimées par les consommateurs, que ce soit dans le domaine toxicologique, microbiologique ou nutritionnel, entraînent des charges croissantes d'expertise, alors même que le nombre des scientifiques acceptant de consacrer une partie de leur temps à cette mission est faible en France. Cette faiblesse tient à différentes causes : le bénévolat intégral avec un retentissement financier (la faiblesse et la lenteur des remboursements des frais engagés par l'expert font que l'expertise est coûteuse pour lui), matériel (la récupération de la documentation scientifique est par exemple le plus souvent à la charge de son laboratoire), sur la charge de travail (les bons experts sont déjà surchargés par leurs tâches de recherche, d'administration de laboratoires ou d'enseignement et n'ont aucune décharge sur ces tâches) et, surtout, une non-reconnaissance fréquente pour leur carrière (les tâches d'expertise ne sont pas, la plupart du temps, officiellement reconnues par les instances d'évaluation des chercheurs). Des textes réglementaires récents concernant l'indemnisation des experts permettent d'améliorer l'aspect financier du travail et traduisent la volonté politique française d'améliorer la situation, mais ne prennent en compte que l'un des aspects du problème.

Des propositions précises pour améliorer cette situation seront faites dans ce rapport, puisque la qualité et la capacité d'expertise scientifique deviennent une nécessité vitale pour la France. L'AFSSA mettra progressivement en place des structures d'appui pour améliorer les conditions de travail des experts. Pour améliorer la reconnaissance de la fonction d'expertise tout autant que sa crédibilité vis-à-vis du public, l'AFSSA a mis en place un système d'appel à candidature à la fonction d'expert, avec une procédure transparente de sélection des experts. Des réflexions sur la mise en place d'une démarche qualité en expertise ont débuté, en lien avec l'AFNOR (Association française de normalisation).

## **5.2. Les professionnels intervenant dans le domaine de la nutrition**

De nombreux professionnels interviennent dans le champ de la nutrition.

### **Le corps médical**

La nutrition est reconnue en tant que discipline universitaire autonome dans le cadre des facultés de médecine depuis 1990, à la suite de l'intervention des membres du collège des enseignants en nutrition (CEN) des facultés de médecine. Il s'agit d'une discipline mixte, clinique et biologique.

Les futurs médecins reçoivent, depuis une dizaine d'années, un enseignement en nutrition généralement d'une vingtaine d'heures au cours de leur cursus universitaire avec des objectifs pédagogiques orientés vers la pratique clinique et la santé publique.

La spécialité de nutrition peut s'acquérir sous forme d'un DESC dont l'accès est réservé aux médecins ayant validé une autre spécialité (endocrinologie-métabolisme, santé publique, pédiatrie, gastro-entérologie,...).

La nutrition est donc une discipline récente dans la formation universitaire des médecins. On

comprend dès lors que la grande majorité des médecins en activité n'ait jamais reçu de formation en nutrition. Il n'est pas étonnant dans ces conditions que la nutrition figure en première ligne des attentes d'enseignement post-universitaire. Actuellement, la part de la nutrition dans la formation médicale continue reste marginale.

Il existe diverses formations universitaires en nutrition (DESS, DEA, DU) qui assurent aux professionnels de santé et aux universitaires des formations dans des domaines spécifiques de la nutrition.

**Les professionnels paramédicaux**, infirmiers, sage-femmes, puéricultrices, voire kinésithérapeutes, sont également dans leurs champs d'intervention respectifs des acteurs de la nutrition. C'est notamment le cas dans le cadre du maintien à domicile des personnes âgées, population dont l'expertise collective de l'INSERM sur les carences nutritionnelles a souligné le caractère de groupe à risque.

**Les professionnels de l'industrie agro-alimentaire** formulent les aliments et les proposent à la distribution, intégrant conceptuellement, à l'extrémité de la chaîne alimentaire, le consommateur. La connaissance de la nutrition s'avère de plus en plus nécessaire et les écoles de formations liées à cette branche industrielle incluent la nutrition dans la formation initiale des futurs ingénieurs, sans pour autant assurer la formation des nutritionnistes. En aval, la distribution agit sur la fonction de choix que le consommateur effectue devant les rayonnages du commerce ou devant les propositions de la chaîne de restauration. Dans ce cas aussi, le professionnel est acteur de la nutrition.

#### **Le secteur de l'éducation nutritionnelle**

La présence d'un grand nombre d'acteurs nécessite l'intervention de formateurs de haut niveau, fonction en général assurée en liaison avec la recherche dans la mesure où ces fonctions sont très liées aux métiers de la recherche publique voire privée.

#### **Le diététicien**

Le corps professionnel des diététiciens occupe une place fondamentale dans le dispositif des métiers et des acteurs de la nutrition, susceptible d'intervenir en milieu industriel comme en secteur médical, dans la formulation de l'aliment comme dans la transmission de l'information nutritionnelle, dans le conseil diététique comme dans les processus éducatifs.

Ces professionnels bénéficient actuellement d'une formation de deux ans après le baccalauréat, assurée dans les lycées (BTS) ou dans les universités (IUT).

Trois grands secteurs bénéficient ou sont susceptibles de bénéficier de l'activité de ces professionnels :

- le secteur médical (hospitalier ou libéral) où, de façon complémentaire au médecin qui pose le diagnostic et établit le traitement, ils traduisent en termes de régimes alimentaires les indications nutritionnelles du traitement. Aptes à analyser les éléments du comportement alimentaire, ils déterminent les goûts et les aversions puis proposent un régime réaliste.
- le secteur industriel dans lequel trois domaines sont concernés : la définition du produit et sa formulation, la pose d'allégations en particulier d'allégation santé, la gestion de la restauration.
- le secteur prévention et éducation nutritionnelle : dans le mouvement associatif et, en particulier sportif, dans les instances d'éducation à la santé ou à la consommation, les diététiciens sont des partenaires compétents, pour cet ensemble de secteur éducatif hors scolaire.

Compte tenu de la complexité du champ de la nutrition, et de l'importance des enjeux qui s'y rattachent, le nombre de ces professionnels, ainsi que leur niveau de formation ne semblent pas suffisants.

#### **De nombreuses structures associatives spécialisées**

La nécessité de tisser des liens entre les différents acteurs de la nutrition s'est traduite par la création dans le monde associatif de diverses structures. Nombre d'entre elles permettent aux mondes industriels et de la recherche publique de dialoguer :

L'Institut Français pour la Nutrition (**IFN**), a pour objectif de promouvoir la concertation entre les milieux scientifiques et les milieux de la production alimentaire, autour de questions intéressantes la nutrition et sa promotion, et de favoriser la réalisation de travaux de recherche dans le domaine de la nutrition.

L'Association française de nutrition (**AFN**) a pour principal objectif de faciliter et de promouvoir le lien entre les spécialistes de la nutrition, acteurs de la recherche, d'organismes privés et publics. Elle est organisée en " familles scientifiques " qui transmettent idées et requêtes entre les adhérents et le conseil.

La Société de nutrition et de diététique de langue française (**SNDLF**) remplit dans le domaine de la recherche médicale un rôle analogue à celui de l'AFN. Les deux sociétés réfléchissent actuellement à un rapprochement.

La Société française de nutrition entérale et parentérale (**SFNEP**) fédère les chercheurs et cliniciens travaillant dans le domaine de l'alimentation artificielle.

AFN, SFNEP, SNDLF organisent à un rythme régulier les Journées Françaises de Nutrition.

L'association des diététiciennes de langue française (**ADLF**) association professionnelle qui favorise la diffusion de l'information entre ses membres et organise des manifestations scientifiques.

Par ailleurs, il existe de nombreuses sociétés savantes spécialisées s'intéressant à des degrés divers à la nutrition (ALFEDIAM, AFERO , AMENUAL , ARCOL ....)

### **5.3. Industrie agroalimentaire et professionnels de la distribution**

#### **5.3.1. La production agricole**

Le nombre de personnes participant directement à la production diminue : de 1945 à 1974, la production agricole a augmenté de 3 % par an, malgré une diminution annuelle de 2,5 % des exploitations et de 5 % de la population agricole active. Par la suite, d'après les données du ministère de l'Agriculture<sup>(1)</sup>, la population agricole est passée de 1 900 000 à 960 000 personnes entre 1980 et 1987 (soit de 3 à 2 % de la population qui s'élève, actuellement à 61 millions). Il ne reste plus sur le territoire français qu'environ 730 000 exploitations agricoles, très variables dans leur taille et leur productivité. Pour nourrir la population française et même exporter, il a donc fallu un accroissement considérable de la productivité (+ 8 % par an), réalisé par des changements au niveau des techniques de production végétale et animale, plus que par une augmentation des surfaces cultivées, qui ne sont passées que de 17 millions d'hectares en 1980 à 18,3 millions en 1997.

Si la part de l'agriculture et des industries agroalimentaires (IAA) dans le PIB a régressé en pourcentage depuis 1980 (de 8 à 6 % environ), elle a fortement augmenté en valeur absolue (en 1980, 108 et 88 milliards de francs pour l'agriculture et les IAA respectivement ; en 1997 (en francs constants), 161 et 222 milliards de francs).

L'importance pour la France est très grande, puisque depuis 1980 l'excédent de la balance commerciale agro-alimentaire a constamment augmenté (de 16 à 67 milliards en francs constants), y compris avec l'Union européenne (excédent de 51 milliards en 1997). La France est le premier producteur de l'UE : 21,3 milliards d'euros, loin devant l'Italie (16 milliards) et l'Allemagne (15 milliards).

#### **5.3.2. La transformation**

Avec 816 milliards de francs de chiffres d'affaires en 1999, l'industrie alimentaire est le premier secteur industriel français, transformant plus de 70 % de la production agricole. Avec 1,9% du chiffre d'affaires des produits alimentaires de l'Union européenne, l'industrie française se situe au premier rang européen. Elle regroupe 4250 entreprises, essentiellement des PME (83% de moins de 200 salariés) et un effectif de 405 000 salariés. L'industrie alimentaire est le troisième secteur industriel employeur après les industries de la mécanique et de la transformation des métaux.

En 1999, les investissements matériels du secteur représentent 24,3 milliards de francs soit +2,1% par rapport à 1998 et les investissements publicitaires représentent 10,6 milliards de



francs. L'industrie alimentaire est le premier annonceur français. L'industrie agro-alimentaire est le premier exportateur mondial de produits transformés, avec 10% du marché mondial, devant les USA, le Royaume Uni et l'Allemagne. En 1999, elle a exporté 172 milliards de francs et a importé 117 milliards de francs soit un solde positif de 55 milliards de francs.

**Principales données par secteur d'activité (1998) à l'exclusion des entreprises de moins de 20 salariés, des entreprises artisanales (charcuterie, boulangerie...)**

| Secteur d'activité                    | Nombre d'entreprises | CA HT (MF) |
|---------------------------------------|----------------------|------------|
| Industrie des viandes                 | 1065                 | 171038     |
| Industrie du poissons                 | 123                  | 15486      |
| Industrie des fruits et légumes       | 144                  | 34085      |
| Industrie des corps gras              | 27                   | 16101      |
| Industrie laitière                    | 330                  | 139905     |
| Travail du grain et produits amylacés | 108                  | 26773      |
| Autres industries alimentaires        | 724                  | 158161     |
| Industrie des boissons                | 354                  | 96385      |
| Ensemble secteur IAA                  | 3110                 | 709742     |

La recherche permanente de l'amélioration des produits sur le plan de la qualité sanitaire, organoleptique et nutritionnelle fait partie du travail quotidien des entreprises alimentaires dans le cadre du développement des produits et de l'information fournie aux consommateurs. Les entreprises contribuent aux progrès de la recherche en nutrition en investissant notamment dans les études nutritionnelles épidémiologiques (SU.VI.MAX, Fleurbaix-Laventie, Cohorte Stanislas, ASPCC,...). Ils mettent aussi en place des enquêtes permettant de mieux connaître les consommateurs, leurs attitudes, leurs comportements et leurs attentes. La plupart des entreprises développent de manière volontaire l'étiquetage nutritionnel sur les produits alimentaires, des actions d'éducation et d'information nutritionnelle.

### 5.3.3. La distribution

Le commerce alimentaire généraliste propose aux consommateurs des formes très diverses de distribution :

- les commerces de proximité et les supérettes de moins de 400m<sup>2</sup> de surface;
- les maxidiscomptes, de 300 à 1200 m<sup>2</sup> ;
- les supermarchés de 400 à 2500 m<sup>2</sup> dont les précurseurs ont été les magasins populaires installés au cœur des villes ;
- les hypermarchés de 2500 à plus de 12000 m<sup>2</sup>, pour les plus grands d'entre eux.

Ces magasins ne proposent pas que des produits alimentaires. En 1998, 440 000 personnes travaillaient dans les grandes et moyennes surfaces de plus de 400 m<sup>2</sup> à prédominance alimentaire.

Trois quarts des dépenses alimentaires sont réalisées en hypermarchés, supermarchés et magasins de maxidiscompte. Les supérettes et petites surfaces d'alimentation générale sont surtout utilisées pour les achats de dépannage, notamment par une clientèle âgée. Les boucheries ou charcuteries ont en revanche davantage conservé les clients fréquentant les grandes surfaces. Si, au cours d'une semaine, 87% des ménages se rendent en grande

surface alimentaire ou dans un maxidiscompte, 20 % continuent de fréquenter les boucheries-charcuteries, 30% les marchés et 65% les boulangeries.

Les deux dernières décennies ont été caractérisées par un fort mouvement de concentration de la distribution alimentaire (" grandes surfaces ", centrales d'achats dont le développement est plus récent).

Sur les années récentes, de 1992 à 1998, la part des hypermarchés et des supermarchés dans l'ensemble du chiffre d'affaires de la distribution alimentaire de produits frais est passée de 84,5 à 87,5 % et de 84,1 à 87,0 % pour l'ensemble des produits.

L'évolution du secteur de la distribution alimentaire n'a pas été sans conséquence sur la consommation et les comportements qui la déterminent, tant sur le plan quantitatif que qualitatif. La diversité des produits offerts, sur une gamme de plus en plus large, permet un approvisionnement " complet " du ménage en un lieu unique allant parfois au-delà des besoins ressentis. L'accentuation de la " force de frappe publicitaire " va de pair avec le phénomène d'accroissement de ces entreprises et exerce une influence certaine sur les décisions d'achat.

Bien que réglementée, l'installation de grandes surfaces s'associe aux mutations de l'urbanisation et des modes de vie. L'accroissement du temps de transport entre le domicile et le travail implique pour les ménages de " situer " leur activité d'achat à un moment précis, dans un lieu permettant un approvisionnement pour plusieurs jours. Le commerce de quartier est délaissé sauf pour certains produits et sert à des achats d'appoint effectués tardivement.

|                               | <b>% des ménages<br/>fréquentant le<br/>commerce</b> | <b>Fréquence<br/>moyenne<br/>(nombre de fois<br/>/ semaine)</b> | <b>Prix moyen<br/>d'un achat<br/>(en francs)</b> |
|-------------------------------|--|---|--|
| Grandes surfaces alimentaires | 83   | 2.0   | 260  |
| <i>Dont hypermarchés</i>      | 43   | 1.5   | 342  |
| <i>Dont supermarchés</i>      | 53   | 1.9   | 206  |
| Maxidiscomptes                | 13   | 1.4   | 220  |
| Supérettes                    | 14   | 1.8   | 79   |
| Marchés                       | 29   | 2.0   | 66   |
| Magasins de produits surgelés | 2  | 1.2   | 248  |

Source : enquête permanente sur les conditions de vie des ménages (EPCV) juin 98, Insee

Conscients des interrogations des consommateurs en matière de nutrition, certains distributeurs ont pris le parti d'enrichir leurs publications (" Le Journal de Carrefour ", la lettre de Monoprix,...) avec des articles ciblés sur des thèmes nutritionnels. Ces publications sont l'occasion pour les distributeurs de présenter des produits alimentaires accompagnés de recommandations nutritionnelles. Ces pratiques se généralisent et donnent de plus en plus lieu à des publications sous la forme de mini-guide nutritionnel distribué sur les lieux de vente.

## Note

<sup>1</sup> Données du BIMA (Bulletin d'Information du Ministère de l'Agriculture, décembre 1997, édité par les éditions Lavoisier.

## 5.4. La recherche

### 5.4.1. La recherche publique

La recherche dans le domaine de l'alimentation, de la nutrition et de la santé présente une grande diversité.

Les principaux acteurs en sont les organismes publics de recherche (INRA, INSERM, CNRS), les laboratoires universitaires des facultés des sciences et de médecine ou des écoles d'ingénieurs, les services hospitaliers et les structures spécialisées d'investigation clinique. Les industries agro-alimentaires d'importance nationale, et dans une moindre mesure des PME, développent des programmes de recherche souvent en collaboration avec les laboratoires publics de recherche.

- L'INRA (Institut national de la recherche agronomique) est organisé en plusieurs directions scientifiques. La Direction nutrition humaine et sécurité alimentaire a été créée en 1997 et regroupe la plupart des départements concernés par la nutrition. Il s'agit essentiellement du Département NASA (Nutrition, alimentation et sécurité alimentaire) qui comprend une vingtaine de laboratoires dont le centre d'intérêt principal devient la nutrition de l'homme et plus récemment, les pathologies qui y sont associées. D'autres départements de l'INRA (en particulier productions végétales et animales) ont des laboratoires qui développent des recherches d'intérêt direct en nutrition (macro- et micro-nutriments). Quelques centaines de chercheurs de l'INRA travaillent sur l'ensemble des aspects. Récemment, des laboratoires universitaires ont été associés à l'INRA.
- L'INSERM (Institut national de la santé et de la recherche médicale) compte parmi ses 250 Unités de Recherche seulement quelques Unités spécifiquement dédiées à la nutrition humaine et aucune à la nutrition de santé publique. Il faut y ajouter les chercheurs d'une vingtaine d'Unités de recherche qui développent certains programmes de recherche d'intérêt en nutrition humaine et sur la relation nutriments-pathologies. Des chercheurs INSERM " hors unité " au sein de l'ISTNA du CNAM, de centres anti-cancéreux, dans des Centres de médecine préventive ou des structures universitaires mènent également des recherches épidémiologiques dans le domaine de la nutrition. Au total on peut estimer à environ soixante le nombre de chercheurs INSERM concernés par les différentes approches de la recherche en nutrition.
- Le CNRS (Centre national de la recherche scientifique) comporte des laboratoires consacrés à des recherches en biochimie, endocrinologie, métabolisme, neurologie, physiologie, comportement ou anthropologie qui ont des relations plus au moins directes avec l'alimentation, la nutrition et la santé.
- L'IRD (Institut de recherche pour le développement, ex-ORSTOM) comporte une division nutrition qui s'intéresse spécifiquement aux problèmes de nutrition et malnutrition dans les pays en voie de développement.
- L'IFREMER développe quelques recherches centrées sur la qualité des productions.
- Les écoles d'ingénieurs en agronomie et en agro-alimentaire, dans les écoles vétérinaires et au sein du Conservatoire national des arts et métiers comptent également des équipes de recherche travaillant dans le domaine de la nutrition.
- Dans les facultés de médecine, depuis quelques années, une quarantaine de postes de professeur de nutrition humaine ont été créés, comblant ainsi un énorme vide. Ceci permet enfin le développement de la formation à la nutrition des futurs médecins et l'organisation d'équipes médicales hospitalo-universitaires qui mettent sur pied des programmes de recherche en nutrition et sur les pathologies associées. Les recherches sur la nutrition artificielle (entérale et parentérale) se développent dans ce contexte.

Par ailleurs, les ministères de la Recherche et de l'Agriculture ont développé une série de programmes de recherche associant laboratoires publics et industriels depuis 1986, dont un des sept axes concerne la nutrition et la toxicologie. L'ANVAR finance des projets d'innovation pour les industries agro-alimentaires, en particulier les PME, essentiellement sur les aspects technologiques et sécurité alimentaire.

Depuis le début des années 1990, le ministère de la recherche a impulsé la création de Centres de recherche en nutrition humaine (CRNH), centrés sur les recherches consacrées à la nutrition de l'homme sain. Ces structures originales en France associent de façon nouvelle recherche en laboratoire et recherche chez l'homme sain, voire malade. Les trois premiers CRNH sont ceux de Clermont-Ferrand, Nantes et Lyon. Un quatrième est en cours de constitution entre Marseille, Nice et Montpellier et un cinquième pourrait voir le jour prochainement à Paris. Ces CRNH constituent les nouveaux pôles de référence en nutrition humaine, par leur audience internationale.

Si globalement la qualité des recherches en nutrition réalisées en France est de très bonne qualité, avec une audience internationale reconnue, il reste que le nombre de chercheurs et les moyens dont ils disposent ne sont pas à la hauteur des besoins et des enjeux, en particulier si l'on se réfère à la situation qui a beaucoup progressé dans de nombreux autres pays européens, en particulier du Nord de l'Europe. En outre, la recherche en épidémiologie de la nutrition et en nutrition de santé publique est, jusqu'à présent, extrêmement peu développée et peu soutenue en France. Ceci constitue pour la France un handicap en matière de connaissances sur la relation alimentation-santé et d'innovation pour l'industrie agro-alimentaire.

#### **5.4.2. La recherche privée**

De nombreux groupes agro-alimentaires développent également des recherches autour de la valeur santé des aliments soit à travers des collaborations avec des équipes des organismes de recherche ou universitaires, soit au sein de centres de recherche propres aux industriels.

Les activités de recherche sont le plus souvent orientées sur le développement de nouveaux procédés et produits en collaboration avec la recherche publique et avec le concours des pouvoirs publics (via l'ANVAR). La qualité nutritionnelle en devient un aspect de plus en plus important. Certains grands groupes soutiennent des groupes de recherche publique dans l'étude des relations entre l'alimentation et la santé.

## **B. RECOMMANDATIONS**

Afin de répondre à la saisine tout en apportant sa contribution au débat actuel sur les priorités de santé, les recommandations retenues par le Haut comité de santé publique s'articulent en 2 parties :

- pour la population générale, quels sont les moyens à mettre en œuvre pour développer en France une politique nutritionnelle de santé publique cohérente, à la hauteur des enjeux ?
- pour les groupes à risque quelles les mesures spécifiques cohérentes proposer ?

La philosophie générale qui a présidé à leur élaboration a consisté à s'appuyer sur les différents rapports et recommandations d'experts nationaux et internationaux, récemment réalisés dans le champ de la nutrition.

Le constat dressé en première partie de ce rapport doit permettre :

1. de mesurer l'importance des enjeux de santé publique représentés par les maladies chroniques dans lesquels des facteurs nutritionnels sont impliqués. Ces maladies chroniques (cancers, maladies cardiovasculaires, obésité, ostéoporose,...) constituent des problèmes majeurs de santé publique en termes humain, social et économique,
2. de préciser les domaines dans lesquels le niveau de preuve scientifique sur le rôle des facteurs nutritionnels impliqués dans le déterminisme des maladies est réellement suffisant pour proposer des recommandations visant à réduire les facteurs de risque et à promouvoir les facteurs de

protection liés à la nutrition. Les données scientifiques sont suffisamment documentées pour identifier les facteurs nutritionnels pour lesquels il existe un consensus national et international,

3. de prendre conscience que les facteurs nutritionnels identifiés comme intervenant dans le déterminisme des maladies chroniques multifactorielles sont des facteurs de risque ou de protection sur lesquels il est possible d'agir et ainsi d'espérer avoir un impact sur la morbidité et la mortalité.
4. de conduire à la conclusion que la prévention nutritionnelle des maladies chroniques repose d'abord sur une stratégie de masse. Il s'agit d'intervenir sur les habitudes alimentaires de l'ensemble de la population et d'obtenir des déplacements de la distribution de certains facteurs de risque. L'orientation des habitudes alimentaires au niveau de la population générale doit avoir la finalité de réduire l'exposition aux facteurs de risque et de promouvoir les facteurs de protection vis-à-vis des maladies chroniques. Parallèlement à cette stratégie de masse, certains groupes de population doivent faire l'objet de mesures dans le domaine de l'amélioration de la couverture de leurs besoins nutritionnels ou de la réduction de certains risques spécifiques (femmes enceintes, enfants, sujets âgés, malades, populations défavorisées,...), C'est à ce prix (action de masse et mesures spécifiques) que l'on peut espérer avoir un impact important en termes de santé publique.
5. de prédire que pour obtenir les modifications adéquates des facteurs nutritionnels reconnus comme devant être modifiés, il est indispensable d'associer l'ensemble des multiples acteurs impliqués dans le champ de la nutrition, et notamment les consommateurs qui doivent être responsabilisés.
6. de souligner l'importance de la mise en place de moyens de surveillance de l'état nutritionnel de la population et des facteurs de risque et/ou de protection vis-à-vis des maladies chroniques, liés à la nutrition.

La volonté politique doit être à la hauteur des multiples enjeux et toute évolution significative de la situation actuelle ne peut être envisagée qu'à travers la mise en place d'un véritable programme national ambitieux et rigoureux sur le plan méthodologique :

### **le " Programme National Nutrition-Santé "**

- Elaborer un tel programme nécessite tout d'abord de définir :
    1. des objectifs nutritionnels prioritaires de santé publique pour la population générale,
    2. des objectifs nutritionnels spécifiques concernant des groupes particuliers de populations
- Ces objectifs doivent être définis en fonction de la situation française actuelle et reposer sur des données scientifiques faisant l'objet d'un consensus national et international.
- Pour atteindre ces objectifs, il faut ensuite pouvoir prendre des mesures et mettre en œuvre des actions, ce qui nécessite d'une part de disposer d'un certain nombre d'outils, d'autre part de pouvoir s'appuyer sur le plus grand nombre d'acteurs possibles, qu'il s'agisse des professionnels de la santé, des pouvoirs publics, du système éducatif, de l'industrie agro-alimentaire, des médias....
  - La mise en place d'un système de surveillance de la situation nutritionnelle de la population est alors indispensable pour suivre les effets de la politique mise en œuvre et pour pouvoir la réajuster en fonction de l'évolution de la situation.

- Enfin, pour étayer sur des bases scientifiques rigoureuses l'ensemble de cette démarche, et la faire évoluer dans le futur, le développement de la recherche est essentiel, tant en ce qui concerne les liens entre nutrition et santé qu'en matière de relations alimentation-comportement, et dans le domaine des stratégies et des savoir-faire en éducation à la santé.
- Il est bien entendu indispensable de prévoir dès sa conception l'évaluation de ce programme et de ses différentes composantes et tout au long de sa mise en œuvre, un pilotage par un comité compétent.

Un programme comportant des objectifs similaires a été mis en place avec succès en Finlande.

#### **Les changements alimentaires en Finlande et l'impact sur la morbidité cardiovasculaire**

En Finlande, en 20 ans, la mortalité coronarienne a diminué de 55 % chez les hommes et de 68 % dans ce pays qui avait, alors, la plus forte mortalité cardiovasculaire du monde (et particulièrement dans la province de Carélie du Nord). Une grande partie de cette réduction (les 3/4) résulte des mesures de santé publique mises en place par les autorités sanitaires au début des années 1970, visant à réduire les facteurs de risque cardiovasculaires.

Le programme communautaire mis en place (et évalué tous les 5 ans) visait à modifier les habitudes alimentaires et l'hygiène de vie afin de réduire la cholestérolémie, le tabagisme et la tension artérielle de façon majeure au niveau de la population. La volonté politique affichée, les mesures économiques prises, les moyens importants mis en œuvre, les nombreux acteurs impliqués (pouvoirs publics, professionnels de santé, industriels agro-alimentaires, médias, associations,...) et le développement de mesures imaginatives et bien adaptées (intégrant une participation des consommateurs, des industries alimentaires, des responsables politiques,...) ont permis de modifier considérablement les habitudes alimentaires (remplacement de la consommation importante de beurre par la margarine, développement de la consommation produits laitiers écrémés, augmentation de la consommation des fruits et légumes, diminution de la consommation de sel, augmentation des apports de sélénium, apparition et soutien des produits allégés,...). Parallèlement ont été développées des méthodes de dépistage des facteurs de risque, et un programme ambitieux de lutte contre le tabagisme a été mis en place. Les modifications obtenues sur le plan alimentaires ont permis une réduction considérable de la consommation globale de lipides, notamment d'acides gras saturés et de cholestérol, et une augmentation de la part des graisses polyinsaturées, ainsi qu'une augmentation des apports en antioxydants.

Le programme national " Nutrition-Santé " est présenté ci-après selon les six axes à développer :

1. Les objectifs nutritionnels prioritaires de santé publique et les objectifs spécifiques
2. Les outils de santé publique
3. Les mesures et actions à mettre en œuvre pour atteindre
  - les objectifs prioritaires de santé publique
  - les objectifs spécifiques
4. Le développement des actions de formation
5. La recherche en nutrition
6. La surveillance de l'état nutritionnel de la population

# 1. LES OBJECTIFS NUTRITIONNELS PRIORITAIRES DE SANTE PUBLIQUE ET LES OBJECTIFS SPECIFIQUES

## 1.1. Les objectifs nutritionnels prioritaires de santé publique

Les objectifs proposés de façon consensuelle en 1999 par un Comité d'experts<sup>(1)</sup> coordonné par Serge Hercberg et Arnaud Basdevant dans un rapport élaboré pour la Direction Générale de la Santé intitulé " Des objectifs pour une politique nutritionnelle de santé publique en France " constituent le socle du Programme national nutrition-santé orienté vers la population générale.

L'objectif général de ce programme est l'amélioration de l'état nutritionnel, la réduction du risque de maladies chroniques, l'amélioration de l'état de santé et de la qualité de vie de la population générale par une politique nutritionnelle visant à :

- une meilleure adéquation entre les apports et les dépenses énergétiques,
- un meilleur équilibre concernant la contribution des différents macronutriments aux apports énergétiques (répartition des glucides, lipides et protéines) et les différents sous-groupes de macronutriments (acides gras saturés/insaturés, glucides simples/complexes, protéines animales /végétales, fibres...),
- une meilleure couverture des apports en vitamines et minéraux.

Cet objectif général se décline à travers les objectifs nutritionnels spécifiques présentés dans l'encadré suivant :

### Objectifs nutritionnels prioritaires en termes de santé publique

#### 1- objectifs portant sur des modifications de la consommation alimentaire

- **augmentation de la consommation de fruits et légumes** : réduction du nombre de petits consommateurs de fruits et légumes d'au moins 25 %,
- **augmentation de la consommation de calcium** afin de réduire de 25 % la population des sujets ayant des apports calciques en dessous des Apports Nutritionnels Conseillés, associée à **une réduction de 25 % de la prévalence des déficiences en vitamine D,**
- **réduction de la moyenne des apports lipidiques totaux** à moins de 35 % des apports énergétiques journaliers, avec une réduction d'un quart de la consommation des acides gras saturés au niveau de la moyenne de la population (moins de 35 % des apports totaux de graisses),
- **augmentation de la consommation de glucides** afin qu'ils contribuent à plus de 50 % des apports énergétique journaliers, en favorisant la consommation des aliments sources d'amidon, en réduisant de 25 % la consommation actuelle de sucre simple, et en augmentant de 50 % la consommation de fibres,
- **réduction de la consommation d'alcool** qui ne devrait pas dépasser 20 g d'alcool par jour chez ceux qui consomment des boissons alcoolisées. Cet objectif vise la population générale et se situe dans le contexte nutritionnel (contribution excessive à l'apport énergétique); il n'est pas orienté sur la population des sujets présentant un problème d'alcoolisme chronique, redevable d'une prise en charge spécifique.

#### 2- objectifs portant sur des modifications des marqueurs de l'état nutritionnel

- **réduction de 5 % de la cholestérolémie moyenne** dans la population des adultes,
- **réduction de 10 mm de Hg de la pression artérielle systolique** chez les adultes,

- **réduction de 20 % de la prévalence du surpoids et de l'obésité** (IMC > 25 kg/m<sup>2</sup>) chez les adultes et **interruption de l'augmentation** particulièrement élevée au cours des dernières années **de la prévalence de l'obésité chez les enfants**

### 3- objectifs portant sur la modification de l'hygiène de vie en relation avec l'alimentation

- **augmentation de l'activité physique** dans les activités de la vie quotidienne par une amélioration de 25 % du pourcentage des sujets faisant, par jour, l'équivalent d'au moins 1/2h de marche rapide par jour (monter l'escalier à pied, faire les courses à pied).

La sédentarité étant un facteur de risque de maladies chroniques, doit être combattue chez l'enfant.

Choisis en fonction de la situation française actuelle, il s'agit d'objectifs de santé publique, concernant la population dans son ensemble et non certains groupes de populations à risque.

Définis pour une période de 3 ans, ils doivent permettre d'améliorer dans ce délai la situation française de façon **graduelle** vis-à-vis d'un certain nombre de déterminants nutritionnels qui constituent des facteurs de risque ou de protection pour la santé, tout en ayant un impact significatif à plus long terme sur la morbidité et la mortalité liées aux pathologies concernées.

Ces objectifs ont été choisis en raison de leur particulière dépendance aux déterminants nutritionnels. Ils ne sont en aucun cas exhaustifs. Le fait d'atteindre ces objectifs ne constitue pas une fin en soi, mais le niveau de réduction des facteurs de risque retenus est considéré comme raisonnable et surtout atteignable dans la période de temps choisie, tout en permettant un impact réel significatif à plus long terme sur la morbidité et la mortalité. A l'issue des 3 ans fixés, après évaluation, une réduction plus complète des mêmes facteurs de risque (ou une amélioration des mêmes facteurs de protection) pourra être envisagée ou le choix pourra se porter sur d'autres facteurs (en fonction de l'évolution des connaissances scientifiques et de la hiérarchisation des problèmes de santé publique).

Les différents facteurs de risque ou de protection retenus ne sont pas indépendants ; ils sont liés entre eux. Ils ont chacun des effets spécifiques à une pathologie ou à un facteur de risque, mais leur influence est renforcée par leurs interactions.

Par exemple, l'augmentation de l'activité physique (ou la réduction de la sédentarité) permet certes d'espérer une réduction de l'obésité mais elle permet également d'espérer un effet sur l'ostéoporose, l'hypertension, les maladies cardiovasculaires ou les cancers. La réduction de la consommation de graisses saturées est un moyen de réduire la cholestérolémie, mais l'excès de graisses saturées est également, en tant que tel, un facteur de risque associé à de nombreuses localisations de cancers...

D'autre part, le fait d'atteindre plusieurs des objectifs prioritaires retenus permettra de façon indirecte d'améliorer la situation vis-à-vis de facteurs nutritionnels pour lesquels il existe également des arguments convergents sur le plan de leur intérêt pour l'équilibre nutritionnel et la santé. La consommation plus importante de fruits et légumes, la réduction de la consommation de graisses saturées, l'augmentation de la consommation de glucides complexes,... permettront globalement d'améliorer la qualité des apports de lipides (acides gras mono et poly-insaturés, rapport oméga3/oméga6,...), apports de vitamines et minéraux (antioxydants, folates,...), composés polyphénoliques...

## **Recommandations concernant les compléments, suppléments et l'enrichissement en vitamines et minéraux des aliments**

### **Propositions de définitions communes**

Il n'existe pas de définitions officielles ou réglementaires concernant certains termes qui sont aujourd'hui souvent utilisés dans les discussions concernant la problématique des vitamines et minéraux. Afin de clarifier la situation, il semble aujourd'hui souhaitable de proposer des définitions communes, afin d'éviter les confusions.

Le terme **complément** doit être réservé aux apports de nutriment(s) sous forme de médicament ou de " nouvel aliment " (type barre, losange,...), c'est-à-dire un aliment qui n'est



pas considéré comme un " aliment courant ", à des doses qui, en utilisation habituelle, ne dépassent pas les apports nutritionnels conseillés (ANC). Ces produits sont en théorie destinés à compléter l'alimentation usuelle pour satisfaire les ANC. Ceci impose que ces produits indiquent clairement des conditions d'utilisation (principe d'une posologie d'utilisation).

Le terme " **supplément** " doit être réservé aux apports de nutriment(s) sous une forme médicamenteuse à des doses qui, en utilisation habituelle, avec une seule prise unitaire (comprimé, capsule, gélule, dose,...) dépassent les apports nutritionnels conseillés (ANC). L'utilisation de ces produits devrait être réservée à un usage médical pour la correction de déficiences ou de carences avérées. S'ils sont utilisés en auto-médication, leur utilisation doit être limitée dans le temps, ce qui devrait figurer sur les notices et emballages des produits. Le terme " **enrichissement** " doit être réservé au processus par lequel le nutriment choisi est additionné aux aliments pour maintenir ou améliorer la qualité de l'alimentation d'une population ou d'un sous-groupe de population. L'ajout du (ou des) nutriment(s) à l'aliment se fait, dans ce cas, à un niveau supérieur aux teneurs initiales de l'aliment (ou des ingrédients pour un aliment composé) avant tout traitement technologique.

Le terme " **restauré** " doit être réservé au processus par lequel le nutriment choisi est additionné à un aliment, à un niveau rétablissant, après les effets des traitements technologiques, les teneurs initiales des nutriments.

### **Préconisations concernant la complémentation, la supplémentation et l'enrichissement**

Il n'existe pas, à la lumière des études réalisées en France, de signes évocateurs dans la population générale, de carences minérales et/ou vitaminiques majeures redevables de mesures de santé publique autres que des recommandations en termes de conseils nutritionnels. Seules exceptions, les situations de certains groupes à risque (carences en fer au cours de la grossesse, problèmes de couverture en vitamine D des femmes enceintes, en folates des femmes à risque, en vitamine D et éventuellement en calcium des sujets âgés, carences minérales et vitaminiques des sujets institutionnalisés ou dans des situation de grande précarité. Dans ces circonstances, la supplémentation médicamenteuse, sous contrôle médical, dans les conditions précisées dans la suite de ce chapitre, est efficace pour prévenir et traiter les états de carence.

Au cours des dernières années, un certain nombre de travaux visant à évaluer le statut minéral et vitaminique de la population ont mis en évidence que, s'il n'existe pas de carences majeures, des fractions importantes de population présentent des apports alimentaires en certaines vitamines et minéraux qui s'éloignent des recommandations (ANC) et/ou des marqueurs biologiques traduisant un état minéral ou vitaminique non optimal. Ces états correspondent à des déficiences uniquement objectivables sur le plan biologique.

Dans l'attente de la démonstration scientifique de l'intérêt de la correction de ces déficiences biologiques, les éléments disponibles sont suffisants pour que soient donnés des conseils alimentaires généraux visant à améliorer les apports en vitamines et minéraux par l'alimentation de la population générale. Lorsque ces états concernent certains sous-groupes de populations (enfants, adolescents, sportifs,...), ceux-ci peuvent bénéficier de compléments ou d'aliments enrichis spécifiques.

En effet, les données actuelles ne permettent en aucune façon de recommander l'utilisation de compléments et ou suppléments vitaminiques et minéraux en auto-médication par la population générale. Concernant l'auto-médication, il est indispensable que les produits mis à la disposition des consommateurs fournissent des informations précises sur les doses apportées et leur contribution aux ANC, ainsi que les conditions d'utilisation. Les compléments vitaminiques et minéraux (aux doses journalières inférieures aux ANC) ne posent pas, a priori, de problèmes en termes d'innocuité. Encore faut-il que les posologies unitaires soient bien indiquées et la contribution aux ANC précisée. Au contraire les suppléments (doses supérieures aux ANC) ne devraient pas être utilisés en auto-médication, au long cours, sans avis médical. Les compléments et suppléments devraient porter une mention rappelant le fait que l'alimentation est la principale source de vitamines et de minéraux.

Dans l'état actuel des connaissances, il n'existe pas d'arguments pour recommander l'enrichissement obligatoire d'un ou plusieurs aliments en un quelconque constituant nutritionnel (à l'exception des laits infantiles). L'enrichissement d'aliments véhicules peut être cependant acceptable sur une base de volontariat des industriels, dans le cas où la fréquence

des déficiences (formes modérées du déficit sans expression clinique mais objectivables biologiquement) est importante au niveau d'une population spécifique. L'enrichissement d'aliments destinés à des populations particulières peut être un moyen de contribuer à augmenter les apports en certains micronutriments et à favoriser la satisfaction des apports conseillés dans des groupes de populations bien définies (en fonction du sexe, de l'âge ou de certaines circonstances physiologiques de la vie) dont une large fraction s'éloigne des recommandations (< 2/3 des ANC). L'enrichissement est une approche qui peut être justifiée à condition que l'aliment-véhicule ait une bonne pertinence sur le plan nutritionnel, qu'il soit réellement consommé par la population cible (" ceux qui en ont besoin ") et qu'existe toutes les garanties d'efficacité de la mesure (notamment en termes de biodisponibilité). L'enrichissement ne doit pas induire d'effets délétères en termes d'innocuité ou entraîner de modifications négatives des comportements (en termes de régression ou de modifications de bonnes habitudes alimentaires).

## 1.2. Les objectifs nutritionnels spécifiques

Certains groupes de population présentent pour des raisons physiologiques, comportementales ou environnementales des risques de déficiences ou de carences redevables de prises en charge spécifiques. Ces prises en charge peuvent associer diverses approches : recommandations nutritionnelles, utilisation de compléments ou de suppléments, enrichissement des aliments.

Les objectifs nutritionnels spécifiques visent à résoudre certains problèmes nutritionnels observés spécifiquement dans certains groupes à risque et portant spécifiquement sur certains nutriments ou certains risques particuliers. Ils concernent :

- les femmes enceintes (et les nouveau-nés) : lutte contre les carences en fer,
- les femmes en âge de procréer : luttent contre les déficiences en folates (au moment de la conception et au début de la grossesse),
- la pratique de l'allaitement,
- les enfants et les adolescents : lutte contre les carences en fer, amélioration des apports calciques et du statut en vitamine D, lutte contre l'obésité,
- les personnes âgées : lutte contre la dénutrition,
- les sujets en situation de grande précarité : lutte contre les déficiences vitaminiques et les dénutritions,
- les sujets sous régimes restrictifs,
- les sujets allergiques : lutte contre les déficiences vitaminiques et minérales.

Les objectifs nutritionnels spécifiques sont, en grande partie, liés aux objectifs nutritionnels généraux. L'amélioration de ces derniers doit permettre d'atteindre certains des objectifs spécifiques, notamment en termes de couverture des besoins minéraux et vitaminiques.

Compte tenu de la nature de ces objectifs spécifiques et de la moindre précision des données disponibles sur la situation nutritionnelle de base des groupes concernés, ces objectifs ne peuvent actuellement être quantifiés contrairement aux objectifs généraux.

### Note

<sup>1</sup> Comité d'Experts : Serge Hercberg (INSERM, ISTNA/CNAM), Arnaud Basdevant (CHU Hôtel-Dieu Paris), Eric Bruckert (Hôpital de la Pitié Salpêtrière), Denis Lairon (INSERM, Marseille), Ambroise Martin (INSERM, Lyon), Philippe Verger (OCA, Paris), Marie-Laure Frelut (Hôpital Robert Debré, Paris), Gilbert Peres (Hôpital de la Pitié-Salpêtrière), J.M. Lecerf (Institut Pasteur de Lille), Pierre Meunier (Hôpital Edouard Herriot, Lyon), Pilar Galan (ISTNA/CNAM, Paris), Paul Preziosi (ISTNA/CNAM, Paris), Marie-Françoise Rolland-Cachera (ISTNA/CNAM, Paris), Jean-Michel Oppert (Hôtel-Dieu, Paris), Dominique Boute (Nutricap, Armentières), Béatrice Cotelle (CFES), Anne Brozetti (CFES), Charles Couet (CHU, Tours), Michel Depinoy (CFES), Jane Ireland-Rippert (CIQUAL, Paris).

## **2. LES OUTILS DE SANTE PUBLIQUE**

La politique nutritionnelle de la France doit pouvoir s'appuyer sur deux outils fondamentaux : d'une part des " Apports Nutritionnels Conseillés " régulièrement mis à jour, d'autre part un Guide national de l'alimentation.

### **2.1. Des Apports Nutritionnels Conseillés régulièrement actualisés**

La surveillance de l'état nutritionnel de la population générale et des groupes à risque repose sur la comparaison entre les données recueillies dans les enquêtes et des références validées. Les références traditionnellement utilisées en France figurent dans l'ouvrage "Apports nutritionnels conseillés pour la population française ", élaboré sous l'égide du CNERNA, dont la dernière édition date de 1992. La prochaine édition, entièrement refondue par une équipe nouvelle, devrait paraître prochainement.

Eu égard à l'importance de cet outil, il importe que son élaboration repose sur une méthode rigoureuse associant :

- l'implication d'un grand nombre de spécialistes des différents domaines de la nutrition, de façon à permettre le plus souvent possible l'obtention d'un consensus reposant sur des données scientifiques actualisées,
- l'explicitation des bases scientifiques sur lesquelles reposent les valeurs proposées, pour que chacun puisse évaluer la solidité de ces bases,
- la validation de l'ensemble des méthodes et des valeurs par les instances officielles, (CSHPF et CEDAP) de façon à ce que les valeurs et recommandations puissent constituer une base officielle, traduisant un large consensus de la communauté des nutritionnistes de France.

Le suivi permanent de la validité de ces références, ainsi que la publication régulière d'une édition actualisée des "Apports Nutritionnels Conseillés pour la population française " sont également indispensables.

Enfin, il convient de favoriser la diffusion et l'utilisation de ces références par des moyens adaptés aux modalités de travail et d'échanges actuels (CD-ROM, internet).

### **2.2. Un guide alimentaire national largement diffusé**

Il serait souhaitable d'élaborer un guide alimentaire national, afin de traduire en termes d'aliments les recommandations établies en termes de nutriments (apports nutritionnels conseillés) et les objectifs nutritionnels prioritaires du Programme National Nutrition-Santé.

Un tel guide est en effet indispensable à la diffusion de messages validés, cohérents, et actualisés auprès de l'ensemble des acteurs concernés et de la population. Il doit constituer une approche pragmatique pour atteindre les objectifs prioritaires retenus.

Ce document proposera un mode d'alimentation intégré basé sur les choix d'aliments et de comportements permettant à chaque individu de satisfaire les apports nutritionnels conseillés et, au niveau de la collectivité, d'atteindre les objectifs nutritionnels prioritaires de santé publique retenus.

Il devra bien entendu être pratique, aisément compréhensible et prendre en considération les aspects culturels et les habitudes alimentaires spontanées de la population.

La réflexion à mener à propos de la diffusion de cet outil est aussi importante que celle qui doit présider à son élaboration. Il s'agit en effet d'une dimension essentielle mais encore trop souvent négligée dans les politiques de santé publique.

Différentes formes de diffusion complémentaires paraissent nécessaires à envisager :

- édition complète, destinée principalement aux professionnels de santé, aux acteurs de santé publique, aux relais de la politique nutritionnelle sur le terrain,

- résumé simple et concis, reprenant les messages essentiels sous une forme particulièrement lisible et accessible à tous, destiné à une très large diffusion auprès de la population.

Par ailleurs, si l'outil papier garde aujourd'hui encore tout son intérêt, une diffusion via internet apparaît également indispensable, sur un site reconnu comme référent par l'ensemble des acteurs.

Enfin une démarche d'information de grande ampleur ne peut être réellement efficace sans l'existence de relais qui puissent amplifier et améliorer la diffusion des messages, tout en garantissant la bonne couverture du territoire.

Dans le contexte actuel qui donne aux régions des missions de plus en plus nombreuses dans le champ de la santé, il semble indispensable de mettre en place, à leur niveau, des relais forts de ce programme national nutrition-santé. Ceci pourrait par exemple se concrétiser par la mise en place de centres-ressources régionaux en nutrition, qui puissent à leur tour jouer un rôle de relais vers les acteurs de terrain, qu'ils sont mieux à même de connaître de par leur plus grande proximité. Ces centres ressources seront si possible mis en place au sein de structures régionales de santé publique déjà existantes, afin d'éviter la multiplication de structures spécialisées, mais devront être dotés de moyens suffisants pour remplir cette mission.

En complément de la réalisation et la diffusion de ce premier guide national, et surtout après évaluation rigoureuse du processus de cette action et de son impact, des guides complémentaires *pourront* être élaborés pour des groupes cibles à haut risque de problèmes de type nutritionnel (femmes enceintes, adolescents, sujets âgés...) pour atteindre les objectifs spécifiques.

### **3. LES MESURES ET ACTIONS DE SANTE PUBLIQUE DESTINEES A L'ENSEMBLE DE LA POPULATION**

#### **3.1. Mesures politiques influençant les consommations alimentaires, la qualité nutritionnelle des aliments ou l'activité physique**

Un certain nombre de mesures politiques sont susceptibles d'influencer les consommations alimentaires, la qualité nutritionnelle des aliments ou l'activité physique et donc de contribuer à l'atteinte des objectifs nutritionnels de santé publique retenus.

- intégration de la dimension nutritionnelle dans toutes les mesures politiques touchant directement ou indirectement l'alimentation (politique agricole, réglementation, ...),
- incitation et soutien aux initiatives des producteurs en matière de qualité nutritionnelle des aliments d'origine animale et végétale,
- développement de mesures législatives et de politiques ayant un impact favorable sur les consommations et comportements alimentaires, sur l'équilibre nutritionnel et la santé. Il s'agit de faciliter la promulgation de lois, l'utilisation de subventions et de mesures fiscales incitatives permettant de favoriser la consommation des produits alimentaires importants sur le plan nutritionnel,
- adaptation de la réglementation dans le domaine nutritionnel aux objectifs nutritionnels de santé publique,
- aménagements urbains favorisant l'activité physique dans la vie quotidienne : pistes cyclables, parcours " d'efforts " dans les rues, les lieux publics, développement d'aires de jeux susceptibles d'inciter les enfants à avoir une activité physique, organisation d'une Journée nationale de la marche, Journée " sans voiture ",...
- politique incitant les employeurs à favoriser, l'activité physique des salariés ayant une activité sédentaire.

### **3.2. Programmes d'information et d'éducation autour des objectifs nutritionnels**

Des programmes d'information et d'éducation, coordonnées sur et autour des objectifs nutritionnels prioritaires et des objectifs spécifiques devront être développés pendant les 3 années du programme.

Leur conception, leur mise en oeuvre et leur évaluation associeront tous les partenaires concernés : ministères (Santé, Agriculture, Economie et Finances, Education Nationale, Recherche et Technologies, Ville, Environnement,...), responsables de santé publique, scientifiques et chercheurs impliqués dans la nutrition, associations de consommateurs, spécialistes en éducation pour la santé, spécialistes en sciences humaines, industriels, spécialistes en marketing, publicitaires, agences de communication, représentants des médias ... Il est également indispensable d'associer à cette démarche les acteurs de santé publique régionaux, dont l'importance a déjà évoquée à propos de la diffusion du guide alimentaire national.

Ces programmes associeront des campagnes nationales d'information ponctuelles, mises au point avec des spécialistes de la communication et du marketing, et des actions d'éducation s'inscrivant dans la durée.

Ils seront bâtis en s'appuyant sur le Guide alimentaire national dont la finalité est d'atteindre les objectifs nutritionnels prioritaires et sur les guides visant les groupes à risque pour atteindre les objectifs spécifiques.

Des campagnes d'information " grand public " devront être développées et programmées dans le temps sur une grande échelle : TV, radio, presse écrite nationale et régionale (quotidiens, hebdomadaires, mensuels, presse générale et spécialisée,...). Elles seront précédées de campagnes d'information destinées aux professionnels de santé, dont il est indispensable qu'ils apportent leur soutien à la campagne, pour relayer, expliquer, et renforcer les messages diffusés. Elles reposeront sur des messages simples, limités, clairs et spécifiques, et seront développées et déclinées en fonction des différents publics visés : grand public et sous-groupes de populations cibles, professionnels de santé et autres professions relais pouvant jouer un rôle dans l'éducation nutritionnelle. Elles devront viser à responsabiliser les consommateurs pour en faire des acteurs de leur santé.

Il importera, à côté des objectifs à finalité alimentaire, de veiller à la promotion de l'activité physique (notamment la marche) dans la vie quotidienne. Des campagnes de communication dans les transports urbains (métro, bus, tramways) pourront promouvoir auprès des usagers l'intérêt de descendre à la station précédant celle la plus proche de leur destination. De la même façon dans les établissements publics des affiches (et d'autres moyens d'information des usagers) pourront rappeler l'intérêt " santé " de monter à pied les escaliers plutôt qu'utiliser les ascenseurs ou les escaliers mécaniques.

#### **Importance des relais régionaux**

Des centres-ressources régionaux devront être mis en place pour favoriser l'appropriation de ces programmes par les acteurs de terrain, à l'instar de ce qui existe depuis plusieurs années concernant le sida (CRIPS, Centres régionaux d'information et de prévention du sida) et qui se développe actuellement pour la prévention des toxicomanies. Il serait toutefois souhaitable que ces Centres Régionaux d'Information et de Prévention Nutritionnelle ne viennent pas s'ajouter à un dispositif institutionnel en éducation pour la santé relativement complexe et peu cohérent, mais s'intègrent à des structures déjà existantes, Comités régionaux et départementaux d'éducation pour la santé par exemple.

Ces centres-ressources régionaux seront dotés de moyens leur permettant de disposer de professionnels disponibles et compétents. Ils auront pour mission :

- de relayer les campagnes nationales de communication en développant une politique de diffusion locale adaptée, par exemple vers certains lieux accueillant le public (écoles, lieux de travail ou de restauration collective, salles d'attente des médecins, pharmacies, salons de coiffure,...) ou certains groupes de professionnels ou d'usagers motivés.

- de favoriser la mise en place d'actions locales d'information ou d'éducation nutritionnelle, par une fonction d'information, de documentation, de soutien méthodologique, voire de formation vis-à-vis des promoteurs de ces actions : enseignants, services de promotion de la santé en faveur des élèves, professionnels de santé, travailleurs sociaux, animateurs sportifs et socio-culturels, militants associatifs, élus locaux....

### **Soutien des médias**

Un soutien des médias au Programme national de Nutrition est indispensable, notamment pour amplifier les campagnes d'information développées dans ce cadre, mais aussi pour rétablir la vérité face à la diffusion d'informations induisant en erreur les consommateurs (articles, émissions, livres, gourous,...).

### **Lutte contre les publicités trompeuses**

Des moyens doivent être mis en place pour garantir et crédibiliser la publicité des entreprises souhaitant communiquer sur des produits alimentaires ayant une pertinence nutritionnelle (contribuant à atteindre les objectifs nutritionnels prioritaires).

Parallèlement, il est indispensable de contrôler les allégations concernant certains produits présentant des " pseudo " vertus nutritionnelles (produits de régime fantaisistes, appareils promettant des pertes de poids sans effort,...), commercialisés notamment par des circuits parallèles (vente par correspondance, téléachats, vente pyramidale, ...) et de réprimer la publicité trompeuse.

### **Importance du rôle des associations de consommateurs**

Il est important que les associations de consommateurs soient impliquées et invitées à participer à la conception et à la mise en œuvre d'actions qui les concernent directement tant au plan national qu'au niveau local.

Au plan national, les exemples réussis de participation aux travaux du CNA doivent être étendus à d'autres instances. Par exemple, les associations de consommateurs devraient être associées, au même titre que les industriels, à certains travaux et réflexion de l'AFSSA sur et autour de l'évaluation scientifique.

Le problème de ces associations est la faiblesse numérique des permanents formés et des bénévoles actifs, malgré leur profonde motivation. Une aide matérielle et des formations appropriées devraient leur être apportées pour qu'elles puissent jouer pleinement leur rôle.

### **3.3. Actions en milieu scolaire et universitaire**

Le milieu scolaire constitue un lieu privilégié pour développer des actions d'information et d'éducation nutritionnelles, et ce d'autant plus que l'obésité voit sa fréquence croître chez les jeunes.

Ces actions doivent concerner l'ensemble du cursus scolaire, avec toutefois une insistance particulière entre la 6<sup>ème</sup> et la 3<sup>ème</sup>, période où les enfants acquièrent souvent une plus large autonomie sur le plan alimentaire (moindre encadrement à la cantine, goûter seuls le soir à la maison) .

Différentes mesures ou actions doivent donc être associées dans ce secteur :

- intégration de la dimension alimentation/nutrition et notamment d'éléments du Guide alimentaire national (et d'un éventuel Guide spécifique pour l'enfant), dans les programmes et manuels scolaires,
- implication des services de promotion de la santé en faveur des élèves dans la mise en place des actions d'éducation alimentaire et de développement de l'activité physique,
- intégration des repas scolaires dans les processus d'éducation nutritionnelle et dans les moyens d'atteindre les objectifs nutritionnels prioritaires (adaptation des menus),
- diffusion urgente de recommandations nutritionnelles officielles concernant les repas servis en milieu scolaire, en cohérence avec celles du GPEM-DA à l'intention des intendants des établissements du secondaire, afin de remplacer la circulaire de l'écolier de 1971 devenue obsolète, mais qui constitue encore aujourd'hui le texte de référence dans ce domaine,

- contrôle du matériel pédagogique à finalité nutritionnelle destiné aux élèves qui ne pourra être utilisé que s'il bénéficie d'un label officiel "Programme Nutrition-Santé " garantissant la qualité et l'indépendance des documents (en accord notamment avec la charte mise au point par l'IFN). Aucun matériel non labellisé ne pourra être utilisé dans le monde scolaire,
- limitation des produits de grignotage dans les distributeurs automatiques situés dans ou à proximité des établissements scolaires, obligation d'intégrer des aliments ayant une valeur nutritionnelle (fruits, produits laitiers, produits céréaliers,...),
- obligation d'installer des fontaines d'eau fraîche en libre service dans les établissements scolaires et interdiction des distributeurs des boissons sucrées (sodas),
- distribution gratuite de fruits (sous une forme séduisante pour les enfants) et de produits laitiers à la collation du matin ou au goûter de l'après-midi,
- développement de l'éducation physique à l'école, dans l'optique de favoriser la gestion de la vie physique future,
- développement de l'activité physique à l'école lors des récréations, de plages horaires spécifiques d'activité physique ou pendant les cours (expériences pilotes sur le modèle de celles réalisées aux USA intégrant 3 à 5 mn de mouvements coordonnés toutes les 45 mn – 1 heure dans les salles de classe).

Cette démarche en milieu scolaire pourrait se concrétiser par des approches transdisciplinaires ou de travaux croisés, méthodes de travail dont on préconise aujourd'hui le développement pour l'ensemble du cursus scolaire.

Ces actions pourraient bénéficier du soutien des collectivités locales : communes pour la restauration des classes maternelles et primaires (et plus généralement crèches, centres de loisirs,..), conseils généraux pour les collèges et conseils régionaux pour les lycées.

### **3.4. Action au niveau de la restauration collective et des lieux de travail**

Les lieux de travail et les lieux de restauration collective constituent également des sites privilégiés pour développer des actions et des campagnes d'information autour des objectifs nutritionnels prioritaires.

Les médecins du travail doivent jouer un rôle majeur dans ces projets, en relayant l'information et notamment le guide alimentaire national ou ses dérivés au sein des entreprises.

Les sociétés de restauration collective souhaitant s'associer à cette démarche s'engageront à proposer des menus labellisés "Programme national Nutrition-Santé " et à participer aux campagnes d'information répondant à un cahier des charges préalablement défini.

### **3.5. Implication des industriels de l'agro-alimentaire**

80 à 90 % des aliments consommés en France ont subi une préparation industrielle. Les objectifs nutritionnels de santé publique ne peuvent être atteints sans une collaboration étroite avec les industriels de l'agro-alimentaire, qui doit être envisagée à différents niveaux dans le cadre de :

- l'amélioration des produits alimentaires mis à la disposition des consommateurs, notamment des aliments dont la consommation contribue à atteindre les objectifs de santé publique,
- la communication ou la promotion autour de ces aliments,
- l'information du public sur les objectifs nutritionnels prioritaires.

Deux mesures spécifiques doivent permettre de favoriser l'adhésion des industriels :

- **La création d'un label officiel "Programme Nutrition-Santé "**,

Ce label sera matérialisé sous forme d'un logo, qui devra être largement médiatisé pour être connu et reconnu par la population générale.

Il sera délivré sur demande pour tout produit alimentaire répondant à un cahier des charges strict et pré-défini, et considéré comme contribuant aux objectifs nutritionnels prioritaires. Ce logo permettra également de labelliser la communication (campagnes publicitaires) des produits alimentaires faisant allusion directement ou indirectement à une valeur santé intrinsèque ou ajoutée, à condition que cette communication présente une réelle pertinence nutritionnelle. Toute firme développant une communication suggérant directement ou indirectement une liaison entre un produit alimentaire (ou d'une façon générale l'alimentation) et l'équilibre, le statut nutritionnel et/ou la santé devra obtenir cette labellisation, en soumettant un dossier auprès d'une instance nationale spécialisée, selon le même principe de fonctionnement que celui des Comités consultatifs de protection des personnes se prêtant à la recherche biomédicale (CCPPRB). La non-labellisation rendra impossible l'utilisation de la campagne par l'acteur économique.

- **Des allégations " nutritionnelles "** issues du "Programme Nutrition-Santé " pourront être utilisées sur les produits alimentaires et dans la communication relative à ces produits. Les allégations autorisées porteront sur les données génériques reprenant les objectifs nutritionnels prioritaires, et non pas directement sur les produits eux-mêmes. Les allégations seront acceptées pour des produits si la firme productrice peut démontrer par un dossier scientifiquement étayé l'impact favorable (et l'innocuité) de son produit sur la santé.

**La délivrance de la labellisation et des autorisations d'allégation** pourrait être prise en charge par l'AFSSA, en lien avec l'AFSSAPS.

Une charte de bonne pratique sera mise à la disposition des industriels de l'agro-alimentaire pour faciliter leurs demandes de labellisation et/ou d'allégation.

Une réflexion développée avec les industriels de l'agro-alimentaire et les consommateurs devrait permettre de déboucher sur un principe d'étiquetage informatif. La composition des aliments qui figure actuellement sur l'étiquette n'est pas réellement une information utile pour le consommateur sur le plan nutritionnel et aucune information n'est fournie sur des points essentiels (ex : allergènes).

### **3.6. Action au niveau du système de soins**

Le rôle des acteurs du système de soins est bien sûr tout à fait essentiel pour relayer auprès de la population les campagnes d'information nutritionnelle, conforter les recommandations et assurer la prise en charge précoce des problèmes nutritionnels.

Mais le programme national nutrition-santé doit aussi être l'occasion d'améliorer la détection et la prise en charge des maladies nutritionnelles en développant :

- un Outil d'évaluation clinique de l'état nutritionnel,
- des recommandations pour la pratique clinique concernant la prévention, le diagnostic et le traitement des principales maladies liées à la nutrition,
- l'accès à des consultations de nutrition,
- les structures d'évaluation de l'alimentation hospitalière,
- les démarches d'éducation du patient.

L'évaluation de la situation nutritionnelle doit pouvoir s'appuyer sur un outil simple, utilisable en pratique clinique et épidémiologique par des spécialistes et surtout des non-spécialistes en nutrition en France, et dans le cadre d'études épidémiologiques européennes.

Cet outil doit être mis au point par les experts des sociétés savantes de nutrition, de pédiatrie, de gériatrie, d'épidémiologie et de santé publique, sous l'égide de l'Agence nationale d'accreditation et d'évaluation en santé.



Afin que cet outil puisse véritablement s'inscrire dans la pratique clinique, il est indispensable d'en assurer une large diffusion et de favoriser sa promotion par différents relais, notamment par les organismes de formation médicale continue.

Des recommandations pour la pratique clinique (RPC) concernant la nutrition des personnes âgées, la nutrition en période d'agression (infectieuse, traumatique...), la prise en charge de la maladie alcoolique doivent être élaborées, en concertation avec les sociétés savantes de nutrition, pour compléter celles déjà mises au point sur l'obésité et le diabète.

Par ailleurs, il est indispensable que se développe la nutrition clinique ou thérapeutique dont les objectifs doivent être triples :

- garantir une alimentation saine, équilibrée, appropriée aux besoins des patients ;
- prescrire une diététique spécifique en fonction de la pathologie comprenant éventuellement des suppléments nutritionnels ;
- mettre en œuvre et contrôler toutes les étapes de la nutrition artificielle en milieu hospitalier et à domicile lorsqu'elle doit être prolongée.

Il est nécessaire de faciliter l'accès géographique et financier à la consultation de nutrition, à visée de prévention ou de prise en charge. En effet, même si les groupes les plus à risques de troubles nutritionnels doivent être mieux caractérisés, on peut considérer que les populations socialement défavorisées font partie de ces populations à risque. De fait, il faut organiser l'offre publique de consultation de nutrition, pour dépister les familles à risque, informer, conseiller et suivre ces personnes. Ces consultations seraient assurées par des équipes de nutritionnistes, diététicien(ne)s, avec l'aide éventuelle de spécialistes en sciences humaines. Ces consultations devront se situer dans les dispensaires, les PMI ou dans toute structure de soins fréquentée par ces patients. Au niveau local, l'organisation de cet accès à la consultation de nutrition devrait se faire grâce à un partenariat Conseil général, CPAM, DDASS.

L'alimentation hospitalière a fait l'objet de nombreuses réflexions au cours des dernières années. Un rapport sollicité par la Direction des Hôpitaux comportant des propositions d'action a été rédigé par un groupe de travail présidé par le Professeur Bernard Guy-Grand. Ces propositions sont toujours d'actualité et leur mise en œuvre reste largement à promouvoir

Les Comités de liaison alimentation nutrition (CLAN) doivent en assurer l'évaluation au sein des établissements hospitaliers.

#### **Recommandations extraites du rapport du Professeur Bernard Guy-Grand sur l'alimentation en milieu hospitalier**

Une politique alimentaire cohérente et adaptée devrait pouvoir se mettre en place en se fondant sur trois idées forces : 1) le patient doit être au centre des réflexions, 2) une démarche de qualité doit être développée, et 3) une structure moteur doit être mise en place.

- L'analyse des besoins du patient et leur satisfaction doit être le pilier des différents niveaux de la restauration hospitalière. L'évaluation nutritionnelle devrait être systématique dès l'admission de tout patient hospitalisé comme l'est l'évaluation des grandes fonctions vitales. Au cours de l'hospitalisation, un suivi nutritionnel devrait être intégré dans la pratique.
- Il semble indispensable que les établissements de santé, quelles que soient leur nature, leur taille, leur clientèle puissent accéder à un niveau de performance qualitative en matière de prestations alimentaires qui soit à la hauteur des efforts faits en matière d'humanisation. L'hôpital doit s'adapter au système de vie de l'utilisateur malade (horaires des repas, possibilité réelle de choix personnels, assurer des modalités d'alimentation correspondant aux besoins réels de façon souple, offrir une qualité organoleptique satisfaisante, maintenir la sécurité bactériologique, sauvegarder les aspects conviviaux, médicaliser davantage la politique alimentaire).
- La démarche qualité qui devrait ressortir d'une véritable politique nutritionnelle de l'hôpital doit se concrétiser par l'élaboration d'un cahier des charges auquel doivent participer l'ensemble des acteurs hospitaliers. L'alimentation des malades doit faire partie des projets médicaux de services intégrés dans le projet global d'établissement.

- L'initiation, la mise en œuvre, le contrôle de la politique nutritionnelle ne peuvent être envisagés que si l'hôpital dispose d'un Comité de liaison alimentation nutrition, structure transversale ayant compétence sur l'ensemble de l'alimentation-nutrition, organe à la fois réflexif et opérationnel, ce Comité serait placé auprès des directions en liaison avec la Commission médicale d'établissement.
  - En matière de ressources humaines, l'hôpital devrait disposer d'un personnel plus qualifié et plus sensibilisé aux problèmes de la restauration et de la nutrition. Ceci devrait conduire à mettre en œuvre des réformes de la formation initiale et continue des différentes catégories de personnels : personnels de cuisine, personnels soignants, personnels de direction. Les personnels médicaux devraient bénéficier dans leur cursus universitaire d'un renforcement notable de la place de la nutrition avec comme objectif à terme la présence de médecins qualifiés dans toutes les structures hospitalières
- L'élévation du DESC de nutrition au rang de DESC qualifiant est plus que souhaitable. Enfin la durée des études de diététiciens devrait être portée à trois ans, le diplôme est délivré par le ministère de la santé, la place de ces professionnels dans l'organigramme hospitalier mieux définie et surtout leur nombre très nettement augmenté.
- Une structure nationale spécifique de l'alimentation hospitalière devrait être mise en place, relevant du ministère de la santé, tout en intégrant les préoccupations des divers acteurs de la filière alimentaire (Agriculture, Economie, Recherche).

### **3.7. Mise en place à la Direction générale de la santé d'un Comité d'Appui pour la mise en place et le suivi de la politique nutritionnelle**

Dans le domaine de la Nutrition, la mission de la Direction générale de la santé (DGS) est d'élaborer, de mettre en œuvre et d'évaluer la politique de nutrition de santé publique. Elle s'entourera pour cela d'un groupe restreint d'experts du champ de la nutrition et de la santé publique, dont la mission sera de fournir les bases scientifiques nécessaires à l'analyse de la DGS, de contribuer à faire un point régulier sur l'état d'avancement des stratégies préconisées pour l'atteinte des objectifs, les obstacles et réorientations nécessaires, les pistes nouvelles à explorer. Ce groupe pourra s'adjoindre au besoin, ponctuellement, des compétences complémentaires dans des domaines conjoints (agriculture, économie, enseignement...).

Ce comité d'appui pourra également être appelé à fournir un appui à la DGS dans le cadre des orientations qui seront préconisées au niveau européen, suite à la déclaration attendue du conseil des ministres européens sur la nutrition en décembre 2000.

### **3.8. Action au niveau des supports artistiques, culturels, sportifs et des personnalités politiques**

Le soutien du programme national nutrition-santé par les différents supports artistiques, culturels et sportifs pouvant favoriser la promotion d'objectifs nutritionnels prioritaires devra être activement recherché. Un tel soutien permet en effet à la fois d'amplifier les programmes d'information mais aussi de les valoriser aux yeux du public. Ceci peut par exemple se concrétiser par l'introduction des objectifs nutritionnels dans des émissions de TV, feuillets, séries,...ou encore par des concours de scénarios.

Le soutien des personnalités politiques (maires, conseillers généraux et régionaux, députés, sénateurs, ministres) à l'occasion du lancement du plan national et à son issue, peut également s'avérer très précieux.

Ainsi, en Finlande à l'occasion de la mise en place des programmes nutritionnels de santé publique, les responsables politiques ont accepté de participer personnellement aux actions médiatiques en se prêtant aux prélèvements sanguins et questionnaires lors du lancement des campagnes. De même, les maires ont participé à des " compétitions " sous forme de concours entre villes pour récompenser celles ayant le mieux atteint les objectifs fixés.

## **4. MESURES ET ACTIONS DE SANTE PUBLIQUE DESTINEES A DES GROUPES SPECIFIQUES**

### **4.1. Lutte contre la carence en fer pendant la grossesse**

L'analyse des données actuelles sur la problématique de la carence en fer au cours de la grossesse, en France, comme dans l'ensemble des pays industrialisés, met en évidence :

1. que l'alimentation habituelle ne permet pas de couvrir les besoins physiologiques en fer particulièrement élevés au cours des deux derniers trimestres de la grossesse, et ce d'autant plus que la majorité des femmes enceintes débutent leur grossesse avec des niveaux de réserves en fer faibles ou nuls,
2. la fréquence élevée des carences en fer au cours de la grossesse, qui concerne plus de 2/3 des femmes enceintes, et leur intensité entraînant une anémie ferriprive chez 20 à 30 % d'entre elles,
3. les conséquences néfastes des anémies ferriprives sur le déroulement de la grossesse et l'issue de la gestation (à la naissance et à distance) et les possibles effets délétères de la carence en fer en elle-même, en dehors de tout retentissement sur l'hématopoïèse,
4. la difficulté de prédire précocement (notamment par un dosage unique de ferritine sérique) le risque de carence en fer et d'anémie ferriprive en fin de grossesse,
5. l'efficacité et l'innocuité de la supplémentation en fer précoce des femmes enceintes pour maintenir un statut en fer adéquat chez la mère et l'enfant tout au long de la grossesse et dans les suites de l'accouchement.

Dans ce contexte, il apparaît souhaitable de proposer:

- une supplémentation (systématique ou orientée) en fer des femmes enceintes (à des doses de 30 à 50 mg de fer élément par jour en fonction du contexte clinique plus ou moins évocateur de facteurs de risque associés), prescrite dès le début de la grossesse, à prendre au cours des repas (pour diminuer le risque d'effets secondaires),
- un dépistage de l'anémie par la mesure du taux d'hémoglobine dès le début du 2<sup>ème</sup> trimestre de la grossesse, permettant en cas d'anémie de proposer une supplémentation martiale de l'ordre de 60 à 120 mg de fer/j (selon l'intensité de l'anémie),
- des conseils nutritionnels tout au long et dans les suites de la grossesse : consommer des aliments riches en fer, tels que les légumes secs et légumineuses (lentilles, pois, haricots secs), abats et viandes,... et une quantité adéquate d'aliments contenant du fer héminique de bonne biodisponibilité (viande, poisson), et des activateurs de l'absorption du fer non héminique (sources de vitamine C comme les fruits et légumes, viandes, poissons), et éviter la consommation excessive (notamment au cours des repas) des aliments contenant des inhibiteurs potentiels de l'absorption du fer non héminique (comme le thé ou le café).

Ces recommandations devraient permettre de réduire la prévalence des carences en fer au cours de la grossesse et leurs éventuelles complications avec la meilleure efficacité et au moindre coût.

#### **4.2. Amélioration du statut en folates des femmes en âge de procréer, notamment en cas de désir de grossesse**

Compte tenu des arguments sur l'augmentation du risque de malformation congénitale du tube neural en cas de déficience en folates au moment de la conception, une supplémentation par 400 µg d'acide folique est souhaitable chez toute femme consultant un professionnel de santé dans le cadre d'un projet de grossesse. Une action d'information sur cette problématique doit être développée auprès de toutes les jeunes filles (une brochure récemment mise au point par les ministères de la santé et de l'agriculture peut participer à cette information, mais elle ne peut, à elle seule, être considérée comme suffisante au succès de cette information). Cette supplémentation (et donc l'information des femmes à risque) est impérative chez les femmes ayant des antécédents de grossesses ayant abouti à une malformation et chez celles qui prennent un traitement interférant sur le statut en folates (neuroleptiques, anticancéreux,...).

Des conseils nutritionnels particulièrement destinés aux femmes en âge de procréer porteront notamment sur l'importance de la consommation de légumes verts " à feuilles " (tels que les

laitues et les épinards) et les fromages à pâtes persillées (type Bleu). En cas d'utilisation de céréales petit-déjeuner prêtes à consommer, l'utilisation de formes enrichies en folates peut contribuer à améliorer les apports. L'enrichissement de certains aliments courants en folates peut être également envisagé (à condition qu'une communication adaptée rappelle que ces aliments ne sont pas destinés à se substituer aux sources alimentaires naturelles de folates, mais doivent venir en sus).

#### 4.3. Promotion de l'allaitement maternel

Les mesures prises en France pour limiter les actions de promotion des laits pour nourrissons dans les maternités doivent être complétées par des programmes visant l'implication de tous en vue de l'augmentation rapide de la prévalence de l'allaitement à la naissance et de sa durée. Les actions en direction des professionnels de la santé apparaissent primordiales afin de fournir aux mères un contexte favorable à leur mise en confiance dans leur capacité d'allaiter, tant durant la grossesse qu'à la maternité et après le retour à domicile. Une surveillance régulière de la prévalence de l'allaitement à la naissance et durant les premiers mois de vie est indispensable pour adapter les actions de promotion de l'allaitement sur des bases objectives.

#### 4.4. Amélioration du statut en fer, en calcium et en vitamine D des enfants et des adolescents

La fréquence des déficiences en fer chez le jeune enfant et chez les adolescents (et surtout chez les adolescentes) et la nécessité d'un apport suffisant de calcium et de vitamine D (pour garantir un pic osseux optimal), justifient, à côté des recommandations nutritionnelles adaptées, l'intérêt d'aliments destinés aux populations cibles enrichis en calcium et/ou en vitamine D et/ou en fer.

Une supplémentation hivernale en vitamine D (100 000 UI) des adolescentes sous contrôle médical, peut être utile dans les régions françaises de faible ensoleillement (partie nord de la France) et d'une façon générale chez les jeunes filles ayant une faible exposition solaire.

#### 4.5. Amélioration du statut en calcium et en vitamine D des personnes âgées

**Chez les personnes âgées vivant en institution**, la supplémentation mixte en calcium et vitamine D doit être systématique car il est très difficile de modifier les habitudes alimentaires à cet âge et le pourcentage de sujets en déficit calcique ou vitaminique D dans ces institutions dépasse les 95 %. Cette supplémentation s'avère sans effet secondaire au long terme puisqu'il n'a été démontré aucun signe d'hypervitaminose D après trois ans d'utilisation, ni d'hypercalciurie, ni de lithiase rénale. La posologie conseillée est de l'ordre de 1 g de calcium par jour associée à 800 unités de vitamines D. Dans ce sens, une circulaire DGS/DAS/DH doit être publiée prochainement. (cf. également " Recommandations nutritionnelles pour lutter contre les conséquences fracturaires de l'ostéoporose chez les personnes âgées, AFLAR, DGS, 2000, à paraître)

**Chez les personnes âgées vivant à domicile**, une supplémentation en vitamine D doit être prévue, éventuellement associée à un supplément calcique. La supplémentation de calcium dépendra des apports alimentaires de calcium des sujets âgés (évaluables simplement par l'utilisation d'un questionnaire adapté) et des possibilités d'accroître la ration calcique sous forme d'une plus grande consommation de produits laitiers et d'eaux minérales riches en calcium. Mais en revanche une supplémentation vitaminique D hivernale systématique paraît justifiée à des posologies de 400 ou 800 unités par jour de vitamine D2 ou D3. S'il n'est pas possible d'optimiser la ration calcique, il sera recommandé une des nombreuses associations calcium-vitamine D actuellement disponibles apportant soit 500 mg de calcium et 400 UI de vitamine D, soit 1 000 ou 1 200 mg de calcium et 800 ou 880 UI de vitamine D. Ces suppléments calciques, vitaminiques D, ou mixtes, doivent être prescrits au très long cours, ce qui peut poser des problèmes de compliance. Il peut être utile de varier les formes galéniques et les modes d'administration pour améliorer l'acceptabilité d'une telle prévention. Il a été démontré par ailleurs que ce type de prévention a un rapport coût/bénéfice favorable compte tenu du coût très élevé des fractures du col fémoral et du coût relativement modeste des suppléments calciques et vitaminiques D. S'il n'était pas nécessaire d'administrer le calcium quotidiennement, on pourrait avoir recours pour la vitamine D à des prises espacées par voie orale ou par voie injectable de vitamine D, mais dans

la mesure où la plupart des sujets âgés associent le déficit calcique et l'insuffisance vitaminique D, il est commode d'avoir recours à des préparations galéniques associant les deux composants.

Au total, toutes les stratégies de traitement de l'ostéoporose doivent comporter d'abord un apport calcique suffisant et une normalisation du statut vitaminique D soit par l'alimentation soit par des suppléments médicamenteux.

Une formation des prescripteurs et l'utilisation de questionnaires spécifiques simples (type questionnaire de Fardelonne) devraient permettre d'évaluer la situation en ce qui concerne les apports de calcium dans ce type de population.

#### **4.6. Lutte contre la dénutrition des personnes âgées**

La lutte contre la dénutrition protéino-énergétique des sujets âgés passe par son dépistage, à tous les niveaux du système de soin (généralistes et spécialistes de ville, hôpitaux et cliniques, centres de soins, de réadaptation et de convalescence, institutions pour personnes âgées). L'évaluation de l'état nutritionnel doit faire partie de tout examen clinique. On recommande l'utilisation de l'indice de masse corporelle et le suivi pondéral des patients, le poids devant être inscrit dans le carnet de santé (Ferry et al., 1996, réédition 2000).

Il est nécessaire de coordonner les soins nutritionnels dans les réseaux ville-hôpital. Une sensibilisation des soignants, la recherche systématique d'une dénutrition par des moyens simples, la synergie des compétences spécialisées devraient être les éléments clés d'une bonne démarche thérapeutique. Il est nécessaire de promouvoir une alternative à l'hospitalisation et à l'institutionnalisation par une meilleure organisation des réseaux de soins et la prise en charge à domicile de la dénutrition.

Enfin il est indispensable de sensibiliser le sujet âgé et son entourage sur l'importance de sa prise en charge nutritionnelle car diverses pathologies sont associées à un risque élevé de dénutrition. Il est recommandé qu'une information adaptée aux différentes pathologies à risque de dénutrition soit communiquée au patient et sa famille lors de sa prise en charge ambulatoire.

Pour le sujet âgé en perte d'autonomie et vivant à domicile, il est souhaitable d'encourager le portage des repas et une meilleure prise en charge des soins et prothèses dentaires.

La dénutrition acquise à l'hôpital et en milieu institutionnel pourrait être prévenue en améliorant la qualité, la présentation et la convivialité des repas. La grande fréquence des carences vitaminiques (vitamine C, bêta-carotène,...) observées chez les sujets âgés en institution nécessitent, à côté d'une meilleure prise en charge de l'environnement alimentaire des sujets, le recours à des suppléments vitaminiques et/ou des aliments spécifiquement enrichis.

#### **4.7. Lutte contre les déficiences vitaminiques et minérales et les dénitritions chez les sujets en grande situation de précarité**

L'amélioration à long terme de la situation nutritionnelle des personnes en situation de précarité repose bien évidemment en premier lieu sur leur insertion sociale et l'amélioration de leurs revenus.

Des actions d'information et d'éducation nutritionnelle doivent être développées dans le cadre des différents dispositifs d'insertion, à l'intention des bénéficiaires mais aussi des animateurs de ces dispositifs.

Toutefois, la situation nutritionnelle des personnes en situation de grande précarité apparaissant comme particulièrement dégradée, il y a urgence à améliorer leur prise en charge, et notamment à mettre en place des programmes d'aide alimentaire adaptés à leurs besoins.

#### **4.8. Lutte contre les déficiences vitaminiques et minérales chez les sujets suivant des régimes restrictifs**

Il apparaît clairement que la couverture des apports conseillés en vitamines et minéraux implique un niveau énergétique suffisant et une diversité des aliments consommés. Ces conditions ne sont souvent pas remplies chez les personnes qui suivent des régimes restrictifs sur un plan quantitatif (régimes amaigrissants par exemple) ou sur un plan qualitatif (végétariens, végétaliens,...).

Si l'apport énergétique est très réduit, il est possible de limiter les déficiences en choisissant des aliments à forte densité vitaminique et minérale, ou à teneur garantie en vitamines et minéraux, ou enrichis en vitamines et minéraux. Cependant, un régime restrictif hypocalorique, notamment

inférieur à 1 200 Kcal/j, sur un période prolongée, impose un apport supplémentaire par voie médicamenteuse en minéraux et vitamines pendant toute la durée du régime. Il est souhaitable que les suppléments apportent des doses de niveau nutritionnel et un équilibre entre les différents minéraux et vitamines.

#### **4.9. Personnes allergiques**

Outre la mise en oeuvre des recommandations du CSHPF et la mise en oeuvre de la circulaire concernant l'accueil des enfants et adolescents atteints de troubles de la santé, il apparaît nécessaire :

- de sensibiliser le corps médical pour qu'il assure le dépistage des familles à risque, chez lesquelles le risque d'allergie alimentaire est multiplié par deux pendant les six premières années de vie,
- d'informer des femmes enceintes et allaitantes pour leur éviter de consommer les aliments les plus sensibilisants (œufs, arachides, poissons et éventuellement lait de vache),
- de promouvoir l'allaitement maternel,
- de permettre au patient allergique de choisir une alimentation appropriée

Bien que la présence d'allergènes non désirés ne puisse pas toujours être évitée, il est nécessaire que pouvoirs publics, fabricants, importateurs et distributeurs d'aliments et associations de personnes allergiques mettent en place un étiquetage exhaustif, précis et loyal, des mesures de contrôle qui réduisent la contamination croisée et des plans de prévention des allergies, intégrant l'évaluation des méthodes de fabrication et de surveillance des ingrédients. Par ailleurs, dans les lieux de restauration collective, il semblerait intéressant de promouvoir, comme au Québec, l'affichage de messages tels que " personnes allergiques, merci de nous prévenir ".

- de favoriser une alimentation adaptée chez l'enfant atopique - les évictions alimentaires peuvent être à l'origine de carences alimentaires, notamment chez l'enfant - associée à des conseils d'ordre environnemental,
- de développer la formation sur la problématique de l'allergie alimentaire de différents professionnels : professionnels des métiers de bouche, personnel de restauration tant aux fourneaux qu'en salle, professeurs de biologie, élèves de écoles d'ingénieurs agronomes et des écoles vétérinaires...

### **5. DEVELOPPER DES ACTIONS DE FORMATION**

Il est indispensable de promouvoir les actions de formation vis-à-vis des différents professionnels concernés .

#### **5.1. Les formations médicales et paramédicales**

L'enseignement de la nutrition doit faire partie du cursus de formation des médecins. Le Collège des enseignants de nutrition en faculté de médecine a, à plusieurs occasions, souligné l'importance de cette discipline dans la formation médicale.

La formation des médecins doit prendre en considération, à côté de la formation concernant les maladies traditionnellement dites " de la nutrition " (diabète, obésité, hyperlipoprotéïnémie), et leurs conséquences pathologiques (par exemple les maladies cardiovasculaires) :

- l'alimentation de l'homme " sain "
- la prévention nutritionnelle des grandes maladies chroniques,
- la nutrition thérapeutique.

L'abord neurobiologique et psychologique ne doit pas intégrer les seules questions physiopathologiques de la boulimie et de l'anorexie mais bien la globalité de l'acte alimentaire. Le collège des enseignants de nutrition (CEN) des facultés de médecine devrait être impliqué dans la définition des objectifs et des moyens de formation initiale et continue des médecins à la nutrition.

Par ailleurs, dans certaines spécialités, comme par exemple la médecine du travail ou la santé publique, la dimension nutritionnelle gagnerait à être intégrée ou renforcée.

Ces objectifs concernent également la formation initiale et continue des infirmiers. La présence dans beaucoup de services hospitaliers de diététiciens n'enlève pas au personnel soignant un rôle important dans la surveillance et le suivi du statut nutritionnel des patients, et plus largement dans la sensibilisation quotidienne des patients à l'importance de la nutrition aux côtés des différentes thérapeutiques.

Parmi toutes les professions paramédicales, il semble que les kinésithérapeutes, professionnels de l'acte physique, devraient, à travers leur formation, prendre en compte les liens incontestables entre les besoins induits par l'activité physique et sportive et la couverture de ces besoins par les apports alimentaires.

Enfin, une clarification dans le titre de " nutritionniste " devrait être apportée. La qualification de nutritionniste devrait être reconnue comme une spécialité à part entière, obtenue à la suite de l'obtention du diplôme d'études spécialisées complémentaires (DESC) organisé par le Collège des enseignants en nutrition.

## **5.2. La formation des enseignants, des formateurs, des relais**

En milieu scolaire, le corps enseignant doit pouvoir non seulement assurer les enseignements prévus dans le cadre des programmes, mais aussi relayer de façon efficace, rigoureuse et complémentaire les messages préventifs en matière de nutrition et d'alimentation.

Sont notamment concernés les professeurs des écoles des cycles préélémentaires et élémentaires, les professeurs de sciences de la vie et de la terre des collèges et lycées, mais aussi les enseignants d'éducation physique et sportive.

Il est donc indispensable d'intégrer la dimension alimentation/nutrition dans les programmes de formation initiale et continue de ces professionnels.

Une telle formation est également indispensable pour les gestionnaires et le personnel d'encadrement de restauration scolaire et plus généralement, de restauration collective. Mais de très nombreux autres professionnels, susceptibles de jouer un rôle de relai sont également concernés : éducateurs sportifs, personnel des crèches...

## **5.3. La formation des professionnels de l'industrie agro-alimentaire**

Il faut également former les professionnels destinés à travailler dans l'industrie agro-alimentaire. Les éléments de base de nutrition actuellement dispensés sont bien souvent liés à l'enseignement de la nutrition animale. Des notions de santé publique, en particulier sur les interrelations entre nutrition et santé, sont détaillées dans les écoles de formation d'ingénieurs de l'industrie agro-alimentaire. Par contre dans les cursus universitaires non professionnalisés, cette formation n'est pas souvent présente.

## **5.4. La formation des " diététiciens "**

Les diététiciens ont vocation à être le corps professionnel impliqué dans les recommandations sur l'acte et le comportement alimentaire dans diverses structures.

En ce qui concerne le contenu de la formation de ces professionnels, il apparaît aujourd'hui indispensable qu'il intègre les cinq secteurs disciplinaires suivants :

- physiologie et pathologie du comportement et de l'acte alimentaire : connaître et comprendre non seulement le devenir de l'aliment mais aussi la régulation du choix avec une ouverture vers la compréhension des mécanismes neurobiologiques,

- connaissance de l'aliment tel qu'il est proposé au consommateur et formation dans le domaine de la technologie alimentaire,
- psychologie et sociologie, plus généralement sciences humaines.
- droit (droit du produit, droit du consommateur) et gestion dans une optique d'ouverture vers des fonctions dans l'industrie et la distribution...
- santé publique intégrant à la fois les dimensions sociétales et épidémiologiques dans le cadre des relations alimentation – nutrition – santé.

La durée actuelle de formation des diététiciens dans les lycées (BTS) ou dans les Universités (IUT), au maximum de deux ans après le baccalauréat, ne permet pas de développer une telle formation. Il semble donc nécessaire de mettre en place une formation correspondant à un nouveau métier de " diététicien nutritionniste ", générant ou exerçant ses fonctions sous la responsabilité d'un nutritionniste et assisté éventuellement de techniciens en diététique. Un tel modèle existe déjà au Canada qui reconnaît un corps professionnel de " diététistes ", formés au niveau maîtrise plus une qualification professionnelle. Il a le mérite d'aligner la situation de la France, qui apparaît actuellement en retrait dans ce domaine faute d'avoir réformé une profession qu'elle avait été la première à mettre en place, sur celle de la plupart des pays européens.

## **6. PROMOUVOIR LA RECHERCHE EN NUTRITION HUMAINE**

La recherche en nutrition humaine souffre en France de sa dispersion et de l'absence d'une politique globale définissant ses objectifs et cernant les limites de son domaine d'action.

Les enjeux de santé publique en termes humains, sociaux, et économiques représentés par la nutrition confirment l'intérêt et la nécessité de développer les recherches dans le domaine :

- des déterminants de l'état nutritionnel,
- de l'évaluation de l'état nutritionnel,
- de la compréhension des relations entre l'alimentation et la santé,
- de l'évaluation des actions de prévention nutritionnelle.

### **Il est indispensable de promouvoir des recherches au sein des organismes de recherche (INSERM, INRA, CNRS,...) et des universités :**

- en épidémiologie de la nutrition et en nutrition de santé publique en favorisant l'émergence et l'activité indispensable de quelques groupes de recherche et d'évaluation, dotant ainsi la France de structures de niveau international comparables à celles des autres pays avancés. Ces structures de recherche devraient permettre de développer les recherches dans les champs de la nutrition préventive et thérapeutique : évaluation du statut nutritionnel et de ses déterminants chez des sujets sains et malades, étude des relations existant entre l'alimentation, la qualité de la vie et les pathologies, évaluation des stratégies de prise en charge et d'intervention.

Il est indispensable de développer les recherches épidémiologiques dans le domaine de la nutrition en tant que déterminant majeur de la santé (études d'observation et d'intervention) visant à préciser les relations existant entre l'alimentation et la santé, notamment à identifier et évaluer le rôle de facteurs de risque ou de protection liés à la nutrition et intervenant dans le déterminisme des maladies chroniques.

- sur les marqueurs de l'état nutritionnel et l'état de dénutrition : leur valeur prédictive, les valeurs de référence et les seuils pathologiques restent à établir pour de nombreux marqueurs, leur promotion est à développer pour que leur utilisation devienne courante en clinique.



- pour valider les apports nutritionnels conseillés à la population générale et aux groupes à risque (ANC) : de nombreuses recherches sont indispensables pour valider de nombreux aspects des recommandations (ex : rythme des prises alimentaires, équilibre entre nutriments énergétiques, apports en micronutriments, seuils, ...).
- sur les consommations alimentaires, leurs déterminants et leurs conséquences sur la santé : milieux défavorisés, disparités régionales, enfants et adolescents, restauration hors-domicile, personnes âgées, malades.
- Sur les stratégies et les méthodes de prévention et d'éducation nutritionnelle, ainsi que leur évaluation.
- sur la biodisponibilité des macro- et micro-nutriments.
- sur leur devenir métabolique, les interactions et équilibres entre nutriments et entre nutriments et hormones.
- sur la susceptibilité génétique (polymorphisme des gènes) et la réponse aux nutriments, l'effet des nutriments sur l'expression des gènes et les interactions entre facteurs.
- sur l'efficacité clinique des thérapeutiques nutritionnelles : effet de la correction de la dénutrition au cours de différentes pathologies.
- sur les aliments fonctionnels, les aliments nouveaux et les nutriments à propriétés préventives et/ou curatives.
- sur les nouvelles molécules contrôlant le comportement, la biodisponibilité et/ou le métabolisme.
- sur les comportements alimentaires.

Des programmes de recherche incitatifs sous l'égide du ministère de l'éducation nationale de la recherche et de la technologie (MENRT), dans les domaines de l'étude des relations entre l'alimentation et la santé devraient permettre de stimuler et soutenir financièrement les travaux dans ces domaines.

La création d'un Réseau technologique de nutrition, au sein du MENRT, associant les pouvoirs publics, les chercheurs, les industriels de l'agro-alimentaires et les consommateurs devrait permettre de définir un plan national et de hiérarchiser les priorités de recherche. Par cohérence aux objectifs de santé publique, une priorité devra être donnée aux recherches dans les domaines des relations alimentation-cancer, alimentation-maladies cardiovasculaires, alimentation-obésité et alimentation-ostéoporose. Des réseaux spécifiques fédérant les équipes de recherche travaillant dans chacun de ces quatre domaines devraient être mis en place.

**Il est indispensable de développer des moyens visant à créer, soutenir et mieux financer les unités, centres et équipes de recherche ou universitaires dédiées à la recherche en nutrition et notamment en nutrition humaine et dans ses applications en santé publique.**

## ***7. DISPOSER DE MOYENS DE SURVEILLANCE DE L'ETAT NUTRITIONNEL DE LA POPULATION***

L'ajustement du programme nutrition-santé à l'évolution de la situation nutritionnelle de la population française, ainsi que l'évaluation du programme national " Nutrition-Santé, nécessitent la mise en place d'un dispositif permettant de centraliser les données existantes et de collecter régulièrement de façon transversale des données sur un échantillon représentatif de la population et de disposer des moyens d'évaluation de l'état nutritionnel de la population française et des groupes de population identifiés à risque de problèmes nutritionnels.

### **7.1. Mise en place de systèmes de collecte de données (centralisation des données existantes et développement d'un outil de surveillance : l'étude FRANCENUT)**

- Les données nutritionnelles provenant de différents canaux pré-existants en France devront être identifiées. Les sources de variation dans les méthodes de collecte de données et la signification des échantillons de population impliquées devront être analysées afin d'évaluer leur intérêt en termes d'évaluation de la situation nutritionnelle de la population française générale ou de groupes à risque particuliers.

- Afin de compléter les données disponibles et pouvoir collecter des informations permettant la surveillance nutritionnelle de la population, il sera nécessaire de mettre en place un système de collecte de données au travers d'enquêtes transversales répétées (tous les 3 ou 5 ans). Ces enquêtes régulières devraient porter sur un large échantillon de la population française (environ 20 à 30 000 sujets), sélectionné de façon aléatoire au niveau national, avec un caractère de représentativité (en termes d'âge, sexe, catégories socio-professionnelles, régions de résidence, niveau d'urbanisation...). L'échantillon sera renouvelé à chaque enquête. Un questionnaire standardisé, une enquête alimentaire et des examens cliniques et biologiques, éventuellement réalisés en convoquant les sujets sélectionnés dans des structures de santé pour un bilan (par exemple des Centres d'examen de santé et des PMI), devraient permettre de suivre l'évolution de la situation nutritionnelle et des marqueurs permettant d'évaluer si les objectifs prioritaires de santé publique ont été atteints.

A l'occasion des enquêtes décennales, il pourra être envisagé d'ajouter la collecte de données objectives sur l'état nutritionnel et sur la morbidité. Enfin le suivi alimentaire et nutritionnel des cohortes existantes en France devrait compléter les outils de la surveillance.

Ces outils de surveillance et notamment l'étude FRANCENUT devraient être coordonnés par l'Unité de surveillance et d'épidémiologie Nutritionnelle (InVS/ISTNA-CNAM) avec l'ensemble des partenaires concernés (AFSSA, DGS, DGAL, INSERM, INRA,...).

### **7.2. Améliorer les tables de composition des aliments**

Le nombre de produits alimentaires actuellement commercialisés est tout à fait considérable, et l'innovation dans ce domaine est très rapide. Il est donc essentiel de mettre en œuvre les moyens nécessaires pour que les tables de composition des aliments soient actualisées et enrichies en permanence.

Cette démarche, qui relève du champ de l'AFSSA qui gère le Centre informatique sur la qualité des aliments (CIQUAL) pourra être facilitée par :

- la création d'un véritable laboratoire de référence pour l'analyse des aliments, animant un réseau de laboratoires qui pourraient transmettre les données dont ils disposent à ce propos, mais qui ne sont généralement pas exploitées à cette fin.
- l'incitation des industriels à une collaboration plus importante. Notamment, tous les industriels voulant promouvoir leurs produits par le biais d'arguments nutritionnels ou de santé devraient contribuer à l'enrichissement des bases de données du CIQUAL, qui correspondraient ainsi à des données analytiques réelles et non des valeurs calculées, ce qui est fréquemment le cas actuellement.

## **8. EVALUATION**

L'évaluation de ce programme et de ses différentes composantes est bien entendu indispensable à mettre en œuvre.

Le système d'information mis en place par l'USEN permettra d'en évaluer les résultats, mais il est également important de mettre en place pour chacune des mesures ou actions une évaluation d'impact rigoureuse.

## CONCLUSION

En cette fin de 20<sup>ème</sup> siècle, la **mise en place d'une politique nutritionnelle** apparaît comme une grande priorité de santé publique en France, comme dans l'ensemble de l'Europe.

Outre les immenses enjeux humains, sociaux et économiques que représentent les problèmes de santé dans lesquels les facteurs nutritionnels sont impliqués, les relations entre l'alimentation et la santé ont comme particularité :

- **de concerner l'ensemble de la population.** Si certains groupes de populations (en raison de circonstances physiologiques, de contraintes sociales ou économiques, de modes de vie,...) connaissent des risques plus importants, voire spécifiques, tous les individus au sein de notre société, et tout au long de leur vie, sont directement confrontés au travers des aliments qu'ils consomment quotidiennement et/ou de leur comportement alimentaire à un déterminant majeur de l'état de santé. Par ses choix alimentaires et son mode de vie, chaque consommateur s'expose, souvent sans en avoir conscience, à d'éventuels facteurs de risque ou de protection vis-à-vis de certaines maladies chroniques. Il est donc un acteur essentiel pouvant intervenir directement sur un déterminant majeur de sa santé.
- **de reposer sur des connaissances scientifiques bien documentées.** Les travaux épidémiologiques, cliniques et expérimentaux développés au cours des dernières décennies ont fourni des informations scientifiques suffisamment fiables pour permettre d'identifier, de façon **consensuelle**, des facteurs nutritionnels impliqués dans le risque ou la protection vis-à-vis des grands problèmes de santé publique auxquels nous sommes confrontés en France, comme dans l'ensemble des pays industrialisés.
- **de concerner des facteurs de risque (ou de protection) bien identifiés sur lesquels il est possible d'intervenir.** Parmi les facteurs impliqués dans le déterminisme de problèmes de santé publique multifactoriels tels que les cancers, les maladies cardiovasculaires, l'obésité ou l'ostéoporose, s'il est difficile d'agir sur certains facteurs en cause (par exemple la composante génétique), les facteurs alimentaires et nutritionnels sont, quant à eux, particulièrement accessibles. Par ailleurs, leur prise en compte peut se faire non pas sur le mode de l'interdit, mais sur celui de la promotion de comportements favorables à la santé.
- **d'espérer avoir ainsi un impact important sur l'incidence des grandes maladies chroniques qui ont un poids majeur en termes de morbi-mortalité.** En agissant sur l'alimentation (et l'activité physique), il est possible de réduire, à court terme, l'exposition à certains facteurs de risque et surtout de promouvoir certains facteurs de protection (et d'objectiver cet effet), laissant augurer une réduction de la morbidité et à plus long terme de la mortalité.
- **d'impliquer, autour du consommateur, de multiples acteurs du champ de la nutrition** (professionnels de santé, acteurs de santé publique, secteur agro-alimentaire, producteurs, distributeurs, restauration collective, milieux scolaires et universitaires, formateurs, enseignants, chercheurs, communicants, législateurs, monde associatif, médias,...), de multiples structures politiques (ministères de la Santé, de l'Agriculture, de l'Education Nationale, de la Recherche, de l'Economie et des Finances, de la Jeunesse et des Sports, de la Ville, des Transports, de la Culture...) et institutions (InVS, AFFSA, DGS, DGAL, DGCCRF, INRA, INSERM, CFES,...). Au cœur des actions développées avec l'ensemble des acteurs concernés, une réelle implication des industriels de l'agro-alimentaire, qui produisent 80 % des produits consommés, doit permettre d'avoir un impact majeur sur les aliments eux-mêmes et sur les choix des aliments par les consommateurs.
- **d'avoir des références en termes de faisabilité.** La lutte contre les facteurs de risque cardiovasculaire menée au cours des 20 dernières années en Finlande et l'efficacité des mesures de santé publique mises en place dans cette perspective, permettant une réduction considérable de la morbidité et de la mortalité cardiovasculaires illustrent la faisabilité de projets nationaux ambitieux.

Pour toutes ces raisons, **il apparaît aujourd'hui indispensable de faire, en France, de la promotion de la nutrition et de l'activité physique, un " Programme National Nutrition-Santé "**, impliquant l'ensemble des acteurs concernés et disposant des moyens à la hauteur de ses ambitions.

## Synthèse

Cette synthèse présente de façon succincte et non exhaustive les points essentiels du rapport rédigé par le Groupe de Travail réuni par le Haut Comité de Santé Publique pour répondre à la demande du Secrétariat d'Etat à la Santé.

### LE CONSTAT ET LES ENJEUX

Au cours des dernières décennies, avec le développement d'une situation d'abondance alimentaire qui a permis de faire disparaître les grandes maladies de carence, les liens les plus évidents entre l'alimentation et la santé se sont apparemment estompés, en France comme dans les autres pays industrialisés.

Cependant il est aujourd'hui parfaitement établi que, parmi les facteurs physiologiques, génétiques et environnementaux qui interviennent dans l'initiation, le développement et l'expression clinique des maladies qui y sont aujourd'hui les plus répandues (cancers, maladies cardiovasculaires, obésité, ostéoporose,...), l'alimentation et l'état nutritionnel participent de façon essentielle à leur déterminisme.

### LES ENJEUX DE SANTE PUBLIQUE

L'épidémiologie des problèmes de santé dans lesquels des facteurs nutritionnels sont impliqués permet de mesurer l'ampleur des enjeux :

- Les maladies cardiovasculaires sont aujourd'hui la 1ère cause de mortalité en France, à l'origine de près de 170 000 décès chaque année (32 % des décès, dont près de 10 % surviennent avant 65 ans).
- Les tumeurs malignes représentent 29 % de l'ensemble des décès chez l'homme et 23 % chez la femme. Le nombre de nouveaux cas est estimé 240 000 par an.
- L'obésité concerne 7 à 10 % des adultes et 10 à 12,5 % des enfants de 5 à 12 ans. Sa prévalence augmente, chez les enfants, de façon dramatique depuis quelques années.
- L'ostéoporose, à l'origine d'une fragilité osseuse exposant les patients à un risque de fractures concernerait 10 % des femmes à 50 ans, 20 % à 60 ans et 40 % à 75 ans.
- La prévalence du diabète, tous âges confondus, est estimée à 2-2,5 %.
- Près d'un adulte sur 5 présente une cholestérolémie supérieure à 2,50 g/l.

En dehors de leurs conséquences sur le plan humain, ces pathologies ont un coût économique considérable : les coûts directs et indirects des cardiopathies ischémiques ont été estimés à 30 milliards de francs/an ; ceux attribuables à l'obésité atteindraient près de 12 milliards de francs/an,...

### LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE ET L'ETAT NUTRITIONNEL EN FRANCE

Les habitudes alimentaires ont beaucoup plus évolué au cours des 50 dernières années qu'au cours des siècles précédents, sous l'influence de multiples déterminants : développement socio-économique, abondance et qualité de l'offre alimentaire, changements sociologiques, modifications des modes de vie et de consommation, des goûts des consommateurs, progrès technologiques, multiplication des messages d'information nutritionnelle, médiatisation des problèmes de sécurité alimentaire,...

#### *Evolution de la consommation des groupes d'aliments*

La consommation de produits céréaliers, de légumes secs et de féculents a considérablement chuté depuis le début des années 50, mais semble désormais se stabiliser.

A l'inverse, on constate une augmentation de la consommation de produits sucrés, de fruits et

légumes, cette dernière étant cependant en diminution depuis quelques années. Augmentation également de la consommation de viandes, de poissons, d'œufs et de produits laitiers, avec toutefois pour les viandes et le lait sous forme liquide un recul récent de leur consommation. La consommation des matières grasses visibles s'est considérablement accrue au cours des dernières décennies, mais a tendance à se stabiliser depuis les 10 dernières années. La consommation de sel semble excessive dans une fraction importante de la population.

### ***Conséquences nutritionnelles de l'évolution de l'alimentation***

Ces évolutions de l'alimentation au cours des dernières décennies se traduisent sur le plan nutritionnel par :

- une réduction globale de l'apport énergétique, en réponse à la diminution des dépenses énergétiques,
- une diversification importante des apports alimentaires,
- une modification de la contribution des différents macronutriments aux apports énergétiques :
  - diminution de la part des glucides complexes et augmentation de la part des sucres simples (saccharose),
  - augmentation de la part des protéines d'origine animale et diminution de la part des protéines d'origine végétale,
  - augmentation de la part des lipides, notamment invisibles et saturés,
- une réduction des apports en de nombreux micronutriments en rapport avec d'une part la réduction globale des apports énergétique, d'autre part la modification structurelle de la ration caractérisée aujourd'hui par une part de plus en plus importante d'aliments fournissant des calories " vides ", (aliments contenant des sucres simples, mais sans apport de micronutriments). Ce phénomène a contribué à réduire la " densité " en micronutriments de l'alimentation, c'est-à-dire la concentration en vitamines et minéraux par unité d'énergie,

Ces profondes modifications comportent, sur le plan nutritionnel et sur le plan de la santé, des aspects positifs et des aspects négatifs, des avantages et des inconvénients. L'alimentation est incontestablement plus variée, plus diversifiée qu'autrefois, ce qui est beaucoup plus favorable à la santé. Mais si les grands problèmes de carence sévère ont disparu, l'évolution de l'alimentation en France a eu quelques conséquences négatives en termes de facteurs de risque de certaines maladies chroniques.

Les moyennes des apports énergétiques chez les adultes sont actuellement de l'ordre de 2 340 kcal/j chez les hommes et de 1 800 kcal/j chez les femmes. Les glucides, les lipides, les protéines et l'alcool contribuent respectivement à 39 %, 36 %, 16 % et 9 % des apports énergétiques chez les hommes ; et à 40 %, 38 %, 16 % et 5 % des apports énergétiques chez les femmes. Exprimés par rapport aux apports énergétiques totaux sans alcool, les apports en glucides, lipides et protéines représentent respectivement 43 %, 40 % et 17 % chez les hommes et 42 %, 40 % et 18 % chez les femmes, ce qui correspond à des apports qui s'éloignent des recommandations. Les apports en protéines sont suffisants voire excédentaires. Les apports moyens en glucides sont en revanche inférieurs aux recommandations. Ils sont notamment insuffisants en amidons, et très insuffisants en glucides indigestibles (fibres alimentaires) ; ils sont par contre trop riches en glucides simples (essentiellement en saccharose). Les apports moyens en lipides sont trop importants par rapports aux recommandations et sont surtout caractérisés par un excès en graisses saturées. Le niveau moyen d'activité physique de la population dans la vie quotidienne apparaît également comme insuffisant.

### ***Les apports et le statut minéral et vitaminique de la population en France***

Il n'existe pas de signes évocateurs dans la population générale de carences minérales ou vitaminiques majeures, cependant des fractions non négligeables de la population ont des apports alimentaires en certaines vitamines et minéraux qui peuvent s'éloigner des Apports

Nutritionnels Conseillés. Ceci ne permet absolument pas de conclure à l'existence de carence ou de déficience, ni même à une absence de couverture des besoins minéraux et vitaminiques au niveau des individus. Dans les études utilisant des biomarqueurs au niveau de populations générales, il n'est pas retrouvé de " statut biochimique " correspondant à des formes majeures de carence, à l'exception d'anémies ferriprives chez les femmes enceintes, les femmes en âge de procréer et les jeunes enfants, et de déficiences importantes en minéraux et vitamines (vitamines C, D,...) chez les personnes âgées en institution.

Par contre des fractions plus ou moins importantes de populations présentent des valeurs " basses " pour les marqueurs biologiques d'évaluation du statut en certaines vitamines ou certains minéraux, qui peuvent être considérées comme d'éventuels stigmates biochimiques de déficience (et non pas de carence) sans manifestations cliniques évidentes. Outre le fer, des problèmes de couverture des besoins semblent se poser dans certains groupes de populations, pour les folates, l'iode, le calcium et la vitamine D.

## **FACTEURS NUTRITIONNELS IMPLIQUES DANS LE DETERMINISME DES MALADIES CHRONIQUES**

Au cours des 30 dernières années, de très nombreux travaux scientifiques sur modèles cellulaires, organes, animaux, chez l'homme sain et le malade ainsi qu'au niveau des populations ont mis en évidence, avec des degrés de certitude différents, le rôle de facteurs nutritionnels (excès ou insuffisance) dans le déterminisme de nombreuses maladies. Si dans de nombreux cas, les arguments disponibles ne permettent pas (encore) d'affirmer la réalité du lien entre le facteur nutritionnel suspecté et certaines maladies, dans d'autres cas au contraire, la convergence des arguments est telle qu'elle fait l'objet d'un consensus international.

### ***Cancer et nutrition***

L'effet protecteur des fruits et des légumes est aujourd'hui reconnu par tous les comités d'experts. Pour la plupart des localisations cancéreuses, les sujets dont les apports en fruits et légumes sont les plus faibles ont un risque de cancer 1,5 à 2 fois plus élevé que ceux ayant les niveaux d'apports les plus élevés. Cet effet protecteur pourrait s'expliquer par l'action de plusieurs composants des fruits et légumes (fibres, vitamines antioxydants, polyphénols,...). Un effet protecteur a également été retrouvé pour les aliments d'origine végétale riches en amidon et protéines, préférentiellement peu raffinés (riches en fibres). Par contre il semble que la consommation de produits et de sucres raffinés soit associée à une augmentation du risque. L'absence de surcharge pondérale et le maintien d'une activité physique équivalant à environ une heure de marche quotidienne sont fortement associés à un moindre risque de cancer. Un risque plus faible est également retrouvé lorsque la consommation de viandes rouges contribue à moins de 10 % de l'apport énergétique total (soit moins de 80 g/j). L'utilisation de méthodes de cuisson utilisant des traitements thermiques drastiques (ex. barbecue, grillades) semble être associée à un risque plus élevé. La consommation d'alcool au-delà de 5% de l'apport énergétique total chez l'homme et de 2,5% chez la femme (soit plus de deux verres/jour chez l'homme, et plus d'un verre/jour chez la femme) augmente le risque de cancer. La consommation d'aliments salés, sel de cuisson et sel de table doit être limitée.

### ***Maladies cardio-vasculaires et hyperlipidémies***

De très nombreux facteurs de risque impliqués dans le déterminisme des maladies cardiovasculaires ont été identifiés : les hyperlipidémies (hypercholestérolémie et hypertriglycéridémie), l'hypertension artérielle, le tabagisme, l'obésité sévère et/ou abdominale, le diabète,.... Différents facteurs alimentaires et de mode de vie exercent une très forte pression sur leur développement : effet délétère des acides gras saturés et du cholestérol alimentaire ; effets " protecteurs " de certains facteurs tels que les acides gras insaturés, mono et polyinsaturés, (notamment acides gras polyinsaturés de la famille n-3), les fibres, les vitamines et oligoéléments antioxydants, les polyphénols, les vitamines B9, B6 et B12. Les travaux épidémiologiques retrouvent avec une grande cohérence l'effet protecteur de certains aliments : les fruits et légumes, les fruits oléagineux et le poisson.

### ***Obésité***

Les facteurs en cause dans le développement de l'obésité sont multiples et intriqués. La phase de gain de poids et de masse grasse résulte d'un bilan d'énergie positif où les apports sont supérieurs aux dépenses. Parmi les facteurs environnementaux et comportementaux, le rôle de l'alimentation est évidemment primordial. De nombreuses études physiologiques et comportementales mettent en évidence le rôle d'une alimentation de densité énergétique élevée (riche en lipides) dans la surconsommation énergétique et le gain de poids, plus particulièrement en situation sédentaire. Toutefois, le rôle de l'activité physique, ou plus exactement de l'inactivité physique (sédentarité) apparaît comme un déterminant majeur de l'obésité..

### ***Ostéoporose***

Les deux nutriments les plus importants pour la santé osseuse sont le calcium et la vitamine D. La ration calcique joue un rôle important dans l'étiopathogénie de l'ostéoporose et des fractures (en particulier les fractures périphériques du sujet âgé). La vitamine D intervient par deux mécanismes sur l'état osseux : une carence sévère et prolongée conduit à une ostéomalacie. D'autre part, une insuffisance vitaminique D induit un hyperparathyroïdisme secondaire conduisant à une fragilité osseuse accrue, en particulier au niveau de l'os cortical.

De nombreux travaux ont mis en évidence une optimisation de la densité minérale osseuse après supplémentation en calcium et/ou en vitamine D. Deux études contrôlées ont montré que des suppléments associant le calcium et la vitamine D ont permis de réduire la fréquence des fractures non vertébrales chez les personnes âgées vivant en institution, ou à domicile.

### ***Problèmes nutritionnels spécifiques à des populations particulières : conséquences en termes de santé***

Certains groupes de populations, pour des raisons physiologiques, comportementales, sociales ou économiques peuvent présenter des risques particuliers de déséquilibre nutritionnel : les enfants et adolescents (problèmes d'obésité, déficience en fer, couverture insuffisante des besoins en calcium, troubles de comportements alimentaires,..) ; les femmes enceintes et allaitantes (carences en fer et en acide folique, couverture insuffisante des besoins en vitamine D et en zinc) ; les personnes âgées (risques de dénutrition et de carences spécifiques en vitamines et minéraux), les personnes hospitalisées (risques de malnutrition) ; les sujets en situation de précarité ; la population étrangère et immigrée ; les personnes souffrant de troubles de la conduite alimentaire ou suivant des régimes restrictifs ; les personnes souffrant d'allergie alimentaire.

## **LES ACTEURS, STRUCTURES ET ORGANISATIONS IMPLIQUÉS DANS LE CHAMP DE LA NUTRITION**

De nombreux acteurs, structures et organisations sont impliqués dans le champ de la nutrition. Un dispositif institutionnel élaboré organise, surveille, expertise, réglemente et sécurise. Il repose sur les nombreux ministères concernés par l'alimentation et la nutrition, principalement ceux de la Santé, de l'Agriculture et des Finances. Le paysage institutionnel français a connu d'importantes transformations au cours des années récentes avec la création, en 1998, de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA), qui a repris les fonctions de nombreuses commissions et organismes existants, et la mise en place en 2000 de l'USEN, Unité de surveillance et d'épidémiologie nutritionnelle au sein de l'Institut de veille sanitaire (InVS).

Différents professionnels et structures (médecins, paramédicaux, professionnels de l'industrie agro-alimentaire, secteur de l'éducation nutritionnelle, diététiciens, structures associatives spécialisées) interviennent dans le domaine des interrelations entre nutrition et santé.

La recherche fournit les éléments de base qui permettent d'identifier les facteurs alimentaires et nutritionnels constituant des facteurs de risque ou de protection vis-à-vis des maladies chroniques.

De multiples acteurs économiques assurent la production, de la transformation et de la distribution des aliments.

Enfin le consommateur occupe bien entendu une position centrale dans ce paysage, puisque c'est pour lui que fonctionne l'ensemble de ce dispositif, et que, même s'il est plus ou moins



fortement influencé par son environnement, c'est lui qui, en dernier lieu, fait le choix de sa consommation alimentaire.

## LES RECOMMANDATIONS

Dans un domaine où des possibilités d'intervention préventives existent, la volonté politique doit être à la hauteur des enjeux de santé publique aujourd'hui bien identifiés. Seul un véritable " **Programme National Nutrition-Santé** ", ambitieux et rigoureux sur le plan méthodologique, basé sur des objectifs précis, associant le plus grand nombre d'acteurs et faisant l'objet d'un pilotage par une équipe compétente peut permettre une évolution significative de la situation actuelle.

### 1. OBJECTIFS DU PROGRAMME NATIONAL NUTRITION-SANTÉ

#### ➤ *Les objectifs nutritionnels prioritaires de santé publique*

Les objectifs définis en 1999 par un Comité d'experts coordonné par Serge Hercberg et Arnaud Basdevant dans un rapport élaboré pour la Direction générale de la Santé, intitulé " Des objectifs pour une politique nutritionnelle de santé publique en France ", constituent le socle du Programme National Nutrition-Santé, orienté vers la population générale. L'objectif général de ce programme est l'amélioration de l'état nutritionnel, la réduction du risque de maladies chroniques, l'amélioration de l'état de santé et de la qualité de vie de la population générale.

#### Objectifs nutritionnels prioritaires en termes de santé publique

##### 1. *objectifs portant sur des modifications de la consommation alimentaire*

- **augmentation de la consommation de fruits et légumes** : réduction du nombre de petits consommateurs de fruits et légumes d'au moins 25 %,
- **augmentation de la consommation de calcium** afin de réduire de 25 % la population des sujets ayant des apports calciques en dessous des Apports Nutritionnels Conseillés, associée à **une réduction de 25 % de la prévalence des déficiences en vitamine D**,
- **réduction de la moyenne des apports lipidiques totaux** à moins de 35 % des apports énergétiques journaliers, avec une réduction d'un quart de la consommation des acides gras saturés au niveau de la moyenne de la population (moins de 35 % des apports totaux de graisses),
- **augmentation de la consommation de glucides** afin qu'ils contribuent à plus de 50 % des apports énergétiques journaliers, en favorisant la consommation des aliments sources d'amidon, en réduisant de 25 % la consommation actuelle de sucres simples, et en augmentant de 50 % la consommation de fibres,
- **réduction de la consommation d'alcool** qui ne devrait pas dépasser 20 g d'alcool chez ceux qui consomment des boissons alcoolisées. Cet objectif vise la population générale et se situe dans le contexte nutritionnel (contribution excessive à l'apport énergétique) ; il n'est pas orienté sur la population des sujets présentant un problème d'alcoolisme chronique, redevable d'une prise en charge spécifique.

##### 2. *objectifs portant sur des modifications des marqueurs de l'état nutritionnel*

- **réduction de 5 % de la cholestérolémie moyenne** dans la population des adultes,
- **une réduction de 10 mm de Hg de la pression artérielle systolique** chez les adultes,
- **une réduction de 20 % de la prévalence du surpoids et de l'obésité** (IMC > 25 kg/m<sup>2</sup>) chez les adultes et une **interruption de l'augmentation** particulièrement élevée

au cours des dernières années **de la prévalence de l'obésité chez les enfants**

**3. objectifs portant sur la modification de l'hygiène de vie en relation avec l'alimentation**  
**augmentation de l'activité physique** dans les activités de la vie quotidienne par une amélioration de 25 % du pourcentage des sujets faisant, par jour, l'équivalent d'au moins 1/2h de marche rapide par jour (monter l'escalier à pied, faire les courses à pied). La sédentarité étant un facteur de risque de maladies chroniques, doit être combattue chez l'enfant.

Le fait d'atteindre ces objectifs ne constitue pas une fin en soi, mais le niveau de réduction des facteurs de risque retenu est considéré comme raisonnable et surtout atteignable dans une durée limitée, tout en permettant un impact réel significatif à plus long terme sur la morbidité et la mortalité.

#### ➤ **Les objectifs nutritionnels spécifiques**

A côté de ces objectifs prioritaires qui concernent l'ensemble de la population, des objectifs spécifiques doivent être également retenus. Ils visent à résoudre certains problèmes nutritionnels observés dans différents groupes à risque (femmes enceintes et allaitantes, femmes en âge de procréer, enfants et adolescents, sujets âgés, personnes en situation de précarité,...) et portant spécifiquement sur certains nutriments (fer, folates, calcium, vitamine D) ou certains risques particuliers (carences spécifiques, malformations congénitales, allergie,...). La prise en compte de ces objectifs spécifiques peut associer diverses approches : recommandations nutritionnelles, utilisation de compléments ou de suppléments, enrichissement des aliments.

#### **Recommandations concernant les compléments, suppléments et l'enrichissement en vitamines et minéraux des aliments**

Les données actuelles ne permettent en aucune façon de recommander l'utilisation de compléments et/ou suppléments vitaminiques et minéraux en auto-médication pour la population générale. Par contre, il est indispensable que les produits d'auto-médication mis à la disposition des consommateurs fournissent des informations précises sur les doses apportées et leur contribution aux Apports Nutritionnels Conseillés (ANC), ainsi que les conditions d'utilisation. Les compléments vitaminiques et minéraux (aux doses journalières inférieures aux ANC) ne posent pas, a priori, de problèmes en termes d'innocuité. Encore faut-il que les posologies unitaires soient bien indiquées et la contribution aux ANC soit précisée. Au contraire les suppléments (doses journalières supérieures aux ANC) ne devraient pas être utilisés en auto-médication, au long cours, sans avis médical. Les compléments et suppléments devraient porter une mention rappelant le fait que l'alimentation est la principale source de vitamines et de minéraux.

D'autre part, dans l'état actuel des connaissances, il n'existe pas d'arguments pour recommander l'enrichissement obligatoire d'un ou plusieurs aliments en un quelconque constituant nutritionnel (à l'exception des laits infantiles). L'enrichissement d'aliments véhicules peut être cependant acceptable sur une base de volontariat des industriels, dans le cas où la fréquence des déficiences (formes modérées du déficit sans expression clinique mais objectivables biologiquement) est importante au niveau d'une population spécifique. L'enrichissement d'aliments destinés à des populations particulières peut être un moyen de contribuer à augmenter les apports en certains micronutriments et à favoriser la satisfaction des apports conseillés dans des groupes de populations bien définies (en fonction du sexe, de l'âge ou de certaines circonstances physiologiques de la vie) dont une large fraction s'éloigne des recommandations (< 2/3 des ANC). L'enrichissement est une approche qui peut être justifiée à condition que l'aliment-véhicule ait une bonne pertinence sur le plan nutritionnel, qu'il soit réellement consommé par la population cible et qu'existent toutes les garanties d'efficacité et d'innocuité de la mesure. L'enrichissement ne doit pas être responsable de modifications négatives des comportements (en termes de régression ou de modification de bonnes habitudes).

## **2. LES OUTILS DE SANTE PUBLIQUE NECESSAIRES**

➤ **Des Apports Nutritionnels Conseillés régulièrement actualisés**

Le suivi permanent de la validité de ces références, ainsi que la publication régulière d'une édition actualisée devront être mis en place.

➤ **Un guide alimentaire national largement diffusé**

Ce document pratique et aisément compréhensible proposera un mode d'alimentation intégré basé sur les choix d'aliments et de comportements permettant à chaque individu de satisfaire les apports nutritionnels conseillés et, au niveau de la collectivité, d'atteindre les objectifs nutritionnels prioritaires de santé publique retenus. Il est essentiel que sa diffusion s'inscrive dans une stratégie précise et définie à l'avance.

Des guides complémentaires pourront être élaborés pour les groupes concernés par les objectifs nutritionnels spécifiques (femmes enceintes, adolescents, sujets âgés...).

### **3. LES MESURES ET ACTIONS DE SANTE PUBLIQUE DESTINEES A L'ENSEMBLE DE LA POPULATION**

➤ **Mesures politiques influençant les consommations alimentaires, la qualité nutritionnelle des aliments et l'activité physique**

- intégration de la dimension nutritionnelle dans toutes les mesures politiques touchant directement ou indirectement l'alimentation (politique agricole, sociale, réglementation,...),
- développement de mesures législatives et politiques ayant un impact favorable sur les consommations et comportements alimentaires (lois, subventions et mesures fiscales incitatives),
- adaptation de la réglementation dans le domaine nutritionnel aux objectifs de santé publique,
- incitation et soutien aux initiatives des producteurs en matière de qualité nutritionnelle,
- aménagements urbains favorisant l'activité physique dans la vie quotidienne
- mesures incitant les employeurs à favoriser l'activité physique des salariés ayant une activité sédentaire.

➤ **Programmes d'information et d'éducation autour des objectifs nutritionnels prioritaires et des objectifs spécifiques**

- Leur conception, leur mise en œuvre et leur évaluation nécessitent la mobilisation de tous les partenaires concernés : ministères (Santé, Agriculture, Economie, Education, Recherche, Ville, Environnement,...), responsables et acteurs de santé publique régionaux, scientifiques et chercheurs impliqués dans la nutrition, associations de consommateurs, spécialistes en éducation pour la santé et en sciences humaines, industriels, spécialistes en marketing, publicitaires, agences de communication, représentants des médias
- Les campagnes d'information " grand public " devront être développées sur une grande échelle : TV, radio, presse écrite nationale et régionale. Elles seront précédées de campagnes destinées aux professionnels de santé, afin qu'ils puissent être des relais efficaces de ces informations.  
Elles reposeront sur des messages simples, limités, clairs et spécifiques, déclinés en fonction des différents publics visés. Elles devront viser à responsabiliser les consommateurs pour en faire des acteurs de leur santé.  
Elles porteront, à côté des objectifs à finalité alimentaire, sur l'activité physique dans la vie quotidienne (par exemple, campagnes de communication dans les transports urbains pour promouvoir l'intérêt de descendre à la station précédant celle initialement programmée ; dans les établissements publics pour rappeler l'intérêt " santé " de monter à pied les escaliers,...).
- Des centres-ressources régionaux, s'intégrant aux structures de santé publique existantes, devront être mis en place pour favoriser l'appropriation de ces programmes par les acteurs de terrain. Les associations de consommateurs devront également être associées à cette dynamique, tant au plan national qu'au niveau local.

- Un soutien des médias est indispensable, notamment pour amplifier les campagnes d'information, mais aussi pour rétablir la vérité face à la diffusion d'informations induisant en erreur les consommateurs.
- Des moyens doivent être mis en place pour garantir et crédibiliser la publicité des entreprises souhaitant communiquer sur des produits alimentaires ayant une pertinence nutritionnelle (contribuant à atteindre les objectifs nutritionnels prioritaires). Parallèlement, il est indispensable de contrôler les allégations concernant certains produits présentant de " pseudo " vertus nutritionnelles et de réprimer la publicité trompeuse.

#### ➤ **Actions en milieu scolaire et universitaire**

Différentes mesures ou actions doivent donc être associées dans ce secteur :

- intégration de la dimension alimentation/nutrition et notamment d'éléments du Guide Alimentaire National (et d'un éventuel Guide spécifique pour l'enfant), dans les programmes et manuels scolaires,
- implication des services de promotion de la santé en faveur des élèves,
- intégration des repas scolaires dans les processus d'éducation nutritionnelle et dans les moyens d'atteindre les objectifs nutritionnels prioritaires (adaptation des menus).
- mise en pratique des recommandations nutritionnelles officielles du GPEM-DA concernant les repas servis en milieu scolaire,
- labellisation (en accord notamment avec la charte mise au point par l'IFN) du matériel pédagogique à finalité nutritionnelle destiné aux élèves.
- limitation des produits de grignotage dans les distributeurs automatiques situés dans ou à proximité des établissements scolaires, obligation d'intégrer des aliments ayant une valeur nutritionnelle adéquate (fruits, produits laitiers, produits céréaliers,...),
- obligation d'installer des fontaines d'eau fraîche dans les établissements scolaires et interdiction des distributeurs des boissons sucrées énergétiques (sodas),
- distribution gratuite de fruits (sous une forme séduisante pour les enfants) et de produits laitiers à la collation du matin ou au goûter de l'après-midi,
- développement de l'éducation physique à l'école, dans l'optique de favoriser la gestion de la vie physique future.

#### ➤ **Actions au niveau de la restauration collective et des lieux de travail**

Les sociétés de restauration collective souhaitant s'associer à cette démarche s'engageront à proposer des menus labellisés "Programme National Nutrition-Santé " et à participer aux campagnes d'information répondant à un cahier des charges préalablement défini.

#### ➤ **L'implication forte des industriels de l'agro-alimentaire**

Les objectifs nutritionnels de santé publique ne peuvent être atteints sans une collaboration étroite avec les industriels de l'agro-alimentaire, qui doit être envisagée à différents niveaux dans le cadre de :

- l'amélioration des produits alimentaires mis à la disposition des consommateurs, notamment des aliments dont la consommation contribue à atteindre les objectifs de santé publique,
- la communication ou la promotion autour de ces aliments l'information du public sur les objectifs nutritionnels prioritaires.

Deux mesures spécifiques doivent permettre de favoriser l'adhésion des industriels :

- **La création d'un label officiel "Programme Nutrition-Santé ",**

Ce label sera matérialisé sous forme d'un logo, qui devra être largement médiatisé pour être connu et reconnu par la population générale. Il sera délivré sur demande pour tout produit alimentaire répondant à un cahier des charges strict et pré-défini, et considéré comme contribuant aux objectifs nutritionnels prioritaires.

Ce logo permettra également de labelliser la communication (campagnes publicitaires) des produits alimentaires faisant allusion directement ou indirectement à une valeur santé intrinsèque ou ajoutée, à condition que cette communication présente une réelle pertinence nutritionnelle.

- **La possibilité d'utilisation d'allégations " nutritionnelles " issues du "Programme Nutrition – Santé " sur les produits alimentaires et dans la communication relative à ces produits. Les allégations autorisées porteront sur les données génériques reprenant les objectifs nutritionnels prioritaires (et non pas directement sur les produits eux-mêmes).**

Une charte de bonne pratique mise à la disposition des industriels de l'agro-alimentaire devrait faciliter leurs demandes de labellisation et/ou d'allégations. Une réflexion développée avec les industriels de l'agro-alimentaire et les consommateurs devrait permettre de déboucher sur un principe d'étiquetage informatif.

➤ **Actions au niveau du système de soins**

Les acteurs du système de soins occupent une place privilégiée auprès des consommateurs et leur soutien est essentiel, à la fois pour relayer auprès de la population les campagnes d'information nutritionnelle, conforter les recommandations et assurer la prise en charge précoce des problèmes nutritionnels.

Le Programme National Nutrition-Santé doit aussi être l'occasion d'améliorer la détection et la prise en charge des maladies nutritionnelles par le développement :

- d'un Outil d'évaluation clinique de l'état nutritionnel,
  - de recommandations pour la pratique clinique concernant la prévention, le diagnostic et le traitement des principales maladies liées à la nutrition,
  - de l'accès à des consultations de nutrition,
  - de démarches d'éducation du patient,
- et par la mise en place de structures d'évaluation de l'alimentation hospitalière.

➤ **Actions au niveau des supports artistiques, culturels, sportifs et des personnalités politiques**

Le soutien du programme national nutrition-santé par les différents supports artistiques, culturels et sportifs, et des personnalités politiques (maires, conseillers généraux et régionaux, députés, sénateurs, ministres) pouvant favoriser la promotion des objectifs nutritionnels prioritaires devra être activement recherché.

➤ **Mise en place à la Direction générale de la Santé d'un Comité d'Appui pour la mise en place et le suivi de la politique nutritionnelle**

#### **4. LES MESURES ET ACTIONS DE SANTE PUBLIQUE SPECIFIQUES**

Ces mesures porteront sur :

- la lutte contre la carence en fer pendant la grossesse,
- l'amélioration du statut en folates des femmes en âge de procréer, notamment en cas de désir de grossesse,
- la promotion de l'allaitement maternel,
- l'amélioration du statut en fer, en calcium et en vitamine D des enfants et des adolescents

- l'amélioration du statut en calcium et en vitamine D des personnes âgées,
- la lutte contre la dénutrition des personnes âgées,
- la lutte contre les déficiences vitaminiques et minérales et les dénutritions chez les sujets en grande situation de précarité,
- la lutte contre les déficiences vitaminiques et minérales chez les sujets suivant des régimes restrictifs,
- des mesures visant la prise en compte des problèmes d'allergies alimentaires.

## 5. LES ACTIONS DE FORMATION

- **Les formations médicales et paramédicales.** La formation initiale et continue des médecins doit intégrer l'alimentation de l'homme " sain ", la prévention nutritionnelle des grandes maladies chroniques, la nutrition thérapeutique. Ces objectifs concernent également les infirmiers et les kinésithérapeutes.
- **La formation des enseignants, des formateurs et des professions relais.** Le corps enseignant doit pouvoir non seulement assurer les enseignements prévus dans le cadre des programmes, mais aussi relayer de façon efficace, rigoureuse et complémentaire les messages préventifs en matière de nutrition et d'alimentation. Il est donc indispensable d'intégrer la dimension alimentation/nutrition dans les programmes de formation initiale et continue de certains de ces professionnels. Une telle formation est également indispensable pour les gestionnaires et le personnel d'encadrement de restauration scolaire et plus généralement, de restauration collective.
- **La formation des " diététiciens " et des professionnels de l'industrie agro-alimentaire.** Il semble nécessaire de mettre en place une formation correspondant à un nouveau métier de " diététicien nutritionniste ". Il faut également former à la nutrition humaine les professionnels destinés à travailler dans l'industrie agro-alimentaire.

## 6. LA PROMOTION DE LA RECHERCHE EN NUTRITION HUMAINE

La recherche en nutrition humaine souffre en France de sa dispersion et de l'absence d'une politique globale définissant ses objectifs et cernant les limites de son domaine d'action. Il est indispensable de promouvoir des recherches au sein des organismes de recherche (INSERM, INRA, CNRS,...) et des universités dans le domaine des déterminants et de l'évaluation de l'état nutritionnel, de la compréhension des relations entre alimentation et santé, de l'évaluation des méthodes et actions de prévention nutritionnelle. Il est indispensable de développer des moyens visant à créer, soutenir et mieux financer les unités, centres et équipes de recherche ou universitaires dédiées à la recherche en nutrition et notamment en nutrition humaine et dans ses applications en santé publique.

Des programmes de recherche incitatifs dans les domaines de l'étude des relations entre l'alimentation et la santé devraient permettre de stimuler et soutenir financièrement les travaux dans ces domaines. La création d'un Réseau Technologique de Nutrition, sous l'égide du ministère de la Recherche, associant les pouvoirs publics, les chercheurs, les industriels de l'agro-alimentaire et les consommateurs devrait permettre de définir un plan national et de hiérarchiser les priorités de recherche. Par cohérence aux objectifs de santé publique, une priorité devra être donnée aux recherches dans les domaines des relations alimentation-cancer, alimentation-maladies cardiovasculaires, alimentation-obésité et alimentation-ostéoporose.

## 7. LES MOYENS DE SURVEILLANCE DE L'ETAT NUTRITIONNEL DE LA POPULATION

- L'ajustement du Programme National Nutrition-Santé à l'évolution de la situation nutritionnelle de la population, ainsi que son évaluation, nécessitent la mise en place d'un dispositif permettant de centraliser les données existantes et de collecter régulièrement de façon transversale des données sur un échantillon représentatif de la population, de disposer des moyens d'évaluation de l'état nutritionnel de la population et des groupes de population à risque de problèmes nutritionnels.

- Le nombre de produits alimentaires actuellement commercialisés est tout à fait considérable, et l'innovation dans ce domaine est très rapide. Il est donc essentiel de mettre en œuvre les moyens nécessaires pour que les tables de composition des aliments soient actualisées et enrichies en permanence.

## 8. L'EVALUATION

L'évaluation du programme Prévention National Nutrition-Santé et de ses différentes composantes est bien entendu indispensable à prévoir d'emblée et à mettre en œuvre.

## CONCLUSION

La **mise en place d'une politique nutritionnelle** apparaît comme une grande priorité de santé publique en France, comme dans l'ensemble de l'Europe. Outre les immenses enjeux humains, sociaux et économiques, les relations entre l'alimentation et la santé ont comme particularité :

- **de concerner l'ensemble de la population.** Si certains groupes de population connaissent des risques spécifiques, tous les individus, tout au long de leur vie, sont directement confrontés au travers des aliments qu'ils consomment quotidiennement et/ou de leurs habitudes alimentaires à un déterminant majeur de l'état de santé. Par ses choix alimentaires et son mode de vie, chaque consommateur s'expose, souvent sans en avoir conscience, à d'éventuels facteurs de risque ou de protection vis-à-vis de certaines maladies chroniques. Il est donc un acteur essentiel pouvant intervenir directement sur un déterminant majeur de sa santé.
- **de reposer sur des connaissances scientifiques bien documentées.** Les travaux épidémiologiques, cliniques et expérimentaux fournissent des informations scientifiques suffisamment fiables pour permettre d'identifier, de façon consensuelle, des facteurs nutritionnels impliqués dans le risque ou la protection vis-à-vis de certains grands problèmes de santé publique.
- **de concerner des facteurs de risque (ou de protection) bien identifiés sur lesquels il est possible d'intervenir.** S'il est difficile d'agir sur la composante génétique impliquée dans le déterminisme des grandes maladies chroniques (cancers, maladies cardiovasculaires, obésité, ostéoporose,...), les facteurs alimentaires et nutritionnels sont particulièrement accessibles. Par ailleurs, leur prise en compte peut se faire non pas sur le mode de l'interdit, mais sur celui de la promotion de comportements favorables à la santé.
- **d'avoir un impact important sur l'incidence des grandes maladies chroniques.** En agissant sur l'alimentation (et l'activité physique), il est possible de réduire, à court terme, l'exposition à certains facteurs risque et de promouvoir certains facteurs de protection, laissant augurer une réduction de la morbidité et à plus long terme de la mortalité.
- **d'impliquer, autour du consommateur, de multiples acteurs du champ de la nutrition** (professionnels de santé, acteurs de santé publique, secteur agro-alimentaire, restauration collective, milieux scolaires et universitaires, formateurs, enseignants, chercheurs, communicants, législateurs, monde associatif, médias,...), de multiples structures politiques (Santé, Agriculture, Education Nationale, Recherche, Economie et Finances, Jeunesse et Sports, Ville, Transports, Culture...) et institutions (InVS, AFFSA, DGS, DGAL, DGCCRF, INRA, INSERM, CFES,...). Au cœur des actions développées avec l'ensemble des acteurs concernés, une réelle implication des industriels de l'agro-alimentaire doit permettre d'avoir un impact majeur sur les aliments eux-mêmes et sur les choix des aliments par les consommateurs.
- **d'avoir des références en termes de faisabilité.** L'efficacité de la lutte contre les facteurs de risque cardiovasculaire mise en place en Finlande au cours des 20 dernières années illustre la faisabilité de projets nationaux ambitieux et leur efficacité à réduire la morbidité et la mortalité.

Pour toutes ces raisons, **il apparaît aujourd'hui indispensable de faire, en France, de la promotion de la nutrition et de l'activité physique, un grand " Programme National Nutrition-Santé "**, impliquant l'ensemble des acteurs concernés et disposant de moyens à la hauteur de ses ambitions.

## BIBLIOGRAPHIE

AFLAR-DGS. Recommandations nutritionnelles pour lutter contre les conséquences fracturaires de l'ostéoporose chez les personnes âgées (à paraître en 2000)

Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments. Rapport sur la restauration scolaire, de la maternelle au lycée. A paraître.

Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Recommandations pour la pratique clinique. Suivi du patient diabétique de type 2 à l'exclusion du suivi des complications. Paris, 1999, 157p.

AINSWORTH B.E., HASKELL W.L., LEON A.S., JACOBS D.R. Jr, MONTOYE H.J., SALLIS J.F., PAFFENBARGER R.S. Jr. Compendium of physical activities : classification of energy costs of human physical activities. *Med Sci Sports Exerc*, 1993 ; 25 : 71-80.

ALDERMAN M.H., ANDERSON S., BENNETT W., DRUECKE T.B. et al. Scientists' statement regarding data on the sodium-hypertension relationship and sodium health claims on food labeling. *Nutr Rev* 1997 ; 55 : 172-175.

*Am. Heart J.*, 1998, 136, 480-90

American diabetes association. Annual meeting. *Diabetes care*, 1999, 22, 12 : 2078-82.

ANDERSON KM, CASTELLI WP, LEVY D. Cholesterol and mortality: 30 years of follow-up from the Framingham study. *JAMA* 1987; 257: 2176

APFELBAUM M. Risques et peurs alimentaires. Paris, Editions Odile Jacob, 1998.

ASCHERIO A., RIMM E.B., GIOVANNUCCI F.L., SPEIGELMAN D.,

ASCHERIO A., RIMM E.B., STAMPFER M.J., GIOVANNUCCI E.L., WILLETT W.C. Dietary intake of marine n 3 fatty acids, fish intake and the risk of coronary disease among men. *N. Engl. J. Med.* 1995, 332, 977-82

ASSMAN G. ed. MMV Medizin Verlag, München, 1989

ASSMAN G., SCHULTE H. Results and conclusions of the prospective cardiovascular Münster (PROCAM) study 87-121 In *Lipid metabolism disorders and coronary heart disease*

BARRERE X., VALEIX P., PREZIOSI P., BENSIMON M., PELLETIER B., GALAN P., HERCBERG S. Determinants of thyroid volume in healthy French adults participating in the SU.VI.MAX cohort. *Clin Endocrinol* 2000, 52, 273-278

BARRETT J.C. Mechanisms of multistep carcinogenesis and carcinogen risk assessment. *Environ Health Perspect*, 1993, 100 : 9-20.

BAUDOUIN C., FARDELLONE P., THELOT B., JUVIN R., POTARD V., BEAN K., SEBERT J-L. Hip fractures in France : the magnitude and perspective of the problem. *Osteoporosis Int*, 1993 ; 3 : 43-49.

BENITO E. CABEZA E., MORENO V., OBRADOR A. AND BOSCH F.X. Diet and colorectal adenomas : a case-control study in Marjorca. *Int J Cancer*, 1993, 55, 213-219

BERRINO F., MUTI P., MICHELI A., BOLELLI G. et al.: Serum sex hormone levels after menopause and subsequent breast cancer. *J Natl Cancer Inst*, 1996, 88 ; 291-296.

BIRD C.L., SWENDSEID M.E., WITTE J.S., SHIKANY J.M., HUNT I.F., FRANKL HD., LEE E.R., LONGNECKER M.P. AND HAILE R.W. Red cell and plasma folate, folate consumption and risk of colorectal adenomatous polyps. *Cancer Epi Bio Prev*, 1995, 4 : 709-714.



BLOCK G., DRESSER C.M., HARTMAN A.M., CARROLL M.D. Nutrient sources in the American diet : quantitative data from the NHANES II survey II. Macronutrients and fats. *Am J Epidemiol*, 1985, 122, 27-40.

BLOCK G., PATTERSON B., SUBAR A. Fruit, vegetables, and cancer prevention: a review of the epidemiological evidence. *Nutr Cancer*, 1992, 18: 1-29.

BLOT I., TCHERNIA G., CHENAYER M. et al. La carence martiale chez la femme enceinte. *J Gynecol Obstet Biol Reprod*, 1980 ; 9 : 489-95.

BLOT W.J. Vitamin/mineral supplementation and cancer risk : international chemoprevention trials. *Proc Soc Exp Biol Med*, 1997, 216 (2) : 291-6

BLOT W.J., J.Y. LI, P.R. TAYLOR et al. Nutrition intervention trials in Linxian, China: supplementation with specific vitamin/mineral combinations, cancer incidence, and disease-specific mortality in the general population. *J. Natl. Cancer Inst*, 1993, 85 : 1483-1492,.

BLUNDELL J.E., KING N.A. Overconsumption as a cause of weight gain : behavioral-physiological interactions in the control of food intake (appetite). In : *The origins and consequences of obesity*, Chadwick D., Cardew G. eds. Ciba Foundation Symposium 201. Wiley, Chichester, pp. 138-158.

BOGGIO V., GROSSIORD A., GUYON S., FUCHS F., FATINO M. - Consommation alimentaire des nourrissons et des enfants en bas âge en France en 1997. *arch. Pediatr* 1999 ; 6 ; 740-7.

BORSON-CHAZOT F., GUADAGNINO L., BERNARD S., MOULIN P. Hyperhomocystéinémie et risque vasculaire *Act. Med. Int. Métabolismes-Hormones-Nutrition*, 1999, 3, 31-34

BOUCHARD C., BLAIR S.N. Introductory comments for the consensus on physical activity and obesity. *Med Sci Sports Exerc*, 1999 ; 31 (Suppl 11): S509-14.

BOUSHEY C.J., BERESFORD S.A., OMENN G.S., MOTULSKY A.G. A quantitative assessment of plasma homocysteine as a risk factor for vascular disease. Probable benefits of increasing folic acid intakes. *JAMA*. 1995, Oct 4 ; 274 (13) :1049-57.

BRADLEY S., SHINTON R. Why is there an association between eating fruit and vegetables and a lower risk of stroke. *J. Hum. Nutr. Diet.*, 1998, 11, 363-72

BRAY G.A., POPKIN B.M. Dietary fat intake does affect obesity! *Am J Clin Nutr*, 1998 ; 68: 1157-73.

BRUCKERT E, EMMERICH J, THOMAS D, CHARPAK Y, BICHON L, CLERGEOT A. Influence d'une campagne d'information sur les facteurs de risque cardiovasculaire dans une ville Française (Epernon ville d'étude). *Rev. Epidem. et Santé Publ.*, 1994, 42 (2): 128-137

BRUCKERT E., EMMERICH J., THOMAS D., CHARPAK Y., BICHON L., CLERGEOT A. Influence d'une campagne d'information sur les facteurs de risque cardiovasculaire dans une ville française (Epernon ville d'étude). *Revue d'épidémiologie et de santé publique*, 1994, 42 (2): 128-137

BURR M.L., GILBERT J.F., HOLLIDAY R.M. et al. Effects of changes in fat, fish, and fiber intakes on death and myocardial reinfarction : diet and reinfarction trial (DART). *Lancet*, 1989, 2, 757-61

BUTTKE T., DANDSTROM P. Oxidative stress as a mediator of apoptosis. *Immun Today*, 15, 7-10, 1994.

BYERS T., GUERRERO N. Epidemiologic evidence for vitamin C and vitamin E in cancer prevention. *Am J Clin Nutr*, 1995, 62: 1385S-1392S.

CAMBOU J.P., ARVEILER D., AMOUYEL P., RUIDAVETS J.B., HAAS B., MONTAYE M., BINGHAM A., RICHARD J.L. La maladie coronaire en France : les données des registres MONICA (1985-1991) *Rev. Epidem. Santé Publ*, 1996, 44, S46-S52

CAMBOU J-P., ARVEILER D., AMOUYEL P. et al. La maladie coronaire en France : données des registres MONICA (1985-1991). *Rev. Epidemiol. et Santé Publ.*, 1996, 44 : S46 –S52

CAMBOU J-P., ARVEILER D., AMOUYEL P. et al. La maladie coronaire en France : données des registres MONICA (1985-1991). *Rev. Epidemiol. et Santé Publ.*, 1996, 44 : S46 –S52

CAMPFIELD L.A., SMITH F.J., BURN P. Strategies and potential molecular targets for obesity treatment. *Science*, 1998 ; 280 : 1383-7.

CHAN J.M., STAMPFER M.J., GIOVANNUCCI E., GANN P.H., MA J., WILKINSON P., HENNEKENS C.H., POLLAK M. Plasma insulin-like growth factor-I and prostate cancer risk: a prospective study. *Science*; 1998, 279 (5350) : 563-6.

CHAPUY MC, ARLOT ME, DUBOEUF F, BRUN J, CROUZET B, ARNAUD S, DELMAS PD, MEUNIER PJ Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in elderly women. *N Engl J Med*, 1992, 327 : 1637-42.

CHAPUY M-C-, PREZIOSI P., MAAMER M., ARNAUD S., GALAN P., HERCBERG S., MEUNIER P-J. Prevalence of vitamin D insufficiency in an adult normal population. *Osteoporosis Int*, 1997, 7 :437-43.

CHAPUY M-C., CHAPUY P., MEUNIER P-J. Effect of calcium on vitamin D supplements on calcium metabolism in the elderly. *Am J Clin Nutr*, 1987, 46 : 324-28.

CHAPUY M-C., PREZIOSI P., MAAMER M., ARNAUD S., GALAN P., HERCBERG S, MEUNIER P-J. Prevalence of vitamin D insufficiency in an adult normal population. *Osteoporosis Int* , 1997, 7, 439-443.

CHAPUY M-C., SCHOTT A-M., GARNERO P., HANS D., DELMAS P-D., MEUNIER P-J. Healthy elderly French women living at home have secondary hyperparathyroidism and high bone turnover in winter. *J Clin Endocrinol Metab*, 1996, 81 :1129-33.

CHARLES M-A., THOMAS F., FONTBONNE A., BORYS J-M. , BOUTE D., TOURSEL C, FOSSATI P., ESCHWEGE E. *Familial approach of cardiovascular risk factors : the "Fleurbaix Laventie Ville Santé" study*. *Atherosclerosis X*. Woodford F.P., Davignon J. and Sniderman eds, Elsevier Sciences BV 1995,73-78.

CHEN J., GIOVANNUCCI E., KELSEY K., RIMM E.B., STAMPFER M.J., COLDITZ G.A., SPIEGELMAN D., WILLETT W.C., HUNTER D.J. A methylenetetrahydrofolate reductase polymorphism and the risk of colorectal cancer. *Cancer Res*, 1996, 1, 56 (21) : 4862-4

CIRC-OMS. Monographs on the evaluation of the carcinogenic risks of chemical in man. Certain Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Heterocyclic Compounds. Vol 3. Lyon, Centre International de Recherche sur le Cancer, 1973

CLARK L.C., DALGIN B., KRONGRAD A., COMBS G.F. JR, TURNBULL B.W., SLATE E.H., WITHERINGTON R., HERLONG J.H., JANOSKO E., CARPENTER D., BOROSSO C., FALK S., ROUNDER J. Decreased incidence of prostate cancer with selenium supplementation: results of a double-blind cancer prevention trial. *Br J Urol*. 1998 May; 81 (5) :730-4.

CLARKE R., FROST C., COLLINS R., APPLEBY P., PETO R. Dietary lipids and blood cholesterol:quantitative meta-analysis of metabolic ward studies. *Br. Med. J.*, 1997, 314:112-117

COAKLEY E.H., RIMM E.B., COLDITZ G., KAWACHI I., WILLETT W. Predictors of weight change in men : results from the Health Professionals Follow-Up Study. *Int J Obes*, 1998; 22 : 89-96.

COMA. Working group on diet and cancer. Nutritional aspects of the development of cancer. UK, Department of health report on health and social subjects, 1998, No 48. Norwich, HMSO.

COMBRIS P. La consommation d'aliments et de nutriments en France et dans les pays développés. *Let Sc IFN*, 56, mars 1998, 1-8.

COMBS G.F. AND GRAY W.P. Chemopreventive agents : Selenium. *Pharmacol ther*, 1998, 79 (3) : 179-92

Comité de nutrition de la Société française de pédiatrie. BEAUFRERE B., BRESSON J-L., BRIEND A., GHISOLFI J., GOULET O., NAVARRO J., PUTET G., RICOUR C., RIEU D., TURCK D., VIDAILHET M. Recommandations sur l'âge de la diversification alimentaire chez les nourrissons français. Document remis à la Direction générale de la Santé, avril 2000.

Comité Français d'éducation pour la santé. *Baromètre Santé Nutrition - Adultes*. CFES, 1996.

COMMUZIE A.G., ALLISON D.B. The search for human obesity genes. *Science*, 1998, 280 : 1374-7.

Conseil national de l'alimentation. La place de l'éducation alimentaire dans la construction des comportements alimentaires. Avis n°24, 1er avril 1999.

Conseil National de l'Alimentation. La restauration scolaire du premier cycle. . Avis n° 15, 20 octobre 1994

Conseil National de l'Alimentation. Les repas servis en restauration scolaire. Avis n°18, 30 septembre 1997.

CORPET D., GERBER M. Alimentation méditerranéenne et santé. I. Caractéristiques. Maladies cardio-vasculaires et autres affections. *Med Nutr*. 1997, 4, 129-142.

CREDES – *enquête Santé Protection Sociale 1996*. CREDES, nov 1997

CROST M., KAMINSKI M.- L'allaitement maternel à la maternité en France en 1995. Enquête nationale périnatale. *Arch. Pediatr* 1998 ; 5 ; 1316-1325.

DAVIGLUS M.L., STAMLER J., OREWICIA A.J., DYER A.R., LIU K.L., GREENLAND P., WALSH M.K., MORRIS D., SHEKELLE R.B. Fish consumption and the 30 year risk of fatal myocardial infection. *N. Engl. J. Med*, 1997, 336, 1046-53.

DAWSON-HUGHES B., DALLAL G.E., KRALL E.A., HARRIS S., SOKOLL L.J., FALCONER G. Effect of vitamin D supplementation on wintertime and overall bone loss in healthy postmenopausal women. *Ann Intern Med*, 1991, 115 : 505-12.

DE BENAIZE C., GALAN P., WAINER R., HERCBERG S. Prevention de l'anémie ferropuvie au cours de la grossesse par un supplémentation martiale précoce : un essai contrôlé. *Rev Epidemiol Santé Publique*, 1989; 27 : 109-19

De LORGERIL M., SALEN P., MARTIN J.L. et al. Mediterranean diet, traditional risk factors, and the rate of cardiovascular complications after myocardial infarction. Final report of the Lyon diet heart study in secondary prevention of coronary heart disease. *Circulation*, 1999, 99: 779-785.

DECLOITRE F. Impacts des facteurs alimentaires sur les mécanismes de la cancérogénèse. *Cah Nutr Diét*, 1993, XXVIII : 85-95.

DECLOITRE F., GROSCLAUDE P., COLLET-RIBBING C. Situation du cancer en France et dans quelques pays occidentaux. . In : Riboli E., Decloitre F., Collet-Ribbing C. Alimentation et cancer : Evaluation des données scientifiques. Paris, Lavoisier, 1996, 19-40.

DECOSSE J.J., MILLER H.H., LESSER M.L. Effect of wheat fiber and vitamin C and E on rectal polyps in patients with familial adenomatous polyposis. *J Nat Cancer Inst*, 1989, 81, 1290-1297

DEHEEGER M., ROLLAND-CACHERA M-F., FONTVIEILLE A-M. Physical activity and body composition in 10-year-old French children: linkages with nutritional intake? *Int J Obesity*, 1997 ; 21,372-379.

DELACORT C., PAPOZ L. *Le diabète et ses complications dans la population française*. Paris : Ed. INSERM, 1996,106p.

DELVAUX K., LYSSENS R., PHILLIPAERTS R., THOMIS M., VANREUSEL B., CLAESSENS A.L., VANDEN EYNDE B., BEUNEN G., LEFEVRE J. Associations between physical activity, nutritional practices and health-related anthropometry in Flemish males : a 5-year follow-up study. *Int J Obes*, 1999 ; 23 : 1233-41.

DEWAILLY Ph, SEBERT JL, GARABEDIAN M, BELLONY R, BRAZIER M, MAAMER M, AGBOMSON E (1994). Prévalence de l'insuffisance vitaminique D chez le sujet âgé institutionnalisé. In : Insuffisances calcique et vitaminique D : une nouvelle approche. Premier symposium international de pathologies osseuses. INNOTHERA.Paris.

DIPIETRO L. Physical activity in the prevention of obesity : current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc*, 1999 ; 31 (Suppl 11) : S542-6.

DIPIETRO L. Physical activity, body weight, and adiposity : an epidemiologic perspective. *Exerc Sport Sci Rev*, 1995 ; 23 : 275-303.

DOLECEK T.A., GRANDITS G. Dietary polyunsaturated fatty acids and mortality in the multiple risk factor intervention trial (MRFIT) in SIMOPOULOS A.P., KIFER R.R.,

DOLL R., PETO. The causes of cancer : quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today. *J Natl Cancer Inst.*, 1981, 66, 1192-1308

DOLL R., PETO R. The cause of cancer : quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today. *J. Natl. Cancer Inst.*, 1981, 66, 1191-1308

DORGAN J.F., LONGCOPE C., STEPHENSON H.E. JR, FALK R.T et al. Relation of prediagnostic serum estrogen and androgen levels to breast cancer risk. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.*, 1996, 5 ; 533-539, 1996.

DREES. Données sur la situation sanitaire et sociale en France. Paris, La Documentation française, 1999. 316 pages

DUCIMETIERE P., RICHARD J., CLAUDE J-R., WARNET J-M. Les cardiopathies ischémiques. Incidence et facteurs de risque. L'étude prospective parisienne. Paris, Editions INSERM, 1981

Effect of dietary patterns on ambulatory blood pressure. Results from the dietary approaches to stop hypertension (DASH). *Trial Hypertension*, 1999, 34, 472-7

Effects of cholesterol lowering diet on mortality from coronary heart disease and other causes. A twelve-year clinical trial in men and women. *Lancet*, 1972, 2 ;835-8.

EL-BAYOUMY K., CHAE Y.H., UPADHYAYA P., MESCHTER C., COHEN L.A. AND REDDY B.S. Inhibition of 7-12 dimethylbenz (a) anthracene-induced tumors and DNA adduct formation in the mammary glands of female Sprague-Dawley rats by the synthetic organoselenium compound, 1-4-phenylenebis (methylene) selenocyanate. *Cancer Res*, 1992, 52, 2402-2407.

ESTEVE J., KRICKER A., FERLAY J., PARKIN D.M. *Facts and figures of cancer in the European Community*. Lyon, Eds IARC, 1993

European Heart Network. Physical activity and cardiovascular disease prevention in the European Union. The European Heart Network, December 1999.

Fédération Nationale des Observatoires régionaux de la santé. *Base de données du site fnors.org*, 2000

FERLAY J., PARKIN D.M., PISANI P. *Globocan 1 : Cancer Incidence and Mortality Worldwide*. Lyon, Centre International de Recherche sur le Cancer, 1998,

FERRO-LUZZI A., MARTINO L. Obesity and physical activity. In : *The origins and consequences of obesity*. Ciba Foundation Symposium 201. Wiley, Chichester, 1996, pp. 207-227.

FERRY M., ALIX E., BROCKER P., CONSTANS T., LESOURD B., VELLAS B. *Nutrition de la personne âgée*. Paris, Berger-Levrault, 1996 (réédition 2000)

FLATT J.P. The difference in storage capacities for carbohydrate and for fat, and its implications in the regulation of body weight. *Ann NY Acad Sci*, 1987 ; 499 : 104-23.

FLOCH J-M, 1999. La fréquentation de la restauration scolaire dans les collèges publics. Note d'information n° 23. Paris : ministère de l'Education nationale, de la Recherche et de la Technologie, 1-6.

FOGELHOLM M., MÄNNISTÖ S., VARTIAINEN E., PIETINEN P. Determinants of energy balance and overweight in Finland 1982 and 1992. *Int J Obes*, 1996 ; 20 : 1097-104.

FRENCH S.A., JEFFERY R.W., FORSTER J.L., MC GOVERN P.G., KELDER S.H., BAXTER J.E. Predictors of weight change over two years among a population of working adults: the Healthy Workset Project. *Int J Obes*, 1994 ; 18 : 145-54.

FROST G., LEEDS A.A., DORE C.J. MADEIROS S., BRADING S., DORNHORST A.

FUMERON F., BETOULLE D., GERALD L. et al. Alcohol intake modulates the effect of a polymorphism of the cholesteryl ester transfer protein gene on plasma high density lipoprotein and the risk of myocardial infarction. *J Clin Invest.* 1995, 96, 1664-1671.

GALAN P., PREZIOSI P., TRIOL I., VALEIX P, VASQUEZ C., ALFAREZ M.J., HERCBERG S. Antioxydants et prévention. *Cah. Nut Diet*, 1998 ; 32, 6 : 359-370.

GALAN P., YOON H-C., PREZIOSI P., VITERI F., VALEIX P., FIEUX B., BRIANÇON S., MALVY D., ROUSSEL A., FAVIER A., HERCBERG S. Determining factors in the iron status of adult women in the SU.VI.MAX Study. *Eur J Clin Nutr*, 1998, 52, 383-388

GALE C.R., MARTYN C.N., WINTER P.D., COOPER C. Vitamin C and risk of death from stroke and coronary heart disease in cohort of elderly people. *Br. Med. J.*, 1995, 310, 1563-6.

GANN P.H., HENNEKENS C.H., MA J., LONGCOPE C., STAMPFER M.J. Prospective study of sex hormone levels and risk of prostate cancer. *J Natl Cancer Inst*; 1996, 88: 1118-26

GARDNER C.D., KRAEMER H.C. Monounsaturated versus polyunsaturated dietary fat and serum lipids. A metaanalysis. *Arterioscler. Thromb. Vas. Biol*, 1995, 15: 1917-1927

GERBER M. et al. Rapport à la Commission Européenne, 1999, DGXII, Fair CT 97 33.

GERBER M., CORPET D. Alimentation méditerranéenne et santé. II – *Cancers Méd Nut*, 1997, 4, 143-154.

GERHARDSSON DE VERDIER M., HAGMAN U., PETERS R., STEINECK G., OVERVIK E. Meat, cooking methods and colorectal cancer : a case referent study in Stockholm. *Int J Cancer*, 1991, 49, 520-525

GEY K.F., DUSKA P., TORDAN P., MOSER U.K. Inverse correlation between plasma vitamin E and mortality from ischemic heart disease in cross cultural epidemiology. *Am. J. Clin. Nutr*, 1991, 53 (suppl), 326S-34S

GIOVANNUCCI E., RIMM E.B., ASCHERIO A., STAMPFER M.J., COLDITZ G.A. AND WILLET W.C. Alcohol, low-methionine-low-folate diets, and risk of colon cancer in men. *J Natl Cancer Inst*, 1995, 87 : 265-273

GISSI-Prevenzione Investigators. Dietary supplementation with n-3 polyunsaturated fatty acids and vitamin E after myocardial infarction: results of the GISSI-Prevenzione trial. *Lancet*, 1999, 354: 447-55

Glycaemic index as a determinant of serum HDL-cholesterol. *Lancet*, 1999, 353, 1045-48

GLYNN S.A., ALBANES D., PIETINEN P., BROWN C.C., RAUTALAHTI M., TANGREA J.A., GUNTER E.W., BARRETT M.J., VIRTAMO J. AND TAYLOR P.R. Colorectal cancer and folate status : a nested case-control study among male smokers. *Cancer Epi Bio Prev*, 1996, 5 : 487-494

GOLDBERG G.R., BLACK A.E., JEBB S.A. Critical evaluation of energy intake data using fundamental principles of energy physiology. 1 : Derivation of cut-off values to identify under-recording. *Eur J Clin Nutr* 1991; 45: 569-81.

GREEN. Aliments, alimentation et santé. CFES, 1996

GUEGUEN R., LONGIS M-J., HENG M-C., FOURNIER B. Géographie de la santé dans les Centres d'Examen de Santé, données 1994. *Document du Centre Technique d'Appui et de Formation (CETAF)*, Vandoeuvre-lès-Nancy, 1997, 115 p.

GUEZENNEC C-Y. et al. Enquête Sport et Santé. IMASSA, CERMA, 1995.

GUIZE L., RICHARD J-L. De l'épidémiologie en cardiologie. *Projections, la santé au futur*. 1990, 2, 127-134

GUIZE L., RICHARD J-L. De l'épidémiologie en cardiologie. *Projections, la santé au futur*. 1990, 2, 127-134

GUY-GRAND B., BASDEVANT A., LE BARZIC M. *Obésités de l'adulte*. In : *Traité de Médecine* (P. Godeau, S.Herson, J.C. Piette Eds.). , Paris, Flammarion Médecine-Sciences, 1996, pp. 1428-40.

HARRIS C.C. Chemical and physical carcinogenesis : advances and perspectives for the 1990s. *Cancer Res*, 1991, 51: 5023s-5044s.

Haut Comité de la santé publique. La progression de la précarité en France et ses effets sur la santé. Rennes, Eds ENSP, 1998, 349 p.

Haut Comité de Santé Publique. *Diabète : prévention, dispositifs de soins et éducation du patient*. Rennes, Eds ENSP, 1998, 76 pages

Haut Comité de Santé Publique. *La santé en France 1994-1998*. Paris, La Documentation Française, 1998, 309 pages

HEINI A.F., WEINSIER R.L. Divergent trends in obesity and fat intake patterns : the American paradox. *Am J Med*, 1997; 102 : 259-64.

HEITMANN B.L., LISSNER L. Dietary underreporting by obese subjects : is it specific or non specific? *Br Med J*, 1995; 311: 986-89.

HENNEKENS C.H., BURING J.E, MANSON J.E. et al. Lack of effect of long-term supplementation with beta-carotene on the incidence of malignant neoplasms and cardiovascular disease. *N. Eng J M*, 334: 1145-1149, 1996.

HERCBERG S. *Les aspects historiques de l'alimentation*. In : *La nutrition humaine : la recherche au service de la santé*. J-F. Desjeux, S. Hercberg eds. Editions INSERM/Nathan, 1996.

HERCBERG S. Les défis de l'approche épidémiologique dans le domaine de la nutrition dans les pays industrialisés. *Cah. Nut. Diet.*, 1991 , 26, 5-10.

HERCBERG S. Signification du décalage entre les apports conseillés et la réalité de terrain. *Info. Diététique*, 1999, 4, 6-8.

HERCBERG S. , BASDEVANT A. et al. Des objectifs pour une politique nutritionnelle de santé publique en France. Rapport d'un groupe d'experts à la Direction générale de la santé, 1999.

HERCBERG S., BICHON L., GALAN P., CHRISTIDES J-P., CARROGET C., POTIER DE COURCY G. Iron and folacin status of pregnant women : relationship with dietary intakes *Nutr Rep Int*, 1987 ; 56 : 915-30.

HERCBERG S., GALAN P., PREZIOSI P. et al. Background and rationale behind the SU.VI.MAX Study, a prevention trial using nutritional doses of a combination of antioxidant vitamins and minerals to reduce cardiovascular diseases and cancers. *Int. J. Vit. Nutr. Res.*, 1997a , in press.

HERCBERG S., GALAN P., PREZIOSI P., ALFAREZ M.J., VAZQUEZ C. The potential role of antioxidant vitamins in preventing and cancers. *Nutrition*, 1998, 15, 513-520.

HERCBERG S., GALAN P., PREZIOSI P., ROUSSEL A-M., ARNAUD J., RICHARD M-J., MALVY D., PAUL-DAUPHIN A., BRIANCON S., FAVIER A. Background and rationale behind the SU.VI.MAX Study. A prevention trial using nutritional doses of a combination of antioxidant vitamins and minerals to reduce cardiovascular diseases and cancers. Supplementation en Vitamines et Minéraux AntioXydants Study. *Int J Vitam Nutr Res.*, 1998 ; 68 (1):3-20

HERCBERG S., GALAN P., SOUSTRE Y., DOP M-C., DEVANLAY M., DUPIN H. Prevalence of iron deficiency during pregnancy in a French area. *Nutr. Rep. Int.*, 1985 ; 32 : 719-26.

HERCBERG S., PREZIOSI P., BRIANÇON S. et al. A primary prevention trial of nutritional doses of antioxidant vitamins and minerals on cardiovascular diseases and cancers in general population : The SU.VI.MAX Study. Design, methods and participant characteristics. *Control Clin Trials*, 1997b, in press.

HERCBERG S., PREZIOSI P., BRIANÇON S., GALAN P., PAUL-DAUPHIN A., MALVY D., ROUSSEL A-M. , FAVIER A. A primary prevention trial of nutritional doses of antioxidant vitamins and minerals on cardiovascular diseases and cancers in general population : The SU.VI.MAX Study. Design, methods and participant characteristics. *Control Clin Trials*, 1998, 19: 336-351.

HERCBERG S., PREZIOSI P., BRIANCON S., GALAN P., TRIOL I., MALVY D., ROUSSEL A-M., FAVIER A. A primary prevention trial using nutritional doses of antioxidant vitamins and minerals in cardiovascular diseases and cancers in a general population: the SU.VI.MAX study-design, methods, and participant characteristics. *Supplementation en Vitamines et Minéraux AntioXydants. Control Clin Trials*, 1998 Aug ; 19 (4) :336-51.

HERCBERG S., PREZIOSI P., BRIANÇON S., GALAN P., MALVY D., ROUSSEL A-M., FAVIER A. Résultats intermédiaires de l'Etude SU.VI.MAX. 6<sup>ème</sup> Journée Annuelle SU.VI.MAX, Paris, 7 novembre 1998

HERCBERG S., PREZIOSI P., GALAN P., DEHEEGER M, PAPOZ L., DUPIN H. Apports nutritionnels d'un échantillon représentatif de la population du Val-de Marne : 3. Les apports en minéraux et vitamines. *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique*, 1991 : 245-262.

HERCBERG S., PREZIOSI P., GALAN P., DEHEEGER M. Apports nutritionnels d'un échantillon représentatif de la population du Val-de Marne : 2. Les apports en macronutriments. *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique*, 1991, 39 : 233-244.

HERCBERG S., PREZIOSI P., GALAN P., DEVANLAY M., KELLER H., BOURGEOIS C., POTIER DE COURCY G., CHEROUVRIER F. Vitamin status of a healthy french population : dietary intakes and biochemical markers. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 1994, 64 : 220-232.

HILL J.O., PRENTICE A.M. Sugar and body weight regulation. *Am J Clin Nutr*, 1995 ; 62 (Suppl): S264-74.

HIRAYAMA T. A large-scale cohort study on the relationship between diet and selected cancers of digestive organs. In : *Gastrointestinal Cancer : Endogenous Factors (Banbury Report 7)*, 1981, 409-429, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor.

HJERMANN., HOCHÉ I, LEREN P. Oslo study diet and antismoking trial. Results after 102 months. *Am. J. Med.*, 1998 6, 80 (Suppl 2A):7:11

HOPKINS P.N. Effects of dietary cholesterol on serum cholesterol : a meta-analysis and review. *Am. J. Clin. Nutr.*, 1992, 55 : 1060-1070

HORTON T.J., DROUGAS H., BRACHEY A., REED G.W., PETERS J.C., HILL J.O. Fat and carbohydrate overfeeding in humans : different effects on energy storage. *Am J Clin Nutr*, 1995 ; 62 : 19-29.

HOWE G.R., BENITO E., CASTELLATO R. et al. Dietary intake of fiber decreased risk of cancers of colon and rectum : evidence from the combined analysis of 13 case-control studies *JNCI*, 1992, 84, 1887-96

HU F.B., STAMPFER M.J., MANSON J.E., RIMM E.B., WOLK A., COLDITZ G.A., HENNEKENS C.H., WILLETT W.C. Dietary intake of a linolenic acid and risk of fatal ischemic heart disease among women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 1999, 69, 890-7

HU FB, STAMPFER MJ, MANSON JE. Dietary fat intake and the risk of coronary heart disease in women. *N Engl J Med*, 1997, 337: 1491-1499

IFN. L'étiquetage nutritionnel : de l'information aux allégations. Brochure IFN sur l'étiquetage nutritionnel. Brochure DGCCRF. Lettre Scientifique IFN, n°55, février 1998.

INSEE. Annuaire Statistique de la France, 1999

INSERM. Expertise Collective Dénutrition, 1999

INSERM. Ostéoporose : stratégies de prévention et de traitement, Expertise collective. INSERM, 1997.

Institut français pour la nutrition. Charte pour l'élaboration et la diffusion en milieu scolaire de matériels pédagogiques dans le domaine de l'alimentation et de la nutrition. Paris, février 2000.

International Obesity Task Force (IOTF), WHO. Obesity : preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Geneva, 3-5 June 1997 (WHO/NUT/NCD/98.1) : 1998

Ip C., Lisk D.L. and Stoewsand G.S. Mammary cancer prevention by regular garlic and selenium enriched garlic. *Nutr Cancer*, 1992, 17, 279-286

JACOBS D.R., MEYER D.R., KUSHI L.H., FOLSOM A.R. Whole grain intake may reduce the risk of ischemic heart disease death in post menopausal women : the Iowa Women's Health. *Am. J. Clin. Nutr*, 1998, 68, 248-57

KAACKS R., RINALDI A., LUKANOVA A., BERRINO F., HALLMANS G., BERGLUND G., TONIOLO P., PEETERS P., GANN P., DECHAUD H. Endogenous hormones and cancers of the colorectum, prostate, breast, endometrium and ovary. IARC Biennial Report 1998-1999. Lyon, International Agency for Research on Cancer, 2000

KATAN M.B., HOLLMAN P.C. Dietary flavonoids and cardiovascular disease. *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.*, 1998, 8, 1-4

KEYS A (ed) (7 articles). Coronary heart disease in seven countries. *Circulation*, 1970; 41 (suppl 1): 120-122

KEYS A., TAYLOR H. L., BLACKBURN H.W. et al. The diet and 15 years death rate in Seven Countries Studies. *Am. J. Epidemiol*, 1986, 124, 903-915.

KHURI F.R. AND LIPPMAN S.M. Lung cancer chemoprevention. *Semin Surg Oncol*, .2000, 18 (2) : 100-5

KLESGES R.C., KLESGES L.M., HADDOCK C.K., ECK L.H. A longitudinal analysis of the impact of dietary intake and physical activity on weight change in adults. *Am J Clin Nutr*, 1992 ; 55 : 818-22.

KNEKT P. Vitamin E and cancer: epidemiology. *Ann N Y Acad Sc*, 1992, 669: 269-279.

KNEKT P., AROMAA A., MAATELA J. et al. Serum vitamin E and risk of cancer among Finnish men during a 10-year follow-up. *Am J Epidemiol*, 1988, 127: 28-41.

KNEKT P., REUNANEC A., JARVINEN R., SEPPANEN R., HELIOVAARA M., AROMAA A. Antioxydant vitamin intake and coronary mortality in a longitudinal population study. *Am. J. Epidemiol.*, 1994, 139, 1180-9

KRITCHEWSKY S.B. Beta-carotene, carotenoids and the prevention of coronary heart disease. *J. Nutr.*, 1999, 129, 5-8



- KROMHOUT D., BOSSCHIETER E.B., COR DE LEZENNE COULANDER. The inverse relation between fish consumption and 20 year mortality from coronary heart disease N. Engl. J. Med., 1985, 312, 1205-97
- KROMHOUT D., DELEZENNE COULANDER C. Diet prevalence and 10 year mortality from coronary heart disease in 871 middle-aged men Am. J. Epidemiol., 1984, 119, 733-41
- KUSHI LH, LEW RA, STARE FJ et al. Diet and 20-year mortality from coronary heart disease. The Ireland-Boston diet-heart study N Engl J Med, 1985, 312: 811-818
- LABAT J. La population étrangère en 1990 par nationalité. Insee Première, 1992, 217 :1-4.
- LAFAY L., VRAY M., BOUTE D., BASDEVANT A., and the FLVS study group. Food and nutritional data for a population from northern France : the Fleurbaix Laventie Ville Santé (FLVS) study. *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique*, 1998, 46, 263-275
- LAHLOU S. *Penser manger.* , Paris, Presses Universitaires de France, 1998.
- LAIRON D. Dietary fibres : effects on lipid metabolism and mechanisms of action. Eur. J. Nutr., 1996 ; 50:125-133
- LE FRANCOIS P., CALAMASSI-TRAN G., HEBEL P., RENAULT C., LEBRETON S., VOLATIER J-L. Food and nutrient intake outside the home of 629 French people of fifteen years and over. *Eur J Clin Nutr.* 1996 Dec ; 50 (12) :826-31.
- LECERF J.M. Alcoolisation et pathologies cardiovasculaires. *Abstract Cardio*, 1999, 316, 13-17.
- LECERF J.M. Les acides gras trans : fin de la controverse. *Act. Med. Int. Métabolismes-Hormones-Nutrition* 1998, 2,19-26
- LECERF J.M. Nutrition, antioxydants et athérosclérose. *Rev. Fr. Endocrino Clin.*, 1997, 38, 119-41.
- LEHINGUE Y., FASSIO F., MOMAS I., DAURES J-P. Surveillance épidémiologique des enfants des écoles maternelles de l'Hérault lors des bilans de santé du service de protection maternelle et infantile. *Rev.Epidémiol.Santé Publique*, 1992 ;40 :25-32.
- LEHINGUE Y., PICOT M-C., MILLOT L., FASSIO F. Accroissement de la prévalence de l'obésité chez les enfants de 4-5 ans dans un département français entre 1988 et 1993. *Rev Epidemiol Santé Pub* 1996; 44: 37-46.
- LEIBEL R.L., HIRSCH J., APPEL B.E., CHECANI G.C. Energy intake required to maintain body weight is not affected by wide variation in diet composition. *Am J Clin Nutr*, 1992 ; 55: 350-55.
- LEVY E. ET AL. The economic cost of obesity : the french situation. *International journal of obesity and related metabolic disorders*, 1995, 19 : 788-793
- LEVY E., LE PEN C. Le coût des maladies coronariennes. *Projections, la santé au futur.* 1990, 2, 135-148
- LEVY E., LE PEN C. Le coût des maladies coronariennes. *Projections, la santé au futur.* 1990, 2, 135-148
- LIAO F., FOLSOM A.R., BRANCATI F.L. Is low magnesium concentration a risk factor for coronary heart disease ? The Atherosclerosis Risk In Communities (ARIC) Study
- LICHTMAN S.W., PISARSKA K., BERMAN E.R. Discrepancy between self-reported and actual caloric intake and exercise in obese subjects. *N Engl J Med*, 1992 ; 327 : 1893-8.
- LISSNER L., HEITMANN B.L. Dietary fat and obesity: evidence from epidemiology. *Eur J Clin Nutr*, 1995 ; 49: 79-90.

LISSNER L., HEITMANN B.L., BENGTSSON C. Low-fat diets may prevent weight gain in sedentary women : prospective observations from the population study of women in Gothenburg, Sweden. *Obes Res*, 1997 ; 5 : 43-8.

LIU S., STAMPFER M.J., HU F.B., GIOVANNUCCI E., RIMM E., MANSON J.E., HENNEKENS C.H. Whole grain consumption and risk of coronary heart disease : results from the Nurse's Health Study. *Am. J. Clin. Nutr.*, 1999, 70, 412-9

MA J., POLACK M.N., GIOVANNUCCI E., CHAN J.M., TAO Y., HENNEKENS C.H., STAMPFER M.J. Prospective study of colorectal cancer risk in men and plasma levels of insulin-like growth factor (IGF)-I and IGF-Binding Protein-3. *J Natl Cancer Inst* (1999b); 91: 620-5.

MA J., STAMPFER M.J., CHRISTENSEN B, GIOVANNUCCI E., HUNTER D.J., CHEN J., WILLETT W.C., SELHB J., HENNEKENS C.H., GRAVEL R., ROZEN R.. A polymorphism of the methionine synthase gene : association with plasma folate, vitamin B12, homocyst(e)ine, and colorectal cancer risk. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* (1999a). 8 (9) : 825-9.

MA J., STAMPFER M.J., GIOVANNUCCI E., ARTIGAS C., HUNTER D.J., FUCHS C., WILLETT W.C., SELHUB J., HENNEKENS C.H., ROZEN R.. Methylenetetrahydrofolate reductase polymorphism, dietary interactions, and risk of colorectal cancer. *Cancer Res*, 1997, 15, 57 (6) : 1098-102

MAILLARD G., CHARLES M-A., THIBULT N., FORHAN A., BASDEVANT A., ESCHWEGE E. Evolution des prévalences du surpoids et de l'obésité entre 1980 et 1991 dans deux échantillons représentatifs des ménages français. Etudes "Santé et soins médicaux" INSEE 1980-81 et 1991-92. 15ème Conférence Annuelle de l'Association Française d'Etudes et de Recherches sur l'Obésité, Paris, 1997.

MARPSAT M., FIRDION J. Les personnes sans domicile à Paris. *In*: Pumain D., Mattei M. eds. Données urbaines. Paris : Anthropol, 1998 :217-230.

MARTIN R.E.,BARLOW S.M. (eds) Health effects of omega 3 fatty acids in sea foods

MASON J.B. Folate status : effects on carcinogenesis *In* : Bailey L.B. ed. Folate in Health and disease. New York : Marcel Dekker, Inc., 1995, 361-378

MC LENNAN R., MACRAE F., BAIN C., BATTISTUTTA D., CHAPUIS P., GRATTEN H., LAMBERT J., NEWLAND R.C., NGU M., RUSSELL A., WARD M., WAHLQVIST M.L. Randomized trial of intake of fat, fiber, and beta carotene to prevent colorectal adenomas. *J Nat Cancer Inst*, 1995, 87, 1760-1766

MCKEOWN-EYSEN G.E., BRIGHT-SEE E., BRUCE W.R. AND JAZMAJI V. A randomized trial of a low fat high fibre diet in the recurrence of colorectal polyps. Toronto Polyp Prevention Group. *J Clin Epidemiol.*, 1994, 47, 525-536

MEFLAH K., CHERBUT C., RIBOLI E., KAAKS R., CORPET D. Fibres alimentaires et cancer colorectal. *In* : Riboli E., Declôître F., Collet-Ribbing C. Alimentation et cancer : Evaluation des données scientifiques. Lavoisier, Paris, 1996, 115-125.

MENEGOUZ F. , BLACK R.J., ARVEUX P., ET AL . Cancer Incidence and mortality in France in 1975-1995. *Eur. J. Cancer Prev.* 1997 ; 6 : 442-466

MENETON P., JEUNEMAITRE X., MENARD J., Sel et hypertension : un dossier qui s'épaissit. *La Recherche* 1998 ; 312 : 50-56.

MENSINK R.P., KATAN M.B. Effect of dietary fatty acids on serum lipids and lipoproteins. A meta-analysis of 27 trials. *Arterioscler. and Thromb.*, 1992, 12 : 911-919

MICHAUD C., FEUR E., GERBOUIN-REROLLE P., LEYNAUD-ROUAUD C., CHATEIL S., GOURDON M. Restauration scolaire, alimentation des jeunes et précarité : premiers résultats. Colloque "Alimentation des collégiens et des lycéens : enjeux de santé et de société", 1999. Conseil Général du Val de Marne, Créteil.

MIETTINEN M., TURPEINEN O., KARNOVEN M.J., ELOSUO R., PAAVILAINEN E.

MILLS J.L., KIRKE P.N., MOLLOY A.M. et al. Methylenetetrahydrofolate reductase thermolabile variant and oral clefts. *Am J Med Gen*, 1999, 86, 71-74.

Ministère de l'Éducation Nationale, de la Recherche et de la Technologie. Circulaire du 9 juin 1971 relative à la santé scolaire et la nutrition de l'écolier, Journal Officiel du 24 septembre 1971.

Ministère de l'Éducation Nationale, de la Recherche et de la Technologie. Accueil des enfants et adolescents atteints de troubles de la santé. Circulaire 99-181 du 10 novembre 1999, Bulletin Officiel n° 41 du 18 novembre 1999.

Ministère de l'éducation nationale, de la recherche et de la technologie. Circulaire n°98-108 sur les comités d'éducation à la santé et à la citoyenneté, 1998.

Ministère de l'éducation nationale, de la recherche et de la technologie. Circulaire n°98-237 sur les orientations pour l'éducation à la santé à l'école et au collège, 1998.

Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie. Recommandations relatives à la nutrition. Direction des Affaires Juridiques, brochure JO n° 5723): 1999, 20p.

MOLKHOUS P. Allergies alimentaires chez l'enfant 1ère partie. Revue internationale de pédiatrie, 1999, n° 296-5

MOLKHOUS P. Allergies alimentaires chez l'enfant. 2ème partie. Revue internationale de pédiatrie, 1999 ; n° 296-6

MOLKHOUS P. Les allergies de l'enfant en milieu scolaire. Réalités Pédiatriques , 2000; 48.

MONGET A-L., GALAN P., PREZIOSI P., KELLER H., BOURGEOIS C., ARNAUD J., FAVIER A., HERCBERG S. Micronutrient status in elderly people. *Int. J. Vit. Nutr. Res.*, 1996, 66, 71-76.

MOORE J.J., WOLLMER W.M., APPEL J.L., SACKS F.M., SVETKEY L.P., VOGT J.M., CONLIN P.R., SIMONS-MORTON D.G., CARTER EDWARDS L., HARSHA D.W.

MORRIS D.L., KRITCHEVSKY S.B., DAVIS C.E. Serum carotenoids and coronary heart disease. *JAMA*, 1994, 272, 1439-41

MOUTARDIER M. Les conditions de vie des étrangers se sont améliorées depuis dix ans. *Economie et Statistique*, 1991 ; 242 : 69-82.

MRC Vitamin Study Research Group. Prevention of neural tube defects : results of the medical research council vitamin study. *Lancet*, 1991, 338, 131-137

MURGATROYD P.R., GOLDBERG G.R., LEAHY F.E., GILSENAN M.B., PRENTICE A.M. Effects of inactivity and diet composition on human energy balance. *Int J Obes*, 1999 ; 23 : 1269-75.

NESS A.R., POWLES J.W. Fruit and vegetables, and cardiovascular disease : a review. *Int. J. Epidemiol.*, 1997, 26, 1-13

NUTTENS M.C., FOMON M., RUIDAVETS J.B., ARVEILER D., DUCIMETIÈRE P. LECERF J.M., RICHARD J.C., CAMBOU J.P., SIMON C., SALOMEZ J.L. Relationship between smoking and diet : the MONICA France project. *J. Intern. Med.*, 1992, 231, 349-56

NYSSÖNEN K., PARVIAINEN M.T., SALONEN R., TVOMILEHTO J., SALONEN J.T. Vitamin C deficiency and risk of myocardial infarction : prospective population study of men from eastern Finland. *Br. Med. J.*, 1997, 314, 634-8

ObEpi/SOFRES. *L'obésité en France : une enquête SOFRES pour Produit Roche auprès de 30921 Français*. Rapport, 1997

OMENN G.S., GOODMAN G.E., THORQUIST M.D. et al. Effects of a combination of beta-carotene and vitamin A on lung cancer and cardiovascular disease. *N Eng J Med*, 334 : 1150-1155, 1996.

- OOMS ME, ROOS JC, BEZMER PD, VAN DER VIJCH WJF, BOUTER LM, LIPS P (1995). Prevention of bone loss by vitamin D supplementation in elderly women : a randomized double blind trial. *J Clin Endocrinol Metal*, 80 :1052-58.
- OPPERT J-M., BERTRAIS S., PREZIOSI P., GALAN P., GUY-GRAND B., HERCBERG S. Activité et inactivité physique dans un échantillon national d'adultes d'âge moyen : l'étude SU.VI.MAX (abstract). Réunion Annuelle de l'ALFEDIAM (Grenoble, Mars 2000).
- OPPERT J-M., ROLLAND-CACHERA M-F. *Prevalence, évolution dans le temps et conséquences économiques de l'obésité*. Médecine/sciences 1998, 11, 939-943.
- PAERATAKUL S., POPKIN B.M., KEYOU G., ADAIR L.S., STEVENS J. Changes in diet and physical activity affects the body mass index of Chinese adults. *Int J Obes*, 1998 ; 22 : 424-431.
- PARKS E.J., HELLERSTEIN M.K. Carbohydrate induced hypertriacylglycerolemia : historical perspective and review of biological mechanisms. *Am. J. Clin. Nutr*, 2000, 71, 412-33
- PASPATIS G.A., KALAFATIS E., OROS L., XOURGIAS V., KOUTSIOUMPA P. AND KARAMANOLIS D. Folate status and adenomatous colonic polyps : a colonoscopically controlled study. *Dis colon Rectum*, 1995, 38, 64-68
- PATE R.R., PRATT M., BLAIR S.N. et al. Physical activity and public health a recommendation from the Centers for disease control and prevention and the American College of sports medicine. *JAMA*, 1995 ; 273 : 402-7.
- PHILLIPS R.L., SNOWDON D.A. Dietary relationships with fatal colorectal cancer among Seventh-Day Adventists. *J Nat Cancer Inst*, 1985, 74, 307-317.
- POTIER DE COURCY G. Actualités sur les folates. *Let Sc. IFN*, 71, janvier 2000.
- PRATT M., MACERA C.A., BLANTON C. Levels of physical activity and inactivity in children and adults in the United States : current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc* 1999 ; 31 (Suppl 11) : S526-33.
- PRENTICE A.M., JEBB S.A. Obesity in Britain : gluttony or sloth? *Br Med J*, 1995 ; 311 : 437-39.
- PREZIOSI P., GALAN P., DEHEEGER M., HERCBERG S. Consommation alimentaire d'un échantillon représentatif de la population du Val-de Marne : 1. Contribution des aliments à l'apport énergétique. *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique*, 1991, 39 : 221-232.
- PROBST-HENSCH N.M., SINHA R., LONGNECKER M.P., WITTE J.S., INGLES S.A., FRANKL H.D., LEE E.R., HAILE R.W. Meat preparation and colorectal adenomas in a large sigmoidoscopy-based case-control study in California (USA). *Cancer Causes and Control*, 1997, 8, 175-183.
- QUERE I., BELLET H., HOFFET M. et al. A woman with five consecutive fetal deaths : case-report and retrospective analysis of hyperhomocysteinemia prevalence in 100 consecutive women with recurrent miscarriage. *Fertility and Sterility*, 1998, 69, 152-254.
- RAULIN A. Consommation et adaptation urbaine des minorités en région parisienne. *Soc Contemporaines*, 1990, 4 :19-36.
- RAVUSSIN E., VALENCIA M.E., ESPARZA J., BENNETT P.H., SHULZ L.O. Effects of a traditional lifestyle on obesity in Pima Indians. *Diabetes Care*, 1994 ; 17: 1067-74
- RENAUD S. What is the epidemiologic evidence for the thrombogenic potential of dietary long chain fatty acids. *Am. J. Clin. Nutr.* , 1992, 56, 823S-4S
- Réseau FRANCIM. Direction générale de la santé. *Le cancer en France : incidence et mortalité, situation en 1995, évolution entre 1975 et 1995*. Paris : La Documentation Française, 1998,182 p.
- RIBOLI E. Cancer de l'estomac. In : Riboli E., Decloître F, Collet-Ribbing C . *Alimentation et cancer : Evaluation des données scientifiques*. Lavoisier, Paris, 1996, 115-125.

RIBOLI E., DECLOITRE F., COLLET-RIBBING C. *Alimentation et cancer : évaluation des données scientifiques*. CNERNA/CNRS. Editions Tec-Doc, Lavoisier, 1996, 534 pages

RIBOLI E., DECLOITRE F., COLLET-RIBBING C. *Alimentation et Cancer : Evaluation des données Scientifiques*. Paris, Lavoisier, 1996.

RIEMERSMA R.A., SERGENT C.A. Dietary fish oil and ischemic arrhythmias. *J. Intern. Med.*, 1989, 225, (suppl), 111-16

RIGAUD D., GIACCHETTI I., DEHEEGER M., BORYS J-M., VOLATIER J-L., LEMOINE A., CASSUTO D-A. Enquête française de consommation alimentaire . I. Energie et macronutriments. *Cahiers de Nutrition et Diététique*, 1997, 32, 379-389.

RIMM E.B., STAMPFER M.J., ASCHERIO A., GIOVANNUCCI E., COLDITZ G.A., WILLETT W.C. Vitamin E consumption and the risk of coronary heart disease in man. *N. Engl. J. Med.* 1993, 328, 1450-6

RIMM EB, ASCHERIO A, GIOVANNUCCI E, et al. Vegetable, fruit, and cereal fiber intake and risk of coronary heart disease among men. *JAMA*. 1996;275:447-51.

RISSANEN A.M., HELIÖVAARA M., KNEKT P., REUNANEN A., AROMAA A. Determinants of weight gain and overweight in adult Finns. *Eur J Clin Nutr*, 1991 ; 45 : 410-30.

ROBERT J-J. Prise en charge du diabète de l'enfant et de l'adolescent. *Cahers Nutr. Diét*, 1999, 34 hors série 1, 135-143.

ROLLAND-CACHERA M.F., COLE T.J., SEMPE M., TICHET J., ROSSIGNOL C, CHARRAUD A. Variation of the Wt/Ht<sup>2</sup> index from birth to age 87 years. *Eur J Clin Nutr*, 1991 ; 45: 13-21..

ROLLAND-CACHERA M-F., DEHEEGER M., BELLISLE F., SEMPE M., GUILLOUD-BATAILLE M., PATOIS E. Adiposity rebound in children : a simple indicator for predicting obesity. *Am J Clin Nutr*, 1984 ; 39 : 129-135.

ROLLAND-CACHERA M-F., SPYCKRELLE Y., DESCHAMPS J-P. : Evolution of pediatric obesity in France. *Int J Obesity* 1992 ;16 (suppl 1),5.

ROQUEBRUNE J-P. *Le livre de la prévention cardio-vasculaire*. Fédération française de cardiologie, 1994

ROQUEBRUNE J-P. *Le livre de la prévention cardio-vasculaire*. Fédération française de cardiologie, 1994

SABATE J. Nut consumption, vegetarian diets ischemic heart disease risk, and all cause mortality : evidence from epidemiologic studies. *Am. J. Clin. Nutr.* 1999, 70, 500 S-503 S

SALEM G., RICAN S., KURZINGER M-L. Géographie d'une crise française (dossier Obésité, l'épidémie), *La Recherche*, 2000, 330, 31-36

SALMERON J., ASCHERIO A., RIMM E.B., COLDITZ G.A., SPIEGELMAN D., JENKINS D.J., STAMPFER M.J., WING A.L., WILLETT W.C. Dietary fiber, glycemic load and risk of NIDDM in men. *Diabetes care*, 1997a, 20, 545-50

SALMERON J., ASCHIERO A., RIMM E.B, COLDITZ G.A, SPIEGELMAN D., JENKINS D.J, STAMPFER M.J., WING A.L, WILLETT W.C. Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in men. *Diabetes care*, 1997, 20 (4), 545-50.

SALMERON J., MANSON J.E., STAMPFER M.J., COLDITZ G.A., WING A.L., WILLETT W.C. Dietary fiber, glycemic load, and risk of non insulin dependent diabetes mellitus in women. *JAMA* 1997b, 277, 472-7

SALMERON J., MANSON J.E., STAMPFER M-J., COLDITZ G.A., WING A.L., WILLETT W.C. Dietray fiber, glycemic load, and risk of non-insulin- dependent diabetes mellitus in women. *JAMA*, 1997, 277 (6), 472-7.

SARIS W.H.M. Physical inactivity and metabolic factors as predictors of weight gain. *Nutr Rev*, 1996 ; II : S110-15.

SCHIFFMAN M.H. AND FELTON J.S. Fried foods and the risk of colon cancer (letter to the editor). *Am. J. Epidemiol.*, 1990, 131, 376-378

SEIDELL J.C. Dietary fat and obesity : an epidemiologic perspective. *Am J Clin Nutr*, 1998 ; 67 (Suppl): S546-50

SEIDELL J.C., FLEGAL K.M. Assessing obesity: classification and epidemiology. *Br Med Bull* 1997; 53: 238-252.

SEMPE M., PEDRON G., ROY-PERNOT M-P. Auxologie, méthode et séquences. Paris: Théraplix, 1979 ;1 : 205p.

SHEKELLE RB, SHRYOCK AM, PAUL O, et al. Diet, serum cholesterol, and death from coronary heart disease. *N Engl J Med* 1981, 304: 65-70

SILMAN A., HOCHBERG M.C. *Epidemiology of rheumatic diseases*. Oxford, Oxford University Press, 1993.

SIMON C., ARVEILER D., RUIDAVETS J-B., AMOUYEL P., BINGHAM A., SCHLIENGER J-L. Evolution pondérale de 1986 à 1996 dans 3 régions françaises (Projet MONICA). *Nutr Clin Métab*, 1997; 11 (Suppl ) : 325.

SIMON J.A., HUDES E.S. BROWNER W.S. Serum ascorbic acid and cardiovascular disease. Prevalence in US adults. *Epidemiology*, 1998, 9, 316-21

SINGH R.B., RASTOGI S.S., VERMA R., et al. An Indian experiment with nutritional modulation in acute myocardial infarction. *Am. J. Cardiol*, 1992; 69: 879-85

SIRTORI C.R., LOVATI M.R., MANZONI C., GIANAZZA E., BONDIOLI, STAELS B.AUWERX J. Reduction of serum cholesterol by soy proteins : clinical experience and potential molecular mechanisms. *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.* 1998, 8, 334-340

SISCOVICK D.S., RAGHUNATHAN T.E., KING I., WEINMANN S. et al. Dietary intake and cell membrane levels of long chain n-3 polyunsaturated fatty acids and the risk of primary cardiac arrest. *JAMA* 1995, 274, 1363-7

STAMLER J, WENTWORTH D, NEATON JD, for the MRFIT research group. Is the relationship between serum cholesterol and risk of premature death from coronary heart disease continuous and graded ? Findings in 356,222 primary screenees of the Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT). *JAMA* 1986; 256: 2823-8

STAMPFER M., WILLETT W.C. Dietary fat and risk of coronary heart disease in men : cohort follow-up study in the United States. *Br. Med. J.*, 1996, 313, 84-90

STAMPFER M.J., HENNEKENS C.H., MANSON J.E., COLDITZ G.A., ROSNER B., WILLETT W.C. Vitamin E consumption and the risk of coronary disease in women. *N. Engl. J. Med.* 1993, 328, 1444-9

STEMMERMAN G.N., NOMURA A.M.Y., HEILBRUN L.K. Dietary fat and the risk of colorectal cancer. *Cancer Res.*, 1984,. 44, 4633-4647

The Alpha-Tocopherol, Beta Carotene Cancer Prevention Study Group. The effect of vitamin E and beta carotene on the incidence of lung cancer and other cancers in male smokers. *N Eng J Med*, 330 : 1029-1035, 1994.

TONIOLO P.G., LEVITZ M., ZELENIUCH-JACQUOTTE A., BANERJEE S. et al. A prospective study of endogenous estrogens and breast cancer in postmenopausal women. *J Natl Cancer Inst.*, 1995, 87; 190-197.

TREMBLAY A., BUEMANN B. Exercise-training, macronutrient balance and body weight control. *Int J Obes*, 1995; 19 : 79-86.

TUNSTALL-PEDOE H., KUULASMA K., MÄHÖNEN et al. Contribution of trends in survival and coronary event rates to changes in coronary heart disease mortality : 10 year-results from 37 WHO MONICA project population. Monitoring trends and determinants in cardiovascular disease. *Lancet*, 1999, May 8 : 353 (9164) : 1547-57.

TUNSTALL-PEDOE H., KUULASMA K., MÄHÖNEN et al. Contribution of trends in survival and coronary event rates to changes in coronary heart disease mortality : 10 yr-results from 37 WHO MONICA Project populations. *Lancet*, 1999, 353 : 1547-57.

TUNSTALL-PEDOE H., KUULASMA K., MÄHÖNEN et al. Contribution of trends in survival and coronary event rates to changes in coronary heart disease mortality : 10 yr-results from 37 WHO MONICA Project populations. *Lancet*, 1999, 353 : 1547-57.

TWISK J.W.R., KEMPER H.C.G., VAN MECHELEN W., POST G.B., VAN LENTHE F.J. Body fatness: longitudinal relationship of body mass index and the sum of skinfolds with other risk factors for coronary heart disease. *Int J Obes*, 1998; 22: 915-922.

U.S. Department of Health and Human Services. Physical activity and health : A report of the Surgeon General. Atlanta, GA, 1996

VAINO H., MAGEE P.N., MCGREGOR D.B., MC MICHAEL A.J.. Mechanisms of carcinogenesis and risk identification (IARC Scientific Publication, 1992, No. 116) Centre International de Recherche sur le Cancer, Lyon.

VALEIX P., ZAREBSKA M., PREZIOSI P., GALAN P., PELLETIER B., HERCBERG S. Iodine deficiency in France. *Lancet* 1999 ; 353 ; 1766-1767.

VAN DER PUT N.M.J., STEEGERS-THEUNISSEN R.P.M., FROST P. et al. Mutated methylenetetrahydrofolate as a risk factor for spina bifida. *Lancet*, 1995, 346, 1070-1071.

VAN POPPEL G., GOLDBOHN R.A. Epidemiologic evidence for bêta-carotene and cancer prevention. *Am J Clin Nutr*, 1995, 62: 1393S-1402S.

VERLANGIERI A.J., KAPEGHIAN J.C, EL-DEAN S., BUSH M. Fruit vegetable consumption and cardiovascular disease mortality, *Med Hypotheses*, 16 :7-15, 1985.

VOL S., TICHET J., ROLLAND-CACHERA M-F. Trends in the prevalence of obesity between 1980 and 1996 among French adults and children. Abstract , ICO Paris, 1998.

VOLATIER J-L., VERGER P. French food and nutrient intake data. *Br.J.Nutr.* 1999 ; 81:S57-S59

VORSTER H.H., CUMMINGS J.H., VELDMAN F.J. Diet and hemostasis : time for nutrition science to get more involved. *Br. J. Nutr.* 1997, 77, 671-684

WANNER P., BOUCHARDY C., KHLAT M. Causes de décès des immigrés en France 1979-1985. *Migrations Santé*, 1997, 91: 9-38.

WANNER P., KHLAT M., BOUCHARDY C. Habitudes de vie et comportements en matière de santé des immigrés de l'Europe du Sud et du Maghreb en France. *Rev Epidemiol Santé Publique*, 1995 ;43 :548-559.

WCRF/AICR. Food, nutrition and the prevention of cancer : a global perspective. World cancer research fund/American institute of cancer research, 1997

WESTRATE JA, MEIJER GW. Plant sterol-enriched margarines and reduction of plasma total- and LDL-cholesterol concentrations in normocholesterolaemic and mildly hypercholesterolaemic subjects. *Eur J Clin Nutr* 1998, 52: 334-343.

WHO MONICA Project populations. *Lancet*, 1999, 353 : 1547-57.

WHO Monica. Project prepared by Tunstall-Pedoe H., Kuulasmaa K., Amouye P. et al. Myocardial infarction and coronary deaths in the WHO MONICA project. *Circulation*, 1994, 90, 583-612.

WILLETT W.C. Dietary fat and obesity: an unconvincing relation. *Am J Clin Nutr*, 1998 ; 68 : 1149-50.

WILLETT W.C. Is dietary fat a major determinant of body fat ? *Am J Clin Nutr*, 1998 ; 67 (Suppl): S556-62.

WILLETT W.C., STAMPFER M.J., COLDITZ G.A. ET AL. Relation of meat fat and fiber intake to the risk of colon cancer in a prospective study among women. *N Engl J Med*, 1990, 323, 1664-1672

WOO K.S., CHOOK P., RAITAKARI O.T., McQUILLAN B., FENG J.Z., CELERMAJER DS. Westernization of Chinese adults and increased subclinical atherosclerosis. *Artheroscler. Thromb. Vasc. Biol.* 1999, 19: 2487-93.

World Health Organisation. Obesity . preventing and managing the global epidemic, Report of a WHO Consultation on Obesity, Geneva, 3-5 june 1997. WHO, Genève, 1998, 276p.

World. Rev. Nutr., Basel. Karger 1991, 66, 205-16

YATES J.R., FERGUSSON-SMITH M.A., SHENKIN A., GUZMAN-RODRIGUEZ R., WHITE M., CLARCK B.J. Is disordered folate metabolism the basis for the genetic predisposition to neural tube defects ? *Clinical Genetics*, 1987, 31, 529-533.

ZOCK P.L., KATAN M.B. Butter, Margarine and serum lipoprotein. *Atherosclerosis* 1997, 131:7-16

## Liste des membres du HCSP

### Haut Comité de la santé publique

8, avenue de Ségur

75350 Paris 07 SP

Téléphone : 01 40 56 79 80

Télécopie : 01 40 56 79 49

Mél : [hcsp-secr-general@sante.gouv.fr](mailto:hcsp-secr-general@sante.gouv.fr)

<http://www.hcsp.ensp.fr>

### Présidente

Dominique Gillot,  
secrétaire d'État à la Santé  
et aux Handicapés

### Vice-Président

Gilles Brücker

### Rapporteur général

Roland Sambuc

### Membres

Lucien Abenhaim

Maryvonne Bitaud-Thépaut

Jean-François Bloch-Lainé

François Bonnaud

Raoul Briet

Gilles Brücker

Yves Charpak

Pascal Chevit

Alain Coulomb

Édouard Couty

Daniel Defert

Jean-François Dodet



Isabelle Ferrand  
Francis Giraud  
Odette Grzegorzulka  
Claude Griscelli  
Pierre Guillet  
Gilles Johanet  
Jacques Lebas  
Catherine Peckham  
René Roué  
Roland Sambuc  
Simone Sandier  
Anne Tallec  
Denis Zmirou

**Secrétaire général**

Lucien Abenheim,  
directeur général de la Santé

**Secrétaire général adjoint**

Geneviève Guérin