

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE CONSTANTINE

INSTITUT DE LA NUTRITION, DE L'ALIMENTATION
ET DES
TECHNOLOGIES AGRO-ALIMENTAIRES
(INATAA)

N° de série :

THESE présentée par :

Djamel-Eddine MEKHANCHA

En vue de l'obtention du diplôme de

MAGISTER

Option : *NUTRITION APPLIQUEE*

Intitulée :

**PROCEDURE D'EVALUATION ET DE SUIVI
DU POTENTIEL NUTRITIONNEL DES REPAS
PROPOSES PAR LES RESTAURANTS UNIVERSITAIRES**

Soutenue le 10 Juin 1998 devant le jury composé de :

Président	: ABERKANE A.	Professeur	INESSM – Constantine
Rapporteur	: BADAOUI B.	Professeur	ISE – U. de Constantine
Examineurs	: GRANGAUD J. P.	Professeur	INESSM – Alger
	PADILLA M.	Maître de Conférence	IAM – Montpellier
	NEZZAL L.	Docent	INESSM – Constantine

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier les membres du Jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre travail. Malgré leurs intenses activités, ils ont accepté de composer le jury d'évaluation. Nous avons été honorés par les critiques formulées. Nous les remercions également d'avoir été bienveillants pour les limites que recèle ce travail. Critiques et bienveillance nous permettront d'améliorer nos travaux futurs.

Les activités des membres du Jury et leur expérience dans l'enseignement et la recherche constituent pour nous des références. Il en est ainsi pour les activités et interventions de :

- Monsieur Le Professeur A. ABERKANE dans les domaines de la Santé, au sein de l'OMS, et, entre autres, la promotion d'une Ville-Santé ;*
- Monsieur Le Professeur J. P. GRANGAUD dans les domaines de la Nutrition, de la Santé et de la Prévention ;*
- Madame M. PADILLA, Administrateur Scientifique à l'IAM de Montpellier, dans l'étude des modèles de consommation alimentaire ;*
- Monsieur Le Docteur L. NEZZAL avec son expérience dans la collecte de données sur l'état de santé des populations.*

Monsieur Le Professeur B. BADAoui nous a constamment soutenus malgré ses difficultés et son état de santé fragile. En tant qu'économiste de la santé, il nous a été d'un grand apport, notamment pour rectifier la naïveté et l'inexpérience qui caractérisaient parfois notre approche et notre rédaction. Le Professeur B. BADAoui et le Docteur L. NEZZAL n'ont pas désespéré de nous voir achever ce travail.

Nous avons écrit que ce travail fait partie d'un processus de réflexion entamé depuis de nombreuses années. Il nous faut préciser que ce processus de réflexion et les perspectives qu'il permet d'envisager sont à partager avec les étudiants qui ont supporté notre encadrement pour la réalisation de leurs Mémoire et Micro-projet. Il ne nous a pas été possible de les citer tous. L'encadrement des étudiants nous a beaucoup appris. Nous leur exprimons notre bienveillance mêlée de gratitude. Malgré notre habituelle exigence, ce Mémoire, comme tout produit, n'est pas parfait. Cependant, nous le leur dédions. Que ceux qui ont subi ou subissent encore notre formation s'en inspire. Nous leur souhaitons de faire toujours mieux.

L'achèvement de ce travail a été possible grâce à Monsieur J. OBERTI et à Madame M. PADILLA qui nous ont permis "un isolement" à l'IAM (Montpellier) pendant plus de deux mois. Nous devons beaucoup à Monsieur F. DELPEUCH et son équipe de l'ORSTOM (Montpellier) pour la fourniture de toute documentation sollicitée. Les discussions avec Messieurs A. BENCHARIF et O. BESSAOUD ont été enrichissantes. Madame C. GRAMET, assurant le secrétariat de Madame PADILLA, nous a donné beaucoup de son temps.

SOMMAIRE

Liste des abréviations

Liste des planches

A- PARTIE INTRODUCTIVE

I- JUSTIFICATIONS DU BUT ET DE L'OBJET DE L'ETUDE	1
I.1- NECESSITES DE L'EVALUATION	1
I.2- ABOUTISSEMENT D'UN PROCESSUS DE REFLEXION	3
I.3- MYTHE DES INTERVENTIONS DE LABORATOIRE	5
I.3.1- Notre expérience de 1978	5
I.3.2- La signification des résultats de laboratoire et différences entre laboratoires	7
I.3.3- Le coût des analyses de laboratoire et du matériel	8
I.3.4- Les analyses de laboratoire ne peuvent convenir à l'évaluation que nous recherchons	10
II- CARACTERISATION DU CHAMP DE L'ETUDE	11
II.1- DEFINITION ET CARACTERISATION DE LA RU	11
II.2- PLACE DE LA RC ET DE LA RU DANS LA SOCIETE ALGERIENNE	16
II.3- INTERETS PRESENTES PAR LA RC	19
II.3.1- Alimentation, RC et santé	19
II.3.2- Alimentation, RC et économie	21
II.4- QUELQUES CARACTERISTIQUES DES ETUDIANTS	22
II.5- LES DIFFICULTES DES RESTO U	25
II.5.1- La description de l'activité des Resto U	25
II.5.2- La maîtrise de la demande ou la maîtrise de l'affluence	27
II.5.3- La question financière	29
III- L'EVALUATION DE LA QUALITE NUTRITIONNELLE DE L'ALIMENTATION	31
III.1- LES FONDEMENTS DE L'EVALUATION	31
III.2- APPLICATION A L'ALIMENTATION	33
III.2.1- Les particularités de l'évaluation nutritionnelle de l'alimentation	34
III.2.2- La collecte des données	35
Le calcul des quantités disponibles	35
L'évaluation des dépenses consacrées à l'alimentation	36
Les enquêtes alimentaires	37
III.2.3- La transformation des données en indicateurs	38

B- OBJECTIFS ET BUTS NUTRITIONNELS DE LA RESTAURATION UNIVERSITAIRE

I- UN BON NIVEAU D'ACTIVITE ET UN BON ETAT DE SANTE	41
II- NATURE DES BESOINS – RELATION AVEC L'ALIMENTATION	42
II.1- LE CONCEPT DE BESOIN NUTRITIONNEL	42
II.2- LES NUTRIMENTS SONT LES BESOINS A SATISFAIRE PAR L'ALIMENTATION	43
II.3- POTENTIEL NUTRITIONNEL	44
II.4- BIODISPONIBILITE ET EQUILIBRES ALIMENTAIRES	45
II.4.1- Biodisponibilité	45
II.4.2- Equilibres alimentaires	48
III- ESTIMATION DES BESOINS NUTRITIONNELS	49
III.1- VARIABILITE DES BESOINS A L'ECHELLE D'UN INDIVIDU - ADAPTATION	49

III.2-	VARIABILITE DES BESOINS AU SEIN D'UN GROUPE	51
III.3-	METHODES D'ESTIMATION DES BESOINS PHYSIOLOGIQUES	52
IV-	DEFINITIONS PRATIQUES DES BESOINS D'UNE POPULATION	54
IV.1-	BESOIN MINIMUM, BESOIN MOYEN, ET BESOIN OPTIMUM	55
IV.2-	BESOIN ENERGETIQUE MOYEN ET BESOIN MINIMUM DE SECURITE	55
V-	APPORTS RECOMMANDES POUR SATISFAIRE LES BESOINS	56
V.1-	LE CONCEPT D'APPORTS RECOMMANDES (AR)	56
V.2-	BUTS ET UTILISATIONS DES AR SELON LEURS AUTEURS	59
V.3-	LA FORMULATION DES AR A UN CARACTERE ALEATOIRE	61
V.4-	L'USAGE SYSTEMATIQUE DES AR EST DISCUTABLE	63
V.5-	APPLICATION DES AR A LA RC - LA CRITIQUE DE WATERLOW	63
VI-	DEFINITION ET QUANTIFICATION DES BUTS A ATTEINDRE - Préliminaires	65
VI.1-	LE POTENTIEL NUTRITIONNEL REQUIS (PNR)	66
VI.2-	UN PREMIER CHOIX DES NUTRIMENTS POUR L'EVALUATION	67
VI.2.1-	Energie et protéines : deux besoins primordiaux	67
VI.2.2-	Recherche d'une base de sélection pour élargir le choix à d'autres nutriments	68
VI.2.3-	Les propositions de AUTRET permettent une première sélection	70
VII-	DEFINITION ET QUANTIFICATION DES BUTS - LES PNR	70
VII.1-	ENERGIE	71
VII.1.1-	Dépenses énergétiques	71
VII.1.2-	Apports énergétiques	74
VII.1.3-	Discussion	77
VII.2-	PROTEINES	78
VII.2.1-	Importance du besoin protéique	78
VII.2.2-	Estimation des besoins physiologiques	79
VII.2.3-	Les recommandations FAO/OMS	81
VII.2.4-	Couverture du besoin, quantité et qualité des protéines alimentaires	82
VII.2.5-	Qualité des protéines alimentaires, digestibilité et composition en AAI	84
VII.2.6-	Calculs des AR en protéines selon les différentes recommandations FAO/OMS	87
VII.2.7-	Discussion	88
VII.3-	LIPIDES ET GLUCIDES	90
VII.3.1-	Lipides	90
VII.3.2-	Glucides	92
VII.3.3-	A propos de certaines mesures économiques	93
VII.3.4-	Conclusions	94
VII.4-	VITAMINES ET MINERAUX	94
VII.4.1-	Des connaissances plus limitées et une approche différente	94
VII.4.2-	Vitamines	100
	Vitamine A	101
	Vitamine B1 (thiamine)	103
	Vitamine B2 (riboflavine)	104
	Vitamine B3 (PP ou niacine)	105
	Vitamine C (acide ascorbique)	106
VII.4.3-	Minéraux	107
	Phosphore (P), calcium (Ca) et rapport Ca/P	108
	Fer (Fe)	112
VIII-	CONCLUSION	127

C- COLLECTE DES DONNEES ET FEUILLE DE CONSOMMATION JOURNALIERE (FCJ)

I- ELEMENTS DE GESTION DES RESTAURANTS COLLECTIFS	121
I.1- LE PERSONNEL	121
I.2- BUDGET PREVISIONNEL ET GESTION DU BUDGET	122
I.3- L'ORGANISATION DE L'INTERVENTION ou les préalables à la gestion des Resto U	124
II- LE PLAN ALIMENTAIRE	125
II.1- SA DEFINITION	125
II.2- SON ELABORATION	126
II.3- SES DIFFICULTES	127
II.4- SA REALISATION	130
II.4.1- Les menus	130
II.4.2- L'exécution des menus et la distribution des repas	131
III- LES ECRITURES D'ECONOMAT - Données nécessaires à l'évaluation	131
III.1- LA FEUILLE DE CONSOMMATION JOURNALIERE (FCJ)	132
III.1.1- Des données disponibles à tout moment	132
III.1.2- La FCJ suggérée par AUBIN	133
III.1.3- Les FCJ renseignées par les Resto U et transmises au COSU	134
III.2- LA FICHE DE STOCK (FS)	138
III.3- PROPOSITION D'UNE FCJ ET D'UNE FS PLUS CONFORME	140
III.3.1- Notre proposition de FCJ	141
III.3.2- Notre proposition de FS	143
IV- LE BILAN D'ACTIVITE	144
IV.1- L'EVALUATION DU STOCK	144
IV.2- LE CALCUL DU PRIX DE REVIENT PAR PERSONNE NOURRIE	145
IV.3- LE CALCUL DE LA RATION MOYENNE	146
IV.3.1- Première possibilité	146
IV.3.2- Deuxième possibilité	147
IV.4- LE CALCUL DES PN, DES RAPPORTS D'EQUILIBRE ET DES PN	148

D- LES TABLES DE COMPOSITION DES ALIMENTS (TCA)

L'outil de transformation des données en indicateurs (les potentiels nutritionnels de la ration)

I- LIMITES DES TCA ou les problèmes de leur élaboration et de leur utilisation	149
I.1- COMPOSITION CHIMIQUE, VALEUR ALIMENTAIRE OU NUTRITIONNEL ET POTENTIEL NUTRITIONNEL DES ALIMENTS	150
I.2- TECHNIQUES D'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUES	150
I.3- TRANSFORMATION DES DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES EN PN	152
I.4- DENOMINATION ET HISTOIRE DE L'ALIMENT	153
I.5- PERTES ET DECHETS	155
II- PRESENTATION DE CERTAINES TCA	157
II.1- EN FRANCE	157
II.2- AU ROYAUME UNI	158

II.3- EN ALLEMAGNE	159
II.4- AUX ETATS UNIS	159
II.5- AU NIVEAU DES PVD	160
II.6- EN ALGERIE	162
III- CHOIX DE LA TCA DE AUTRET	163
III.1- JUSTIFICATIONS	163
III.2- CORRECTIONS APORTEES A LA TCA	164
III.3- CORRECTIONS DES PC/TA POUR LES PRODUITS CARNES	166
IV- CLASSIFICATION DES ALIMENTS	167
IV.1- INTERET	167
IV.2- ALIMENTS ET BASE DE LEUR CLASSIFICATION	168
IV.3- EXEMPLES DE CLASSIFICATION	170
IV.4- NOTRE CLASSIFICATION DES ALIMENTS	173
IV.5- NOTES SUR LA TCA ADOPTEE A L'USAGE DES RESTO U	177
E- EXEMPLE D'ETUDE ET CARTE D'AUTO-EVALUATION	
I- EXEMPLE D'ETUDE	183
I.1- DONNEES DE BASE	183
I.2- METHODE	183
I.3- RESULTATS	184
I.4- DISCUSSION	184
II- MODALITE PRATIQUE D'EXPLOITATION DES RESULTATS - La carte d'auto-évaluation	189
II.1- PRESENTATION	189
II.2- EXEMPLE AVEC DES DONNEES REELS	190
II.3- LES ALERTES	190
F- CONCLUSION GENERALE	
I- LE TRAVAIL REALISE	194
II- LES PERSPECTIVES	195
BIBLIOGRAPHIE	197

LISTE DES ABBREVIATIONS

AA : acide aminé	LT : laits et dérivés
AAI : acide aminé indispensable	Lys : Lysine
AARDES : Association Algérienne pour la Recherche Démographique, Economique et Sociale	M : sexe masculin
ADS : action dynamique spécifique	MB : métabolisme de base
AET : apport énergétique total	MCA : modèle de consommation alimentaire
AM : Produits amyliacés (céréales, légumineuses, pommes de terre)	MES : Ministère de l'Enseignement Supérieur (aujourd'hui Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique ou MESRS)
ANC : Apports Nutritionnels Conseillés	Mét : méthionine
AQR : Allocations Quotidiennes Recommandées	mg : milligramme
AR : Apports Recommandés	MG : matières grasses
AJR : Allocations Journalières Recommandées	min : minute
AAR : Apports Alimentaires Recommandés	MJ : MégaJoule
BDA : Bilan des disponibilités alimentaires	ml : millilitre
BIT : Bureau international du travail	NAP : niveau d'activité physique souhaitable
BS : Boisson	Nia : niacine en milligrammes
Ca : calcium	OIT : Organisation Internationale du Travail
Ca/P : rapport phosphocalcique	OMS : Organisation Mondiale de la Santé
CEP : coefficient d'efficacité protéique	ONALAIT : Office National des laits et produits laitier (aujourd'hui éclaté en trois offices régionaux)
CFES : Comité Français d'Education pour la Santé	ORANA : Office de Recherche sur l'Alimentation et la Nutrition Africaine
CIQUAL/CNEVA : Centre Informatique sur la Qualité des Aliments/ Centre National des Etudes Vétérinaires et Alimentaires (France)	ORSTOM : Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération
CNERNA :	P : phosphore
CEE-CPA : Comité des problèmes agricoles de la communauté économique européenne	PA : plan alimentaire
CER : Produits à base de céréales	PAM : Programme Alimentaire Mondiale de la FAO
Cité U : Cité Universitaire	PAP : Produits animaux riches en protéines
Cm : centimètre	PC : partie comestible
CNN : Comité National de Nutrition (Algérie)	PC/TA : rapport de conversion des quantités TA en PC
COSU : Centre des Oeuvres Sociales Universitaires	Phé : Phénylalanine
COUS : Centre des Oeuvres Universitaires et Scolaires	PM : poissons et produits de la mer
CR : code repas	PN : potentiel nutritionnel
CSHPF : Conseil Supérieur de l'Hygiène Publique (France)	PNR : potentiel nutritionnel requis (ou recommandé)
CUD : coefficient d'utilisation digestive	PRG : produits riches en glucides
CV : coefficient de variation	Prot : protéines
Cys : cystéine	PS : produits sucrés
DA : dinar algérien	PT : pommes de terre
DI-SCO : protein digestibility corrected amino-acid score	PU : prix unitaire
DJR : Doses Journalières Recommandées	PVD : Pays en voie de développement
DN : densité nutritionnelle	RC : restauration collective
DR : digestibilité réelle	RD : restauration à domicile
EC : épices et condiments	RDA : Recommended dietary allowances
EN : équivalent niacine	Resto U : Restaurant universitaire
EP : énergie protidique	Rét : rétinol
ER : équivalent rétinol	RHF : restauration hors foyer
ERIAD : Entreprise Régionale des Industries Alimentaires et Dérivés	Rib : riboflavine
F : sexe féminin	RIN : Recommended intakes of nutrients
FAO : Food and Agriculture Organisation (sigle anglais de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture ou OAA)	RL : restauration de loisir
FCJ : feuille de consommation journalière	RU : restauration universitaire
Fe : fer	SI : Système International de mesures
FF : franc français	SNSEMPAC : Société Nationale des Semouleries, Minoteries, Pâtes Alimentaires et Couscous (aujourd'hui éclatée en 5 ERIAD)
FR :Fruits	SOGEDIA : Société Nationale de gestion et de développement des Industries Alimentaires (aujourd'hui éclatée en plusieurs entreprises indépendantes)
FS : fiche de stock	SSHA : Société Scientifique d'Hygiène Alimentaire (France)
G : gramme	TA : tel (les) qu'acheté(es)
GS : Produits non amyliacés à fort potentiel énergétique et à faible densité nutritionnelle (corps gras et produits sucrés)	TCA : table de composition des aliments
H : heure	Thi : thiamine
His : Histidine	Thr : Thréonine
IAA : Industries Agro-Alimentaires IC : indice chimique	Try : Tryptophane
Ileu : Isoleucine	Tyr : Tyrosine
INA : Institut National d'Agronomie (Alger)	UNU : Université des Nations Unies
INHHA : Insitut National d'Hygiène Alimentaire (France)	UPN : utilisation protéique nette
INSP : Institut National de la Santé Publique (Algérie)	Val : Valine
Kcal : kilocalorie	VB : valeur biologique
kg : kilogramme	VD : viandes bovines et ovines et dérivés
kJ : kiloJoule	Vit C : vitamine C
Leu : Leucine	VO : poulet et œufs
LF : Légumes et fruits	WHO : World Health Organization (sigle anglais de l'OMS)
LG : Légumes	µg : microgramme
Lip: lipides	
LS : légumineuses et légumes secs	

LISTE DES PLANCHES

N°	Titre	Page
01	L'EVALUATION DOIT PERMETTRE D'AMELIORER LES PERFORMANCES	4
02	EXEMPLE D'EVALUATION PHYSICO-CHIMIQUE DE POTENTIELS NUTRITIONNELS DES REPAS PROPOSES PAR UN RESTO U – Comparaison avec des données d'une enquête nationale	7
03	VARIABILITE INTERLABORATOIRES DANS L'EVALUATION PHYSICO-CHIMIQUE	8
04	COUT EN REACTIFS DES ANALYSES ET DE QUELQUES EQUIPEMENTS DE BASE	9
05	QUELQUES DEFINITIONS DE LA RESTAURATION HORS FOYER CONSACREES PAR L'OMS ET LA FAO (1973)	12
06	LES FLUX DES DENREES, LA RC, LES IAA ET LES MENAGES	16
07	LES DETERMINANTS DE L'ETAT DE SANTE	20
08	L'ECONOMIE ALIMENTAIRE ET LA RC	21
09	PERSONNEL A EMPLOYER SELON LA CAPACITE DE RESTAURATION	26
10	ORGANIGRAMME DES RESTO U	26
11	FREQUENTATION MOYENNE PAR REPAS ET PAR ANNEE	28
12	VARIATION DE L'AFFLUENCE PAR REPAS ET PAR JOUR	28
13	PRIX DE REVIENT PAR PERSONNE NOURRIE ET PAR JOUR	29
14	ETAT DES DEPENSES ALIMENTAIRES D'UN RESTO U	31
15	DIVERS TYPES D'ENQUETES ALIMENTAIRES DE CONSOMMATION	37
16	COMPLEXITE DES INTERACTIONS ENTRE NUTRIMENTS	47
17	QUELQUES CITATIONS A PROPOS DU CONCEPT D'ADAPTATION	50
18	BESOIN ENERGETIQUE MOYEN ET APPORT PROTEIQUÉ DE SECURITE	57
19	JUSTIFICATION DU CONCEPT D'ALLOCATION ET PERTES AU NIVEAU DE LA CHAINE ALIMENTAIRE	58
20	RAPPORT ENTRE APPORTS, AR ET BESOINS NUTRITIONNELS	64
21	NUTRIMENTS A CONSIDERER POUR L'EVALUATION DE LA SITUATION ALIMENTAIRE DANS UN PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT	71
22	HOMME ET FEMME DE REFERENCE	75
23	BESOINS MOYENS EN ENERGIE POUR DES GROUPES DE LA POPULATION ALGERIENNE	76
24	BESOINS BASES SUR L'EQUATION SIMPLIEE DU MB EN FONCTION DU POIDS	76
25	VALEURS DU NAP POUR DES ADULTES EXERCANT UNE PROFESSION QUI NECESSITE UNE ACTIVITE LEGERE, MODEREE OU INTENSE	77
26	ENERGIE - PNR ET COMPARAISON AVEC LES RECOMMANDATIONS FAO/OMS, LES ANC ET LES RDA	78
27	INDICES DE QUALITE NUTRITIONNELLE DES PROTEINES	83
28	DIGESTIBILITE REELLE, INDICE CHIMIQUE ET INDEX DI-SCO	84
29	DIGESTIBILITES REELLES CHEZ L'HOMME DE QUELQUES PROTEINES	86
30	STRUCTURE POSTULEE DES BESOINS DE L'ADULTE POUR QUATRE AAI D'IMPORTANCE CRITIQUE ET COMPOSITION DE PROTEINES COURANTES	86

31	STRUCTURE POSTULEE POUR LES BESOINS EN AAI SELON FAO/OMS ET SELON YOUNG	87
32	APPORTS EN PROTEINES CALCULES SELON DIFFERENTES RECOMMANDATIONS FAO/OMS	88
33	PNR EN PROTEINES CALCULES SUR LA BASE DE 12% DE L'APPORT ENERGETIQUE TOTAL	88
34	HIERARCHISATION DES APPORTS EN VITAMINES ET MINERAUX	96
35	SCHEMAS EXPLICATIFS DES AR EN VITAMINES ET MINERAUX	96
36	UNITES CONVENTIONNELLES POUR LES VITAMINES A et B3	101
37	ESTIMATION DE LA POPULATION ANEMIEE DANS LE MONDE	114
38	FREQUENCE DE L'ANEMIE ET DE LA CARENCE EN FER EN FRANCE ET AU BENIN	114
39	TENEUR MOYENNE EN FER ET TAUX D'ABSORPTION POUR QUELQUES ALIMENTS	116
40	QUELQUES APPORTS RECOMMANDES EN FER ET PNR PROPOSE	118
41	RECAPITULATION DES PNR PROPOSES POUR LA RU	119
42	UN MODELE DE PLAN ALIMENTAIRE (AUBIN, 1981)	128
43	FORMULES DERIVEES D'UN PLAN ALIMENTAIRE	129
44	UN MODELE DE FCJ PROPOSE PAR AUBIN (1981)	135
45	LA FCJ EN USAGE AU SEIN DES RESTO U	136
46	MODELES DE FICHES DE STOCK	139
47	NOTRE PROPOSITION DE FCJ	142
48	NOTRE PROPOSITION DE FS	143
49	ETABLISSEMENT DE LA RATION en g TA et en g de PC - Première possibilité	146
50	ETABLISSEMENT DE LA RATION en g TA et en g de PC - Deuxième possibilité	148
51	GROUPES D'ALIMENTS ET TCA AMERICAINES (USA)	172
52	CLASSIFICATION AGRO-NUTRITIONNELLE DES ALIMENTS	172
53	RECAPITULATION DES PRINCIPAUX GROUPES ET SOUS-GROUPES D'ALIMENTS	176
54	TCA ADOPTEE A L'USAGE DES RESTO U - Produits amylacés (groupe 1)	179
54	TCA ADOPTEE A L'USAGE DES RESTO U - Légumes et Fruits (groupe 2)	180
54	TCA ADOPTEE A L'USAGE DES RESTO U - Produits animaux protidiqes (groupe 3)	181
54	TCA ADOPTEE A L'USAGE DES RESTO U - Produits à fort potentiel énergétique (groupe 4)	182
54	TCA ADOPTEE A L'USAGE DES RESTO U - Divers (groupe 5)	182
55	EXEMPLES DE RESULTATS - PN énergie, protéines et lipides	185
56	EXEMPLES DE RESULTATS - PN en vitamines A, B1, B2, PP, et C	186
57	EXEMPLES DE RESULTATS - PN en minéraux Ca, P et Fe	186
58	LA CARTE D'AUTO-EVALUATION POUR LE SUIVI NUTRITIONNEL DES PRESTATIONS - Exemple d'élaboration avec des données réelles	192
59	LA CARTE D'AUTO-EVALUATION POUR LE SUIVI NUTRITIONNEL DES PRESTATIONS - Les cas d'alerte	193



A- PARTIE INTRODUCTIVE

UNE DES CARACTERISTIQUES DE NOTRE EPOQUE EST QUE CHACUN D'ENTRE NOUS DOIT - S'IL VEUT ETRE PLEINEMENT EFFICACE DANS SA VIE PROFESSIONNELLE - NON SEULEMENT DEVELOPPER, ACTUALISER SES CONNAISSANCES, DANS LE DOMAINE DE SA SPECIALITE, MAIS AUSSI PORTER INTERET AUX DISCIPLINES VOISINES.

ON NE CONÇOIT PLUS QU'UN INGENIEUR AGRO-ALIMENTAIRE OU UN CHEF DE PRODUIT, NE SE SENTE PAS CONCERNE PAR LA SOCIOLOGIE DE L'ALIMENTATION, AINSI QUE PAR L'INFLUENCE, FAVORABLE OU DEFAVORABLE, QUE CERTAINS ALIMENTS OU COMPORTEMENTS PEUVENT AVOIR SUR LA SANTE DES CONSOMMATEURS.

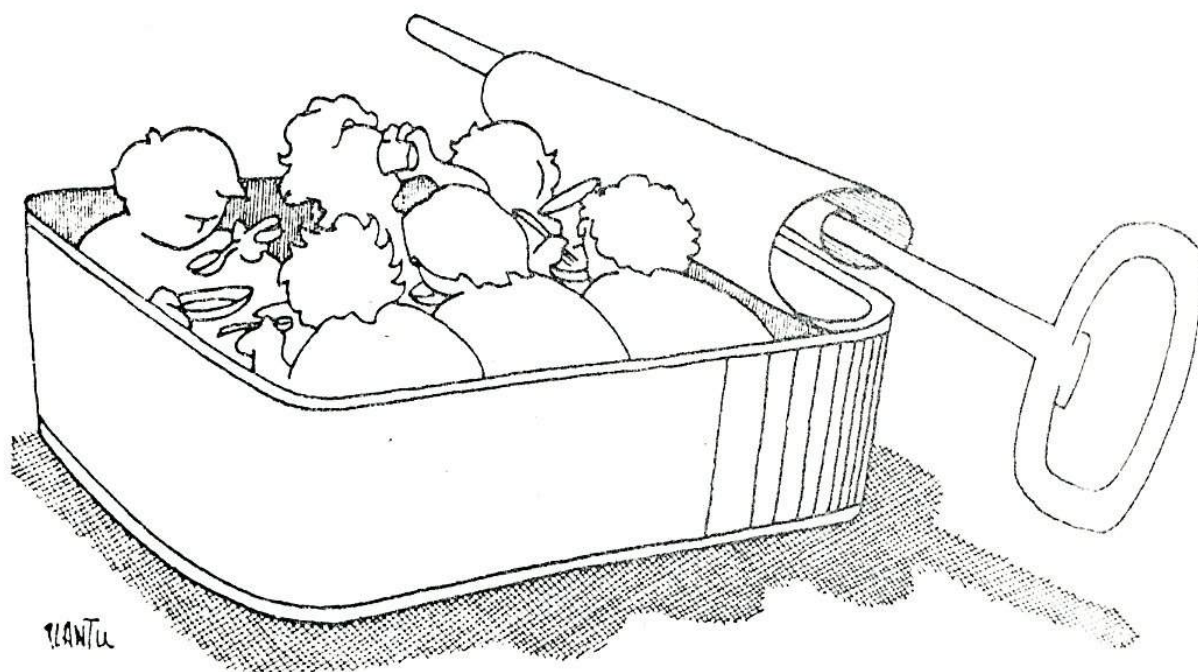
DE MEME, ON N'IMAGINE PAS QU'UN MEDECIN OU UN DIETETICIEN NE SE DOCUMENTE PAS SUR LES TECHNIQUES MODERNES DE CONSERVATION OU DE TRANSFORMATION DES ALIMENTS, ET LES REPERCUSSIONS DE CES TECHNIQUES SUR LA VALEUR SANTE DES PRODUITS.

DUPIN H., CUQ J. L., MALEWIAK M. I., LEYNAUD-ROUAUD C. et BERTHIER A. M.
dans *ALIMENTATION ET NUTRITION HUMAINES* (1992)

I- JUSTIFICATIONS DU BUT ET DE L'OBJET DE L'ETUDE	1
I.1- NECESSITES DE L'EVALUATION	1
I.2- ABOUTISSEMENT D'UN PROCESSUS DE REFLEXION	3
I.3- MYTHE DES INTERVENTIONS DE LABORATOIRE	5
I.3.1- Notre expérience de 1978	5
I.3.2- La signification des résultats de laboratoire et différences entre laboratoires	7
I.3.3- Le coût des analyses de laboratoire et du matériel	8
I.3.4- Les analyses de laboratoire ne peuvent convenir à l'évaluation que nous recherchons	10
II- CARACTERISATION DU CHAMP DE L'ETUDE	11
II.1- DEFINITION ET CARACTERISATION DE LA RU	11
II.2- PLACE DE LA RC ET DE LA RU DANS LA SOCIETE ALGERIENNE	16
II.3- INTERETS PRESENTES PAR LA RC	19
II.3.1- Alimentation, RC et santé	19
II.3.2- Alimentation, RC et économie	21
II.4- QUELQUES CARACTERISTIQUES DES ETUDIANTS	22
II.5- LES DIFFICULTES DES RESTO U	25
II.5.1- La description de l'activité des Resto U	25
II.5.2- La maîtrise de la demande ou la maîtrise de l'affluence	27
II.5.3- La question financière	29
III- L'EVALUATION DE LA QUALITE NUTRITIONNELLE DE L'ALIMENTATION	31
III.1- LES FONDEMENTS DE L'EVALUATION	31
III.2- APPLICATION A L'ALIMENTATION	33
III.2.1- Les particularités de l'évaluation nutritionnelle de l'alimentation	34
III.2.2- La collecte des données	35
Le calcul des quantités disponibles	35
L'évaluation des dépenses consacrées à l'alimentation	36
Les enquêtes alimentaires	37
III.2.3- La transformation des données en indicateurs	38

LISTE DES PLANCHES

N°	Titre	Page
01	L'EVALUATION DOIT PERMETTRE D'AMELIORER LES PERFORMANCES	4
02	EXEMPLE D'EVALUATION PHYSICO-CHIMIQUE DE POTENTIELS NUTRITIONNELS DES REPAS PROPOSES PAR UN RESTO U – Comparaison avec des données d'une enquête nationale	7
03	VARIABILITE INTERLABORATOIRES DANS L'EVALUATION PHYSICO-CHIMIQUE	8
04	COUT EN REACTIFS DES ANALYSES ET DE QUELQUES EQUIPEMENTS DE BASE	9
05	QUELQUES DEFINITIONS DE LA RESTAURATION HORS FOYER CONSACREES PAR L'OMS ET LA FAO (1973)	12
06	LES FLUX DES DENREES, LA RC, LES IAA ET LES MENAGES	16
07	LES DETERMINANTS DE L'ETAT DE SANTE	20
08	L'ECONOMIE ALIMENTAIRE ET LA RC	21
09	PERSONNEL A EMPLOYER SELON LA CAPACITE DE RESTAURATION	26
10	ORGANIGRAMME DES RESTO U	26
11	FREQUENTATION MOYENNE PAR REPAS ET PAR ANNEE	28
12	VARIATION DE L'AFFLUENCE PAR REPAS ET PAR JOUR	28
13	PRIX DE REVIENT PAR PERSONNE NOURRIE ET PAR JOUR	29
14	ETAT DES DEPENSES ALIMENTAIRES D'UN RESTO U	31
15	DIVERS TYPES D'ENQUETES ALIMENTAIRES DE CONSOMMATION	37



Dessin de PLANTU (Le Monde de l'Education, janvier 1975)

I- JUSTIFICATIONS DU BUT ET DE L'OBJET DE L'ETUDE

La restauration universitaire (RU) est une restauration hors foyer qui ne bénéficie pas de préjugés favorables. C'est une forme adaptée d'un ensemble de restaurations qualifié de restauration collective (RC). Les Restaurants universitaires (Resto U) ont pour mission d'assurer les repas de la journée aux étudiants. Les étudiants sont détachés de leur milieu familial pendant toute une journée voire plusieurs jours ou plusieurs semaines.

La restauration consiste à réaliser l'action de nourrir. Elle se distingue en restauration à domicile et restauration hors foyer (DELAVEAU et DUBOIS, 1984 [67] ; BASSECOULARD-ZITT et LAMBERT, 1987 [20]). S'agissant d'une alimentation qui se réalise hors du foyer (RHF), la RU est traitée comme telle.

Dans les pays développés, la RC est l'objet de nombreuses études économiques, sociales, alimentaires, nutritionnelles. Cela est certainement en rapport avec le niveau de développement de ces pays et la place occupée par cette forme de restauration dans ce développement.

L'intérêt qui lui est porté s'explique par sa position stratégique sur trois grands ensembles : la production d'aliments, leur distribution et la santé. Schématiquement, lorsqu'il est question de santé, il est question d'alimentation et de nutrition. Lorsqu'il est question d'alimentation il est question de production, de distribution, de transformation, et de redistribution jusqu'au produit d'usage, le produit dans l'assiette. Dans la chaîne des transformations et des distributions qui se succèdent, la RC peut être définie comme une industrie de production d'aliments prêts à la consommation au sens alimentaire et non commercial. En même temps, son histoire la justifie comme une alternative au cadre familial mais aussi comme un cadre d'intervention pour la réalisation d'objectifs alimentaires et nutritionnels.

La RU doit "sécuriser" une population qui sort de l'adolescence, qui se détache brusquement du milieu familial, avec un pouvoir d'achat généralement limité et dont le budget temps doit être essentiellement consacré à leur épanouissement et aux études (TOURNE, 1982 [215]).

I.1- NECESSITES DE L'EVALUATION

Comme toute intervention, la RU doit être évaluée. Elle doit être une intervention avec des objectifs et un système de suivi et d'évaluation. La RU représente des enjeux importants sur les plans de la santé, du bien être, et des sommes d'argent qu'elle mobilise. Elle peut être l'objet de

conflits. Les Resto U sont soumis à un contrôle financier. De temps à autre, un contrôle microbiologique est réalisé par des agents extérieurs à l'établissement. Il n'y a pas d'évaluation de la qualité nutritionnelle des repas alors que là réside la raison essentielle de l'existence des Resto U.

Si des gestionnaires établissent des bilans-matières de denrées utilisées, cela ne correspond pas du tout à une évaluation de la qualité nutritionnelle. La base des calculs est erronée. Les rations établies par personne et par jour en quantités telles qu'achetées n'apportent pas d'indication nutritionnelle. Enfin, il n'y a aucune définition d'objectifs nutritionnels pour l'intervention des Resto U. Les grammages d'aliments ou portions à servir sont d'une aide dans l'activité des Resto U. Ils n'ont aucune valeur pour l'évaluation de la qualité nutritionnelle. Faut-il encore admettre que ces grammages correspondent à des possibilités d'action des Resto U.

Nous retenons comme justifications de la nécessité d'une évaluation de la qualité nutritionnelle, les trois facteurs suivants :

- Le caractère de masse des Resto U ;
- Les subventions de l'Etat qui sont leur seule source de financement ;
- les mécontentements qui s'expriment à son encontre.

La situation des Resto U se dégrade malgré des budgets de plus en plus importants. Un accroissement des budgets ne signifie pas toujours une meilleure possibilité d'intervention. Les perspectives d'amélioration semblent difficiles, et particulièrement en pleine période d'ajustement structurel. Le devenir des Resto U est lourdement hypothéqué. Certes, il faut reconnaître que des moyens importants ont été mis en œuvre. Cependant, ces moyens sont de plus en plus difficiles à octroyer. La demande s'accroît trop vite. Les possibilités de préserver les moyens acquis ne sont pas évidentes. La mise en place d'une procédure d'évaluation doit être perçue comme un outil de préservation des Resto U avec des perspectives d'amélioration.

Une fois n'est pas coutume, dans le bilan de la période 1979/88, le Ministère de l'Enseignement Supérieur (1988) a reconnu l'existence de conflits en rapport avec des difficultés d'approvisionnement des Resto U. Ce rapport s'attarde beaucoup plus sur l'évolution des infrastructures sociales.

En fait, ce rapport ignore que le problème se pose en termes de qualités de prestation faute d'objectifs. Les qualités nutritionnelles des services fournis par les RC dépendent du degré

d'intégration des paramètres nutritionnels. Ces paramètres nutritionnels en tant qu'objectifs ne sont pas définis. Le personnel de la restauration n'a pas la formation appropriée. Dans les meilleurs cas, les cuisiniers ont une formation culinaire rudimentaire. Les gestionnaires enregistrent les quantités et les valeurs de denrées. Les règles d'hygiène semblent être connues mêmes si elles ne sont pas mises en pratique. Des contrôles de la qualité hygiénique se font parce que les intoxications sont spectaculaires. Les questions d'ordre nutritionnel sont le plus souvent ignorées.

L'évaluation est souvent envisagée avec des procédures lourdes et onéreuses comme les analyses de laboratoire. Le mythe de la nécessité des interventions de laboratoires spécialisés et le manque de moyens pour y recourir constituent un faux alibi avec lequel l'absence d'évaluation est justifiée.

I.2- ABOUTISSEMENT D'UN PROCESSUS DE REFLEXION

Notre objectif principal est la proposition d'un système d'évaluation de la qualité alimentaire et du potentiel nutritionnel des repas proposés par la RU adoptée comme cas d'étude des RC. L'évaluation envisagée a comme préoccupation l'amélioration de l'intervention des Resto U. Le schéma que nous proposons avec la planche 01 représente ce que doit être l'évolution d'une intervention qui bénéficie d'une évaluation.

L'intervention est définie par son objectif, ses buts et les moyens mis en œuvre. L'évaluation permet de juger l'intervention pour la rendre de plus en plus performante et conforme à des objectifs toujours plus exigeants. C'est ce qui explique cette représentation en boucles. Le point d'arrivée ou aboutissement doit se situer à un niveau qualitatif plus élevé.

La mise en œuvre de moyens pour réaliser des objectifs exige des modalités d'évaluation et de suivi. L'évaluation et le suivi aident à mettre en adéquation les objectifs et les moyens. Parmi les moyens, nous citons le budget, le personnel, l'équipement, l'éducation des rationnaires. Des objectifs, un suivi et une évaluation de ces objectifs motivent les acteurs d'une action. Cette motivation est plus grande si leur participation à l'évaluation est envisagée.

La pratique des évaluations nécessite la collecte d'informations de manière régulière, le tri et l'exploitation de ces informations. La procédure d'évaluation et de suivi doit générer en permanence de l'information. Les rectifications effectuées lors du suivi permettent la réalisation

d'économie de temps et de moyens.

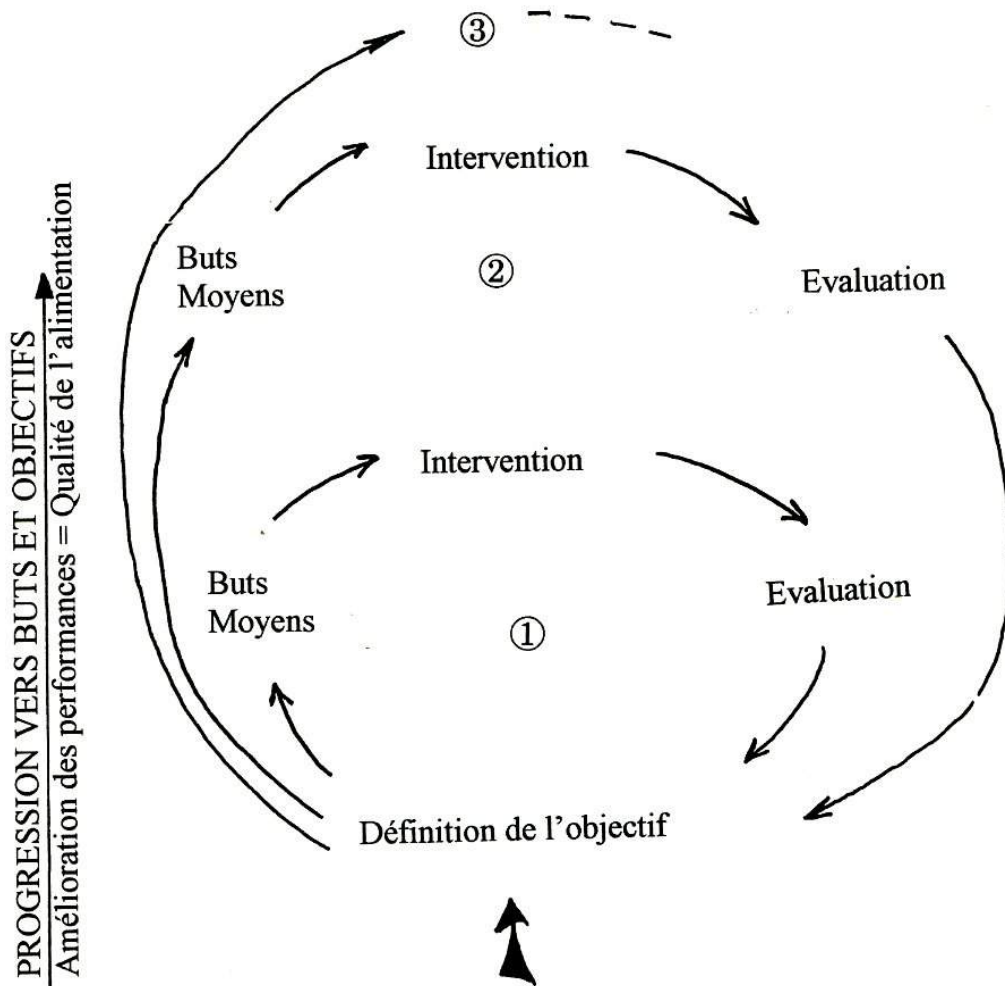
Planche 01

L'EVALUATION DOIT PERMETTRE D'AMELIORER LES PERFORMANCES

EVALUATION ET SUIVI D'UNE INTERVENTION

=

MESURE DE LA PROGRESSION VERS BUT(S) ET OBJECTIF(S)



T = 0 Evaluation de la situation

- Qualité des prestations
- Analyse (Réflexion)

Au lieu de faire appel à des intervenants extérieurs, il est plus économique de procéder à une auto-évaluation. Il nous a été possible d'accéder à des données. Il est toujours utile de les utiliser pour porter une appréciation sur la qualité nutritionnelle des prestations. Nous nous sommes refusés à cela pour deux raisons. La fiabilité des données est discutable (MEKHANCHA, 1989 [244] ; ZERTAL, 1995 [250]). Notre substitution aux questionnaires des Resto U peut supposer qu'il n'est pas possible de pratiquer l'auto-évaluation.

Cette dernière raison mérite un peu plus d'explication. Le mythe du recours à des services externes est grand alors que l'auto-évaluation est à la portée des services des œuvres universitaires (COSU) qui gèrent les Resto U. Nous avons voulu privilégier la définition d'une procédure susceptible d'être réalisée par l'institution concernée. Il nous suffisait de reprendre ce que nous savions des outils disponibles et de proposer des corrections pour leur donner une conformité avec les exigences d'une évaluation de la qualité nutritionnelle des repas proposés.

Ce travail se situe dans notre propre processus de réflexions sur la RC en général et la RU en particulier. En effet, la nécessité d'une procédure d'évaluation du potentiel nutritionnel de la RC s'est imposée à nous après avoir réalisé et suivi quelques travaux sur l'alimentation au sein de collectivités, et notamment en milieu universitaire.

Certains responsables de COSU nous ont souvent sollicités. Il n'y avait aucune garantie quant au devenir de nos éventuelles conclusions. Notre présence à un Séminaire organisé par les COSU de Annaba en 1990 sur la restauration en milieu universitaire, nous avait fait prendre conscience de la nécessité et de la possibilité d'une évaluation à réaliser par les COSU eux-mêmes.

Parmi les travaux à l'origine des motivations qui sous-tendent ce travail, il y a notre toute première contribution de 1978 (MEKHANCHA et BENSARI [246]) et celle qui l'a tout de suite suivie en 1979 (MEKHANCHA [242]).

I.3- LE MYTHE DES INTERVENTIONS DE LABORATOIRE

I.3.1- Notre expérience de 1978

En 1978, il nous avait semblé possible de procéder à une évaluation basée essentiellement sur l'analyse de paille (MEKHANCHA et BENSARI, 1978 [246]). Il s'agit de la détermination des quantités de nutriments majeurs (protides, lipides et glucides) avec calcul du potentiel

énergétique du contenu des plateaux servis aux étudiants. Les techniques d'analyses sont celles préconisées pour la détermination de la composition des aliments.

Situé au niveau du campus central, le Resto U *19 MAI 1956* est, en 1978, le plus important et le plus fréquenté, notamment au déjeuner. Il est conçu pour 2 000 rationnaires par repas. Son entrée en fonction date de 1972. En 1978, 4 000 étudiants fréquentaient le campus central soit environ 80% des étudiants inscrits à l'Université.

Les plateaux analysés sont prélevés directement au niveau de la chaîne de distribution sans aviser les cuisines de la journée et du moment. Les jours de prélèvement sont fixés de manière à avoir l'éventail complet des menus qui se répètent tous les 5 à 10 jours. Trois plateaux sont prélevés à chaque service : en début, en milieu et en fin de service.

Au laboratoire, la masse comestible est déterminée. Les mets sont éventuellement découpés, mélangés, broyés puis mixés. Les éventuelles additions d'eau sont notées pour effectuer les corrections de prises d'essais. Des échantillons par plateau sont congelés. Pour un plateau donné, chaque analyse est répétée trois fois.

Les analyses ont concerné 69 plateaux dont 15 petits déjeuners (3 x 5 jours), 30 déjeuners (3 x 10 jours) et 24 dîners (3 x 8 jours). Des moyennes par repas sont calculées. La somme de ces trois moyennes donne une moyenne journalière de ce qui est proposé à un rationnaire fréquentant le Resto U aux trois repas. Ce travail a duré deux mois à raison de trois plateaux par jour.

La planche 02 regroupe les résultats de ces analyses exprimés en grammes de nutriments et en kilocalories (kcal). Nous pouvons aujourd'hui comparer ces résultats avec les objectifs nationaux définis par AUTRET (1978 [14]).

Nous pouvons admettre que le potentiel protidique moyen des plateaux analysés est satisfaisant. Cependant :

- Compte tenu de la signification des valeurs données par AUTRET (1978 [14]), le potentiel énergétique est insuffisant, notamment pour les étudiants de sexe masculin. Les écarts-types et les coefficients de variation sont élevés (au-delà de 20% pour certaines moyennes).
- Pour une journée-type, la répartition du potentiel énergétique est mauvaise. Il y a très peu d'énergie et de glucides au petit déjeuner pour affronter les quatre heures d'activité qui suivent, en attendant le déjeuner. Les dîners sont très énergétiques et surtout trop gras.

- Le potentiel lipidique est trop élevé au détriment des glucides. L'écart entre ces résultats d'analyse et les chiffres de AUTRET sont énormes. Nous l'expliquons par les pratiques du Resto U. Les viandes sont trop grasses et mal parées. Les fritures sont mal égouttées. Les soupes et sauces sont également trop grasses.

Planche 02
 EXEMPLE D'EVALUATION PHYSICO-CHIMIQUE DE POTENTIELS NUTRITIONNELS
 DES REPAS PROPOSES PAR UN RESTO U
 Comparaison avec les chiffres de l'analyse de AUTRET (1978 [14])

	Petit déjeuner	Déjeuner	Dîner	Totaux/jour	Objectif
Protides en g	17.6 ± 1.0	33.0 ± 5.2	32.6 ± 3.4	82.6 ± 9.6	70.0 c
En kcal	68 ± 4	133 ± 21	131 ± 14	332 ± 39	280 c
Proportion d'énergie protidique	11.9 a		11.4 b	13.5	11.5 c
Lipides en g	18.8 ± 4.3	46.4 ± 11.2	55.9 ± 12.6	121.1 ± 28.0	495 c
En kcal	168 ± 38	415 ± 100	500 ± 112	1 083 ± 250	
Proportion d'énergie lipidique	17.4 a		14.1 b	43.9	20.2 c
Glucides en g	11.8 ± 2.3	116.1 ± 22.9	129.2 ± 33.5	257.1 ± 58.7	1 680 c
En kcal	49 ± 10	476 ± 94	530 ± 137	1 054 ± 241	
Proportion d'énergie glucidique	71.2 a		73.0 b	42.68	68.0 c
Kcal/repas RU	285	1 024	1 161		
% kcal/repas RU	11.53	41.46	47.01		
Energie totale (kcal)/jour	2 311 a		2 756 b	2 469	2 450 c

1. **a, b** et **c** sont les chiffres (en gras) fournis par AUTRET (1978 [14]) concernant respectivement les communes urbaines du Nord, l'Algérie entière, et la ration-type souhaitable comme objectif à moyen terme. Les chiffres de notre étude ont été arrondis au dixième près pour les quantités en g et à l'unité pour les kcal.
2. Les chiffres **a** et **b** sont établis à partir des résultats de l'enquête AARDES (1967/69) réalisée dix ans plus tôt sans distinction d'âge ni de sexe ni de catégorie sociale. Les chiffres **c** constituent une ration-type souhaitable comme objectif intermédiaire vers une ration plus équilibrée. Elle est établie comme moyenne nationale. Cette ration-type, déterminée pour les besoins de la planification, tient compte de la structure de la population par âge et par sexe. L'importance des moins de 19 ans dans la structure fait que cet objectif est plus bas que ce qu'il faut proposer pour une population de plus de 20 ans. Ces chiffres doivent être revus à la hausse notamment pour l'énergie totale/jour et pour les protéines. Nous présenterons plus loin les calculs pour une population d'étudiants lors de la définition des objectifs nutritionnels de la RU.

Ce travail a nécessité des moyens énormes pour des résultats certes intéressants mais sans que cela soit pris en compte par les Resto U. Le problème est que ce type d'évaluation ne peut être réalisé aussi souvent que nécessaire.

I.3.2- La signification des résultats de laboratoire et les différences entre laboratoires

Dans le cas d'une consommation de masse, comme pour les plateaux proposés par les Resto U, le nombre d'échantillons doit être très élevé. Nous avons peut-être une des meilleures précisions quant à la composition d'un plateau mais cette précision est peu utile du fait de la grande variabilité d'un plateau à un autre. Le mixage de l'ensemble réduit le temps et la consommation

des produits. Il pose des problèmes de mise en œuvre des techniques d'analyse et de choix des coefficients de conversion pour les protides et pour l'énergie. Les sources de la variabilité des résultats se situent au moins à deux niveaux : la nature des mélanges broyés et mixés et; pour un même repas, les quantités de chaque constituant variables d'un plateau à l'autre.

En 1993, nous avons inscrit notre laboratoire dans une étude de fiabilité coordonnée par le Centre Informatique sur la Qualité des Aliments CIQUAL/CNEVA (France). Des échantillons codés ont été fournis à cinq laboratoires. Les résultats moyens obtenus de chaque laboratoire sont les moyennes de trois essais successifs réalisés dans les mêmes conditions par un même opérateur. Les résultats sont reproduits par la planche 03.

Planche 03
 VARIABILITE INTERLABORATOIRES DANS L'EVALUATION PHYSICO-CHIMIQUE
 Teneurs en humidité de cinq échantillons anonymes fournies par cinq laboratoires
 Données déposées au CIQUAL (France) en 1993

LABORATOIRES	1	2	3	4	5
Echantillon A	9.04	8.54	<u>7.23</u>	9.78	<u>13.29</u>
Echantillon B	<u>13.86</u>	13.21	<u>11.71</u>	13.30	-
Echantillon C	<u>11.43</u>	10.73	<u>9.52</u>	11.01	11.27
Echantillon D	6.33	5.77	5.91	<u>5.51</u>	<u>6.65</u>
Echantillon E	3.85	3.26	<u>4.70</u>	3.61	<u>2.69</u>

1. Pour un même échantillon, les valeurs extrêmes sont soulignées.
2. Le laboratoire de l'INATAA porte le n°4.

Nos propres résultats sont à la colonne 4. Les différences observées sur cette planche sont parfois énormes. Les cinq laboratoires ont été invités à réaliser les analyses selon des protocoles normalisés. Ces différences peuvent s'expliquer par la nature des échantillons dont les constituants sont plus ou moins faciles à doser, la fiabilité des protocoles d'analyse appliqués à ces produits, l'état et/ou l'adaptation du matériel aux produits analysés et la technicité du personnel. L'analyse chimique n'est pas un outil facile à standardiser. Ainsi, il est difficile de comparer les résultats des études basées sur les analyses chimiques.

I-3.3- Le coût des analyses de laboratoire et du matériel

En 1978, nous n'avons malheureusement pas calculé le coût de nos analyses en produits chimiques. Par la suite nos activités de paillasse nous ont amené à établir et à exiger, non sans difficulté, une évaluation systématique du coût des analyses et des instruments exploités. Des informations sur le coût des analyses et les investissements nécessaires ont alors été réunies. La

planche 04 illustre l'importance des financements nécessaires. Il s'agit d'une synthèse de nos propres données. Nous avons délibérément opté pour une comparaison avec le salaire d'un universitaire de grade modeste ou avec le prix courant du pain qui est l'un des aliments de base. Cela permet de mieux saisir l'importance du problème. Ces chiffres justifient aussi notre rejet de faire intervenir directement les analyses de pailles dans des travaux d'évaluation des potentiels nutritionnels des rations alimentaires.

Planche 04
COUT EN REACTIFS DES ANALYSES ET DE QUELQUES EQUIPEMENTS DE BASE

ANALYSES	Coût par essai DA	soit x pains (1)
AZOTE TOTAL	115 - 190	15 à 25
LIPIDES LIBRES	400 - 550	50 - 75
LIPIDES TOTAUX	500 - 1.000	60 - 134
CENDRES	9	1
HUMIDITE	30	4

EQUIPEMENTS	Coût en DA	soit x mois de salaire (2)
Balance analytique	400.000	25
Système classique ou BÜCHI (Azote total)	80.000 190.000	5 12
SOXTEC (Lipides libres)	700.000	45
ETUVE ou HUMIDIMETRE (Humidité)	50.000 700.000	3.5 45
FOUR (Cendres)	200.000	14
ENSEMBLE (3)	440.000 - 570.000	29.5 - 37.5

(1) Sur la base de 7.50 DA la baguette de pain de 250 g

(2) Sur la base du salaire d'un Maître Assistant (1995)

(3) Fourchette selon le choix des équipements pour l'azote total et pour l'humidité

Pour des besoins de comparaison, nous avons demandé au laboratoire de l'ORSTOM de Montpellier, avec lequel nous entretenons des relations, une évaluation sommaire du coût en réactifs des dosages de l'azote total (pour la détermination des teneurs en protéines) et des lipides. Le coût en réactifs de ces analyses au laboratoire de l'ORSTOM est respectivement de 6 FF et 10 FF. En Algérie, ces coûts en réactifs est de 120 DA (pour l'azote total) et 400 DA (pour les lipides) en réduisant au tant que possible les quantités de prise d'essai afin d'économiser les réactifs. Ces coûts s'entendent par échantillon subissant 3 essais simultanés.

Au problème de coût, s'ajoutent les problèmes de livraison de produits chimiques et de maintenance des appareils. Si les délais de livraison sont pour les laboratoires européens d'une à

deux semaines, ils varient de 6 à 12 mois pour les laboratoires universitaires. Les problèmes de maintenance et de pièces de rechange sont d'une ampleur telle que cela représente une hantise pour le personnel des laboratoires.

I.3.4- Les analyses de laboratoires ne peuvent convenir à l'évaluation que nous recherchons

Notre expérience de 1978 indique que les évaluations du potentiel nutritionnel des rations basées sur les analyses de laboratoire sont forcément limitées à quelques échantillons. La signification statistique de cette évaluation devient discutable.

L'intervention directe des analyses physico-chimiques (que nous qualifions souvent d'artillerie lourde) dans l'évaluation du potentiel nutritionnel des repas est lourde, coûteuse et incertaine. Si les résultats peuvent être très reproductibles pour un même échantillon de laboratoire, de grandes différences peuvent s'observer d'un échantillon à l'autre et d'un laboratoire à l'autre. Elles mobilisent plusieurs paillasse et nécessitent une technicité de plus en plus grande. Leur coût ne fait que s'élever. Elles ne peuvent être envisagées avec la fréquence voulue pour la pratique de l'évaluation et du suivi. Il faut les consacrer à la connaissance des aliments (composition en nutriments, caractéristiques organoleptiques). Ces analyses sont indispensables dans l'élaboration des Tables de Composition des Aliments (TCA), un des outils de l'évaluation et du suivi.

Ces considérations sont également valables pour l'évaluation de la qualité hygiénique. Les analyses microbiologiques, coûteuses et lentes à réaliser, ne sont pas nécessaires quand de simples descriptions des conditions de fabrication et d'exposition suffisent pour juger de la qualité des produits. L'analyse microbiologique peut déboucher sur des faux négatifs et rassurer dangereusement.

C'est ainsi que les travaux de AIFA (1990 [237]), BENMISSI (1990 [238]), EL MECHTA (1990 [240]) et GHOMRANI (1990 [241]) ont montré que, là aussi, l'évaluation de la qualité n'a pas besoin d'une intervention systématique des paillasse. Les coûts et les délais nécessaires pour l'obtention des résultats ne conviennent pas. La description du cheminement des denrées depuis leur réception jusqu'au service, l'état du matériel et le comportement du personnel suffisent pour identifier les risques.

Des actions et des procédures d'évaluation de l'intervention nutritionnelle de la RC sont rapportées par la littérature. De ces expériences, il est possible de retenir certaines orientations

quant aux choix du processus d'évaluation, et notamment la définition des outils à mettre en œuvre. Une synthèse bibliographique de ces expériences a été initialement envisagée. Cependant, le volume nécessaire à la justification et à la définition de la procédure d'évaluation et les limites imposées à ce travail nous ont fait prendre la décision de remettre cette synthèse à une autre occasion.

Le travail de DABADIE et coll. (1991 [62]), par exemple, est une approche basée sur l'analyse de paillasse. Elle met en œuvre une procédure délicate avec un recours à la chromatographie phase gaz. L'étude n'a pu concerner que la consommation de 10 personnes pendant 15 jours. Le recours à une TCA à tout de même été nécessaire.

Par contre, d'autres travaux, comme ceux de VERGER et coll. (1994 [226]) et de COUSIN et coll. (1997 [58]), répondent mieux aux exigences de l'évaluation de la qualité nutritionnelle de l'alimentation au sein des RC. Ces travaux ont beaucoup de points communs avec notre conception de l'évaluation. Au sein des restaurants de collectivités, il s'agit de :

- dresser l'inventaire des aliments consommés ;
- estimer les quantités moyennes consommées par personne ;
- transformer ces quantités d'aliments en quantités de nutriments à l'aide d'une TCA ;
- comparer ces quantités de nutriments avec des apports définis comme buts à atteindre pour la population concernée.

L'évaluation et le suivi ont besoin d'informations disponibles à tout moment. Ces informations sont à rechercher au niveau des Resto U. Il faut s'assurer de leur qualité. Elles ne nécessitent pas de moyens financiers ni une qualification extérieure à l'établissement. Avant de développer notre procédure de l'évaluation au sein de la RC en général et de la RU en particulier, il nous faut :

- Caractériser cette forme de restauration ;
- Situer son importance dans la société algérienne ;
- Indiquer les différents points d'intérêt de ces formes de restauration ;
- Donner une idée de la situation actuelle des Resto U et de leurs principales contraintes.

II- CARACTERISATION DU CHAMP DE L'ETUDE

II.1- DEFINITION ET CARACTERISATION DE LA RU

Nous avons repris quelques unes des définitions OMS/FAO (1973, [177]) dans la planche 05. La

RC a évolué depuis. Le développement de la RC est un fait social qui marque profondément notre époque à travers la composition et la valeur nutritionnelle des repas servis, les conditions dans lesquelles ces repas sont pris (TREMOLIERES, 1984 [221]).

Planche 05
QUELQUES DEFINITIONS DE LA RESTAURATION HORS FOYER
CONSACREES PAR L'OMS ET LA FAO (1973 [177])

CES DEFINITIONS ONT PLUS DE 20 ANS !

La **restauration** (*catering, alimentación de grupos*) est définie (pour le Royaume Uni et l'Inde pris en exemples) comme la fourniture de repas et de collations à des groupes de personnes (restauration dans les hôtels et les restaurants, les écoles, les usines et les fabriques, les forces armées, etc.).

Ce même terme est aussi défini (pour les USA et le Canada) comme la fourniture d'un repas ou de boissons par un traiteur à domicile, dans un club, dans un établissement public ou dans un lieu de travail, à l'occasion d'un mariage ou d'une réunion d'un groupe de personnes, par exemples.

L'**alimentation dans les entreprises** (*industrial feeding, alimentación industrial*) est la fourniture de repas et de collation sur les lieux de travail pour le personnel.

L'**alimentation des collectivités** (*institutional feeding, alimentación institucional*) est définie comme l'alimentation des pensionnaires d'orphelinats, d'écoles, de centres d'accueil, de foyers pour personnes âgées, d'hôpitaux et d'autres institutions fermées où tous les repas sont fournis, souvent pendant de longues périodes.

L'**alimentation hospitalière** est un type particulier d'alimentation des collectivités.

L'**alimentation scolaire** (*school feeding, alimentación escolar*) est définie comme la fourniture de repas aux écoliers pendant leur présence à l'école, afin d'améliorer leur régime et leur performance scolaire.

CHARLES (1986 [42]) définit la RC en la justifiant par le fait qu'il *est de plus en plus fréquent de se trouver réunis hors de chez soi pour différentes obligations comme travailler, recevoir une formation, pour des soins médicaux, etc..* La nourriture est alors préparée *par d'autres personnes*. De cette définition, nous retenons que la RC se substitue au cadre familial pour assurer l'alimentation. La préparation des repas n'est plus une production domestique. Le recours à la RC est motivé par une rupture des rapports, sur une période plus ou moins longue mais toujours conjoncturel, avec le cadre familial.

Cette définition se retrouve dans plusieurs publications comme le rapport FAO/BIT/OMS (1963) et publié en 1965 [92], BEAU (1974 [21]), le rapport de la Commission restauration en collectivités du CNERNA (France, 1978 [47]), le rapport CEE/CPA/FAO de 1982 [39].

CHARLES (1986 [42]) précise aussi que la RC *est un moyen efficace et économique de nourrir*

un grand nombre de personnes. L'efficacité est certainement en rapport avec les qualités des prestations (nutritionnelle, hygiénique, etc. mais aussi par les commodités proposées aux rationnaires). L'économie doit être ici comprise en termes de coût ou de prix de revient.

La RU répond à cette définition dans la mesure où elle est institutionnalisée pour satisfaire les besoins des étudiants qui, pour des raisons d'éloignement et d'emploi du temps, ne peuvent se rendre à leur domicile familial pour se restaurer.

Néanmoins, l'expression *restauration collective* que nous allons adopter dans le cadre de cette étude ne nous satisfait pas totalement. L'expression *restauration sociale* est également utilisée par de nombreux auteurs. Elle est, elle aussi, non satisfaisante. Ces deux expressions ont certes une explication historique mais elles amènent des confusions. Dans la littérature, la RC peut recouvrir des contextes très différents.

Il ne nous semble pas correct d'assimiler la restauration d'un groupe de travailleurs au sein d'une usine à la restauration d'une colonie de vacances. Il ne nous semble pas correct aussi d'assimiler la restauration des personnes hospitalisées à celle qui est destinée à des populations en situation de catastrophe ou en situation précaire (restaurants *du cœur* en France, restaurants *de la rahma* en Algérie, les anciennes *soupes populaires*, etc.). C'est une question de définition d'objectifs.

Par contre, la grande distinction entre restauration à domicile (RD) et restauration hors foyer (RHF) est à notre avis bien justifiée. La RU, la restauration au sein des entreprises, la restauration des populations en situation précaire, etc. sont des restaurations qui se substituent à la RD.

Les publications qui traitent de la RHF la distinguent en restauration commerciale et restauration collective ou sociale. Le poids de l'histoire de chaque type de RHF est encore persistant. Les confusions engendrées par les termes *commerciale*, *collective* et *sociale* engendrent très souvent une dénaturation de telle ou telle forme de restauration. A ces termes viennent encore s'ajouter *publique* et *indépendante* qui recouvrent parfois des réalités diverses selon les pays.

Il nous semble que le caractère collectif, social ou commercial n'est pas le propre de telle ou telle forme de restauration. Le domicile, par exemple, est occupé par un ménage ou une unité socio-économique de consommation (MALASSIS et GHERSI, 1996 [158]). Lorsque la restauration a lieu en dehors du domicile, c'est au moins une partie de l'activité de production, de transformation et de consommation alimentaire qui est transférée sous la pression de facteurs

divers dont le temps (temps de travail domestique, temps de déplacement vers le foyer, etc.). LAMBERT (1986 [152]) traite aussi cette question comme un des déterminants du modèle de consommation alimentaire.

Il est connu que les activités domestiques, dont la restauration, ont un caractère foncièrement social et collectif avec des rapports marchands avec l'environnement. La RD a donc également un caractère collectif ou social et un caractère commercial. La restauration dite commerciale a aussi un caractère social puisque sa fréquentation pour des raisons de fête ou de loisirs est un comportement social.

La restauration dite collective (ou sociale) a un caractère commercial quand elle entretient des rapports marchands avec son environnement. Ce caractère s'exprime de plus en plus nettement dans la mesure où, comme pour les ménages, la RC s'inscrit dans des rapports marchands pour ses approvisionnements, la transformation ou la fourniture de produits prêts à la consommation. Pour la RD comme pour la RHF, les problèmes d'économie et d'argent restent actuels (TREMOLIERES, 1984 [221]).

Dans les pays où s'exprime une tendance relative à la réduction du temps de travail domestique et à la généralisation des aliments-services, il est permis d'envisager un rapprochement entre les différentes restaurations qui ne différeraient alors que par le cadre et la composition du groupe associé au moment de la consommation.

Il est vrai que la restauration au sein des entreprises est aussi le produit de luttes sociales et que les cantines scolaires ont d'abord été envisagées comme œuvres de charité. Dans de nombreux cas les choses ont évolué et il faut en tenir compte.

Dans la restauration familiale nous pouvons distinguer des modes de consommation en fonction des pays, des régions, des cultures, des strates et des catégories sociales. Malgré cela, elle constitue un ensemble relativement homogène.

Ce n'est pas le cas de la RHF. Elle doit encore être distinguée en restauration de loisir ou RL (restauration gastronomique, vacances), en restauration humanitaire ou d'urgence (pour sécuriser des groupes de population en difficulté) et la restauration de substitution à la RD. Nous choisissons d'aller dans un RL comme nous choisissons d'aller au théâtre. La restauration humanitaire s'adresse à une population qui n'a plus de foyer. La RC est justifiée par une

obligation. Il faut définir la RHF en fonction de la population concernée.

Les frontières entre ces différentes catégories ne sont pas nettes. Elles peuvent adopter des formes analogues. Elles ont les mêmes exigences hygiéniques. Dans chaque cas, nous pouvons avoir de petites unités et des grandes. Il nous semble qu'il faut les distinguer essentiellement par les objectifs alimentaires et nutritionnels, les motivations de leur création et leur coût. La RC est justifiée par la dispersion des lieux de travail et d'étude. C'est le cas des Resto U.

En considérant l'expérience française (MEKHANCHA, 1979 [242]), et son développement au cours de ces dernières années, il s'avère que la restauration qualifiée de collective ou de sociale est de plus en plus cédée à des entreprises de restauration dont le caractère est foncièrement marchand.

Par ailleurs, la RU ne peut être limitée aujourd'hui aux établissements gérés par les œuvres sociales. Des activités de restauration apparaissent au niveau des campus ou dans leur voisinage. Il convient aujourd'hui de les considérer comme une autre forme de RU. Ces activités de restauration apportent aux étudiants des réponses à leurs problèmes que la RU classique n'intègre pas dans ses interventions. Elles concurrencent les Resto U.

Ces considérations méritent probablement plus de développement que ne le permet cette étude. Nous nous contenterons d'admettre les désignations classiques de RC et RU. Nous retiendrons aussi que la RU est une restauration obligée. Elle résout les problèmes d'éloignement du milieu familial ou du lieu de résidence. Elle résout aussi les problèmes d'emploi du temps et de dispersion des sites d'étude. Elle concerne une population partagée entre l'adolescence et l'âge adulte. Cette population n'a pas un revenu bien défini. Il ne s'agit pas d'une population de salariés, ni d'une population indigente. Elle s'apparente à la restauration scolaire par les subventions qu'elle nécessite et le secteur qu'elle concerne. Elle peut être apparentée aux autres restaurations obligées concernant les adultes. Une bonne proportion des étudiants a des besoins nutritionnels d'adulte.

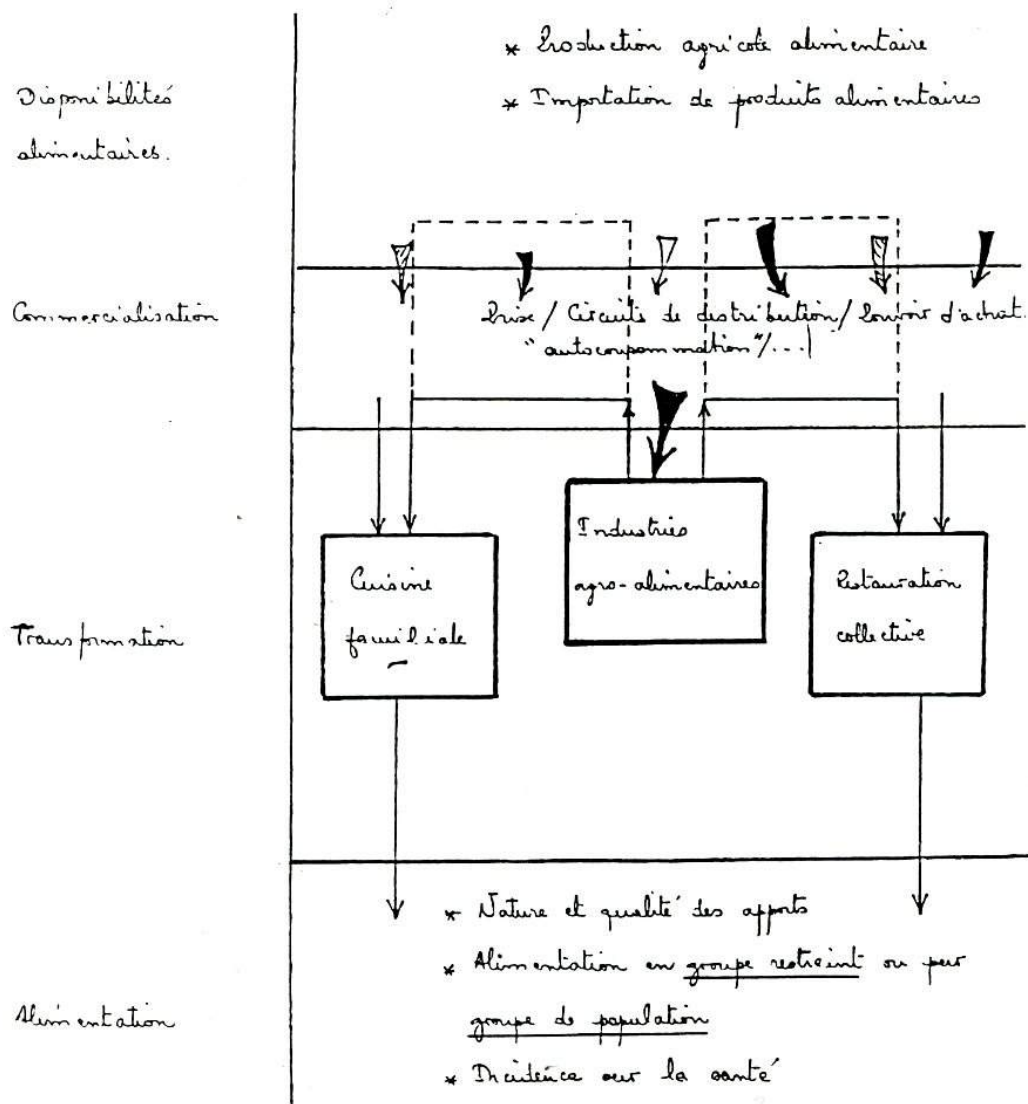
Dans le schéma de la planche 06, nous avons situé la RC (RU comprise) au même niveau que les industries agro-alimentaires et les ménages. La RC se substitue aux ménages. Elle utilise les denrées du marché qu'elle transforme. Ces produits peuvent être des aliments-services ou des aliments à traiter. Il faut reconnaître qu'en Algérie, la RC ne dispose pas d'aliments-services. Les IAA n'ont pas développé de productions adaptées aux particularités de la RC.

II.2- PLACE DE LA RC ET DE LA RU DANS LA SOCIETE ALGERIENNE

C'est au niveau de l'enseignement primaire, du milieu universitaire, du monde du travail et au sein des institutions militaires que la RC s'est essentiellement développée avec une évolution plus ou moins contrariée selon les secteurs et les périodes.

L'annuaire des cantines scolaires de 1981 permet de constater que l'enseignement primaire comprenait à lui seul quelques 4 500 infrastructures pour l'alimentation scolaire avec des cantines simples, des cantines centrales et des cuisines centrales. L'effectif des bénéficiaires était de 1 170 000 écoliers sur 3 121 860 enfants scolarisés soit 37%. En milieu scolaire, c'est le repas de midi qui est envisagé.

Planche 06
LES FLUX DE DENREES, LA RC, LES IAA ET LES MENAGES



L'importance de la restauration scolaire avait justifié en 1980 une étude de la SSHA pour la réalisation d'un schéma d'approvisionnement depuis les régions côtières vers les régions du Sud pour l'Ouest du pays. Dans le cadre d'un travail de prospection, nous avons défini un axe identique pour l'Est. Nous avons alors parcouru dix Wilayates suivant cet axe, de Skikda vers Ouargla. Des données physiques ont été regroupées sur les cantines scolaires et les projets en cours. Quelques 300 photographies ont été réalisées montrant les perspectives de développement de cette restauration.

Avec le retrait du Programme Alimentaire Mondiale (PAM) de la FAO, des décisions ont mis un terme à ce développement. Les cantines scolaires sont aujourd'hui limitées à quelques zones rurales et dans le Sud. Actuellement, selon les chiffres fournis par BEDRANI (1995 [22]), l'effectif des bénéficiaires est de 600 000 soit moins de 15% des enfants scolarisés. L'intervention a été ciblée vers des populations rurales ou à faibles revenus.

En 1993, nos propres données collectées dans certaines Wilayate et quelques informations de presse nous permettent d'affirmer que les bénéficiaires sont à 80% d'origine rurale. Le repas de midi devait fournir 1 200 kcal. Les subventions variaient de 8 DA/jour à 5 DA/jour du premier au troisième trimestre. Les apports énergétiques calculés dans certains cas étaient d'environ 900 kcal par jour en début d'année à 500 kcal en fin d'année. Pour les besoins de la comparaison, le prix d'un œuf était de 4 DA.

Dans l'enseignement secondaire, les pensions complètes et les demi-pensions ont été également réduites ou simplement annulées. Au sein du monde du travail, les travailleurs des chantiers temporaires pratiquent surtout le casse-croûte, la gamelle ou l'alimentation de rue. Nous avons assisté, dans les années 80 à l'apparition de bases de vie créées par des sociétés étrangères pour la durée des contrats qui les liaient à des réalisations.

Dans l'industrie, et plus particulièrement au niveau des usines construites après 1970, les restaurants d'entreprises ont fait leur apparition sous une forme analogue à celle qui prévalait en Europe. Toutes les usines datant d'avant 1970, ne disposent pas de restaurant. Les importantes bases pétrolières et les grands complexes comprennent plusieurs restaurants sur un même site.

En 1990, nous avons adressé un questionnaire à toutes les entreprises et administrations de la Wilaya de Constantine. Une centaine de réponses nous a été retournée. Elles indiquent plusieurs formules de restauration. Il y a les restaurants d'entreprises, la prime de panier et les tickets de

restaurant. La prime de panier et les tickets de restaurant permettent aux employés de recourir aux petits restaurants et autres gargotes. La prime de panier est parfois retenue par l'employeur quand l'entreprise dispose d'un restaurant. La participation financière des employés par repas variait entre 6 et 10 DA. Les primes de panier étaient souvent utilisées pour le financement de la restauration des employés. Seuls, les grands complexes de la région disposaient d'un restaurant. Les administrations situées dans le centre urbain avaient surtout recours aux tickets-restaurant.

La RU a pris de plus en plus d'importance au regard des effectifs nourris et du nombre d'établissements. En 1995, il y avait 101 Cités U à l'échelle nationale. Le bilan du Ministère de l'Enseignement supérieur (1988) indique 25 villes universitaires avec 7 grandes universités, 80 instituts et 7 grandes écoles. En 1978/79, l'effectif des étudiants était de 51 500. En 1986/87, il était de 146 000 soit le triple. En 1980, les effectifs étaient situés à plus de 90% dans les grandes villes. En 1987, cette concentration était de 72%. Selon l'annuaire statistique de l'ONS (1994), les effectifs étudiants s'élevaient à 260 000.

A Constantine, nous avons recensé 9 Resto U dont 7 avaient une capacité supérieure à 1 000 plateaux par repas. Sept étaient situés au niveau des Cités U. Certains de ces Resto U sont également fréquentés par des étudiants non résidents puisque des instituts sont installés dans le voisinage. De nouvelles unités de faible capacité sont récupérées. Parfois c'est la fermeture de ces petites unités avec le déplacement des instituts sur d'autres sites.

La RC en milieux scolaire et universitaire a un caractère social extrêmement prononcé. Elle est évidemment sociale parce qu'elle s'adresse à une population socialement bien définie. Elle est également sociale dans son financement. En effet, financièrement, elle est presque totalement prise en charge par l'Etat. Les subventions sont beaucoup moins importantes en milieu industriel. Nous avons affirmé que les autres RHF ont aussi leur caractère social. C'est dans l'expression du caractère social qu'il faut rechercher des différences.

Pour compléter cet état, il faut ajouter que la RC est bien implantée au niveau des institutions militaires. Au niveau des établissements carcéraux et en milieu hospitalier, la pratique du couffin familial est très répandue. Enfin, les colonies de vacances, l'existence de jardins d'enfants et de crèches supposent des formules adaptées de RC.

II.3- INTERETS DE LA RC

Plusieurs intérêts peuvent être retenus. Les relations peuvent être surtout envisagées avec la santé et l'économie. Pour TREMOLIERES (1984 [221]), une société se bâtit autour de la façon dont elle produit et consomme ses aliments. La nourriture est le bien commun. C'est un facteur d'égalité devant la santé et l'activité. Tout ce qui se rattache à l'alimentation, se rattache avec plus de force à la RC à cause de son caractère de masse.

Il est difficile d'être sélectif dans la présentation d'une revue bibliographique sur le sujet. Les intérêts présentés par la RC sont à identifier dans les relations entre l'alimentation et la santé et dans les relations entre l'alimentation et l'économie.

Les exemples de relations entre la nutrition et la démographie, entre l'alimentation et l'amélioration de la santé et la capacité à produire d'une population, montrent l'importance d'une planification alimentaire dans le développement. Le but d'une politique alimentaire et nutritionnelle est d'améliorer les conditions de vie d'une population (LAURE, 1983 [153]).

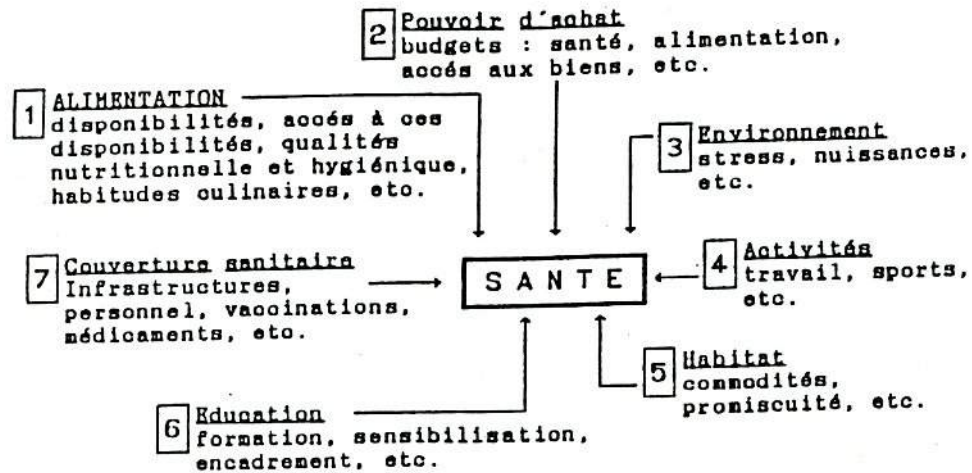
II.3.1- Alimentation, RC et santé

L'histoire de la RC et particulièrement de la restauration scolaire est liée à des objectifs de santé. Cela a été également le cas pour les pays en développement avant l'accès à leur indépendance (AUTRET, 1992 [17]).

La meilleure médecine préventive pour une population est d'abord d'arriver à bien la nourrir (LAURE, 1983 [153]). La relation entre l'alimentation et la santé n'est pas nouvelle. Elle se pose en termes de satisfaction des besoins mais aussi en termes d'hygiène (ADROIT, 1976 [2]). La planche 07 donne un schéma relationnel entre la santé et ses déterminants. Parmi les 7 facteurs identifiés, un seul est d'ordre médical.

La RC est retenue par l'OMS (1981 [176]) dans la grille d'indicateurs pour la surveillance des progrès dans la santé pour tous. La malnutrition est un problème d'actualité. Elle se pose en termes différenciés selon les régions, les pays et leur développement (BARON, 1990 [19]). L'alimentation est reconnue comme facteur de risque de certaines maladies (DEBRY, 1992 [66] ; DUPIN, 1984 [78] ; DUPIN, 1992 [80]). La relation alimentation-santé est à retenir pour la définition des objectifs nutritionnels.

Planche 07
LES DETERMINANTS DE L'ETAT DE SANTE



BELKHENCHIR et GRANGAUD (1981 [23]) ont déploré la médicalisation de la santé comme seule perspective d'intervention. Ils considèrent que le rétablissement ou le maintien de la santé doit faire appel à la collaboration de tous les secteurs de développement puisque l'individu est avant tout un être social. Nous ne pensons pas trahir leurs propos si nous les adaptons à la réalisation d'une alimentation convenable.

BORYS et coll. (1993 [34]) présentent un exemple d'étude des problèmes de santé sur une grande échelle et sur une grande période avec un important volet alimentaire. REH (1963 [189]) et DUPIN (1969 [75]) ont insisté sur l'importance des volets nutritionnel et alimentaire dans l'étude des états de santé des populations.

La relation directe entre l'état nutritionnel des travailleurs et leur aptitude au travail manuel ou intellectuel est connue depuis longtemps (LAURE, 1983 [151]). Les sociétés et les entreprises qui pensent d'abord à leurs bénéfices améliorent l'alimentation de leur personnel. La relation entre alimentation et travail est traitée par de nombreux auteurs. Nous en citons trois parce que le titre de leur contribution évoque clairement leur contenu. Il s'agit de LEDERER (1970 [154]), CONZOLAZIO (1972 [59]) et KRAUT (1972 [146]).

Une alimentation saine entraîne une plus grande vigilance et une diminution significative des accidents de travail (FAO, 1962 [90] ; CNERNA, 1978 [45]). JAMES (1990 [142]) établit des relations entre la consommation alimentaire, la santé publique, les stratégies et les orientations d'interventions, dans le cadre européen. Les nutritionnistes se préoccupent de l'aspect

nutritionnel de l'intervention de la RC (DUPIN, 1976 [76] ; PEQUIGNOT, 1976 [184])

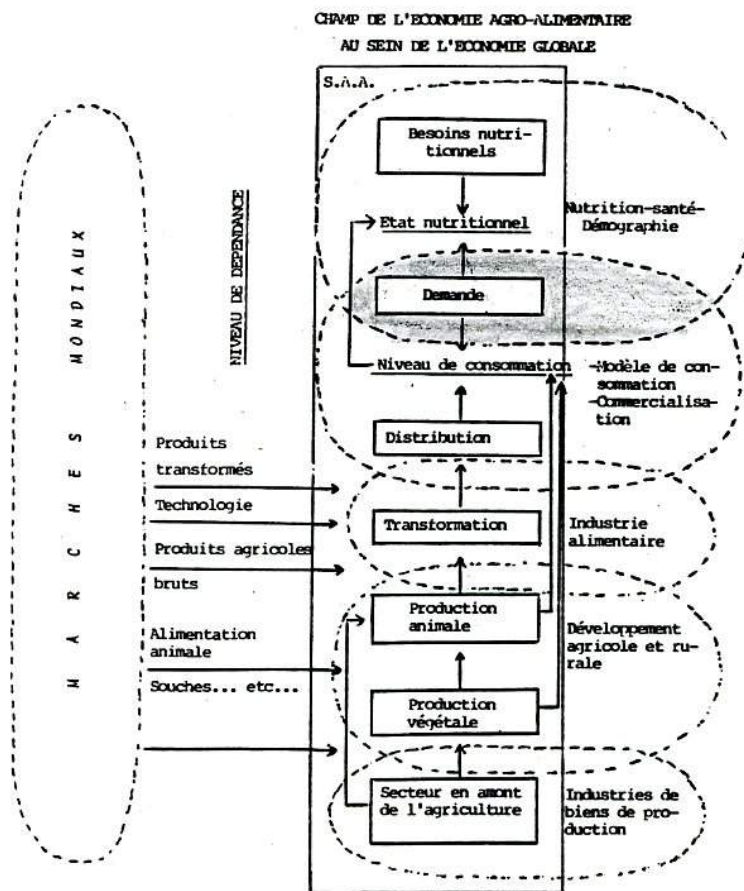
PADILLA (1996 [178]) associe les aspects économiques, sociaux et sanitaires pour justifier la nécessité d'interventions alimentaires. Parmi les critères d'évaluation des interventions alimentaires, l'auteur cite la capacité à induire une amélioration alimentaire et nutritionnelle.

II.3.2- Alimentation, RC et économie

SCHMIDT (1979 [248]) a présenté le rôle accordé à la RC dans la réalisation des objectifs d'approvisionnement en RDA. La grille d'analyse des politiques alimentaires proposée par BOUR et LABONNE (1985 [36]) comprend la RC.

En dressant un historique de l'évolution des concepts et des définitions en matière d'économie et de politique alimentaire, BENCHARIF (1986 [25]) propose le schéma de la planche 08. Il inclut la sphère de consommation et la nutrition dans la définition de l'économie alimentaire. C'est la demande. Nous y avons situé la place de la RC dans la zone grisée.

Planche 08
L'ECONOMIE ALIMENTAIRE (BENCHARIF, 1986 [25]) ET LA RC



Le concept de système agro-alimentaire ou complexe agro-alimentaire est défini par BOMBAL et CHALMIN, cités par BOUKELLA (1986 [35]), comme l'ensemble des moyens et des structures destinés à satisfaire les besoins alimentaires des hommes. La RC est l'un de ces moyens et l'une de ces structures destinées à satisfaire les besoins alimentaires des hommes.

Cela permet de comprendre l'intérêt accordé à la RC par les IAA. La RC est à la recherche de produits adaptés (APRIA, 1981 [4]). La RC est perçue comme un important marché à investir. Avec son développement, la RC récupère une part de la consommation habituelle des ménages. Les IAA doivent récupérer cette part de marché en adaptant leurs productions aux besoins de la RC. Le développement de la RC doit aux IAA ce que les IAA doivent à la RC.

Lors de la crise de 1993 et les tensions sur la distribution du pain, de la farine et de la semoule, les interventions des ERIAD en direction des RC étaient plus faciles qu'en direction des quartiers. Aucun des Resto U n'a eu à souffrir de cette crise où la quasi-totalité des boulangers avaient cessé leur activité pour déstabiliser le marché. La genèse de cette crise, les objectifs des boulangers sont exposés par BENCHARIF et coll. (1996 [26]).

En 1986, au regard des données en notre possession, nous avons été amenés à considérer que la RC est une forme de réalisation de la politique de subvention. Il nous avait semblé qu'il était possible de lui attribuer la meilleure efficacité dans la réalisation de la politique de subvention de l'époque (MEKHANCHA, 1986 [243]). Il apparaît d'ailleurs aujourd'hui que le retrait de la politique de subvention affecte considérablement la RC et la RU. Il faut s'interroger sur le devenir des Resto U si de nouvelles dispositions ne sont pas prises pour redéfinir leurs conditions d'intervention.

Pour son intervention dans la satisfaction des besoins alimentaires, la RC est de plus en plus le cadre d'études sur les comportements alimentaires et d'interventions en matière d'éducation alimentaire.

II.4- QUELQUES CARACTERISTIQUES DES ETUDIANTS

La vie des étudiants comprend des aspects visibles et des aspects moins apparents mais tout aussi importants. En plus de l'observation directe, nous disposons d'observations faites en 1978 (MEKHANCHA et BENSARI [246]), en 1988 (TALEB [249]) et en 1996 (BEN SASSI et TAMDRARI [239]). C'est surtout à travers le cas de Constantine que nous présentons ces

caractéristiques. La plupart de ces aspects ont une valeur nationale.

L'âge des étudiants est compris entre 18 et 26 ans. Les effectifs féminins semblent se réduire. A l'échelle nationale, l'effectif des étudiantes est nettement plus faible que celui des étudiants de sexe masculin. L'Université de Constantine comprenait en 1987/88 quelques 13 000 étudiants. Cela représente moins de 10% de l'effectif national. Ces étudiants sont répartis sur 22 instituts non compris les étudiants inscrits en Sciences médicales et ceux de l'Université islamique. Sur les 13 000 étudiants, la proportion des filles n'atteignait pas 35%. Les étudiants étrangers représentaient 1.6%.

Compte tenu des circonscriptions géographiques définies par le Ministère, l'origine géographique des étudiants est, pour l'essentiel, limitée à quelques Wilayates limitrophes de Constantine. Quelques Instituts ont une vocation nationale peu exploitée.

Des étudiants dont la résidence familiale se situe à plus de 50 km peuvent prétendre à un hébergement en Cité U. Les autres doivent rejoindre quotidiennement le foyer parental ou se débrouiller avec leurs disciples.

Les Cités U comprennent en principe le Resto U, un foyer et des infrastructures culturelles et sportives. Les conditions de vie se sont nettement dégradées depuis 1978. La mixité n'est plus tolérée en Cité U. Les animations sont moins fréquentes. Le fonctionnement des foyers ne répond plus à l'attente des étudiants.

L'occupation des chambres a largement dépassé les normes de conception. Il s'agit de chambres collectives et leur aménagement est très sommaire. En principe, il est interdit d'y cuisiner ou de disposer d'un chauffage d'appoint. La literie et le ménage sont à la charge des Cités U. Le loyer est de 40 DA par mois depuis plus de 15 ans. Comme cela doit être le cas au sein de leur famille, les étudiants n'y disposent pas toujours d'eau courante. Les couples (étudiants mariés) se sont raréfiés avec le temps. Il n'est plus question de vie en couple au sein des Cités U.

L'Université dispense des formations très variées qui se distinguent par leur nature et leurs exigences d'emploi du temps. Des Instituts regroupent des formations apparentées. Parfois, il s'agit d'Instituts assurant un "tronc commun". Les Instituts ne sont pas regroupés sur un même site. Des formations ont une autonomie pédagogique et scientifique. La durée des études est de 3 à 6 ans.

Les Cités U et les Instituts peuvent être implantés en milieu urbain ou à la périphérie. Les Instituts fréquentés sont parfois très éloignés des Cités U. Les Resto U sont soit intégrés au lieu d'étude soit intégrés aux Cités U. Dans certaines villes universitaires, il existe des Resto U *autonomes*. C'est le cas à Alger. Ces Resto U sont situés en centre urbain. Ils ont généralement une faible capacité. L'éloignement et la dispersion sont aggravés par de réels problèmes de transport. L'abonnement au transport était en 1997 de 15 DA/mois. Les COSU participent aux frais de transport des étudiants. Le transport pose des problèmes pour le respect des emplois du temps.

Les Resto U présentent essentiellement trois intérêts pour l'étudiant :

- proximité du lieu d'étude ou intégration à la Cité U ;
- services assurés à des heures régulières ;
- des repas pratiquement gratuits.

L'étudiant continue de payer 0.50 DA le petit déjeuner et 1.20 DA chacun des deux autres repas alors que la moyenne des dépenses des Resto U par repas est passée de moins 10 DA en 1978 à plus 40 DA dans les années 90. Parallèlement les quantités et la qualité des prestations se sont fortement dégradées. De nombreuses denrées ne sont plus proposées aux étudiants. Les couverts ont été progressivement retirés. Les étudiants doivent se présenter avec leur propre couvert.

La bourse a été multipliée par 3. Cependant, le nombre de bénéficiaires seraient beaucoup moins important. Malgré cette augmentation du montant de la bourse, il faut admettre que le pouvoir d'achat des étudiants s'est nettement détérioré. Les possibilités d'acquisition d'ouvrages sont nettement réduites par rapport aux années 70.

L'activité des Resto U débute généralement au mois d'octobre, bien après la reprise. En 1978, les Resto U fonctionnaient dès le premier jour de la rentrée. Les Resto U ne fonctionnent pas pendant les vacances.

L'Université a connu ces dernières années une implantation importante de commerces sur ses sites. Parmi ces commerces, il y a ceux qui concernent l'alimentation sous ses formes cafétéria et fast-food. Ils semblent répondre à un besoin des étudiants. Malgré leurs tarifs beaucoup plus élevés que ceux des Resto U, ils semblent réaliser un chiffre d'affaires intéressant puisque l'Université ne rencontre aucune difficulté pour attirer ces commerces. Les sandwichs sont à des

prix compris entre 15 et 20 DA.

Nous ne disposons pas de données anthropométriques sur les étudiants. Les enquêtes réalisées (MEKHANCHA et BENSARI, 1978 [246] ; TALEB, 1988 [249]) n'étaient pas représentatives. Une étude sur un échantillon exhaustif mais non représentatif est en cours.

En général, les étudiants se présentent dès leur première année avec des habitudes alimentaires acquises au sein de leur foyer. Certains de ces comportements se maintiennent durant leur vie universitaire comme l'ont révélé BEN SASSI et TAMDRARI (1996 [239]).

Notre présentation du milieu universitaire et des étudiants est très limitée. Nous devons nous contenter de la caractériser comme une population mixte avec une nette majorité masculine, des âges compris entre 18 et 26 ans, de classes moyennes et à dominante urbaine, avec une activité modérée et des conditions de vie et de travail difficiles.

II.5- LES DIFFICULTES DES RESTO U

Les Resto U et les Cités U sont sous la responsabilité des COSU créés en 1986 pour remplacer les anciens COUS. Les difficultés des Resto U peuvent être résumées en trois points :

- La faible formation du personnel et la faible technologie mise en œuvre ;
- L'importante affluence des étudiants et la maîtrise de ses variations ;
- Les difficultés d'approvisionnement aggravées par l'incapacité des budgets à faire face à l'inflation.

Nous nous basons essentiellement sur des observations faites à Constantine et à Annaba.

II.5.1- Description de l'activité des Resto U

Le personnel est composé d'un dépendier auquel le titre de gestionnaire est attribué, de chefs cuisiniers, de cuisiniers et d'aides-cuisiniers. De simples agents de service y sont parfois affectés lorsque le besoin se fait sentir et particulièrement pour les travaux de nettoyage et au moment de la grande affluence. Un magasinier est responsable du stock si cette tâche n'est pas attribuée au dépendier. Au niveau des cuisines, deux équipes peuvent se relayer quand le Resto U assure les trois repas de la journée.

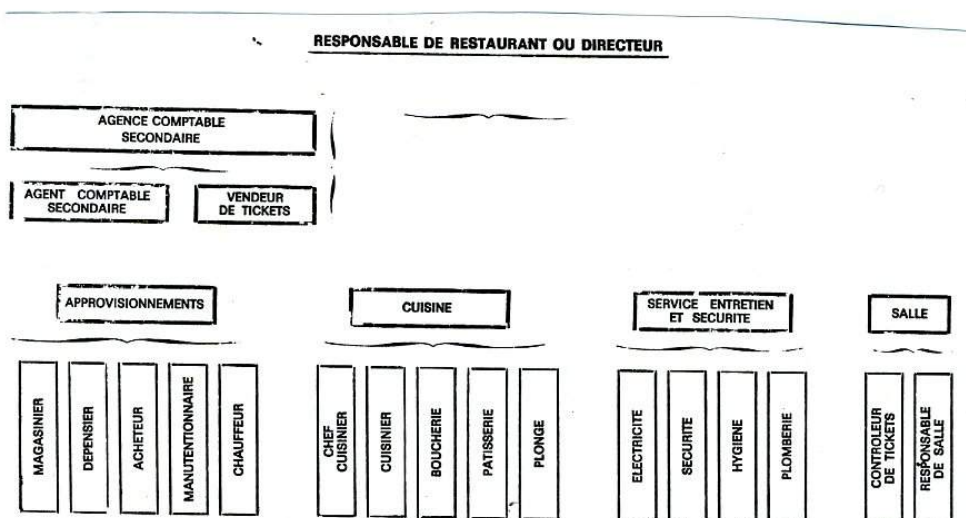
Un organigramme et une définition des postes de travail au sein des Resto U ont été proposés par

une commission des activités sociales du Ministère en 1983/84. Certains aspects sont exagérés. Ces propositions sont reprises telles quelles par les planches 09 et 10.

Planche 09
PERSONNEL A EMPLOYER SELON LA CAPACITE DE RESTAURATION
 (Sous-Direction de l'activité sociale du MES, 1983/84)

CATEGORIES PROFESSIONNELLES	NOMBRE DE PERSONNEL EMPLOYE PAR CAPACITE DE RESTAURATION			
	2000 repas par jour 1 chaîne, 1 plonge	4000 repas par jour 2 chaînes, 2 plonges	6000 repas par jour 3 chaînes, 3 plonges	8000 repas par jour 3 chaînes, 3 plonges
— Service Approvisionnements				
— Magasinier	01	01	01	01
— Dépensier	01	01	01	01
— Acheteur - Démarcheur	01	01	01	01
— Manutentionnaire	03	03	06 + 1 aide	06 + 1 aide
— Chauffeurs	02	02	03	03
— 2 Aides additifs	08	08	12	12
— Service cuisine				
— Chef cuisinier	01	01	01	01
— Cuisinier ou second de cuisine	02	03	04	04
— Aides (agents de service) affectés aux cuisines	04	05	07	09
— Boucher	01	02	04	04
— Pâtisseries	01 + 1 aide	01 + 1 aide	01 + 2 aides	01 + 2 aides
— Plonge	04	05	07	08
	13	17	24	27
— Service salle				
— Responsable de salle	01	01	01	01
— Contrôleur de tickets	02	04	05	08
— Contrôleur de couverts	01	02	03	03
— Agents d'entretien (lavages, équipements, etc...)	03	06	09	12
	07	13	19	22
— Service entretien				
— Plombier	01	01	01	01
— Electricien	01	01	01	01
— Gardien (chargé de la sécurité)	04	04	04	04
— Responsable de l'hygiène.	01	01	01	01
	07	07	07	07
— Agent comptable secondaire				
— Agent comptable secondaire	01	01	01	01
— Vendeur de tickets.	01	02	03	03
	02	03	04	04
N.B. : 25 agents seront répartis en fonction des besoins.	04	10	15	20
TOTAL DU PERSONNEL EMPLOYE.	41	58	81	82

Planche 10
ORGANIGRAMME DES RESTO U
 (Sous-Direction de l'activité sociale du MES, 1983/84)



Les approvisionnements étaient assurés par un service central. Une décentralisation s'est développée ces dernières années. Seul l'approvisionnement en pain fait l'objet de contrat. Chaque Resto U a son propre fournisseur (BEN SASSI et TAMDRARI, 1996 [239]). Au cours d'une même saison, les menus varient peu d'une semaine à l'autre. Le menu du petit déjeuner se répète chaque jour. Quel que soit le Resto U qui le pratique, il se compose d'un verre de café au lait, d'une noix de beurre, d'une cuillère à soupe de confiture et d'une demi-baguette de pain.

Pour les deux autres repas, nous retrouvons pratiquement les mêmes menus d'un restaurant à l'autre avec les mêmes recettes. Les Resto U ne proposent pas les mêmes menus le même jour. Lorsque son emploi du temps le lui permet, l'étudiant choisit le Resto U sur cette base.

Il ne s'agit ni d'un service à table, ni d'un self. Les étudiants se présentent en chaîne devant un comptoir. Ils prennent possession du couvert (lorsqu'il existe) et d'un plateau préalablement garni ou à garnir, par le personnel des cuisines, au fur et à mesure de la procession le long d'un comptoir.

Les étudiants se dirigent ensuite vers une table pour manger. A la sortie, le couvert et le plateau sont récupérés. Les couverts et les plateaux débarrassés des restes sont acheminés vers la plonge manuelle et réutilisés aussitôt.

Les observations de 1978 [246], de 1988 [249], de 1990 [237, 238, 240 et 241], avec des observations plus récentes, montrent une dégradation progressive de la qualité des services. Il y a de moins en moins de couverts (les verres, les fourchettes et les couteaux ont pratiquement disparu). Les processions sont de plus en plus longues. Les tables ne sont pas débarrassées et les étudiants se présentent souvent à des tables encombrées. L'eau de boisson est proposée dans des pots utilisés collectivement.

Les horaires comme les prix sont inchangés depuis des années. Le petit déjeuner est servi entre 6h30 et 8h30, le déjeuner entre 11h30 et 14h30, et le dîner entre 18h30 et 20h30. Pour un Resto U dont la fréquentation moyenne par repas est de 2 000 personnes, cela représente une cadence importante de dix plateaux à la minute. Cette cadence est plus élevée lors du rush de 12h30.

II.5.2- La maîtrise de la demande ou la maîtrise de l'affluence

En plus du gonflement des files d'attente à cause de l'emploi du temps, il y a des fréquentations

très irrégulières au cours de la journée et au cours de l'année. VIRY (1972 [228]) considère qu'il s'agit là d'un problème spécifique aux Resto U. VIRY note aussi une inégalité entre les effectifs du midi et ceux du soir avec respectivement 60 et 40% des fréquentations de la journée. L'auteur indique que les variations d'un jour à l'autre ne peuvent être prévues avec exactitude. Il considère que la fermeture des Resto U pendant de longues périodes (vacances) pose un problème de gestion.

Nous avons pu noter sur une longue période (1978 à 1986), pour le Resto U Nahas Nabil de Constantine, situé au niveau d'une Cité U, les mêmes observations relatées par VIRY (MEKHANCHA, 1989 [244]). Nous reprenons au niveau de la planche 11 les fréquentations moyennes pour chacun des trois repas pour les différentes années.

Planche 11
FREQUENTATIONS MOYENNES PAR REPAS ET PAR ANNEE
 (Resto U Nahas Nabil de Constantine, 1977/78 à 1985/86)

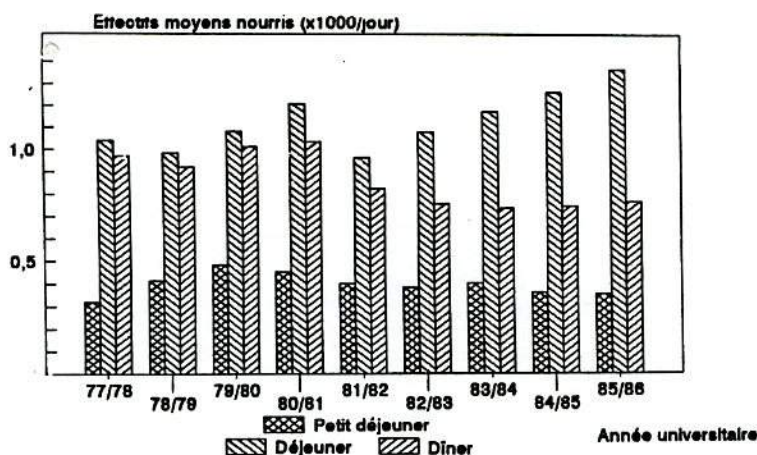
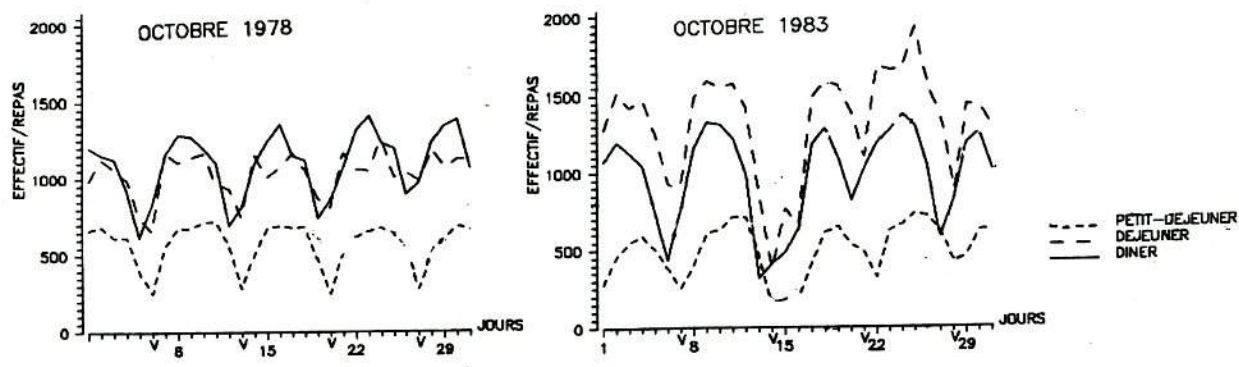


Planche 12
VARIATIONS DE L'AFFLUENCE PAR REPAS ET PAR JOUR
 (Resto U Nahas Nabil de Constantine, 1978 et 1983)



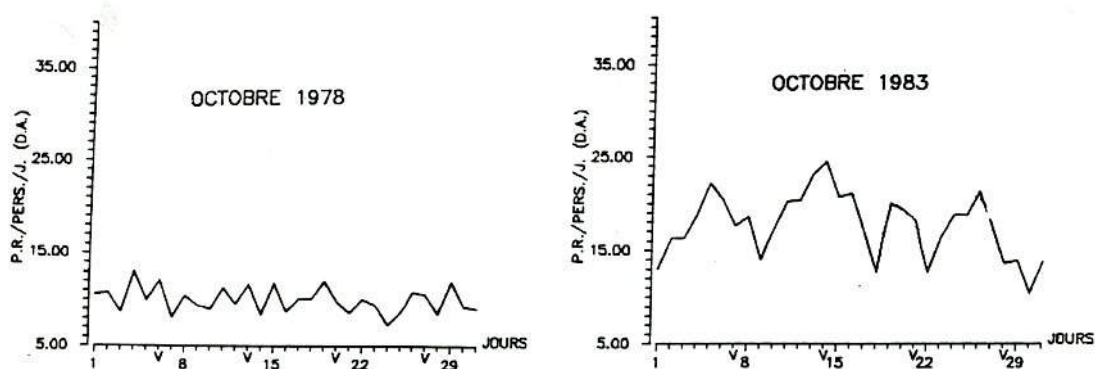
La planche 12 indique des variations au cours des semaines pour quelques mois et quelques années de l'étude. Le vendredi, jour de repos hebdomadaire, est signalé par la lettre V. Il est possible de constater le caractère cyclique ou une évolution en dôme. Cependant, le niveau des

fréquentations semble augmenter d'une année à l'autre. Les tendances enregistrées au cours d'une année peuvent ne pas être valables pour l'année suivante. Les écarts entre les deux principaux repas de la journée sont moins importants que ceux signalés par VIRY. Au sein de ce Resto U, les fréquentations du midi diminuent alors que celles du dîner augmentent.

II.5.3- La question financière

Au niveau du Resto U Nahas Nabil de Constantine, le prix de revient des repas a évolué de 10 DA tel qu'observé au cours de la période 1978/86 (MEKHANCHA, 1989 [244]) à plus de 40 DA en 1992/93 (ZERTAL, 1995 [250]). Ce sont les jours de faibles fréquentations qui semblent être les moins chers. Il faut signaler que les prix de revient sont sous-estimés car le coût des denrées du petit déjeuner est rapporté à la moyenne des deux autres repas (Planche 13).

Planche 13
PRIX DE REVIENT PAR PERSONNE NOURRIE ET PAR JOUR
(Resto U Nahas Nabil de Constantine, 1978 et 1983)



L'augmentation du prix de revient ne signifie pas du tout un maintien de la qualité alimentaire des repas. Nos observations de 1978/86 [244] et ceux de ZERTAL pour 1992/93 [250] indiquent que des aliments comme le poisson, le fromage ont disparu de la ration entre 1986 et 1993. La viande de mouton a progressivement diminué. Elle n'a été servie en 1992/93 qu'au cours du mois de Ramadhan. La part des œufs a augmenté par rapport aux autres produits animaux. Le cachir se substitue de plus en plus à la viande de bœuf.

Les questions d'inflation sont importantes. Il faut savoir que la baguette de pain est passée de 1 DA à 7.50 DA, que le litre de lait pasteurisé est passé de 1.50 DA à 20 DA. Entre 1970 et 1987, le prix des produits céréaliers avait été déjà multiplié par trois, celui de la viande par 10 et la pomme de terre par 8 (BESSAOU, 1991 [31]). D'autres exemples sont fournis par GRANGAUD (1995 [120]). Dans les années 80, la couverture des besoins alimentaires nationaux était déjà assurée, dans une forte proportion, par les importations. Les taux de dépendance étaient

supérieurs à 50% des taux de dépendance prévus (SLOUGUI, 1988 [202]). Les capacités d'importation de l'Algérie se sont réduites.

Il faut admettre l'hypothèse d'une détérioration plus grande de la capacité des Resto U à réaliser des équilibres financiers et des équilibres nutritionnels corrects. D'une part, la prestation des Resto U, est insuffisante. D'autre part, nous observons des comportements de rejet des produits proposés. L'exemple du pain est édifiant. Le travail de BEN SASSI et TAMDRARI (1996 [239]) nous a permis de calculer que les rejets de pain pouvaient représenter plus de 400 kcal/jour et par individu. Ce comportement n'est pas propre aux étudiants en Resto U. Ils reproduisent un comportement acquis avant leur accès à l'Université. Ce comportement a été observé hors RU et au sein des ménages (CHAULET, 1993 [43] ; CHAULET et HADIBI, 1993 [44]). Il y a certainement une intervention à organiser sur la question.

Pour illustrer le difficile équilibre financier des Resto U, nous avons choisi, parmi les données en notre possession, les chiffres concernant l'activité du Resto U de la Cité U Plaine Ouest de Annaba (CUPO).

En 1989, ce Resto U avait une capacité de 1 200 repas/jour soit 400 couverts par repas. Les capacités de la Cité U étaient de 440 lits. Pour les 261 jours de l'exercice de 1988, il a été servi 112 636 repas soit une moyenne de 432 repas/jour. Le plafond des dépenses était fixé à 1 820 000 DA soit une dépense journalière autorisée de 6 975 DA/jour. En réalité, les dépenses ont dépassé de 25% ce plafond avec 8 720 DA/jour soit une dépense totale de 2 275 815 DA. Les recettes globales de restauration sur tickets aux tarifs cités ont représenté 154 260 DA soit 6.8% des dépenses totales. La dépense par personne nourrie s'élevait déjà à 40 DA par jour pour une subvention de 13 DA. La planche 14 donne une idée de la structure des dépenses sur une période de 15 jours au cours de l'année 1990 pour ce Resto U.

Il faut souligner que les prix pratiqués à Annaba sont réputés plus élevés qu'à Constantine. Ce sont les produits animaux protidiques qui représentent la moitié des dépenses. Les fruits, les légumes et la pomme de terre y représentent le tiers.

Planche 14
 ETAT DES DEPENSES D'UN RESTO U DE ANNABA
 (Resto U de la Cité U PO, du 01/03/90 au 16/03/90)

GROUPES DE DENREES	DEPENSE PAR GROUPE DE DENREES (DA)	%
Pâtes et produits céréaliers autres que le pain	1 241	1.3
Pain	5 450	5.6
Légumineuses	4 365	4.5
Légumes dont P. de terre	18 453	19.0
Fruits (dessert)	12 752	13.2
Viandes (600 kg)	41 527	45.0
Œufs (730 unités)	657	1.0
Fromage (114 kg)	6 697	7.0
Matières grasses et conserves	3 802	4.0
Ingrédients divers	874	1.1
Condiments	654	1.0

Les chiffres ont été arrondis. Le pain est distingué des autres produits céréaliers. La pomme de terre est incluse avec les légumes. Le lait en poudre utilisé fait partie du stock. Les Ingrédients ne sont pas définis.

III- L'EVALUATION DE LA QUALITE NUTRITIONNELLE DE L'ALIMENTATION

Nous avons rejeté le principe d'une évaluation basée sur un travail de paillasse. Il nous faut définir les évaluations susceptibles de se rapprocher le mieux des fondements de l'évaluation. Il nous faut veiller à définir une procédure à la portée des Resto U et de leur personnel sans implication financière.

III.1- LES FONDEMENTS DE L'EVALUATION

L'évaluation se définit comme une mesure des progrès réalisés dans la progression vers un objectif. Le suivi comprend une succession de mesures de la progression vers cet objectif sur des intervalles de temps relativement courts. Le suivi peut être considéré comme une évaluation de la progression vers des objectifs intermédiaires, c'est à dire les buts. Il faut donc connaître l'objectif, les buts et définir les outils nécessaires pour mesurer la progression vers ces objectifs (OMS, 1981 [176]). Cette définition a un caractère universel. Elle n'est pas spécifique à la santé. Elle nous permet de mieux préciser les fondements de l'évaluation.

L'objectif est ce qu'il faut atteindre. Le but est un objectif précis défini par des indications quantitatives et/ou temporelles. Si l'objectif est d'éviter des troubles nutritionnels, le but est d'assurer une quantité suffisante de nutriments avec des contraintes. Il ne suffit pas de définir des

buts et des moyens pour effectivement parvenir à l'objectif fixé.

Il faut pouvoir s'assurer de la progression vers l'objectif. Cette progression peut être contrariée par de multiples facteurs. Il faut alors définir une procédure de surveillance continue et d'évaluation. Cette procédure doit comprendre des indicateurs de progrès.

Les indicateurs doivent refléter aussi fidèlement que possible la situation étudiée. En général, l'accent est mis sur :

- Les possibilités et les limites d'utilisation des indicateurs ;
- La collecte des données et leur analyse ;
- Le conflit entre le besoin d'indicateurs pour la connaissance de la situation et la difficulté d'obtenir les renseignements nécessaires.

Un indicateur idéal doit être :

- pertinent pour indiquer ce qui est utile à l'intervention ;
- valable, c'est à dire mesurer effectivement ce qu'il est supposé mesurer ;
- objectif pour fournir la même information quand il est déterminé par des personnes différentes à des moments différents, tout autres conditions étant semblables ;
- sensible pour réagir aux modifications de la situation ;
- spécifique pour refléter les modifications uniquement dans la situation en cause.

Dans la réalité, très peu d'indicateurs remplissent ces critères. Il faut être réaliste. Les indicateurs ne font que refléter une situation souvent complexe. Il n'est pas toujours possible de disposer des meilleurs outils. A défaut d'outil précis et fiable, il faut connaître avec précision les défauts de l'outil disponible pour apprécier de la manière la plus juste les résultats obtenus. Utilisés sur une certaine période, de bons indicateurs doivent donner une idée de la direction et de la rapidité du changement, servir à comparer différentes situations (différents groupes à un même moment, un même groupe à des moments différents).

Pour l'objectivité, il est préférable d'avoir un indicateur quantifiable. Des données et des outils sont nécessaires pour le quantifier. La collecte des données suppose une source ou un générateur fiable. Il faut souvent réaliser un compromis entre la précision, la validité des données d'une part et le coût de leur collecte, d'autre part. Cela dépend des indicateurs et des buts. Il faut définir les informations nécessaires au calcul des indicateurs. Il faut définir correctement la source de données potentiellement utile et l'améliorer si nécessaire.

La collecte de données conditionne, dans une large mesure, la qualité des conclusions qui découlent de leur analyse. Il faut disposer d'un générateur de données, en connaître les limites et s'assurer de la validité des informations ainsi recueillies.

Toutes les procédures d'évaluation reposent sur les mêmes fondements. Des procédures d'évaluation adaptées doivent être envisagées partout où des actions sont engagées. Nous retrouvons, par exemple, ces mêmes fondements dans d'autres secteurs qui nous sont familiers, même si les expressions diffèrent. L'industrie se fixe des objectifs. Les entreprises ont leur propre structure d'évaluation. C'est, par exemple, le laboratoire d'auto-contrôle qui réalise des épreuves de routine rapides, reproductibles, de sensibilité acceptable et peu onéreuses. Il fournit quantités d'informations pour les ajustements à faire au niveau de la chaîne de fabrication. Ainsi les objectifs de production et les caractéristiques des produits sont respectés dans des limites prédéfinies. L'un des volumes des Techniques d'analyse et de contrôle dans les IAA, coordonné par MULTON (1980 [168]), est entièrement consacré à ces procédures.

III.2- APPLICATION A L'ALIMENTATION

L'évaluation de la qualité de l'alimentation consiste d'abord à connaître les aliments et leur quantité respective. Plusieurs techniques sont possibles. Leur choix dépend des objectifs de l'étude et des moyens. L'évaluation de la consommation alimentaire peut concerner un individu, un ménage, un groupe de personnes ou une collectivité, toute une région, un pays à travers un ou plusieurs échantillons représentatifs de la population.

L'évaluation repose évidemment sur :

- La définition d'objectifs et des buts à atteindre ;
- La définition des indicateurs et la collecte de données ;
- La transformation de ces données et leur comparaison avec les indicateurs.

En pratique, la démarche consiste à connaître l'alimentation à travers l'établissement d'une ration moyenne journalière. Il faut ensuite traduire les quantités d'aliments en nutriments. L'analyse consiste à comparer ces résultats avec des quantités de nutriments jugés convenables pour les objectifs fixés. Cette procédure d'ensemble est décrite, entre autres, par REH (1963 [189]) et AUTRET (1984 [15] ; 1988 [16]).

III.2.1- Les particularités de l'évaluation nutritionnelle de l'alimentation

A l'échelle d'un individu comme à l'échelle d'une population, l'alimentation se juge sur des périodes de plusieurs jours. A l'échelle d'une population, elle ne peut se juger sur la satisfaction ou l'insatisfaction des individus un à un. Chaque jour a son influence. Chaque individu doit être préservé. Une très grande variabilité caractérise les individus, les régions et les périodes. Il est difficile de tenir compte de toutes ces variabilités. C'est donc en termes de niveaux à satisfaire ou d'apports recommandés qu'il est possible d'exprimer les buts à atteindre. Ils ne peuvent être définis une fois pour toutes comme ils ne peuvent être toujours définis avec une grande certitude. Les nutritionnistes les révisent le plus souvent possible en fonction des connaissances accumulées sur les individus, les populations, les activités, les modes de vie, les périodes et une multitude d'autres facteurs plus ou moins bien maîtrisés.

La RC concerne un groupe, une population plus ou moins homogène (âge, activité, statut social, limites géographiques, période). La dispersion des niveaux à satisfaire peut paraître faible. Ce sont les enfants d'une certaine tranche d'âges. Ce sont des travailleurs d'une usine ou le personnel d'une administration. C'est aussi, comme dans notre cas, des individus âgés de 18 à 25 ans poursuivant des études dans des conditions bien déterminées. Malgré cette homogénéité apparente, il existe des facteurs discriminants comme le sexe, l'origine sociale ou régionale, les contraintes particulières au cursus de formation, etc.. Il y a autant d'individus que de façons de se nourrir. La population change. Chaque période a ses caractéristiques. La variabilité est une règle.

Il n'y a pas de standard ou de norme et le niveau de satisfaction de chaque individu n'a pas d'intérêt pratique. La définition des objectifs nutritionnels n'est donc pas simple et elle comprend de nombreux pièges. Cette définition nécessite des données qui ne sont pas toujours accessibles. Malgré cela, il faut définir des niveaux à satisfaire comme objectifs sans quoi une évaluation des actions n'est pas possible. C'est la tâche des nutritionnistes. Les consensus sont souvent difficiles à réaliser.

Les évaluations de la qualité nutritionnelle de l'alimentation se distinguent surtout par la collecte des données. Ce sont les données de base pour le calcul de la ration alimentaire. Les différences sont déterminées par les objectifs de l'évaluation.

III.2.2- La collecte des données

Il faut donc des données fiables pour calculer des indicateurs à comparer avec les niveaux à satisfaire. Ces indicateurs doivent être choisis selon des critères. Les objectifs peuvent être considérés atteints si les indicateurs sont du même ordre que les niveaux à satisfaire. Les données de base et les calculs sont du ressort des gestionnaires (ou d'une cellule de suivi et d'évaluation) à condition de leur fournir les outils et la procédure.

Trois approches sont fréquentes :

1. Calcul des quantités de denrées disponibles ;
2. Evaluation des dépenses consacrées à l'alimentation ;
3. L'observation, plus directe, des quantités d'aliments consommées.

La première approche s'intéresse à ce qui est disponible. La seconde concerne ce qui est dépensé pour l'acquisition des denrées, alors que les enquêtes alimentaires enregistrent ce que consomment les individus. La dernière approche est effectivement plus directe. Le calcul des quantités de denrées disponibles et l'évaluation des dépenses consacrées à l'alimentation donnent des moyennes sur une longue période et masquent des variations. Les enquêtes alimentaires sont réalisées sur de courtes périodes et ne nous renseignent que sur la période de leur réalisation. Elles ne permettent pas d'études rétrospectives.

1°) Le calcul des quantités de denrées disponibles

Les Bilans des Disponibilités Alimentaires (BDA) en sont l'exemple le plus connu. L'OMS et la FAO (1973 [177]) définissent les BDA comme un tableau de la structure des disponibilités alimentaires d'un pays. Ce tableau indique les types et les quantités de denrées produites, les importations, les exportations et les quantités disponibles pour les usages alimentaires et non alimentaires. Ces chiffres sont à la base du calcul des disponibilités alimentaires et nutritionnelles par personne (quantités d'aliments, valeur énergétique et teneurs en nutriments). Cette définition est reprise par AUTRET (1984 [15]).

Tels qu'ils ont été consultés en Algérie, par AUTRET (1978 [14]) et BADILLO (1980 [18]), les BDA dérivent des comptes économiques de l'agriculture. Ces comptes indiquent les superficies cultivées, les rendements, la production, le devenir de cette production (semences, pertes, alimentation animale, stocks, industries), les importations et les exportations. Pour chaque

denrée, les quantités disponibles pour l'alimentation humaine sont obtenues en calculant la différence entre les ressources et les utilisations autres que la consommation humaine.

Pour une denrée donnée, si D = Disponibilité en aliment A ; P_n = Production nationale; I = Importation ; E = Exportation ; S = Semence ; A = Alimentation animale ; P_e = pertes et autres utilisations distinctes de la consommation humaine et de l'alimentation animale, alors $D = (P_n + I) - (E + S + A + P_e)$.

A l'échelle d'un pays, ou d'une région, de tels bilans donnent une vue globale des problèmes de consommation alimentaire. Chacun des termes servant au calcul de la disponibilité doit être connu avec la plus grande exactitude possible. Malheureusement, ces bilans sont souvent entachés d'erreurs quand, par exemple :

- Les incertitudes concernant la production sont grandes à cause de la collecte des informations. Les productions ne sont connues que très approximativement. Cela dépend de la qualité des statistiques.
- L'autoconsommation, très importante en milieu rural, est ignorée ou mal perçue.
- La circulation des produits alimentaires n'est pas maîtrisée.

Malgré cela, AUTRET (1984 [15]) admet que les BDA permettent :

- d'évaluer la situation alimentaire mondiale par région et par pays ;
- d'estimer l'importance de la faim et de la sous-alimentation ;
- de planifier la satisfaction des besoins des populations.

Leur signification reste limitée à l'échelon national quand il n'y a pas d'information sur la répartition des disponibilités par groupe socio-économique, par région, par période (variations saisonnières).

Rapportant l'expérience algérienne, AUTRET (1978 [14]) a signalé que les BDA sous-estimaient le potentiel énergétique des disponibilités et surestimaient d'autres disponibilités. Le calcul des BDA en Algérie a sous-estimé les superficies cultivées et les rendements de céréales. Il y a eu également sous-estimation des pertes pour toutes les denrées et surestimation des rendements pour la viande et le lait.

2°) L'évaluation des dépenses consacrées à l'alimentation

Pour le Comité mixte FAO/OMS (1973 [177]), l'enquête sur le budget familial (ou enquête sur

les budgets des ménages) concerne le revenu familial et le montant global et individuel des dépenses. Tous les aliments achetés ou non, boissons comprises, sont inclus dans ce type d'enquête.

Pour BADILLO (1980 [18]), de telles enquêtes utilisent l'expression monétaire des quantités consommées. Elles présentent une difficulté méthodologique fondamentale. La consommation n'apparaît pas en quantité, mais seulement en flux monétaires. Les produits non achetés ne sont pas très bien saisis. Le recours aux prix moyens sur une grande période est à l'origine de biais.

AUTRET (1984 [15]) recommande cette approche pour les pays en développement où les statistiques des BDA sont peu fiables. Il admet qu'elles sont insuffisantes pour décrire une situation alimentaire.

Un exemple de cette approche est l'enquête de 1967/69 (AUTRET, 1978 [14]). D'autres sont citées par KELLOU (1995 [145]).

3°) Les enquêtes alimentaires

DEBRY (1979 [65]), entre autres, considère que les enquêtes alimentaires sont des techniques qui permettent d'évaluer le mode d'alimentation d'une personne ou d'un groupe de personnes.

Planche 15
DIVERS TYPES D'ENQUETES ALIMENTAIRES DE CONSOMMATION
(DEBRY, 1979 [65])

Nature de la technique	Relevés des achats et pertes	Liste et inventaire	Entretien et Questionnaire	Pesée
Groupes de population	Important	Petite collectivité	Individu	Individu et collectivité
Signification des résultats	Bonne pour collectivité	Bonne	Assez bonne	Très bonne
Validité des résultats	Consommation moyenne	Consommation moyenne	Consommations individuelle et moyenne	Consommation individuelle
Durée	Rapide	Assez lente	Assez lente	Très lente
Coût	Modéré	Modéré à élevé	Elevé	Très élevé
Utilisations	Gestion ou Planification	Gestion ou Planification	Etudes Cliniques et recherche	Recherches

1. En lisant ce tableau de gauche à droite, nous allons des techniques qui intéressent des groupes importants, à coût modéré et à réalisation rapide vers des techniques qui concernent plus les individus ou de petites collectivités, à coût de plus en plus élevé et à réalisation de plus en plus lente.
2. DEBRY considère que le coût de la technique de l'inventaire est élevé. Nous pensons qu'il faut nuancer et affirmer plutôt que le coût peut être modéré à élevé.
3. Nous avons transformé l'expression "Economie et gestion" de DEBRY en "Gestion et Planification".

Leur signification dépend des relations recherchées entre leurs résultats et des phénomènes dont les habitudes alimentaires peuvent être la cause, la conséquence ou le témoin. Le but de la confrontation de ces résultats peut être épidémiologique, économique, historique, géographique, sociologique ou éducatif. Il y a donc plusieurs types d'enquêtes. Les enquêtes alimentaires sont classées selon leurs modalités de mise en œuvre : interrogatoire directif ou semi-directif, rappel de la consommation des dernières 24 heures, pesées, semainier, carnet d'achat, etc. La planche 15 synthétise les techniques d'enquête de consommation alimentaire (DEBRY, 1979 [65]).

III.2.3- La transformations des données en indicateurs

Les données nécessaires sont :

- La nature et la quantité des aliments ;
- L'effectif des personnes nourries ;
- La période en nombre de jours.

Le traitement de ces données consiste à obtenir une ration alimentaire journalière moyenne exprimée en grammes d'aliments par jour et par personne nourrie. Les quantités de la ration sont à traduire en quantités de nutriments grâce à une table de composition des aliments (TCA).

Le potentiel nutritionnel d'une ration s'exprime en quantités de nutriments. Les nutriments sont les principes nourrissants. Ces principes sont les constituants des aliments. Il faut donc procéder dans cet ordre :

- 1) Décrire l'alimentation proposée en identifiant la nature et la quantité des aliments utilisés. Cela revient à définir des rations moyennes par personne et par jour, la représentation des différents groupes d'aliments et les aliments principaux de chaque groupe, voire l'aliment de base. C'est l'évaluation alimentaire.
- 2) Calculer les potentiels en nutriments de la ration moyenne et en déduire des rapports d'équilibre alimentaire.
- 3) Ces résultats sont à comparer aux objectifs préalablement définis : les apports recommandés et les équilibres souhaités. C'est l'évaluation de la qualité nutritionnelle.

Soit :

- $Q(d,p,j)$ la quantité telle qu'achetée de denrée d consommée par p personnes pendant j jours.
- PC/TA la proportion de partie comestible.
- $Q'(d,p,j)$ la partie comestible de la denrée d consommée telle qu'achetée par p personnes

pendant j jours : $Q'(d,p,j) = Q(d,p,j) \times PC/TA$.

Toutes les quantités $Q'(d,p,j)$ sont à rapporter par personne et par jour. La quantité $q(d)$ est la quantité comestible consommée par personne et par jour : $q(d) = Q'(d,p,j)/p/j$. Ces quantités $q(d)$ constituent la ration moyenne par personne et par jour.

Une table de composition des aliments indique les potentiels en nutriments pour 100 g de partie comestible. Soit ε la quantité de nutriment E dans 100 g de partie comestible de d . La quantité $E(d)$ est alors égale à $q(d) \times \varepsilon/100$.

Les mêmes calculs sont à répéter pour toutes les denrées de la ration. Le potentiel total de la ration en nutriment E est la somme de tous ces potentiels. Nous avons alors la quantité moyenne par personne et par jour pour la période considérée. Ces opérations sont encore à reproduire pour tous les nutriments retenus comme indicateurs.

Ces calculs peuvent connaître quelques modifications selon les objectifs de l'évaluation. Si l'évaluation concerne chaque repas. Il faut alors réaliser ces calculs repas par repas. Faire la somme des résultats partiels pour obtenir un résultat par jour. Il en est de même si les effectifs changent d'un repas à l'autre.

Des variantes de ces opérations peuvent être envisagées. Il en est de même avec toutes les procédures de collecte des données et quel que soit le contexte. Un exemple de traitement des données est fourni par HOINT-PRADIER (1988 [132]). Il s'agit d'une enquête où la consommation a été saisie au niveau du ménage sans distinction d'âge. Des corrections sont apportées pour pondérer la consommation de chaque membre du ménage. Toutes les évaluations procèdent à des calculs pour transformer les quantités d'aliments en quantités de nutriments. Elle peuvent concerner un échantillon de la population, une catégorie de la population (AUTRET, 1978 [13]), certains nutriments bien déterminés (GUILLAND et coll., 1989 [125]).

La poursuite de la réflexion relative à la définition de notre procédure doit préciser :

1. Des potentiels nutritionnels des rations alimentaires requis ;
2. Un système de collecte permanent de données pour un suivi et une évaluation sur une période assez longue ;
3. Les modalités de traitements des données collectées et leur présentation.

B- OBJECTIFS ET BUTS NUTRITIONNELS DE LA RESTAURATION UNIVERSITAIRE

L'HOMME EST UN ETRE MULTIFACTORIEL, DANS LEQUEL L'ALIMENTATION N'EST QU'UN FACTEUR. L'EQUILIBRE METABOLIQUE EST UN ENSEMBLE FRAGILE, FRUIT DE MULTIPLES INTERACTIONS : facteurs génétiques, habitudes familiales, conditions de travail, conditions de loisirs, disponibilités financières, temps consacrés à chaque chose, etc.

UNE CERTITUDE : L'ALIMENTATION EST UN ELEMENT FONDAMENTAL D'UN ENSEMBLE QUI EST LE MODE DE VIE. INTEGRER L'ALIMENTATION DANS LE MULTIFACTORIEL HUMAIN EST UN DES SOUCIS MAJEURS DE NOTRE EPOQUE.

LOUISOT (1995)

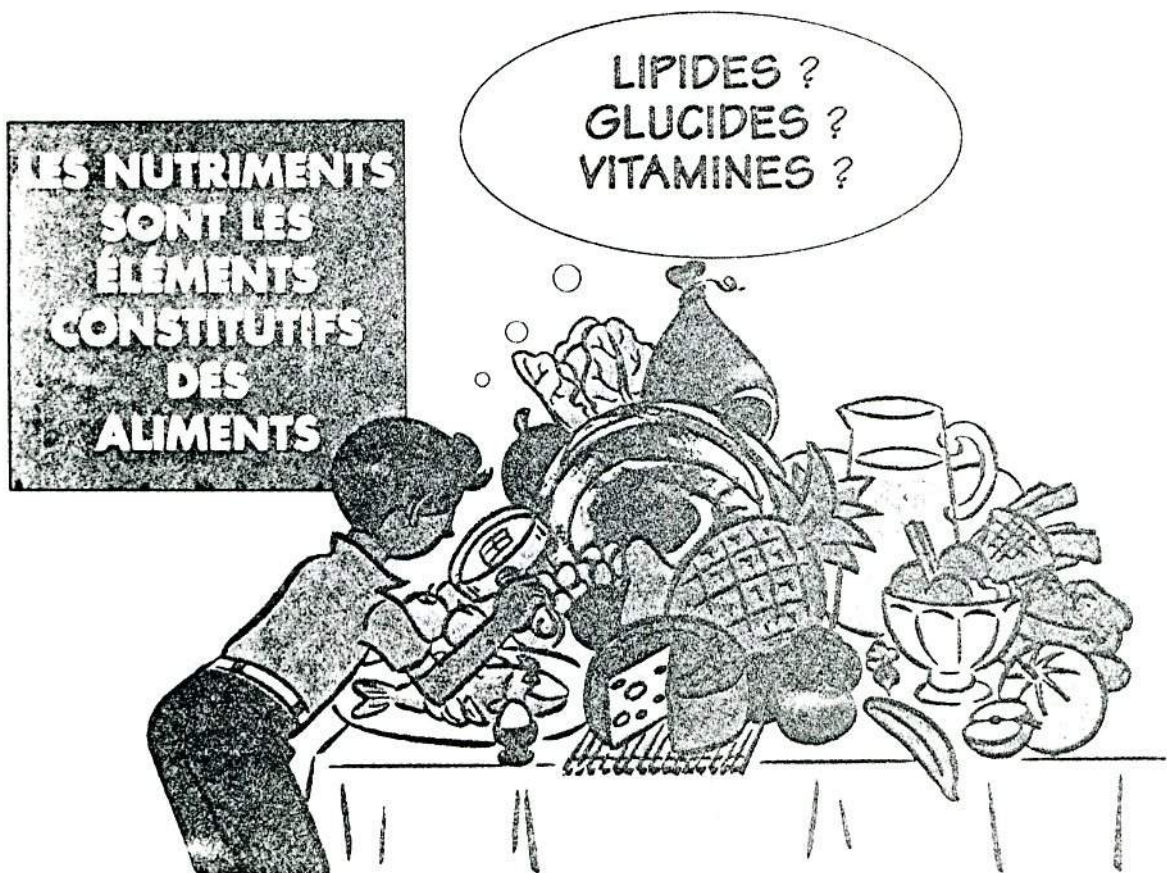
...L'ACTIVITE LA PLUS PRIMITIVE ET LA PLUS FONDAMENTALE DE L'HOMME, CELLE QU'IL DEVELOPPE POUR SE NOURRIR.

Jean TREMOLIERES

dans la présentation du *MANUEL D'ALIMENTATION HUMAINE* (1984)

I- UN BON NIVEAU D'ACTIVITE ET UN BON ETAT DE SANTE	41
II- NATURE DES BESOINS – RELATION AVEC L'ALIMENTATION	42
II.1- LE CONCEPT DE BESOIN NUTRITIONNEL	42
II.2- LES NUTRIMENTS SONT LES BESOINS A SATISFAIRE PAR L'ALIMENTATION	43
II.3- POTENTIEL NUTRITIONNEL	44
II.4- BIODISPONIBILITE ET EQUILIBRES ALIMENTAIRES	45
II.4.1- Biodisponibilité	45
II.4.2- Equilibres alimentaires	48
III- ESTIMATION DES BESOINS NUTRITIONNELS	49
III.1- VARIABILITE DES BESOINS A L'ECHELLE D'UN INDIVIDU - ADAPTATION	49
III.2- VARIABILITE DES BESOINS AU SEIN D'UN GROUPE	51
III.3- METHODES D'ESTIMATION DES BESOINS PHYSIOLOGIQUES	52
IV- DEFINITIONS PRATIQUES DES BESOINS D'UNE POPULATION	54
IV.1- BESOIN MINIMUM, BESOIN MOYEN, ET BESOIN OPTIMUM	55
IV.2- BESOIN ENERGETIQUE MOYEN ET BESOIN MINIMUM DE SECURITE	55
V- APPORTS RECOMMANDES POUR SATISFAIRE LES BESOINS	56
V.1- LE CONCEPT D'APPORTS RECOMMANDES (AR)	56
V.2- BUTS ET UTILISATIONS DES AR SELON LEURS AUTEURS	59
V.3- LA FORMULATION DES AR A UN CARACTERE ALEATOIRE	61
V.4- L'USAGE SYSTEMATIQUE DES AR EST DISCUTABLE	63
V.5- APPLICATION DES AR A LA RC - LA CRITIQUE DE WATERLOW	63
VI- DEFINITION ET QUANTIFICATION DES BUTS A ATTEINDRE - Préliminaires	65
VI.1- LE POTENTIEL NUTRITIONNEL REQUIS (PNR)	66
VI.2- UN PREMIER CHOIX DES NUTRIMENTS POUR L'EVALUATION	67
VI.2.1- Energie et protéines : deux besoins primordiaux	67
VI.2.2- Recherche d'une base de sélection pour élargir le choix à d'autres nutriments	68
VI.2.3- Les propositions de AUTRET permettent une première sélection	70
VII- DEFINITION ET QUANTIFICATION DES BUTS - LES PNR	70
VII.1- ENERGIE	71
VII.1.1- Dépenses énergétiques	71

VII.1.2- Apports énergétiques	74
VII.1.3- Discussion	77
VII.2- PROTEINES	78
VII.2.1- Importance du besoin protéique	78
VII.2.2- Estimation des besoins physiologiques	79
VII.2.3- Les recommandations FAO/OMS	81
VII.2.4- Couverture du besoin, quantité et qualité des protéines alimentaires	82
VII.2.5- Qualité des protéines alimentaires, digestibilité et composition en AAI	84
VII.2.6- Calculs des AR en protéines selon les différentes recommandations FAO/OMS	87
VII.2.7- Discussion	88
VII.3- LIPIDES ET GLUCIDES	90
VII.3.1- Lipides	90
VII.3.2- Glucides	92
VII.3.3- A propos de certaines mesures économiques	93
VII.3.4- Conclusions	94
VII.4- VITAMINES ET MINERAUX	94
VII.4.1- Des connaissances plus limitées et une approche différente	94
VII.4.2- Vitamines	100
Vitamine A	101
Vitamine B1 (thiamine)	103
Vitamine B2 (riboflavine)	104
Vitamine B3 (PP ou niacine)	105
Vitamine C (acide ascorbique)	106
VII.4.3- Minéraux	107
Phosphore (P), calcium (Ca) et rapport Ca/P	108
Fer (Fe)	112
VIII- CONCLUSION	127



LISTE DES PLANCHES

N°	Titre	Page
16	COMPLEXITE DES INTERACTIONS ENTRE NUTRIMENTS	47
17	QUELQUES CITATIONS A PROPOS DU CONCEPT D'ADAPTATION	50
18	BESOIN ENERGETIQUE MOYEN ET APPORT PROTEIQUE DE SECURITE	57
19	JUSTIFICATION DU CONCEPT D'ALLOCATION ET PERTES AU NIVEAU DE LA CHAINE ALIMENTAIRE	58
20	RAPPORT ENTRE APPORTS, AR ET BESOINS NUTRITIONNELS	64
21	NUTRIMENTS A CONSIDERER POUR L'EVALUATION DE LA SITUATION ALIMENTAIRE DANS UN PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT	71
22	HOMME ET FEMME DE REFERENCE	75
23	BESOINS MOYENS EN ENERGIE POUR DES GROUPES DE LA POPULATION ALGERIENNE	76
24	BESOINS BASES SUR L'EQUATION SIMPLIEE DU MB EN FONCTION DU POIDS	76
25	VALEURS DU NAP POUR DES ADULTES EXERCANT UNE PROFESSION QUI NECESSITE UNE ACTIVITE LEGERE, MODEREE OU INTENSE	77
26	ENERGIE - PNR ET COMPARAISON AVEC LES RECOMMANDATIONS FAO/OMS, LES ANC ET LES RDA	78
27	INDICES DE QUALITE NUTRITIONNELLE DES PROTEINES	83
28	DIGESTIBILITE REELLE, INDICE CHIMIQUE ET INDEX DI-SCO	84
29	DIGESTIBILITES REELLES CHEZ L'HOMME DE QUELQUES PROTEINES	86
30	STRUCTURE POSTULEE DES BESOINS DE L'ADULTE POUR QUATRE AAI D'IMPORTANCE CRITIQUE ET COMPOSITION DE PROTEINES COURANTES	86
31	STRUCTURE POSTULEE POUR LES BESOINS EN AAI SELON FAO/OMS ET SELON YOUNG	87
32	APPORTS EN PROTEINES CALCULES SELON DIFFERENTES RECOMMANDATIONS FAO/OMS	88
33	PNR EN PROTEINES CALCULES SUR LA BASE DE 12% DE L'APPORT ENERGETIQUE TOTAL	88
34	HIERARCHISATION DES APPORTS EN VITAMINES ET MINERAUX	96
35	SCHEMAS EXPLICATIFS DES AR EN VITAMINES ET MINERAUX	96
36	UNITES CONVENTIONNELLES POUR LES VITAMINES A et B3	101
37	ESTIMATION DE LA POPULATION ANEMIEE DANS LE MONDE	114
38	FREQUENCE DE L'ANEMIE ET DE LA CARENCE EN FER EN FRANCE ET AU BENIN	114
39	TENEUR MOYENNE EN FER ET TAUX D'ABSORPTION POUR QUELQUES ALIMENTS	116
40	QUELQUES APPORTS RECOMMANDES EN FER ET PNR PROPOSE	118
41	RECAPITULATION DES PNR PROPOSES POUR LA RU	119

Les objectifs et buts nutritionnels sont ici compris comme une satisfaction des besoins nutritionnels. Nous devons envisager deux hypothèses.

La première hypothèse suppose que la RU doit satisfaire la totalité des besoins nutritionnels des étudiants au cours d'une année universitaire. La satisfaction des besoins nutritionnels vise alors le maintien d'un *bon niveau d'activité* et d'un *bon état de santé* (FAO/WHO 1985 [95] ; DEBRY, 1992 [66]). La RU est pratiquement, pour les étudiants, l'unique alternative de se restaurer quand le recours à la restauration familiale n'est pas possible. C'est une restauration *obligée* mais *non imposée*.

La seconde hypothèse est que la RU n'a pas les moyens d'assurer la totalité des besoins nutritionnels. Elle peut y contribuer dans une certaine mesure qui reste à définir par son autorité de tutelle. Les objectifs de la RU ne peuvent alors se confondre avec les besoins.

Nous nous plaçons volontairement dans le cadre de la première hypothèse. Il est toujours possible de revenir à la seconde hypothèse. Ainsi, nous éludons les difficultés actuelles de la RU. La réalisation des objectifs à définir sur la base de la première hypothèses nécessite d'autres moyens que ceux de la situation présente et notamment des possibilités financières plus importantes. Ces possibilités financières peuvent être constituées par des subventions étatiques et par une participation plus raisonnables des étudiants. Il y va du devenir de la RU.

Bien que cela soit à une échelle beaucoup plus réduite, la définition d'objectifs nutritionnels pour la RU et leur réalisation posent les mêmes problèmes que pour la population d'un pays ou d'une région. Le groupe de population concerné par la RU est moins hétérogène que la population d'un pays.

Les difficultés résident à quatre niveaux.

1. Un *bon niveau d'activité* et un *bon état de santé* sont des objectifs difficiles à traduire de manière pratique. Ils correspondent à des besoins nutritionnels qu'il faut définir et estimer.
2. Les besoins nutritionnels d'un individu donné sont variables. Cette variabilité dépend de plusieurs facteurs. Chaque individu est aussi doté de capacités d'adaptation. Au sein d'un groupe d'individus comparables, il y a une variabilité des besoins entre individus. Des descripteurs doivent être adoptés pour quantifier au mieux les besoins nutritionnels du groupe.
3. Les besoins nutritionnels sont des besoins de nutriments. Les nutriments sont apportés par les aliments. La liste des besoins nutritionnels est importante. La définition du potentiel nutritionnel

de l'alimentation pour une couverture adéquate des besoins est délicate. Elle dépend de l'estimation des besoins et de la capacité à utiliser le potentiel nutritionnel fourni.

4. Pour évaluer la qualité de l'alimentation, il faut définir une liste de nutriments et des quantités correspondantes susceptibles de caractériser une alimentation de qualité. Ce sont les buts à atteindre pour réaliser l'objectif consistant à maintenir le *bon niveau d'activité* et le *bon état de santé*.

I- UN BON NIVEAU D'ACTIVITE ET UN BON ETAT DE SANTE

L'affirmation selon laquelle la couverture des besoins nutritionnels doit assurer le développement physique et psychique ainsi que le maintien d'un *bon état de santé* est théoriquement valable. Cependant, elle ne fournit pas d'indications pratiques. Celles-ci dépendent de ce que signifie un *bon état de santé* (DEBRY, 1992 [66]).

Pour le Comité FAO/WHO (1985 [95]), la satisfaction des besoins nutritionnels vise à assurer le maintien d'un bon état de santé avec une bonne capacité fonctionnelle, tant physique que mentale, de l'individu vivant au sein d'une société déterminée. Le même Comité indique que par santé il faut entendre un mode d'activité *jugé compatible* avec un fonctionnement physiologique et social *satisfaisant*. Il indique aussi qu'il faut faire en sorte que la satisfaction des besoins soit en rapport avec les conditions de vie effectives. Cela ne nous éclaire pas davantage. Il n'y a pas encore de définition pratique du meilleur développement physique et psychique et du bon état de santé (DEBRY, 1992 [66]).

Ce Comité FAO/WHO reconnaît que ce point de vue implique une liaison étroite entre la biologie et les sciences humaines. La biologie est concernée par les fondements physiologiques de l'estimation des besoins. Les sciences humaines s'intéressent à l'application pratique de ces estimations. Cette approche n'est pas encore jugée possible.

Nous nous contenterons de caractériser le *bon niveau d'activité* et le *bon état de santé* par l'absence de la sous-alimentation et l'absence de l'alimentation excessive. Ce sont donc les effets de la sous-alimentation ou de l'alimentation excessive sur l'activité et la santé qu'il faut éviter (FAO/OMS, 1974 [93]).

Des troubles de la santé peuvent être décelés. Des relations de cause à effet entre des facteurs alimentaires et des troubles de la santé sont de plus en plus élucidées (DUPIN, 1984 [D78]). Il

n'en demeure pas moins que les besoins sont chiffrés avec une très grande incertitude. Des apports en nutriments, jugés optimaux, sont proposés. Ils sont très discutés. Appliqués à un groupe de population, ils ne garantissent pas pour chaque individu un *bon niveau d'activité* et un *bon état de santé* (FAO/WHO, 1985 [95]).

Pour certains nutriments, les réserves de l'organisme sont faibles. Pour d'autres elles sont importantes. Les personnes qui ont de façon habituelle une alimentation excédentaire aux besoins, ou mal équilibrée, ont de grands risques de troubles tels que l'obésité, le diabète, l'athérosclérose, etc.. Si l'alimentation habituelle est privée de certains groupes d'aliments ou restrictive en certains nutriments, il y a un risque de carence (DUPIN, 1992 [79]).

II- NATURE DES BESOINS - Relation avec l'alimentation

II.1- LE CONCEPT DE BESOIN NUTRITIONNEL

Pour TREMOLIERES (1977 [217]), repris par DUPIN et ROUAUD (1984 [86]) entre autres, le besoin est *ce qui est nécessaire, en quantité et en qualité, à l'existence*. Il n'en existe pas une définition absolue. Les besoins sont *relatifs aux conditions d'existence implicitement admises par chacun, et particulièrement aux niveaux d'activité et de santé* souhaités. Il n'existe pas de besoin d'un individu mais d'un individu-type. Pour AUTRET (1978 [12]), le mot besoin a pour équivalent anglais *requirement*. Il a un sens d'exigence.

Pour expliquer le besoin, DUPIN (1992 [79]) lui attribue le sens de *ce qu'il faut avoir* ou *ce qu'il faut recevoir*. Ceci nous paraît différent de *ce qui est nécessaire*. Cela peut introduire une confusion entre le besoin dont la nature est physiologique et la couverture de ce besoin par l'alimentation (WATERLOW, 1978 [229]). En fait, cette confusion a pour origine l'utilisation non différenciée d'un même terme pour préciser la notion de besoins physiologiques et la notion de besoins pratiques comme exposée par les rapports FAO/OMS.

Pour TREMOLIERES (1977 [217]), l'expression *besoin de l'homme* est trompeuse. Il faut, selon l'auteur, parler de *besoin d'un homme pris comme base de référence* comme l'a fait, par exemple, le comité FAO/WHO de 1971 [101]. Cela n'est pas valable pour tous les besoins.

En reprenant les idées de TREMOLIERES, DUPIN et ROUAUD (1984 [86]) précisent que le besoin ne doit pas être une norme. Une norme est facilement assimilée à une règle. Les connaissances des nutritionnistes sont encore insuffisantes pour établir des règles. Cependant, ils

récusent la notion de standard car elle fait appel à la notion de norme. Pour être des standards scientifiques, les besoins doivent être prévisibles, déterminés en fonction de facteurs bien précis. Des difficultés s'opposent à ce déterminisme. Il y a une différence entre les résultats des expérimentations en laboratoire et les réalités sociales. Les besoins d'un individu donné dépendent de son âge, son sexe, son poids, du climat, de son activité, de la fréquence de ses repas. D'autres facteurs moins connus, ou non quantifiables, interviennent également comme, par exemple, les habitudes, la culture, l'état psychique. Chaque individu est un cas particulier.

L'idée de TREMOLIERES, exprimée par AUTRET (1978 [12]), est qu'à défaut de mieux, nous devons disposer de la meilleure estimation possible des besoins. Si les besoins en énergie et en protéines sont déterminés par des méthodes relativement fiables, ce n'est pas le cas des autres besoins nutritionnels.

Ces considérations nécessitent la présentation d'autres concepts admis en nutrition humaine.

II.2- LES NUTRIMENTS SONT LES BESOINS A SATISFAIRE PAR L'ALIMENTATION

L'organisme se nourrit de nutriments apportés par les aliments ingérés. Les besoins nutritionnels sont exprimés en termes de nutriments. Les besoins alimentaires sont exprimés en termes d'aliments. En pratique, les besoins alimentaires expriment les quantités d'aliments que doit comprendre une ration alimentaire définie comme objectif à réaliser. Cette ration doit avoir un potentiel nutritionnel susceptible d'assurer la couverture des besoins nutritionnels. La qualité nutritionnelle de l'alimentation est fonction de la nature et de la quantité de nutriments qu'elle comprend. C'est la connaissance de ses différents potentiels nutritionnels qui permet de juger de la qualité nutritionnelle de l'alimentation. Le nutriment est le besoin physiologique à satisfaire.

Le terme de nutriment a été proposé par Claude BERNARD (19ème siècle) pour désigner une substance alimentaire capable d'être assimilée *directement* et *entièrement* sans avoir besoin de subir des transformations digestives. La digestion transforme les aliments en nutriments. Les aliments permettent la satisfaction des besoins par leurs apports de nutriments. Les molécules d'amidon, les protéines et certains lipides doivent être considérés comme des sources de nutriments. Ils ne sont pas directement assimilables. Ils nécessitent une digestion préalable. L'usage les a tout de même consacrées comme nutriments.

Les nutriments peuvent être classés, grossièrement, en macronutriments (lipides, glucides, protides et quelques minéraux) et en micronutriments (la plupart des minéraux et les vitamines).

Les besoins en macronutriments sont de l'ordre du gramme par jour et par personne. Les besoins en micronutriments sont de l'ordre du milligramme, du microgramme (voire moins) par jour et par personne. La classification peut se faire aussi sur la base de la nature du besoin essentiel à la satisfaction duquel participent les nutriments. Nous distinguons alors les nutriments énergétiques (glucides et lipides), les nutriments structuraux (protides et quelques minéraux) et les nutriments catalytiques (minéraux et vitamines).

Ces connaissances de base sont rappelées, entre autres, par TREMOLIERES (1977 [216]), WOLF et HOUDENT (1979 [235]) et MALEWIAK et coll. (1992 [160]).

Le concept de nutriment englobe un nombre très important de substances. Il y a autant de besoins que de nutriments connus à ce jour. Cela représente autant de paramètres à envisager : énergie, nature de l'énergie, protéines avec une vingtaine d'acides aminés (AA) dont certains sont indispensables (AAI), différentes substances lipidiques dont des acides gras essentiels, les vitamines, les minéraux. La liste des nutriments connus à ce jour est très importante. Certaines TCA fournissent plus de 100 nutriments par aliment. Nous ne connaissons sûrement pas encore tous les nutriments puisqu'il semble possible d'en définir de nouveaux : les rétinoïdes (BERMOND et SANTAMARIA, 1990 [29]) et des éléments à l'état de traces.

Tous les nutriments ont leur importance dans le maintien d'un *bon niveau d'activité* et d'un *bon état de santé*. L'évaluation de la qualité de l'alimentation ne peut pas intégrer tous les nutriments. Elle serait trop lourde à mettre en œuvre. Il s'agit de faire une sélection. Le problème réside dans l'adoption des critères de cette sélection.

II.3- POTENTIEL NUTRITIONNEL

Il s'agit en fait de la capacité de l'alimentation à satisfaire les besoins nutritionnels. L'individu ingère des aliments et non des nutriments. C'est essentiellement l'alimentation, à travers les apports de nutriments, qui permet à un organisme de 65 kg de renouveler et d'entretenir ses 43 kg d'eau, 10 à 11 kg de protides, 8 à 9 kg de lipides, 3 kg de cendres (minéraux) et ses 200 à 500 g de glucides (TREMOLIERES et coll., 1984 [225]). La richesse en nutriments détermine le pouvoir nourrissant de l'aliment ou de la ration alimentaire.

Le concept de potentiel nutritionnel (PN) doit être considéré comme une estimation de la capacité d'un aliment ou d'une ration à fournir une quantité de nutriment considéré. Tous les aliments se présentent à un stade donné de leur utilisation avec des PN déterminés. Ces potentiels

évoluent avec les traitements (DEBRY, 1976 [64] ; BORNET, 1992 [32] ; CHAMP, 1994 [41]). Les teneurs en nutriments fournies par les TCA sont des évaluations approximatives des PN. Le PN n'est pas le résultat de la seule analyse physico-chimique des aliments. Le PN énergétique des aliments fourni par les TCA est calculé avec les coefficients de ATWATER et ne correspond pas à l'énergie thermodynamique déterminée avec les calorimètres (FAO/WHO, 1985 [95]).

Très schématiquement, et par analogie, nous pouvons assimiler le PN à l'énergie potentiel d'un corps mis en mouvement. Le corps en mouvement perd de son énergie potentiel qui se transforme en travail utile et en pertes. Il en est de même pour le PN tout au long de la chaîne alimentaire.

Le PN ne peut correspondre à la quantité de nutriment réellement utilisée par l'organisme pour la satisfaction de son besoin. Pour des organismes qui ne souffrent d'aucun handicap, l'exploitation du PN ingéré dépend de certains facteurs. Parmi ces facteurs, il y a les nombreuses interactions entre les constituants de la ration.

Il peut s'agir d'interactions entre nutriments et d'interactions entre nutriments et non nutriments (substances anti-nutritives). Il peut s'agir aussi de l'interdépendance des besoins. De ces questions, qui compliquent l'estimation des besoins et leur satisfaction, découlent les notions de biodisponibilité et d'équilibre alimentaire. Il n'est pas toujours possible de distinguer ces deux notions.

II.4- BIODISPONIBILITE ET EQUILIBRES ALIMENTAIRES

L'exploitation du PN des rations par l'organisme est déterminée, entre autres par la biodisponibilité des nutriments et par les équilibres alimentaires.

II.4.1- Biodisponibilité

BENDER (1989 [27]), définit la biodisponibilité d'un nutriment comme la proportion absorbée et disponible pour l'utilisation ou la mise en réserve. Plus simplement, c'est la proportion utilisable par l'organisme.

GUEGUEN (1990 [121]) précise deux niveaux de biodisponibilité. Le premier niveau est l'absorbabilité au niveau du tube digestif. Le second niveau est la biodisponibilité réelle qui dépend de l'absorbabilité mais aussi de la capacité de rétention et d'utilisation (ou de mobilisation) du nutriment par le tissu concerné. Les exemples du calcium et du fer illustrent,

entre autres, la complexité du phénomène et la difficulté de l'appréciation de la biodisponibilité.

La question de l'amélioration de la biodisponibilité est une grande préoccupation. Différents facteurs interviennent. Nous en donnons quelques illustrations.

Le bilan de la digestion de certains nutriments traduit une partie de la biodisponibilité (PEQUIGNOT, 1977 [185] ; MALEWIAK et PEQUIGNOT, 1992 [161] ; TOME, 1994 [213]). Il est évalué par le calcul du Coefficient d'Utilisation Digestive (CUD). Les valeurs de CUD sont de 90 à 98% pour les glucides, de 90 à 99% pour les protéines animales, de 60 à 87% pour les protéines végétales, et de 96 à 98% pour les lipides. Les réactions de MAILLARD entre glucides et protéines abaissent les CUD. Les fibres alimentaires végétales abaissent le CUD des protéines. Celui-ci diminue de 5% quand le taux d'extraction des céréales augmente de 10%. Le CUD d'un aliment isolé n'a pas d'intérêt pratique, puisqu'il varie avec la constitution des repas. Les régimes mixtes présentent des CUD moyens plus ou moins excellents, selon la proportion d'aliments d'origine animale. Les régimes très riches en végétaux se caractérisent par des CUD relativement plus faibles. En fait, nous ne savons mesurer qu'un CUD apparent et non le CUD réel.

La biodisponibilité de l'amidon dépend de sa digestibilité. Cette digestibilité dépend de la taille des particules, du contenu en amylose et en amylopectine, du degré de gélatinisation, de sa transformation, des interactions avec les graisses, les protéines, les fibres, les phytates et autres substances antinutritives (tanins, saponines, inhibiteurs d'enzymes, etc.). Par ailleurs, la caractérisation de l'amidon comme *sucre lent* fait actuellement l'objet d'une controverse. L'amidon peut être un sucre à assimilation rapide selon sa biodisponibilité (MALEWIAK et PEQUIGNOT, 1992 [161]).

La biodisponibilité se définit aussi par la mobilisation des nutriments lors des métabolismes cellulaires. Elle est alors déterminée par les phénomènes complexes relatifs au contrôle des voies métaboliques. Les mécanismes d'activation et de répression de ces voies déterminent la biodisponibilité des glucides, lipides et protides. Des exemples peuvent être fournis avec les conditions de leur observation et leurs conséquences (LOUISOT, 1983 [156], MALEWIAK, 1992 [159]).

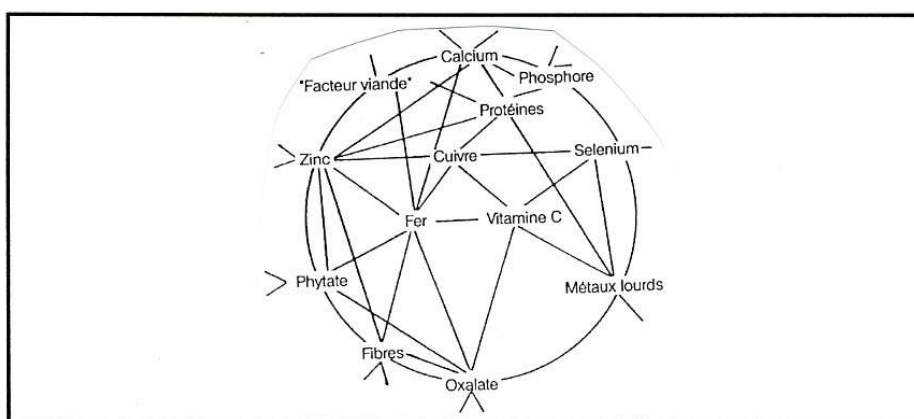
COUZY et MARESCHI (1988 [60]) précisent que parmi les plus importantes interactions entre éléments minéraux, il y a les phénomènes compétitifs au niveau de l'absorption intestinale et/ou de l'utilisation tissulaire d'un élément.

La biodisponibilité des sels minéraux dépend de la forme chimique du minéral dans l'aliment, des autres constituants présents, du reste de l'alimentation et de facteurs physiologiques. Le corps peut s'adapter aux effets des fibres et des phytates, entre autres facteurs inhibants. Les fibres affectent diversement l'absorption du calcium, du magnésium, du phosphate, du zinc et du fer. L'absorption du cuivre est diminuée par le zinc, le fer et le calcium. Les données sont encore insuffisantes pour des conclusions précises ou définitives. Il est difficile de préciser les effets de telles interactions lors d'un repas complexe (BENDER, 1989 [27] ; GUEGUEN, 1990 [121]).

La flore du tube digestif a un rôle dans la biodisponibilité. Les nutriments qui échappent à la digestion et à l'absorption dans l'intestin grêle peuvent être digérés par des bactéries dans le caecum et le côlon (FLOURIE et coll., 1988 [116] ; FLOURIE et coll., 1995 [115]). Des acides gras volatils, ainsi récupérés, participent à la couverture du besoin énergétique (BORNET et coll., 1993 [33]).

Dans de nombreux cas, les problèmes de biodisponibilité paraissent presque insurmontables. MERTZ (1993), cité par ARNAUD et BELLEVILLE-NABET (1995), propose un schéma illustrant la complexité des interactions entre nutriments (Planche 16). Cependant, RAO (1984), cité par BENDER (1989 [27]), a pu dresser une liste de cinq facteurs qui influencent la biodisponibilité du fluor. La connaissance de ces facteurs permet d'énoncer des principes et des conseils alimentaires.

Planche 16
COMPLEXITE DES INTERACTIONS ENTRE NUTRIMENTS
(MERTZ, 1993 cité par ARNAUD et BELLEVILLE-NABET, 1995 [6])



II.4.2- Equilibres alimentaires

Les besoins sont solidaires. Chacun d'entre eux n'est satisfait que dans des conditions d'équilibre alimentaire bien précises. JACQUOT (1984 [139]) en donne des exemples :

1. Toute carence spécifique s'accompagne généralement de la perte d'appétit (anorexie). Cela se

traduit par la limitation des ingérés caloriques et la diminution de la couverture du besoin énergétique.

2. Pour un même apport protéique, le bilan azoté dépend de l'importance de l'ingéré énergétique. Les glucides ont un effet d'épargne sur les acides aminés. L'effet d'épargne des lipides sur les protéines est moins important que celui des glucides.
3. La satisfaction du besoin en protéines dépend de l'équilibre des acides aminés au sein de la ration et non de leur quantité en valeur absolue. Les caractéristiques intrinsèques d'une protéine perdent toutes leurs significations lorsque cette protéine est mélangée à d'autres protéines. Deux protéines médiocres se supplémentent pour un apport en acides aminés correct.
4. Le pourcentage des divers lipides modifie les besoins en vitamines. Les acides gras saturés augmentent le besoin en vitamine A. Les acides gras polyinsaturés augmentent le besoin en vitamine E. Les lipides usent la riboflavine et l'acide pantothénique alors qu'ils épargnent la thiamine.
5. La carence azotée entraîne une réduction de la rétention de riboflavine. La vitamine C protège des carences en vitamines B. La diminution de vitamine B6 entraîne une diminution d'acide pantothénique dans le foie. L'hypervitaminose A provoque une carence secondaire en vitamine C.

Entre les notions de biodisponibilité et d'équilibre, il y a une relation étroite. La couverture adéquate du besoin de chaque nutriment dépend des PN des autres éléments présents dans l'alimentation. Un équilibre optimal vise à assurer une biodisponibilité optimale.

Les interactions ne sont pas toujours bien connues. Dans l'action pratique de nourrir, il est impossible de tenir compte de toutes les interactions. Les techniques d'étude sont actuellement nombreuses et variées mais la signification des résultats reste discutable (GUEGUEN, 1990 [121]).

Pour JACQUOT (1984 [139]), il serait osé de vouloir chiffrer tous les rapports d'équilibre. Il faut se contenter des tendances que suggèrent l'association des aliments (repas, ration), les traitements qu'ils subissent, leur composition chimique. Elle est fonction des comportements alimentaires et des modèles de consommation (MULLER, 1989 [167]).

La réalisation pratique des équilibres alimentaires est difficile aussi bien en situation d'abondance que quand l'alimentation est très peu diversifiée (DEBRY, 1992 [66]). Les rapports d'équilibre les

plus connus sont les rapports lipides/glucides, protéines animales/protéines totales, Calcium/Phosphore (JACQUOT, 1984 [139]). Il est inutile de rechercher des équilibres alimentaires pour une journée donnée et encore moins au cours d'un repas. Les équilibres sont à considérer sur une période de plusieurs jours consécutifs (DUPIN, 1992 [79]).

III- ESTIMATION DES BESOINS NUTRITIONNELS

III.1- VARIABILITE DES BESOINS A L'ECHELLE D'UN INDIVIDU - Adaptation

ATWATER et BENEDICT (fin du 19ème et début du 20ème siècle) avaient déjà effectué des observations sur l'adaptation des sujets et la variabilité des besoins individuels. Selon TREMOLIERES (1977 [219]), un individu s'adapte à ce qu'il mange. Il peut être actif avec 1 500 kcal et 30 g de protéines ou 3 000 kcal et 100 g de protéines. L'auteur rapporte aussi qu'une alimentation assez discontinue avec des périodes de soudure, plus ou moins importantes, accroît les rendements alimentaires et permet une activité normale à des taux bas. L'homme habitué à une alimentation constante diminue son rendement de travail si ses ingesta sont réduits de plus de 20%. Ce concept est adopté par tous les nutritionnistes. Il est repris par les différents rapports FAO/OMS. Un état de santé convenable peut donc être atteint avec des quantités de nutriments différentes.

Le concept de l'adaptation à différentes situations nutritionnelles est une réalité (DEBRY, 1992 [66]). Un état de santé convenable peut être atteint avec des niveaux différents d'apport d'énergie et de nutriments. Deux individus en bon état de santé ont des besoins différents. Les besoins d'un même individu varient sans affecter son état de santé. Les métabolismes s'adaptent à différents niveaux d'apport. L'adaptation est physiologiquement intéressante parce qu'elle permet le maintien de l'état de santé malgré l'agression. Elle pose le problème de la définition des niveaux optimum. Elle constitue une difficulté expérimentale. Les capacités d'adaptation varient avec les individus. Chez les sujets normaux, il y a une régulation inconsciente du poids et de la consommation d'énergie. Cette régulation est très précise. Elle doit être réservée à l'organisme en bonne santé. Il ne s'agit pas de la confondre avec les mécanismes de défense lors des états pathologiques. L'utilisation du PN par l'organisme est améliorée lorsque les besoins augmentent. L'absorption du fer augmente chez des sujets qui ont des pertes inhabituelles. Celle du calcium est augmentée pendant la grossesse et la croissance.

Planche 17
QUELQUES CITATIONS A PROPOS DU CONCEPT D'ADAPTATION

UN HOMME PEUT VIVRE, TRAVAILLER, ETRE EN EQUILIBRE BIOLOGIQUE A DES NIVEAUX PLUS OU MOINS ELEVES DE CONSOMMATION EN ENERGIE ET PROTEINES. MAIS QUEL EST LE NIVEAU LE PLUS AVANTAGEUX ? C'EST LA UNE QUESTION ESSENTIELLE. LA REPOSE DOIT ETRE RECHERCHEE NON SEULEMENT DANS L'EXPERIMENTATION METABOLIQUE ET LES ENQUETES ALIMENTAIRES, MAIS AUSSI DANS DE PLUS VASTES OBSERVATIONS CONCERNANT L'EFFICACITE MENTALE ET PHYSIQUE, LA SANTE, LA FORME ET LA SENSATION DE BIEN-ETRE.

ATWATER W. O. and BENEDICT F. G.

Bull. Off. Exp. Stn., US Depart. Agric. 109, Washington, USA, 1902 Cités par DUPIN (1992 [79])

LES UNS SONT GROS EN MANGEANT PEU ; D'AUTRES SONT MAIGRES EN MANGEANT BEAUCOUP. C'EST QU'A L'ECHELON INDIVIDUEL COMME A L'ECHELON SOCIAL, CHACUN S'AJUSTE A DES NIVEAUX QUI LUI SONT PROPRES SUIVANT LA REPARTITION DE SES COMPARTIMENTS CORPORELS, SES REGULATIONS ENDOCRINIENNES, LA REPOSE METABOLIQUE A LA SECRETION ADRENALINIQUE, SON COMPORTEMENT MOTEUR.

TREMOLIERES J. (1977 [219])

L'HOMME PEUT VIVRE EN EQUILIBRE DE BILAN, C'EST A DIRE SANS DEPENSER PLUS QU'IL N'INGERE, A DES NIVEAUX ENERGETIQUES ET PROTEIQUES VARIANT DE 1 A 3. LE PROBLEME DES BESOINS AU SEIN DE CES MARGES DOIT ETRE PENSE EN TERMES DE TYPE D'HOMME : TYPE MORPHOLOGIQUE, TYPE DE SANTE, TYPE D'ACTIVITE CORRESPONDANT A CHAQUE NIVEAU. SI L'HOMME FAIT LES ALIMENTS, LES ALIMENTS FONT L'HOMME.

TREMOLIERES J. (1977 [216])

La variabilité chronobiologique est une réalité. Elle est définie DEBRY (1992 [66]) comme un autre concept de nutrition humaine. L'auteur considère, par exemple, qu'il est généralement admis, sans preuve réelle, que les rythmes circadiens et circannuels représentent des phénomènes adaptatifs. Il semble donc que ce concept est une confirmation du concept d'adaptation.

L'utilisation des nutriments n'est pas identique selon la fréquence des prises alimentaires et les périodes de la journée. Il existe aussi des rythmes saisonniers des quantités ingérées d'énergie et de nutriments même lorsque la constance des dépenses énergétiques et de la protection thermique est assurée.

Les comportements varient selon les rythmes nyctémériens et la fréquence des repas. Pour des rations quantitativement et qualitativement équivalentes, le mode d'utilisation des nutriments par l'organisme dépend des prises alimentaires (BELLISLE, 1995 [24]).

Les niveaux de fer sérique correspondent à un rythme circadien statistiquement significatif dans un groupe de sujets sains, ayant les mêmes horaires de repas (TARQUINI et coll., 1983 [210]).

DEBRY (1992 [66]) cite des travaux montrant des variations biopériodiques du métabolisme des nutriments, de rythmes saisonniers des quantités ingérées d'énergie et de nutriments. Cela semble

prouvé même lorsque la constance des dépenses énergétiques et de la protection thermique est assurée. Il y a, par exemple, des variations circadiennes et des variations circannuelles à la tolérance au glucose.

Le rapport FAO/WHO (1985 [95]) indique quatre points d'ordre général :

1. Les limites de l'adaptation ne sont pas connues.
2. La notion d'équilibre est relative. Personne ne se trouve jamais dans un état d'équilibre rigoureux. Les variations s'équilibrent sur l'ensemble du nyctémère.
3. L'adaptation peut être de nature fondamentalement différente. Elle peut être métabolique, biologique ou sociale.
4. L'adaptation implique toute une gamme de valeurs d'équilibre. L'adoption d'un point unique à l'intérieur de cette gamme n'a pas de sens.
- 5.

III.2- VARIABILITE DES BESOINS AU SEIN D'UN GROUPE

La variabilité au sein d'un groupe pose des problèmes statistiques. La distribution des besoins au sein d'un groupe est de type gaussien (FAO/WHO, 1985 [95]). La représentation graphique de cette distribution donne une courbe en cloche symétrique par rapport à une droite passant par la moyenne. La moyenne du groupe est confondue avec la médiane.

Les besoins d'un groupe sont estimés à partir des besoins individuels. Les résultats expérimentaux, obtenus sur quelques individus, sont généralisés à des individus pour lesquels aucune mesure n'a été faite.

Au sein d'une population en bonne santé, les besoins varient en fonction de plusieurs facteurs. Ces facteurs sont l'âge, le sexe, l'activité et divers états physiologiques. Le problème est de satisfaire les besoins du groupe sans exclure une partie du groupe. Cela complique la tâche des décideurs, des planificateurs et autres gestionnaires de collectivités.

Les individus peuvent être regroupés en classes. Au sein d'une classe, les facteurs qui influencent les besoins sont *uniformisés*. Cette *uniformisation* ne fait pas disparaître les variations d'un sujet à l'autre.

Dans la population estudiantine, les amplitudes de variation de l'âge et de la taille sont réduites mais cela n'élimine pas pour autant leur intervention dans la dispersion des besoins. Les variations d'un individu à l'autre sont aussi sous l'influence d'autres facteurs plus ou moins bien

connus ou non quantifiables.

Pour la dépense énergétique habituelle à l'intérieur d'un groupe de sujets comparables, le rapport FAO/WHO (1985 [95]) admet qu'il existe d'importantes variations individuelles. Des études européennes sur la mesure au cours d'une semaine de la dépense d'énergie totale, rapportée au poids, montrent que la variabilité, à l'intérieur d'un groupe donné, se traduit par un coefficient de variation (CV) de ± 12.5 %. Pour les pays en voie de développement, ce CV serait de 10 à 16 %.

En pratique, un paramètre statistique unique est utilisé pour décrire la distribution d'un besoin. Il masque une variabilité et ses différentes causes. Ce paramètre est appelé descripteur. Les biologistes s'en accommodent puisque la variabilité est *la règle*. Le choix de ce descripteur varie selon le type de nutriment.

Pour de longues périodes et pour un groupe d'individus en bonne santé, l'expression des besoins énergétique sous forme de taux journaliers permet d'attribuer la dispersion aux variations interindividuelles et non aux variations propres à chaque individu (FAO/WHO, 1985 [95]).

III.3- METHODES D'ESTIMATION DES BESOINS PHYSIOLOGIQUES

Une présentation sommaire et critique des méthodes d'estimation des besoins physiologiques nous a semblé nécessaire.

Les besoins d'un groupe d'individus sont estimés à partir d'estimations des besoins individuels. Pour la définition de ces besoins, des données sont fournies, de (la) manière (la plus) précise (possible), par les physiologistes et les biologistes (DUPIN et HERCBERG, 1985 [84]). Des problèmes méthodologiques existent. Les difficultés rencontrées par les comités mixtes FAO/OMS l'attestent. Il est admis que les méthodes d'évaluation des besoins ne sont fiables que pour l'énergie et les protéines (NORMAND, 1995 [173]).

La connaissance des besoins repose sur plusieurs types d'études dont les limites ne sont pas toujours bien connues (DUPIN, 1992 [79] ; ROMON-ROUSSEAU, 1996 [194]). Il est possible de distinguer les études métaboliques (ou physiologiques) et les études de consommation alimentaire.

Les études métaboliques sont réalisées en laboratoire dans des conditions rigoureuses, sur des individus ou sur des animaux. Il s'agit essentiellement d'études des bilans, de la mesure des pertes obligatoires, d'études contrôlées de déplétion-réplétion, d'études isotopiques de *turn-over*

(NORMAND, 1995 [173]). La rigueur des conditions expérimentales, la standardisation poussée des mesures physiologiques ne tiennent pas compte des variabilités naturelles.

La connaissance des pertes obligatoires est nécessaire mais il n'est pas toujours possible de les évaluer correctement. Selon le nutriment, les pertes normales peuvent être urinaires, fécales, sudorales, cutanées. Dans les fèces il y a des résidus de l'aliment non absorbés. Il y a aussi une grande partie constituée de substances d'origine endogène ou métabolique (cellules desquamées, sucs non réabsorbés, mucus) et les micro-organismes représentent jusqu'à 1/3 des fèces desséchées (MALEWIAK et PEQUIGNOT, 1992 [161]). L'approche factorielle pour l'estimation du besoin en protéines fait l'objet de controverses. Les déplétions-réplétions appliquées pour la détermination des besoins en vitamines A et C ont été longues et éthiquement discutables. Malgré les progrès réalisés dans l'étude des *turn-over*, la définition du *bon* niveau de *turn-over* n'est pas toujours aisée et il n'existe pas de marqueurs isotopiques stables pour tous les cas.

Les sujets humains doivent être volontaires pour toutes les mesures nécessaires. Le recrutement de ces volontaires est difficile. L'ensemble des études métaboliques n'utilise pas toujours un matériel humain et concernent un nombre limité de sujets. Les conclusions sont tirées d'un nombre limité d'observations. Il est difficile de trouver un matériel humain auquel serait imposé, par exemple, un régime sans protéine pendant un temps suffisamment long pour évaluer les pertes d'azote. L'organisme modifie son comportement en fonction des restrictions qui lui sont imposées. Le rapport FAO/WHO (1985 [95]) signale que les estimations du besoin énergétique nécessitent des études sur plusieurs semaines pour tenir compte de la variation des dépenses. Les dépenses énergétiques varient d'un jour à l'autre et d'une semaine à l'autre.

La définition du besoin peut comprendre la quantité nécessaire au maintien des réserves à un niveau constant. Ce sont justement ces réserves qui permettent à l'organisme d'éviter les carences pendant un certain temps alors que la couverture des besoins est insuffisante. La carence survient plus ou moins rapidement selon le rapport des réserves aux besoins. La carence en fer est fréquente car le rapport des réserves aux besoins est très faible. En dehors des malabsorptions, la carence en vitamine B12 est exceptionnelle car ce rapport est relativement élevé.

Il peut aussi s'agir d'observations sur la consommation alimentaire de fait ou en relation avec une affection donnée. Les enquêtes de consommation alimentaire de groupes d'individus permettent le recueil d'un grand nombre d'observations dans des conditions habituelles, hors laboratoire. Ces observations doivent être couplées avec des observations biochimiques pour définir le statut

nutritionnel des individus. Le problème est qu'il n'y a pas toujours d'indicateurs fiables pour apprécier le statut nutritionnel des individus (DUPIN, 1969 [75] ; DUPIN et HERCBERG, 1992 [85]).

Pour le Comité FAO/WHO (1985 [95]), la définition des besoins, à partir de la consommation de fait, constitue un cercle vicieux, tant au niveau des pays développés que dans les pays en voie de développement. Rien n'indique que la consommation de fait correspond aux besoins minimums ou aux besoins optimums. Elle peut comporter des excès ou des manques avec des conséquences à long terme insoupçonnées ou encore mal connues. La part des facteurs psychosensoriels n'est pas précisée. Elle nécessite une durée suffisante difficile à définir. Les niveaux de précision sont au mieux de l'ordre de 20% pour l'énergie.

Les publications sont nombreuses et les résultats ne sont pas toujours concordants. Les observations sont faites dans des conditions diverses. Chaque technique d'investigation a ses avantages et ses inconvénients. Aucune n'est parfaite. Elles sont toutes utiles mais elles demeurent insuffisantes. Il faut tenir compte des études de laboratoire, réalisées dans des conditions rigoureuses sur de faibles effectifs ou sur des animaux. Il faut tenir compte, également des études sur de grands échantillons de population évoluant en milieu réel.

IV- DEFINITIONS PRATIQUES DES BESOINS D'UNE POPULATION

Les interventions pour la satisfaction des besoins d'un groupe de population ont souvent nécessité l'adoption de définitions pratiques. Différentes approches ont été définies selon les nutriments considérés et les objectifs assignés. Ces définitions ont évolué dans le temps. Elles constituent un glissement du concept de besoin nutritionnel en tant que besoin physiologique individuel vers le taux de satisfaction des besoins nutritionnels d'une population. Le concept de besoin est alors confondu avec le concept d'apport nutritionnel (LAURE, 1983 [153]). Cette confusion est d'ailleurs relevée par WATERLOW (1978 [229]) qui rappelle que le besoin est un concept physiologique. Les besoins pratiques sont plutôt des recommandations pour la satisfaction des besoins physiologiques de chaque individu appartenant au groupe considéré. Les besoins pratiques sont applicables au groupe et non à chaque individu pris isolément.

IV.1- BESOIN MINIMUM, BESOIN MOYEN, ET BESOIN OPTIMUM

Le besoin minimum en protéines représente, selon les rapports FAO/OMS, la plus petite quantité qui assure le maintien de l'équilibre azoté, le régime étant satisfaisant à tout autres égards. Cette

notion de besoin minimum est étendue à tous les autres nutriments hormis l'énergie. DUPIN et HERCBERG (1985 [84]) adopte la même définition en l'exprimant par la quantité minimale d'un nutriment nécessaire pour compenser les dépenses et les pertes en fonction de plusieurs critères : âge, sexe, poids, activité, environnement, état de nutrition antérieur, composition de la ration, etc. Ceci est également repris par ROMON-ROUSSEAUX (1996 [194]) qui l'exprime par la plus faible quantité d'un nutriment susceptible de maintenir des fonctions et un état de santé normaux. Ce besoin minimum doit assurer à l'enfant une croissance satisfaisante et à l'adulte un poids constant. Il doit prévenir une déplétion tissulaire ou plasmatique en ce nutriment.

AUTRET (1978 [12]) rappelle que le besoin minimum est utilisé avec trois sens différents :

- La plus petite quantité jamais enregistrée comme suffisante pour l'individu du groupe le moins exigeant ;
- La quantité minimum nécessaire pour l'individu médian ou moyen (besoin minimum moyen) du groupe considéré ;
- La quantité minimum nécessaire à la grande majorité ou à la totalité des individus du groupe.

AUTRET (1978 [12]) rapporte aussi que :

- Le besoin moyen est utilisé, par certains auteurs, dans une acceptation différente du besoin minimum moyen. Il s'agit de la quantité couvrant les besoins moyens d'un individu durant la plus grande partie de son existence, avec une certaine marge de sécurité.
- Le besoin optimum exprime la quantité de protéines qui assure un fonctionnement optimum de l'organisme, avec éventuellement la constitution de réserves.

Les besoins énergétiques et les besoins en nutriments autres que l'énergie ne recouvrent pas la même chose (FAO/WHO, 1971 [101] ; FAO/WHO, 1985 [95] ; FAO/OMS, 1989 [94]).

IV.2- BESOIN ENERGETIQUE MOYEN ET BESOIN MINIMUM DE SECURITE

Le besoin énergétique d'un groupe d'individus bien défini est la moyenne des besoins individuels. Il n'est pas tenu compte de la dispersion des valeurs individuelles. Le besoin en tout autre nutriment (protéines, minéraux ou vitamines) d'un groupe d'individus bien défini est la quantité qui couvre ou excède les besoins de la quasi-totalité des sujets du groupe. Ce besoin tient compte de la dispersion des besoins individuels. Il s'agit de la moyenne augmentée de deux écarts-types. Il est exprimé en termes d'*apport de sécurité* (Planche 18).

Le Comité FAO/WHO de 1985 [95] a repris l'argumentation des Comités précédents. Il estime

que pour l'énergie, l'état de l'individu peut être stabilisé. En effet, il est admis l'existence de mécanismes physiologiques régulateurs sur une longue période pour des sujets dont le besoin est supérieur au besoin moyen. Pour les protéines et les autres nutriments, rien ne prouve l'existence d'un mécanisme d'adaptation pour les individus dont le besoin est supérieur au besoin moyen du groupe. Si le besoin du groupe est supérieur aux besoins de la grande majorité des individus, rien ne prouve aussi la nocivité de l'excès envisagé.

JAMES et SCHOFIELD (1992 [143]) exposent les mêmes arguments. Ils estiment que le besoin en chaque nutriment, autre que l'énergie, est calculé en fonction de l'aptitude à absorber, stocker, métaboliser et excréter le nutriment considéré. Plusieurs chiffres sont obtenus selon qu'il s'agit de spécifier la quantité requise pour éviter une carence, pour assurer un métabolisme normal, ou pour constituer des réserves. Les individus dont le besoin est plus faible peuvent s'adapter.

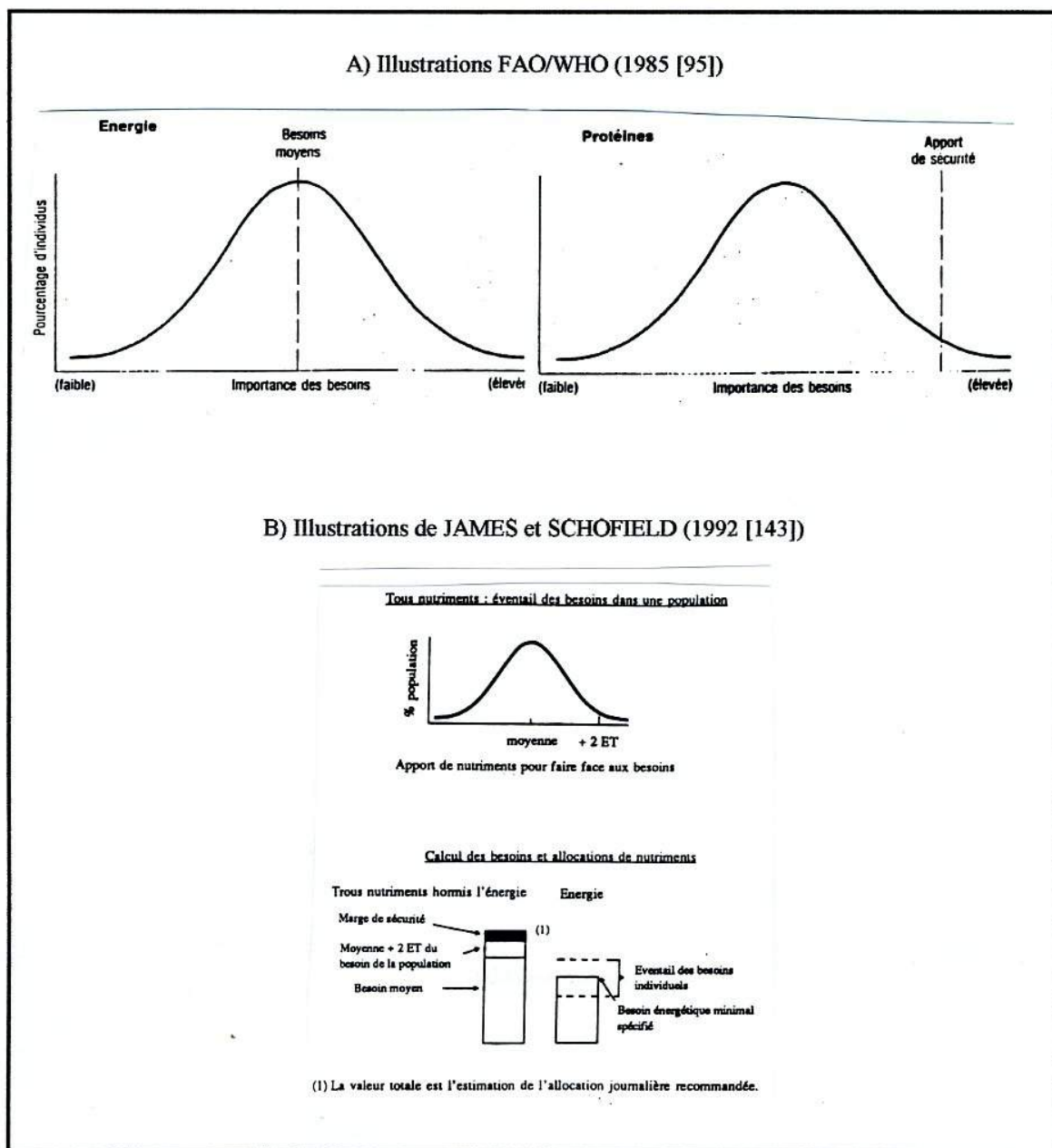
Cette capacité d'adaptation peut s'exprimer par une réduction de l'absorption du nutriment ou une augmentation de son métabolisme ou de son excrétion. Par contre, l'individu dont le besoin est inférieur au besoin du groupe ne possède aucun moyen satisfaisant pour y faire face. Si les besoins énergétiques sont estimés comme pour les autres nutriments, presque toute la population absorbera cette quantité avec des effets potentiellement nocifs.

V- APPORTS RECOMMANDÉS POUR SATISFAIRE LES BESOINS

V.1- LE CONCEPT D'APPORTS RECOMMANDÉS (AR)

Les apports sont des quantités de nutriments à fournir par l'alimentation. Ils correspondent à une intervention pour la satisfaction des besoins, en tenant compte de certaines exigences. En l'absence de toute exigence, l'apport est égal au besoin. Si nous admettons que le besoin est *ce qui est nécessaire à*, nous pouvons traduire l'apport par *ce qu'il faut mettre à la disposition du groupe* ou *ce que le groupe doit recevoir* pour une couverture adéquate de ce besoin. A partir de là, il est facile de comprendre que l'apport puisse être supérieur au besoin à condition de s'assurer que cela ne conduit pas à des excès nuisibles pour la santé.

Planche 18
BESOIN ENERGETIQUE MOYEN ET APPORT PROTEIQUE DE SECURITE



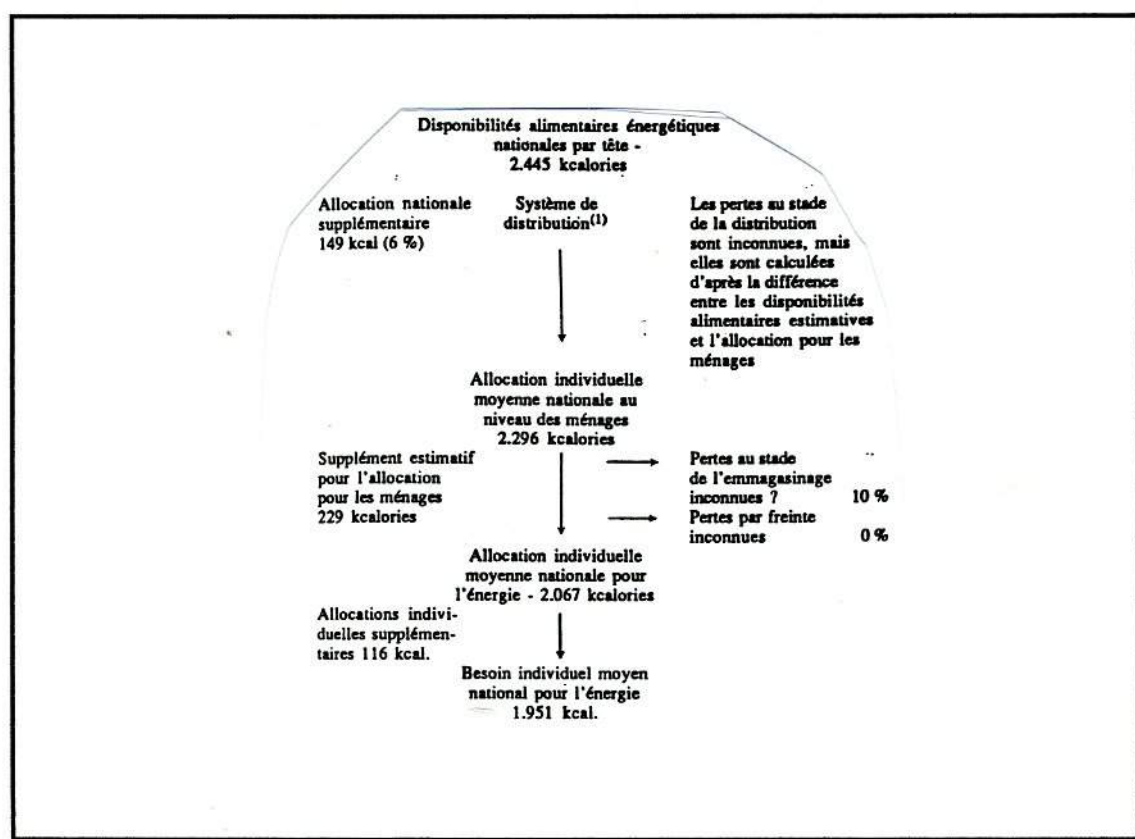
Différentes expressions sont utilisées. Le but déclaré est le même. Il s'agit de quantités de nutriments définies pour couvrir les besoins de la *majorité* ou de *presque tous les individus en bonne santé* d'une population. Il ne s'agit pas toujours de la même fraction du PN. Certains auteurs précisent qu'il s'agit de quantités de nutriments réellement *absorbées par la bouche* (FAO/OMS, 1974 [93]). Pour d'autres, il s'agit de quantités apportées par l'alimentation (DUPIN et coll., 1992 [82]). Assimilant les besoins pratiques à des AR, le rapport FAO/WHO de 1985 [95] les considèrent tantôt comme des quantités de nutriments apportées par l'alimentation et tantôt comme des quantités effectivement ingérées.

En France, les *Apports Nutritionnels Conseillés* ou ANC (DUPIN et coll., 1981 [83] et DUPIN et

coll., 1992 [82]) et les *Allocations Quotidiennes Recommandées* ou AQR (ASTIERS-DUMAS, 1990 [251]) sont les expressions les plus citées. Au Royaume Uni, ce sont les *Recommended intakes of nutrients* ou RIN. Les Comités FAO/OMS définissent des *Apports Recommandés* qui sont en fait les besoins pratiques abordés plus haut. JAMES et SCHOFIELD (1992 [143]) utilisent les *Allocations Journalières Recommandées* (AJR) qu'ils considèrent équivalents à des *Apports Alimentaires Recommandés* (AAR). Cette dernière expression est utilisée par WATERLOW (1978 [229]). Pour d'autres, (MULLER, 1989 [167]), il s'agit de *Doses Journalières Recommandées* (DJR). La liste est longue.

WATERLOW (1978 [229]) relève des confusions dans le choix et l'usage des termes. Il considère que l'apport doit correspondre à ce qui est ingéré ou absorbé. L'allocation doit désigner ce qui est fourni par l'alimentation. Le concept d'allocation est utilisé par JAMES et SCHOFIELD (1992 [143]) pour tenir compte des pertes au cours de la chaîne alimentaire (Planche 19).

Planche 19
JUSTIFICATION DU CONCEPT D'ALLOCATION ET PERTES AU NIVEAU
DE LA CHAÎNE ALIMENTAIRE (JAMES et SCHOFIELD, 1992 [143])



Comme pour les besoins, une distinction fondamentale est à faire entre les AR en énergie et les AR en protéines. Pour les vitamines et les minéraux, c'est une toute autre question. Les ANC en vitamines et en minéraux visent, selon leurs auteurs, à couvrir les besoins de l'ensemble de la

population, y compris du petit groupe ayant des besoins élevés. Ils sont donc par définition, supérieurs aux besoins réels d'une grande partie de la population.

Pour certaines vitamines, les auteurs français préconisent clairement des *apports de confort qui dépassent largement les besoins des individus les plus exigeants* (DUPIN et coll., 1992 [82]). Les RDA sont définis pour maintenir un bon état de nutrition de pratiquement la totalité des sujets en bonne santé. Ce sont des *moyennes journalières qui tiennent compte des variations individuelles*. Les RIN sont définis comme des quantités suffisantes, ou plus que suffisantes, pour satisfaire les besoins nutritionnels de presque tous les individus en bonne santé d'une population (WATERLOW, 1978 [229]). Deux chiffres sont proposés pour les vitamines et les minéraux : le besoin moyen estimé et l'apport au-dessous duquel la déficience est probable (ROMON-ROUSSEAU, 1996 [194]).

V.2- BUTS ET UTILISATIONS DES AR SELON LEURS AUTEURS

Les AR sont définis comme des valeurs indicatives de ce qui est *jugé souhaitable*, non pas pour un individu considéré isolément, mais pour des groupes d'individus définis en fonction de l'âge, du sexe, et éventuellement d'autres paramètres. Selon leurs auteurs (y compris les comités mixtes FAO/OMS), l'objectif des AR est de limiter, dans un groupe donné, vivant dans des conditions données, les risques de carence, de déséquilibre ou de surcharge. Les AR visent à fournir des indications pratiques pour la couverture des besoins d'une population. En fournissant des quantités chiffrées de ce qui est souhaitable pour un bon état de santé, les AR sont considérés (par leurs auteurs) comme des indications pratiques pour :

1. Les gestionnaires, les planificateurs et les décideurs qui interviennent à différents échelons d'une société (national, local, collectivité dont les responsables de la RC ou de la RU, etc.) et qui doivent prévoir les besoins alimentaires, proposer des rations et évaluer leur action.
2. Ceux qui étudient l'alimentation d'un groupe de populations (nutritionnistes, économistes, etc.).
3. Les médecins et les diététiciens qui interviennent aussi bien en direction des bien portants que des malades (formulation de régime, diagnostic).
4. La population qui doit être responsabilisée dans son comportement alimentaire.
5. La production alimentaire et en particulier les industries agro-alimentaires qui se préoccupent de plus en plus de la valeur diététique des produits élaborés.

En reprenant les déclarations des auteurs d'AR, WATERLOW (1978 [229]) en résume l'intérêt déclaré pour trois grandes interventions : planification (c'est ce qui nous concerne), diagnostic et information (description des aliments sur les emballages et étiquettes, par exemple). AUTRET (1978 [12]) en souligne également l'intérêt pour le nutritionniste, le médecin, le diététicien, l'économiste et le planificateur.

Pour ceux qui ont la responsabilité de nourrir, la manipulation des AR est bien plus pratique que celle des besoins nutritionnels. Les auteurs des RDA (1989 [171]) affirment que les chiffres proposés peuvent servir à organiser le ravitaillement de groupes de populations et à formuler des orientations pour l'élaboration de politique de santé et de bien être collectif. Ils peuvent servir à guider les responsables de la restauration et les diététiciens lorsqu'ils planifient l'alimentation des collectivités. Cette place accordée à la planification des approvisionnements et à la gestion de la RC se retrouve chez tous les auteurs d'AR, y compris les Comités mixtes FAO/OMS (1974 [93]).

Cependant, le souci de respecter les exigences d'applicabilité des AR amène les auteurs à y formuler des avertissements. C'est ainsi que DUPIN (1992 [79]) rappelle que les chiffres proposés, pour des populations vivant en zone tempérée et en civilisation industrielle ou post-industrielle, ne sont pas utilisables tels quels pour les populations de zone tropicale ou équatoriale, en majorité rurales. DUPIN et coll. (1992 [82]) indiquent que les ANC ne sont valables que pour des groupes d'individus *bien portants* vivant en France et que leur réévaluation pour d'autres lieux est nécessaire. Les auteurs des RDA (1989 [171]) précisent que leurs recommandations concernent des *personnes normales* vivant aux USA sous un environnement habituel et dont le régime est constitué des aliments courants.

Les Comités FAO/OMS définissent des recommandations comme base de travail pour la formulation d'AR adaptés à différentes situations. En Algérie, des objectifs globaux, pour l'ensemble de la population et pour les besoins de la planification nationale, ont été formulés par AUTRET en 1978 [14]. Ils ont été repris dans la publication de 1988 [16]. Des objectifs ont été également exposés par BADILLO (1980 [18]).

V.3- LA FORMULATION DES AR A UN CARACTERE ALEATOIRE

Le passage des besoins physiologiques aux AR est déterminé par deux exigences

(WATERLOW, 1978 [229]) : la connaissance des besoins physiologiques et le contexte de l'application des AR. Les connaissances physiologiques ont une valeur universelle. Le contexte varie d'un pays à l'autre, d'un groupe de population à l'autre. L'exemple des AR en protéines est souvent pris comme exemple de formulation des AR.

Dans ce cas, le coefficient de variabilité est estimé à 15% et la distribution des besoins physiologiques est supposée normale. Un apport égal à la moyenne majorée de 30% doit couvrir les besoins de 97.5% de la population. Les 2.5% dont les besoins sont plus élevés représentent un risque négligeable du point de vue de la santé publique. C'est ce qui justifie l'expression d'apport minimum de sécurité formulée par les Comités FAO/OMS.

L'AR ne peut être égal à l'apport minimum de sécurité car il faut tenir compte des possibilités d'application pratique. Cela signifie que l'AR doit être en harmonie avec le type d'alimentation, les habitudes alimentaires, l'accès aux disponibilités alimentaires, etc.. A l'apport minimum de sécurité, il faut ajouter une allocation supplémentaire pour tenir compte de :

- la nature des disponibilités alimentaires ;
- l'accès aux disponibilités ;
- la qualité de la ration habituelle.

Cette manière de procéder suppose qu'il est possible de tenir compte des interactions et des interdépendances entre nutriments (biodisponibilité et équilibres) pour définir un PN à ingérer. Il est pratiquement impossible d'évaluer ce que retiendra l'organisme du PN qui lui est proposé au moment de l'ingestion. Une alimentation riche en produits animaux fournit plus facilement l'apport minimum de sécurité en protéines. Pour définir l'AR, certains auteurs insistent sur la digestibilité des protéines de l'alimentation habituelle et l'indice chimique. D'autres privilégient le rapport des protéines à l'apport énergétique total (AET).

Il en découle, d'une manière générale, que la formulation des AR n'est pas rigoureuse car :

- La variabilité des besoins individuels n'est précisée que pour l'énergie et les protéines.
- Pour un même besoin, les auteurs privilégient des critères d'applicabilité différents, basés sur des considérations justes mais qui ne peuvent être chiffrées.

C'est ainsi que WATERLOW (1978 [229]) conclut que les AR sont généralement formulés sur la base *d'un mélange d'expériences cliniques, épidémiologiques et expérimentales auquel est ajouté*

parfois un volant de sécurité pour aboutir à un état nutritionnel présenté comme optimal. L'auteur affirme aussi que tout le monde reconnaît que les critères sur lesquels repose l'estimation des besoins et des quantités recommandées ont souvent un caractère assez aléatoire.

Face aux limites des connaissances, les nutritionnistes craignent des AR trop faibles par rapport aux besoins. Cela les amène à proposer dans certains cas des AR bien plus élevés que les apports réels. Il en découle parfois que la formulation de rations susceptibles de fournir de tels apports est pratiquement irréalisable. C'est, par exemple, le cas du calcium et du fer.

Des AR sont fixés à des niveaux bien supérieurs à ce qui est plus ou moins admis comme satisfaisant pour éviter toute carence quand l'excès ne nuit pas et qu'il est éliminé. Ces niveaux trop élevés ne tiennent pas compte des limites budgétaires. Leur applicabilité en est affectée. C'est le cas pour certaines vitamines.

Ces mêmes niveaux élevés supposent que les apports ont une origine strictement alimentaire. Ceci n'est pas toujours le cas. Bien que les doses journalières tolérables soient assez élevées, les risques d'atteindre des niveaux nocifs sont réels quand des apports non alimentaires sont envisagés. C'est le cas pour certaines vitamines et certains minéraux.

Pour des raisons théoriquement valables, les auteurs recommandent une diminution de l'énergie et une augmentation d'autres apports d'autres nutriments. Ces deux objectifs sont difficiles à concilier.

COUZY et MARESCHI (1988 [60]) proposent des tableaux croisés où figurent les rapports entre apports nutritifs recommandés en éléments minéraux et les valeurs de ces rapports à partir desquels une interaction peut avoir des conséquences d'ordre nutritionnel. Nous y relevons, par exemple, que les AR recommandés de calcium (Ca) et de fer (Fe) sont dans un rapport Ca/Fe de 82 chez l'homme adulte et 36 chez la femme adulte. Or, pour un rapport Ca/Fe supérieur à 63, la biodisponibilité du fer serait fortement diminuée, selon ces mêmes auteurs. Les AR font donc l'impasse sur certains équilibres. Une vérification des rapports Ca/Fe à partir des ANC (1992 [82]) permet de constater qu'ils sont compris entre 180 et 75 pour l'homme et entre 37 et 90 pour la femme. Cela ne diminue pas l'intérêt de cette remarque.

V.4- L'USAGE SYSTEMATIQUE DES AR EST DISCUTABLE

La liste des usages auxquels sont destinés les AR est très importante. Elle comprend des domaines très différents. Il est difficile d'admettre que les AR puissent répondre à la fois aux exigences de la planification et du diagnostic. Les AR sont définis et recommandés pour un groupe de population. Ils ne peuvent être mis à la disposition de chaque individu (ou de chaque famille) pour le *responsabiliser dans le maintien de sa santé (ou des membres de sa famille)*.

Pour l'énergie, il y a un accord total pour que l'AR corresponde au besoin moyen. Pour les autres nutriments, WATERLOW (1978, [229]) relève à partir des exemples américains et anglais que les AR ne peuvent être utilisés dans la planification ou dans les diagnostics. Pour les nutriments autres que l'énergie, il y a un net décalage entre des apports réels, l'AR et les besoins d'un groupe de population (fig. A et fig. B de la planche 20). Une révision de leur définition conceptuelle est nécessaire.

Selon ASTIERS-DUMAS (1990 [251]), rapportant les débats d'un groupe de travail européen, les AR tels qu'ils sont établis pour la plupart des nutriments ne peuvent être utilisés pour :

- l'évaluation des études de consommation alimentaire ou du statut nutritionnel ;
- l'évaluation nutritionnelle des aliments isolés ;
- l'appréciation des consommations des sujets qui ont des besoins particuliers.

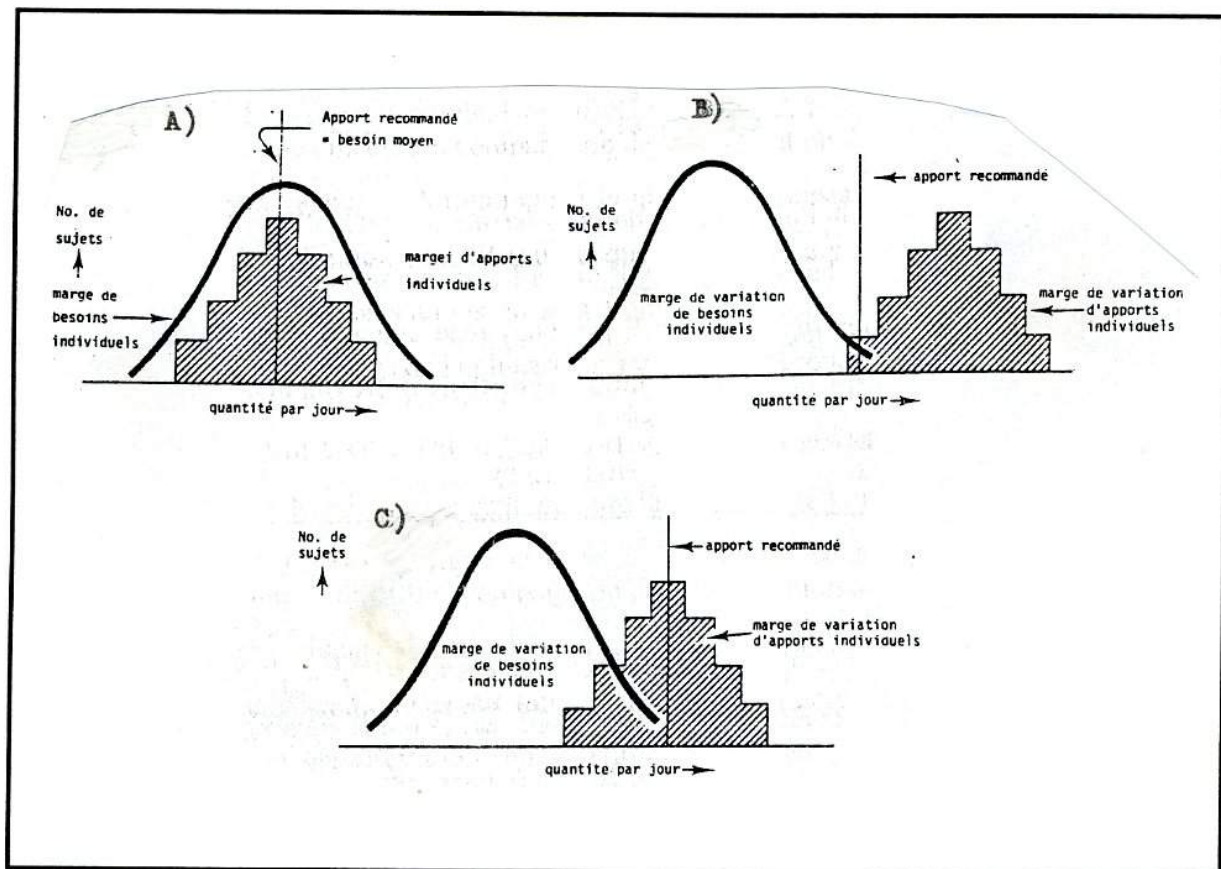
Lorsque les apports observés sont inférieurs aux AR, cela n'apporte aucune indication pertinente. Il n'y a pas nécessairement un état de déficience. Il y a simplement risque de déficience. Ce risque est d'autant plus élevé que l'écart entre les apports réels et les AR est important (WATERLOW, 1978 [229] ; DUPIN, 1992 [79] ; ROMON-ROUSSEAU, 1996 [194]). La signification statistique de ce risque disparaît quand les AR sont des *AR de confort*, fixés *avec générosité*, bien au-dessus des besoins du sujet le plus exigeant.

V.5- APPLICATION DES AR A LA RC - La critique de WATERLOW (Planche 20)

L'utilisation des AR, avec leur définition et leur formulation actuelles, est très discutée. Malgré cela, ils sont généralement utilisés dans les études et publications comme niveaux de comparaison. WATERLOW (1978, [229]) estime que les responsables de la planification des disponibilités et des régimes alimentaires ne tiennent compte des AR que de manière sommaire et approximative. Le gestionnaire d'un RC commence par déterminer le besoin énergétique moyen par rationnaire. Il convertit ce besoin en quantités d'aliments nécessaires. Il détermine le

moyen de fournir ces aliments sous forme d'un régime répondant aux critères d'acceptabilité et de compatibilité avec les habitudes alimentaires. Il privilégie les limites budgétaires aux exigences nutritionnelles. Dans le meilleur cas, il envisage l'utilisation d'une gamme d'aliments aussi large que possible. Une telle procédure n'utilise pratiquement que très peu les AR publiés.

Planche 20
 RAPPORT ENTRE APPORTS, AR ET BESOINS NUTRITIONNELS
 (WATERLOW, 1978 [229])



Si l'AR est pris comme objectif, la comparaison de la distribution des apports avec la distribution des besoins n'apporte aucune information sur la qualité des prestations. Bien plus, la *générosité* qui préside dans la définition des AR (autres que l'énergie) ne peut cadrer avec les contraintes budgétaires. Le coût des prestations en sera trop injustement élevé puisque nous fournissons beaucoup plus que les besoins de la plupart des individus du groupe.

Actuellement, au sein de la RC, l'unique façon de procéder semble être la fourniture d'aliments suivant la quantité moyenne nécessaire par personne. Certains disposeront de moins que leur besoin, d'autres disposeront de plus. Le seul moyen de garantir à chaque individu la couverture de ses besoins est de traiter les cas un à un comme cela peut se faire pour des groupes spéciaux, dans des centres de cure, par exemple. Dans le cadre de la RC, cela est coûteux et irréaliste.

C'est ainsi que WATERLOW est amené à proposer une solution qui consiste à définir un AR moyen pour les nutriments autres que l'énergie (fig. C de la planche 20). Cet AR moyen n'est pas la moyenne des besoins comme pour l'énergie. Il reste à un niveau supérieur à la moyenne des besoins mais inférieur aux AR actuellement définis.

VI- DEFINITION ET QUANTIFICATION DES BUTS - Préliminaires

Il s'agit de définir les critères de l'évaluation de la qualité de l'alimentation. Pour évaluer la qualité de l'alimentation, il faut définir une liste de nutriments et les quantités susceptibles de caractériser une alimentation de qualité.

Nous avons d'abord effectué une première sélection sommaire basée sur des propositions formulées par AUTRET (1988 [16]) et sur la TCA adoptée en 1978 [14]. Nous avons ensuite repris les nutriments de cette première sélection pour nous assurer de l'intérêt des nutriments et envisager une nouvelle sélection. Pour cela nous avons identifié, à travers la littérature :

1. Les interventions du nutriment dans les mécanismes vitaux ;
2. Les implications du nutriment dans des problèmes nutritionnels d'actualité quel que soit le type de société.

Pour l'estimation des quantités requises, il n'est pas possible d'utiliser les objectifs définis par AUTRET (1978 [14]) ni celles de BADILLO (1980 [18]). Ils ont été définis pour l'ensemble de la population algérienne. Il faut tenir compte des caractéristiques connues, bien que très insuffisantes, de la population estudiantine et de l'alimentation algérienne. Il n'est pas possible de retenir les AR publiés en France, aux USA, et dans d'autres pays. La signification de ces AR est variable selon leurs auteurs. D'autres raisons sont à évoquer. Nous avons opté pour le concept de Potentiel Nutritionnel Requis pour la RU (PNR) adapté du concept de potentiel déjà abordé.

VI.1- LE POTENTIEL NUTRITIONNEL REQUIS (PNR)

Chaque auteur d'AR utilise des expressions particulières. Il n'est évidemment pas souhaitable de multiplier les expressions. Cependant, pour la clarté de l'exposé des chiffres, nous utiliserons l'abréviation AR pour caractériser toutes les recommandations. Lorsqu'il s'agit des recommandations américaines (RDA) ou françaises (ANC), nous utiliserons les abréviations consacrées par leurs auteurs. Pour distinguer nos propositions, nous les exprimerons en termes de

Potentiel Nutritionnel Requis (PNR). Quel que soit l'AR, il est toujours exprimé en quantité de nutriment par jour et par personne. Mais la distinction ne réside pas uniquement à ce niveau.

Si les AR sont définis comme des niveaux d'ingesta souhaités. Un AR n'a alors de sens que s'il peut être comparé avec une estimation de l'ingéré réel. Or, dans la pratique, il est impossible d'estimer les niveaux d'ingesta. Tout au plus, il est possible d'estimer le PN au niveau de l'assiette en appliquant des corrections au PN des aliments traités. Ces corrections sont possibles, avec une marge d'erreur plus ou moins importante. D'une part, il n'est donc pas possible d'estimer les ingesta. D'autre part, la connaissance des quantités d'aliments consommés et leur conversion en nutriments avec les TCA présentent une grande marge d'erreur.

L'importance de certains aliments-services comme le pain peut laisser entendre qu'il est possible d'approcher les quantités réellement ingérées. Cela suppose que les restes de table sont négligeables alors qu'il n'en est rien (BEN SASSI et TAMDRARI, 1996 [239]). Cela relève d'une évaluation plus large intégrant les facteurs de rejet ou d'acceptabilité des produits par les rationnaires.

La biodisponibilité des nutriments reste, quelle que soit l'approche, une inconnue de taille. Elle ne permet pas d'apprécier de manière précise les apports ingérés. Elle ne permet pas non plus une bonne définition des AR. Il est inutile de rechercher une précision que nous ne pouvons pas atteindre.

L'évaluation doit se faire sur une ration moyenne définie pour l'ensemble du groupe d'individus, sur une période de plusieurs jours. Il vaut mieux définir, selon les cas, soit une plage de valeurs avec une valeur *moyenne* ou *médiane*, soit un minima. Il ne s'agit pas de la couverture des besoins de 97.5% de la population comme c'est le cas de la plupart des AR, ni de la moyenne des besoins.

La plupart des AR publiés ne conviennent pas aux particularités de la RC. Il nous faut concilier :

- les exigences nutritionnelles ;
- les contraintes de la RU.

Même si nous avons admis au départ que l'intervention de la RU se substitue à tout autre forme de restauration, il faut admettre que les étudiants ont des consommations hors RU. Ces consommations complètent les apports de la RU mais elles ne sont pas connues.

Si des PNR se rapprochent des AR, l'explication est que la technologie de la RU est encore rudimentaire. L'emploi des aliments à faible valeur d'usage est presque général. Les déchets et les traitements engendrent de grandes pertes. Le danger d'une surestimation de la qualité nutritionnelle est grand. Il faut adopter une démarche prudente.

Notre choix de PNR permet d'éviter une éventuelle confusion entre la notion d'apport qui suggère un niveau d'absorption des nutriments. Il tient compte du fait que les quantités d'aliments utilisés dans l'évaluation ne sont pas des aliments à forte valeur d'usage. Les quantités concernent souvent des aliments crus. Les PNR ne sont donc ni les objectifs définis par AUTRET pour les besoins nationaux, ni les AR publiés. Ils ne peuvent être établis avec une *générosité* qui ne peut être assurée. Ils ne peuvent prétendre couvrir, dans tous les cas, les besoins mal connus de la totalité ou de la quasi-totalité des étudiants. Ils ne doivent surtout pas être inférieurs à un seuil à définir.

Dans notre démarche, nous avons pris appui sur les recommandations FAO/OMS et les travaux de AUTRET. Les AR publiés nous sont utiles pour les justifications nutritionnelles sur lesquelles ils reposent. Nous les avons également utilisés comme des repères. Nous en avons retenus deux : les ANC et les RDA.

VI.2- UN PREMIER CHOIX DES NUTRIMENTS POUR L'EVALUATION

VI.2.1- Energie et protéines : deux besoins primordiaux

Il s'agit de besoins primordiaux, cependant l'évaluation ne peut pas reposer sur ces deux seuls apports. Ils ne suffisent pas pour une bonne évaluation. L'énergie est fondamentalement l'un des plus importants besoins. En cas de crise alimentaire, c'est l'énergie qu'il faut fournir d'abord et avant tout pour maintenir les gens en vie et satisfaire leurs besoins premiers (FAO/OMS, 1974 [93]). Les protéines sont après l'eau, les constituants les plus importants de l'organisme. Il n'y a pas de réserves de protéines pour faire face aux besoins d'entretien.

L'importance du besoin énergétique est rappelée par le manuel FAO/OMS de 1974 [93], citant DU BOIS. Les calories (énergie), malgré l'importance octroyée aux autres nutriments, demeurent aussi importantes que jamais. Aucun supplément de vitamines ou de sels minéraux ne peut modifier les lois de la conservation de l'énergie. Les calories (énergie) sont toujours nécessaires pour maintenir la température du corps et fournir l'énergie pour le travail musculaire. Si le besoin en énergie n'est pas satisfait, la satisfaction des autres besoins, en protéines en particulier, perd

beaucoup de son efficacité (LAURE, 1983 [153]).

JAMES et SCHOFIELD (1990 [143]) expriment autrement cette importance de l'énergie en rappelant un point de vue très répandu. Lorsque les besoins énergétiques de la population sont couverts, la consommation d'aliments d'origines diverses permet d'assurer, *habituellement*, la satisfaction des autres besoins nutritionnels. Cela n'est pas une garantie absolue. Encore faut-il pouvoir disposer d'une alimentation diversifiée. Le problème réside souvent dans la difficile réalisation pratique d'une consommation d'aliments d'origines diverses. De nombreuses populations ont une alimentation peu diversifiée, constituée de quelques aliments, voire d'un aliment dit de base.

Une alimentation peut facilement présenter un potentiel énergétique suffisant avec une forte proportion de *calories vides* (sucres et produits sucrés hautement raffinés par exemple). Le concept de densité nutritionnelle (DN) est justement défini pour comparer le PN de deux rations ou deux aliments (ASTIERS-DUMAS et coll., 1984 [7]). Il s'agit de la quantité de nutriment fournie avec 100 kcal. Une faible DN exprime un faible potentiel en nutriment. Les DN du sucre sont pratiquement nulles. Les corps gras ont des DN très faibles. Ces aliments participent à la couverture des besoins énergétiques sans permettre une bonne couverture des autres besoins nutritionnels.

La couverture du besoin protéique avec une bonne couverture énergétique peut se réaliser avec des apports insuffisants en d'autres nutriments. Les aliments protidiques ne suffisent pas à couvrir les besoins en vitamines et en minéraux. Les divers traitements qu'ils subissent les appauvrissent en nutriments.

VI.2.2- Recherche d'une base de sélection pour élargir le choix à d'autres nutriments

En plus de l'énergie et des protéines, d'autres besoins sont à définir. Le choix d'autres nutriments peut se faire sur la base de leur implication dans les aspects les plus préoccupants de la préservation d'un *bon niveau d'activité* et d'un *bon état de santé*. Il faut rechercher des données épidémiologiques sur ces éventuelles implications (DUPIN et HERCBERG, 1985 [84]).

Nous pouvons admettre que les connaissances acquises sur le rôle de tel ou tel nutriment dans la prévention ou l'apparition de troubles sont universelles puisque les besoins humains sont identiques (WATERLOW, 1978 [229]). Il est possible de se référer à la littérature quel que soit son origine et en particulier aux publications FAO/OMS. Par contre, les aspects les plus

préoccupants sur le plan nutritionnel sont variables d'une population à l'autre. Nos connaissances des problèmes nutritionnels algériens sont insuffisantes.

Les travaux de AUTRET (1978 [14]) sont anciens. Ils sont basés sur la connaissance de l'alimentation des années 60 et 70. Ils concernent l'ensemble de la population algérienne. Ces mêmes travaux signalent d'ailleurs les limites des connaissances sur l'état nutritionnel de la population.

Dans son guide sur les carences nutritionnelles, le Comité National de Nutrition algérien (1996 [48]) limite les problèmes aux nourrissons, aux enfants d'âges scolaires et aux femmes enceintes ou allaitantes.

KELLOU (1995 [145]) indique que les problèmes nutritionnels les plus préoccupants, en 1988, sont la malnutrition protéino-énergétique, les carences en fer, en vitamine D et en iode. Selon l'auteur, les fréquences de ces problèmes ont connu d'importantes baisses entre 1975 et 1987. Malgré cela, leur caractère demeure préoccupant. Le taux de malnutrition protéino-énergétique chez les enfants de moins de cinq ans est estimé à 10%, les retards staturaux sont de 17%, et la fréquence du rachitisme chez les enfants de moins de trois ans est de 10%. A la même date, la fréquence des anémies atteint 40% chez la femme, et la population exposée au risque de carence en iode est estimée à 5 millions. La carence en vitamine A n'a pas fait l'objet d'étude systématique mais ne semble pas se manifester de manière préoccupante. Enfin, l'auteur estime que les maladies chroniques dites de *surcharge* semblent se manifester de plus en plus comme des problèmes de santé publique.

Hormis la carence en fer et en iode, les problèmes nutritionnels les plus préoccupants semblent concerner les enfants en bas âges. Ces groupes ne sont évidemment pas concernés par la RU. Il est permis de penser que la population étudiante est handicapée par les problèmes nutritionnels qui caractérisent l'enfance et l'adolescence. Les étudiants actuels sont nés dans les années 70. Les problèmes nutritionnels de l'époque les ont probablement concernés. Cela ne nous avance pas pour autant.

Selon les chiffres fournis par KELLOU (1995 [145]), la situation alimentaire et nutritionnelle semble avoir évolué de manière positive jusqu'en 1987-88. Mais, à partir de 1990, de nouvelles données sociales et économiques se sont imposées. Des mesures pour y faire face sont rapportées par GRANGAUD (1995 [120]), HAMMAMI (1995 [127]) et BEDRANI (1995 [22]). Elles laissent

supposer une possible dégradation de l'alimentation et de l'état nutritionnel de la population.

VI.2.3- Les propositions de AUTRET permettent une première sélection

AUTRET (1988 [16]) propose une liste de nutriments (Planche 21) pour l'évaluation de la situation alimentaire d'un PVD. Il admet que cette liste peut s'avérer trop importante pour certaines évaluations. Elle ne peut être ici considérée dans son intégralité. AUTRET (1978 [14] [13]) n'a d'ailleurs pas pu l'utiliser intégralement.

En retirant les nutriments considérés comme facultatifs par l'auteur et ceux qui n'ont pu être retenus lors des évaluations nationales, la liste reste encore importante. Elle comprend 17 items.

VII- DEFINITION ET QUANTIFICATION DES BUTS - Les PNR

Nous avons distingué :

1. L'énergie ;
2. Les protéines ;
3. Les lipides et les glucides ;
4. Les minéraux et les vitamines.

Pour chaque cas nous avons envisagé des approches différentes. Les unités utilisées par la suite sont entendues par personne et par jour sauf précision. Les chiffres sont toujours arrondis à l'unité ou à la décimale supérieure. Une plus grande précision n'a pas de sens compte tenu des imprécisions qui caractérisent les besoins, les quantités consommées et les teneurs en nutriments dans les aliments.

Planche 21
 NUTRIMENTS A CONSIDERER POUR L'EVALUATION DE LA SITUATION ALIMENTAIRE
 DANS UN PAYS EN VOIE DE DEVELOPPEMENT
 (AUTRET, 1988 [16])

GLUCIDES TOTAUX dont	Sucres Fibres
PROTIDES TOTAUX dont	Protides d'origine animale Protides d'origine végétale Acide aminé (facteur limitant primaire) Acide aminé (facteur limitant secondaire)
LIPIDES TOTAUX dont	Lipides d'origine animale Lipides d'origine végétale Lipides libres Lipides liés Matières grasses libres (graisses et huiles) Cholestérol *
ACIDES GRAS TOTAUX dont	Acides gras saturés * Acides gras mono-insaturés * Acides gras polyinsaturés *
VITAMINES dont	A ou rétinol équivalents (dont β-carotènes) B1 ou thiamine B2 ou riboflavine PP ou niacine équivalents (dont tryptophane*) C ou acide ascorbique Acide folique et folates * D3 ou ergocalciférol * E ou a tocophérol *
MINERAUX dont	Calcium, Fer, magnésium, Phosphore * , Sodium *, potassium *, zinc *, iode *

Les éléments marqués de l'astérisque sont, selon AUTRET, facultatifs. Les éléments en gras peuvent être déterminés avec la TCA proposée en 1978.

VII.1- ENERGIE

VII.1.1- Dépenses énergétiques

Nous utilisons la kilocalorie ou les multiples du Joule selon les commodités de la mise en forme du texte et des planches.

La dépense énergétique totale de l'organisme comprend (TREMOLIERES, 1977 [216] ; DUPIN, 1992 [79]) :

- Les dépenses du métabolisme de base (MB) qui constituent un minimum irréductible, correspondant à l'entretien de la vie cellulaire et au fonctionnement des organes nécessaires à la vie végétative de l'organisme.
- Les dépenses nécessaires à la digestion ;
- Les dépenses de thermorégulation ;
- Les dépenses liées aux activités musculaires ;
- Les dépenses de synthèses particulières à la croissance, la grossesse ou l'allaitement.

Pour simplifier, la signification physiologique des dépenses énergétiques correspond à la fabrication de la matière vivante (croître, se réparer, s'entretenir, se reproduire), à la perception du monde extérieur (sentir et agir), à la stabilité de la température du corps (TREMOLIERES et DUPIN, 1984 [223]).

Les dépenses de synthèses particulières relatives à la grossesse ou l'allaitement ne sont pas détaillées parce qu'elles concernent des cas exceptionnels. Les dépenses de croissance sont difficiles à évaluer.

Le MB représente une dépense énergétique minimale compatible avec la vie. Le MB est mesuré dans des conditions normalisées, à savoir l'immobilité à jeun avec une température ambiante de 26 à 30 °C pour éviter tout processus générateur de chaleur tel que les frissons. Il est proportionnel à la surface corporelle S. La surface corporelle est une fonction du poids P et de la taille T : $S = 0.202 P^{0.425} T^{0.725}$.

Le MB est d'environ 37kcal/m²/heure pour un homme de 70 kg. Pour la femme, elle est diminuée d'environ 5%. DUPIN et coll. (1981 [83]) donnent un chiffre de l'ordre de 1 500 kcal pour l'homme. Il doit être compris entre 1 400 et 1 450 kcal chez la femme. Pour la tranche d'âge 18-30 ans, le Comité FAO/WHO (1985 [95]) cite, selon la taille et le poids, des chiffres allant de 1 400 à 2 000 kcal chez l'homme et de 1 100 à 1 500 kcal chez la femme.

Les caractéristiques anthropométriques des individus varient dans le temps, selon les groupes de population. Ces évolutions sont extrêmement lentes. En France, par exemple, selon les données de l'INSEE, rapportées par LAMBERT (1987 [152]), l'évolution de la taille et du poids entre 1970 et 1980 n'influe guère sur le MB. La plus forte évolution est de 25 kcal pour les femmes. De même, les écarts de dépense entre les individus de catégories socio-professionnelles différentes ne sont pas très importants (40 à 50 kcal seulement) sans évolution notable au cours de la décennie considérée. Le MB varie surtout en fonction de l'âge. Il est le plus élevé pour la tranche 20-30 ans avec 35 kcal/m²/heure chez les femmes et 37 kcal/m²/heure chez les hommes.

Pour un âge donné, le facteur le plus déterminant est le poids. La taille influe très peu. Le Comité FAO/WHO de 1985 [95] cite l'exemple d'un jeune de 70 kg. La différence entre les MB prévus pour une taille de 160 cm et une taille de 200 cm est inférieure à 1%.

Les dépenses liées à la digestion peuvent atteindre 100 kcal (15 W ou kcal/h pendant 8 heures).

L'action dynamique spécifique (ADS) des aliments est augmentée de 40% par les protides alors que les glucides l'augmentent de 6% et les lipides de 14% (TREMOLIERES et DUPIN, 1984 [223]).

Les dépenses de thermorégulation varient avec la température des ambiances de vie. Ces dépenses sont de moins en moins importantes pour des populations qui bénéficient de l'amélioration des conditions de vie et de travail. Les rapports des comités mixtes FAO/WHO de 1971 [101] et de 1985 [95] ne recommandent plus de correction en fonction du climat. JAMES et SCHOFIELD (1990 [143]) confirment que le climat n'est pas important pour déterminer les besoins énergétiques. Les éventuels effets sont faibles et réduits au minimum par l'habillement, le logement et le chauffage. En général, les femmes ont une meilleure isolation thermique.

Cependant, il faut considérer :

- Les périodes de crise, où des taux métaboliques réduits, dus à la faim et à des températures basses, peuvent rendre nécessaires une allocation supplémentaire.
- Des conditions de travail pénibles, dans des ambiances très chaudes, qui engendrent d'importantes sudations.

Les dépenses de MB, les dépenses liées à la digestion et les dépenses de thermorégulation constitue le métabolisme de repos. Cet ensemble représente environ 1 800 kcal chez les hommes et 1 500 kcal chez les femmes. Des études sur la population française montrent que les écarts entre groupes sociaux sont faibles à l'exception des personnes âgées dont les dépenses sont inférieures de 10 à 15% (LAMBERT, 1987 [152]).

Le travail musculaire varie de 1 kcal/min à 10 kcal/min chez l'homme adulte. Cela permet une classification selon les activités : effort léger (moins de 2.5 kcal/min), activité modérée (entre 2.5 et 5 kcal/min), activité pénible (entre 5 et 7.5 kcal/min) et travail très pénible (jusqu'à 10 kcal/min). Ces dépenses sont caractérisées par une grande variabilité malgré les corrections en fonction de l'âge, du poids et du sexe. Cette variabilité explique en partie les différences de poids et de consommation énergétique d'une personne à l'autre (DUPIN et coll., 1981 [83]).

La notion de travail musculaire comprend toutes les activités professionnelles ou non professionnelles. Selon le rapport FAO/WHO (1985 [95]), il est notoire que les besoins énergétiques peuvent présenter des écarts importants pour un même sujet selon les circonstances. Le rapport donne comme exemple l'augmentation de la demande correspondant à l'activité

physique en période de moisson dans les pays en voie de développement. A cette époque de l'année, la dépense énergétique peut dépasser les apports, auquel cas, il y a une perte de poids. Si une certaine perte est tolérable pendant quelque temps, il peut être nécessaire de tenir compte des périodes intermittentes de travail pénible dans le calcul des besoins énergétiques totaux. Il en est de même pour les activités domestiques et les activités de loisir.

LAMBERT (1987 [152]) indique que le développement des forces productives et l'évolution de l'organisation du travail font que le manœuvre qui conduit un palettiseur, et l'employé de bureau, devant son ordinateur, peuvent avoir des dépenses énergétiques peu différentes. L'écart peut encore se réduire avec les dépenses liées au trajet. L'employé de bureau peut y consacrer deux heures, en position debout, pour l'utilisation des transports en commun, alors que le manœuvre est en position assise dans une automobile.

LAMBERT (1987 [152]) cite encore les activités de loisirs et le travail domestique qui sont également à considérer. Ainsi, deux individus de même âge, de même sexe, de même corpulence, avec un même profil professionnel peuvent avoir des dépenses énergétiques très différentes compte tenu des dépenses non professionnelles (travail domestique, loisirs). Les dépenses de deux individus qui se distinguent, à tout point de vue, peuvent avoir des dépenses très proches.

Le mode de vie des étudiants, que nous avons tenté de décrire lors de la présentation du milieu universitaire, détermine le niveau des dépenses énergétiques. Cela ne peut être accepté que si ce mode de vie est jugé satisfaisant.

Nous pouvons penser qu'il suffit de faire la somme des dépenses énergétiques. Les experts FAO/WHO (1971 [101]) repris par TREMOLIERES (1977 [217]) et DUPIN et ROUAUD (1984 [86]) indiquent que cela n'est pas possible. Il faut à la fois tenir compte du calcul des dépenses et des enquêtes de consommation. Cette idée est encore d'actualité puisqu'elle est rappelée par le Comité FAO/WHO de 1985 [95], par DUPIN (1992 [79]) et DUPIN et coll. (1992 [82]). Cela est justifié par l'intervention de multiples facteurs interdépendants. Le Comité FAO/WHO de 1985 [95] a considéré que les données sur la dépense énergétique sont difficiles à obtenir.

VII.1.2- Apports énergétiques

Le Comité FAO/WHO de 1971 [101] a proposé des valeurs pour un homme et une femme de

référence (Planche 22). Des corrections doivent être apportées en fonction de l'activité réelle, du poids et de l'âge.

Planche 22
HOMME ET FEMME DE REFERENCE
(FAO/WHO, 1971 [101])

L'homme de référence est en bonne santé. Il a entre 20 et 39 ans et un poids de 65 kg. Il a une activité professionnelle modérée pendant 8 heures par jour ouvrable. Il passe 8 heures par jour au lit, 4 à 6 heures assis ou en se déplaçant pour une activité légère. Il consacre 2 heures à la marche, au sport ou à des travaux domestiques. Il dépense environ 3 000 kcal/jour.

La femme de référence est en bonne santé. Elle a entre 20 et 39 ans et un poids de 55 kg. Elle a une activité modérée pendant 8 heures par jour. Elle passe 8 heures par jour au lit, 4 à 6 heures assise ou en se déplaçant pour une activité légère. Elle consacre 2 heures à la marche, au sport ou à des travaux domestiques. Elle dépense environ 2 200 kcal/jour.

Le Comité FAO/WHO de 1985 [95] a estimé nécessaire de proposer des équations basées sur le MB et le poids des sujets. L'activité est estimée en multipliant le MB par un coefficient approprié. Ce comité insiste sur les problèmes posés par l'estimation des besoins à partir des niveaux de consommation. Il considère le MB et le poids comme des facteurs déterminants pour l'estimation des besoins énergétiques totaux. Des équations pour le calcul du MB sont proposées selon des situations-types.

Le taux recommandé pour l'énergie fixé par la FAO/WHO (1971 [101]) est une mesure empirique de ce que consomme l'individu moyen d'une population, défini comme homme ou femme de référence. Ceci impose une correction pour les individus de moins de 20 ans. Le problème est que nous n'avons aucune indication sur la structure par âge de la population estudiantine (proportion des moins de 20 ans). Cela est sans conséquence puisque les taux définis entre 16 et 39 ans varient peu. Pour une activité modérée comme définie pour les étudiants, ces taux sont de 46 à 47 kcal par kg de poids pour les hommes et de 40 kcal/kg pour les femmes.

AUTRET (1978 [14]) estime que la croissance n'est pas achevée avant l'âge de 20 ans et qu'il vaut mieux ne pas appliquer l'ajustement des besoins avant cet âge. Pour cela, il a retenu l'apport optimum pour les moins de 20 ans. En considérant des poids moyens de 60 et 52 kg pour les hommes et les femmes de 18 à 19 ans et des poids moyens de 65 et 55 kg pour les hommes et les femmes de 20 ans et plus, les calculs de l'auteur aboutissent aux chiffres de la planche 23. Sur la base des données d'enquêtes, les poids de l'homme et de la femme de référence ont été ramenés respectivement à 60 et 54 kg. Pour les adultes de plus de 19 ans, les chiffres sont établis pour une activité moyenne nationale légère. Pour une activité modérée, ils doivent être rectifiés.

Planche 23

BESOINS MOYENS EN ENERGIE POUR DES GROUPES DE LA POPULATION ALGERIENNE
Selon AUTRET (1978 [14]) à partir des recommandations FAO/WHO (1971 [101])

Sexe et Groupes d'âges	En fonction de l'âge kcal (MJ)	Après rectification kcal (MJ)
Masculin		
16-19 ans	3 070 (12.8)	3 070 (12.8)
20-39 ans	3 000 (12.6)	2 770 (11.6)
Féminin		
16-19 ans	2 310 (9.7)	2 310 (9.7)
20-39 ans	2 200 (9.2)	2 160 (9.0)

MJ = MégaJoule = 1 000 kcal

Une méthode de calcul simplifiée pour l'estimation du MB à partir du poids P est proposée par le Comité FAO/WHO (1985 [95]). Elle est reprise par JAMES et SCHOFIELD (1990 [143]). Ce Comité FAO/OMS indique que l'utilisation de la surface corporelle ou l'inclusion de la taille ne modifient pas de manière significative la précision des prévisions. L'utilisation de différentes équations, y compris les plus complexes, n'améliore pas non plus cette précision.

Il s'agit d'abord d'une estimation du MB selon le poids et pour la tranche d'âge 18-30 ans. Le MB calculé est multiplié par un facteur correspondant au Niveau d'Activité Physique souhaitable (NAP). Le NAP est le besoin énergétique total par unité de MB pour une période de 24 heures. C'est l'énergie totale, dépensée par 24 heures, divisée par le métabolisme de base pendant 24 heures. Il permet d'exprimer les besoins énergétiques quotidiens sous forme d'un multiple du MB. Il évite le recours à une décomposition rigoureuse des dépenses totales au cours d'une journée. Nous avons utilisé le NAP défini pour les étudiants des PVD selon la classification de l'OIT rapportée par JAMES et SCHOFIELD (1990 [143]). Notre problème est la méconnaissance du poids moyen. Nous avons retenu quatre hypothèses : 55, 60, 65 et 70 kg pour les hommes et 50, 55, 60 et 65 kg pour les femmes (Planche 24).

Planche 24

BESOINS BASES SUR L'EQUATION SIMPLIEE DU MB EN FONCTION DU POIDS
Selon FAO/WHO (1985 [95]) et JAMES et SCHOFIELD (1990 [143])

Sexe Equation du MB	Hypothèses Poids P en kg	MB kcal	NAP	Besoins kcal (MJ)
Masculin 15.3 P + 679	55	1 520.0	1.61	2 447 (10.2)
	60	1 597.0		2 571 (10.8)
	65	1 673.0		2 694 (11.3)
	70	1 750.0		2 818 (11.8)
Féminin 14.7 P + 496	50	1 231.0	1.58	1 945 (8.1)
	55	1 307.5		2 066 (8.6)
	60	1 381.0		2 182 (9.1)
	65	1 451.5		2 293 (9.6)

MB = Métabolisme de base ; MJ = MégaJoule = 1 000 kcal ; P = poids corporel ; NAP = Niveau d'activité souhaitable en rapport avec les recommandations visant à accroître les activités au sein des PVD.

La table internationale des correspondances âge/poids et âge/taille rapportée par JAMES et SCHOFIELD (1990 [143]) indique un poids adulte de 72 kg pour les hommes et de 57 kg pour les femmes et des tailles respectives de 175 et 158 cm. Nous n'en avons pas tenu compte.

La FAO/WHO (1985 [95]) donne des valeurs du NAP pour des adultes (Planche 25). Ces NAP sont des valeurs moyennes qui intègrent l'ensemble des dépenses énergétiques quotidiennes dont l'activité professionnelle. La dépense énergétique souhaitable pour les étudiants des PVD correspond à une activité légère à modérée. L'utilisation de ces NAP peut aboutir à des résultats très différents selon le niveau léger ou modéré choisi. C'est la raison pour laquelle nous ne les avons pas utilisés.

Planche 25
VALEURS DU NAP POUR DES ADULTES EXERCANT UNE PROFESSION QUI NECESSITE UNE
ACTIVITE LEGERE, MODEREE OU INTENSE
Selon FAO/WHO (1985 [95])

	Légère	Modérée	Intense
Hommes	1.55	1.78	2.10
Femmes	1.56	1.64	1.82

VII.1.3- Discussion

L'activité physique des étudiants est qualifiée de moyenne. Elle représente environ 175 kcal (0.73 MJ) par heure (FAO/OMS, 1974 [93]). DUPIN et coll.(1981 [83]) indiquent que le travail intellectuel n'entraîne aucune augmentation des dépenses énergétiques.

Pour les adolescents, les ANC de 1981 [83] ont été révisés à la baisse d'une centaine de kcal pour l'édition de 1992 [82].

Les RDA (1989) considèrent la tranche d'âge 19-50 ans avec 2 900 kcal (12.2 MJ) pour les hommes et de 2 200 kcal (9.2 MJ) pour les femmes. Les auteurs admettent une marge de $\pm 20\%$. Les Calculs sont faits sur la base des recommandations FAO/WHO (1985) pour des niveaux d'activité faible à modéré et pour des poids et des tailles moyens. Leurs auteurs recommandent aussi des corrections pour des activités intenses dans des conditions de températures élevées, et pour de plus petites ou de plus grandes tailles que la moyenne. Ils rappellent aussi que la tranche d'âge 19-24 ans correspond à l'achèvement de la croissance mais que certains individus peuvent continuer à grandir. Une faible allocation énergétique est envisagée pour ces cas.

Les AR sont généralement fixés avec une variabilité de 20% (RDA, 1989 [171]) et les apports

réels sont souvent estimés avec une variation de 30% (DUPIN et ROUAUD, 1984 [86]). Le potentiel énergétique des repas peut être accepté dans une plage de valeurs limitées par 2 000 kcal (8.4 MJ) et 2 800 kcal (11.7 MJ).

Planche 26
ENERGIE - PNR ET COMPARAISON AVEC LES RECOMMANDATIONS
FAO/WHO, LES ANC ET LES RDA

Sexe	AUTRET [14]		Nos calculs		ANC [82]		RDA [171]		PNR (Marge d'intervention)
	FAO/WHO [101]		FAO/WHO [95]						
	ans	MJ	kg	MJ	ans	MJ	ans	MJ	MJ (kcal)
M	< 20	12.8	55	10.2	< 20	12.0	19-50	12.2	Minimum
	≥ 20	11.6	70	11.8	≥ 20	11.3			Médiane
F	< 20	9.7	50	8.1	< 20	9.0	19-50	9.2	10.0 (2 400)
	≥ 20	9.0	65	9.6	≥ 20	8.4			Maximum
									11.7 (2 800)

La limite inférieure de 2 000 kcal doit être absolument respectée. Le deuxième Rapport Suisse sur la Nutrition (1984), cité par MULLER (1989 [167]), indique que des apports plus faibles s'accompagnent d'une réduction importante de la couverture des besoins en vitamines et en minéraux pour un pays dont les disponibilités alimentaires sont très diversifiées. Afin d'éviter le recours systématique à l'option la plus basse, la moyenne des apports sur une période d'une semaine (ou d'un mois) doit correspondre à 2 400 kcal/jour/personne (10.0 MJ), la valeur médiane de l'intervalle.

Cette marge de PNR n'atteint pas le niveau calculé pour les adolescents. Néanmoins, elle nous semble acceptable car :

1. Tous les minima calculés y sont inclus.
2. Une bonne dispersion des besoins y est également incluse.
3. Les maxima imposent inutilement des contraintes financières et d'approvisionnement.
4. Il ne faut pas exclure les consommations hors RU, très souvent à forte valeur énergétique.

VII.2- PROTEINES

VII.2.1- Importance du besoin protéique

Les protéines représentent plus de 15% du poids de l'organisme. Elles constituent son unique source d'azote. A partir des acides aminés (AA) alimentaires, l'organisme fabrique sa propre matière protéique. Il l'augmente au cours de sa croissance et il la renouvelle en fonction de son usure. Les protéines participent aussi à l'Apport Energétique Total (AET).

Les protéines alimentaires sont dégradées en acides aminés (AA) pour être assimilées. A partir de ces AA, l'organisme reconstruit ses propres protéines. Des protéines forment la substance contractile des muscles et transforment l'énergie chimique en travail musculaire. D'autres entrent dans la composition de la peau et lui assurent résistance et souplesse. Les protéines se retrouvent dans les enzymes, les mucus, les anticorps et les hormones (DUPIN et coll., 1992 [82]). Elles interviennent aussi dans les transports et les transferts entre les différents compartiments de l'organisme. Elles agissent aussi comme substances tampons contribuant au maintien des conditions réactionnelles dans divers milieux : plasma sanguin, liquide céphalo-rachidien, sécrétions intestinales.

En plus de leur rôle purement nutritionnel, les protéines alimentaires interviennent sur le plan physiologique. Elles participent, selon des mécanismes complexes, à la régulation de leur digestion et de leur métabolisme (TOME, 1990 [212]).

Les AA fournissent des radicaux carbonés, des groupements méthyles, carboxyles, des groupements aminés et des noyaux pour de nombreuses synthèses. Dans de nombreuses situations, les AA participent à la couverture des besoins énergétiques en fournissant des substrats à la néoglucogénèse. En période de jeûne, l'apport de glucose est ainsi assuré principalement par les AA (LOUISOT, 1983 [156]) ; DILLON, 1993 [71] ; TOME, 1994 [213]). Cela se fait au détriment des synthèses protéiques. Dans le cas de régimes hyperprotéiques, des AA sont dégradés pour la néoglucogénèse. Cela peut se faire aussi au détriment de la synthèse des protéines et s'accompagner d'une fonte musculaire (MALEWIAK, 1992 [159]).

Le besoin protéique est plus important en période de croissance car il s'agit de constituer la masse protéique de l'âge adulte. A l'âge adulte, le besoin se réduit essentiellement à l'entretien et au renouvellement des AA. La demie vie des protéines est en moyenne de 90 jours. Elle est plus courte dans certains tissus. Elle est plus longue dans d'autres.

VII.2.2- Estimation des besoins physiologiques

L'estimation des besoins physiologiques repose essentiellement sur deux approches (FAO/WHO, 1986 [95] ; DUPIN et coll., 1992 [82] ; TOME, 1994 [214]). Il s'agit de la méthode des bilans et de la méthode factorielle.

La méthode des bilans consiste à équilibrer les apports ingérés avec les dépenses et les pertes. Les dépenses représentent les différentes synthèses. Les observations sont effectuées pour

différents apports. Les bilans doivent s'équilibrer chez l'adulte. Ils doivent être positifs en période de croissance. Les résultats dépendent de plusieurs facteurs : état initial du sujet nourri ou à jeun, durée de l'expérience, apports énergétiques, etc.

Telle que rappelée par DUPIN et coll. (1992 [82]), la méthode factorielle, consiste à définir séparément les facteurs impliqués dans la dépense azotée, à estimer les quantités d'azote (ou de protéines) concernées par chacun d'entre eux et en faire la somme. Il s'agit des dépenses endogènes obligatoires, mesurées par l'élimination d'azote urinaire et fécal au cours d'une période d'alimentation protéoprive, et des différentes synthèses et excréations.

DUPIN et ROUAUD (1984 [86]) font remarquer que les besoins calculés par la méthode factorielle sont très inférieurs à ce que toute population du monde consomme spontanément.

TREMOLIERES et coll. (1984 [225]) rappellent quelques travaux de physiologie avec quelques conclusions :

- L'équilibre du bilan azoté peut s'établir avec des apports 2 à 5 fois plus faibles que les *ingesta* spontanés à condition que la valeur énergétique et vitaminique de la ration soit suffisante.
- L'effet d'épargne exercé par l'AET est faible aux niveaux de consommation habituels.
- Les bilans équilibrés avec des protéines animales (lait, œuf et viandes) se négativent après substitution de ces protéines par certaines protéines végétales.
- Une protéine ne peut se former que si tous les AA nécessaires sont présents au bon moment et dans des proportions adéquates. Si l'un d'eux est en quantité insuffisante, il constitue un facteur limitant. Les synthèses protéiques s'effectuent dans les limites de l'AA le moins abondant.
- Certains AA ne peuvent être synthétisés par l'organisme. Leur origine peut être considérée comme strictement alimentaire. Ce sont les AA indispensables (AAI). En réalité, parmi les AAI, seules la lysine et la thréonine ne sont pas synthétisés. Les autres peuvent l'être par des réactions enzymatiques où les vitamines B2, B6 et B12 jouent un rôle. Cependant, ces synthèses sont trop faibles pour couvrir les besoins.

La complexité des études physiologiques et leurs limites ont amené le Comité FAO/OMS à reconnaître que l'état nutritionnel ne peut être contrôlé par le bilan azoté, la stabilité relative du poids, et le rapport des protéines à l'énergie. Il n'y a pas d'indicateurs biochimiques susceptibles de déceler des insuffisances protéiques avant l'installation de l'état de déficience.

Selon le rapport FAO/WHO de 1989 [95] rien ne semble indiquer que les besoins protéiques

soient augmentés par le froid. La sudation détermine une plus grande perte d'azote par voie cutanée chez des sujets non acclimatés. Il n'est pas possible d'extrapoler ces résultats à des sujets acclimatés. Par ailleurs, il semble qu'une élimination accrue d'azote par voie cutanée est compensée par une réduction de l'excrétion rénale.

Le besoin protéique est abusivement qualifié de besoin azoté. En réalité c'est un besoin en AA. Il s'exprime en quantité de protéines alimentaires et en quantités d'AA. Ces AA sont au nombre de 20 dont 8 sont des AAI pour l'adulte. Un neuvième AA est reconnu comme indispensable pour le nourrisson au cours des premiers mois de la vie. Il s'agit de l'histidine.

Le Comité FAO/WHO de 1985 [95] cite des travaux montrant que l'histidine peut être considérée comme un AAI à tous les âges. Les RDA [171]) l'ont inscrite comme un AAI pour l'adulte.

VII.2.3- Les recommandations FAO/OMS

DUPIN et HERCBERG (1985 [84]) rappellent l'évolution des recommandations des Comités mixtes FAO/OMS pour les adultes.

En 1958, l'allocation pratique de sécurité a été fixée à 0.35 g de "protéines de référence" par kg de poids corporel adulte. Cette définition de l'allocation pratique voulait tenir compte des différences entre individus et des qualités des protéines de la ration.

Le Comité FAO/OMS de 1963 a évalué un besoin moyen de 0.59 g de protéines de référence par kg de poids corporel adulte. Ce besoin est une somme factorielle à majorer de 20% pour obtenir une allocation pratique de 0.71 g de protéine de référence par kg de poids corporel adulte quel que soit le sexe.

Pour le Comité FAO/WHO de 1971 [101], l'apport protéique théorique de sécurité devait être pour l'homme adulte de 0.57 g de protéine de référence par kg de poids corporel et de 0.52 g pour la femme adulte. Cet apport a été calculé sur la base d'un besoin azoté total (pertes obligatoires et éventuellement les besoins de croissance) majoré de 30% pour tenir compte des bilans puis majoré encore de 30% pour tenir compte des variations individuelles. Selon ce Comité FAO/WHO, l'apport protéique théorique de sécurité n'est ni un besoin protéique, ni un taux recommandé, mais un taux physiologique en dessous duquel la vie est en danger.

L'apport protéique théorique de sécurité (1985 [95]) est fixé à 0.75 g de protéines de qualité et de digestibilité égales à celles des protéines de référence (lait ou œuf) par kg de poids corporel

adulte quel que soit le sexe.

Les recommandations du Comité mixte FAO/WHO de 1971 ont été très discutées pour le choix de la méthode factorielle dans l'estimation du besoin. En 1985, ces recommandations ont surtout été justifiées par les limites des études disponibles.

AUTRET (1978 [14]) signale que la consommation dans les pays les plus pauvres dépasse les besoins ainsi définis. Il relève l'abaissement, par le Comité FAO/WHO de 1971 [101]), de la teneur en certains AA de la protéine de référence. Cela entraîne une élévation des indices chimiques (IC) avec un risque de sous-estimer les facteurs limitants. L'auteur formule de nombreuses autres réserves (1978 [12]).

En 1985, les données en possession du Comité FAO/WHO concernent des bilans azotés sur différentes périodes. A partir de ces données, le Comité a établi un besoin moyen estimatif de 0.6 g par kg de poids corporel de protéines de référence. Le coefficient de variation des besoins estimatifs des études disponibles était de 16.2%. La variance a été expliquée pour moitié par des variations entre individus et pour l'autre moitié par des variations chez un même individu (englobant la variabilité biologique et les erreurs de mesure). Un CV de 12.5% a été adopté. L'apport de sécurité étant par définition égal à la moyenne plus 2 écarts-types, le Comité a retenu une valeur de 0.75 g/kg de poids corporel pour les deux sexes.

VII.2.4- Couverture du besoin, quantité et qualité des protéines alimentaires

Le besoin en protéines est défini depuis 1963 en termes de "protéines de référence", en l'occurrence la protéine de œuf de poule entier, pour laquelle la valeur biologique (VB) est fixée à 100. L'IC de tous ses AA est également égal à 100. La connaissance de la VB d'une protéine alimentaire ou l'IC du facteur limitant de son utilisation permet de convertir les quantités de "protéines de référence" en quantités de protéines alimentaires. La "protéine de référence" est donc un étalon de mesure de toutes les protéines. Tous les indices de qualité, présentés par la planche 27, sont généralement plus élevés pour les protéines animales que pour les protéines végétales.

Planche 27
INDICES DE QUALITE NUTRITIONNELLE DES PROTEINES
(PEQUIGNOT, 1977 [185] ; TREMOLIERES, 1977 [218])

<p>AUCUN DE CES INDICES N'EST PARFAIT</p> <p>COEFFICIENT D'EFFICACITE PROTEIQUE (CEP) Gain de poids d'un animal en développement par gramme de ration protéique</p> <p>VALEUR BIOLOGIQUE (VB) Quantité d'azote retenu/Azote absorbé Une correction est nécessaire : (Azote fécal et urinaire) - (Azote excrété lors d'un régime exempt de protéine)</p> <p>COEFFICIENT D'UTILISATION DIGESTIVE (CUD) Pour un nutriment donné <u>(Quantité ingérée - quantité excrétée dans les fèces) x 100</u> Quantité ingérée</p> <p>UTILISATION PROTEIQUE NET (UPN) VB x CUD = Azote retenu/Azote ingéré (Correction pour tenir compte de l'azote excrété dans un régime privé de protéines) UPN = azote alimentaire retenu</p> <p>INDICE CHIMIQUE (IC) 100 - Déficit Déficit = % AA dans l'œuf - % du même AA dans l'aliment</p> <p>Protéine de référence = Protéine de l'œuf de poule entier VB = 100 et IC = 100</p>

Le Comité FAO/WHO (1985 [95]) considère le rapport de l'énergie protidique à l'AET comme un indice possible de la qualité des régimes tout en incitant à la prudence dans l'interprétation statistique des observations. Selon le Comité FAO/WHO (1971 [101]) ce rapport serait égal à $12 \pm 1\%$. TREMOLIERES, (1977 [219]) indique que le niveau de l'ingesta protidique, exprimé en calories, représente généralement 10 à 14% quel que soit l'AET. Selon DUPIN (1992 [79]), ce taux peut atteindre 20%, voire davantage, sans poser de problème de santé.

Effectivement, des observations sur le comportement alimentaire des individus en bonne santé indiquent un taux de calories protidiques relativement constant. De récentes enquêtes françaises donnent des taux de 15 à 16% selon les régions (RUIDAVETS et coll., 1993 [196]). AUTRET (1978 [12]) rapporte que les analyses de la situation alimentaire et nutritionnelle de l'Algérie (AUTRET, 1978 [13] ; AUTRET, 1978 [14]) ont permis d'observer des rapports compris entre 10 et 13% selon les strates, les catégories socioprofessionnelles et les tranches de dépenses totales. Cela laisse penser que quelle que soit la quantité de protéines disponible, sa consommation est limitée par l'AET.

VII.2.5- Qualité des protéines alimentaires, digestibilité et composition en AAI

La digestibilité est une question de biodisponibilité. La composition en AA est à ramener aux AAI qui ne peuvent être synthétisés par l'organisme.

Les indices de qualité rapportés par la planche 27 sont actuellement discutés. Ils sont surtout établis avec des essais sur animaux. Leur coût est très élevé. Les techniques d'analyse des AA dans les aliments sont de plus en plus performantes. La connaissance des besoins en AA de l'homme s'est améliorée avec l'utilisation d'isotopes stables.

Un nouvel indice de qualité est proposé par la FAO et l'OMS (FAO/WHO, 1985 [95] ; FAO/WHO, 1989 [102] ; DILLON, 1992 [70]). Il s'agit de l'index DI-SCO (*protein Digestibility corrected amino-acid SCORE*). Cet index permet de convertir les apports alimentaires de protéines en quantités utilisables. Il suffit de multiplier la quantité de protéines alimentaires par l'index DI-SCO pour obtenir la quantité de protéines utilisables.

Pour calculer l'index DI-SCO, il faut connaître la digestibilité réelle (DR) et l'IC. Les formules retenues par le Comité FAO/WHO de 1985 [95] sont données par la planche 28. L'IC est ici calculé en fonction de la structure postulée des besoins et non en fonction de la composition de la protéine de référence. La structure postulée des besoins de l'adulte est plus basse que la structure de la protéine de référence.

Planche 28
DIGESTIBILITE REELLE, INDICE CHIMIQUE ET INDEX DI-SCO
(FAO/WHO, 1985 [95] ; FAO/WHO, 1989 [102] ; DILLON, 1992 [70])

<p>DIGESTIBILITE REELLE $DR \% = [I - (F - F_k)] 100/I$ où :</p> <p>I = azote ingéré F = azote fécal excrété par le sujet recevant la ration étudiée F_k = azote fécal excrété par le sujet recevant une ration sans protéine</p> <p>INDICE CHIMIQUE ou SCORE CHIMIQUE Pour un AA donné $IC (AA) \% = 100 (mg \text{ d'AA par g de protéine étudiée} / \text{besoin postulé en mg d'AA})$</p> <p>Index DI-SCO % = 100 (DR x IC)</p>

La digestibilité des protéines animales est meilleure que celle des protéines végétales. Les différences de digestibilité s'expliquent par des différences intrinsèques dans la nature des protéines alimentaires (constitution des parois cellulaires), de la présence de facteurs diététiques modifiant la digestion (fibres, polyphénols) et de réactions chimiques qui modifient la libération des AA (réaction de MAILLARD). Une certaine proportion de protéines animales améliore la

digestibilité globale d'une ration (TOME, 1994 [214]).

La qualité protéique d'un régime mixte exprimée en UPN est de 70-80% dans les pays développés. Elle est de 60-70% dans les PVD où l'aliment de base est une céréale, sinon de 50-60% lorsque l'aliment de base est de qualité protéique très médiocre (FAO/WHO, 1971 [101]).

La qualité des protéines alimentaires peut être associée aux rapports entre protéines animales et protéines végétales des rations observées. JACQUOT (1984 [139]) cite des rapports protéines animales/protéines totales de l'ordre de 60-70% dans les pays européens et de 30-40% dans les PVD. Les chiffres présentés par AUTRET (1978 [12]) indiquent, pour l'Algérie, des consommations de protéines céréalières supérieures à 80%, voire supérieures à 90%. Il faut en déduire des proportions de protéines animales inférieures à 10%.

Pour TREMOLIERES (1977 [219]), un apport protéique constitué à 50% de protéines animales est une recommandation basée sur une série de faits et non sur des données physiologiques. L'auteur indique que des troubles d'ordre nutritionnel apparaissent pour des taux inférieurs à 20%. Pour JACQUOT (1984 [139]), l'organisme tire un bon profit avec un apport de protéines animales égal au tiers de l'apport protéique total. L'optimum est de 50%. Ces chiffres sont repris par DUPIN (1992 [79]) et DUPIN et coll. (1992 [82]).

L'appréciation de la qualité exprimée en UPN ou en VB ne correspond pas tout à fait à l'appréciation de la qualité exprimée en DR. La DR correspond mieux au CUD. Le rapport FAO/WHO de 1985 explique que l'UPN représente la proportion de l'azote ingéré qui est retenue par l'organisme, dans des conditions précises. Elle mesure à la fois la digestibilité et le rendement de l'utilisation des AA absorbés. Elle comprend de nombreux défauts. Certaines protéines sont dépourvues d'AAI. Sa mesure chez l'homme est longue et onéreuse. Elle y sous-estime la qualité de certaines protéines, particulièrement chez l'adulte. Les indices classiques sont généralement établis pour le rat. Dans tous les cas, il semble que la qualité est à différencier avec l'âge.

TREMOLIERES (1977 [219]) indique que les protéines des céréales sont probablement bien mieux utilisées par l'adulte que ne le laissent prévoir les indices classiques de qualité. Le rapport FAO/WHO de 1985 [95] donne des DR pour quelques sources de protéines (Planche 29). La DR détermine mieux la digestibilité des protéines d'une ration mixte.

Les besoins en AAI, exprimés en mg/g de protéine brute, semblent moins importants chez

l'adulte. Les IC n'ont pas la même valeur avec l'âge puisque les besoins ne sont pas les mêmes.

Planche 29
DIGESTIBILITES REELLES CHEZ L'HOMME DE QUELQUES PROTEINES
(SPADY et coll., 1976 cités par FAO/WHO, 1985 [95])

SOURCE DE PROTEINES	DIGESTIBILITE REELLE (moyenne \pm σ)	DIGESTIBILITE RELATIVE PAR RAPPORT AUX PROTEINES DE REFERENCE
Œuf	97 \pm 3	
Lait, fromage	95 \pm 3	100
Viande, poisson	94 \pm 3	
Maïs	85 \pm 6	89
Riz poli	88 \pm 4	93
Blé complet	86 \pm 5	90
Blé raffiné	96 \pm 4	101
Haricot	78	82

TREMOLIERES (1977 [219]) puis TREMOLIERES et coll. (1984 [225]) montrent que sur la base de 0.55 g de protéines par kg de poids corporel, le besoin en AAI de l'adulte, défini par le Comité de 1971, est couvert quelque soit l'aliment source de protéines. La nature des protéines intervient alors relativement peu puisque les besoins en AAI de l'adulte sont toujours couverts avec des protéines courantes. C'est la raison pour laquelle le Comité de 1985 [95] suggère un IC égal à 100 pour une ration tunisienne. Les rations tunisiennes à base de blé ne doivent pas être très différentes des rations algériennes (Planche 30).

Planche 30
STRUCTURE POSTULEE DES BESOINS DE L'ADULTE POUR QUATRE AAI
D'IMPORTANCE CRITIQUE ET COMPOSITION DE PROTEINES COURANTES
(Animales et végétales) EN CES AAI (en mg/g de protéine ingérée ou brute)

	BESOINS POSTULES		PRODUITS COURANTS				RATIONS TUNISIENNES (4)		
	(1)	(2)	Œuf (2)	Bœuf (3)	Blé (3)	Riz (3)	RUR	URB	GV(4)
AAI									
Lys	22	16	70	89	27	32	33	36	40
Mét + Cys	24	17	57	40	33	48	38	37	37
Thr	13	9	47	46	33	39	30	30	32
Try	6.5	5	17	11	12	13	11	11	11

- (1) Calculés par TREMOLIERES [219] [225] pour l'adulte sur la base d'un apport de 0.55 g de protéines de protéines ingérées par kg de poids corporel et par 24 h.
- (2) Besoins postulés pour l'adulte proposés par le Comité FAO/WHO (1985 [95]) sur la base de 0.75 g de protéine de référence par kg de poids corporel et par jour.
- (3) D'après FAO/WHO (1971 [101])
- (4) Selon des données d'enquête de PERISSE et coll. (1981) cités par FAO/WHO (1985 [95]) : RUR pour rural, URB pour urbain et GV pour Grande Ville.

Cet avis du Comité FAO/WHO de 1985 ne fait pas l'unanimité. YOUNG et coll. (1989) ont proposé une autre structure postulée des besoins en AAI pour tous les âges à l'exception des nourrissons. Nous reproduisons ces différentes structures dénommées aussi profils-types (Planche 31). Bien que retenu par la consultation de 1989 [102], le profil-type proposé par

YOUNG fait aussi l'objet de discussion. Nous avons préféré ne pas le retenir pour l'estimation du PNR afin de ne pas multiplier les hésitations.

Le profil-type de YOUNG fixe les apports nécessaires en AAI à des niveaux bien plus élevés. DILLON (1992 [70]) considère cette structure comme la meilleure approximation des besoins. Il estime que la diminution des besoins en AAI avec l'âge n'est qu'apparente. Il l'explique par des différences dans les protocoles expérimentaux utilisés pour les quatre groupes d'âge.

VII.2.6- Calculs des AR en protéines selon les différentes recommandations FAO/OMS

Cet avis du Comité FAO/WHO de 1985 ne fait pas l'unanimité. YOUNG et coll. (1989) ont proposé une autre structure postulée des besoins en AAI pour tous les âges à l'exception des nourrissons. Nous reproduisons ces différentes structures dénommées aussi profils-types (Planche 28). Bien que retenu par la consultation de 1989 [102], le profil-type proposé par YOUNG fait aussi l'objet de discussion. Nous avons préféré ne pas le retenir pour l'estimation du PNR afin de ne pas multiplier les hésitations.

Planche 31
STRUCTURE POSTULEE POUR LES BESOINS EN AAI SELON FAO/WHO (1985 [95]) ET
YOUNG (1989) cité par FAO/WHO (1989 [102]) et DILLON (1992 [70])
en mg/g de protéine ingérée ou brute

AAI	AGES PRESCOLAIRES 2 - 5 ans (FAO/WHO, 1985)	AGES SCOLAIRES (FAO/WHO, 1985)	ADULTE (FAO/WHO, 1985)	TOUT AGE SAUF NOURRISSON (YOUNG, 1989)
His	19	19	16	19
Ileu	28	28	13	28
Leu	66	44	19	77
Lys	58	44	16	58
Mét + Cys	25	22	17	25
Phé + Tyr	63	22	19	63
Thr	34	28	9	34
Try	11	9	5	11
Val	35	25	13	35

Dans son évaluation de la situation alimentaire de l'Algérie, AUTRET (1978 [14]) procède à une estimation des besoins selon les recommandations FAO/OMS de 1965 [100] et de 1971 [101]). Nous reprenons ses résultats pour les tranches d'âge qui nous intéressent, les 18-19 ans et les 20 ans et plus. L'UPN des protéines alimentaires de la ration moyenne algérienne telle que connue à l'époque est de 57. Elle est établie en fonction de la structure par âge de la population.

Une majoration de 10% est envisagée pour tenir compte de la digestibilité.

Les calculs selon la procédure FAO/WHO de 1985 sont réalisés avec un IC égal à 100 et une DR de 85%. Une telle DR est recommandée pour les PVD lorsque nous ignorons la qualité de la ration. C'est donc une approche très prudente qui conduit à 0.88 g de protéines alimentaires par kg de poids corporel quelque soit le sexe. Comme pour l'énergie, nous envisageons quatre hypothèses de poids corporel pour chacun des deux sexes. Les résultats obtenus avec les recommandations FAO/WHO de 1985 sont plus bas à cause des caractéristiques supposées de la ration (DR = 85 et IC = 100) au lieu d'une UPN égale à 57% et d'une digestibilité de 90% (Planche 32). Si nous admettons un rapport protéine/AET de 12%, nous obtenons d'autres valeurs (Planche 33).

Planche 32
APPORTS CALCULES SELON DIFFERENTES RECOMMANDATIONS FAO/OMS

SEXE	FAO/OMS (1963 [100]) AUTRET (1978 [14])	FAO/WHO (1971 [101]) AUTRET (1978) [14]	FAO/WHO (1985 [95]) Adulte	
	(1) g/jour (3)	(1) g/jour (3)	Poids (kg)	(2) g/jour (3)
M	89 (60 kg, 18-19 ans)	73 (60 kg, 18-19 ans)	55 60	48 53
	82 (65 kg, > 19 ans)	66 (65 kg, > 19 ans)	65 70	57 62
	77 (52 kg, 18-19 ans)	58 (54 kg, 18-19 ans)	50 55	44 48
F	74 (55 kg, > 19 ans)	55 (55 kg, > 19 ans)	60 65	53 57

(1) UPN = 57 et digestibilité = 90 ; (2) IC = 100 et digestibilité = 85 et les différentes hypothèses de poids ; (3) en g de protéines alimentaires

Planche 33
PNR EN PROTEINES CALCULES SUR LA BASE DE 12% DE L'APPORT ENERGETIQUE TOTAL
(en g de protéines alimentaires/jour)

PNR Energie (kcal)	PNR Protéines (g)	Intervalles ± 20% (g)
2 000	60	48 - 72
2 400	72	58 - 87
2 800	84	67 - 101

VII.2.7- Discussion

Les ANC en protéines de 1981 et de 1992 sont situés à 12% de l'AET. Les chiffres sont déduits des ANC en énergie. Pour un homme adulte ayant une activité habituelle, la quantité est de 81 g par jour (± 20%) soit une plage de valeurs comprises entre 65 et 97 g de protéines. Pour la femme adulte ayant une activité habituelle, cette quantité est de 60 g/jour (± 20%) soit des valeurs comprises entre 48 et 72 g de protéines alimentaires de bonne qualité.

Pour les adolescents, les ANC de 1981, repris par DESCHAMPS et DUPIN (1992 [68]), sont de 110 g/jour ($\pm 20\%$) pour le sexe masculin et de 83 g/jour ($\pm 20\%$) pour le sexe féminin. Ils ont été abaissés par DUPIN et coll. en 1992 [82] à 86 et 64 g/jour respectivement pour les adolescents et les adolescentes de 16 à 19 ans. Les propositions du Comité de Nutrition de la Société Française de Pédiatrie citées par GHISOLFI et coll. (1992 [119]) sont encore plus basses. Les ANC sont relativement plus élevés que les autres AR mais leurs auteurs considèrent que leur application constitue déjà une diminution des apports habituels des français. Les RDA proposent 58 g/jour pour l'homme (19-24 ans) et 46 g/jour pour les femmes (19-24 ans). Ces chiffres sont établis sur la base des recommandations FAO/WHO de 1985.

Les calories protidiques, calculées sur la base de 12% de l'AET, correspondent à des quantités de protéines alimentaires comprises entre 48 et 97 g (du simple au double). Tous les autres chiffres, calculés ou cités, sont inclus dans cet intervalle, à l'exception des propositions faites par DUPIN et coll. (1991 [82]) pour les adolescents. Nous avons arrondi ces chiffres à 50 et 100 g de protéines alimentaires. Il ne nous semble pas possible de faire mieux compte tenu des remises en causes fréquentes des recommandations. Une telle marge évite aux Resto U une contrainte supplémentaire.

Il faut éviter les rations avec un apport énergétique minimal et un apport protidique maximal (100 g), et inversement. Il est possible d'assurer un apport protéique représentant 7.5 à 20% de l'AET. Comme pour l'énergie, la valeur moyenne sur une période d'une semaine doit correspondre à la médiane de notre intervalle soit 75 g de protéines.

Il ne nous semble pas utile de retenir des PNR pour les AAI. Cependant, la part des protéines animales doit se situer au tiers des apports protéiques. Il faut veiller à ce qu'aucune ration journalière ne comprenne moins de 20% de protéines animales. Avec un minimum de 20 g de protéines animales par jour et compte tenu du PNR proposé entre de 50 et 100 g de protéines alimentaires par jour, cela donne des taux de protéines animales de 20 à 40% soit une valeur médiane de 30%.

Les calculs selon les recommandations FAO/OMS sont basés sur le niveau de sécurité défini pour couvrir les besoins de 97.5 % d'un groupe de population. Les AR définis comme contribution énergétique des protéines sont calculés sur la base de l'apport énergétique moyen.

VII.3- LIPIDES ET GLUCIDES

Les apports lipidiques et glucidiques se déduisent de l'apport énergétique total (AET) compte tenu du rapport énergie protidique (EP) sur AET fixé à 12% (10 à 15% selon les groupes de population). L'étude de ces apports peut être ramenée à :

1. une répartition entre lipides et glucides des 90 à 85 % de l'AET, après déduction des 10 à 15% de l'apport protidique ;
2. un rapport entre lipides saturés et lipides insaturés ;
3. un rapport entre glucides simples et amidons.

Certaines observations méritent d'être considérées pour une bonne conduite alimentaire. Elles sont développées par, entre autres, LOUISOT (1983, [156]), MALEWIAK (1992, [159]) et BELLISLE (1995 [24]).

Un régime très riche en lipides et en graisses saturées met en excès les lipides circulants (triglycérides et cholestérol) dont la synthèse est stimulée par ces mêmes acides gras saturés. Une augmentation importante des lipides dans la ration favorise l'obésité. Le coût énergétique du stockage des triglycérides alimentaires dans le tissu adipeux est plus faible que le coût de stockage des triglycérides synthétisés à partir des glucides.

Un seul gros repas se traduit par des synthèses lipidiques augmentées et la formation de tissu adipeux, notamment lorsqu'il s'agit des dîners. Les petits déjeuners plus riches sont souhaitables. Des repas plus fréquents, avec un respect de la quantité et de la qualité des ingesta protègent mieux contre l'obésité.

VII.3.1- Lipides

Selon AUTRET (1978 [14]), ce besoin est difficile à définir. Aucun comité FAO/OMS n'a défini de besoins moyens. Pour les individus en fin d'adolescence et pour les adultes, il n'y a pas de *besoin minimal véritable* mais *une certaine quantité* est nécessaire pour convoier les vitamines liposolubles (A, D et E) et fournir les acides gras essentiels. Une proportion d'huiles végétales, riches en acides gras insaturés, est souhaitable, pour couvrir les besoins en acides gras essentiels.

Il y a un accord pour ne pas encourager la consommation des lipides et maintenir, si possible, la consommation de fait, quand celle-ci se trouve encore dans des limites jugées raisonnables. Dans les pays industrialisés, la part croissante des lipides dans la consommation inquiète

(ASTIER-DUMAS et coll., 1989 [9] ; DUPIN, 1992 [80]). Dans les PVD, il faut s'en préoccuper aussi. Les taux de matières grasses nécessaires sont vite dépassés avec des conséquences pour la santé.

En Algérie, les lithiases biliaires et les accidents cardio-vasculaires existent mais aucune publication ne nous permet d'en évaluer l'importance. DUPIN et ROUAUD (1984 [86]) rappellent que quand la place des lipides augmente, les besoins en vitamines augmentent et l'alimentation ne peut y subvenir. Des carences peuvent alors apparaître.

AUTRET (1978 [14]) recommande 20 à 25% de calories lipidiques soit 40 à 60 g par jour avec un optimum à 50 g/jour comme objectifs pour l'ensemble de l'Algérie. Ce taux optimal a été observé dans la population urbaine algérienne lors de l'enquête AARDES de 1967-68. Il indique aussi que dans presque tous les pays du monde, l'apport en lipides est satisfaisant au point de vue physiologique. Il serait même inférieur au désir des populations et aux besoins des pratiques culinaires.

TREMOLIERES (1977 [219]), puis DUPIN et coll. (1981 [83]) indiquent, pour la France, une importante augmentation de la place des lipides dans l'AET avec 32% en 1950 et 42% en 1976. Une série de faits conduit ces auteurs à proposer un taux de 35% à ne pas dépasser avec un optimum situé entre 30 et 35%. Compte tenu de l'AET souhaité, les auteurs conseillent 100 g de lipides/jour pour un homme de 65 kg dont 40 à 50 g de corps gras incorporés en cuisine, essentiellement d'origine végétale. Ces recommandations sont reprises par les ANC de 1992 [82].

En France, l'augmentation de la participation des lipides dans l'AET correspond surtout à une augmentation des lipides d'origine animale avec une relative stabilité des matières grasses végétales (ROUAUD et coll., 1982 [195]). Cette consommation de lipides est variable selon les populations d'un même pays. Une enquête (PEQUIGNOT et coll., 1980 [186]) indiquait que plus une agglomération française est grande, plus l'AET est faible et plus la contribution des lipides est élevée.

Selon HERCBERG et coll. (1982 [131]), les lipides couvrent plus de 40% de l'AET dans les pays occidentaux, 10 à 20% dans les PVD voire beaucoup moins. Ils signalent, en Afrique, une contribution énergétique des lipides d'environ 6% sans carence en acides gras essentiels.

Une enquête française de consommation alimentaire, sur un échantillon représentatif de 1 500 personnes (RIGAUD et coll., 1997 [193]), situe actuellement les consommations à des niveaux

d'environ 40% de l'AET sans alcool mais avec des quantités de lipides inférieures à 100 g/jour. Dans trois grandes régions, les chiffres sont de cet ordre (RUIDAVETS et coll., 1993 [196]). Ils sont plus bas (35%) si l'alcool est considéré. Une autre étude donne des taux supérieurs à 33% avec une tendance encourageante à la baisse (HERCBERG, 1993 [130]) vers les recommandations.

La nature des lipides a aussi une importance puisque de nombreux travaux suggèrent que les acides gras saturés (beurre, graisse, produits animaux) sont des facteurs de risque pour les maladies cardio-vasculaires. Des études chez l'animal indiquent qu'indépendamment de la quantité ingérée, la nature des graisses alimentaires influence le développement des maladies ischémiques. La réduction des graisses saturées et l'augmentation des polyinsaturés entraînent la réduction du cholestérol sanguin, de l'athérosclérose et des thromboses chez de nombreuses espèces animales.

Cependant, il n'est pas évident que de tels régimes pris indépendamment de tout autre facteur de risque, soient capables de diminuer les maladies ischémiques chez l'homme (JACOTOT et LASSERRE, 1988 [141]). Des facteurs génétiques et environnementaux sont avancés comme hypothèses. Parmi les facteurs environnementaux, l'alimentation est un élément clé dans la révélation de ces troubles (BORYS et coll., 1993 [34]). Il semble qu'un régime à 30%, voire 35% au plus, de calories lipidiques, doit comprendre 1/4 d'acides gras saturés, 1/4 d'acides gras polyinsaturés (JACOTOT, 1988 [140]). Les ANC de 1992 [82] suggèrent un rapport de 0.7 entre polyinsaturés et saturés.

L'étude de KEYS (1970), cité par SOLA-ALBRICH et coll. (1990 [203]), indique une faible incidence de maladies cardio-vasculaires chez des populations consommatrices de certaines huiles. L'hypothèse d'un rôle des acides gras monoinsaturés dans la prévention est retenue. Cependant, les connaissances demeurent insuffisantes. Les résultats des études reprises par RENAUD (1988 [191]) sont peu concordants.

Pour la RU, les huiles de friture sont importantes. Une faible fraction de ces huiles est ingérée. Si nous retenons, comme le suggère AUTRET, 20 à 25% de l'AET, ce niveau risque d'être facilement dépassé lors des calculs d'évaluation. Il est souhaitable de le relever entre 25 et 35%.

VII.3.2- Glucides

Les protides et les lipides doivent fournir au plus la moitié de l'AET souhaitable. Les glucides

doivent alors fournir les 50% restant. C'est ainsi que pour un apport protidique de 10 à 15% de l'AET, et un apport de lipidique de 25 à 35% de l'AET, l'apport de glucides est compris entre 50 et 60% de l'AET.

Les glucides se distinguent en sucres simples (dont le saccharose est l'exemple alimentaire type) et sucres complexes (amidon). La caractérisation de l'amidon comme "sucre lent", par opposition aux sucres simples ou "sucres rapides", fait actuellement l'objet d'une controverse. L'amidon peut être un sucre à assimilation rapide à cause d'interactions multiples entre sa nature. Il existe plusieurs amidons. La taille du repas, les techniques culinaires, la composition en lipides, entre autres, influent sur l'assimilation de l'amidon (VIALETTES, 1984 [227] ; MALEWIAK et PEQUIGNOT, 1992 [161]).

Le saccharose est utilisé dans l'alimentation avec une pureté très élevée. L'amidon est essentiellement fourni par des aliments dont les DN en protéines et autres nutriments sont intéressantes (céréales, légumineuses, pommes de terre). Dans la mesure où l'alimentation des algériens est à base de céréales, la contribution énergétique de l'amidon se trouve être prépondérante. Il faut alors limiter les sucres simples pour éviter une surcharge énergétique de l'organisme et ne les introduire qu'en complément pour atteindre l'AET souhaité.

VII.3.3- A propos de certaines mesures économiques

Actuellement, les laits industriels sont partiellement écrémés. Le beurre est la matière grasse la plus chère. D'un point de vue nutritionnel, cela nous semble correct. Par contre, les autres matières grasses animales accompagnent la consommation des viandes généralement mal parées.

Pour les huiles végétales, l'ancienne politique de subvention a certainement favorisé sa participation dans l'AET comme relevé par AUTRET (1978 [14]) pour la population urbaine algérienne. D'un point de vue nutritionnel, la subvention du sucre (saccharose) était une hérésie.

Les prix réels de ces denrées (huiles et sucre) sont en cours de rétablissement. Nous ne savons pas encore qu'elles seront les incidences de ces nouvelles mesures sur les apports en lipides et en sucre. Une éventuelle diminution de la consommation de sucre, sous l'effet de ces mesures, ne doit pas poser de problème nutritionnel.

VII.3.4- Conclusions

Si nous fixons entre 25 et 35% la contribution des lipides à l'AET, il n'est pas utile de retenir un

chiffre pour les glucides. Il se déduit de l'AET, des protéines et des lipides. Par contre, il nous semble utile d'insister sur quelques points.

Les lipides végétaux doivent représenter plus de 50% des lipides totaux. Le recours aux viandes grasses bon marché, à des substituts comme le cachir, ou encore à la graisse animale doit être limité. Le risque de surévaluation des lipides végétaux existe à cause des fritures.

L'amidon doit représenter l'apport glucidique le plus important. Le saccharose doit être un complément. Les glucides d'origine céréalière et ceux des tubercules doivent constituer l'essentiel. Ceci n'est pas difficile à réaliser. La limitation du saccharose n'est pas sans intérêt pour le budget des Resto U.

VII.4- VITAMINES ET MINERAUX

VII.4.1- Des connaissances plus limitées et une approche différente

Il n'y a pas ici de base pour un calcul des AR comme dans le cas de l'énergie et des protéines. La connaissance des besoins physiologiques et de leur variabilité, comme la détermination de ces nutriments dans les aliments et leur biodisponibilité souffrent de nombreuses insuffisances. Les démarches sont plus pragmatiques. Il n'y a aucun intérêt à passer en revue toutes les vitamines et tous les minéraux. Il s'agit d'aller à l'essentiel en insistant sur les nutriments qui nous semblent susceptibles de poser des problèmes au niveau de la RC. Dans la mesure où notre démarche consiste à se référer à des AR, comme pour l'énergie et les protéines, de nouvelles clarifications s'imposent.

1°) De nouveaux concepts sont encore créés

Pour la plupart des vitamines et des minéraux, la FAO et l'OMS ont retenu le concept d'apport recommandé comme défini pour les protéines (1974 [93]). La généralisation de ce concept à toutes les vitamines et à tous les minéraux pose des problèmes.

Ce concept suppose une estimation de la variabilité interindividuelle et de la qualité de l'alimentation habituelle en termes de biodisponibilité du nutriment considéré. Or, les estimations des besoins sont dans la plupart des cas assez imprécises et la connaissance des taux de variation individuelle est presque inexistante (WATERLOW, 1978 [229]). La biodisponibilité est un problème complexe.

Dans les pays européens, les AR sont définis pour couvrir les besoins de l'ensemble de la population, y compris ceux du petit groupe ayant des besoins élevés. Il ne s'agit donc plus d'apport minimum de sécurité pour la satisfaction des besoins de 97% de la population.

Ces AR ne tiennent plus compte des exigences en matière de connaissance des besoins et d'applicabilité. Les approches relatives à leur formulation pour la plupart des vitamines et des minéraux leur ôtent tout intérêt pratique. De nouveaux concepts sont alors définis. Il s'agit d'apports hiérarchisés, de limites de sécurité, de restauration des aliments, etc.

2°) Hiérarchisation des apports

WATERLOW (1978 [229]) cite trois stades pour des enquêtes de nutrition canadiennes où les apports sont jugés :

1. adéquats quand ils fournissent une marge de sécurité au-dessus du niveau des besoins de l'organisme ;
2. moins qu'adéquats quand ils sont supérieurs au besoin minimum mais au-dessous de la quantité souhaitable ;
3. inadéquats quand ils sont en dessous de la quantité souhaitable de nutriments.

Cette hiérarchisation peut comprendre quatre stades comme proposé par DUPIN et HERCBERG (1992 [85]) dans la planche 34. D'autres hiérarchisations sont rapportées par ASTIERS-DUMAS (1990 [251]). Dans la planche 35, le schéma SA considère les quantités allant du minimum indispensable, en dessous duquel la carence est réelle, jusqu'aux doses à effets indésirables, voire toxiques. Entre le minimum et le niveau toxique, se trouve la zone d'apports convenables (SA pour *Safe and Adequate*) suivie d'une zone d'apports optimaux correspondant à l'apport de sécurité FAO/OMS ou aux AR. La même idée est présentée différemment par le schéma de AGGETT. Les besoins physiologiques sont placés sur une première ligne. La seconde ligne reprend le continuum du schéma SA en tenant compte des problèmes de disponibilité, d'absorption, d'utilisation, de structures de la ration, et de modes de vie. Cette ligne comprend un minimum acceptable (zone de danger par carence), une zone acceptable (*Safe and Adequate Range of Nutrient Intake*) et une zone de danger par excès.

Planche 34
HIERARCHISATION DES APPORTS EN VITAMINES ET MINERAUX
(DUPIN et HERCBERG, 1992 [85])

<p>APPORTS NETTEMENT SUPERIEURS AUX BESOINS Pour la plupart des vitamines et des minéraux, les quantités excédentaires sont purement et simplement éliminées. Mais pour certaines vitamines liposolubles, comme les vitamines D et A, un apport excessif</p>
--

peut provoquer, surtout s'il est prolongé dans le temps, des troubles d'hypervitaminose. Il en est de même pour la toxicité de certains minéraux.

APPORTS SATISFAISANTS

Ils favorisent un bon état de nutrition et un bon état de santé. Il n'y a pas, pour chaque nutriment, un chiffre d'apport qui constitue la vérité. En effet, chez un même individu, les besoins varient selon la saison, la composition de l'alimentation, les activités physiques, l'intensité du stress, les agressions infectieuses, toxiques ou autres. Par ailleurs, il existe des différences notables d'un individu à un autre.

APPORTS SOUS-OPTIMAUX

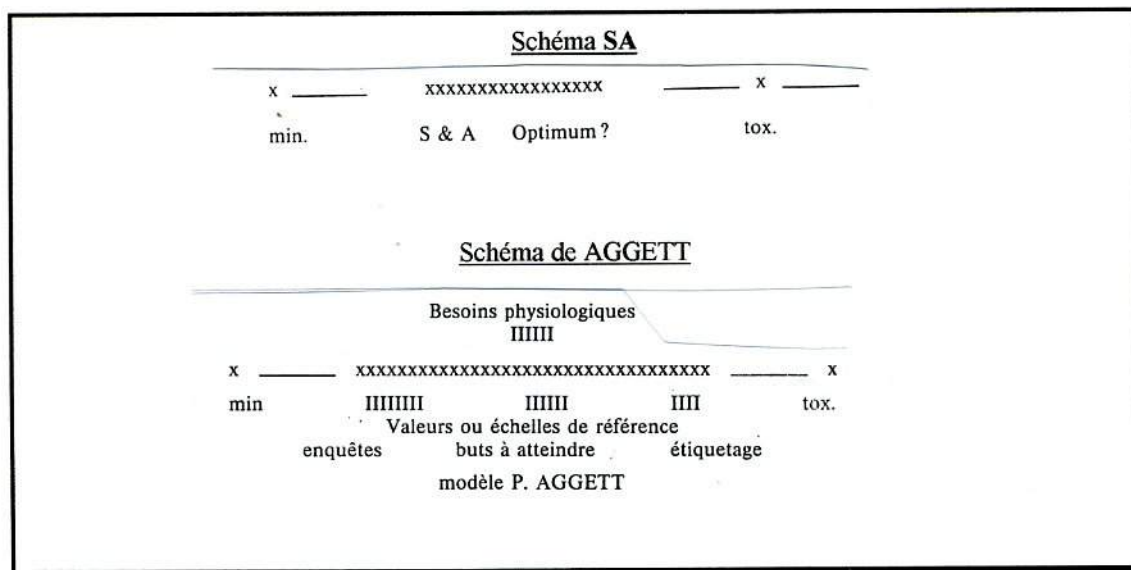
Ils sont responsables d'une inadéquation des apports par rapport aux besoins. Cette "négativation" de la balance nutritionnelle a pour effet d'entamer "les réserves en minéraux et vitamines de l'organisme". Cette situation, plus ou moins reconnaissable par des examens biologiques, a vraisemblablement des conséquences néfastes sur la santé par perturbation des réactions métaboliques dans lesquelles ces minéraux ou vitamines sont impliqués. Si ces apports sous-optimaux ne provoquent pas de signes cliniques spécifiques, de nombreux arguments indiquent que l'état de santé n'est pas optimal.

APPORTS NETTEMENT INFÉRIEURS AUX BESOINS PENDANT UNE ASSEZ LONGUE PÉRIODE

L'épuisement des réserves aboutit à des perturbations graves de certaines fonctions biologiques. Des signes cliniques et biologiques apparaissent ; leur netteté dépend de l'intensité et de l'ancienneté de la déficience (minérale ou vitaminique). La prolongation de cette situation conduit à des carences telles qu'observées encore au siècle dernier dans les pays qui s'industrialisaient alors, et telles qu'observées encore aujourd'hui dans les pays en voie de développement.

Planche 35

SCHEMAS EXPLICATIFS DES AR (rapportés par ASTIERS-DUMAS, 1990 [251])



Toutes ces hiérarchisations se valent. Dans tous les cas, l'imprécision des termes utilisés est grande. Le choix de termes clairs, sans équivoque est de plus en plus difficile. Elles posent le problème de la définition des AR et de leur utilisation. WATERLOW (1978 [229]), par exemple, s'interroge sur la différence entre *minimum* et *souhaitable*. Il s'inquiète de la *confusion des mots* qui s'ajoute à la *confusion des esprits*.

Les apports nettement supérieurs aux besoins ne sont évidemment pas des quantités à fournir ni

des encouragements à augmenter les doses (DUPIN et HERCBERG, 1992 [85] ; BERNIER, 1996 [30] ; SAUTIER, 1996 [197]). Il s'agit de limiter les risques de :

- nouveaux déséquilibres ;
- toxicité de trop fortes doses de vitamines ou de minéraux ;
- interactions sur l'absorption ou le métabolisme d'autres nutriments.

3°) Limites de sécurité et restauration des teneurs en vitamines

Ce concept n'a rien à voir avec les apports de sécurité. En France, le CSHPF (1992 [255] ; 1995 [256]) définit ces limites en tenant compte des connaissances plus ou moins bien établies sur les besoins, les consommations de faits, l'existence de carences dans certains groupes, et les effets toxiques ou secondaires. Tous les nutriments n'ont pas encore fait l'objet d'une telle limite. Néanmoins, ces avis insistent sur l'importance des conseils nutritionnels pour promouvoir une alimentation équilibrée et variée.

Le problème des limites supérieures tolérées par l'organisme ne se pose pratiquement pas quand les apports réels sont exclusivement d'origine alimentaire. Par contre, les enrichissements par les industries agro-alimentaires ou des apports non alimentaires (médicaments) peuvent poser des problèmes si des limites ne sont pas précisées.

Les limites de sécurité sont souvent des multiples des ANC qui couvrent la quasi-totalité des besoins sinon bien plus. Leur intérêt ne peut être d'ordre alimentaire. Les teneurs alimentaires habituelles sont bien plus basses.

La question de la restauration a une portée plus pratique. C'est l'addition de vitamines et de minéraux inévitablement perdus malgré l'application de bonnes pratiques de fabrication afin de rétablir la teneur initiale du produit (CEDAP, 1997 [254]).

4°) La discussion du concept d'AR mérite d'être poursuivie

ROMON-ROUSSEAU (1996 [194]) fournit une illustration statistique. Soit un AR défini comme l'apport minimum de sécurité. Un individu X a un apport correspondant à 90% de l'AR et un individu Y a un apport de 75%. Si le CV des besoins est de 20%, il y a une forte probabilité pour que le besoin de ces individus soit compris entre 80 et 120%. La probabilité pour que le besoin de X soit couvert est de 16%. Quant à Y, il est à risque si ce niveau d'apport se prolonge sans mécanisme d'adaptation.

La solution est moins évidente lorsque les AR ne correspondent pas à une estimation des besoins ou quand le CV n'est pas connu. Il n'est plus possible d'établir une probabilité. ROMON-ROUSSEAU (1996 [194]) rapporte l'exemple d'une population de sujets âgés en bonne santé avec une prévalence de 15% de carence en vitamine B12 objectivée sur l'élévation de l'acide méthymalonique alors que 3% des sujets ont des apports inférieurs à 75% des AR. Les AR peuvent s'avérer dangereux en rassurant faussement sur le risque de carence.

A l'opposé, chez l'adulte sain, la carence en vitamine B12 est très rare et le rapport des besoins aux réserves est de 1 sur 1 000. De faibles apports de vitamine B12 entraînent une augmentation de la réabsorption. Des apports réels de 1 µg/jour peuvent être maintenus longtemps sans carence alors que les AR sont estimés entre 1.6 et 3 µg/jour. Il s'agit là d'un phénomène d'adaptation. Cela conduit à une fausse alerte acceptable en épidémiologie. En matière de RC, cette alerte est incompatible avec les exigences budgétaires.

WATERLOW (1978 [229]) rapporte aussi des résultats d'enquête de consommation réalisée au Royaume Uni. Ils indiquent de fortes proportions d'individus ayant des apports inférieurs aux AR sans signe de carence. Les proportions sont de 40 à 50% des enquêtés avec des apports inférieurs à l'AR en vitamine A sans signe de déficience. Deux conclusions sont possibles :

1. Les AR sont fixés à des niveaux trop élevés par rapport aux besoins réels.
2. Les indicateurs biochimiques de l'état de déficience ne sont pas fiables.

Dans certains cas, les états de carence sont objectivables par des mesures biochimiques. Cependant, comme le souligne WATERLOW (1978 [229]), la biochimie n'apporte rien de plus tant que des critères indépendants n'ont pas été établis pour interpréter les relations entre apports alimentaires et données biochimiques.

D'autres exemples sont cités par DUPIN et HERCBERG (1992 [85]). Ils concernent des enquêtes françaises : l'enquête ESVITAF (LEMOINE et coll., 1986) et l'enquête du Val-de-Marne (HERCBERG et coll., 1991 et HERCBERG, 1993 [130]).

5°) Confirmation de l'approche basée sur les PNR

Pour ces raisons, nous confirmons notre démarche basée sur des PNR comme moyenne journalière/personne sur une période donnée de plusieurs jours. Ce sont des quantités moyennes à fournir par tête pour satisfaire les besoins d'un groupe de population. Le but de cette procédure

d'évaluation n'est pas de conclure sur l'état nutritionnel du groupe. Son but consiste à déterminer si le groupe de population concerné reçoit la ou les quantités définies par tête et par jour comme objectifs nutritionnels.

Il ne s'agit pas de couvrir les besoins de 97.5% de la population. Nous ne connaissons pas la variabilité. Il ne s'agit pas aussi de fixer des objectifs *généreux* sans pouvoir les atteindre. Il faut se contenter des besoins moyens et de les majorer.

En dessous de ces valeurs, l'objectif n'est évidemment pas atteint par le Resto U. Au-delà de ces objectifs, Il n'y a pas de problèmes nutritionnels majeurs relatifs aux excès. La question des excès se trouve généralement limitée par les capacités budgétaires des Resto U.

Si pour l'énergie et les protéines il est possible d'admettre le concept de référence, ici, il ne peut en être question. Plus que pour l'énergie et les protéines, nous devons admettre le concept de PN. Il est pratiquement impossible de tenir compte de toutes les interactions et de toutes les interdépendances. Il nous faut tenir compte des pertes au cours des préparations malgré les précautions prises par les TCA. Les pertes sont ici plus importantes qu'avec les protides, lipides et glucides. Une petite différence absolue peut se traduire par des écarts relatifs très élevés.

6°) Relation avec l'énergie

Le besoin en vitamines B, par exemples, est fonction de la quantité de glucides. L'ajustement peut se faire en fonction du rapport Vitamine B/calories non lipidiques (JACQUOT, 1984 [139]). Il peut se faire aussi en fonction de l'AET comme le suggèrent la FAO et l'OMS. Pour de tels cas, si nous admettons une variabilité de 20% pour les apports d'énergie, il semble logique de reporter cette variabilité sur les autres apports.

DUPIN ET HERCBERG (1992 [85]) indiquent un *indice de qualité nutritionnelle* exprimé pour un nutriment donné. Cet indice est défini par le rapport :

$$\text{Apports réels pour 1 000 kcal} / \text{Apport conseillé pour 1 000 kcal}$$

Cela revient à comparer les DN des rations avec celles des recommandations. La DN est déjà largement admise comme critère dans le choix ou la comparaison des rations et des aliments. Elle a un intérêt pratique pour les gestionnaires de RC (ASTIERS-DUMAS et coll., 1984 [7] ; ASTIERS-DUMAS, 1991 [252] et 1994 [253]).

Le problème est que les AR en nutriments sont fixés pour satisfaire les besoins d'au moins 97.5%

de la population alors que les AR en énergie concernent la moyenne. Les deux membres du rapport ne recouvrent pas la même chose.

Par ailleurs, DUPIN (1992 [79]) et les ANC de 1992 [82] considèrent que l'expression des vitamines B pour 1 000 kcal n'est pas satisfaisante pour deux raisons :

- Il est souhaitable d'utiliser le même mode d'expression pour tous les ANC.
- Il n'est nullement prouvé qu'avec la restriction de l'apport énergétique les apports en nutriments diminuent dans la même proportion.

La première remarque se comprend. La seconde repose sur deux constats apparemment contradictoires. La réduction des apports en nutriments avec la réduction des apports énergétiques, comme déjà signalée par MULLER (1989 [167]), n'est pas une loi. D'autres observations indiquent que les apports de nutriments peuvent être plus élevés avec des apports énergétiques réduits. L'enquête du Val-de-Marne (HERCBERG, 1993 [130]), par exemple, indique des apports énergétiques plus bas chez les femmes avec des DN en vitamines et minéraux plus élevées. En fait, si nous connaissons des aliments à DN pratiquement nulle (sucre) susceptibles d'augmenter rapidement l'AET, nous ne connaissons pas d'aliments sans aucune valeur énergétique. Cela est tout à fait en accord avec notre remarque sur la couverture du besoin énergétique qui ne peut suffire pour justifier une couverture des autres besoins.

Il nous semble que l'expression habituelle pour 1 000 kcal est plus juste dans notre contexte. Elle est également pratique car elle permet de passer aisément aux DN. Mais il ne s'agit pas d'encombrer l'évaluation.

VII.4.2- Vitamines

Les vitamines sont les agents actifs des enzymes. Les vitamines interviennent dans l'utilisation des autres nutriments. Leur intérêt dans l'évaluation est variable. Les vitamines C et D se justifient par leur relation avec le calcium et le fer. Même lorsque l'alimentation est diversifiée, il peut y avoir des insuffisances et des problèmes de santé (TREMOLIERES et coll., 1984 [225]). Des apports insuffisants, associés à une alimentation peu diversifiée, engendrent des carences très préoccupantes dans les PVD.

De nombreuses unités sont utilisées. Elles sont présentées par la planche 36.

Planche 36
UNITES CONVENTIONNELLES POUR LES VITAMINES A et B3

<p>VITAMINE A</p> <p>1 µg de rétinol (ou vitamine A) = 1 Equivalent-Rétinol ou ER</p> <p>1 µg de β-carotène alimentaire = 0.167 ER</p> <p>1 µg d'autres caroténoïdes = 0.084 ER</p> <p>1 UI de rétinol = 0.3 ER</p> <p>VITAMINE B3</p> <p>L'équivalent niacine (EN) est aussi adopté comme unité.</p> <p>1 mg de niacine = 60 mg de tryptophane = 1 Equivalent-Niacine ou EN</p>
--

1°) Vitamine A

Cette vitamine se présente sous deux formes : la vitamine A proprement dite ou rétinol et les carotènes que le foie peut transformer en vitamine A (TREMOLIERES et coll., 1984 [225]). Dans les produits animaux, la vitamine A est sous forme de rétinol dans des proportions variant de 70 à 90%. Dans les produits végétaux, ce sont les carotènes qui prédominent avec des proportions qui peuvent atteindre les 85%.

La biodisponibilité du carotène a longtemps constitué un problème et différents facteurs de conversion ont été utilisés pour déterminer l'équivalence en rétinol. Il semble que la conversion du bêta-carotène diminue quand son apport augmente. Si cette hypothèse est confirmée sur des sujets humains, l'équivalence de 6µg de bêta-carotène pour 1 ER ne doit s'appliquer que pour des apports compris entre 1 500 et 4 000 µg. Il faut l'abaisser à 3-4 µg pour des apports inférieurs à 1 500 µg et de l'augmenter à 8-9 µg pour des apports supérieurs à 4 000 µg. La conversion du carotène en rétinol, plus faible chez la femme est prouvée (BENDER, 1989 [27] ; BERMOND et SANTAMARIA, 1990 [29]).

Les disponibilités mondiales par personne et par jour sont évaluées à environ de 220 µg de rétinol et 3 000 µg de caroténoïdes (AMEDEE-MANESME et coll., 1989 [3]).

La concentration sanguine varie entre 30 et 60 ER/100 ml dont 5% sous forme libre. L'estimation des réserves en vitamine A est difficile. Les 9/10 se situent au niveau des cellules hépatiques de KUPFFER (AMEDEE-MANESME et coll., 1989 [3] ; ZAMARIA, 1992 [236]).

La vitamine A intervient dans la vision et son adaptation à l'obscurité, dans la protection des cellules épithéliales et le maintien de leur intégrité. Ceci est rappelé par AMEDEE-MANESME et coll. (1989 [3]) et par ZAMARIA (1992 [236]) dans leur revue des interventions de la vitamine A. Ils rappellent aussi le métabolisme, les fonctions de la vitamine A et de ses précurseurs, la plupart des indications cliniques, biologiques et histologiques du déficit en vitamine A avec notamment les signes de xérophtalmie, ses conditions d'apparition, et les moyens de dépistage

précoce. Ils attribuent aussi à la vitamine A et aux molécules apparentées des rôles :

- dans le métabolisme de certains oligo-éléments tels le fer et le zinc ;
- contre la toxicité des radicaux libres ;
- dans l'inhibition de la cancérogenèse ;
- de prévention des accidents cardio-vasculaires et de certaines maladies dégénératives, des troubles hématologiques, du système immunitaire et cutanés.

DUPIN (1992 [79]) indique des interventions de la vitamine A dans la croissance osseuse, la synthèse d'hormones stéroïdes, dans le contrôle de certains gènes et les processus de détoxication (induction de mono-oxydase à cytochrome P450). La diminution des réserves de vitamine A dans le foie précède, chez des rats, une diminution de l'activité des mono-oxygénases, après une longue période de carence de l'ordre de 7 semaines (PELISSIER et coll. 1989 [183]).

Des études, citées par DILLON et DUPIN (1992 [72]), montrent que des animaux carencés en vitamine A sont nettement plus sensibles que les témoins aux infections respiratoires, aux salmonelloses, à la tuberculose, et aux maladies virales. Selon ces auteurs, ces conclusions concordent, avec des observations faites en médecine humaine.

Il semble bien admis que la carence en vitamine A :

1. s'accompagne d'un épuisement progressif des réserves hépatiques ;
2. affecte les structures épithéliales de l'œil avec des mutilations de la vision ;
3. affecte les épithéliums respiratoires et digestifs entraînant une plus grande vulnérabilité aux affections locales ;
4. est souvent associée au sous-développement comme elle est généralement observée dans les couches sociales les plus marginalisées.

Pour l'Algérie, AUTRET (1978 [14]) a attiré l'attention sur d'éventuelles carences en vitamine A. Tout en affirmant que la carence en vitamine A ne semble pas se manifester de manière préoccupante, KELLOU (1995 [145]) reconnaît qu'elle n'a pas fait l'objet d'étude systématique.

Les besoins sont fonction du sexe, de l'âge, et de l'activité physique. Le niveau des besoins est situé à 5 000 UI ou 2 mg/jour (ZAMARIA (1992 [236]) ce qui représente 1 500 ER. AMEDEE-MANESME et coll. (1989 [3]), tenant compte des classes d'âge et des sexes, situent les besoins moyens d'une population entre 400 et 500 ER pour les pays développés. Ils estiment que ces besoins doivent être plus importants dans les PVD, en raison de la structure démographique plus jeune.

AUTRET (1978 [14]) a estimé le besoin de l'adulte algérien à 750 ER. Cette quantité est suggérée par le comité FAO/OMS (1974 [93]) pour les adultes et les adolescents de 16 à 19 ans. Ce besoin est à accroître pour les travailleurs en milieux fortement polluants.

Les ANC de 1992 sont de 1 000 à 1 100 ER pour l'homme adulte, de 800 à 900 ER pour la femme adulte. Ces apports sont à augmenter jusqu'à 1 000 ER pour la femme usant de contraceptif et jusqu'à 1 200 ER pour compenser les effets des environnements pollués. Ils sont de 800 à 1 000 ER pour les adolescents. Les RDA proposent les mêmes chiffres : 1 000 ER pour l'homme adulte et 800 ER pour la femme adulte. Selon les auteurs des ANC, les apports sont tolérés jusqu'à hauteur de 2 000 ER/jour.

Dans l'enquête du Val-de-Marne (HERCBERG, 1993 [130]), 35 à 45% des adultes consomment moins des 2/3 des ANC (moins de 800 ER) sans carence majeure d'après les données biologiques. Des valeurs évoquent un risque modéré pour 25% des femmes adultes.

DUPIN, cité par RAOUL (1990 [257]), suggèrent la prise en compte de l'intervention de la vitamine A et de ses précurseurs dans la détoxification des polluants, le tabagisme et l'exposition professionnelle devant les écrans. Ces problèmes concernent les étudiants.

Pour les Resto U, un PNR minimal de 800 ER/jour nous semble raisonnable.

2°) Vitamine B1 (thiamine)

La vitamine B1 est un précurseur du pyrophosphate de thiamine dont le rôle dans le métabolisme énergétique est bien connu. Le pyrophosphate de thiamine (TPP) intervient dans la décarboxylation du pyruvate et de l' α -cétoglutarate. L'accumulation d'acide pyruvique est un empoisonnement des cellules. Le TPP intervient dans le système transcétolasique associé au métabolisme glucidique qui fournit le ribose des nucléotides (LOUISOT, 1983 [156]).

L'organisme ne dispose pas de réserve en B1 (FAO/OMS, 1974 [93] ; DUPIN, 1992 [79]). Les signes de carences peuvent apparaître très rapidement.

Pour JACQUOT (1977 [139]), l'apport de vitamine B1 doit correspondre à 0.45 mg pour 1 000 kcal non lipidiques. Un ajustement est nécessaire quand les glucides constituent l'essentiel des apports énergétiques.

Se référant aux recommandations FAO/OMS, AUTRET (1978 [14]) a retenu un AR de 0.4 mg

pour 1 000 kcal d'AET. Il affirme que dans une alimentation où la céréale de base est le blé dur ou le blé tendre et l'orge, il ne peut y avoir de déficit en vitamine B1, même avec des taux d'extraction inférieurs à 80%.

Les ANC sont fixés pour l'adulte et l'adolescent à 1.3 mg pour le sexe féminin et à 1.5 mg pour le sexe masculin, voire 1.8 mg pour des activités plus importantes que le niveau habituel. Les RDA sont de 1.5 mg pour l'homme et de 1.1 mg pour la femme.

Une synthèse de plusieurs enquêtes françaises (GUILLAND et coll., 1989 [125]) indique des apports inférieurs aux ANC. Cela est confirmé par l'enquête du Val-de-Marne (HERCBERG, 1993 [130]). La consommation d'une majorité d'adultes est inférieure aux ANC, notamment les femmes avec moins de 2/3 de ces ANC. Un risque élevé de déficience est observé chez 22% des adultes.

L'alimentation des algériens est riche en produits céréaliers. Les taux d'extraction sont supérieurs à 80%. Les excès de vitamine B1 ne posent pas de problème et sont éliminés. Sa préservation lors de la cuisson du pain est bonne malgré son caractère thermolabile. Les sulfites détruisent cette vitamine (DUPIN cité par RAOUL, 1990 [257]) et nous ne connaissons pas leur importance dans les produits traités par les Resto U. Nous pensons que le PNR doit se situer à 0.5 mg/1 000 kcal d'AET soit 1.2 mg calculé pour 2 400 kcal avec un minima de 1.0 mg/jour.

3°) Vitamine B2 (riboflavine)

La vitamine B2 intervient dans les réactions de désamination. Cette vitamine permet la transformation du tryptophane en vitamine PP (LOUISOT, 1983 [156] ; TREMOLIERES et coll., 1984 [225]). La riboflavine est liée aux flavoprotéines. Les fractions très labiles de flavoprotéines sont mobilisées lors des carences azotées. Faute de flavoprotéine, l'organisme ne peut plus retenir la vitamine B2 (JACQUOT, 1984 [139]).

Elle est surtout présente dans les céréales, les produits animaux, les légumineuses et certains légumes verts. Comme pour la vitamine B1, les céréales perdent leur vitamine B2 avec des taux d'extraction bas. Contrairement à la vitamine B1, elle est thermostable.

Tout comme la vitamine B1, le besoin est fonction de l'AET (FAO/OMS, 1974 [93] ; AUTRET, 1978 [14]). Les signes de carences peuvent apparaître quand l'alimentation fournit moins de 0.5 mg/1 000 kcal. Pour cela, le besoin a été fixé à 0.6 mg/1 000 kcal pour avoir une marge de

sécurité et faire face aux variations individuelles.

Les ANC de 1981 ont été révisés à la hausse. Ils étaient fixés pour l'adulte et l'adolescent à 1.3 et 1.5 mg. Ils sont maintenant de 1.5 mg pour les femmes et de 1.8 mg pour les hommes. Les RDA sont respectivement de 1.3 et 1.7 mg. Dans l'enquête du Val-de-Marne (HERCBERG, 1993 [130]), les consommations sont proches des ANC mais des signes évocateurs de risque élevé sont enregistrés chez 14 à 31% des femmes et 8 à 22% des hommes.

La vitamine B2 est plus résistante à la chaleur mais plus sensible à la lumière. Elle est fournie par de nombreux produits animaux. Il est préférable d'envisager un PNR plus élevé que celui de la B1. Il est possible de retenir un PNR de 0.6 mg/1 000 kcal soit un minima de 1.5 mg/jour sur la base de 2 400 kcal.

4°) Vitamine B3 (PP ou niacine)

Connue sous la désignation de nicotinamide, elle est un des constituants fondamentaux des coenzymes pyridiniques : le NAD et le NADP. De nombreuses enzymes fonctionnent avec ces nucléotides (LOUISOT, 1983 [156]). Plus fréquent, le NAD intervient au niveau des chaînes respiratoires.

Les céréales très blutées perdent leur vitamine PP. Les viandes et le foie en sont riches (FAO/OMS, 1974 [93]).

La niacine peut être synthétisée à partir du tryptophane. Les besoins peuvent être diminués si les apports en tryptophane sont suffisants (AUTRET, 1978 [14]) mais ce rendement est faible car il faut 60 mg de tryptophane pour 1 mg de niacine, l'organisme ayant besoin du tryptophane à d'autres fins (FAO/OMS, 1974 [93]). cette synthèse nécessite aussi les vitamines B6 et B12 (TREMOLIERES et coll., 1984 [225] ; LOUISOT, 1983 [156]). Nous n'en tiendrons pas compte.

AUTRET (1978 [14]) a adopté l'AR de la FAO établi à 6.6 mg de niacine pour 1 000 kcal. Les ANC de 1981 proposaient 20 EN. Ils ont été abaissés à 15 et 18 EN respectivement pour le sexe féminin et le sexe masculin, probablement avec la réduction des apports énergétiques. Les auteurs citent un apport maximal toléré de 48 EN/jour. Pour les RDA, elles sont de 19 EN pour l'homme et de 15 EN pour la femme.

Pour les Resto U, un PNR de 16 EN minimum sur la base de 6.6 EN/1 000 kcal et 2 400 kcal/jour est possible.

5°) Vitamine C (acide ascorbique)

Elle constitue un système d'oxydo-réduction réversible. Son rôle biochimique demeure encore très méconnu (LOUISOT, 1983 [156]). La carence en vitamine C engendre le scorbut mais 10 mg/jour suffisent pour l'éviter. Un apport supérieur n'est pas sans intérêt pour la santé. Il augmenterait la résistance à l'infection.

Selon TREMOLIERES et coll. (1984 [225]) toute agression diminue le taux de l'acide ascorbique surrénal. DILLON et DUPIN (1992 [72]) indiquent qu'il a été constaté chez l'homme une baisse du taux sanguin d'acide ascorbique lors de maladies infectieuses. Ces auteurs indiquent aussi que des animaux carencés en vitamine C se sont avérés plus sensibles que les témoins aux *pneumocoques*, aux *streptocoques*, aux *salmonelles* et aux *rickettsies*. Enfin, certaines études expérimentales chez l'homme sain tendent à montrer qu'une consommation élevée de vitamine C augmente le taux d'immunoglobulines circulantes.

L'apport recommandé par la FAO/OMS était fixé à 50 mg/jour avant d'être ramené à 30 mg/jour en 1970 (FAO/OMS, 1974 [93]) soit trois fois le besoin minimal. Ces besoins peuvent facilement être couverts par une demi orange ou 130 g de tomate ou 50 g de légumes verts ou encore 120 g de pommes de terre à l'eau (AUTRET, 1978 [14]).

Les ANC sont de 60 à 100 mg/jour. Leurs auteurs recommandent des apports plus élevés pour les fumeurs. Les RDA fixés à 60 mg sont supposés maintenir les réserves à un niveau élevé. L'apport maximal toléré est de 1 000 mg/jour (DUPIN, 1992 [79]), soit 100 fois le besoin réel.

En reprenant l'exemple de l'enquête du Val-de-Marne (HERCBERG, 1993 [130]), nous notons que les consommations sont inférieures aux 2/3 des ANC chez 20% des adultes. Les niveaux sériques de vitamine C sont trop bas chez 7 à 12% des hommes et 3 à 5% des femmes.

HALLBERG (1983 [126]) indique que les repas hors domicile (restaurants, cantines) sont généralement caractérisés par des apports en vitamine C réduits. Ces apports sont à des niveaux suffisants pour prévenir le scorbut. Ils sont insuffisants pour améliorer la biodisponibilité de certains minéraux tels que le fer et le calcium. Des apports réduits en RC sont également signalés par HUNT (1990 [135]).

Il nous faut aussi tenir compte d'autres paramètres :

1. Les sources de vitamines C sont limitées aux fruits, aux légumes crus et aux pommes de terre. Les agrumes et les pommes de terre sont souvent proposés par les Resto U.
2. La vitamine C est fortement détruite au cours du stockage et des traitements thermiques.
3. Le dosage de la vitamine C est très délicat. Les teneurs analysées sont sujettes à discussion dans la mesure où l'acide déhydro-ascorbique, encore actif, échappe à l'analyse (ABRAHAM, 1990 cité par RAOUL, 1990 [257]).
4. Pour cela, il faut probablement relever le niveau fixé par AUTRET (1978 [14]) sans pour autant atteindre les propositions européennes. Un minima de 40 mg/jour nous semble raisonnable.

VII.4.3- Minéraux

TREMOLIERES et coll. (1984 [225]) rappellent que l'élimination quotidienne de 2.5 litres d'eau, à renouveler, entraîne la perte de 10 g d'éléments minéraux. Les minéraux nécessaires à l'organisme sont classés en :

- Macro-éléments dont les besoins sont de l'ordre du mg. La plupart (dont potassium, calcium, magnésium, phosphore et fer) se trouvent dans les tissus. Le sodium se trouve dans les humeurs.
- Micro-éléments (ou oligo-éléments) qui représentent des besoins beaucoup plus faibles.

Les insuffisances les plus fréquentes concernent le calcium, le fer, le magnésium et l'iode. Les interactions entre minéraux sont nombreuses. Nous ne disposons pas encore d'une TCA avec l'iode et le magnésium. Le problème de l'iode peut facilement être résolu par le recours systématique au sel iodé. Nous ne traitons que les cas du calcium, du phosphore et du fer, cités par AUTRET (1978 [14]).

1°) Phosphore (P), Calcium (Ca) et rapport Ca/P

Le phosphore (P) intervient dans l'absorption du Ca et le calcul du rapport Ca/P. Il intervient aussi dans la phosphorylation des nutriments majeurs et leur catabolisme, la formation de nucléotides phosphates tels que l'ATP et l'ADP (LOUISOT, 1986 [156] ; TREMOLIERES et coll., 1984 [225]). Le phosphore est largement disponible dans l'alimentation. Il ne pose pas de problème de carence (AUTRET, 1978 [14]).

Le Ca est le minéral le plus abondant dans l'organisme. Le besoin en Ca correspond à la compensation des pertes obligatoires et à la demande métabolique du squelette. Le squelette

contient 99% du Ca de l'organisme, soit 1 200 g chez l'homme adulte. Dans le squelette, le Ca est sous forme de phosphate (FAO/OMS, 1974 [93] ; LALAU et coll., 1996 [148]).

La calcémie est maintenue dans des limites très étroites (88 à 105 mg/litre). Elle est contrôlée par des hormones auxquelles s'ajoute la vitamine D. Elle dépend aussi de l'activité des cellules qui remodelent en permanence l'os par un cycle de résorption/formation. Cette calcémie est prioritaire et elle se maintient aux dépens du squelette osseux (DUPIN et coll., 1992 [82]). Le Ca extra-osseux est faible mais son rôle homéostatique est grand (LALAU et coll., 1996 [148]) :

- Conduction neuromusculaire ;
- Contraction des muscles et du cœur ;
- Perméabilité membranaire ;
- Libération de médiateurs chimiques ;
- Mitose, expression des gènes et réparation de l'ADN ;
- Différenciation et croissance cellulaire ;
- Coagulation sanguine ;
- Rôle d'information hormonal.

SHLEIFFER (1990 [198]) indique une relation inverse entre le Ca alimentaire et la pression artérielle pour les sociétés où l'hypertension artérielle est importante. TREMOLIERES et coll. (1984 [225]) citent l'intervention du Ca dans la coagulation du sang, la diminution de l'excitabilité musculaire que le potassium augmente, le métabolisme des enzymes et de plusieurs hormones.

L'évaluation du besoin en Ca est difficile. Les pertes normales de Ca avec l'élimination quotidiennes de l'eau sont évaluées entre 400 et 500 mg (TREMOLIERES et coll., 1984 [225]). Dans des conditions physiologiques normales, le *besoin minimum net d'entretien* est de l'ordre de 4 mg de Ca par kg de poids corporel et par jour, soit environ 300 mg de Ca pour l'homme adulte (DUPIN et coll., 1992 [82]).

Les pertes minimales sont également réparties entre fèces et urines. Elles correspondent au Ca non réabsorbé des sécrétions intestinales et à l'excrétion urinaire obligatoire. L'excrétion urinaire est imposée par la calcémie. La balance calcique est déterminée à 50% par les pertes urinaires pour des régimes riches en protéines animales (LALAU et coll., 1996 [148]). Les pertes sudorales sont minimales mais peuvent augmenter si la sudation est trop importante (GUEZENNEC et coll., 1989 [124] ; MELIN et coll., 1990 [163]).

Le besoin en Ca est souvent associé à la croissance et à l'entretien du squelette. La croissance des

os en longueur cesse vers l'âge de 20 ans, mais les os continuent à s'épaissir et à se densifier jusqu'à 25 ans (FAO/OMS, 1974 [93]). La carence en Ca est préoccupante en raison de sa fréquence mais aussi en raison de ses complications osseuses. Cela concerne toutes les populations, y compris les populations européennes réputées pour leur alimentation plus diversifiée et bénéficiant de disponibilités en calcium élevées.

Si les apports calciques sont insuffisants pendant la formation de la masse osseuse, la croissance peut s'effectuer normalement, mais les os sont fragilisés. Si les déficits ne sont pas corrigés avant 30-35 ans, les risques ostéoporétiques sont plus grands (MARTI et FOSSATI, 1993 [162]), particulièrement pour l'adolescente et la jeune adulte. L'alimentation est considérée comme une voie de prévention primaire des carences en Ca de l'adulte. Au regard des tranches d'âges citées, les risques de carence en Ca concernent bien la population estudiantine.

L'absorption du Ca varie entre 30 et 60% chez l'adulte en bonne santé (TREMOLIERES et coll., 1984 [225]). Parmi les facteurs qui favorisent une bonne utilisation du Ca alimentaire, les auteurs s'accordent pour citer le rapport Ca/P, la mise en solution du Ca dans l'intestin grêle, et la vitamine D. FIDANZA et coll. (1989 [114]) citent aussi l'exercice physique, le fluor, le magnésium et le lactose des produits laitiers. LALAU et coll. (1996 [148]) ajoutent la vitamine C à cette liste.

Pour AUTRET (1978 [14]), un bon rapport Ca/P doit être compris entre 0.5 et 1.5, mais TREMOLIERES et coll. (1984 [225]) le situent entre 0.7 et 1.2. Tous les auteurs s'accordent pour citer un rapport optimum égal à 1.

L'acide oxalique (feuilles) et l'acide phytique (céréales peu blutées) forment des oxalates et des phytates insolubles. Ce sont les principaux facteurs à l'origine d'une mauvaise utilisation du Ca alimentaire. Ils sont cités par tous les auteurs. Néanmoins, d'après la FAO et l'OMS (1974 [93]), des sujets habitués à des régimes riches en laitages et donc en Ca et soumis à des régimes pauvres en Ca et riches en céréales deviennent incapables d'absorber le Ca dont la majeure partie se perd sous forme de phytate de Ca insoluble. Ce qui a justifié des AR élevés et des enrichissements de produits en Ca. Ultérieurement, des expériences ont montré qu'après une période de quelques semaines, les sujets s'adaptent au régime céréalier, leur organisme utilise mieux le calcium du phytate et leur bilan calcique s'améliore. Il semble aussi que le coefficient d'absorption augmente avec les apports et avec les besoins (DUPIN et coll., 1992 [82]).

D'autres facteurs diminuent l'utilisation du Ca alimentaire. Les excès de P abaissent le rapport

Ca/P, la réduction de l'apport énergétique engendre une réduction général de tous les nutriments, la faible consommation de produits laitiers ne permet pas des apports suffisants (FIDANZA et coll., 1989 [114]). Les excès de Ca perturbent sa biodisponibilité (LALAU et coll., 1996 [148]). Des produits trop enrichis en vitamine D ou en Ca dérèglent l'absorption intestinale du Ca chez des enfants (FAO/OMS, 1974 [93]). Les acides gras saturés en se transformant en savons calciques et les eaux de boisson riches en sulfates diminuent son absorption (LESTRADET et MACHINOT, 1990 [155]). Le sulfate de sodium des eaux de boisson soustraient le Ca alimentaire avec en plus des propriétés laxatives.

La question des savons est expliquée par GUEGUEN (1992 [122]). L'absorption du Ca se fait dans la première partie de l'intestin grêle alors que les lipides du même repas se trouvent encore dans l'estomac. Les acides gras saturés réagissent, plus tard, avec le Ca non absorbé au niveau de l'intestin grêle distal. Par contre, les acides gras favorisent l'absorption du phosphore et modifient le rapport Ca/P absorbé. Pour la formation des savons, le Ca des phosphates est déplacé rendant le P plus disponible. Les sites d'absorption du P et de la formation des savons coïncident.

Les laitages sont les aliments les plus riches en Ca avec en plus une très bonne absorbabilité. En France, la consommation de lait fournit 250 à 350 mg de Ca par jour (LALAU et coll., 1996 [148]). FALCOU et coll. (1988 [88]) ont montré que le Ca du fromage est mieux absorbé que celui des végétaux. L'étude n'a concerné que 6 sujets qui, après une période de régime pauvre en Ca, ont reçu un même repas hypercalcique, alternativement sous forme végétale ou sous forme de Gruyère®. Une étude croisée et randomisée a comparé la biodisponibilité du Ca de l'Emmental® avec celui du carbonate de Ca. Le test de charge calcique orale a été utilisé sur 15 sujets (dont 13 femmes). L'étude indique que le Ca contenu dans 100 g d'Emmental® a une biodisponibilité équivalente à 1 200 mg de carbonate de Ca pharmaceutique (FARDELLONE et coll., 1993 [103]).

Le point des connaissances de GUEGUEN (1990 [121]) indique que quelques rares sels organiques confèrent au Ca une biodisponibilité importante. Il confirme que les oxalates et les phytates de Ca ont une absorbabilité très faible. Il considère que toutes les autres formes alimentaires usuelles de Ca possèdent une biodisponibilité équivalente, notamment les produits laitiers et le carbonate de Ca utilisé comme supplément. Il y a des problèmes de méthodologies et d'interprétation dans de nombreuses études sur la biodisponibilité du Ca. Les études sont encore peu nombreuses et leur durée est insuffisante.

Si nous admettons des pertes normales de l'ordre de 500 mg/jour, il est difficile d'admettre un apport de Ca égal à ces pertes pour équilibrer le bilan calcique. Compte tenu de son absorption comprise entre 30 et 60%, les AR européennes peuvent être justifiés. Pour des adultes, ces AR sont de 800 mg/jour (DUPIN, 1981 [83] ; RDA (1989 [171]) ou de 900 mg/jour (DRUECKE et coll., 1986 [73], DUPIN et coll., 1992 [82]). DESCHAMPS ET DUPIN (1992 [68]) proposent pour les adolescents, des AR de l'ordre de 1 000 mg/jour qu'ils souhaitent relever à 1 200 mg comme le suggèrent les RDA (1989) pour les 19-24 ans. A propos de ces recommandations élevées, MULLER (1989 [167]) considère que cela doit gêner la disponibilité d'autres minéraux.

Ces AR se situent au niveau des propositions FAO/OMS antérieurs à 1961. Ils représentent plus du double des 400 à 500 mg préconisés depuis [93]. AUTRET (1978 [14]) a utilisé un AR de 500 mg. Les AR européens peuvent s'expliquer par la nature du régime riche en protéines animales (pertes urinaires plus grandes) et relativement pauvre en phytates mais probablement riche en oxalates, un meilleur rapport Ca/P, un coefficient d'absorption moyen de 35%, des disponibilités riches en Ca et la crainte d'une faible exposition au soleil (vitamine D).

La plupart des enquêtes de consommation françaises indiquent des apports moyens de 900 mg/jour. Cette moyenne est trompeuse puisqu'il semble que les ANC ne sont pas atteints pour les 2/3 de la population adulte et pour les 3/4 des femmes (DUPIN et coll., 1992 [82]).

Deux contributions, entre autres, méritent d'être citées, celle de FIDANZA et coll. (1989 [114]) et celle de LESTRADET et MACHINOT (1990 [155]). Elles indiquent que les AR de plus de 800 mg sont difficilement réalisés dans les pays européens où les laitages occupent une importante place dans le MCA.

FIDANZA et coll. ont analysé les résultats de 17 travaux sur les apports alimentaires et sur le statut nutritionnel en Ca, publiés depuis 1980 dans des pays européens et d'Amérique du Nord. L'apport de Ca diminue considérablement avec l'âge et est toujours nettement plus important chez l'homme. Il s'avère que les femmes ont souvent des apports inférieurs à 800 mg de Ca par jour.

LESTRADET et MACHINOT indiquent, avec des exemples de rations à l'appui, qu'il est pratiquement impossible de parvenir à 1 000 mg de Ca/jour sans une très importante consommation de laitages. Or, il ne peut être question de rations à base de laitages car il faut assurer aussi la couverture des autres besoins. La richesse en Ca d'une ration théorique est remise en cause par de nombreux facteurs réduisant son absorption. Pour atteindre les ANC, il faut

envisager des suppléments onéreux en glucono-lactate et en carbonates. Les auteurs sont amenés à préconiser la consommation d'arêtes de poisson et de coquilles d'œuf. La consommation d'une sardine avec arêtes fournit 90 mg de Ca et les 2 g de coquilles d'œufs en fournissent 800 mg. Ceci n'est pas sans intérêt mais des problèmes d'hygiène en RC sont à craindre.

Pour l'Algérie, il est difficile de suivre ces recommandations européennes. Les laitages sont peu représentés dans le MCA. Une possible adaptation à l'utilisation du Ca des phytates, une meilleure exposition au soleil, une augmentation de l'absorption quand les apports diminuent et les difficultés à disposer de produits riches en Ca doivent nous inciter à modérer le niveau des PNR. Il nous semble raisonnable d'adopter des apports compris entre 500 et 750 mg/jour. Le minimum de 500 mg/jour peut être accepté avec un bon rapport Ca/P, des apports en vitamine D, en vitamine C et en protéines et laitages améliorés. Si ces conditions ne sont pas réunies, il vaut mieux rechercher, autant que possible, un apport de 750 mg/jour.

2°) Fer (Fe)

La quantité de Fe présente dans l'organisme est de 2.5 g chez la femme et de 4 g chez l'homme. (TREMOLIERES et coll., 1984 [225]). Le Fe est un constituant de l'hémoglobine, d'enzymes et de coenzymes (LOUISOT, 1983 [156] ; LALAU et coll., 1996 [149]). L'intérêt métabolique du Fe réside dans ses interventions au niveau de la respiration pulmonaire (hémoglobine) et de la respiration cellulaire (régénération du NAD⁺, du FAD et du NADPH).

Bien que son métabolisme se déroule pratiquement en circuit fermé, il y a des pertes. Chez l'homme adulte, la valeur médiane des besoins est estimée à 0.91 mg/jour. Chez la femme en âge de procréer, cette valeur estimée à 0.77 mg/jour doit être augmentée de 0.48 mg pour tenir compte des pertes particulières lors des règles menstruelles, soit alors 1.25 mg/jour. Au 95ème percentile, ces pertes sont de 1.14 et 2.38 mg/jour respectivement pour l'homme et la femme en âge de procréer (HERCBERG, 1992 [129]). Ces chiffres rendent compte de la dispersion des besoins.

Comme pour le Ca et de nombreux autres minéraux, les expositions à des sudations excessives entraînent d'importantes pertes de Fe. Les besoins en Fe, entre autres, se trouvent augmentés lors des activités physiques importantes à cause des sudations (GUEZENNEC et coll., 1989 [124] ; MELIN et coll., 1990 [163]).

La carence en Fe est un problème d'actualité dans le monde. Elle est fréquente, même dans les pays industrialisés. Si les conséquences hématologiques de la carence sont au premier plan, les conséquences non hématologiques ne sont pas négligeables. Parmi ces conséquences (REINERT et coll., 1988 [190] ; HERCBERG, 1992 [129] ; NAVARRO et coll., 1993 [174]):

1. une réduction de la capacité physique à l'effort ;
2. une diminution des performances intellectuelles ;
3. une moindre résistance aux infections ;
4. des perturbations de la grossesse.

DILLON et DUPIN (1992 [72]) considèrent que les données scientifiques actuelles permettent d'affirmer que la carence affaiblit, d'une manière générale, les défenses immunitaires. La déficience en Fe, même modérée, amoindrit l'action des leucocytes, et donc la résistance de l'organisme aux infections. Il semble aussi que la carence en Fe perturbe les défenses immunitaires dépendantes des lymphocytes T. Cependant, les mécanismes d'association du Fe aux défenses immunitaires ne sont pas encore connus.

GALAN et coll. (1983 [118]) citent des travaux sur l'homme et l'animal montrant que, même en absence d'anémie, des carences en Fe peuvent entraîner des altérations de différents systèmes enzymatiques d'où des retentissements négatifs sur la santé.

Outre les problèmes déjà cités, TAKKUNEN et coll. (1983 [207]) indiquent que la carence en Fe (ou la déficience de l'érythropoïèse liée au déficit en Fe) semble être un nouveau facteur de risque indépendant pour la mortalité coronarienne et cardio-vasculaire chez l'homme d'âge moyen.

Comme pour la carence en vitamine A, une forte prévalence de carence en Fe a été suspectée par AUTRET (1978 [14]). KELLOU (1995 [145]) indique qu'en 1987 la fréquence des anémies est estimée à 3% chez les hommes et entre 20 et 40% chez la femme.

Une importante synthèse De MAYER et ADIELS-TEGMAN, pour le compte de l'OMS, est citée par BARON (1990 [19]) et HERCBERG (1992 [129]). Elle indique que plus de 800 millions de personnes sont concernées par la déficience en Fe. L'anémie n'exprime qu'une partie du problème (Planche 37). La planche 38 donne une idée de la fréquence de l'anémie dans un pays africain (Bénin) et dans un pays européens (France). Les chiffres relatifs aux hommes et aux femmes de

14 à 50 ans nous intéressent particulièrement.

Planche 37

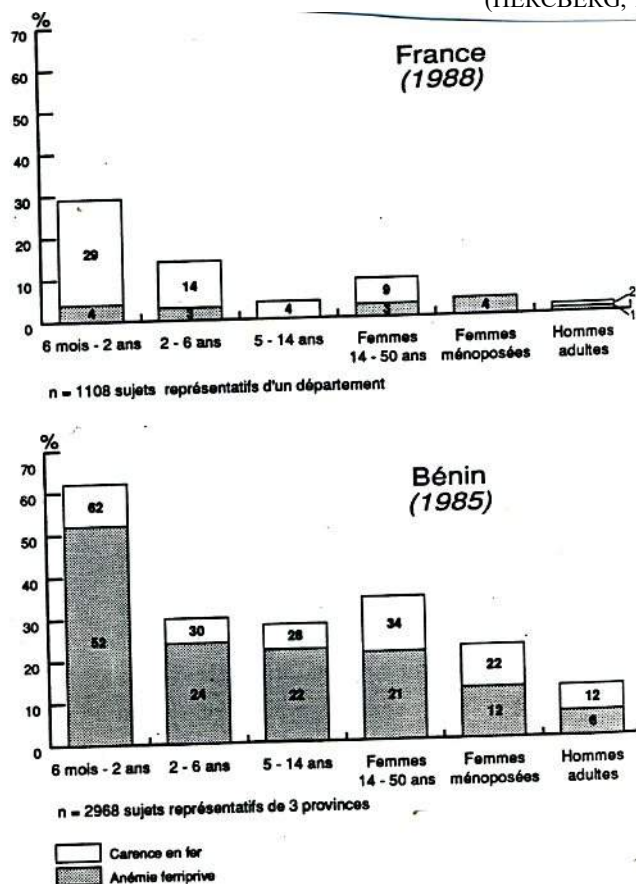
ESTIMATION (en millions) DE LA POPULATION ANEMIEE VERS 1980
(De MAYER et ADIELS-TEGMAN/OMS, 1985 cités par BARON, 1990 [19])

	ENFANTS		HOMMES	FEMMES
	0 - 4 ans	5 - 12 ans	15 - 59 ans	15 - 49 ans
Afrique	48.0	47.3	23.4	46.8
Amérique Latine	13.7	18.1	12.8	14.7
Asie de l'Est*	3.2	5.6	6.1	8.4
Asie du Sud	118.7	139.2	123.6	191.0
PVD*	183.2	208.3	162.2	255.7
Pays développés	10.3	9.1	12.0	32.7

* Sans la Chine

Planche 38

FREQUENCE DE L'ANEMIE ET DE LA CARENCE EN FER EN FRANCE ET AU BENIN
(HERCBERG, 1992 [129])



Malgré les prévalences relativement basses dans les pays développés, la carence en Fe y est également préoccupante (HERCBERG, 1992 [129]). Dans ces pays, le problème est associé à la diminution des apports en nutriments conséquemment à la diminution des apports énergétiques. DALLMAN et JOHNSON (1983 [63]) indiquent une tendance à la diminution de la prévalence des anémies dans les pays développés mais les femmes et les enfants présentent des risques sérieux et doivent constituer une cible d'intervention prioritaire.

BENGTSSON et coll. (1983 [28]) rapportent les conclusions de trois études suédoises concernant

les femmes d'une même région sur trois périodes (1968-69, 1974-75 et 1980-81). Ils indiquent une diminution de la prévalence mais la question demeure préoccupante. Ils précisent que la carence la plus fréquente concerne la femme non ménopausée.

Dans l'enquête du Val-de-Marne (HERCBERG, 1993 [130]), la carence en Fe concerne 6.8 à 15% des femmes de l'échantillon selon l'âge de la puberté à la ménopause. Les catégories les plus affectées sont les femmes de 14 à 18 ans (15.4% de déficientes et 7.7% d'anémiées) et les femmes de 18 à 30 ans (9.9% de déficientes et 1.5% d'anémiées).

GALAN et coll. (1983 [118]) ont étudié, en France, un échantillon de 476 étudiantes non enceintes, âgées de 21.3 ± 3.5 ans, avec un taux de ferritine comparable à celles d'études réalisées dans les pays industrialisés. Ils indiquent que les anémies sont rares mais un cas sur 6 a des réserves nulles et les 3/4 ont des réserves incomplètes.

L'analyse de 16 références bibliographiques par FIDANZA et coll. (1989 [114]) montre que la femme fertile a le plus faible apport quotidien dans les pays européens. HERCBERG et coll. (1984), cités par FIDANZA et coll. (1989 [114]), indiquent, par exemple, que 96.5% des femmes fertiles françaises ont un apport en Fe inférieur à 18 mg/j.

Comme pour le Ca, FIDANZA et coll. (1989 [114]) indiquent que l'apport inadéquat est dû à des facteurs alimentaires. Les risques de carence sont plus élevés avec la réduction de l'AET et la diminution des produits d'origine animale, tels que les laitages (le lactose favorise l'absorption du Fe et du Ca) et les viandes (dont le Fe est le plus biodisponible). Selon HERCBERG (1992 [129]), la forte prévalence de carence en Fe dans les PVD s'explique par la très faible disponibilité du Fe de l'alimentation à base de céréales, de racines ou de tubercules. Les facteurs inhibiteurs de l'absorption du fer sont très présents dans la ration. C'est généralement le cas pour l'Algérie où l'alimentation est riche en céréales et pauvre en légumes et en viandes (AUTRET, 1978 [14]).

Le Fe est l'un des nutriments qui soulève le plus de difficultés. Les aliments en contiennent des quantités suffisantes. Dans la plupart des typologies alimentaires, l'apport est nettement supérieur aux besoins. Des calculs à partir des BDA, cités par BARON (1990 [19]), montrent que partout le Fe ingéré dépasse le besoin de base d'une femme adulte ingérant une alimentation de biodisponibilité moyenne. Cependant, contrairement aux autres minéraux, une très faible fraction est absorbée. Selon AUTRET (1978 [14]), le taux d'absorption est de 3 à 12%. Il est de 5 à 15% selon HERCBERG (1992 [129]).

Le Fe alimentaire existe sous deux formes : le Fe héminique et le Fe non héminique. Ces deux formes sont caractérisées par des voies d'absorption différentes (COOK et REUSSER, 1983 [57]). Chacune de ces deux formes est destinée à des interventions métaboliques diverses. HERCBERG, (1992 [129]) cite une dizaine d'interventions du Fe héminique et une vingtaine d'interventions du Fe non héminique.

Le Fe non héminique représente 80 à 95% de l'apport alimentaire total. Ses sources alimentaires sont nombreuses : viandes, poissons, œufs, produits laitiers, et végétaux. Son absorbabilité n'est que de 5%. La richesse de l'eau de boisson est très variable (DUPIN, 1992 [79]). Le Fe héminique est essentiellement fourni par les viandes, les abats et les poissons, avec une absorbabilité quatre à cinq fois plus importante, de l'ordre de 25%.

Planche 39
TENEUR MOYENNE EN FER ET TAUX D'ABSORPTION POUR QUELQUES ALIMENTS

	TENEUR MOYENNE (mg/100 g)			TAUX D'ABSORPTION (%)	
	(1)	(2)	(3)	(2)	(3)
Riz	1.7	0.5	0.4	1	1 à 2
Légumes secs	7 à 18	10.0	6	3	3 à 4
Œuf	3.2	2.7	-	5	-
Viande de bœuf	2.3	3.0	2.5	16	16 à 22

(1) TCA de AUTRET (1978 [14])

(2) TREMOLIERES et coll. (1984 [225])

(3) DUPIN (1992 [79])

D'une manière générale, l'absorbabilité du Fe est influencée par la composition des repas (TREMOLIERES et coll., 1984 [225]). La biodisponibilité du Fe est de 10 à 15% avec des rations de type occidental. Elle n'est que de 5% dans les pays en voie de développement (DUPIN et ROUAUD, 1984 [86] ; DUPIN, 1992 [79]). Les tanins, les phytates, un faible rapport Ca/P diminuent son absorbabilité alors que la vitamine C et les protéines animales l'augmentent. Du fait de sa plus haute biodisponibilité, le fer héminique constitue à lui seul, la variable diététique la plus importante. Tous les facteurs qui inhibent l'assimilation du Fe ne sont pas encore identifiés.

Des différences de biodisponibilité existent selon le sexe. La biodisponibilité est plus élevée chez la femme. Elle est accrue en cas de carence ou de besoins spécifiques (FAO/OMS, 1974 [93]). AUTRET (1978 [14]) indique des taux d'assimilation de 10 à 30% chez les individus carencés, selon le type alimentaire soit trois fois plus que pour les individus non carencés.

HALLBERG (1983 [126]) confirme qu'une réduction marquée des apports d'énergie sans

modification compensatoire de la composition de la ration entraîne un déséquilibre de la balance en Fe. Il indique aussi que les repas hors domicile (restaurants, cantines), généralement caractérisés par un PN en vitamine C réduit, présentent une plus faible biodisponibilité du Fe. Enfin, les récessions économiques engendrent une plus faible consommation de produits carnés nécessaires à l'amélioration de la biodisponibilité du Fe.

HALLBERG (1986), cité par MULLER (1989 [167]), montre que 50 à 100 mg de vitamine C ajouté à un repas neutralise fortement l'effet inhibiteur du phytate sur la biodisponibilité du fer. Le même effet est obtenu avec 80 g de steak haché.

Théoriquement, le statut en Fe peut être amélioré de différentes manières dont l'activité physique et la modification de la ration. Des apports énergétiques plus élevés, pour faire face aux besoins de l'activité physique, s'accompagnent généralement d'apports en Fe plus conséquents. Ce n'est pas le cas, si l'augmentation de l'apport énergétique est relative à une augmentation de la consommation de sucres simples n'apportant pas de micro-nutriments. Actuellement, la DN en Fe dans les pays développés se situent aux environs de 6 mg/1 000 kcal (HALLBERG, 1982 et HERCBERG, 1988 cités par HERCBERG, 1992 [129]).

SOUSTRE et coll. (1983 [206]) rappellent les difficultés pour concilier les apports conseillés et les apports réels. Leur étude concerne l'histoire diététique de 168 femmes en âge de procréer. Elle indique des apports alimentaires moyens en Fe de 11.38 ± 0.78 mg/jour avec une DN de 5.7 mg/1 000 kcal. Les apports sont égaux ou supérieurs aux recommandations (16-18 mg/jour) dans 3% des cas et plus de 23% ont des apports inférieurs à 10 mg/jour. La moitié des apports en Fe sont fournis par des denrées animales. L'étude établit une corrélation positive entre les apports énergétiques et les apports en Fe. Compte tenu de cette corrélation et de la DN en Fe de l'alimentation, il semble difficile de concilier de faibles apports énergétiques avec des AR en Fe correspondant aux besoins.

Les résultats de l'enquête du Val-de-Marne (HERCBERG, 1993 [130]) indiquent que 95% des femmes en âge de procréer ont des apports inférieurs aux ANC contre 8% chez les hommes.

TAKKUNEN et coll. (1983 [208]) rapportent les conclusions d'une étude sur 9 000 sujets finlandais âgés de 15 ans et plus avec une évaluation de l'apport alimentaire en Fe par l'histoire diététique. La quantité de Fe biodisponible et la DN en Fe de l'alimentation sont significativement liées à la carence en Fe. De faibles apports de viande (moins de

30 g/1 000 kcal/jour) sont liés à la carence en Fe chez l'homme et chez la femme. D'importants apports quotidiens de lait (plus de 300 g/1 000 kcal) et de produits à base de blé (plus de 100 g/1 000 kcal/ jour) sont également liés à la carence en Fe.

Les différents niveaux d'AR relevés dans la littérature sont reproduits par la planche 40 où nous avons également figuré le PNR souhaité pour la RU. Le Comité FAO/OMS (1974 [93]) distingue les apports recommandés selon le sexe et selon le taux de calories animales de la ration. Il ne fait pas de distinction selon l'âge à partir de 16 ans. Nous pensons qu'il est souhaitable de retenir un intervalle de valeurs très large allant de 10 à 20 mg compte tenu des niveaux protéiques et énergétiques déjà retenus. Nous admettons, pour le Fe, que la réalisation de DN de cet ordre est bien difficile.

Planche 40
APPORTS RECOMMANDÉS EN FER (par jour et par personne)

REFERENCES (1)	SEXE (2)	APPORT EN Fe (mg)	APPORT ENERGETIQUE (kcal)	DN (mg/1 000 kcal)
FAO [93] (3)	M	5 - 9	3 070 - 3 000	1.6 - 3
	F	14 - 28	2 310 - 2 200	6.1 - 12.7
Algérie [14]	M	12	3 070	3.9
	F	20	2 160	9.5
France [82]	M	8 - 12	2 700	3.0 - 4.5
Adultes (4)	F	16 - 24	2 000	8.0 - 12.0
France [82]*	M	12 - 18	2 870	4.2 - 6.3
Adolescents (4)	F	13 - 19	2 140	6.1 - 8.9
RDA [171]	M	10	2 900	3.5
	F	15	2 200	6.8
PNR	M et F	15	2 800	5.4 (5)
			2 000	7.5 (5)

(1) Les références bibliographiques sont indiquées entre crochets.

(2) M = masculin et F = féminin.

(3) Sur une même ligne, la valeur la plus faible correspond à un AET avec 20% de calories d'origine animale et la valeur la plus élevée correspond à un AET avec moins de 10% de calories d'origine animale.

(4) L'ensemble de ces valeurs sont destinées à couvrir les besoins de 95% de la population. Sur une même ligne, la valeur la plus faible est définie pour éviter la déficience, la seconde valeur est définie pour assurer des réserves maximales

(5) Potentiel Nutritionnel Recommandé pour les Resto U et DN calculées pour les valeurs limites.

VIII- CONCLUSION

Le développement de cette partie nous a semblé nécessaire pour rendre compte des difficultés de son entreprise. La planche 41 récapitule les PNR que nous venons de définir pour l'évaluation de la qualité nutritionnel des rations proposées par les Resto U avec l'objectif de contribuer à la réalisation d'un *bon niveau d'activité* et d'un *bon état de santé*. L'ensemble de ces indications peuvent être utilisées. Il est possible d'en fixer d'autres mais nous n'en voyons pas l'intérêt actuellement.

Planche 41
RECAPITULATION DES PNR PROPOSES POUR LA RU
Potentiels Nutritionnels Requis par personne et par jour

	PNR	Observations
Energie totale (AET)		Médiane
kcal	2 000 - 2 800	2 400
MJ	8.4 - 11.7	10
Protéines totales (g) 12% de l'AET	50 - 100	Médiane 75
Lipides totaux (g) 30% de l'AET	40 - 60	Médiane 50
Vitamine A (ER)	800	Minima
Vitamine B1 (mg) 0.4 mg/1 000 kcal	1.0	Minima
Vitamine B2 (mg) 0.6 mg/1 000 kcal	1.5	Minima
Vitamine PP (EN) 6.6 EN/1 000 kcal	16	Minima
Vitamine C (mg)	40	Minima
Calcium (mg)	500 - 750	Selon Vit D, Vit C, Ca/P et protéines animales
Fer (mg)	15	Minima

RAPPORTS D'EQUILIBRE	Minimum	Moyenne	Maximum
Protéines animales (% des protéines totales)	20	30	40
Lipides végétaux (% des lipides totaux)	40	50	60
Ca/P	0.5	1.0	1.5

Il est difficile d'être plus précis. Cela est d'ailleurs inutile car :

- La connaissance des besoins et de leur variabilité est très limitée ;
- La consommation des étudiants hors RU et ses motivations ne sont pas connues ;
- Le PN calculé dans le cadre de cette procédure ne peut être qu'approximatif compte tenu des TCA.

Cette liste peut paraître trop importante. Il est possible de la réduire à un minimum de PNR

représentés en gras dans la planche 41. De nombreuses analyses nutritionnelles se limitent à cela (AUTRET, 1988 [14], HOINT-PRADIER, 1988 [132]).

Les valeurs de la planche 41 sont à utiliser uniquement en RU. En aucun cas, elles ne doivent être utilisées pour évaluer l'alimentation des étudiants, ni leur consommation hors RU. Les incertitudes peuvent se réduire avec la taille des effectifs concernés et la durée pour laquelle les agrégats sont établis.

Nous suggérons une évaluation minimale sur des périodes hebdomadaires à partir des principaux PNR, en gras dans la planche 41. Une évaluation sur des périodes plus longues, saisonnières et annuelles, avec l'ensemble de ces paramètres est souhaitable.



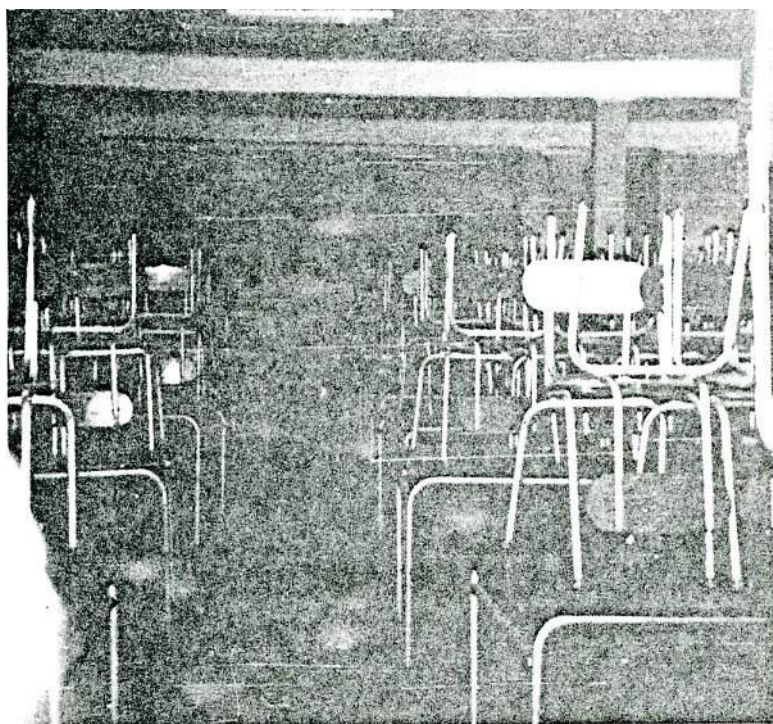
C- COLLECTE DES DONNEES ET FEUILLE DE CONSOMMATION JOURNALIERE (FCJ)

EN ETUDIANT COMMENT ET POURQUOI L'HOMME MANGE, C'EST L'HOMME LUI-MEME, DANS SON COMPORTEMENT LE PLUS FONDAMENTAL, QUE L'ON DECOUVRE.
QUELQUES LIGNES DE Jean TREMOLIERES dans ALIMENTATION ET NUTRITION HUMAINES (1992)

I- ELEMENTS DE GESTION DES RESTAURANTS COLLECTIFS	121
I.1- LE PERSONNEL	121
I.2- BUDGET PREVISIONNEL ET GESTION DU BUDGET	122
I.3- L'ORGANISATION DE L'INTERVENTION ou les préalables à la gestion des Resto U	124
II- LE PLAN ALIMENTAIRE (PA)	125
II.1- SA DEFINITION	125
II.2- SON ELABORATION	126
II.3- SES DIFFICULTES	127
II.4- SA REALISATION	130
II.4.1- Les menus	130
II.4.2- L'exécution des menus et la distribution des repas	131
III- LES ECRITURES D'ECONOMAT - Données nécessaires à l'évaluation	131
III.1- LA FEUILLE DE CONSOMMATION JOURNALIERE (FCJ)	132
III.1.1- Des données disponibles à tout moment	132
III.1.2- La FCJ suggérée par AUBIN	133
III.1.3- Les FCJ renseignées par les Resto U et transmises au COSU	134
III.2- LA FICHE DE STOCK (FS)	138
III.3- PROPOSITION D'UNE FCJ ET D'UNE FS PLUS CONFORME	140
III.3.1- Notre proposition de FCJ	141
III.3.2- Notre proposition de FS	143
IV- LE BILAN D'ACTIVITE	144
IV.1- L'EVALUATION DU STOCK	144
IV.2- LE CALCUL DU PRIX DE REVIENT PAR PERSONNE NOURRIE	145
IV.3- LE CALCUL DE LA RATION MOYENNE	146
IV.3.1- Première possibilité	146
IV.3.2- Deuxième possibilité	147
IV.4- LE CALCUL DES PN, DES RAPPORTS D'EQUILIBRE ET DES PN	148

LISTE DES PLANCHES

N°	Titre	Page
42	UN MODELE DE PLAN ALIMENTAIRE (AUBIN, 1981)	128
43	FORMULES DERIVEES D'UN PLAN ALIMENTAIRE	129
44	UN MODELE DE FCJ PROPOSE PAR AUBIN (1981)	135
45	LA FCJ EN USAGE AU SEIN DES RESTO U	136
46	MODELES DE FICHES DE STOCK	139
47	NOTRE PROPOSITION DE FCJ	142
48	NOTRE PROPOSITION DE FS	143
49	ETABLISSEMENT DE LA RATION en g TA et en g de PC - Première possibilité	146
50	ETABLISSEMENT DE LA RATION en g TA et en g de PC - Deuxième possibilité	148



La gestion des RC est à la base de la procédure d'évaluation puisque c'est à son niveau que se fait la collecte des données de base. Les principes de gestion des RC sont donc à rappeler, depuis la nécessité du plan alimentaire jusqu'à l'organisation précise de sa réalisation et de l'enregistrement des faits. Le travail des gestionnaires de RC n'est pas aisé. Il faut à chaque fois affronter les questions de budget, les problèmes du marché et le comportement des rationnaires.

I- ELEMENTS DE GESTION DES RESTAURANTS

Un système de gestion comprend des règles de travail mais aussi une organisation du personnel. Malgré leurs particularités, les Resto U se gèrent avec les mêmes règles et la même organisation que tous les restaurants implantés au sein de communautés telles les usines, les internats, les centres de vacances, les casernes.

Un restaurant doit être considéré comme une entreprise. Il *entrepren*d la production de nourriture. La gestion d'une affaire signifie la faire progresser avec les moyens jugés nécessaires et suffisants pour cela. Parmi ces moyens, il y a le personnel et les fonds ou le budget de fonctionnement.

I.1- LE PERSONNEL

Dans tous les cas, le personnel comprend un dépendier, un magasinier, un Chef cuisinier, des aides cuisiniers. Parfois le magasinier et le dépendier sont une même personne. Les aides sont affectés à diverses tâches : plonge, épluchage et découpe des légumes, préparation des viandes. Selon l'importance de l'établissement, l'effectif du personnel varie. Le personnel peut être organisé en équipes. Cela se comprend surtout lorsqu'il s'agit d'une activité qui concerne les trois repas de la journée, sept jours sur sept. Le personnel peut être renforcé par des agents de service au moment du repas pour les opérations de nettoyage.

Les propositions du rapport de la commission nationale de la restauration universitaire (1983/1984) suggère un organigramme (Planches 09 et 10 déjà citées en pages 25 et 26). Ces propositions veulent résoudre le problème de la sur-utilisation des moyens humains et matériels existants. Elles veulent éviter le sous-emploi et le suremploi. Malheureusement, elles décomposent trop les activités. Elles définissent des postes de travail qui aboutissent à un gonflement inutile du personnel. Elles ne prévoient pas un renforcement des effectifs là où c'est nécessaire. Ces propositions ne sont pas appliquées comme l'indiquent les rapports établis en

1990 par AIFA [237], BENMISSE [238], EL MECHTA [240] et GHOMRANI [241].

Le dépendier et le magasinier sont des personnes lettrées. leurs tâches sont la réception des marchandises, la gestion des magasins et de la billetterie. Ils doivent tenir à jour certaines écritures, les transmettre à la direction de la Cité U à laquelle est rattaché le Resto U ou directement à la direction du COSU. De même, ils établissent et transmettent les besoins. Ils définissent avec le Chef cuisinier les menus. Les achats et les contrats d'approvisionnement ne relèvent pas de leurs compétences. Les structures de comptabilité et d'approvisionnements se situent au niveau des directions de Cité U ou du COSU. Il n'est pas l'ordonnateur des dépenses.

Le Chef cuisinier n'a pas de formation hôtelière. Il a surtout une expérience pratique. Il est promu à ce grade après de nombreuses années d'activité. Les membres de son équipe peuvent être assimilés à des apprentis. Ils n'ont pas connu, eux aussi, de formation dans des établissements spécialisés. C'est parmi eux que sera promu un Chef cuisinier.

Parfois, les Resto U disposent d'un pâtissier ou d'un boucher. Ce sont des titres attribués à des personnes qui assurent ces tâches. Ils ont eux aussi, une expérience pratique mais pas de formation.

I.2- BUDGET PREVISIONNEL ET GESTION DU BUDGET

La gestion des Resto U met en relation les dépendiers et les magasiniers avec un service de comptabilité ou d'intendance. Sur le plan strictement alimentaire, le système de gestion comprend :

- L'établissement d'un budget prévisionnel ;
- L'exécution du budget alloué ;
- L'approvisionnement ;
- La gestion du stock ;
- Le bilan.

Le budget se décompose en chapitres. Chaque chapitre est un budget particulier du budget général. L'un, par exemple, est consacré au personnel, l'autre au chauffage et à l'éclairage. Ainsi de suite pour tous les motifs de frais dont la nourriture. Le crédit-nourriture (WIBOUT, 1974 [233]) ou budget-nourriture (AUBIN, 1981 [10]) n'est qu'une partie du budget employé à nourrir les rationnaires. Il est destiné à l'acquisition des denrées alimentaires. Il ne concerne pas

les autres frais qui participent au prix de revient des repas dont les salaires, les dépenses d'électricité, de gaz, d'eau, etc.

Le budget prévisionnel *prévoit* les sommes nécessaires à l'entreprise. Ces prévisions établies et adoptées deviennent la règle de conduite rigoureuse de laquelle il n'est pas permis de s'écarter. Les exécutants, à certains niveaux, peuvent être appelés à concourir à son élaboration. Ils doivent au moins savoir si les limites budgétaires imposées sont raisonnables. En cas d'échec, c'est finalement l'exécutant qui en endosse la responsabilité.

L'établissement du budget prévisionnel pour les denrées alimentaires revient à déterminer la dépense moyenne pour l'acquisition des denrées alimentaires pour une journée alimentaire ou un repas si le Resto U n'en sert qu'un seul. Cette dépense moyenne doit tenir compte des jours *fastes* avec des menus coûteux et des jours *pauvres* avec des menus très économiques. Les menus les plus onéreux ne sont pas forcément les plus nourrissants (AUBIN, 1981 [10]).

L'activité des Resto U s'étale sur un laps de temps comprenant un nombre de jours bien déterminé. Il n'est pas facile d'établir à l'avance une dépense moyenne pour la nourriture. De nombreuses circonstances mêlent leur influence. Les saisons, les fluctuations des cours, l'inflation, les pénuries, et d'autres facteurs sont extrêmement contrariants. Il faut tenir compte des directives mais aussi bâtir une expérience sur la base de données déjà enregistrées.

Les tutelles ou les administrations dont dépendent les Resto U fixent des dépenses moyennes par journée alimentaire. Il s'agit d'un plafond à ne pas dépasser. Le but est d'éviter des dépenses abusives. Cette limite n'a de sens que si elle tient compte du marché local et du seuil en dessous duquel il est impossible de faire fonctionner un Resto U et atteindre des objectifs nutritionnels convenables. Ce seuil ne peut être fixé sans un plan alimentaire (WIBOUT, 1974 [233] ; AUBIN, 1981 [10]).

Une fois adopté, le budget prévisionnel est à respecter. C'est une limite fixée aux dépenses. Si le budget est *raisonnable* et tient compte des impératifs nutritionnels, la meilleure manière de le respecter est d'équilibrer financièrement les menus entre eux. Les dépassements de dépenses pour certains menus doivent être compensés par des dépenses inférieures à la moyenne pour d'autres menus. Cela doit se faire sans *trop* s'opposer aux règles de la diététique. La surveillance des actes quotidiens et leur comparaison avec des repères sont des précautions pour éviter des écarts importants et persistants.

Le pire ennemi de l'économie est le gaspillage. Il peut intervenir à plusieurs moments depuis l'achat jusqu'à la consommation des repas par les rationnaires. A l'achat, il faut veiller à la qualité des produits, à leur prix, au respect des quantités commandées et aux capacités de stockage. Il faut savoir acheter, réceptionner, conserver et utiliser. C'est la gestion des stocks.

Il faut que les sorties de stock correspondent aux besoins réels de la préparation des menus du jour, au nombre de rationnaires attendus. Il faut aussi veiller à une réalisation soignée des opérations culinaires. Les quantités non utilisées doivent être rendues.

Le contenu des poubelles renseigne sur la qualité des approvisionnements, sur les conditions de stockage et sur le soin apporté aux opérations culinaires. Pour les restes de table, le niveau zéro n'existe pas. Cela ne veut pas dire qu'il ne faut pas s'en soucier et ne pas chercher à comprendre. Leurs causes peuvent être l'inappétence, la *bouderie* sur un plat non apprécié, une erreur dans la préparation culinaire, une mauvaise évaluation de l'effectif attendu, etc.

L'intérêt accordé aux tâches réalisées se traduit par des observations simples et très utiles. De telles observations permettent de déceler des erreurs. Elles permettent aussi d'envisager les corrections possibles et de les appliquer à la prochaine intervention.

I.3- L'ORGANISATION DE L'INTERVENTION ou les préalables à la gestion des Resto U

La gestion des Resto U nécessite (WIBOUT, 1974 [233] ; AUBIN, 1981 [10]) :

- L'acquisition des principes diététiques et d'hygiène alimentaire ;
- La connaissance des moyens financiers qui tout en limitant les dépenses ne doivent pas s'opposer à une bonne satisfaction des besoins alimentaires de la population à nourrir ;
- Des relations bien définies avec les tutelles et les fournisseurs ;
- La connaissance des lieux et des outils de travail ;
- La connaissance du personnel qui réalise la tâche de nourrir ;
- La connaissance des rationnaires au profit de qui l'action est réalisée.

Il faut un minimum de connaissances pour que la gestion permette une réalisation correcte de l'action de nourrir (ADROIT, 1976 [2] ; DUPIN, 1976 [76] ; KYTSPOTTER, 1976 [147] ; PEQUIGNOT, 1976 [184]).

Il faut aussi de l'ordre et de la méthode. Une méthode doit mener sûrement au but qui est de

servir une nourriture conforme aux besoins définis comme objectifs nutritionnels. La diététique permet la définition de ces objectifs. Le but doit être atteint avec économie et donc avec un minimum de moyens. Les économies concernent les finances, le temps, et les efforts.

La gestion alimentaire au sein des RC est organisée en cinq étapes (AUBIN, 1981 [10]) :

1. Des principes directeurs permettent l'élaboration du plan alimentaire. C'est une prévision à long terme de l'alimentation.
2. Les menus de la semaine sont définis en précisant toutes les modalités de leur réalisation. C'est une prévision à court terme.
3. Les menus sont exécutés. Pour cela, il faut définir les matières premières et leur quantité en fonction des effectifs à nourrir.
4. La réalisation du menu suivant ne peut se faire sans le bilan de la journée.
5. L'activité de l'année suivante ne peut s'envisager sans bilan.

II- LE PLAN ALIMENTAIRE

II.1- SA DEFINITION

Le plan alimentaire (PA) est à la base de la gestion des restaurants car il détermine :

- L'apport quantitatif moyen, par jour et par personne, des éléments nutritifs.
- Le choix des aliments à utiliser pour réaliser cet apport.

L'apport en nutriment correspond à un PN tel que défini pour les denrées crues ou pour des aliments-services comme le pain. Cet apport doit correspondre à des objectifs nutritionnels. Le choix des aliments se fait en fonction de leur PN. C'est beaucoup plus un choix de type d'aliments qu'un choix d'aliments ou de mets à préparer. C'est pour cela qu'une classification des aliments en fonction de leur PN est nécessaire.

Au sein d'une collectivité, la tâche de nourrir ne peut être réalisée correctement en se laissant guider, au jour le jour, par des inspirations du moment. Il faut avoir une idée générale et créer un plan directeur respectant l'hygiène alimentaire et tenant compte des contraintes financières. Le PA est ce schéma devant contenir l'action de nourrir, la diriger et la faciliter (AUBIN, 1981 [10]). C'est une prévision.

Pour faire ces prévisions, il faut des données concrètes car il s'agit de résoudre un problème

concret. Ces données concernent :

- Les rationnaires (âge, effectif, activités, habitudes, etc.) ;
- La période d'intervention (saison, moment de la journée, durée de l'intervention) ;
- Le lieu (pays, région, ville, etc.) ;
- Le budget réservé à l'alimentation.

II.2- SON ELABORATION

Le PA n'est pas un menu ni une liste de menus (Planche 42). Pour la période considérée, il comprend :

- Un relevé des denrées disponibles classées selon leur PN ;
- Une fréquence d'utilisation de ces denrées ;
- Le prix unitaire des denrées sur la base des prix moyens en cours et le total des dépenses ;
- Le prix moyen d'une journée en divisant le total des dépenses par le nombre de jours.

Le PA peut être condensé en un seul tableau ou éclaté en trois tableaux :

- Le premier tableau peut comprendre les groupes ou sous-groupes d'aliments à distribuer. Les taux par personne et par jour sont calculés.
- Le second tableau concerne la répartition des denrées par repas et pour chacun des jours de la période considérée. C'est la définition de formules de base (Planche 43).
- La synthèse des deux premiers tableaux permet de vérifier la prise en compte des principes de l'hygiène alimentaire.

Chaque formule doit être une répartition équilibrée, sur une journée, des groupes d'aliments ou de préparations culinaires avec une caractéristique nutritionnelle majeure. La diversité des formules est une règle. Il ne faut pas associer une formule à une journée précise de la période considérée.

Le PA doit absolument comprendre une estimation financière pour fixer le budget à demander ou vérifier si l'établissement est dans les limites budgétaires imposées. La comparaison des prix de revient des repas permet de décider des corrections à apporter. Les dépassements fréquents constituent une alerte. Il faut alors revoir les formules. Si les prix de revient restent en dessous des prévisions, il y a des possibilités pour améliorer les formules et envisager des produits plus *festifs*.

Il est possible d'envisager des substitutions à l'intérieur d'un groupe d'aliments. Deux œufs sont équivalents à 100 g de viande. Le prix de deux œufs est de 15 DA et les 100 g de viande (os

compris) reviennent à 40 DA. Des préparations sont moins onéreuses que d'autres. La connaissance de principes nutritionnels élémentaires permet d'envisager de nombreuses variantes.

II.3- SES DIFFICULTES

En théorie, mais aussi dans de nombreux cas, l'élaboration du PA peut être aisée. Elle peut se compliquer dans certaines situations.

Le choix des aliments, la maîtrise des coûts et des quantités par personne deviennent très aléatoires avec l'importance de la période considérée. Il est souhaitable d'élaborer un PA hebdomadaire valable pour une période de un à trois mois. Pour des périodes supérieures, les données ne sont plus maîtrisables (disponibilité des produits selon les saisons, variation des prix, etc.).

En milieu universitaire, nous n'avons pas un effectif fixe à chaque jour et à chaque repas, contrairement à un internat ou à un centre de vacances. L'étudiant n'est pas présent tous les jours et à tous les repas. Il faut pourtant considérer les équilibres d'une journée pour un individu virtuel fréquentant le Resto U tous les jours et à tous les repas de la journée.

Pour les Resto U, les effectifs de la journée ou à chacun des repas ne peuvent être déterminés à l'avance. Ils dépendent de l'humeur, des menus ou de l'emploi du temps. Cependant, l'expérience et les observations antérieures permettent d'établir une fréquentation moyenne et les éventuelles variations en fonction des repas, des menus, des week-ends, des veilles de vacances, des retours de vacances, des saisons, etc. (Planches 11 et 12 déjà citée à la page 28). Des estimations sont à faire. Des dispositions doivent être prises pour les restes de cuisine ou les manques. Il y a des restes quand l'effectif nourri est inférieur à l'effectif attendu. Il y a des manques quand la demande est plus importante que l'effectif prévu. Lorsqu'il s'agit d'un établissement servant les trois repas, il faut équilibrer les repas de la journée conformément aux règles de la diététique. Lorsque l'établissement ne fournit qu'un seul repas, il faut agir en fonction des objectifs nutritionnels fixés pour le repas en question. Des directives peuvent aider.

Enfin, lorsque les contraintes budgétaires sont draconiennes et les disponibilités alimentaires locales extrêmement limitées, le PA devient irréalisable car il n'est plus possible de tenir compte des règles de diététiques. Il s'agit alors de situations particulières de crise, de pénuries ou de famine pour lesquelles des interventions, d'une autre nature, sont à envisager.

Planche 42

UN MODELE DE PLAN ALIMENTAIRE PROPOSE PAR AUBIN (1981 (10))
(Pour 200 personnes de divers âges dans un centre de vacances)

	Lait	Fromages	Viandes-poissons	Oeufs	Pain	Légumes frais	Fruits	Beurre	Huile	Pommes de terre	Pâtes, riz, légumes secs	Compléments énergétiques
— par jour	0,412 l	48 g	0,122 kg	1 1/2 = 75 g	0,220 kg	0,312 kg	0,290 kg	0,022 kg	0,020 g	0,302 kg	0,039 kg	0,061 kg
— par semaine	2,884 l	0,336 kg	0,854 kg	10 1/2 = 525 g	1,540 kg	2,184 kg	2,030 kg	0,154 kg	0,140 kg	2,114 kg	0,273 kg	0,427 kg
14 boissons	12 x 190 = 2,280						10 x 145 = 1,450					14 x 30 = 420
14 él. énerg.	3 x 90 = 0,270 l						2 x 90 = 180 g					14 x 30 = 420
Éléments enrichissants		2 x 28 = 56 g					3 x 145 = 435 g	7 x 12 g = 84 g			3 x 10 g = 30 g	confiture pain d'épice biscuits secs chocolat
7 hors-d'œuvre												
7 potages	1 x 75 = 75 cl		charcuterie de poisson en accompagnement 1 = 35 g	2		6 x 80 g = 480 g		1 x 8 g = 8 g	5 x 10 g = 50 g	7 g x 95 g = 665 g	2 x 10 g = 20 g	
			3 C.R.			7 x 50 g = 350 g			fortait			
			3 x 100 g = 300 g									
			1 C.L. 100 g									
			abats 1 = 95 g									
			poisson 1 = 110 g									
7 plats forts V.O.P.			1 plat d'œuf = 2 œufs									
			charcuterie 2 x 40 g = 80 g									
			poisson 2 x 75 = 150 g									
			1 fois	1 1/2								
			2 fois	2 1/2								
7 plats complémentaires V.O.P.	préparations							1 x 5 g = 5 g				
14 légumes	1 x 75 = 75 cc	1 x 10 g = 10 g				7 x 180 g = 1,260 kg		10 x 5 g = 50 g		4 x 300 g = 1,200 g	3 x 90 g = 270 g	
Fromages		9 x 27 g = 243 g										
Salade	entrées 2 x 100 = 200 cc			entrées pâtisseries 2 1/2		7 x 15 g = 105 g			7 x 8 g = 56 g			sucre
												confiture
												biscuits
14 desserts		fromage fort 1 préparé de 28 g										fruit confit, etc.
TOTAUX HEBDOMADAIRES	2,900 l	337 g	870 g	10 1/2 = 525 g		2,195 kg	2,065 kg	0,157 kg	0,141 kg	2,115 kg	320 g	le bocon sera facilement atteint
Excédents	+ 16 cc		+ 16 g			+ 11 g	+ 35 g				+ 47 g	

REPAS PRINCIPAUX

REPAS SECONDAIRES

Planche 43

FORMULES DERIVEES D'UN PLAN ALIMENTAIRE (AUBIN, 1981 (10))
(En rapport avec le plan alimentaire présenté par la planche 42)

Composition des repas	Rappel des principes	Formule I	Formule II	Formule III	Formule IV	Formule V	Formule VI	Formule VII	Observations
DEJEUNER 7 hors-d'œuvre	Part prépondérante est donnée aux crudités mieux acceptées au début des repas. Si le hors-d'œuvre n'est pas fait de crudités, automatiquement le dessert en sera une. Apport possible de protides.	Charcuterie ou poisson	Crudités	Crudités	Légumes cuits en salade	Légumes cuits en salade	Légumes cuits en salade	Crudités	Il est toujours facile dans la présentation d'un hors-d'œuvre d'ajouter quelque verdure.
7 plats de la catégorie viande, œufs, poisson	Le repas principal couvrira au moins les 2/3 de la ration de protides. Les viandes grillées et les rôtis salignants sont les meilleurs apports, mais plus coûteux : beaucoup devront réduire la proportion ci-contre. Choisissez les poissons maigres et sans arêtes.	Viande rôtie ou grillade (rôti de bœuf ou de mouton, bifteck, escalopes, côtes, etc).	Œufs	Viande rôtie ou grillade	Poisson (maître d'hôtel, au four, frit, en saucé)	Viande en sauce (braisé, blanquette, miroton, daube) ou charcuterie (bondin, saucisse)	Viande en sauce (braisé, blanquette, miroton, daube) ou charcuterie (bondin, saucisse)	Abats (cœurs, foie, langues etc)	Il s'agit évidemment dans les chiffres avancés de la partie strictement comestible.
7 plats de légumes	On peut parfois utiliser un 2 ^e légume dans un seul plat (ex. p. de terre). Veillez à ce que les proportions restent les mêmes.	Légumes frais	Légumes frais	Pâtes ou riz	p. de terre	p. de terre	Légumes secs	Légumes secs	Veiller à la gastronomie, aller légumes et viandes qui s'harmonisent.
Salade verte	Complète l'apport en crudités des hors-d'œuvre et des desserts.	Salade verte	Salade verte	Salade verte	salade verte	salade verte	Salade verte	Salade verte	Pour les plus jeunes et les malingres assaisonner au citron.
Fromage	Complète la ration de lait, préférer les pâtes fermes sans exclure les autres.	Fromage	Fromage	Fromage	Fromage	Fromage	Fromage	Fromage	
Desserts	Les fruits auront le pas sur tout autre dessert à cause de leur valeur alimentaire.	Crudités (fruits)	Fruits cuits ou au sirop	Crudités (fruits)	Crudités (fruits)	Crudités (fruits)	Crudités (fruits)	Fruits cuits ou au sirop	Pour la pâtisserie vous n'êtes sûr de la valeur que de celle que vous faites.
DINER	Ne s'impose pas mais ne méritent pas la réprobation : apports très utiles mais en user sans excès ils ne doivent pas couper l'appétit.	Potage	Potage	Potage	Potage	Potage	Potage	Potage	
7 potages	A harmoniser avec la distribution de midi.	p. de terre charcuterie	Pâtes ou riz	p. de terre	Légumes frais	Légumes frais	Légumes frais	Légumes frais	Avec des entremets au lait et aux œufs, on peut supprimer en principe, le complément, « viande, poisson, œuf ».
7 légumes	La charcuterie utilisée devra être maigre : écartier tout ce qui est trop gras. Le poisson peut être de conserve.	salade verte	Poisson	Charcuterie	Poisson	Œufs	Préparations	Préparations	Il sera servi ainsi 3 crudités par jour.
7 compléments de la catégorie viande, œufs, poisson...	Même principe que ci-dessus.	salade verte	salade verte	salade verte	salade verte	salade verte	salade verte	salade verte	
Salade	Même principe que ci-dessus.	salade verte	salade verte	salade verte	salade verte	salade verte	salade verte	salade verte	
Fromage	Même principe que ci-dessus.	Fromage	Fromage	Fromage	Fromage	Fromage	Fromage	Fromage	
7 Desserts	Donner des fruits le soir si on n'en a pas donné à midi. Les entremets suffiront à compléter la ration en protides et en lait.	Pâtisserie	Fruits frais	entremets (œufs + lait)	entremets (œufs + lait)	Fromage frais	entremets (œufs + lait)	Fruits frais	Fruits cuits, c'est-à-dire au four, en compote, en mirlouche

II.4- SA REALISATION

La réalisation du PA comprend la rédaction des menus, leur exécution et la distribution des repas.

II.4.1- Les menus

Les menus ne s'établissent pas le jour même, après une visite des marchés ou en fonction de l'état du magasin de la veille. Une telle démarche anéantit les efforts déployés dans la préparation du PA.

La rédaction des menus est également une prévision. Si le PA est une prévision à long terme, les menus sont une prévision immédiate, à court terme. Les menus sont établis pour une semaine. Si le PA est un schéma prévisionnel hebdomadaire, cela facilite le travail.

Les menus hebdomadaires sont des tableaux à 7 colonnes. Chaque colonne concerne une journée de la semaine. Les différents repas de la journée sont les uns au-dessus des autres dans l'ordre de leur présentation au cours de la journée, du petit-déjeuner au dîner. Ainsi, un même repas est situé à la même hauteur (même ligne) quel que soit le jour de la semaine.

Le menu d'une journée est l'expression concrète d'une des formules du PA. Le PA est une répartition des groupes d'aliments pour obtenir une ration quotidienne moyenne qualitativement équilibrée. Le menu est un choix de produits appartenant aux groupes désignés par le PA avec des précisions sur sa présentation aux rationnaires. Cette présentation (ou apprêt des aliments) relève de la gastronomie et de l'art culinaire. C'est l'intervention du Chef cuisinier et de son équipe. Un même aliment peut être présenté sous des formes très diverses. A partir d'une même formule du PA, plusieurs menus peuvent donc être conçus (SERVILLE, 1984 [201] ; ASTIERS-DUMAS et HOINT-PRADIER, 1988 [8])

Il faut absolument respecter le groupe d'aliments pour préserver l'équilibre alimentaire du PA. Des abus de langage sont souvent à l'origine des erreurs. La pomme de terre est confondue avec les légumes frais. Les dénominations gastronomiques masquent d'importantes différences. Ainsi, un Hors d'Œuvre à base de sardines n'a pas la même valeur qu'un Hors d'Œuvre à base de crudités. Une pâtisserie, un flan, une orange ou une poignée de dattes sont des desserts qui n'ont pas la même valeur.

II.4.2- L'exécution et la distribution des repas

Il faut fournir aux cuisines les denrées nécessaires en quantités adéquates pour la réalisation des menus de la journée. Cette tâche incombe à une seule personne. Elle est réalisée une seule fois par 24 heures. Des recours fréquents à la réserve signifient l'absence de méthode et d'organisation. Un travail de réflexion évite les omissions, les manques ou les excédents.

Il faut analyser les menus, distinguer les différents éléments nécessaires à la réalisation des plats, identifier la portion individuelle et la multiplier par le nombre de personnes prévues. Une fiche de distribution quotidienne des denrées doit être établie. Elle doit comprendre les plats à préparer, la liste des produits à sortir pour chaque plat, les rations individuelles à multiplier par le nombre de personnes, et les quantités à sortir par plat, par repas et pour la journée.

Il existe des tables indiquant la quantité moyenne d'aliment à distribuer par personne. Ces tables sont d'une aide réelle pour les calculs à effectuer. Cependant, elles doivent être manipulées avec prudence. Comme pour les TCA, dont elles sont issues, elles dépendent du contexte pour lequel elles ont été établies. En Algérie, le document de l'INSP [138] a été établi pour les cantines scolaires. Il ne peut être utilisé pour les Resto U. L'expérience des cuisiniers et l'observation du comportement des rationnaires peuvent aider à définir ces quantités.

III- LES ECRITURES D'ECONOMAT - Données nécessaires à l'évaluation

Les écritures d'économat sont les documents de l'évaluation budgétaire et de l'évaluation nutritionnelle. L'évaluation budgétaire permet le respect des limites financières. L'évaluation nutritionnelle permet une distribution des aliments conformément aux objectifs nutritionnels.

Ces écritures sont de cinq types :

1. Les menus du jour décrivent l'alimentation proposée.
2. Les dépenses par aliment utilisé pour la préparation des menus sont calculés. Cela permet une évaluation financière de la dépense globale journalière.
3. Cette évaluation financière nécessite l'inventaire détaillé des denrées ayant servi à l'exécution des menus.
4. L'enregistrement des entrées (constitution de stock) et des sorties (utilisation) permet de faire ressortir à tout moment la situation exacte et justifiée des avoirs en denrées.
5. Le calcul des PN fournis par les aliments utilisés dans la réalisation des menus.

La cinquième écriture est souvent, pour ne pas dire toujours, considérée comme le fait de spécialistes alors que des employés de restaurants peuvent y être initiés sans difficulté (AUBIN, 1981 [10]).

La finalité des procédures est toujours la même malgré une grande diversité de forme selon les établissements et l'autorité dont ils relèvent. Il s'agit d'une gestion journalière. WIBOUT (1974 [233]) en cite quatre. Dans certains cas, les écritures constituent des documents distincts. Dans d'autres cas, ces écritures sont regroupées. Dans tous les cas, il y a des avantages et des inconvénients. La multiplicité des documents n'est pas toujours la meilleure méthode. Elle a l'inconvénient d'alourdir le travail. Par ailleurs, il est difficile d'admettre que toutes les écritures puissent figurer sur un seul document.

Il est possible de se contenter de deux documents : les feuilles de consommation journalière (FCJ) et les fiches de stock (FS). Les premières sont généralement tenues par le magasinier. Les secondes sont réalisées par le dépensier ou le service d'intendance. Les FS peuvent aider à vérifier éventuellement les données de la FCJ.

III.1- LA FEUILLE DE CONSOMMATION JOURNALIERE

III.1.1- Des données disponibles à tout moment

C'est la pièce maîtresse de la comptabilité d'économat. Cette comptabilité comprend le calcul du prix de revient journalier de la nourriture (surveillance budgétaire) et l'évaluation des quantités d'aliments distribuées (surveillance alimentaire). Ce contrôle journalier est une étude de la dépense.

La FCJ est une synthèse des différentes actions réalisées, au cours d'une journée, depuis l'approvisionnement en denrées jusqu'à la distribution de ces denrées à la cuisine pour la réalisation des menus adoptés. Une bonne FCJ doit permettre d'atteindre les buts qui imposent de l'écrire. Selon AUBIN (1981 [10]), elle doit :

- Etre une description du menu conforme à la nature des denrées utilisées en cuisine ;
- Permettre le calcul du prix de revient ;
- Permettre une comptabilité-matière, c'est à dire un compte rigoureux des denrées au fur et à mesure de leur emploi pour faciliter la mise à jour des fiches de stock ;
- Permettre l'évaluation nutritionnelle des prestations.

La FCJ comprend alors les données de base nécessaires au calcul des rations exprimées en quantités d'aliments traités par personne et par jour. Des FCJ peuvent être regroupées pour étudier des périodes hebdomadaires, mensuelles ou tout autre découpage de l'année universitaire. Des périodes particulières comme le mois de *Ramadhan*, les fins de semaine, les périodes d'examen, les saisons peuvent être envisagées. En Algérie, les FCJ sont disponibles au niveau des Centres des Œuvres Sociales et Universitaires (COSU) dont dépendent les Resto U. Elles sont établies quotidiennement au niveau des Resto U avant leur transmission au COSU.

III.1.2- La FCJ suggérée par AUBIN

C'est un tableau daté comprenant quatre volets notés de I à IV (Planche 44).

Le volet I doit comprend trois colonnes. Le menu de chaque repas est indiqué avec les désignations gastronomiques plus ou moins fantaisistes (colonne 1). En face de chaque met, les denrées sont désignées (colonne 2) avec les quantités correspondantes (colonne 3). Ce volet peut être complété par d'éventuelles observations.

Le volet II comprend deux colonnes. Les denrées utilisées sont citées par groupe d'aliments (colonne 4) avec les quantités totales de la journée (colonne 5). Pour chaque denrée, la quantité totale de la journée doit être égale à la somme des quantités de la colonne 3.

Le volet III comprend lui aussi deux colonnes pour le prix unitaire des denrées (colonne 6) et le prix total (colonne 7). Ce prix total est le produit du prix unitaire (colonne 6) multiplié par la quantité (colonne 5). Le total de la colonne 8 donne la valeur de la dépense nourriture de la journée. Avec l'effectif nourri dans la journée, il est possible de calculer le prix de revient par personne et par jour.

Le volet IV comprend une série de colonnes correspondant chacune à un nutriment retenu comme objectif nutritionnel à réaliser (Energie, protéines, lipides, etc.). Il faut d'abord calculer la partie comestible de chaque denrée en multipliant la quantité telle qu'achetée (TA), de la colonne 6, par le rapport PC/TA indiqué dans la TCA recommandée. Il faut ensuite multiplier cette quantité comestible (PC) par le PN de 100 g de PC indiqué par la même TCA. C'est en fait la procédure préconisée pour toute évaluation nutritionnelle (REH, 1963 [189] ; AUTRET, 1988 [16]). La somme des apports de chaque denrée donne un total à diviser par l'effectif nourri pour obtenir le PN moyen fourni par personne et par jour. Des rapports d'équilibre de l'alimentation du

jour peuvent aussi être calculés.

La FCJ telle que proposée par AUBIN n'est valable que pour des établissements qui fournissent un seul repas par jour ou dont l'effectif aux différents repas d'une même journée ne varie pas. Or les Resto U connaissent de grandes variations au cours de la journée selon les repas. Pour l'adapter aux Resto U, il faut envisager au niveau de la colonne 4 et suivantes, autant de sous-colonnes que de repas. Les calculs envisagés doivent se faire par repas. La somme des quantités fournies aux différents repas correspond alors à ce dont dispose un individu ayant fréquenté les différents repas.

Enfin, dans la proposition de AUBIN, le calcul de la moyenne par personne nourrie intervient en fin de procédure. Lorsque les effectifs sont élevés, les calculs aboutissent à des nombres importants difficiles à manipuler. Il faut faire intervenir les effectifs beaucoup plus tôt, au niveau de la colonne 6 pour manipuler des nombres moins encombrants puisque rapportés par personne nourrie.

III.1.3- Les FCJ renseignées par les Resto U et transmises aux COSU

La planche 45 est une copie de FCJ. Elle contient des informations sur les aliments, les effectifs et les menus de la journée. Dans sa présentation qui suit, nous avons mis en italique les mots et expressions tels qu'ils y figurent.

La *nature des denrées de consommation*, c'est à dire la désignation de l'aliment, occupe la première colonne. Cette colonne comprend des lignes pré-étiquetées et des lignes non étiquetées pour compléter la liste des denrées. Les aliments sont désignés par leur dénomination courante et l'unité d'achat ou de conditionnement. Les lignes sont numérotées de 1 à 93. La FCJ peut donc contenir jusqu'à 93 produits dont 63 sont pré-étiquetés.

Dans la FCJ du jour J, le *magasin de la veille* représente les quantités de denrées restantes en stock après l'activité du jour J-1. Les *entrées du jour* concernent les produits achetés le jour même. Une colonne indique la *quantité* et la seconde le *prix unitaire*.

Le *total du magasin* est la *somme du magasin de la veille* et des *entrées du jour*. Les *sorties du jour* sont sur trois colonnes pour indiquer les *quantités* sorties le jour même, leur *prix unitaire*, et la *valeur des sorties de la journée* de chaque denrée.

Planche 44

UN MODELE DE FCJ PROPOSE PAR AUBIN (1981 [10])

FEUILLE JOURNALIÈRE RECHERCHANT LES VALEURS ALIMENTAIRES

Colonie de _____

Menu du _____

Prix de Revient } par rationnaire : _____
 par enfant : _____

Nombre de Rationnaires } Enfants : _____
 Personnel : _____
 Divers : _____
 Total : _____

Moyennes } des Calories : _____
 des Protides : _____
 des Lipides : _____
 Rapport phosph.-calcium : _____

LE MENU			SORTIES DES DENRÉES		PRIX DE REVIENT		VALEUR ALIMENTAIRE					VITAMINES					
Menu	Répartition des denrées distribuées	Quantité	Nature des denrées	Quantité	Prix unitaire	Prix total	Calories	Protides	Lipides	Phosphore	Calcium	C	B	P	M	C	A
			Produits laitiers														
			Viande, œufs, poisson														
			Matières grasses														
			Légumes frais														
			Crudités														
			Sucre, féculents														
			Épices														
			Bolsens														
TOTAUX																	

Le *reste à la fin de la journée* est la différence entre le *total du magasin* et la *quantité sortie du jour J*. Cette information est reportée sur la FCJ du lendemain (J+1) comme *magasin de la veille*.

Une ligne de *Totaux* termine ces colonnes. Le gestionnaire y porte les *totaux du magasin de la veille*, des *entrées du jour*, du *total du magasin*, de la *valeur des sorties du jour*, du *reste à la fin de la journée*.

Une colonne d'*observations* avec report du numéro de ligne est prévue. Elle permet de préciser, par exemple, les *sorties* non destinées à la préparation des repas, les *entrées* non achetées, les produits avariés et détruits, les cessions entre restaurants.

L'*effectif de la journée* comprend les *pensionnaires*, les *demi-pensionnaires*, les *maîtres au pair*, les *maîtres d'internat*, les *agents* et les *hospitalisés*. Ces informations sont détaillées pour chacun des trois repas de la journée : *petit-déjeuner*, *déjeuner*, et *dîner*. Les *effectifs totaux* par repas sont calculés. Le gestionnaire indique comme *pensionnaires* l'effectif des étudiants ayant fréquenté le restaurant. Le personnel est indiqué à la ligne *agents*. A la place de *maîtres au pair*, un effectif d'invités ou un nombre de repas gratuits sont parfois indiqués. L'effectif à chaque repas est déterminé par le nombre de tickets remis lors de l'accès au restaurant. Cet état est complété par le calcul de la *moyenne des personnes nourries*. Comme l'indique une note au bas de la FCJ, c'est la moyenne des *effectifs au repas de midi et au repas du soir*.

Un tableau permet de nommer 22 personnes comme *personnels hospitalisés à la table commune* pour chacun des trois repas. Une ligne de *totaux* y est prévue.

Un espace est réservé à la présentation des *menus* : *petit-déjeuner*, *déjeuner*, *goûter* et *dîner*.

Une *dépense par personne nourrie* (en DA) est calculée. C'est le rapport entre la *valeur des sorties de la journée* et la *moyenne des personnes nourries*.

La conception et la manière de les renseigner posent le problème de leur exploitation. Leur utilisation telle quelle aboutit à des résultats aberrants notamment lorsqu'il s'agit des denrées utilisées au petit-déjeuner : lait, café, beurre, sucre et confiture (MEKHANCHA, 1989 [244]). Des corrections sont possibles (ZERTAL, 1995 [250]). Elles restent dans certains cas aléatoires. Le travail de correction est fastidieux avec de grands risques d'erreurs.

III.2- LA FICHE DE STOCK

Il s'agit d'une réelle comptabilité-matière. Pour donner une idée claire et précise de la gestion, les FS doivent :

- Montrer tous les mouvements des denrées alimentaires au sein de l'établissement au cours d'une période donnée ;
- Montrer à tout moment l'état exact des réserves ;
- Permettre une confrontation avec la comptabilité financière ;
- Faciliter les récapitulations.

La FS (Planche 46) doit correspondre à une période précise. Son titre doit rappeler le groupe d'aliments, le sous-groupe, la désignation précise de la denrée et l'unité de conditionnement telle qu'achetée. Six colonnes doivent y figurer pour :

- La date du mouvement (colonne 1) ;
- Le fournisseur (colonne 2) ;
- Le prix unitaire (colonne 3) ;
- La quantité réceptionnée (colonne 4) ;
- La quantité sortie (colonne 5) ;
- Le stock après l'entrée et/ou la sortie (colonne 6).

La quantité réceptionnée peut provenir d'un achat ou d'un apport hors marché. La colonne 2 comprend alors soit la référence de la facture d'achat, soit la référence du document sanctionnant la donation ou la cession gratuite quel que soit son origine. Dans la colonne 4, il est possible de distinguer les quantités achetées et les quantités non achetées en créant deux sous-colonnes afin de distinguer plus rapidement les quantités totales de ce qui est acheté et de ce qui ne l'est pas.

Les denrées périssables peuvent bénéficier d'une FS conçue différemment. La quantité entrée d'une denrée périssable doit être sortie dans les quelques jours qui suivent, jamais au-delà d'une semaine, sinon le jour même de sa réception.

Les denrées périssables d'un même groupe ou d'un même sous-groupe d'aliments peuvent figurer sur une même fiche : légumes frais, viandes de boucherie, charcuterie, poissons frais. Dans ce cas, les quantités TA doivent être exprimées avec les mêmes unités. Ce qui est pratiquement toujours le cas. De nouvelles colonnes sont alors à envisager.

Planche 46

A- UN MODELE DE FICHE DE STOCK (AUBIN, 1981 [10])

Fiche de stock		62	FÉCULENTS Légumes secs			
Période du _____ au _____ 19__						
Date 1	N° facture 2	Prix 3	Quantité achetée 4	Apports hors marché 5	Sortie 6	Stock 7

B- MODELE EN USAGE AU SEIN DES RESTO U

M.E.S.
C.O.S.U. ANNABA

FICHE DE STOCK

N° d'inventaire : _____

ARTICLE : _____

Imp. BECHICHI - Sâdra

Dates	ENTREES			SORTIES			STOCK RESTANT		
	Quantités	P. U.	Valeur	Quantités	P. U.	Valeur	Quantités	P. U.	Valeur

SPECIMEN EN USAGE
AU NIVEAU DES Resto U algériens

D'une manière générale, il faut :

- Désigner la denrée ;
- Reporter la quantité en stock ;
- Répartir leur utilisation sur les jours à venir.

L'utilisation de ces denrées sur une semaine doit avoir été prévue avec la définition des formules du PA et la rédaction des menus de la semaine. Deux procédures peuvent être envisagées : le fichier et le livre. Les différences résident dans la présentation. Il faut opter pour l'un ou l'autre selon les avantages et les inconvénients de chacun.

Avec le fichier, le nombre de FS peut augmenter à volonté. Le classement est facile. Il est possible d'utiliser des couleurs différentes pour distinguer les groupes d'aliments, les numéroter, etc. Les fiches peuvent comprendre, si la place le permet, une ligne précisant le PN du produit pour l'analyse des rations. Néanmoins, les fiches peuvent s'égarer.

Le livre comprend des pages numérotées et il n'est pas permis d'en déchirer une seule ou d'en rajouter. La place est limitée pour faire figurer autant d'informations qu'avec le fichier. Sa consultation est moins aisée.

La FCJ et la FS peuvent constituer un même document. Ceci a l'avantage de regrouper toute la comptabilité d'économat. Cependant, la place est limitée et il n'est pas possible de détailler les menus qui restent muets. La justification des sorties est vague. Il n'est pas possible de se contenter d'une liste limitée d'aliments-types sans se trouver confronté au problème de la monotonie de l'alimentation.

Un même document pour la réalisation de la FCJ et de la FS astreint le préposé à recopier chaque jour l'ensemble des denrées en stock pour rappeler à chaque fois le contenu du magasin de la veille. Les mêmes chiffres sont recopiés pour des denrées utilisées de rares fois durant une activité de plusieurs semaines ou de plusieurs mois. Si des FS sont envisagées, cette reproduction est inutile. Elle engendre des erreurs. Ces erreurs ne sont pas toujours décelées et corrigées. Il vaut mieux distinguer les FS et les FCJ.

III.3- PROPOSITION D'UNE FCJ ET D'UNE FS PLUS CONFORMES

Nos critiques des FCJ actuelles justifient la nécessité de revoir leur conception pour les rendre conformes à leurs objectifs. En 1992, lors d'un atelier organisé par les COSU de Annaba, nous

avons proposé un modèle de FCJ plus simple avec une fiche de stock appropriée.

III.3.1- Notre proposition de FCJ

Ce modèle (Planche 47) comprend quatre volets. Chacun des trois premiers volets est consacré à un repas. Ces trois volets sont identiques. Ils ont un titre et un numéro. Six colonnes sont prévues. La première concerne la présentation du menu. La seconde permet de citer les denrées utilisées pour la préparation culinaire de chaque met. La troisième indique les quantités. Le prix unitaire et la valeur des quantités utilisées sont portés dans la quatrième et cinquième.

La colonne des denrées peut comprendre une sous-colonne pour indiquer le code de la denrée. Ce code doit correspondre au numéro de la FS de la denrée. Les denrées doivent être regroupées selon la classification des aliments.

La colonne des quantités peut aussi comprendre une sous-colonne pour les quantités rapportées par personne nourrie.

La colonne du prix unitaire (PU) peut ne pas figurer si le code de la denrée est retenu. De même, il est possible de faire figurer soit le PU uniquement, soit la valeur de la quantité sortie. Cela permet de réduire les volets. Le mieux est de conserver toutes les colonnes proposées.

Le quatrième volet est une simple cellule où doit être porté le coût moyen par personne nourrie au cours de la journée. Ce coût est la somme des coûts de chaque repas.

Au bas de chaque volet, une ligne permet d'indiquer l'effectif nourri, le total des valeurs sorties et le coût par personne nourrie (C1, C2 ou C3). Ce coût est tout simplement le rapport entre le total des valeurs sorties et l'effectif nourri au cours du repas considéré.

Il est évident qu'un en-tête doit permettre d'identifier la FCJ par la désignation de l'institution, l'indication de sa nature et la journée concernée.

Dans le cas du petit-déjeuner, par exemple, la plupart des denrées correspondent au menu. Ces denrées sont présentées sans préparation culinaire. Le travail se limite à la définition des portions. Si le lait est présenté sucré ou déjà mélangé au café, il faut mentionner dans la colonne du menu *Café au lait sucré*. La colonne des denrées reste inchangée.

Planche 47
NOTRE PROPOSITION DE FCJ

1- PETIT DEJEUNER							
MENU	DENREES		QUANTITE		PU	VALEUR	OBSERVATIONS
			S			S	
Pain Lait Beurre Sucre Confiture Café		Pain Poudre Lait Beurre Sucre Confiture Café moulu					
EFFECTIF 1			TOTAL VALEUR 1			C 1	

2- DEJEUNER							
MENU	DENREES		QUANTITE		PU	VALEUR	OBSERVATIONS
			S			S	
EFFECTIF 2			TOTAL VALEUR 2			C 2	

3- DINER							
MENU	DENREES		QUANTITE		PU	VALEUR	OBSERVATIONS
			S			S	
EFFECTIF 3			TOTAL VALEUR 3			C 3	

COUT MOYEN PAR PERSONNE NOURRIE (C 1 + C 2 + C 3) =

La colonne des observations peut s'avérer utile. Elle permet d'indiquer si la valeur des denrées est une estimation (denrées non achetées), si des éléments du menu ont été rajoutés pour faire face à un flux de personnes non prévu, si des quantités ont été retournées au magasinier, etc.

Cette FCJ est bien plus simple que le modèle utilisé actuellement. Elle donne plus de précisions sur le travail réalisé.

La collecte de données basée sur les FCJ s'apparente à l'exploitation des BDA. La structure de la FCJ rappelle les BDA. L'effectif est évidemment beaucoup moins important que celui d'une région ou d'un pays et la population est beaucoup plus homogène du point de vue de l'âge et de l'activité.

Par d'autres aspects, cette collecte s'apparente aussi aux enquêtes de consommation alimentaire par carnet où un membre du ménage enregistre les quantités en stock, les achats, les quantités utilisées pour la préparation des repas, et le nombre de convives.

III.3.2- Notre proposition de FS

Notre modèle comprend cinq colonnes (Planche 48). La première indique la date du mouvement. La seconde et la troisième concernent les entrées et les sorties. Dans chaque cas, il faut indiquer les quantités et le prix unitaire (PU).

Planche 48
NOTRE PROPOSITION DE FS

DATE	ENTREES			SORTIES			STOCK RESTANT		OBSERVATIONS
	RF	Quantités	PU	CR	Quantités	PU	Quantités	Valeurs	

La colonne des entrées doit comprendre une sous-colonne pour la référence de la facture. La colonne des sorties doit comprendre une sous-colonne relative au repas concerné par la sortie de la denrée. Les codes repas (CR) 1, 2 et 3 figurant sur la FCJ sont à utiliser.

Le stock restant et sa valeur doivent être rappelés après chaque mouvement.

Une colonne d'observations peut être utile. Elle permet d'indiquer si la valeur est une estimation, les cessions ou les sorties non destinées au Resto U (foyer, autres prestations), les mouvements

entre Resto U, etc.

Chaque FS doit comporter son titre, l'institution concernée, la désignation du produit, un code denrée (à reprendre au niveau de la FCJ). Les FS sont à classer par groupe et sous-groupe de denrées. Il faut prévoir cela avec la codification de la denrée.

Pour une même denrée, il est parfois souhaitable d'envisager des FS par type de conditionnement, par prix unitaire et même parfois par fournisseur.

Pour les fruits et légumes, très périssables et à stockage limité, il est parfois préférable de les classer par sous-groupes et d'établir une FS pour chaque sous-groupe (légumes feuilles, légumes fruits, racines et tubercules, agrumes, fruits secs, fruits à noyau, fruits à pépin, etc.).

Comme indiqué plus haut, les FS peuvent comprendre, si la place le permet, une ligne précisant le PN et le rapport PC/TA du produit pour l'analyse des rations.

IV- LE BILAN D'ACTIVITE

Le bilan d'activité des restaurants comprend un aspect financier et un aspect alimentaire et nutritionnel. Chacun de ces deux aspects peut être présenté en deux étapes. Le bilan financier prépare les données pour le bilan alimentaire et nutritionnel. Nous distinguons alors :

1. L'évaluation du stock ;
2. Le calcul du prix de revient de la nourriture ;
3. Le calcul de la ration alimentaire moyenne ;
4. La conversion de la ration alimentaire en PN, le calcul de certains rapports d'équilibre.

La comparaison du prix de revient par personne nourrie avec les limites budgétaires constitue l'évaluation financière. La comparaison des PN et des rapports d'équilibre avec les PNR qui expriment les objectifs nutritionnels constitue l'évaluation nutritionnelle des prestations.

IV.1- L'EVALUATION DU STOCK

L'économat (intendance ou tout autre service assimilé) détermine le total des dépenses sur la base des factures qu'il détient. Les aliments non achetés augmentent les recettes. Ils doivent être convertis en valeurs monétaires. Les factures impayées sont des sommes à inscrire au passif de l'établissement. Elles représentent un déficit.

L'évolution et l'évaluation du stock alimentaire sont appréciées à travers la valeur du stock au début de l'exercice, la valeur des produits emmagasinés en cours d'exercice, y compris les denrées non achetées, et la valeur de ce qui reste en stock. Les équations en valeurs monétaires sont :

$$\text{Stock initial} + \text{Achats} + \text{Stock non acheté} = \text{Total 1}$$

$$\text{Total 1} - \text{Stock final} = \text{Total 2}$$

Le Total 1 représente la valeur de toutes les marchandises admises au magasin. Le Total 2 donne la valeur de tout ce qui a été consommé.

L'inventaire du stock en fin d'exercice doit être daté et comparé avec les calculs de la comptabilité. Il comprend une confrontation entre le reste écrit sur les FS et la réalité du magasin.

Après vérification, les quantités restantes sont reprises sur une feuille unique en reproduisant et en respectant les groupes d'aliments avec les indications suivantes :

- Numéro de la FS ;
- Désignation de la denrée ;
- Quantité restante ;
- Valeur monétaire de la quantité restante.

IV.2- LE CALCUL DU PRIX DE REVIENT PAR PERSONNE NOURRIE

Le calcul du prix de revient de la nourriture pour la période de l'exercice revient à faire la somme des coûts moyens par personne nourrie établis pour chaque FCJ. Cette somme est à diviser par le nombre de FCJ. Le résultat est à comparer avec les limites fixées par la tutelle.

Ainsi, sans attendre la fin de l'exercice, il est possible de procéder à des évaluations financières périodiques, par semaine, par mois ou par semestre. Si des évaluations périodiques sont réalisées. Pour le bilan de fin d'exercice, il n'est pas nécessaire de reprendre les quelques 200 FCJ.

Si les évaluations partielles portent sur n périodes de J1, J2, J3, ..., Jn jours, et ainsi de suite, le travail se simplifie. Il suffit de reprendre les résultats de ces évaluations partielles, de les multiplier par le nombre de FCJ qui les concerne (J1, J2, J3, ..., Jn) puis de diviser la somme par la durée de l'exercice qui doit être égale à J1 + J2 + J3 + ... + Jn. Si ces évaluations concernent des périodes d'égale importance (J1 = J2 = J3 = ... = Jn), il suffit alors de diviser la somme des évaluations partielles par le nombre de périodes.

IV.3- LE CALCUL DE LA RATION MOYENNE

Il faut reprendre les FCJ une à une. Deux possibilités se présentent selon que les quantités par personne nourrie y ont été déjà calculées ou non (sous-colonne 3 de la FCJ). Nous envisageons d'abord le cas où ces quantités par personne nourrie n'ont pas été établies.

IV.3.1- Première possibilité

L'inventaire des denrées utilisées est déjà établi pour l'évaluation du stock. Il s'agit de le recopier, en respectant la classification des aliments, dans la première colonne d'un tableau qui doit en comprendre six (Planche 49). A chaque groupe d'aliments est associée une ligne de sous-total.

Planche 49
ETABLISSEMENT DE LA RATION en g TA et en g de PC
Première possibilité

1	2			3			4			5	6		
DENREES	21	22	23	31	32	33	41	42	43		61	62	63
AM (*)													
Sous-total AM en g de PC							Sous-total AM en %						
Total général en g de PC													

* Ce qui est envisagé ici pour le groupe des produits amylacés AM doit être reproduit pour tous les groupes et sous-groupes.

La colonne 2 comprend les sous-colonnes 21, 22 et 23 pour indiquer les quantités totales traitées pour chacun des trois repas.

La colonne 3 comprend aussi trois sous-colonnes 31, 32 et 33 pour indiquer l'effectif total nourri durant l'exercice pour chacun des repas.

De même la colonne 4 comprend trois sous-colonnes 41, 42 et 43 pour y indiquer la quantité moyenne par repas, par jour et par personne nourrie. Ce résultat est obtenu en divisant les quantités par l'effectif total puis par le nombre de FCJ. La colonne 5 est la quantité totale par jour et par personne nourrie en faisant la somme des sous-colonnes 51, 52 et 53.

Ces quantités sont exprimés en unités telles qu'achetées. Il faut les ramener en grammes TA et les convertir en grammes de PC au niveau des sous-colonnes 62 et 63 de la colonne 6. La colonne 61 comprenant les rapports PC/TA

Les denrées étant classées par groupe d'aliments, des sous-totaux sont à faire avec la colonne 63. Ces sous-totaux peuvent être rapportés à la masse totale de la ration journalière et exprimés pour cent grammes de PC de cette ration.

IV.3.2- Deuxième possibilité

Les quantités par personne et par jour ont été calculées pour chacun des repas lors de l'établissement de chaque FCJ. La planche 49 est allégée d'une colonne (trois sous-colonnes). La colonne 2 comprend alors les totaux des différentes FCJ pour chacun des repas. La colonne 3 rapporte ces quantités par jour. Les colonnes 5 et 6 de la planche précédente deviennent les colonnes 4 et 5 (Planche 50).

Les deux possibilités se valent. La seconde est relativement moins fastidieuse puisqu'une partie du travail a été réalisée jour après jour avec les FCJ.

Certaines FCJ ne sont pas complètes. C'est le cas la veille des vacances ou le premier jour de la reprise. Le nombre de repas peut être inférieur de quelques unités par rapport au nombre de FCJ.

Ce travail est moins pénible quand les périodes d'évaluation sont courtes. Le risque d'erreur est diminué. Comme pour le calcul du prix de revient de la nourriture, si ce travail est réalisé pour des évaluations partielles de périodes J1, J2 J3, ..., Jn jours, il suffit de reprendre les résultats partiels, de les multiplier par le nombre de FCJ qui les concerne (J1, J2, J3, ..., Jn) puis de diviser la somme par la durée total de l'exercice. Les calculs se simplifient encore pour des périodes d'égale importance ($J1 = J2 = J3 = \dots = Jn$).

Planche 50
 ETABLISSEMENT DE LA RATION en g TA et en g de PC
 Deuxième possibilité

1	2			3			4	5		
DENREES	21	22	23	31	32	33		51	52	53
AM (*)										
Sous-total AM en g de PC						Sous-total AM en %				
Total général en g de PC										

* Ce qui est envisagé ici pour le groupe des produits amylacés AM doit être reproduit pour tous les groupes et sous-groupes.

IV.4- LE CALCUL DES PN, DES RAPPORTS D'EQUILIBRE ET DES DN

Il s'agit de reprendre la ration alimentaire détaillée des planches précédentes (sous colonnes 61 ou sous-colonne 51) et de dresser un tableau. Après le listage des denrées et leur quantité moyenne par personne et par jour, chacune des colonnes qui suit correspond à un nutriment retenu par la procédure d'évaluation.

Les densités nutritionnelles (DN) et les rapports d'équilibre permettent de mieux juger la qualité de la ration et de la comparer avec des objectifs nutritionnels et d'autres rations. Elles sont aussi à la base du choix des denrées pour corriger les interventions (ASTIER-DUMAS et coll., 1984 [8]). Les rapports d'équilibre découlent évidemment du calcul de ces PN.

D- LES TABLES DE COMPOSITION DES ALIMENTS (TCA)

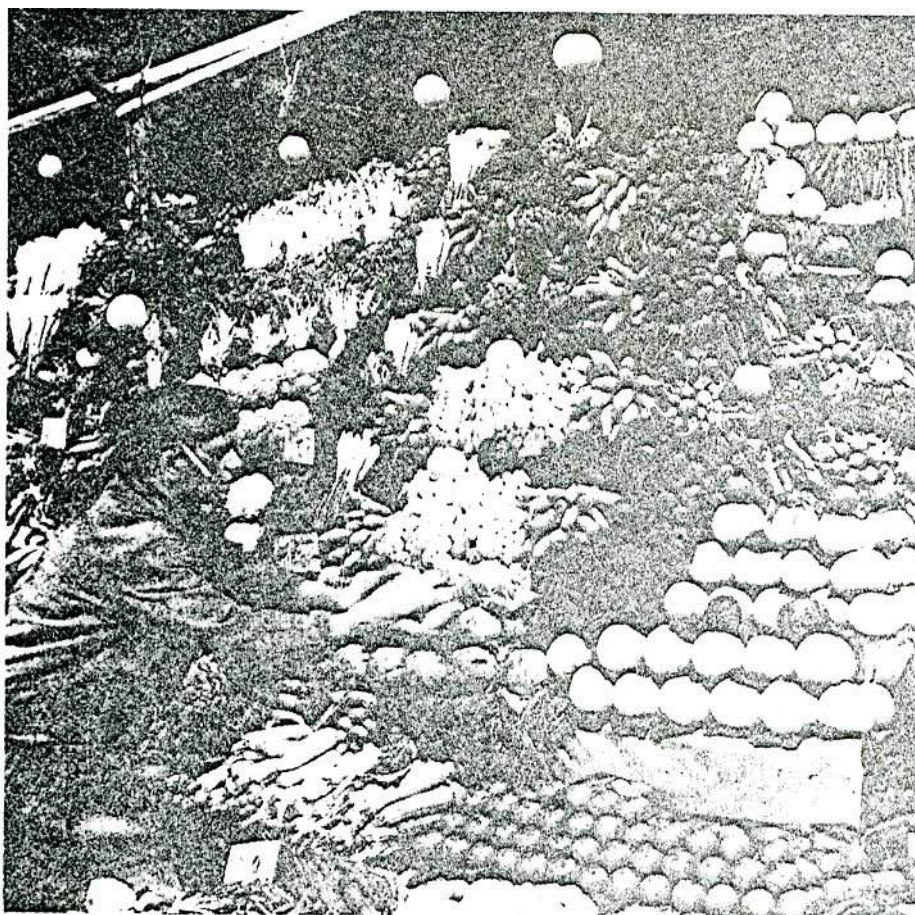
L'outil de transformation des données en indicateurs (les potentiels nutritionnels de la ration)

UNE SOCIETE SE BATIT AUTOUR DE LA FAÇON DONT ELLE PRODUIT ET CONSOMME SES ALIMENTS.
TREMOLIERES (1984 [220])

I- LIMITES DES TCA ou les problèmes de leur élaboration et de leur utilisation	149
I.1- COMPOSITION CHIMIQUE, VALEUR ALIMENTAIRE OU NUTRITIONNEL ET POTENTIEL NUTRITIONNEL DES ALIMENTS	150
I.2- TECHNIQUES D'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUES	150
I.3- TRANSFORMATION DES DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES EN PN	152
I.4- DENOMINATION ET HISTOIRE DE L'ALIMENT	153
I.5- PERTES ET DECHETS	155
II- PRESENTATION DE CERTAINES TCA	157
II.1- EN FRANCE	157
II.2- AU ROYAUME UNI	158
II.3- EN ALLEMAGNE	159
II.4- AUX ETATS UNIS	159
II.5- AU NIVEAU DES PVD	160
II.6- EN ALGERIE	162
III- CHOIX DE LA TCA DE AUTRET	163
III.1- JUSTIFICATIONS	163
III.2- CORRECTIONS APPORTEES A LA TCA	164
III.3- CORRECTIONS DES PC/TA POUR LES PRODUITS CARNES	166
IV- CLASSIFICATION DES ALIMENTS	167
IV.1- INTERET	167
IV.2- ALIMENTS ET BASE DE LEUR CLASSIFICATION	168
IV.3- EXEMPLES DE CLASSIFICATION	170
IV.4- NOTRE CLASSIFICATION DES ALIMENTS	173
IV.5- NOTES SUR LA TCA ADOPTEE A L'USAGE DES RESTO U	177

LISTE DES PLANCHES

N°	Titre	Page
51	GROUPES D'ALIMENTS ET TCA AMERICAINES (USA)	172
52	CLASSIFICATION AGRO-NUTRITIONNELLE DES ALIMENTS	172
53	RECAPITULATION DES PRINCIPAUX GROUPES ET SOUS-GROUPES D'ALIMENTS	176
54	TCA ADOPTEE A L'USAGE DES RESTO U - Produits amylacés (groupe 1)	179
54	TCA ADOPTEE A L'USAGE DES RESTO U - Légumes et Fruits (groupe 2)	180
54	TCA ADOPTEE A L'USAGE DES RESTO U - Produits animaux protidiques (groupe 3)	181
54	TCA ADOPTEE A L'USAGE DES RESTO U - Produits à fort potentiel énergétique (groupe 4)	182
54	TCA ADOPTEE A L'USAGE DES RESTO U - Divers (groupe 5)	182



Souk des légumes

(Collection Musée de l'Homme, cliché D. Champault)

Les tables de composition des aliments (TCA) sont des outils indispensables pour traduire les quantités d'aliments consommés en quantités de nutriments. En général, elles indiquent une composition pour 100 g de partie comestible (PC) de chaque aliment. Les aliments y sont classés en groupes et sous-groupes selon certains critères.

De nombreuses TCA servent à la mise en place de politiques alimentaires et nutritionnelles nationales. Elles sont de plus en plus associées à l'activité réglementaire (FEINBERG et coll., 1992 [113]).

Les TCA intéressent les nutritionnistes, les diététiciens et les épidémiologistes. Elles intéressent de plus en plus des économistes, des sociologues, des psychologues et des éducateurs. Elles doivent être des instruments facilitant les études sur la consommation alimentaire et permettre leur confrontation.

Les producteurs, transformateurs et distributeurs d'aliments sont également concernés. L'évolution des comportements alimentaires se traduit chez les consommateurs par cette même préoccupation. L'exigence d'indications nutritionnelles, mêmes sommaires, sur l'étiquetage des produits alimentaires fait partie de la réglementation de nombreux pays, y compris l'Algérie.

Malgré leur utilité reconnue, elles ne satisfont pas entièrement les utilisateurs et de nombreux travaux sont encore nécessaires (de SAINT-BLANQUAT, 1988 [258]). Les aliments et leurs traitements évoluent. Les techniques d'analyses évoluent aussi. L'élaboration des TCA est une entreprise toujours d'actualité.

I- LIMITES DES TCA ou les problèmes de leur élaboration et de leur utilisation

En 1946, la FAO avait adopté des recommandations pour favoriser les échanges de vues entre experts en nutrition et en statistiques relatives à l'alimentation. Le but était d'améliorer et de standardiser les méthodes employées pour déterminer la composition des aliments et calculer leur potentiel énergétique. Il y était question de rendre les résultats d'analyse plus comparables et d'envisager, si nécessaire, la révision des TCA. C'est en 1947, qu'un premier Comité a été convoqué conformément à la recommandation de 1946. Ce Comité a été chargé de l'étude des aliments et des facteurs de conversion en calories. Les problèmes soulevés lors de ce Comité sont publiés dans un rapport de la FAO (1947 [89]).

Ce rapport aborde les questions de l'identification des aliments, de la standardisation des techniques d'analyse, du choix et de l'utilisation des facteurs de conversion pour l'énergie et pour l'azote. Il soumet à la réflexion la question des alcools et des acides organiques. Bien que des progrès soient réalisés dans la connaissance des aliments, l'ensemble des problèmes soulevés par ce Comité reste d'actualité.

I.1- COMPOSITION CHIMIQUE, VALEUR ALIMENTAIRE OU NUTRITIONNELLE, PN

La valeur nutritionnelle est un ensemble de propriétés intrinsèques de l'aliment : structure, composition chimique, digestibilité et utilisation métabolique. L'aptitude à satisfaire les besoins est souvent contrariée par l'état physiologique et la capacité digestive de l'organisme utilisateur (FAVIER, 1977 [104]).

Les données fournies par les TCA sont souvent assimilées soit à une composition chimique soit à une valeur alimentaire, soit encore à une valeur nutritionnelle. En fait, aucune de ces expressions n'est satisfaisante.

Les techniques d'analyse ne correspondent pas tout à fait aux nutriments dosés. Des corrections sont effectuées après analyse et avant l'utilisation des tables.

Les TCA fournissent des données qui ne sont ni la composition chimique réelle, ni la valeur nutritionnelle. Malgré les corrections, les valeurs proposées peuvent être bien différentes de la valeur nutritionnelle réelle à un moment donné pour un individu donné. Il est plus juste d'assimiler ces valeurs à des potentiels nutritionnels (PN) plus ou moins bien utilisés par les organismes. Les anglo-saxons utilisent le terme *proximate* pour désigner les données des TCA

Malgré leurs limites, les tables restent les seuls outils de conversion des quantités d'aliments en nutriments (TREMOLIERES, 1977 [216]).

I.2- TECHNIQUES D'ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Compte tenu de la définition du PN, il faut considérer la composition chimique comme une approche indispensable pour la détermination du potentiel nutritionnel des aliments. La composition rudimentaire des aliments comprend les teneurs en eau, protéines totales, lipides totaux, glucides totaux et cendres. L'humidité est déterminée par séchage à l'étuve. Les cendres le sont par incinération au four à moufles. Le dosage des lipides totaux nécessite une hydrolyse

acide suivie d'une extraction par solvant. La teneur en protéines totales est calculée après un dosage de l'azote total selon KJELDHAL. Les glucides totaux sont généralement calculés par différence :

$$\text{Glucides totaux} = 100 - (\text{eau} + \text{lipides totaux} + \text{protéines totales} + \text{cendres}).$$

L'azote dosée provient de toutes les molécules azotées. Les protéines ne sont pas les seules matières azotées.

Les glucides devraient être dosés directement et exprimés en mono-saccharides utilisables mais ceci n'est généralement pas fait pour des raisons de technicité et de coût. Ce problème se pose plus pour les produits végétaux que pour les produits animaux.

Le dosage des lipides pose des problèmes en fonction des denrées, notamment dans le choix des paramètres d'analyse : choix des solvants, temps d'hydrolyse, temps d'extraction. Le résidu extrait ne contient pas toujours que des lipides.

L'analyse d'autres constituants : acides aminés, acides gras, acides organiques, alcools, éléments minéraux, vitamines nécessitent beaucoup plus de moyens et de qualification. Ces constituants sont moins fréquemment analysés.

Pour les vitamines, un rapport de BRUBACHER et coll. (1985), cité par BENDER (1989 [27]), indique que des méthodes de dosage recommandables, parce que couronnées de succès entre les mains d'experts confirmés, existent. Elles concernent uniquement le bêta-carotène, les vitamines B1, Q, C et E. Pour la riboflavine, la pyridoxine et la vitamine D, les méthodes sont encore approximatives, testées sur quelques aliments seulement ou insuffisamment sensibles. Pour l'acide folique, seules quelques indications sont données car ses auteurs estiment *que le temps n'est pas venu d'inclure des descriptions détaillées*. Pour les autres vitamines (B12, K, biotine et acide panthoténique), le rapport ne donne ni méthodes ni références.

Ce même rapport, signale d'autres problèmes relatifs aux dosages des vitamines. La vitamine A existe sous 8 formes dans les aliments, la thiamine sous 5 formes et la vitamine E sous 9 formes. Il n'est pas possible de doser toutes ces formes et l'estimation de leur valeur biologique n'est pas encore réglée. Le dosage de la vitamine C et de l'acide déhydro-ascorbique en est un autre exemple (ABRAHAM, cité par RAOUL, 1989 [257]).

Si des données sur la composition des aliments sont de plus en plus obtenues grâce à la

collaboration de laboratoires, le recours à la littérature reste le plus fréquent. L'accès direct aux données de laboratoire n'est aisé à cause du coût des analyses et des investissements nécessaires trop élevés. Des collaborations régionales, nationales et même internationales sont nécessaires.

La coopération avec la FAO et la création d'un réseau qui s'étend aux pays francophones et à d'autres pays européens se mettent lentement en place. Ces réseaux doivent impliquer plusieurs partenaires (FAVIER, 1983 [105] ; FAVIER, 1984 [106]). Sans être exhaustif, nous citons : les laboratoires d'analyse des aliments, les entreprises agro-alimentaires, les producteurs de denrées agricoles, les institutions chargées du commerce et de son contrôle. De nombreuses précautions sont à prendre. L'expérience montre une grande variabilité dans les résultats fournis par différents laboratoires d'analyses. Notre récente intégration à un réseau international doit permettre d'enrichir les données sur les aliments algériens (MEKHANCHA et NAFIR-ZENATI, 1995 [247]).

FEINBERG et coll. (1992 [113]) font remarquer que la compilation de la littérature reste tentante car elle ne nécessite pas de financement important et permet un recueil plus rapide d'informations. L'utilisation des compilations exige beaucoup de prudence car les aliments cités ne sont pas toujours représentatifs de ceux qui sont effectivement produits ou consommés par la population étudiée.

I.3- TRANSFORMATION DES DONNEES PHYSICO-CHIMIQUES EN PN

La définition, la dénomination et la détermination des constituants posent des problèmes. Il n'y a pratiquement pas d'identité entre la quantité physiologiquement active d'un nutriment et sa détermination physico-chimique ou biologique.

Entre la quantité déterminée par l'analyse de paille et ce qui est réellement assimilé par l'organisme, il existe un rapport de biodisponibilité. Ce rapport est souvent bien inférieur à l'unité. L'analyse nutritionnelle de la consommation alimentaire consistant à combiner les seuls résultats des analyses de paille aux quantités ingérées peut conduire à des biais de surestimation.

Pour le calcul du potentiel énergétique utilisable, les TCA doivent recourir encore aux travaux de ATWATER et BENEDICT (1899) et de MERRILL et WATT (1973 [165]). Le potentiel énergétique utilisable doit être calculé en appliquant des coefficients. Ces coefficients sont le produit des coefficients de digestibilité du nutriment dans l'aliment et de la chaleur de

combustion *in vitro* du même nutriment. Nous n'ingérons pas des nutriments isolés mais des nutriments en présence d'autres substances chimiques qui peuvent modifier leur digestibilité.

Des chiffres moyens (4 kcal/g de protéines, 4 kcal/g de glucides et 9 kcal/g de lipides) sont applicables aux teneurs en nutriments énergétiques de régimes alimentaires hétérogènes à forte proportion d'aliments d'origine animale (REH, 1963 [189]). Ils ne sont pas applicables à des aliments pris séparément ou à des régimes caractérisés par un aliment de base, généralement d'origine végétale. Le rapport FAO de 1947 [89] a insisté sur cette question.

L'estimation de la teneur en protéines à partir du dosage de l'azote total nécessite un facteur de conversion. Il faut là aussi utiliser des coefficients spécifiques. Seuls les coefficients spécifiques de quelques aliments sont connus. Ils sont appliqués, par extension, aux aliments d'un même groupe. Les premières déterminations de ces coefficients spécifiques peuvent être attribuées à JONES (1931 [144]). Les travaux de TKACHUK (1969 [211]) sont une des plus récentes références de base en la matière.

La teneur en azote total de la plupart des aliments est encore multipliée par 6.25. Pour cela, une erreur de plus ou moins 10% est généralement admises dans les évaluations des teneurs en protéines (TREMOLIERES, 1977 [216]).

D'autres questions restent à régler. C'est, par exemple, une détermination plus rigoureuse du potentiel énergétique des glucides, le potentiel énergétique des alcools et de certains acides organiques. L'utilisation du potentiel énergétique des acides organiques par l'organisme n'est pas encore bien connue. La détermination des fibres alimentaires, la détermination de l'activité vitaminique A, et de nombreux autres exemples allongent cette liste.

Dans la dernière édition du Répertoire Général des Aliments (1995 [108]), les acides organiques sont pris en compte pour le calcul de l'apport énergétique total quand la composition en acides est connue. L'énergie est déterminée en énergie STD après conversion et expression des glucides en monosaccharides selon la recommandation de GREENFIELD et SOUTHGATE (1992) cités par les auteurs du Répertoire.

Les teneurs en acides gras sont parfois calculés (WEIHRAUCH et coll., 1977 [231]).

I.4- DENOMINATION ET HISTOIRE DE L'ALIMENT

Une même dénomination peut s'appliquer à des produits différents. Nous avons souvent été

confrontés à une dénomination qui n'identifie pas le même produit selon l'origine de l'interlocuteur : rurale ou urbaine, d'une ville à l'autre, et même d'un village à l'autre. Deux villes éloignées de quelques dizaines de kilomètres peuvent utiliser des identifiants différents.

Des travaux en cours, auxquels nous participons, nous ont fait prendre conscience de cette difficulté. Nous ne possédons pas encore de description complète, précise et scientifique des aliments. Cette description doit comprendre l'histoire et la place de l'aliment dans les habitudes alimentaires.

FEINBERG et coll. (1992 [113]) citent l'exemple du pain. Tel que défini par la législation française et cité par les TCA françaises, le pain ne correspond pas du tout au pain tel qu'il est fabriqué et cité par les TCA dans d'autres pays européens. Ces produits ont des compositions très différentes. Les dénominations sont identiques par le seul fait de la traduction d'une langue à l'autre.

Pour un aliment donné, la composition n'est pas constante d'un échantillon à l'autre. De nombreuses sources de variation peuvent expliquer cette variabilité. La liste est longue :

- Origine géographique ;
- Méthodes culturales (engrais, type de sol, etc.) ou conduite de l'élevage ;
- Variété cultivée ou race ;
- Degré de maturité du produit ou âge de l'animal au moment de sa consommation ou de son analyse ;
- Partie consommée ou analysée ;
- Traitements industriels ou culinaires que subit le produit ;
- Techniques d'analyses mises en œuvre et qualification des exécutants (protocole, moyens matériels et/ou humains).

Il ne suffit pas de fournir des valeurs moyennes avec les paramètres statistiques de dispersion usuels pour apprécier correctement les données.

Les techniques de distribution, de stockage, d'utilisation culinaire modifient la composition des aliments et leur PN. Les modes de préparation culinaires sont très diverses. Les écarts de composition entre produit cru et produit cuit peuvent être très importants. Des écarts s'observent aussi selon les modes de cuisson. Il en est de même pour des produits de fabrication industrielle, semi-industrielle ou artisanale. Des différences s'observent même pour des fabrications

industrielles *normalisées*.

Nous avons dirigé des analyses de constituants majeurs de certains produits. Ces analyses ont montré une grande variabilité des compositions, notamment en humidité et, par conséquent, en nutriments énergétiques, en potentiel énergétique et en DN (BEN SASSI et TAMDRARI, 1996 [239] et d'autres en cours).

De nouveaux procédés technologiques modifient fortement la composition des aliments. Les produits qui en sont issus continuent de porter la dénomination courante sans tenir compte des modifications ainsi engendrées. La cuisson-extrusion, par exemple, entraîne une diminution de la biodisponibilité des minéraux des produits céréaliers et des protéines des légumineuses (GUERIVIERE et coll., 1985 [123] ; CHAMP, 1994 [41]).

La SECTION DE NUTRITION de l'OFFICE DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE (USA, 1966 [199]) a élaboré une procédure d'identification qui permet de présenter l'historique des échantillons soumis aux analyses physico-chimiques ou biologiques. Cette fiche comprend plusieurs items relatifs aux dénominations du produit, aux quantités, au conditionnement, à la production, à la collecte, au prix, aux traitements, à ses origines géographiques, etc..

L'apport du système de codification LANGUAL tel que présenté et utilisé par le CIQUAL (FAVIER et coll., 1995 [108]) permet d'informatiser ces mêmes données pour une exploitation et une mise à jour plus rapide. Les systèmes de gestion des données sur les aliments doivent faire figurer, à côté de la dénomination des aliments, une description complète, précise et scientifique. Ceci rejoint, de manière adaptée à l'outil informatique, la procédure préconisée par la SECTION DE NUTRITION de l'OFFICE DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE.

I.5- PERTES ET DECHETS

Les TCA donnant des valeurs relatives à 100 g de partie comestible, la nature et l'importance des pertes de cuisines et d'assiettes (os, arêtes, peau, épluchures) doivent être considérées. Ces déchets sont très variables selon les populations et les régions. Ils diffèrent aussi avec le type de restauration : familiale ou hors foyer, l'importance des transformations industrielles qu'ils subissent. Les proportions de déchets varient considérablement entre des pommes de terre lavées ou non, épluchées avec un *économe*, en *robe des champs* ou passées à l'éplucheuse des collectivités. Il en est de même pour l'exemple des carottes avec ou sans fanes. Les conversions

en nutriments à partir de gros stocks de produits destinés à une chaîne de transformation peuvent devenir très aléatoires quand ces pertes sont ignorées (REH, 1963 [189] ; TREMOLIERES, 1977 [216]).

Il faut absolument connaître la proportion de déchets, ou la proportion de partie comestible (PC). Cela permet de calculer le rapport PC/TA. Certaines TCA fournissent directement ce rapport. Il est parfois difficile de l'appliquer si la description du produit est insuffisante.

La nature et le volume de ces pertes évoluent avec les comportements alimentaires. Or, TREMOLIERES (1977 [216]) signalent que les mesures de ces déchets en France ont été faites en 1904 dans les tables de ALQUIER et par la Section de Nutrition de l'INH en 1945-1960 pour les collectivités.

Le CIQUAL a la tâche de mettre à jour ces données compte tenu des nouveaux produits et des nouvelles pratiques commerciales (FAVIER, 1983 [105] ; FAVIER, 1984 [106] ; FEINBERG et coll., 1987 [109]). En Europe, le poulet est aujourd'hui acheté plumé et vidé ; les carcasses sont débitées, les morceaux bien définis et emballés avant leur exposition à la vente.

Pour l'instant, les TCA en usage sont loin de répondre à toutes ces exigences. L'élaboration d'une TCA est une opération onéreuse et longue et donc trop lente pour suivre l'évolution technologique des aliments. Cette opération est également trop lente pour en faire un préalable à son utilisation dans les évaluations alimentaires et nutritionnelles.

Les plus importantes tables connaissent un début d'informatisation. Il s'agit de REGAL (France), McCANCE et WIDDOWSON (Royaume Uni), SOUCI et coll. (Allemagne), les tables américaines (USA) et d'autres tables européennes.

Compte tenu de la masse d'informations, le support papier a limité le développement des TCA. Nous pouvons situer les débuts d'informatisation des TCA avec les années 70 (MURPHY et coll., 1974 [170] ; BUTRUM et GEBHARDT, 1976 [37]). Les TCA informatisées répondent mieux aux attentes d'utilisateurs d'horizons très diverses. L'informatique permet des révisions plus fréquentes, une diffusion plus conséquente des informations, une plus grande souplesse dans la présentation et l'utilisation. Du fait de la diversité des nouveaux enjeux que représentent les TCA, leur élaboration exige une méthodologie plus stricte dans laquelle l'informatique a un rôle à jouer (FEINBERG et coll., 1992 [113]).

II- PRESENTATION DE CERTAINES TCA

FEINBERG et coll. (1992 [113]) affirment que les TCA proviennent d'institutions spécialisées dans la compilation des données nutritionnelles. Il s'agit souvent de compilations de tables anciennes. La revue sommaire que nous présentons n'est pas exhaustive. De nombreux pays occidentaux possèdent leur propre table. La table néerlandaise est bien connue. Le Canada dispose de plaquettes synthétiques dont l'exemplaire consulté date de 1979 [166]. Ces plaquettes sont évidemment plus faciles à manipuler que les gros handbook. Il est vrai que le support papier est en voie d'être remplacé par des logiciels.

II.1- EN FRANCE

Avec les tables du CIQUAL, la TCA de RANDOIN et coll. (1937) n'est plus la référence. Sa plus importante mise à jour remonte à 1959. De nombreux aliments apparus durant ces dernières années n'y figurent pas. Les éditions les plus connues datent de 1976 et 1981 [188]. Dans l'édition de 1981, les auteurs déclarent avoir donné la préférence aux analyses de produits français. Cette table reprend des données puisées dans des tables étrangères, des résultats d'analyse provenant d'autres pays, des données de publications américaines et autres pays jouissant d'habitudes alimentaires analogues à celles de la France. Cette édition comprend 85 références dont 31 ouvrages et 54 articles.

D'autres tables existent. FAVIER (1984 [106]) cite la table de OSTROWSKY et de RENAUD. Elles apportent de nouveaux éléments par rapports à celle de RANDOIN. Elles restent basées essentiellement sur un travail de compilation. La table de RENAUD et coll. (1976 [192]) résulte de la compilation des données de RANDOIN et coll., des tables de WATT et MERRIL (USA, 1963) rééditée en 1975 [230], CIBA et GEIGY (1973) rééditée en 1981 [45], SOUCI et coll. (Allemagne, 1974), et d'une table néerlandaise (1975). Cette compilation est complétée, selon ses auteurs, par des données de laboratoire sans précision.

Ces deux tables sont limitées quant au nombre d'aliments et de constituants. Elles ne fournissent qu'une seule valeur de la teneur des constituants et ne donnent aucune indication sur la variabilité et la fiabilité des données, les sources et les méthodes d'analyse, le nombre et la représentativité des échantillons analysés, leur origine géographique, et autres indications utiles.

RENAUD et Coll. précisent que leur TCA a été établie pour répondre aux besoins des études de

populations françaises entreprises en 1976. Elle est surtout adaptée à l'évaluation des habitudes alimentaires en relation avec les maladies des coronaires, les diabètes, les obésités et les hypertensions.

Ces auteurs déclarent aussi que leur table a été testée lors d'une évaluation alimentaire des 24 heures par pesée des aliments. Les résultats ont été comparés avec une analyse chimique des mêmes aliments. La comparaison de ces deux méthodes, sur une base individuelle, a montré des corrélations excellentes pour la plupart des nutriments (50 sujets, r compris entre 0.6 et 0.8 pour les protéines, hydrates de carbone, acides gras saturés et polyinsaturés et calcium).

Ce test statistique porte sur un nombre limité de sujets et d'analyses de laboratoire sur lesquels nous n'avons pas d'information. Il n'est pas évident que ces résultats statistiques soient encore valables compte tenu des évolutions dans les techniques de production, la nature des produits alimentaires disponibles, et les habitudes alimentaires. RENAUD et coll. admettent les limites de leur table. Il s'agit d'une table pour des études épidémiologique bien précises.

Ces tables françaises sont dépassées. Le travail du CIQUAL a abouti à la création d'une première banque de données. Il semble se réaliser selon l'approche de l'US DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Le CIQUAL a publié quatre titres du Répertoire Général des ALiments ou REGAL. Il s'agit de : *corps gras* (FEINBERG et coll., 1987 [110]), *produits laitiers* (FEINBERG et coll., 1987 [111]), *table de composition* (FEINBERG et coll., 1991 [112]), *fruits exotiques et fruits de cueillette d'Afrique* (FAVIER et coll., 1992 [107]).

La TCA REGAL du CIQUAL est construite à partir d'un certain nombre de données validées. Cependant, en raison de la faible disponibilité de résultats d'analyses, il a fallu utiliser des données non validées. Une nouvelle édition de cette TCA a été publiée en 1995 (FAVIER et coll. [108]). Cette nouvelle édition comprend 800 aliments contre 572 pour celle de 1991. Les valeurs manquantes sont beaucoup moins nombreuses et le nombre de données validées plus important. L'énergie est déterminée avec des coefficients plus spécifiques. Une codification des aliments selon le système de descripteurs LANGUAL est fournie. Elle est complétée par une table de composition minérale (LAMAND et coll., 1996 [151]).

II.2- AU ROYAUME UNI

La table britannique de McCANCE et WIDDOWSON a été révisée (PAUL et SOUTHGATE,

1978 [180]). Quand les résultats sont fournis par l'analyse de laboratoire, la table indique pour chaque produit le nombre d'échantillons analysés et la source de données. Pour certains cas, un intervalle de valeurs est fourni. Cette table ne donne pas d'information sur la variabilité, des teneurs. Environ 70 constituants sont pris en compte et la liste peut varier selon les aliments.

Des suppléments à cette table ont été publiés pour fournir plus d'informations sur les teneurs en acides aminés et en acides gras (PAUL et coll., 1982 [181]), sur les aliments consommés par les immigrants (TAN et coll., 1985 [209]), sur les produits céréaliers (HOLLAND et coll., 1988 [133]), sur les produits laitiers et les œufs (HOLLAND et coll., 1989 [134]).

Pour de nombreux aliments complexes ou des préparations culinaires, une composition est calculée à partir de la composition des ingrédients de base. La recette des produits est donnée. L'essentiel de cette procédure est emprunté à MERRIL et coll. (1966 [164]). Nous envisageons d'ailleurs sa mise en œuvre pour des aliments complexes algériens.

II.3- EN ALLEMAGNE

La table de SOUCI et coll. (1981), citée par FAVIER (1984 [106]), fournit une fourchette mais ne précise ni le nombre d'échantillons analysés, ni l'origine des données, ni leur représentativité, leur fiabilité. Les auteurs reconnaissent que 90% des données sont puisées de la littérature. Le nombre de constituants est très variable selon l'aliment : 196 constituants pour les fiches les plus complètes.

Les éditions de 1986 [204] et 1994 [205] sont des versions corrigées et complétées selon le modèle des tables américaines avec des moyennes, des écarts-types, des valeurs minimales et des valeurs maximales pour les cas qui relèvent d'analyses de laboratoire.

Les auteurs signalent que cette table concerne des aliments commercialisés et consommés en Allemagne. L'édition de 1994 a bénéficié d'une plus grande participation des laboratoires d'analyse, des fabricants et des distributeurs.

II.4- AUX ETATS UNIS

La table de WATT et MERRIL (1963) a été rééditée en 1975 [230]. Elle n'indique pas les sources de données mais fournit pour chaque constituant de chaque aliment le nombre d'échantillons et l'écart-type lorsque les données proviennent de laboratoires. Cette TCA fournit aussi des données

de compilation et des valeurs calculées à partir de la composition d'aliments voisins. La liste des 64 constituants est invariable quelque soit l'aliment.

Cette table est reprise par le CONSUMER AND FOOD ECONOMICS INSTITUTE (USA) qui a consacré un volume pour chacun des 16 groupes d'aliments constitués. Ces publications se sont étalées sur dix ans, de 1976 à 1987.

De nombreuses indications sont fournies : moyenne, nombre d'analyses et erreur-type pour les données fournies par les laboratoires, unités ménagères et commerciales les plus courantes, des données pour calculer les rapports PC/TA, et des précisions sur les facteurs de conversion de l'azote total en protéines et sur les coefficients de ATWATER.

La bibliographie comprend toujours les travaux de JONES (1931 [144]), MERRIL et WATT (1973 [165]). La procédure de calcul de la valeur nutritionnelle des aliments complexes est toujours basée sur les travaux de MERRIL et coll. (1966 [164]).

ADAMS (1975 [1]) a établi une composition des aliments américains rapportée aux unités d'usage aux USA.

II.5- AU NIVEAU DES PVD

La FAO a contribué à la publication de TCA pour l'Amérique Latine (1961 [136]), les Caraïbes anglophones (1974 [38]) et l'Asie de l'Est (1976 [98]), à l'usage de l'Afrique (1970 [97]), et à l'usage du Moyen-Orient (1982 [99]). Les TCA existent en plusieurs versions selon les langues. La table de la FAO à l'usage de l'Afrique (1970 [97]) est une traduction de la version anglaise de 1968 [96].

La table de la FAO à l'usage de l'Afrique concerne des aliments africains de large consommation et pour certaines zones mentionnées. Les valeurs ont été calculées à partir des résultats d'analyse communiqués par différents chercheurs. Ces résultats représentent probablement tout ce qui était connu lors de la réalisation de la TCA. Elle ne cite pas un bon nombre d'aliments d'Afrique du Nord. Il faut utiliser la table de composition à l'usage du Moyen Orient pour recueillir des informations sur d'autres aliments nord-africains. Les dénominations peuvent induire en erreur.

La FAO a aussi publié un document sur la teneur des aliments en acides aminés avec des données biologiques indispensables à l'appréciation de la qualité nutritionnelle des protéines dans certains

aliments (1970 [91]). Cette publication se réfère aux TCA de SOUCI et coll. (1962), de RANDOIN et coll. (1961), de WATT et MERRIL (1963) avec 497 autres références bibliographiques. Une telle publication est forcément très limitée car il n'est pas possible d'aborder en une seule fois, sur un support papier, toute la diversité des aliments des différents continents et de toutes les régions.

Les aliments des régions du Tiers-Monde sont beaucoup moins étudiés que les aliments européens. Les chiffres concernent souvent un faible nombre d'analyses voire souvent une seule analyse. Les données sont très incomplètes.

Les TCA de la FAO concernent des régions très étendues et très hétérogènes. La quasi-totalité des pays d'Afrique, du Moyen Orient, d'Amérique latine et d'Asie ne disposent que de ces tables dont la plus récente date de 1982. Ces TCA ne répondent plus aux besoins de ces pays, ni aux besoins des sous-régions.

De nouvelles tentatives ont vu le jour. WEST et coll. (1988 [232]) ont coordonné la réalisation d'une table des principaux aliments de l'Afrique de l'Est. ERSHOW et WONG CHEN (1990 [87]) ont réalisé une traduction commentée de la TCA éditée en 1981 par le CHINESE INSTITUTE OF PREVENTIVE MEDICINE. L'INSTITUT NATIONAL DE NUTRITION DU VIETNAM (1995 [175]) a également élaboré une table de composition. Ces nouvelles TCA ont tenté de tenir compte des exigences en la matière, comme l'ont envisagé les TCA européennes. Ces publications entrent dans le cadre du programme INFOODS de l'Université des Nations Unies.

La FAO et l'UNU ont inscrit les travaux sur la connaissance des aliments et leur composition parmi les axes de recherche à encourager. Un tel objectif a été réaffirmé lors du cinquantième anniversaire de la FAO.

Pour la réalisation de certaines actions nationales, des pays du Tiers-Monde ont élaboré des TCA : Colombie (1959 [137]), Tunisie (1976) citée par AUTRET (1978 [14]). La TCA tunisienne fait de larges emprunts aux tables régionales de la FAO. Elle a servi à AUTRET (1978 [14] [13]). Le Maroc dispose aussi d'une TCA non publiée.

L'OFFICE DE RECHERCHE SUR L'ALIMENTATION ET LA NUTRITION AFRICAINE (ORANA) publie des plaquettes indiquant la composition d'aliments africains. Une des dernières plaquettes en notre possession concerne les calories et les vitamines de 150 aliments.

II.6- EN ALGERIE

Nous devons à AUTRET (1978 [14]) une compilation de données réalisée en un laps de temps très court pour l'analyse nutritionnelle de l'enquête AARDES de 1967. Pour cela, il a fallu rassembler les renseignements disponibles sur l'essentiel des denrées saisies par l'enquête AARDES :

1. des données analytiques relatives à des aliments algériens provenant de l'INA d'Alger et des principales entreprises agro-alimentaires de l'époque (SNSEMPAC, ONALAIT, SOGEDIA) ;
2. des données sur les aliments tunisiens (TCA tunisienne établie par JARDIN en 1976) ;
3. des données extraites de TCA de la FAO.

C'est pour cela que cette table ne distingue pas la composition de certains produits comme : différents types de semoules, différentes pâtisseries modernes ou traditionnelles, différents abats, différents poissons, différentes confitures. Il est vrai que cela n'est pas nécessaire quand les informations sur les disponibilités alimentaires ou leur consommation ne distinguent pas ces produits.

La réalisation d'un outil informatique a été initié. Elle n'a pu être menée à terme faute de financement (MEKHANCHA et BENELHADJ, 1993 [245]). Des actions, déjà citées, sont actuellement entreprises pour la collecte de données récentes. En attendant, la TCA proposée par AUTRET reste la référence.

Cette TCA comprend 212 produits (ou types de produits) avec 15 potentiels nutritionnels exprimés pour 100 g de PC. Une table de conversion permet d'exprimer les quantités d'aliments en kg tels qu'achetés (TA) ou en g de partie comestible (PC). Les 15 potentiels nutritionnels sont :

- Energie en kilocalories ;
- Protéines totales et lipides totaux (g) ;
- Trois minéraux (mg) : calcium, phosphore et fer ;
- Cinq vitamines : rétinol (vitamine A en μg), thiamine (vitamine B1 en mg), riboflavine (vitamine B2 en mg), niacine (vitamine PP en mg) et vitamine C (mg) ;
- Quatre acides aminés essentiels (mg) : lysine, acides aminés soufrés, thréonine et tryptophane.

Il n'y a pas d'indication de la teneur en eau des aliments. Il n'est donc pas possible d'effectuer des corrections avec des données plus récentes. Il n'y a pas aussi d'indication des teneurs en iode

et en vitamine D.

L'attention doit être attirée sur les rapports PC/TA qui découlent des coefficients adoptés par AUTRET. Les rapports PC/TA des viandes, de la volaille, de certains produits de la mer, et des fruits à noyau ne peuvent en aucun cas être égaux à l'unité. Les rapports PC/TA d'un grand nombre de fruits et de légumes doivent également être révisés et adaptés aux pratiques commerciales, aux manipulations ménagères et à la restauration collective.

III- CHOIX DE LA TCA DE AUTRET

III.1- JUSTIFICATIONS

TREMOLIERES (1977 [216]) rappelle que la nature des TCA, leur mode d'élaboration et la complexité du travail qu'elles nécessitent font qu'elles ne peuvent satisfaire tous les besoins. L'usage des TCA dépend de plusieurs facteurs : objectifs de l'évaluation nutritionnelle des rations ou des consommations alimentaires, régions et populations ciblées, quantités d'informations mises à jour. L'auteur attire l'attention sur les erreurs souvent commises. Il formule deux recommandations :

1. Lire attentivement à quoi correspondent les valeurs fournies. De grosses erreurs sont faites quand il n'est pas tenu compte des déchets et quand il y a confusion dans la définition et l'identification des denrées.
2. Bien vérifier que le mode d'élaboration de la TCA correspond bien aux conditions auxquelles elle va être appliquées.

Les mêmes recommandations se retrouvent chez la plupart des auteurs consultés dont REH (1963 [189]) et AUTRET (1988 [16]). Ces remarques et ce que nous connaissons des TCA disponibles nous aident dans la prise de décision. Les compilations de plusieurs TCA aboutissent généralement à un *patchwork* et il devient impossible d'évaluer les biais. Il vaut mieux se limiter à une seule table : celle qui se rapproche le plus de la population étudiée et des objectifs de l'étude. Il faut y apporter quelques corrections si nécessaire. Il faut aussi en connaître les principales insuffisances.

Parmi les TCA sommairement présentées plus haut, seule la table de AUTRET reprend dans une large mesure les aliments cités par les FCJ des Resto U. Les tables françaises peuvent aider dans certaines corrections si nous admettons l'existence de similitudes dans la définition d'un bon nombre de produits et dans de nombreuses pratiques industrielles, commerciales et culinaires.

En Algérie, le pain de consommation courante s'apparente beaucoup au pain français. La TCA de AUTRET donne des chiffres de même ordre que celle du CIQUAL. La fabrication et l'humidité des pains algériens (BEN SASSI et TAMDRARI, 1996 [239]) sont comparables à ceux des pains français (FAVIER et coll., 1995 [108]). La découpe des carcasses est également analogue. Les produits de la pêche d'origine méditerranéenne peuvent être considérés comme identiques. Les emprunts de pratiques culinaires sont nombreux.

La TCA proposée par AUTRET concerne des produits crus. Elle convient parfaitement aux gestionnaires qui manipulent les denrées tel qu'achetées. Cela évite des opérations supplémentaires avec des coefficients différents de l'unité pour les produits céréaliers et les légumes secs par exemple. Pour ces produits, des rapports variables entre 2 et 3 aurait été nécessaires après cuisson.

Depuis l'élaboration de cette TCA, en 1978, le marché algérien s'est quelque peu diversifié. Cette diversification n'a pas trop concerné les approvisionnements des Resto U. Les modifications les plus importantes ont eu lieu dans les années 80 avec le Programme Anti-Pénurie. Ce programme a très peu influé sur la structure des approvisionnements des Resto U. Seuls les produits laitiers ont été un peu diversifié (MEKHANCHA, 1989 [244]). Cela ne remet pas en question la valeur de cette TCA.

La TCA de AUTRET nous semble donc la plus appropriée pour les besoins de la procédure d'évaluation. Elle nécessite des corrections. Cette TCA corrigée est présentée par la planche 54 (page 193 et suivantes) avec les seuls produits cités par les FCJ en 1992/93.

Néanmoins des corrections ont été nécessaires. De rares emprunts à la littérature européennes ont été nécessaires. Elles ont concerné quelques produits peu importants dans la structure de la ration.

III.2- CORRECTIONS APPORTEES A LA TCA DE AUTRET

Il a fallu :

1. Adopter de nouveaux rapports PC/TA pour la viande ovine, la viande bovine, le poulet déplumé non éviscéré et pour le poulet déplumé et éviscéré.
2. Rectifier les rapports PC/TA pour la poudre de lait et calculer sa composition pour 100 g d'équivalents-litres de lait.

3. Adopter pour les conserves des rapports PC/TA en fonction du conditionnement des approvisionnements.
4. Corriger la composition du lait pasteurisé dans la mesure où sa teneur en matière grasse est passée en 1990 à 2% contre 2.8% dans les années 70 au lieu de 3.2% comme cité.
5. La teneur en fer du lait recombinaé et pasteurisé ne peut être de 1% si la teneur du lait entier est de 0.1%. Il n'y a jamais eu d'enrichissement du lait recombinaé et pasteurisé en Algérie. Il s'agit probablement d'une erreur typographique qui peut tromper les non initiés dans la mesure où aucun errata n'est apporté. Nous avons ramené cette teneur à 0.1% en nous appuyant sur les valeurs fournies notamment par les TCA françaises et la valeur citée par cette même table pour le lait entier de vache.
6. Calculer une composition moyenne pour certains produits telle que la macédoine qui est une conserve achetée. La composition moyenne calculée tient compte des proportions d'ingrédients citées par l'étiquetage.
7. Définir un coefficient pour la conversion du café en poudre en café boisson en tenant compte des doses et de la composition sommaire citées par APFELBAUM et coll. (1981 [5]).
8. Adopter pour le sucre inverti, le sel et le vinaigre, les compositions proposées par d'autres TCA.
9. Réviser la classification des aliments avec un regroupement sur une même ligne de certaines denrées. Cela permet de réduire la TCA. Pour de nombreux aliments, la TCA de AUTRET donne une composition identique : Viandes mouton et agneau, bœuf et veau, Salade et Céleri, etc.

D'autres données nous ont paru discutables mais nous n'avons pas cherché à les modifier. Il s'agit par exemple des rapports PC/TA des fruits et légumes. Nos propres données sont encore insuffisantes pour être utilisées. Nous ne pouvons nous attarder, ici, sur l'évolution des pratiques commerciales et culinaires en Algérie. La pomme de terre peut présenter de grandes variations de déchets selon son mode d'épluchage ou de préparation. Il y a plus de déchets lors de l'épluchage à l'état cru qu'après la cuisson dans l'eau (*en robe des champs*) ou selon le calibrage. La question des rapports PC/TA des fruits à noyau nous a paru négligeable compte tenu de leur faible participation dans les approvisionnements.

Nous avons converti les kilocalories de la table de AUTRET en kiloJoules (kJ) pour respecter le ralliement des nutritionnistes aux unités du Système International (SI). Une kilocalorie est égale à 4.18 kJ. Le maniement des kJ est souvent encombrant. Il est possible d'utiliser son multiple le

MégaJoule (MJ).

III.3- CORRECTIONS DES PC/TA POUR LES PRODUITS CARNES (viandes et poulet)

La consultation des approvisionnements depuis 1970, nous a permis de relever que les approvisionnements en viande bovine et ovine se font en carcasses ou demi-carcasses. Le poulet est livré déplumé non éviscéré ou déplumé et éviscéré. Les coefficients proposés par AUTRET (1978 [14]) donne des rapports PC/TA égaux à l'unité. Cela peut être une approximation grossière pour la planification nationale. Cela ne peut être admis pour la RC.

La consultation bibliographique donne des chiffres très diverses selon les auteurs. Nous en avons retenus quelques uns pour illustrer le problème.

La carcasse est constituée de 3 composants anatomiques majeurs (os, tissus adipeux et un ensemble de muscles). La structure des pièces après la découpe est de composition anatomique très variable. Il est alors très délicat, pour ne pas dire impossible d'établir des normes de composition précise (DUMONT, 1982 [74]). Cela nous place dans une position délicate pour la formulation d'un rapport PC/TA. La découpe française est généralement très proche de la découpe algérienne.

WIBOUT (1974 [234]) donne pour les carcasses la composition suivante : 17% d'os, 13% de gras, 4% d'aponévrose et 66% de viande nette soit 73% après désossage. Le même pourcentage est indiqué par DETERVILLE (1979 [69]) : le désossage d'une carcasse de bœuf fournit 74% de viande. Pour RANDOIN et coll. (1981 [188]), la proportion de partie comestible varie de 39% (jarret arrière du veau) à 90% (rond de bœuf). Selon SERVILLE (1984 [201]), il faut compter 25% d'os dans une carcasse bovine. HENRY (1992, [128]) donne 23 kg d'os, de suif et déchets pour 100 kg de carcasse. La nature des déchets n'est pas précisée. Les TCA consultées donnent des chiffres qui varient entre 50 et 80%.

Pour la viande de mouton, RANDOIN et coll. (1981 [188]) indiquent des rapports variant de entre 79% pour les basses côtes à 88% pour le carré.

Pour un poulet moyen de 1.5 kg, les TCA américaines (1979 [55]) indiquent 31 % d'os, 48% de viande, 10% de peau, 21% de plumes et autres déchets. Cela représente 58% de comestible pour le poulet entier soit 73% de comestible pour le poulet éviscéré et sans plumes. RANDOIN et coll.(1981 [188]) donnent pour le poulet entier non plumé et non vidé 70% de comestible et pour

le poulet vidé sans peau, ni tête ni extrémité 79% de comestible. PAQUIN (1992 [182]) indique pour le poulet éviscéré entier 58% de viande, 10% de peau et 32% d'os soit 68% de comestible. DELAVEAU ET DUBOIS (1984 [67]) donnent 81% de PC pour le poulet vidé sans tête ni patte. Dans le répertoire REGAL (1995 [108]) nous notons, pour la poule 68% de viande avec peau et 52% de viande sans peau, pour le poulet 40% de viande avec peau.

PAUL et SOUTHGATE (1977 [179]) donnent des valeurs en fonction de divers morceaux et parties anatomiques. Il est difficile d'en déduire une valeur moyenne pour les produits non découpés.

L'INSTITUT NATIONAL DE LA SANTE PUBLIQUE (INSP, Algérie) [138] fournit des taux de déchets allant de 15 à 30% selon les espèces de gros élevage. Pour la volaille, les désignations sont ambiguës. Quelque soit l'état du produit, les déchets sont toujours estimés à 40%.

Le travail de la SECTION de NUTRITION de l'INSERM, cité par TREMOLIERES et coll. (1975 [224]) a permis d'évaluer globalement les déchets pour les viandes de boucherie et les volailles à 20%. Ce qui nous donne un rapport PC/TA de 0.80. Ces mêmes données sont reprises dans l'édition de 1984.

Pour apprécier les déchets à partir de la viande parée, telle que vendue en boucherie, la SECTION de NUTRITION de l'INSERM a calculé la moyenne des déchets des différents morceaux pour chaque espèce de viande d'après les chiffres de ALQUIER représentatifs de la découpe française. Ces moyennes ont été ajustées aux pourcentages de consommation. La structure de consommation donne 7% de viande ovine, 70% de viande bovine et 17% de volaille. Nous estimons que cela correspond à la consommation au sein des Resto U où la viande bovine est largement représentée.

Ce chiffre de 20% de déchets doit nous convenir. Le parage des viandes est généralement léger, sinon nul. Le poulet est préparé avec la peau. Nous avons légèrement majoré les rapports PC/TA pour les viandes de boucherie.

IV- CLASSIFICATION DES ALIMENTS

IV.1- INTERET

Le but de la classification est de ranger selon un ordre rationnel et simplificateur les aliments.

Cette classification facilite le travail de gestion des stocks, l'établissement des rations alimentaires et dans l'évaluation nutritionnelle de la qualité des repas. En pratique, l'évaluation nutritionnelle au sein d'un RC revient à l'évaluation de la ration proposée. Une TCA doit se présenter avec un inventaire des aliments classés.

La ration est un choix d'aliments en fonction des besoins nutritionnels à couvrir, de facteurs psychosociaux, de facteurs sensoriels et organoleptiques, du budget temps, de facteurs économiques (SERVILLE, 1984 [201]).

La satisfaction des besoins nutritionnels comme critère d'élaboration des rations est évidente dans la mesure où c'est l'un des objectifs à satisfaire. C'est la fonction principale de la RC (AUBIN, 1981 [10] ; AUGIER, 1983 [11] ; CHARLES , 1986 [42])

Les facteurs psychosociaux (habitudes, comportements sociaux) et les facteurs sensoriels et organoleptiques permettent de limiter les rejets et les restes de tables. Ils assurent une meilleure réalisation des objectifs nutritionnels. La difficulté en RC est qu'il faut satisfaire une grande diversité de comportements.

Le budget temps est une question d'applicabilité. Les difficultés à résoudre diffèrent selon le type de restauration. En RC, il faut réaliser, en un temps très court, des préparations culinaires pour plusieurs centaines, voire quelques milliers d'individus. Le temps consacré à la prise alimentaire y est réduit à une heure, deux heures au maximum. Le problème est plus délicat lorsqu'il n'est pas possible de disposer d'aliments à forte valeur d'usage ou quand les équipements ne sont pas adaptés aux disponibilités alimentaires.

Les limites budgétaires représentent une contrainte de taille. Cette contrainte peut être surmontée par une formation du personnel et des gestionnaires à condition qu'elle soit en adéquation avec les objectifs nutritionnels et les disponibilités du marché.

Les différents facteurs déterminant la définition des rations alimentaires, et donc le choix des aliments, expliquent la diversité des modèles de consommation. Cette diversité s'observe au sein d'une même société, entre plusieurs sociétés, et même au sein d'une famille.

IV.2- ALIMENTS ET BASES DE LEUR CLASSIFICATION

Pour satisfaire les besoins nutritionnels, l'alimentation doit être équilibrée et diversifiée. Elle doit faire appel successivement ou simultanément à plusieurs types d'aliments qui se complètent.

MALEWIAK et coll. (1992 [160]) précisent la nature des aliments. Ce sont *des substances complexes, le plus souvent naturelles, ayant subi ou non des traitements technologiques et/ou culinaires, conservées avec ou sans traitement particulier.*

Chez l'homme, les modes d'alimentation et leur évolution dépendent, à des degrés divers, des interactions de quatre groupes de facteurs essentiels : socioculturels, économiques, technologiques et scientifiques (DEBRY, 1976 [64] ; DEBRY, 1992 [66]).

Les aliments évoluent avec l'humanité. L'histoire de l'alimentation comprend trois âges (CLAUDIAN, 1984 [46] ; MALASSIS, 1994 [157]). L'âge pré-agricole est caractérisé par la consommation de produits de cueillette. Avec l'âge agricole, l'humanité se nourrit essentiellement des produits de l'agriculture. L'ère actuelle correspond à l'âge agro-industriel dont profitent essentiellement les pays développés. Avec l'âge agro-industriel, les aliments-services, à forte valeur d'usage, se propagent. Ceci peut être considéré comme une base de classification. Elle est insuffisante.

Les aliments-services sont des aliments mis à la disposition du consommateur, sur sa table ou au comptoir. Ils suppriment pratiquement tout travail domestique alimentaire. Leur expansion est liée au développement de la restauration et de l'industrialisation de la chaîne alimentaire. Le pain est l'aliment-service le plus ancien. Certains aliments-services sont apparus bien avant l'ère agro-industrielle.

TREMOLIERES et coll. (1975 [224]) définissent l'aliment comme *une denrée comportant des nutriments, donc nourrissante, susceptible de satisfaire l'appétit, donc appétante, et acceptée comme aliment dans la société considérée donc coutumière.* Cette définition est reprise 1984 [222]. Pour cela nous retiendrons avec ces auteurs trois principaux critères de classification.

Les aliments d'un même groupe doivent :

- avoir une valeur nutritionnelle de même ordre, c'est à dire le même PN caractéristique, en général le plus important ;
- avoir un tonus émotif de même ordre, c'est à dire stimuler les composantes de l'appétit de façons comparables ;
- être intégrés dans les mêmes valeurs culturelles et économiques de la population.

Ce dernier critère rejoint, par certains aspects, la classification selon les trois âges de l'alimentation.

La classification des aliments ne repose pas uniquement sur des considérations théoriques. Elle doit être adaptée aux situations. Une cohérence doit apparaître. Il n'y a pas une seule classification possible. Le nombre et la délimitation des groupes peuvent être variables. Un groupe d'aliments peut être subdivisé en sous-groupes. Des sous-critères peuvent alors être adoptés.

Aucune des classifications n'est parfaite. En aucun cas, la typologie des alimentations sur la base de ces différentes classifications ne peut servir d'évaluation nutritionnelle. Elles ne servent qu'à organiser l'intervention nutritionnelle et son évaluation. Quelque soit la classification adoptée, les aliments d'un même groupe ou sous-groupe, peuvent présenter des PN très différents. Il y a de grandes différences entre les morceaux d'une carcasse, entre les différentes parties d'une plante et selon le mode de consommation.

IV.3- EXEMPLES DE CLASSIFICATION

LA FONDATION NEERLANDAISE DE LA NUTRITION propose, pour les PVD, quatre groupes d'aliments (1982 [117]). Un groupe d'aliments de base comprend par exemple les produits céréaliers, des féculents parmi ceux qui sont prépondérants dans les habitudes de consommation de la population. Un groupe constitué d'aliments riches en protéines (viandes, poissons, œufs, laitages, légumes secs et quelques végétaux riches en protéines). La plupart des légumes et des fruits riches en vitamines et en minéraux constituent un troisième groupe. Les produits essentiellement énergétiques (corps gras et le sucre) forment le groupe des aliments riches en énergie. Le problème est que les produits protidiques sont regroupés sans distinction entre origine animale et origine végétale.

L'INSTITUT NATIONAL DE LA SANTE PUBLIQUE (Algérie) [138] propose six groupes d'aliments avec l'image de la *Khamsa* où chacun des cinq doigts représente un groupe d'aliments et la paume représente les boissons et les condiments. Cette classification pose deux problèmes :

- Les sucreries sont incluses dans le même groupe que les aliments céréaliers et les tubercules. Les graines oléagineuses sont classées avec les légumineuses alors qu'elles s'en distinguent nettement par leur richesse en lipides. Certaines d'entre elles ne sont pas destinées à la consommation telle quelle (colza, soja, coton).
- Les boissons ne distinguent pas l'eau des autres boissons généralement riches en sucres simples.

Les TCA de la FAO incluent les légumes secs avec les viandes et poissons. Elles distinguent à part les laitages. Elles incluent aussi les produits sucrés avec les céréales et les féculents.

TREMOLIERES et coll. (1975 [224]) et TREMOLIERES et coll. (1984 [222]) proposent sept groupes. Les légumes secs sont compris dans le même groupe que les produits carnés et les œufs. Les laitages forment un groupe à part. Les corps gras sont distincts des produits sucrés. La pomme de terre est incluse avec les légumes et les fruits cuits. Les légumes et les fruits cuits sont distingués des légumes et fruits crus.

Les groupes d'aliments sont constitués principalement sur la base de la richesse en nutriments (SERVILLE, 1984 [200]). La teneur en eau, les teneurs en minéraux et en vitamines, le PN énergétique et la nature du nutriment énergétique, la richesse en protéines et leur qualité sont à la base de la classification (MALEWIAK et coll., 1992 [160]).

Un aliment n'a pas une seule caractéristique. DUPIN (1992 [81]) énumère les différentes possibilités de classification sur la base de l'aptitude à satisfaire les besoins. Il suggère :

- les produits énergétiques à classer selon la nature de l'énergie (lipides, glucides simples, glucides complexes) ;
- les aliments protidiques avec deux sous-groupes pour distinguer les produits animaux dont les fromages et les produits végétaux ;
- les aliments riches en calcium avec encore les laitages, les petits poissons, et certains végétaux ;
- les fruits et légumes qu'il faut distinguer en produits riches en vitamine C, en produits riches en minéraux et en produits riches en fibres.

CRAPLET (1993 [61]) indique 7 groupes d'aliments définis sur la base de leurs propriétés et qualités nutritionnelles. Il y a les viandes, poissons, œufs et abats ; les produits laitiers ; les légumes et fruits ; les céréales et féculents ; les graisses, produits sucrés et boissons. Le PN en calcium des laitages varie dans une échelle de 1 à 12.

La classification du CFES, citée par COMELADE (1995 [49]), indique cinq ou six groupes d'aliments selon la prise en compte des boissons. Comme pour CRAPLET, les légumineuses n'apparaissent pas comme groupe à part.

Aux USA le nombre de *handbook* correspond au nombre de groupes d'aliments (Planche 51). Cette diversité s'explique par la liste très importante des aliments traités. La classification ne

repose plus sur la base de la satisfaction des besoins. Au Royaume Uni, les aliments propres à la culture des immigrants constitue un groupe à part (TAN et coll., 1985, [209]).

Planche 51
GROUPES D'ALIMENTS ET TCA AMERICAINES (USA)

HANDBOOK	TITRE	REFERENCE
8-1 (1976)	Dairy and Egg Products	[51]
8-2 (1977)	Spice and Herbs	[52]
8-3 (1978)	Baby Foods	[53]
8-4 (1979)	Fats and Oils	[54]
8-5 (1979)	Poultry Products	[55]
8-6 (1980)	Soups, Sauces and Gravies	[56]
8-7 (1980)	Saussages and Luncheon Meats	Cité par [113]
8-8 (1982)	Breakfast Cereals	Cité par [113]
8-9 (1982)	Fruits and Fruit Juices	Cité par [113]
8-10 (1983)	Pork Products	Cité par [113]
8-11 (1984)	Vegetables and Vegetables Products	Cité par [113]
8-12 (1984)	Nut and Seed Products	Cité par [113]
8-13 (1986)	Beef Products	Cité par [113]
8-14 (1986)	Beverages	Cité par [113]
8-15 (1987)	Finfish and Shellfish Products	Cité par [113]
8-16 (1986)	Legumes and Legumes Products	Cité par [113]

Au Canada, les publications des TCA comprennent 11 groupes d'aliments. Les publications de l'ORANA citent 12 groupes.

MALASSIS et GHERSI (1996 [158]) proposent une classification dite agro-nutritionnelle (Planche 52). Compte tenu des hésitations des nutritionnistes et des différentes classifications exposées, cette classification agro-nutritionnelle est tout aussi acceptable. Elle est utilisée pour typer les modèles de consommation alimentaire.

Planche 52
CLASSIFICATION AGRO-NUTRITIONNELLE DES ALIMENTS
(MALASSIS et GHERSI, 1996 [158])

CATEGORIES NUTRITIONNELLES	PRODUITS AGRICOLES DE BASE	GROUPES AGRO-NUTRITIONNELS
Produits riches en glucides (PRG)	Céréales	CR
	Racines et tubercules	RT
	Sucre et miel	SM
Produits riches en protéines (PRP)	Fruits et Légumes	FL
	Légumineuses	LS
	Viandes, abats et œufs	VO
	Poissons et fruits de mer	PS
Produits riches en lipides (PRL)	Lait et produits laitiers	LT
	Huiles et graisses végétales	MG
	Huiles et graisses animales	
Boissons et stimulants (BS)	Noix et oléagineux	
	Boissons alcoolisées et non alcoolisées	BS
	Stimulants (café, thé, etc.)	
	Epices	

Il faut reconnaître que la réduction du nombre de groupes implique la constitution de sous-

groupes. A l'opposé, la multiplication des groupes réduit le nombre de sous-groupes et disperse l'information. Dans un but pratique de gestion des Resto U et dans des situations caractérisées par des disponibilités limitées, il est souhaitable de réduire le nombre de groupes.

IV.4- NOTRE CLASSIFICATION DES ALIMENTS

Cette classification a pour but de corriger certaines incohérences de la classification de l'INSP [138]. Elle tente de s'appuyer sur le triptyque proposé par TREMOLIERES et coll. (1975 [224]). Elle a été présentée lors d'une communication en 1989 [244]. Elle a servi à l'organisation des données traitées par ZERTAL (1995 [250]). Nous avons voulu une classification très simplifiée avec cinq groupes (Planche 53) :

1. Produits amylacés (céréales, légumineuses, pommes de terre) ;
2. Légumes et des fruits ;
3. Produits animaux riches en protéines ;
4. Produits non amylacés à fort potentiel énergétique (corps gras et produits sucrés) ;
5. Produits divers comprenant les épices, les condiments et les boissons.

Le premier groupe comprend les produits particulièrement riches en amidon (AM). Les produits céréaliers (CER) y ont la plus importante place. Ces produits fournissent la part la plus importante de l'apport énergétique de la ration. Les produits céréaliers sont plus disponibles. Leur traitement est plus facile. Leur coût est parmi les moins élevés. Ils constituent encore la base de l'alimentation en contribuant avec plus de 70% des calories dans de nombreux PVD.

Leur consommation a fortement diminué en Europe où ils représentent moins de 25% de l'AET (DUPIN, 1982 [77]). Une reprise est probable avec la généralisation des préparations céréaliers pour petit-déjeuner. Au sein des Resto U, ce groupe comprend par ordre d'importance, le pain, les pâtes et le couscous, le riz, la farine, le frik (grains de blé dur immatures, grillés et concassés) et de la pâtisserie.

Les céréales fournissent aussi des protéines en quantités importantes, mais avec un déficit en lysine, et des vitamines du groupe B. Malheureusement, comme déjà signalé, une partie de la mie de pain est rejetée.

Outre les pertes au cours de la cuisson, les pâtes et les céréales s'enrichissent en eau et leur poids est triplé d'où une réduction de leur richesse pour 100 g de produit cuit.

Les légumineuses (LS) comprennent les lentilles, les haricots, les pois chiches, les petits pois, et les fèves. Cette citation respecte l'ordre d'importance. Les lentilles, les haricots et les pois chiches sont achetés en sec. Ce sont les moins chers. Les petits pois sont achetés en conserves et sont plus onéreux.

Les fèves en cosques sont disponibles pendant une courte saison. Au sein des Resto U, elles sont achetées *khedari*, avant maturité des cosques et utilisées, comme légumes verts. L'écosage ne peut évidemment pas se faire en RU.

Très souvent, les auteurs rapprochent les légumineuses des produits carnés pour leurs richesses en protéines, en minéraux, en vitamines hydrosolubles et pour leur déficit en méthionine. Cependant, cela ne suffit pas pour les substituer aux produits protidiques animaux. La digestibilité de leurs protéines est beaucoup plus faible. Ils sont riches en glucides et en fibres. Nous préférons les rapprocher des céréales bien qu'ils n'égalent pas toujours leur PN énergétique. Ils remplacent souvent les plats à base de pâtes alimentaires. Cette alternance améliore la qualité nutritionnelle des rations moyennes.

Comme pour les céréales, les légumes secs se réhydratent et vont jusqu'à tripler leur poids initiale. Les PN de la TCA concernent les produits secs. Des pertes en nutriments sont enregistrées au cours des trempages et de la cuisson.

Les tubercules et les féculents sont essentiellement représentés par la pomme de terre. Ils sont riches en énergie mais ils n'égalent pas l'apport des céréales. A partie comestible égale, les céréales fournissent 4 fois plus d'énergie que la pomme de terre (PT). Sa richesse en vitamine C et en minéraux, ainsi que son traitement culinaire, la rapproche des légumes. Elle est généralement moins chère que les légumes. Sur le plan alimentaire, elle se rapproche des céréales. Les frites contiennent 10 à 15% de leur poids en huile de friture.

Certains fruits (bananes) et certaines graines amandes méritent d'être classés ici. Leur consommation est négligeable sinon nulle. Leur valeur symbolique et leur coût les placent comme desserts et comme fruits.

Malgré leur rapprochement pour leurs richesses en minéraux et en vitamines, les légumes et les fruits (LF) constituent un groupe très hétérogène. Parmi les légumes, la partie comestible peut être le fruit (tomate, poivron, courge), la feuille ou la branche (chou, laitue, carde, céleri), la fleur

(chou-fleur, artichaut), la racine ou le bulbe (navet, carotte, oignon, radis). Certains légumes peuvent se consommer en crudités et se présenter avec un PN élevé. D'autres doivent être cuits. Ils perdent alors une bonne partie de leurs minéraux et de leurs vitamines.

Les fruits se distinguent des légumes pour ce qu'ils évoquent comme sensation rafraîchissante, les saveurs sucrées et parfumées, et leur place dans le menu. En RU, ils se réduisent le plus souvent aux agrumes et aux dattes. La plupart des autres fruits se présentent sur le marché lors des dernières semaines de l'année universitaire ou à son début. Les prix sont alors les plus élevés.

Les légumes perdent 10 à 50% de leur vitamine C en 24 heures. La cuisson en détruit encore une très grande proportion. Les sels minéraux diffusent dans l'eau de trempage et de cuisson. Les pertes sont limitées lors des cuissons à la vapeur ou lorsque l'eau est salée, mais dans des proportions très variables.

L'usage gastronomique fait que de nombreux produits sont classés ici malgré des différences en PN notables. C'est le cas des confitures, des fruits secs (dattes, figes), des fruits oléagineux, etc. Nous avons maintenu la plupart de ces produits à l'exception des confitures que nous avons placées avec les produits sucrés. Les confitures sont beaucoup moins riches en eau et elles comprennent une quantité appréciable de sucre ajouté. La quantité de sucre ajouté est égale à la quantité de fruits crus utilisés.

Les produits animaux protidiqes (PAP) comprennent en fait quatre sous groupes : les viandes bovines et ovines et dérivés (VD), le poulet et les œufs (VO), les poissons et autres produits de la mer (PM), le lait et dérivés (LT). Leur apport en protéines et en certains minéraux est irremplaçable. Le qualificatif protidique mérite d'être retenu dans la désignation de ce groupe car le beurre et la graisse, tout en étant des produits animaux ne peuvent figurer dans ce groupe. De grandes différences existent entre les quatre sous-groupes.

Les œufs fournissent les protéines animales les moins chers. Les viandes ovines sont rares. Les viandes bovines sont de mauvaise qualité, souvent trop grasses et mal parées. Les poissons ont pratiquement disparu des menus.

La qualité des protéines du lait est équivalente à celle des protéines des viandes. Les laitages sont particulièrement riches en calcium. A quantité égale, le lait fournit 12 à 13 fois plus de calcium, trois fois moins de protéines et de lipides que les viandes. Au sein des Resto U, les laitages se

sont réduits au cours de la dernière décennie à pratiquement un seul produit : le lait.

Planche 53
RECAPITULATION DES PRINCIPAUX GROUPES D'ALIMENTS

CODE	DESIGNATION	APPORTS NUTRITIONNELS	ALIMENTS PRINCIPAUX
AM	Produits amylacés		
CER	Produits céréaliers	Energie (Amidon) Protéines végétale moins Lys Vitamines B	Pain Pâtes Couscous
LS	Légumineuses - en sec - en frais	Energie (Amidon) Protéines végétales moins Mét Minéraux et vitamines	Lentilles Haricots Pois chiche Petits pois
PT	Pomme de terre	Energie (Amidon), Vitamines, Minéraux	Pomme de terre
LF	Légumes et Fruits	Vitamines, Minéraux	
LG	Légumes		Tomate
FR	Fruits		Agrumes
PAP	Produits animaux protidiques	Protéines, Vitamines, Minéraux	
VD	- Viandes et dérivés		Bovin
VO	- Volailles et Œufs		Poulet et Œuf
PM	- Poissons		Sardines
LT	- Lait et laitages		Lait
GS	Produit à faibles DN		
MG		Energie lipidique	Huile végétale
PS		Energie sucres simples	Sucre
Divers			
EC	Epices, condiments	Minéraux	Sel, Vinaigre
BS	Boissons	Minéraux, sucre	Café

Les aliments à fort PN énergétique (GS) doivent constituer un groupe que nous pouvons facilement décomposer en matière grasse (MG) et en produits sucrés (PS). Ils peuvent aussi constituer deux groupes distincts. Les matières grasses utilisées en RU sont des matières grasses végétales (huile, margarine). Les produits sucrés sont représentés par le sucre alimentaire et les confitures. Ces sucres ne peuvent être assimilés aux glucides des céréales et des tubercules (WOLF et HOUDENT, 1979 [235])

Les épices et condiments (EC) sont représentés par le sel de cuisine, le poivre, le vinaigre, et la moutarde.

Les boissons (BS), autres que l'eau, sont représentées par le café et occasionnellement des limonades à forte teneur en sucre. Ces produits ont une très faible participation dans la ration. Ils auraient pu figurer au sein des produits sucrés.

IV.5- NOTES SUR LA TCA ADOPTÉE A L'USAGE DES RESTO U (Planche 54)

Les erreurs d'évaluation physico-chimique ou biologique dans la composition des aliments et les imprécisions sur leur devenir physiologique font qu'il est puéril de rechercher des données très précises. Les données de la TCA de AUTRET avec les quelques corrections que nous avons apportées représentent plus d'informations qu'il n'en faut pour l'analyse nutritionnelle des repas fournis par un Resto U.

La planche 54 présente la composition (pour 100 g de PC non cuisinée) des aliments relevés à partir des FCJ depuis 1990. Nous nous sommes limités aux nutriments traités dans la définition des objectifs nutritionnels.

La première colonne indique les aliments (denrées) classés par groupe et sous groupes comme indiqué par la planche 48. Nous avons rappelé la désignation du groupe ou du sous-groupe avec l'abréviation à deux lettres. Le nombre d'aliments est indiqué. Cela fait un total de 75 aliments.

Les rapports PC/TA sont reproduits dans la deuxième colonne. Le PC/TA du lait en poudre permet de convertir les quantités en équivalent-litre de lait. De même, le PC/TA du café permet de convertir les quantité de café en équivalent-litre de boisson. Dans les deux cas, les compositions ont été recalculées pour 100 g de liquide.

Les aliments existants sous deux conditionnements différents sont dénombrés une seule fois. Leur composition pour 100 g de PC non cuisinée reste inchangée. Nous l'avons reproduite. Les *blancs* sont des valeurs manquantes. Les teneurs nulles ou insignifiantes ont été indiquées par un zéro.

Pour le sel et le vinaigre nous avons retenu les compositions proposées par le CIQUAL (FEINBERG et coll., 1991 [112] et FAVIER et coll., 1995 [108]). Pour le sucre inverti, nous avons utilisé la composition proposée par SOUCI et coll. (204).

Certains produits n'ont pas été retenus car leur intérêt dans l'évaluation nous a semblé négligeable. Il s'agit de certains aromates (thym, laurier), des colorants alimentaires, et de la poudre de flan.

Le libellé des colonnes a été abrégé pour des raisons de mise en forme. Les unités sont entre parenthèses. Il faut lire :

– kcal pour kilocalorie

- kJ pour kiloJoule
- Prot. (g) pour protéines en grammes
- Lip. (g) pour lipides en grammes
- Ca (mg) pour calcium en milligrammes
- P (mg) pour phosphore en milligrammes
- Fer (mg) pour fer en mg
- Rét (µg) pour rétinol en microgrammes
- Nia (mg) pour niacine en milligrammes
- Thi (mg) pour thiamine en milligrammes
- Rib (mg) pour riboflavine en milligrammes
- Vit C (mg) pour vitamine C en milligrammes



Classeur du professeur (DANONE, 1993)

Planche 54
TCA ADOPTÉE A L'USAGE DES RESTOU
Produits amy/acés (groupe 1)

TABLE DE COMPOSITION DES ALIMENTS
08 produits

ALIMENTS	PC/TA	CEREALES (CR)												
		kcal	kJ	Prot.(g)	Lip.(g)	Ca(mg)	P(mg)	Fer(mg)	Rét.(µg)	Thia.(mg)	Rib.(mg)	Nia.(mg)	Vit.C(mg)	
Riz	1,000	360,00	1504,80	7,00	0,50	9,00	127,00	1,70	0,00	0,10	0,03	2,80	0,00	
Frik	1,000	357,00	1492,26	12,10	1,70	24,00	193,00	1,60	0,00	0,25	0,06	3,00	0,00	
Semoule blé dur	1,000	364,00	1521,52	13,20	1,40	32,00	195,00	1,20	0,00	0,37	0,08	2,80	0,00	
Farine blé tendre	1,000	360,00	1504,80	9,60	1,40	29,00	127,00	2,20	0,00	0,25	0,15	3,00	0,00	
Couscous	1,000	364,00	1521,52	13,20	1,40	32,00	195,00	1,20	0,00	0,37	0,07	2,80	0,00	
Pâtes alimentaires	1,000	364,00	1521,52	13,20	1,40	27,00	162,00	1,30	0,00	0,09	0,06	1,70	0,00	
Pain (baguette de 250 g)	0,250	262,00	1095,16	7,20	1,00	27,00	86,00	1,70	0,00	0,16	0,06	1,00	0,00	
Zlabya	1,000	460,00	1922,80	6,00	11,00	23,00	86,00	1,80	0,00	0,08	0,03	0,70	0,00	
ALIMENTS														
						06 produits								
LEGUMINEUSES (LS)														
Fève en cosse	1,000	105,00	438,90	8,40	0,40	27,00	157,00	2,20	22,00	0,28	0,17	1,60	30,00	
Haricot sec	1,000	341,00	1425,38	22,10	1,50	120,00	323,00	8,20	2,00	0,37	0,16	2,40	1,00	
Pois chiche sec	1,000	334,00	1396,12	18,30	3,50	236,00	254,00	110,40	9,00	0,45	0,15	1,70	0,00	
Lentille en sec	1,000	346,00	1446,28	24,20	1,80	64,00	286,00	7,00	10,00	0,41	0,19	2,20	0,00	
Petit pois conserve (Boite 4/4)	0,580	82,00	342,76	6,70	0,50	29,00	101,00	1,90	55,00	0,32	0,13	2,00	24,00	
Petit pois conserve (Boite 5/1)	3,500	82,00	342,76	6,70	0,50	29,00	101,00	1,90	55,00	0,32	0,13	2,00	24,00	
ALIMENTS														
						01 produit								
POMME DE TERRE (PT)														
Pomme de Terre	0,810	80,00	334,40	1,70	0,10	13,00	51,00	1,10		0,07	0,03	1,30	21,00	

Planche 54
TCA ADOPTÉE A L'USAGE DES RESTO U
Légumes et fruits (groupe 2)

ALIMENTS	21 produits										15 produits															
	PCTA	kcal	LEGUMES (LG)	Prot.(g)	Lip.(g)	Ca(mg)	P(mg)	Fer(mg)	Rét.(µg)	Thia.(mg)	Rib.(mg)	Nia.(mg)	Vit.C(mg)	PCTA	kcal	FRUITS (FR)	Prot.(g)	Lip.(g)	Ca(mg)	P(mg)	Fer(mg)	Rét.(µg)	Thia.(mg)	Rib.(mg)	Nia.(mg)	Vit.C(mg)
Tomate	0,660	21,00	87,78	1,00	0,20	10,00	24,00	6,00	75,00	0,06	0,04	0,60	26,00		40,00	167,20	0,80	0,40	34,00	16,00	0,30	25,00	0,08	0,04	0,50	59,00
Poltron	0,880	24,00	100,32	1,10	0,20	41,00	73,00	0,90	543,00	0,08	0,60	90,00	98,00		28,00	117,04	0,70	0,80	32,00	19,00	0,30	2,00	0,04	0,02	0,10	50,00
Aubergine	0,810	32,00	133,76	1,20	0,20	14,00	26,00	1,30	6,00	0,05	0,05	0,50	9,00		40,00	167,20	0,80	0,40	30,00	16,00	0,30	77,00	0,08	0,04	0,40	32,00
Concombre	0,810	24,00	100,32	0,50	0,20	13,00	30,00	0,50	0,00	0,02	0,01	0,30	14,00		116,00	484,88	1,40	12,70	72,00	16,00	1,60	18,00	0,04	0,06	0,80	0,00
Courge	0,890	50,00	209,00	0,40	0,30	22,00	38,00	0,60	370,00	0,05	0,11	0,60	13,00		116,00	484,88	1,40	12,70	72,00	16,00	1,60	18,00	0,04	0,06	0,80	0,00
Courgette	0,890	24,00	100,32	0,60	0,20	22,00	29,00	1,30	32,00	0,05	0,09	1,00	19,00		130,00	543,40	1,10	13,80	72,00	16,00	1,60	42,00	0,04	0,06	0,80	0,00
Haricot vert	0,900	32,00	133,76	2,00	0,10	28,00	70,00	2,40	19,00	0,03	0,05	1,60	24,00		130,00	543,40	1,10	13,80	72,00	16,00	1,60	42,00	0,04	0,06	0,80	0,00
Artichaut	0,570	20,00	83,60	2,00	0,20	80,00	138,00	2,00	25,00	0,12	0,08	1,60	0,00		104,50	104,50	0,60	0,20	13,00	16,00	0,40	142,00	0,04	0,02	0,50	31,00
Choux fleur	0,700	20,00	83,60	2,20	0,20	35,00	61,00	1,20	2,00	0,60	0,09	0,50	96,00		25,00	146,30	0,70	0,10	24,00	24,00	0,70	524,00	0,05	0,05	0,50	10,00
Choux vert	0,500	26,00	108,88	2,20	0,20	47,00	40,00	0,70	47,00	0,04	0,04	0,30	54,00		35,00	146,30	0,70	0,10	26,00	18,00	0,30	0,00	0,02	0,04	0,20	3,00
Salade/céleri	0,700	20,00	83,60	1,20	0,20	87,00	50,00	0,90	173,00	0,06	0,07	0,40	20,00		83,60	150,48	0,50	0,10	10,00	12,00	0,60	79,00	0,02	0,03	0,50	6,00
Cardé	0,630	20,00	83,60	1,20	0,10	114,00	10,00	1,50	0,00	0,01	0,03	0,20	1,00		271,00	1132,78	2,40	0,60	60,00	123,00	1,50	5,00	0,06	0,15	1,80	0,00
Persil	0,800	42,00	175,56	1,80	0,80	24,00	43,00	0,80	258,00	0,02	0,04	1,00	153,00		84,00	351,12	6,10	18,00	18,00	80,00	6,00	75,00	0,06	0,04	0,60	16,00
Betterave	0,800	40,00	167,20	1,10	0,20	35,00	38,00	0,70	913,00	0,03	0,05	0,50	22,00		40,00	167,20	1,10	0,20	38,00	42,00	0,50	0,00	0,02	0,04	0,20	11,00
Carotte	0,750	30,00	125,40	1,10	0,10	38,00	42,00	0,80	0,00	0,02	0,04	0,20	6,00		30,00	125,40	1,10	0,10	45,00	54,00	2,90	0,00	0,12	0,15	0,40	34,00
Navet	0,750	40,00	167,20	1,60	0,20	27,00	27,00	0,80	0,00	0,02	0,04	0,20	11,00		40,00	167,20	1,60	0,20	114,00	54,00	0,00	0,00	0,12	0,15	0,40	17,00
Oignon	0,800	40,00	167,20	16,00	0,20	114,00	80,00	1,50	0,00	0,24	0,05	0,40	34,00		40,00	167,20	16,00	0,20	18,00	80,00	6,00	75,00	0,06	0,04	0,60	16,00
Fenouil	0,800	84,00	351,12	6,10	1,00	18,00	24,00	6,00	0,00	0,06	0,04	0,60	16,00		40,00	167,20	6,10	1,00	10,00	24,00	6,00	75,00	0,06	0,04	0,60	16,00
Ail	0,440	21,00	87,78	1,00	0,20	10,00	24,00	6,00	0,00	0,06	0,04	0,60	16,00		40,00	167,20	1,00	0,20	10,00	24,00	6,00	75,00	0,06	0,04	0,60	16,00
Tomate concentrée (Boîte 1/2)	0,880	21,00	87,78	1,00	0,20	10,00	24,00	6,00	0,00	0,06	0,04	0,60	16,00		40,00	167,20	1,00	0,20	10,00	24,00	6,00	75,00	0,06	0,04	0,60	16,00
Tomate concentrée (Boîte 4/4)	0,600	58,00	242,44	2,65	0,23	28,75	58,00	1,05	242,00	0,12	0,06	1,10	18,75		271,00	1132,78	2,40	0,60	60,00	123,00	3,10	5,00	0,02	0,03	0,50	0,00
Macédoine (Boîte 4/4)															257,00	1074,26	3,60	0,50	59,00	93,00	4,70	625,00	0,05	0,16	2,40	7,00

Planche 54

TCA ADOPTÉE A L'USAGE DES RESTO U
Produits animaux profitez (groupe 3)

ALIMENTS	PC/TA	kcal	VIANDES ET DERIVES (VD) kJ	Prot.(g)	Lip.(g)	03 produits Ca(mg)	P(mg)	Fer(mg)	Rét.(µg)	Thia.(mg)	Rib.(mg)	Nia.(mg)	Vit.C(mg)
Viande ovine	0,840	241,00	1007,38	11,90	20,00	10,00	148,00	2,00	10,00	0,15	0,21	4,90	0,00
Viande bovine	0,830	210,00	877,80	15,00	13,00	8,00	130,00	2,30	16,00	0,06	3,60	4,50	0,00
Cachir (Bâton 1,7)	1,700	243,00	1015,74	16,40	19,10	10,00	145,00	2,60	15,00	0,09	0,16	4,20	0,00
Cachir (Bâton 2,0)	2,000	243,00	1015,74	16,40	19,10	10,00	145,00	2,60	15,00	0,09	0,16	4,20	0,00
ALIMENTS	PC/TA	kcal	VOLAILLES ET OEUFS (VO) kJ	Prot.(g)	Lip.(g)	03 produits Ca(mg)	P(mg)	Fer(mg)	Rét.(µg)	Thia.(mg)	Rib.(mg)	Nia.(mg)	Vit.C(mg)
Poulet déplumé	0,790	180,00	752,40	14,00	15,60	11,00	160,00	1,20	160,00	0,06	0,13	6,40	0,00
Poulet éviscéré	0,840	180,00	752,40	14,00	15,60	11,00	160,00	1,20	160,00	0,06	0,13	6,40	0,00
Oeuf poule (la pièce)	0,055	163,00	681,34	12,90	11,50	61,00	222,00	3,20	528,00	0,10	0,30	0,10	0,00
ALIMENTS	PC/TA	kcal	LAIT ET DERIVES (LT) kJ	Prot.(g)	Lip.(g)	05 produits Ca(mg)	P(mg)	Fer(mg)	Rét.(µg)	Thia.(mg)	Rib.(mg)	Nia.(mg)	Vit.C(mg)
Lait pasteurisé	1,000	55,20	230,74	3,90	2,00	143,00	95,00	0,10	11,88	0,03	0,17	0,75	0,63
Lait en poudre (Boîte 500 g)	4,000	61,25	256,03	3,25	3,50	120,75	93,88	0,05	4,00	0,03	0,10	1,00	1,00
Lben	1,000	56,00	234,08	2,70	0,30	100,00	77,00	0,10	217,00	0,02	0,25	0,20	0,00
Peit Suisse (la pièce)	0,045	105,00	436,90	10,00	1,00	236,00	179,00	0,20	13,00	0,03	0,16	0,10	1,00
Yaourt aromatisé (la pièce)	0,125	70,00	292,60	3,50	1,20	130,00	112,00	0,10	13,00	0,03	0,16	0,10	1,00

Planche 54
TCA ADOPTÉE A L'USAGE DES RESTO U
Produits à fort potentiel énergétique (groupe 4)

ALIMENTS	PC/TA	MATIÈRES GRASSES (MG)										PRODUITS SUCRES (PS)										Vit.C(mg)				
		kcal	Kj	Prot.(g)	Lip.(g)	Ca(mg)	P(mg)	Fer(mg)	Rét.(µg)	Thia.(mg)	Rib.(mg)	Nia.(mg)	Vit.C(mg)	kcal	Kj	Prot.(g)	Lip.(g)	Ca(mg)	P(mg)	Fer(mg)	Rét.(µg)		Thia.(mg)	Rib.(mg)	Nia.(mg)	Vit.C(mg)
03 produits																										
Huile de table (litre)	0,900	884,00	3695,12	0,00	98,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Margarine	1,000	740,00	3093,20	0,60	98,20	6,00	0,30	1527,00	0,03	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00
Beurre	1,000	740,00	3093,20	0,60	82,00	20,00	0,00	792,00	0,00	16,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
04 produits																										
Sucre	1,000	390,00	1630,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sucre inverti	1,000	331,00	1383,58	0,15	0,00	5,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	0,08	0,41	0,50	1,00	0,50	1,00	2,00
Chocolat poudre	1,000	392,00	1638,56	9,40	10,60	275,00	0,00	0,00	0,00	290,00	9,00	1,00	1,00	0,01	0,03	0,20	0,00	0,00	1,00	0,01	0,03	0,20	1,00	0,20	2,00	2,00
Confiture (Boîte)	0,500	372,00	1554,96	0,60	0,10	20,00	0,10	0,00	0,00	9,00	9,00	1,00	1,00	0,01	0,03	0,20	0,00	0,00	1,00	0,01	0,03	0,20	1,00	0,20	2,00	2,00
Confiture (Boîte)	1,000	372,00	1554,96	0,60	0,10	20,00	0,10	0,00	0,00	9,00	9,00	1,00	1,00	0,01	0,03	0,20	0,00	0,00	1,00	0,01	0,03	0,20	1,00	0,20	2,00	2,00

Planche 54
TCA ADOPTÉE A L'USAGE DES RESTO U
Divers (groupe 5)

ALIMENTS	PC/TA	ÉPICES ET CONDIMENTES (EC)										BOISSONS (BS)										Vit.C(mg)					
		kcal	Kj	Prot.(g)	Lip.(g)	Ca(mg)	P(mg)	Fer(mg)	Rét.(µg)	Thia.(mg)	Rib.(mg)	Nia.(mg)	Vit.C(mg)	kcal	Kj	Prot.(g)	Lip.(g)	Ca(mg)	P(mg)	Fer(mg)	Rét.(µg)		Thia.(mg)	Rib.(mg)	Nia.(mg)	Vit.C(mg)	
04 produits																											
Poivre	1,000	330,00	1379,40	12,10	9,30	424,00	280,00	4,20	0,00	280,00	4,20	0,00	0,00	0,25	0,80	6,00	530,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Moutarde (250 g)	0,250	35,00	146,30	0,40	0,30	28,00	24,00	7,50	0,00	24,00	7,50	0,00	0,00	0,01	0,01	0,10	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sel de cuisine	1,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vinaigre 6° (75 cl)	0,750	25,00	104,50	0,40	0,40	29,00	8,00	0,20	0,00	8,00	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
02 produits																											
Café moulu	8,330	5,00	20,90	0,30	0,10	5,00	19,00	0,30	0,00	19,00	0,30	0,00	0,00	0,06	0,03	0,40	43,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Boisson aromatisée (pièce)	0,175	40,00	167,20	0,70	0,20	13,00	19,00	0,30	0,00	19,00	0,30	0,00	0,00	0,06	0,03	0,40	43,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

E- EXEMPLE D'ETUDE ET CARTE D'AUTO-EVALUATION

L'HOMME EST A L'IMAGE DE SA NOURRITURE.

FEUERBACH cité par CHARLES (1986 [42])

I- EXEMPLE D'ETUDE	183
I.1- DONNEES DE BASE	183
I.2- METHODE	183
I.3- RESULTATS	184
I.4- DISCUSSION	184
II- MODALITE PRATIQUE D'EXPLOITATION DES RESULTATS - La carte d'auto-évaluation	189
II.1- PRESENTATION	189
II.2- EXEMPLE AVEC DES DONNEES REELS	190
II.3- LES ALERTES	190

LISTE DES PLANCHES

N°	Titre	Page
55	EXEMPLES DE RESULTATS - PN énergie, protéines et lipides	185
56	EXEMPLES DE RESULTATS - PN en vitamines A, B1, B2, PP, et C	186
57	EXEMPLES DE RESULTATS - PN en minéraux Ca, P et Fe	186
58	LA CARTE D'AUTO-EVALUATION POUR LE SUIVI NUTRITIONNEL DES PRESTATIONS - Exemple d'élaboration avec des données réelles	192
59	LA CARTE D'AUTO-EVALUATION POUR LE SUIVI NUTRITIONNEL DES PRESTATIONS - Les cas d'alerte	193

La procédure que nous venons de définir mérite d'être testée. Pour cela, nous avons choisi des données relatives à un Resto U de Constantine : le Resto U de la Cité U Nahas Nabil. Ces données concernent les années 1992 et 1993 décomposées en 17 périodes comprenant 20 à 35 jours. Les périodes de vacances n'ont pas permis d'avoir, à chaque fois, des mois complets. Parmi ces périodes, deux ont coïncidé avec le mois de jeûne : *Ramadhan* (Mars 92 et Mars 93).

I- EXEMPLE D'ETUDE

I.1- DONNEES DE BASE

Telles que présentées par les FCJ actuelles, les données de base ne peuvent être directement exploitées. Pour leur exploitation, ZERTAL (1995 [250]) a dû les confronter au menu de chaque repas de chaque jour. C'est ainsi que des corrections ont été effectuées pour rapporter les quantités d'aliments aux effectifs les plus proches de la réalité.

Si le couscous, par exemple, figure au menu du déjeuner, les quantités sont rapportées à l'effectif de ce repas. Si le lait n'a été utilisé qu'au petit déjeuner, les quantités sont rapportées à l'effectif concerné. Certains produits comme le concentré de tomate, l'huile, par exemples, sont rapportés aux effectifs moyens des deux principaux repas pour la période qui sépare deux sorties.

Le nombre de FCJ exploitées était de 456 sur 474 FCJ consultées. Ces FCJ comprenaient quelques 80 denrées.

Au petit déjeuner, les fréquentations moyennes par période oscillaient entre 330 rationnaires et 900 rationnaires. Pour les deux autres repas, les fréquentations moyennes variaient de 1 000 à 2 000 rationnaires. C'est la même situation que dans les années 80 et celle décrite par VIRY (1972 [228]) pour les Resto U français.

I.2- METHODE

Le travail peut être résumé en 9 étapes :

1. Regroupement des FCJ par période ;
2. Identification des aliments, des repas et des effectifs ;
3. Validation des FCJ ;
4. Détermination du nombre de jours par période ;

5. Calcul de la quantité d'aliment TA par jour, par personne et par repas ;
6. Sommation des quantités journalières par repas pour obtenir les quantités journalières pour un rationnaire ayant fréquenté le Resto U aux trois repas ;
7. Conversion des quantités moyennes TA par personne et par jour en quantités PC ;
8. Calcul des PN moyens fournis/personne/jour pour chacune des périodes considérées ;
9. Calcul des rapports d'équilibre moyens.

Un tableur a été utilisé pour la réalisation de ces calculs.

I.3- RESULTATS

Les résultats sont présentés par les planches 55, 56, et 57 respectivement pour l'énergie et les nutriments majeurs, les vitamines et les minéraux. La planche 41 relative aux PNR est rappelée pour les besoins de la comparaison.

La plupart des PN calculés se situent bien au-dessus des PNR. Seuls le Ca et, par conséquent, le rapport Ca/P sont à la limite inférieure, sinon en dessous. Il s'agit de moyennes qui masquent probablement de grandes variations d'un jour à l'autre.

I.4- DISCUSSION

Plusieurs explications ont été envisagées :

1. La TCA surévalue les résultats.
2. Les pertes lors des traitements culinaires sont importantes.
3. L'alimentation en RC est réputée riche en lipides (ASTIERS-DUMAS et coll., 1989 [9]).
4. La prise en compte de toute l'huile utilisée en cuisine engendre une surestimation de l'énergie.
5. Le mode de calcul est inadéquat.
6. Les rations sont trop importantes pour les effectifs de rationnaires enregistrées par les FCJ.

Malgré ces limites, la TCA de AUTRET ne peut expliquer ces résultats. Nous avons d'ailleurs revu à la baisse certains PC/TA. En général, les TCA tiennent compte des éventuelles pertes de nutriments par les pratiques les plus courantes. Dans notre cas, accuser la TCA d'être à l'origine d'une surestimation des apports signifie une remise en cause des travaux réalisés à l'échelle nationale pour les besoins de la planification ou de l'évaluation de l'alimentation. Cette hypothèse est donc à écarter.

Planche 41
RECAPITULATION DES PNR PROPOSES POUR LA RU
Potentiels Nutritionnels Requis par personne et par jour (Rappel)

	PNR	Observations
Energie totale (AET)		Médiane
kcal	2 000 - 2 800	2 400
MJ	8.4 - 11.7	10
Protéines totales (g)	50 - 100	Médiane 75
12% de l'AET		
Lipides totaux (g)	40 - 60	Médiane 50
30% de l'AET		
Vitamine A (ER)	800	Minima
Vitamine B1 (mg)	1.0	Minima
0.4 mg/1 000 kcal		
Vitamine B2 (mg)	1.5	Minima
0.6 mg/1 000 kcal		
Vitamine PP (EN)	16	Minima
6.6 EN/1 000 kcal		
Vitamine C (mg)	40	Minima
Vitamine D (µg)	5	Minima
Calcium (mg)	500 - 750	Selon D, C, Ca/P et protéines animales
Fer (mg)	15	Minima

RAPPORTS D'EQUILIBRE	RAPPORTS D'EQUILIBRE		
	Minimum	Moyenne	Maximum
Protéines animales (% des protéines totales)	20	30	40
Lipides animaux (% des lipides totaux)	40	50	60
Ca/P	0.5	1.0	1.5

Planche 55
EXEMPLES DE RESULTATS : PN énergie, protéines et lipides
(par personne et par jour)

PERIODE	ENERGIE (kcal)	PROTEINES (1)		LIPIDES (1)	
Février 92	3 000	104	<i>42</i>	69	<i>69</i>
Mars 92	3 100	95	<i>40</i>	82	<i>50</i>
Avril 92	3 100	102	<i>40</i>	74	<i>60</i>
Mai 92	3 000	96	<i>40</i>	70	<i>56</i>
Juin 92	2 800	89	<i>39</i>	62	<i>58</i>
Juillet 92	3 900	121	<i>36</i>	83	<i>56</i>
Octobre 92	2 700	82	<i>37</i>	56	<i>52</i>
Novembre 92	2 800	91	<i>43</i>	69	<i>60</i>
Décembre 92	2 800	97	<i>42</i>	67	<i>63</i>
Janvier 93	3 000	105	<i>40</i>	63	<i>68</i>
Mars 93	3 100	106	<i>36</i>	66	<i>63</i>
Avril 93	3 100	106	<i>42</i>	69	<i>67</i>
Mai 93	3 000	102	<i>68</i>	72	<i>68</i>
Juin 93	3 200	105	<i>44</i>	81	<i>63</i>
Octobre 93	3 600	113	<i>44</i>	88	<i>62</i>
Novembre 93	3 200	108	<i>43</i>	81	<i>62</i>
Décembre 93	3 100	106	<i>41</i>	76	<i>61</i>

(1) Le premier nombre est la quantité totale en gramme. Le second nombre en italique est le rapport entre le nutriment d'origine animale et le PN total.

Planche 56

EXEMPLES DE RESULTATS : PN en vitamines A, B1, B2, PP et C
(par personne et par jour)

PERIODE	A (µg)	B1 (mg)	B2 (mg)	PP (mg)	C (mg)
Février 92	1 075	1.9	3.1	23.5	154
Mars 92	839	1.7	4.0	31.8	209
Avril 92	1 143	1.7	4.2	26.4	177
Mai 92	1 325	1.7	3.2	50.9	225
Juin 92	1 444	1.5	2.8	42.5	146
Juillet 92	1 890	2.1	3.2	47.2	110
Octobre 92	922	1.5	4.1	47.4	138
Novembre 92	839	1.6	3.2	33.4	129
Décembre 92	948	1.7	3.8	29.8	144
Janvier 93	923	1.8	3.9	22.6	204
Mars 93	1 169	2.0	4.4	30.0	186
Avril 93	1 033	1.7	4.3	20.9	168
Mai 93	907	1.7	3.5	31.1	166
Juin 93	1 020	1.8	2.8	44.9	203
Octobre 93	1 397	1.8	2.2	43.4	135
Novembre 93	1 290	1.9	2.2	27.7	141
Décembre 93	1 087	1.9	3.5	27.8	202

Planche 57

EXEMPLES DE RESULTATS : PN en minéraux Ca, P et Fe
(par personne et par jour)

PERIODE	CALCIUM (mg)	PHOSPHORE (mg)	Ca/P	FER (mg)
Février 92	510	1 355	0.4	20
Mars 92	709	1 332	0.5	20
Avril 92	560	1 352	0.4	31
Mai 92	530	1 301	0.4	27
Juin 92	489	1 223	0.4	25
Juillet 92	546	1 633	0.3	29
Octobre 92	489	1 174	0.4	20
Novembre 92	448	1 197	0.4	19
Décembre 92	467	1 234	0.4	26
Janvier 93	741	1 404	0.5	31
Mars 93	835	1 488	0.6	23
Avril 93	724	1 425	0.5	32
Mai 93	647	1 377	0.5	27
Juin 93	735	1 498	0.5	22
Octobre 93	753	1 647	0.5	30
Novembre 93	716	1 545	0.5	29
Décembre 93	714	1 464	0.5	22

Pour abaisser les PN au niveau des PNR, il faudrait prouver des pertes supérieures à 80% pour la vitamine C ou à 50% pour la vitamine A. Ceci est peu probable car une demi-orange permet facilement d'atteindre le PNR. Des légumes riches en vitamine A sont consommés en crudités.

La pratique des fritures est importante en RC. Une bonne partie de cette huile est rejetée après un certain nombre d'utilisation. Les frites, par exemple, n'absorbent que 10% de leur poids (COMELADE, 1995 [50]). En tenant compte de cela, des calculs supplémentaires indiquent que les lipides totaux représentent un apport énergétique de 20%. L'huile de friture n'explique donc pas l'importance de l'AET. Ce résultat indique aussi que les matières grasses ne semblent pas être utilisées avec l'importance qui caractérise généralement la RC en général.

Le mode de calcul généralement adopté par les gestionnaires ramène les quantités consommées au petit déjeuner aux effectifs du déjeuner et du dîner. Ainsi ces quantités sont divisées par des effectifs deux à trois fois plus importants que les effectifs réels. La sous-estimation est alors évidente. ZERTAL (1995 [250]) a montré cette sous-estimation. Au contraire, le mode de calcul adopté pour obtenir les PN cités ici ramène les quantités consommées au petit déjeuner à leur dénominateur réel. Les différences d'effectifs entre dîner et déjeuner ne sont pas importantes pour nous empêcher de ramener certaines denrées à la fréquentation moyenne de ces deux repas.

Il nous faut donc admettre un réel gaspillage des denrées et/ou un coût inutilement élevé des prestations. Pour cela, nous citons encore les observations faites par TALEB (1988 [249]) et BEN SASSI et TAMDRARI (1996 [239]) sur le rejet de la mie de pain. Ce travail a été déjà cité.

Le travail de BEN SASSI et TAMDRARI comprenait une enquête sur la consommation du pain par les étudiants au sein des Resto U et au sein de leur ménage. L'enquête a été réalisée par interview des étudiants fréquentant le Campus Zouaghi Slimane au cours du mois de Mai 1996. Parallèlement une caractérisation d'échantillons de pain et une enquête sur sa fabrication au sein de quelques boulangeries ont été réalisées. L'effectif des étudiants enquêtés était de 355 dont 48.2% du sexe féminin. Parmi les résultats, nous avons noté que :

- La consommation déclarée pour chaque repas a permis de calculer une moyenne de deux baguettes par jour et par étudiant soit l'équivalent de 500 g. Ce chiffre confirme les calculs de ZERTAL (1995 [250]). Les garçons consomment plus de pain que les filles.
- La mie est rejetée par la moitié des enquêtés (48.8%). Cela est significativement plus important chez les filles. C'est donc la moitié du pain et sa partie la plus nutritive qui est

rejetée. Les étudiants se justifient par *l'habitude, son aspect, l'hygiène*. Ils attribuent à la mie l'origine de leurs problèmes digestifs.

- Les étudiants gardent au sein du Resto U le comportement adopté au sein de leur foyer. Les comportements sont surtout justifiés par *l'habitude*. Les étudiants qui rejettent la mie au Resto U représentaient 52.0% des enquêtés. Ceux qui en font de même au sein des ménages et au sein des Resto U représentaient 51.8%.

Une enquête préliminaire avait indiqué que les approvisionnements en pain, sa conservation et sa présentation, par les Resto U sont à revoir : véhicules et emballages non appropriés, retards de livraison, mauvaises conditions de conservation et réutilisation du pain de la veille au petit déjeuner, distribution par demi-baguette sauf pour un seul Resto U qui le propose en tranches). Les Resto U ne s'approvisionnent pas tous chez le même fournisseur. Le prix du pain est de 7.50 DA la baguette de 250 g (8.00 DA pour un Resto U). Les restes sont revendus à des éleveurs entre 2 et 4 DA le kilogramme.

Si la consommation de pain est en moyenne de 500 g/jour/étudiant et la mie représente 50% de cette masse. En nous plaçant dans l'hypothèse d'une humidité maximale pour la mie (50%) et d'une humidité minimale pour la farine (10%) cela nous donne 137.5 g d'équivalent-farine rejeté sur environ 300 g de farine utilisée en boulangerie. C'est plus de 40% de la farine panifiée. Un tel chiffre est alarmant pour ce qu'il représente. Des quantités importantes d'énergie, de protéines et de glucides sont à retrancher du potentiel nutritionnel de la ration soit environ 490 kcal/jour et 13 g de protéines/jour.

Il faut ajouter que quelle que soit la fréquentation, qui varie avec une grande amplitude, les quantités sorties, déclarées par les FCJ, restent relativement constantes. En effet, quels que soient les effectifs, les FCJ indiquent la même quantité d'huile, de vinaigre, de concentré de tomate, de pain; de café, etc. Des observations, sur une longue période permettent de dégager des tendances de fréquentation. Ces tendances pourraient aider les gestionnaires dans l'estimation des quantités de denrées à traiter. Une procédure d'évaluation à appliquer sur des périodes courtes permet d'apporter, à temps, des corrections à l'intervention des Resto U.

Les calculs de ZERTAL (1995 [250]), à partir des FCJ, indiquent que la masse totale de la ration moyenne journalière atteint parfois les 1 500 g. Cette masse est importante car elle ne comprend pas l'eau de cuisson. Elle est aussi établie à partir de quantités de denrées crues telles qu'achetées

comme les produits céréaliers et les légumes secs. Seuls les déchets des fruits, des légumes et des viandes ont été retranchés. Les pâtes alimentaires, le couscous et les légumes secs doublent ou triplent leur masse après cuisson.

Les chiffres que nous avons utilisés illustrent une intervention qui n'est pas basée sur un plan alimentaire et pour laquelle il n'y a pas de suivi, ni d'évaluation nutritionnelle. Le suivi et l'évaluation nutritionnelle auraient pu permettre à temps des rectifications pour diminuer l'AET. Un choix d'aliments et de quantités plus adéquates permet de dégager des économies, et rééquilibrer peut-être le rapport Ca/P. Les économies dégagées peuvent permettre une réorientation des dépenses au profit de produits susceptibles d'améliorer ce rapport Ca/P.

II- MODALITE PRATIQUE D'EXPLOITATION DES RESULTATS - La carte d'auto-évaluation

La consultation de tableaux de résultats n'est pas aisée. Il est préférable d'avoir une représentation pratique des données pour visualiser une situation dans son ensemble et repérer rapidement les points critiques.

II.1- PRESENTATION

L'évaluation et le suivi débouchent sur des tableaux et des chiffres. Ces résultats doivent se présenter de manière pratique pour visualiser rapidement la situation et en tirer des conclusions.

L'idée est de représenter les résultats sur un document unique qui montre la situation à un moment donné et ce qui la précède. Nous pouvons proposer une carte d'auto-évaluation ou de contrôle pour le suivi et l'évaluation nutritionnelle des repas.

Il s'agit d'une feuille de papier millimétrée sur laquelle sont tracés deux axes X et Y (Planche 58). Sur l'axe X, les dates de contrôle sont portées à intervalles réguliers. Sur l'axe Y, des échelles de PN sont définies.

Deux parallèles à X, M et M' sont tracées. M correspond au PNR maximum, X correspond au PNR minimum et M' correspond à la valeur médiane (ou au minima pour certains PNR).

A partir de X, pour chaque marque d'une date de contrôle, nous traçons la parallèle à Y. Sur Y nous reportons les valeurs de PNR avec des marques à intervalles réguliers. Nous obtenons un

quadrillage de la feuille. La carte de contrôle est prête à l'emploi. Il est possible d'utiliser des couleurs pour distinguer les différents nutriments : rouge pour l'énergie, bleu pour les protéines, jaune pour les lipides, noir pour le fer et vert pour le calcium, etc.

II.2- EXEMPLE AVEC DES DONNEES REELLES

Les calculs d'évaluation que nous venons de réaliser sont une application des opérations de gestion que nous avons abordées avec la définition du plan alimentaire et de la FCJ pour la collecte des données.

Il suffit de reporter sur ces parallèles à Y les valeurs de PN calculées pour la période considérée. La planche 58 reprend les résultats des planches 55 et 57.

Il est inutile de rechercher la précision au mm près. Si le nombre de nutriments retenu pour l'évaluation est élevé, une carte peut être illisible. Il est préférable d'adopter une carte pour chaque type de nutriments : nutriments majeurs (Energie, protides et lipides), minéraux et vitamines.

II.3- LES ALERTES

Pour l'énergie, les protéines et les lipides, les PN doivent être à l'intérieur des limites de contrôle, répartis de manière équilibrée de part et d'autre de M'. Cinq alertes peuvent être définies (Planche 59) :

1. Le résultat est hors limites de contrôle ;
2. Le résultat constitue avec ceux qui le précèdent une tendance à la baisse du PN vers la limite inférieure ;
3. Le résultat constitue avec ceux qui le précèdent une tendance à la hausse vers la limite supérieure ;
4. Le résultat et ceux qui le précèdent se situent à la limite inférieure ;
5. Le résultat et ceux qui le précèdent se situent à la limite supérieure ;

Pour les PNR définis avec des minima, deux cas sont à envisager (Planche 59) :

6. La tendance à la baisse en dessous de M' ;
7. La tendance à la hausse au-dessus de M'.

Pour chacune de ces alertes, les causes doivent être recherchées. Des corrections de l'intervention doivent être définies et appliquées. Le résultat est à analyser lors du contrôle suivant.

Le souci de ces corrections est d'équilibrer les rations pour obtenir des PN bien répartis de part et d'autre de la médiane définie comme PNR, pour certains nutriments, ou du même ordre et non en dessous du PNR défini comme minima pour d'autres nutriments.

Une seule valeur de PN hors contrôle ne pose aucun problème si l'évaluation est fréquente et si la situation est redressée. Ce qui importe est de déceler les insuffisances ou les excès puis de les corriger. Il n'est pas toujours possible d'avoir tous les PN dans les limites définies par les PNR. Un ou deux nutriments, selon leur importance nutritionnelle, peuvent être hors limites à condition là aussi de rattraper la situation et ne pas laisser se développer une tendance à la hausse ou une tendance à la baisse.

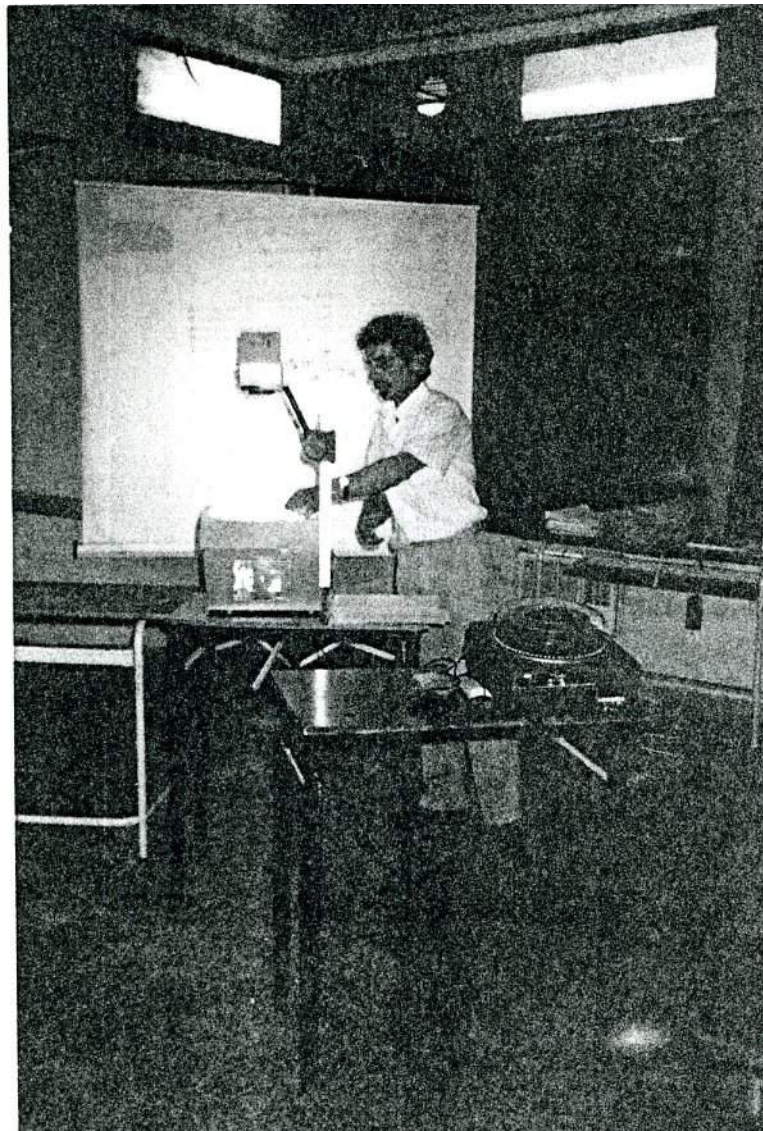


Planche 58
 LA CARTE D'AUTO-EVALUATION POUR LE SUIVI NUTRITIONNEL DES PRESTATIONS
 Exemple d'élaboration avec des données réelles

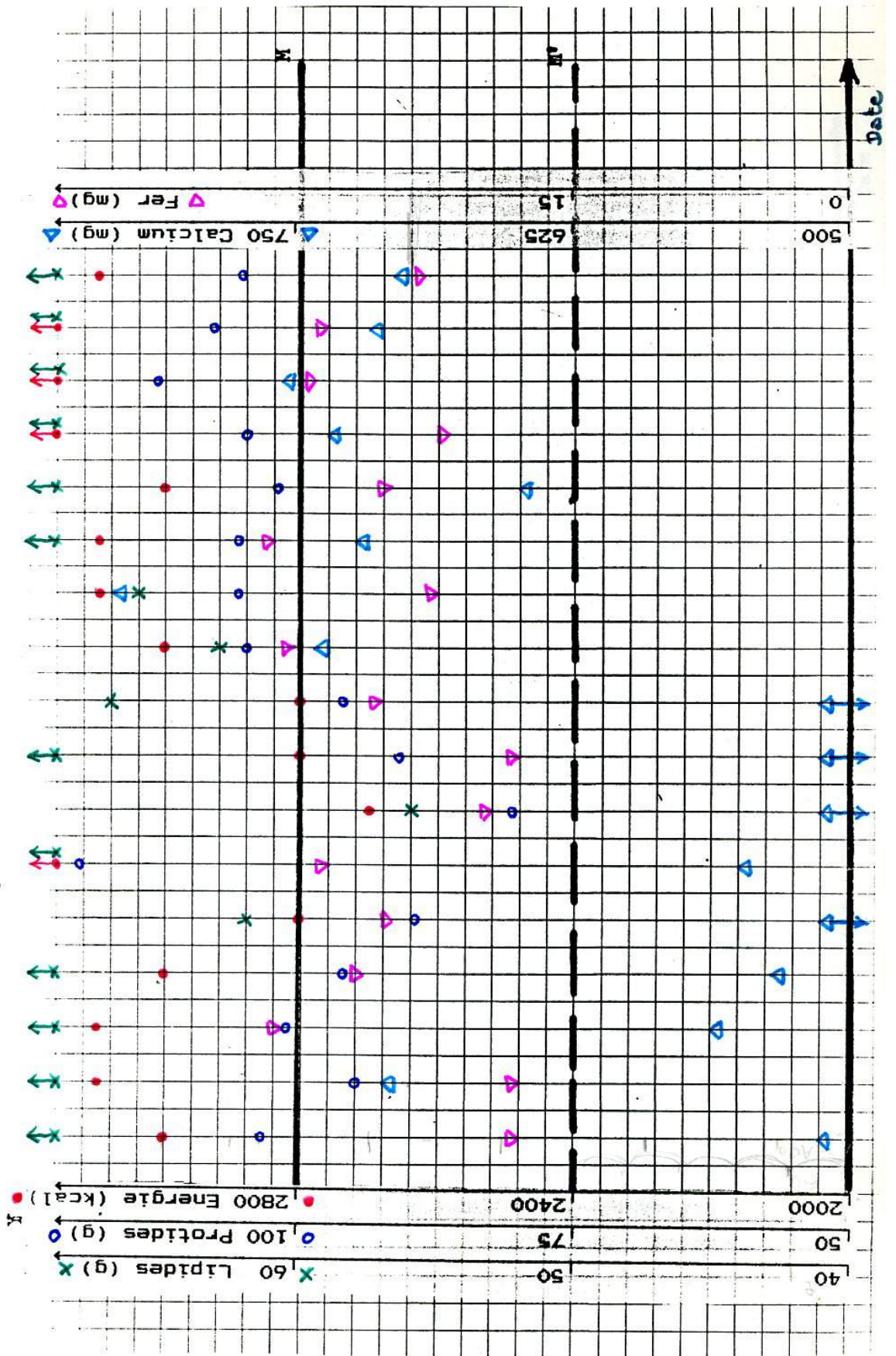
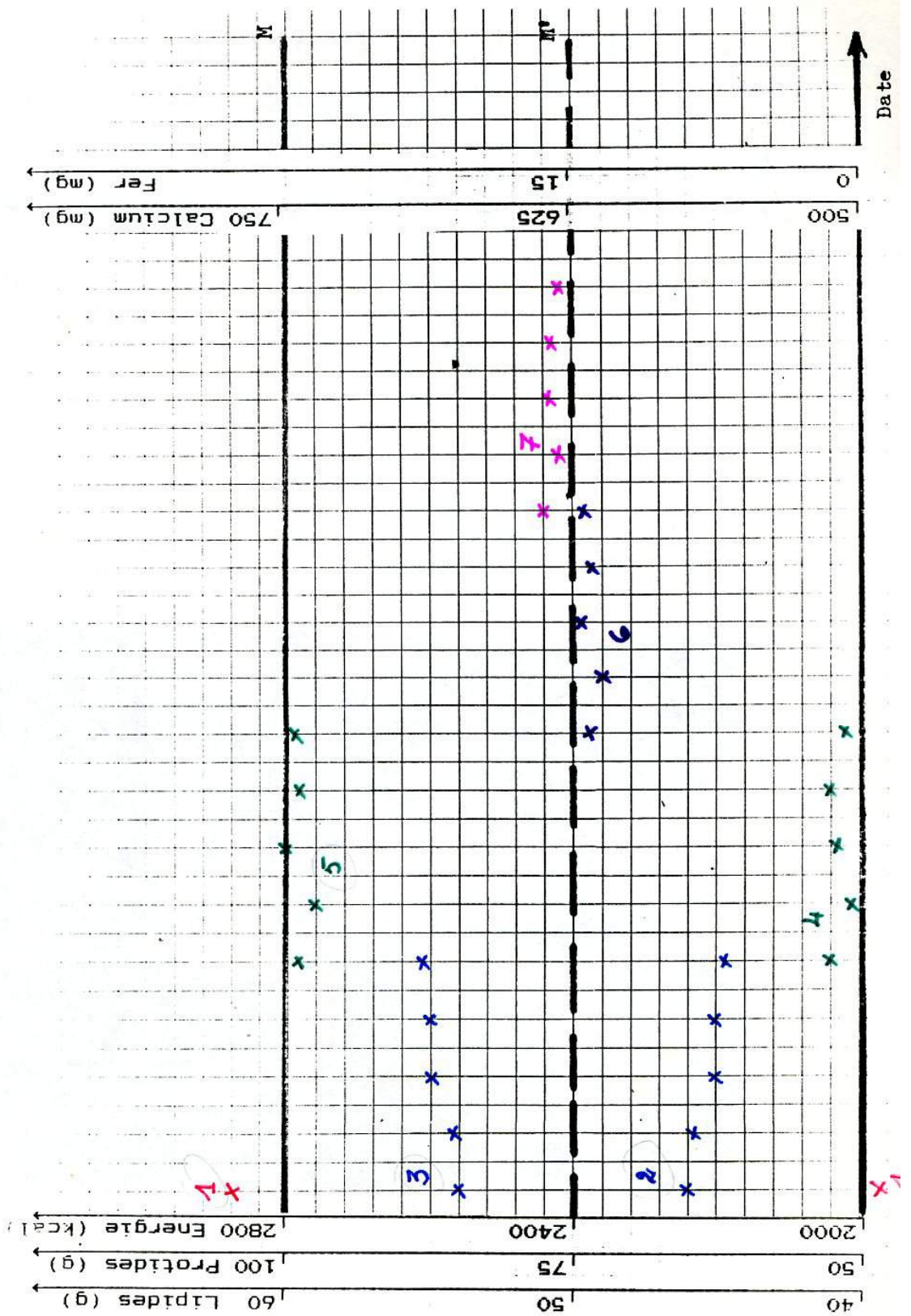


Planche 59
 LA CARTE D'AUTO-EVALUATION POUR LE SUIVI NUTRITIONNEL DES PRESTATIONS
 Les cas d'alerte



F- CONCLUSION GENERALE

LA RESTAURATION COLLECTIVE, EN RAISON DE L'EQUILIBRE NUTRITIONNEL QU'ELLE POURRAIT APPORTER, DE L'EDUCATION ALIMENTAIRE QU'ELLE IMPLIQUE, AUTANT PAR LE CADRE HUMAIN QU'ELLE RECEVRAIT, DEVRAIT CONSTITUER UNE VERITABLE MEDECINE PREVENTIVE POUR LES BIEN PORTANTS ET UN ELEMENT DE GUERISON ACCELEREE POUR LES AUTRES.

Pr Hugues GOUNELLE de PONTANEL

Dans Informations Techniques des Services Vétérinaires n° 57-58-59, 1976

I- LE TRAVAIL REALISE

194

II- LES PERSPECTIVES

195



I- LE TRAVAIL REALISE

La procédure de suivi et d'évaluation que nous proposons comprend :

1. Les FCJ comme outils de collecte de données ;
2. Les PNR comme objectifs nutritionnels ;
3. La TCA comme outil de calcul pour estimer les PN des rations ;
4. La carte d'auto-évaluation comme instrument de suivi.

Les objectifs sont établis pour une journée alimentaire moyenne comprenant les trois repas. Ils ne constituent pas une vérité absolue. Ils peuvent être révisés. Ils ne tiennent pas compte des besoins les plus élevés. Les étudiants ont des consommations hors RU.

Les outils ne sont pas parfaits. Ils sont perfectibles. Ils sont à réviser régulièrement. Par ailleurs, cette évaluation concerne une intervention de masse. En aucun cas, ni les PNR, ni les PN déterminés ne peuvent être attribués à un individu donné. Cette évaluation n'indique pas ce que consomme réellement un individu au sein des Resto U et hors RU. Elle n'indique absolument pas l'état nutritionnel de la population.

Les Resto U ne sont pas astreints à retenir tous les PNR proposés. Mais *qui peut le plus, peut le moins*. Ils peuvent se limiter par exemple à l'énergie, aux protéines et aux lipides. Il n'est pas souhaitable d'envisager moins que cela. Si ces potentiels correspondent aux PNR et que les équilibres nutritionnels sont respectés, il y a de fortes chances pour que la ration soit satisfaisante. Une diversification de l'alimentation est à rechercher en permanence pour réaliser plus facilement les PNR et les équilibres souhaités.

Les besoins en vitamines, en minéraux, et autres nutriments sont moins bien connus. La détermination de leur teneur dans les aliments est encore peu fiable. Ces évaluations intéressent surtout les études épidémiologiques à la recherche de facteurs de causalité. Cela n'exclut pas l'élargissement de l'évaluation à ces nutriments surtout quand l'alimentation n'est pas très diversifiée. Cependant l'évaluation de ces PN est à manipuler avec précautions.

La fréquence des évaluations peut être hebdomadaire, par quinzaine ou par mois. Une évaluation annuelle a un intérêt limité au bilan de l'année écoulée à la préparation du budget prévisionnel pour l'année à venir.

Certains PNR (énergie, protéines, lipides) peuvent être retenus pour des évaluations fréquentes (une semaine à un mois). Compte tenu de ce qui précède, les autres nutriments peuvent être retenus pour des périodes semestrielles ou annuelles. Les incertitudes qui les caractérisent peuvent être réduites lorsque les calculs portent sur de grands effectifs et sur de grandes périodes.

En plus du suivi ou de l'évaluation périodique, cette procédure permet :

1. Une disponibilité permanente de données ;
2. Une préparation des budgets alimentaires ;
3. Un bilan d'activité des Resto U.

Enfin, nous devons insister sur deux points :

1. Cette procédure d'évaluation n'engendre pas de coût particulier puisqu'elle se réalise avec les moyens existants. La procédure d'évaluation ne sollicite pas le budget des œuvres sociales. Mieux, elle permet d'améliorer les prestations et de réaliser des économies de dépenses alimentaires justifiées.
2. Elle ne requiert pas une intervention extérieure au COSU. C'est de l'auto-évaluation.

II- LES PERSPECTIVES

Cette procédure d'évaluation doit être mise à l'épreuve. C'est sa mise en œuvre qui permettra d'y apporter des améliorations.

Certes, elle pose aussi le problème humain de sa réalisation. Il faut confier au magasinier les FS et à l'intendance ou au dépendier la FCJ. Cependant, il est souhaitable de traiter les données au niveau d'une cellule de suivi comprenant le Chef cuisinier, le magasinier et le dépendier. Dans la mesure où des médecins et des ingénieurs en industries alimentaires sont recrutés par les COSU, ils doivent faire partie de cette cellule de suivi. Il n'en demeure pas moins que la formation du personnel pose un problème. Des interventions sont à réaliser dans ce sens. L'évaluation n'a pas de sens si le personnel qui intervient n'a pas un minimum de formation.

Il est indéniable que l'outil informatique de plus en plus répandu est ici d'une grande utilité. Des calculs avec des tableurs et le logiciel *Epi-Info* ont été réalisés par ZERTAL et par BEN SASSI et TAMDRARI.

L'alimentation humaine est complexe. L'alimentation humaine n'est pas une simple équation

entre les nutriments fournis par des aliments et les nutriments nécessaires aux métabolismes de l'organisme. Le concept (ou les concepts) de qualité intègre de nombreux aspects dont le cadre ou la qualité de l'environnement et la satisfaction des convives (PRANDINI-JARRE, 1979 [187]). Une alimentation bien comprise intègre des qualités nutritionnelles, des qualités hygiéniques, des qualités psychosensorielles (satisfaction des sens, convivialité, détente) et des qualités socio-économiques. D'autres facteurs pourraient être cités.

Pour cela, cette évaluation du PN des prestations n'est qu'un aspect de l'évaluation globale de l'intervention des Resto U. L'évaluation financière est une pratique courante. Les évaluations nutritionnelles et financières doivent être complétées par des évaluations de la qualité hygiénique, des actions comme les enquêtes de consommation et de motivations auprès des rationnaires, des actions d'informations, des actions de formations, etc. Ces actions ne sont pas forcément onéreuses. Certains travaux cités sur la RU à Constantine montrent qu'il est possible d'aborder ces facteurs. Cela peut déboucher sur des possibilités réelles d'amélioration des prestations.

La diffusion des résultats de l'évaluation et des rectifications donne plus de crédit à la RU et rassure les rationnaires. Avec l'adoption de cette procédure, la FCJ proposée et des données enregistrées sur de grandes périodes, il est possible d'envisager :

- 1) L'étude de la variation des rations alimentaires et de leur PN au cours d'une année ;
- 2) La comparaison entre des périodes de plusieurs années.

Une perspective, aussi intéressante que les premières, consiste à généraliser cette procédure à la restauration scolaire, à la restauration au sein des entreprises et à toute autre RC du même type. Le travail de VERGER et coll. (1994 [226]) et celui de COUSIN et coll. (1997 [58]) s'inscrivent par exemple dans le cadre d'une surveillance de la qualité nutritionnelle de l'alimentation proposée. En France, par exemple, en plus des centres de réflexions et d'études des problèmes de la nutrition, un observatoire des consommations alimentaires a été créé (CHAMBOLLE et coll., 1995 [40]).



BIBLIOGRAPHIE

- A -

1. **ADAMS C. F.**
NUTRITIVE VALUE OF AMERICAN FOODS IN COMMON UNITS US
US Dept. Agr., Agriculture Handbook 456, 1975 : 291 p.
2. **ADROIT J.**
RESTAURATION COLLECTIVE ET HYGIENE
Informations Techniques des Services Vétérinaires, Restauration collective n° 57-58-59, 1976 : 21-9
3. **AMEDEE-MANESME O., MOUREY M. S. et CARLIER C.**
CARENCE ET PRECARENCE EN VITAMINE A
Cah. Nutr. Diét., XXIV, 4, 1989 : 259-63
4. **APRIA**
LES INDUSTRIES ALIMENTAIRES ET LA RESTAURATION COLLECTIVE
Conférences du Colloque organisé à Paris, 21 Octobre 1980 Equip'Hôtel/Collectivité Internationale, APRIA, Paris, 1981 : 80 p.
5. **APFELBAUM M., PERLEMUTER L., NILLUS P., FORRAT C. et BEGON M.**
DICTIONNAIRE PRATIQUE DE DIETETIQUE ET DE NUTRITION
Masson, Paris, 1981 : 726 p.
6. **ARNAUD J. et BELLEVILLE-NABET J.**
ALIMENTATION ET OLIGOELEMENTS - Biodisponibilité, interactions
CHAPPUIS Ph. et FAVIER A.
LES OLIGOELEMENTS EN NUTRITION ET EN THERAPEUTIQUE
SFERETE/Lavoisier Tec & Doc/Editions Médicales Internationales, Paris, 1995, 21-37 (290 p.)
7. **ASTIER-DUMAS M., GARGOMINY N., HOINT F. et LAURENT B.**
DENSITE CALORIQUE, DENSITE NUTRITIONNELLE - Repères pour le choix des aliments
Méd. et Nutr., XX, 4, 1984 : 229-34
8. **ASTIER-DUMAS M., HOINT-PRADIER F.**
PETITE GRAMMAIRE DE L'ALIMENTATION - Règles élémentaires pour construire ses menus et choisir ses aliments
J. Lanore, 1988 : 100 p.
9. **ASTIER-DUMAS M., HOINT-PRADIER F., ALIX L., BAUDIER F., BERNASCONI S., BILLOT M. C., DECOUVELAERE P., HERBERT B., MARQUET P.**
CANTINES SCOLAIRES - Alléger s'il vous plaît : à propos d'une enquête sur l'alimentation proposée dans 19 établissements scolaires (20 000 adolescents)
Méd. et Nutr., 1989, 25, 3, 151-4
10. **AUBIN M.**
L'ALIMENTATION EN COLLECTIVITE - Guide pratique
ESF, 5ème éd., Paris, 1981 : 175 p.
11. **AUGIER R.**
LA REDACTION DES MENUS EN COLLECTIVITE
Informations techniques des Services Vétérinaires, n°84/85/86/87, 1983 : 393-413
12. **AUTRET M.**
POLITIQUE DES "STANDARDS" ALIMENTAIRES - Les "standards" FAO-OMS nous concernent-ils ? Cah. Nutr. Diét., XIII, 4, 1978 : 267-79

13. **AUTRET M.**
RAPPORT AU MINISTERE DE L'AGRICULTURE SUR LA SITUATION ALIMENTAIRE D'APRES L'ENQUETE DANS LES MENAGES AGRICOLES DU SECTEUR PRIVE DE L'ALGERIE DU NORD
CCCE, Alger, 1978 : 200 p.
14. **AUTRET M.**
ANALYSE NUTRITIONNELLE DE L'ENQUETE NATIONALE SUR LA CONSOMMATION ET LES BUDGETS DES MENAGES EN ALGERIE (ENQUETE AARDES 1967-69) - Evaluation de la situation alimentaire
FAO, Rapport pour le compte du Gouvernement algérien DG : DP/ALG/75/009, 1 volume, 1978 : 273 p.
15. **AUTRET M.**
METHODES D'EVALUATION DE LA SITUATION ALIMENTAIRE D'UN PAYS EN DEVELOPPEMENT
Méd. et Nut., 4, 1984 : 253-9
16. **AUTRET M.**
EVALUATION DE LA SITUATION ALIMENTAIRE DANS UN PAYS EN DEVELOPPEMENT - Dépouillement de l'enquête alimentaire - Présentation et interprétation des résultats
Méd. et Nut., 6, 1988 : 345-51
17. **AUTRET M.**
L'OEUVRE DU CORPS DE SANTE COLONIAL DANS LE DOMAINE ALIMENTATION-NUTRITION OUTRE-MER
Méd. et Nut., 5, 1992 : 273-84

- B -

18. **BADILLO D.**
STRATEGIES AGRO-ALIMENTAIRES POUR L'ALGERIE - Prospectives 2 000
Edisud - Collection Maghreb contemporain, Aix-en-Provence (France), 1980 : 348 p.
19. **BARON P.**
LA MALNUTRITION - Problème d'actualité
Méd. et Nut, XXVI, 6, 1990 : 342-7
20. **BASSECOULARD-ZITT E. et LAMBERT J. L.**
LA PLACE DE LA RESTAURATION DANS LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE EN FRANCE
Cah. Nutr. Diét., XXII, 3, 1987 : 210-9
21. **BEAU G.**
LA RESTAURATION COLLECTIVE - Un marché de 12 millions de repas par jour
Comité de Coordination des Collectivités, Paris, 1974 : 159-63
22. **BEDRANI S.**
LES POLITIQUES DE L'ETAT ENVERS LES POPULATIONS PAUVRES EN ALGERIE
PADILLA M., DELPEUCH F., LE BIHAN G. et MAIRE B.
LES POLITIQUES ALIMENTAIRES EN AFRIQUE DU NORD
Ed. KARTHALA, Paris, 1995 : 101-28 (435 p.)
23. **BELKHENCHIR D. et GRANGAUD J. P.**
SANTE ET STATUT DES POPULATIONS
Actes du Séminaire International CREA, Alger, 29 et 30 Juin 1981
CREA, Alger, 1984 : 263-7
24. **BELLISLE F.**
GRIGNOTAGE ET DISTRIBUTION CIRCADIEN DE LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE
Cah. Nutr. Diét., 30, 6, 1995 : 387-95

25. **BENCHARIF A.**
LES OBJECTIFS DE L'ECONOMIE AGRO-ALIMENTAIRE - Analyse du système alimentaire et formulation de stratégies
Les cahiers du CREAD n°7/8 Economie Agro-Alimentaire I, 1986 : 15-61
26. **BENCHARIF A, CHAULET C., CHEHAT F., KACI M. et SAHLI Z.**
LA FILIERE BLE EN ALGERIE
Karthala-CIHEAM, 1996 : 238 p.
27. **BENDER A. E.**
SIGNIFICATION DE LA BIODISPONIBILITE EN NUTRITION
Méd. et Nut., XXV, 2, 1989 : 87-9
28. **BENGTSSON C., HALLBERG L., LENNARTSSON J. and TIBBLIN E.**
PREVALENCE OF AND REASONS FOR ANAEMIA IN A POPULATION SAMPLE OF WOMEN - The studies of women in Gothenburg (Sweden), in 1968-69, 1974-75 and 1980-81
DUPIN H. et HERCBERG S.
GROUPE A RISQUE DE CARENCE EN FER DANS LES PAYS INDUSTRIALISES
Colloque INSERM/ISTA-CNAM, Paris 27-28 Mai 1983 - INSERM, Paris, 1983, 41-8 (354 p.)
29. **BERMOND P. et SANTAMARIA L.**
CAROTENOIDES - Une classe de nutriments
Cah. Nutr. Diét., XXV, 4, 1990 : 240-5
30. **BERNIER J. J.**
PATHOLOGIES INDUITES PAR DE FORTES DOSES DE VITAMINES - Revue générale
Cah. Nutr. Diét., 31, 2, 1996 : 76-80
31. **BESSAOUD O**
TRAVAUX SUR LES POLITIQUES AGRICOLES ET ALIMENTAIRES DE L'ALGERIE - Tome 2 : Evolution du système agricole en Algérie
ISE - Université d'Alger, 1991 : 290 p.
32. **BORNET F.**
LE PAIN ET LES PRODUITS CEREALIERES - Influence des technologies d'extraction et de transformation sur la qualité nutritionnelle des produits céréaliers
DUPIN H., CUQ J. L., MALEWIAK M. I., LEYNAUD-ROUAUD C. et BERTHIER A. M.
ALIMENTATION ET NUTRITION HUMAINES ESF, Paris, 1992 : 919-40 (1533 p.)
33. **BORNET F., ALAMOWITCH C. et SLAMA G.**
LES ACIDES GRAS VOLATILS - Influence sur les métabolismes glucidiques et lipidiques de l'homme Cah. Nutr. Diét., XXVIII, 5, 1993 : 300-9
34. **BORYS J. M., BOUTE D., THOMAS F., FONTBONNE A., ESCHWEGE E., FOSSATI P.**
FLEURBAIX-LAVENTIE, VILLE SANTE - Une nouvelle approche épidémiologique
Cah. Nutr. Diét., XXVIII, 3, 1993 : 177-80
35. **BOUKELLA M.**
ALIMENTATION ET DEVELOPPEMENT - Définitions, concepts et problèmes méthodologiques
Economie Agro-Alimentaire I - Les Cahiers du CREAD n° 7/8, 1986 : 63-91
36. **BOUR H. et LABONNE M.**
METHODOLOGIE DE DEFINITION DES POLITIQUES ALIMENTAIRES - Grille d'analyse des systèmes et items à articuler les uns aux autres pour une action globale en fonction des situations locales
Document pédagogique INRA/ENSA, 1985 : 49 p.
37. **BUTRUM R. R. and GEBHARDT S. E.**
NUTRIENT DATA BANK - Computer based Management of nutrient values in food
Amer. Oil Chem. Soc. Jour., 53, 1976 : 727A-30A

38. **CARIBBEAN FOOD AND NUTRITION INSTITUTE/PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION/FAO**
FOOD COMPOSITION TABLES FOR USE IN THE ENGLISH SPEAKING CARIBBEAN
CFNI/PAHO-WHO/FAO, Kingston (Jamaïca), 1974 : 115 p.
39. **CEE-COMITE DES PROBLEMES AGRICOLES et FAO**
RAPPORT DU COLLOQUE SUR LES ASPECTS TECHNOLOGIQUES ET ECONOMIQUES DE LA RESTAURATION, Budapest (Hongrie), 22 au 23 Avril 1982
CEE/CPA, AGRI/SEM.16/2, 1982 : 8 p.
40. **CHAMBOLLE M., VOLATIER J. L., COMBRIS P.**
L'OBSERVATOIRE DES CONSOMMATIONS ALIMENTAIRES - Objectifs, Méthodes et réalisations
Cah. Nutr. Diét., 30, 6, 1995 : 379-86
41. **CHAMP M.**
IMPACT NUTRITIONNEL DE LA CUISSON-EXTRUSION
COLONNA P. et DELLA VALLE G.
LA CUISSON-EXTRUSION
Lavoisier-Sciences et Techniques Agro-Alimentaires/Tec & Doc, Paris, 1994 : 203-29 (545 p.)
42. **CHARLES R. H. G.**
LA RESTAURATION COLLECTIVE
OMS, Publications régionales, Série européenne n°15, Genève, 1986 : 72 p.
43. **CHAULET C.**
LA CONSOMMATION CEREALIERE AU SEIN DES MENAGES - Enquête dans les quartiers populaires de l'agglomération algéroise
CHAULET C., BAZIZI Y et BENCHARIF A.
CONSOMMATION DES PRODUITS CEREALIERS - Tome VI : Dynamique et comportements des consommateurs
Projet SEFCA, ENIAL/AGROPOLIS STRATEGIES, 1993 : 90 p.
44. **CHAULET C. et HADIBI A.**
LE PAIN DANS LA RESTAURATION HORS-FOYER - Enquête dans quelques établissements (1991/92)
CHAULET C., BAZIZI Y et BENCHARIF A.
CONSOMMATION DES PRODUITS CEREALIERS - Tome VI : Dynamique et comportements des consommateurs
Projet SEFCA, ENIAL/AGROPOLIS STRATEGIES, 1993 : 64 p.
45. **CIBA-GEIGY**
GEIGY SCIENTIFIC TABLES - Volume 1 : Units of measurement ; Body fluids ; Composition of the body ; Nutrition
LENTNER C. (Ed.), 8th ed., Bâle (Suisse), 1981 : 295 p.
46. **CLAUDIAN J.**
L'EVOLUTION DE L'ALIMENTATION HUMAINE
TREMOLIERES J., JACQUOT R., SERVILLE Y. et DUPIN H.
MANUEL D'ALIMENTATION HUMAINE - Tome 1 : Les bases de l'alimentation
ESF, 10ème éd., Paris, 1984 : 34-57 (557 p.)
47. **CNERNA**
RAPPORT DE LA COMMISSION RESTAURATION EN COLLECTIVITES
CNRS/CNERNA, Paris, 1978 : 68 p.
48. **COMITE NATIONAL DE NUTRITION**
GUIDE POUR LA LUTTE CONTRE LES CARENCES NUTRITIONNELLES A L'USAGE DES

PERSONNELS DE SANTE

Direction de la Prévention/Ministère de la Santé et de la Population/ANEP, Rouiba (Algérie), 1996 : 220 p.

49. **COMELADE E.**
TECHNOLOGIE ET HYGIENE ALIMENTAIRE - Premier Cahier : Les nutriments
Ed. J. Lanore, Paris, 1995 : 143 p.
50. **COMELADE E.**
TECHNOLOGIE DES ALIMENTS - Deuxième Cahier
Ed. J. Lanore, Paris, 1995 : 239 p.
51. **CONSUMER AND FOOD ECONOMICS INSTITUTE**
COMPOSITION OF FOODS - Dairy and egg products raw, processed, prepared
US Dept. Agr., Agriculture Handbook 8.1, rev. 1976 : 157 p.
52. **CONSUMER AND FOOD ECONOMICS INSTITUTE**
COMPOSITION OF FOODS - Spices and Herbs raw, processed, prepared
US Dept. Agr., Agriculture Handbook 8.2, rev. 1977 : 51 p.
53. **CONSUMER AND FOOD ECONOMICS INSTITUTE**
COMPOSITION OF FOODS - Baby foods raw, processed, prepared
US Dept. Agr., Agriculture Handbook 8.3, rev. 1978 : 231 p.
54. **CONSUMER AND FOOD ECONOMICS INSTITUTE**
COMPOSITION OF FOODS - Fats and oils raw processed, prepared
US Dept. Agr., Agriculture Handbook 8.4, rev. 1978 : 51 p.
55. **CONSUMER AND FOOD ECONOMICS INSTITUTE**
COMPOSITION OF FOODS - Poultry products raw, processed, prepared
US Dept. Agr., Agriculture Handbook 8.5, rev. 1979 : 330 p.
56. **CONSUMER AND FOOD ECONOMICS INSTITUTE**
COMPOSITION OF FOODS - Soups, sauces and gravies raw, processed, prepared
US Dept. Agr., Agriculture Handbook 8.6, rev. 1980 : 228 p.
57. **COOK J. D. and REUSSER M. E.**
FOOD IRON AVAILABILITY
DUPIN H. et HERCBERG S.
GROUPES A RISQUE DE CARENCE EN FER DANS LES PAYS INDUSTRIALISES
Colloque INSERM/ISTA-CNAM, Paris 27-28 Mai 1983 - INSERM, Paris, 1983, 179-90 (354 p.)
58. **COUSIN E., LE FRANCOIS P. et VERGER Ph.**
APPORTS PHOSPHOCALCIQUES EN RESTAURATION COLLECTIVE
Méd. Nut, 1, 1997 : 155-8
59. **CONZOLAZIO C. F.**
NUTRITIONAL STATUS AND WORK CAPACITY RELATIONSHIP
Premier Symposium International Alimentation et Travail 6-7-8 Mai 1971 à Vittel (France)
Masson et Cie, Ed., Paris, 1972 : 227-45
60. **COUZY F. et MARESCHI J. P.**
IMPLICATIONS NUTRITIONNELLES DES INTERACTIONS ENTRE LES ELEMENTS MINERAUX Cah.
Nutr. Diét., XXIII, 2, 1988 : 154-63
61. **CRAPLET C.**
LES DIFFERENTS GROUPES D'ALIMENTS
Cah. Nutr. Diét., XXVIII, 2, 1993 : 125-8

62. **DABADIE H., CASTERA A., LACOMERE R. P., BERNARD M., MORDRET F., CHAZAN J. B., PACCALIN J.**
CONSOMMATION LIPIDIQUE EN FRANCE, DANS UNE COLLECTIVITE
Cah. Nutr. Diét., 26, 3, 1991 : 197-202
63. **DALLMAN P. R. and JOHNSON Y. R.**
METHODS FOR ESTIMATING THE PREVALENCE OF IRON DEFICIENCY AND IRON DEFICIENCY ANEMIA IN INDUSTRIALIZED COUNTRIES
DUPIN H. et HERCBERG S.
GROUPE A RISQUE DE CARENCE EN FER DANS LES PAYS INDUSTRIALISES
Colloque INSERM/ISTA-CNAM, Paris 27-28 Mai 1983 - INSERM, Paris, 1983, 21-32 (354 p.)
64. **DEBRY G.**
LA QUALITE DE L'ALIMENT
IAA, 1976 : 157-64
65. **DEBRY G.**
METHODOLOGIE DES ENQUETES ALIMENTAIRES
TCHOBROUTSKY G. et GUY-GRAND B.
NUTRITION, METABOLISMES ET DIETETIQUE
Pathologie médicale, Vol. 11, Flammarion Médecine, 2ème éd., Paris, 1979 : 281-6 (337 p.)
66. **DEBRY G.**
EVOLUTION DES CONCEPTS EN NUTRITION HUMAINE
DUPIN H., CUQ J. L., MALEWIAK M. I., LEYNAUD-ROUAUD C. et BERTHIER A. M.
ALIMENTATION ET NUTRITION HUMAINES
ESF, Paris, 1992 : 67-83 (1533 p.)
67. **DELAVEAU C et DUBOIS S.**
REPAS A DOMICILE ET HORS DOMICILE
TREMOLIERES J., JACQUOT R., SERVILLE Y. et DUPIN H.
MANUEL D'ALIMENTATION HUMAINE - Tome 1 : Les bases de l'alimentation
ESF, 10ème éd., Paris, 1984 : 457-97 (557 p.)
68. **DESCHAMPS J. P. et DUPIN H.**
LES DIFFERENTS GROUPE D'INDIVIDUS ET LEURS BESOINS PARTICULIERS - Les enfants et les adolescents
DUPIN H., CUQ J. L., MALEWIAK M. I., LEYNAUD-ROUAUD C. et BERTHIER A. M.
ALIMENTATION ET NUTRITION HUMAINES
ESF, Paris, 1992 : 479-88 (1533 p.)
69. **DETERVILLE Ph.**
TECHNOLOGIE DE LA VIANDE
Ed. Casteilla, 3ème éd., 1979 : 160 p.
70. **DILLON J. C.**
LES METHODES D'EVALUATION DE LA VALEUR NUTRITIVE DES PROTEINES EN ALIMENTATION HUMAINE - La méthode récemment recommandée par OMS/FAO
Cah. Nutr. Diét., XXVII, 1, 1992 : 54-8
71. **DILLON J. C.**
LE MUSCLE POURVOYEUR D'ACIDES AMINES POUR LA NEOGLUCOGENESE AU COURS DU JEÛNE CHEZ LE SUJET SAIN
Cah. Nutr. Diét., XXVIII, 4, 1993 : 229-35

72. **DILLON J. C. et DUPIN H.**
NUTRITION ET IMMUNITE - Interactions des troubles nutritionnels et des infections
DUPIN H., CUQ J. L., MALEWIAK M. I., LEYNAUD-ROUAUD C. et BERTHIER A. M.
ALIMENTATION ET NUTRITION HUMAINES
 ESF, Paris, 1992 : 689-700 (1533 p.)
73. **DRUECKE T., GAIRARD A., GUEGUEN L., HERCBERG S., MARESCHI J. P.**
MINERAUX ET ALIMENTATION HUMAINE - Apports nutritionnels recommandés pour différents groupes d'individus bien portants - Actualisation du calcium, du fer du phosphore et du magnésium
 Cah. Nutr. Diét., XXI, 3, 1986 : 3-18
74. **DUMONT B. L.**
IMPLICATIONS NUTRITIONNELLES DE LA RESTRUCTURATION DES VIANDES
 Actes du Colloque LA RESTRUCTURATION DES VIANDES, 5 et 6 Juin 1985 - CNRS/CNERNA
 Commission Viandes et Produits carnés, Ed. ERTI., 1986, 206-34 (514 p.)
75. **DUPIN H.**
LES ENQUETES NUTRITIONNELLES - Méthodes et interprétations des résultats (A propos des enquêtes faites en Afrique)
 CNRS, Paris, 1969 : 144 p.
76. **DUPIN H.**
RESTAURATION COLLECTIVE ET DIETETIQUE - Point de vue du médecin nutritionniste
 Informations Techniques des Services Vétérinaires, Restauration collective n° 57-58-59, 1976 : 49-55
77. **DUPIN H.**
LES ALIMENTS
 PUF, Collection *Que sais-je ?* 3ème édition, Paris, 1982 : 127 p.
78. **DUPIN H.**
ALIMENTATION ET SANTE
TREMOLIERES J., JACQUOT R., SERVILLE Y. et DUPIN H.
MANUEL D'ALIMENTATION HUMAINE - Tome 1 : Les bases de l'alimentation
 ESF, 10ème éd., Paris, 1984 : 58-64 (557 p.)
79. **DUPIN H.**
BESOINS NUTRITIONNELS - Apports conseillés pour la satisfaction de ces besoins
DUPIN H., CUQ J. L., MALEWIAK M. I., LEYNAUD-ROUAUD C. et BERTHIER A. M.
ALIMENTATION ET NUTRITION HUMAINES
 ESF, Paris, 1992 : 289-385 (1533 p.)
80. **DUPIN H.**
ALIMENTS, ALIMENTATION ET RISQUE DE SURVENUE DE CERTAINS CANCERS
DUPIN H., CUQ J. L., MALEWIAK M. I., LEYNAUD-ROUAUD C. et BERTHIER A. M.
ALIMENTATION ET NUTRITION HUMAINES
 ESF, Paris, 1992 : 701-18 (1533 p.)
81. **DUPIN H.**
INTRODUCTION A L'ETUDE DES ALIMENTS DE L'HOMME
DUPIN H., CUQ J. L., MALEWIAK M. I., LEYNAUD-ROUAUD C. et BERTHIER A. M.
ALIMENTATION ET NUTRITION HUMAINES
 ESF, Paris, 1992 : 733-8 (1533 p.)
82. **DUPIN H., ABRAHAM J. et GIACHETTI I.**
APPORTS NUTRITIONNELS CONSEILLES POUR LA POPULATION FRANÇAIS
 Lavoisier Tec & Doc, 2ème éd., Paris, 1992 : 146 p.
83. **DUPIN H. et LA COMMISSION SPECIALISEE DU CNERNA**
APPORTS NUTRITIONNELS CONSEILLES POUR LA POPULATION FRANÇAISE

CNRS-CNERNA/Lavoisier Tec & Doc, 2ème éd., Paris, 1981 : 101 p.

84. **DUPIN H. et HERCBERG S.**
ETABLISSEMENT DES APPORTS NUTRITIONNELS CONSEILLES - Complémentarité de l'épidémiologie et des autres disciplines
HERCBERG S., DUPIN H., PAPOZ L., GALAN P.
NUTRITION ET SANTE PUBLIQUE - Approche épidémiologique et politiques de prévention
Lavoisier Tec & Doc, Paris, 1985 : 437-48 (709 p.)
85. **DUPIN H. et HERCBERG S.**
LES DEFICIENCES MINERALES OU VITAMINIQUES DANS LES SITUATIONS D'ABONDANCE
DUPIN H., CUQ J. L., MALEWIAK M. I., LEYNAUD-ROUAUD C. et BERTHIER A. M.
ALIMENTATION ET NUTRITION HUMAINES
ESF, Paris, 1992 : 669-78 (1533 p.)
86. **DUPIN H. et ROUAUD C.**
APPORTS NUTRITIONNELS CONSEILLES POUR LA POPULATION FRANÇAISE
TREMOLIERES J., JACQUOT R., SERVILLE Y. et DUPIN H.
MANUEL D'ALIMENTATION HUMAINE - Tome 1 : Les bases de l'alimentation
ESF, 10ème éd., Paris, 1984 : 355-76 (557 p.)
- E - F -
87. **ERSHOW A. G. and WONG-CHEN K.**
CHINESE FOOD COMPOSITION TABLES
Journal of Food Composition and Analysis, vol. 3, 3-4, 1990 : 191-435
88. **FALCOU R., FRICKER J., SAUTIER C. MAITENAZ C. et APFELBAUM M.**
BILANS DU CALCIUM CHEZ L'HOMME ADULTE COMPARAISON ENTRE APPORTS CALCIQUES PROVENANT DES FROMAGES A PATE PRESSEE CUITE OU DE VEGETAUX
Cah. Nutr. Diét., XXIII, 2, 1988 : 116, 118-20
89. **FAO**
LA COMPOSITION DES ALIMENTS EN PRINCIPES NUTRITIFS CALORIGENES ET LE CALCUL DE LEUR VALEUR ENERGETIQUE UTILE
Rapport du Comité chargé de l'étude des aliments et des facteurs de conversion en calories, créé à l'initiative de la Division de la Nutrition de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, Washington DC, 24-28 février 1947 FAO, Washington DC (USA), 1947 : 30 p.
90. **FAO**
NUTRITION AND WORKING EFFICIENCY
FFEC-FAO, Basic Study n°5, Roma, 1962 : 47 p.
91. **FAO**
TENEUR DES ALIMENTS EN ACIDES AMINES ET DONNEES BIOLOGIQUES SUR LES PROTEINES
FAO, Etudes de Nutrition n° 24, Rome, 1970 : 285 p.
92. **FAO/BIT/OMS**
RAPPORT DU COLLOQUE CONJOINT DANS LES ENTREPRISES ET L'ADMINISTRATION DES CANTINES EN EUROPE (Rome, Italie, 2-7 Septembre 1963)
FAO, réunion de la FAO sur la Nutrition n°36, Rome, 1965 : 50 p.
93. **FAO/OMS**
MANUEL SUR LES BESOINS NUTRITIONNELS DE L'HOMME
FAO, Alimentation et Nutrition n°4, Rome, 1974 : 64 p.
94. **FAO/OMS**
BESOINS EN VITAMINE A, FER, ACIDE FOLIQUE ET VITAMINE B12
Rapport d'une consultation FAO/OMS d'experts Alimentation et Nutrition, 33, 1989 : 52-4

95. **FAO/UNU/WHO**
ENERGY AND PROTEIN REQUIREMENT
WHO, Technical Series n°724, Geneva, Switzerland, 1985 : 200 p.
96. **FAO/US DEPARTMENT OF HEALTH, EDUCATION AND WELFARE**
FOOD COMPOSITION TABLE FOR USE IN AFRICA
FAO, Roma (Italy), 1968 : 306 p.
97. **FAO/US DEPARTMENT OF HEALTH, EDUCATION AND WELFARE**
TABLE DE COMPOSITION DES ALIMENTS A L'USAGE DE L'AFRIQUE
Rome (Italie), 1970 : 218 p.
98. **FAO/US DEPARTMENT OF HEALTH, EDUCATION AND WELFARE**
TABLE DE COMPOSITION DES ALIMENTS A L'USAGE DE L'ASIE DE L'EST
Rome (Italie), 1976 : 368 p.
99. **FAO/DIVISION CONSUMER NUTRITION CENTER (US Depart. Agric. Hum Nutr.)**
FOOD COMPOSITION TABLES FOR THE NEAR EAST
FAO, Food and Nutrition paper n°26, Roma (Italie), 1982 : 265 p.
100. **FAO/WHO**
PROTEIN REQUIREMENT
FAO, n°37, Rome, 1965 : 150 p.
101. **FAO/WHO**
ENERGY AND PROTEIN REQUIREMENT
FAO, Nutr. 72-5, Rome, 1971 : 185 p.
102. **FAO/WHO**
PROTEIN QUALITY EVALUATION BY AMINO ACID SCORING PROCEDURE
Bethesda (Maryland, USA), 1989 : 65 p.
103. **FARDELLONE P., BELLONY R., BRAZIER M., DUBREUIL A., SEBERT J. L., MAITENAZ P. C.**
ETUDE DE LA BIODISPONIBILITE DU CALCIUM DE L'EMMENTAL PAR RAPPORT AU CARBONATE DE CALCIUM
Cah. Nutr. Diét., XXVIII, 4, 1993 : 245-9
104. **FAVIER J. C.**
VALEUR ALIMENTAIRE DE DEUX ALIMENTS DE BASE AFRICAINS - Le manioc et le sorgho
ORSTOM, Travaux et documents, n°67, Paris, 1977 : 122 p.
105. **FAVIER J. C.**
ELABORATION D'UNE BANQUE DE DONNEES SUR LA COMPOSITION DES ALIMENTS
Cah. Nutr. Diét., XVII, 3, 1983 : 137-43
106. **FAVIER J. C.**
BANQUE DE DONNEES SUR LA COMPOSITION DES ALIMENTS
RFD, 111, 1984 : 3-10
107. **FAVIER J. C., IRELAND-RIPERT J., LAUSSUCQ C. et FEINBERG M.**
REPERTOIRE GENERAL DES ALIMENTS - Tome 3 : TABLE DE COMPOSITION DES FRUITS EXOTIQUES, FRUITS DE CUEILLETTE D'AFRIQUE
CIQUAL-CNEVA-INRA/ORSTOM/Lavoisier Tec & Doc, Paris, 1992 : 259 p. (194 fiches)
108. **FAVIER J. C., IRELAND-RIPERT J., TOQUE C. et FEINBERG M.**
REPERTOIRE GENERAL DES ALIMENTS - TABLE DE COMPOSITION
CNEVA-CIQUAL-INRA/Lavoisier Tec & Doc, 2ème édition, Paris, 1995 : 897 p. + CIQUAL-REGAL 1995

109. **FEINBERG M., FAVIER J. C. et IRELAND-RIPERT J.**
LE CONCEPT "REGAL" - UNE BANQUE DE DONNEES SUR LA COMPOSITION DES ALIMENTS, POURQUOI FAIRE ?
 Sciences des aliments, 7, Hors Série VIII, 1987 : 355-60
110. **FEINBERG M., FAVIER J. C. et IRELAND-RIPERT J.**
REPERTOIRE GENERAL DES ALIMENTS - Tome 1 : Corps gras
 FFN/CIQUAL-INRA/Lavoisier Tec & Doc, Paris, 1987 : 42 p. + 83 fiches
111. **FEINBERG M., FAVIER J. C. et IRELAND-RIPERT J.**
REPERTOIRE GENERAL DES ALIMENTS - Tome 2 : Produits laitiers
 FFN/CIQUAL-INRA/Lavoisier Tec & Doc, Paris, 1987 : 43 p. + 108 fiches
112. **FEINBERG M., FAVIER J. C. et IRELAND-RIPERT J.**
REPERTOIRE GENERAL DES ALIMENTS - Table de composition
 FFN/CIQUAL-INRA/Lavoisier Tec & Doc, Paris, 1991 : 281 p. + microREGAL
113. **FEINBERG M., FAVIER J. C. et IRELAND-RIPERT J.**
TABLES DE COMPOSITION DES ALIMENTS - Réalisation, utilisation, limites
DUPIN H., MALKEWIAK M. I., LEYNAUD-ROUAUD C. et BERTHIER A.
ALIMENTATION ET NUTRITION HUMAINES ESF., Paris, 1992 : 1411-45 (1533 p.)
114. **FIDANZA R., DURLACH J., GUEGUEN L. et MARESCHI J. P.**
STATUT NUTRITIONNEL EN MINERAUX ET OLIGO-ELEMENTS - Problèmes et solutions
 Méd. et Nut., XXV, 2, 1989 : 93-110
115. **FLOURIE B., ACHOUR L. et BRIET F.**
LES SUBSTRATS DE LA FERMENTATION COLIQUE CHEZ L'HOMME
 Cah. Nutr. Diet., 30, 3, 1995 : 159-63
116. **FLOURIE B., FLORIENT Ch. et ETANCHAUD F.**
FONCTION DIGESTIVE DU CAECUM CHEZ L'HOMME NORMAL
 Cah. Nutr. Diét., 23, 2, 1988 : 111-5
117. **FONDATION NEERLANDAISE DE LA NUTRITION**
L'ALIMENTATION DES JEUNES ENFANTS - guide pratique pour l'utilisation des aliments locaux et du lait écrémé en poudre en Afrique
 FNN, Wageningen, 1982 : 30 p.
- G -
118. **GALAN P., SOUSTRE Y., DOP M. C., DEVANLAY M. et HERCBERG S.**
ETAT DES RESERVES EN FER D'UNE POPULATION DE FEMMES EN AGE DE PROCREER
DUPIN H. et HERCBERG S.
GROUPE A RISQUE DE CARENCE EN FER DANS LES PAYS INDUSTRIALISES
 Colloque INSERM/ISTA-CNAM, Paris 27-28 Mai 1983 - INSERM, Paris, 1983, 49-54 (354 p.)
119. **GHISOLFI J., FARIAUX J. P., NAVARRO J., PUTET G., REY J., RICOUR Cl., RIEU D., SCHMITZ J. et VIDAILHET M.**
APPORTS NUTRITIONNELS RECOMMANDES CHEZ LES ENFANTS
DUPIN H., ABRAHAM J. et GIACHETTI I.
APPORTS NUTRITIONNELS CONSEILLES POUR LA POPULATION FRANÇAISE
 Lavoisier Tec & Doc, 2ème éd., Paris, 1992 : 111-20 (146 p.)
120. **GRANGAUD J. P.**
LES POLITIQUES D'INTERVENTION DANS LE DOMAINE DE LA NUTRITION EN ALGERIE
PADILLA M., DELPEUCH F., LE BIHAN G. et MAIRE B.
LES POLITIQUES ALIMENTAIRES EN AFRIQUE DU NORD
 Ed. KARTHALA, Paris, 1995 : 71-83 (435 p.)

121. **GUEGUEN L.**
LA BIODISPONIBILITE DU CALCIUM DES ALIMENTS
Cah. Nutr. Diét., XX, 4, 1990 : 233-6
122. **GUEGUEN L.**
INTERACTIONS LIPIDES-CALCIUM ET BIODISPONIBILITE DU CALCIUM DANS LE FROMAGE
Cah. Nutr. Diét., XXVII, 5, 1992 : 311-5
123. **GUERIVIERE (de la) J. F., MERCIER C., BAUDET L.**
INCIDENCES DE LA CUISSON-EXTRUSION SUR CERTAINS PARAMETRES NUTRITIONNELS DE PRODUITS ALIMENTAIRES NOTAMMENT CEREALIERS
Cah. Nutr. Diét., XX, 3, 1985 : 201-10
124. **GUEZENNEC Y., KLEPPING J., CURE M., DURLACH J., COUZY F., MARESCHI J. P.**
APPORTS RECOMMANDES EN MINERAUX ET OLIGO-ELEMENTS DANS L'ALIMENTATION DES PERSONNES A ACTIVITE PHYSIQUE COMME LES SPORTIFS
Cah. Nutr. Diét., XXIV, 1, 1989 : 67-81
125. **GUILLAND J. C., BOGGIO V., COSTA DE CARVALHO M. J., ASCIUTTI-MOURA L. S., FUCHS F., MOREAU D., MARCER I., KLEPPING J.**
EVALUATION DE L'APPORT EN THIAMINE, RIBOFLAVINE, NIACINE, VITAMINE B6 ET VITAMINE C AUX DIFFERENTS AGES DE LA VIE (de 1 mois à 98 ans)
Cah. Nutr. Diét., XXIV, 2, 1989 : 121-6

- H -

126. **HALLBERG L.**
PREVENTION OF IRON DEFICIENCY IN INDUSTRIALIZED COUNTRIES
DUPIN H. et HERCBERG S.
GROUPE A RISQUE DE CARENCE EN FER DANS LES PAYS INDUSTRIALISES
Colloque INSERM/ISTA-CNAM, Paris 27-28 Mai 1983 - INSERM, Paris, 1983, 287-302 (354 p.)
127. **HAMMAMI R.**
LA MISE EN PLACE DU FILET SOCIAL EN ALGERIE
PADILLA M., DELPEUCH F., LE BIHAN G. et MAIRE B.
LES POLITIQUES ALIMENTAIRES EN AFRIQUE DU NORD
Ed. KARTHALA, Paris, 1995 : 85-99 (435 p.)
128. **HENRY M.**
LES VIANDES DE BOUCHERIE
DUPIN H., CUQ J. L., MALEWIAK M. I., LEYNAUD-ROUAUD C. et BERTHIER A. M.
ALIMENTATION ET NUTRITION HUMAINES
ESF, Paris, 1992 : 739-67 (1533 p.)
129. **HERCBERG S.**
LES DEFICIENCES EN FER - un problème d'actualité dans le monde
DUPIN H., CUQ J. L., MALEWIAK M. I., LEYNAUD-ROUAUD C. et BERTHIER A. M.
ALIMENTATION ET NUTRITION HUMAINES
ESF, Paris, 1992 : 680-8 (1533 p.)
130. **HERCBERG S.**
LES ENSEIGNEMENTS DE L'ENQUETE VAL-DE-MARNE
Cah. Nutr. Diét., XVIII, 2, 1993 : 113-6
131. **HERCBERG S., GALAN P., SOUSTRE Y. et DUPIN H.**
MODELES DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE DANS LE MONDE ET COUVERTURE DES BESOINS NUTRITIONNELS
Cah. Nutr. Diét., XVII, 2, 1982 : 120-4

132. **HOINT-PRADIER F.**
INTERPRETATION NUTRITIONNELLE D'UNE ENQUETE DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE
Méd. et Nut., XXIV, 6, 1988 : 361-3
133. **HOLLAND B., UNWIN I. D. and BUSS D. H.**
THE THIRD SUPPLEMENT TO McCANCE AND WIDDOWSON'S THE COMPOSITION OF FOODS (4th edition) - Cereals and cereal products
The Royal Society of Chemistry/Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF), London, 1988 : 147 p.
134. **HOLLAND B., UNWIN I. D. and BUSS D. H.**
THE FOURTH SUPPLEMENT TO McCANCE AND WIDDOWSON'S THE COMPOSITION OF FOODS (4th edition) - MILK PRODUCTS AND EGGS
The Royal Society of Chemistry/Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF), London, 1989 : 146 p.
135. **HUNT C.**
VITAMINS IN INSTITUTIONAL FEEDING
Journal of Micronutrient Analysis, 7, 1990 : 193-206

- I - J -

136. **INCAP/ICNND**
TABLA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS PARA USO EN AMERICA LATINA
INCAP/ICNND, 1961 : 32 p. + annexes
137. **INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICION**
TABLA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS COLOMBIANOS
Ministerio de Salud Publica/Servicio Cooperativo Interamericano de Salud Publica, Bogota (Colombie), 1959
138. **INSTITUT NATIONAL DE LA SANTE PUBLIQUE**
GUIDE DE NUTRITION
INSP/Service Centrale des Cantines Scolaires du Ministère de l'Education, Alger, sd : 106 p.
139. **JACQUOT R.**
APPORTS NUTRITIONNELS CONSEILLES - Interdépendance des besoins nutritifs et notion d'équilibre alimentaire
TREMOLIERES J., JACQUOT R., SERVILLE Y. et DUPIN H.
MANUEL D'ALIMENTATION HUMAINE - Tome 1 : Les bases de l'alimentation
ESF, 10ème éd., Paris, 1984 : 351-4 (557 p.)
140. **JACOTOT B.**
ACIDES GRAS ALIMENTAIRES POUR LA PREVENTION DU RISQUE CORONARIEN
Cah. Nutr. Diét., XXIII, 3, 1988 : 211-4
141. **JACOTOT B. et LASSERRE M.**
MANIPULATIONS DES LIPIDES ALIMENTAIRES - Leurs conséquences sur les marqueurs biologiques d'athérosclérose
DOUSTE-BLAZY L. et MENDY F.
BIOLOGIE DES LIPIDES CHEZ L'HOMME - De la physiologie à la pathologie
CNRS/CNERNA, Lavoisier/Ed. Médicales Internationales, 1988 : 187-207 (338 p.)
142. **JAMES W.P.T.**
ALIMENTATION ET SANTE - La prévention des maladies d'origine alimentaire en Europe
OMS, publications régionales, Série européenne n°24, 1990 : 161 p.

143. **JAMES W. P. T. et SCHOFIELD E. C.**
LES BESOINS ENERGETIQUES DE L'HOMME - Manuel à l'usage des planificateurs et des nutritionnistes
 FAO/Economica, Paris, 1992 : 239 p.
144. **JONES D. B.**
FACTORS FOR CONVERTING PERCENTAGES OF NITROGEN IN FOODS AND FEEDS INTO PERCENTAGES OF PROTEIN
 US Dept. Agr., Cir. 183, S1 rev. 1941, 1931 : 22 p.

- K -

145. **KELLOU M. K.**
EVOLUTION DE LA SITUATION ALIMENTAIRE ET NUTRITIONNELLE EN ALGERIE DE 1968 A 1988
PADILLA M., DELPEUCH F., LE BIHAN G. et MAIRE B.
LES POLITIQUES ALIMENTAIRES EN AFRIQUE DU NORD Ed. KARTHALA, Paris, 1995 : 61-70 (435 p.)
146. **KRAUT H.**
FOOD INTAKE AS A FACTOR OF PRODUCTION
 Premier Symposium International Alimentation et Travail 6-7-8 Mai 1971 à Vittel (France)
 Masson et Cie, Ed., Paris, 1972 : 216-25
147. **KYTSPOTTER (de) B.**
RESTAURATION COLLECTIVE ET FORMATION PROFESSIONNELLE
 Informations Techniques des Services vétérinaires, Restauration collective n° 57-58-59, 1976 : 73-6

- L -

148. **LALAU J. D., PAWLAK S. et VILFROY M.**
SOURCES ALIMENTAIRES, ROLE PHYSIOLOGIQUE ET BESOINS EN MINERAUX ET OLIGO-ELEMENTS (I) - Sodium, potassium, calcium, magnésium
 Cah. Nutr. Diét., 31, 5, 1996 : 313-20
149. **LALAU J. D., PAWLAK S. et VILFROY M.**
SOURCES ALIMENTAIRES, ROLE PHYSIOLOGIQUE ET BESOINS EN MINERAUX ET OLIGO-ELEMENTS (II) - Fer, zinc, cuivre, sélénium
 Cah. Nutr. Diét., 31, 6, 1996 : 379-85
150. **LAMAND M., TRESSOL J. C. et COUZY F.**
LES APPORTS ALIMENTAIRES
CHAPPUIS Ph. et FAVIER A.
LES OLIGOELEMENTS EN NUTRITION ET EN THERAPEUTIQUE
 SFERETE/Lavoisier Tec & Doc/Éditions Médicales Internationales, Paris, 1995 : 9-23 (320 p.)
151. **LAMAND M., TRESSOL J. C., IRELAND-RIPERT J., FAVIER J. C. et FEINBERG M.**
REPERTOIRE GENERAL DES ALIMENTS - Tome 4 : table de composition minérale
 Lavoisier Tec & Doc, 1996 : 199 p.
152. **LAMBERT J. L.**
L'EVOLUTION DES MODELES DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE EN FRANCE
 Lavoisier Tec & Doc, Paris, 1987 : 188 p.
153. **LAURE J.**
NUTRITION ET POPULATION EN VUE DE LA PLANIFICATION ALIMENTAIRE
 ORSTOM, Initiations - Documentations techniques n°58, Paris, 1983 : 64 p.

154. **LEDERER J.**
INFLUENCE DE L'ALIMENTATION SUR LA RESISTANCE AUX MALADIES ET SUR LA CAPACITE DE TRAVAIL
Centre de Formation des Experts de la Coopération Technique Internationale (CFECTI), Paris, 1970 : 24 p.
155. **LESTRADET H. et MACHINOT S.**
LA RATION CALCIQUE JOURNALIERE
Cah. Nutr. Diét., XXV, 2, 1990 : 135-7
156. **LOUISOT P.**
BIOCHIMIE GENERALE ET MEDICALE - Structurale, métabolique, sémiologique
SIMEP, Paris, 1983 : 1008 p.

- M -

157. **MALASSIS L.**
NOURRIR LES HOMMES
Flammarion, Collection Dominos, 1994 : 126 p.
158. **MALASSIS L. et GHERSI G.**
ECONOMIE DE LA PRODUCTION ET DE LA CONSOMMATION - Méthodes et concepts
MALASSIS L.
TRAITE D'ECONOMIE AGRO-ALIMENTAIRE - Tome 1
Cujas, Paris, 1996 : 405 p.
159. **MALEWIAK M. I.**
NUTRITION CELLULAIRE - Métabolisme des nutriments
DUPIN H., CUQ J. L., MALEWIAK M. I., LEYNAUD-ROUAUD C. et BERTHIER A. M.
ALIMENTATION ET NUTRITION HUMAINES
ESF, Paris, 1992 : 245-87 (1533 p.)
160. **MALEWIAK M. I., LEYNAUD-ROUAUD C., BERTHIER A. M. et SERVILLE Y.**
ALIMENTS ET NUTRIMENTS
DUPIN H., CUQ J. L., MALEWIAK M. I., LEYNAUD-ROUAUD C. et BERTHIER A. M.
ALIMENTATION ET NUTRITION HUMAINES
ESF, Paris, 1992 : 85-192 (1533 p.)
161. **MALEWIAK M. I. et PEQUIGNOT G.**
LA DIGESTION
DUPIN H., CUQ J. L., MALEWIAK M. I., LEYNAUD-ROUAUD C. et BERTHIER A. M.
ALIMENTATION ET NUTRITION HUMAINES
ESF, Paris, 1992 : 193-244 (1533 p.)
162. **MARTI C. et FOSSATI P.**
CARENCE EN CALCIUM CHEZ L'ADULTE - Physiopathologie
Cah. Nutr. Diét., XXVIII, 5, 1993 : 309-12
163. **MELIN B., CURE M., JIMENEZ C., SAVOUREY G. et BITTEL J.**
DESHYDRATATION, REHYDRATATION ET EXERCICE MUSCULAIRE EN AMBIANCE CHAUDE
Cah. Nutr. Diét., XXV, 6, 1990 : 383-8
164. **MERRIL A. L., ADAMS C. F. and FINCHER L. J.**
PROCEDURES FOR CALCULATING NUTRITIVE VALUES OF HOME PREPARED FOODS AS USED IN AGRICULTURE HANDBOOK n° 8 "Composition of foods raw, processed, prepared (rev. 1963)"
US Dept. Agr., ARS 62-13, 1966 : 35 p.
165. **MERRIL A. L. and WATT B. K.**
ENERGIE VALUE OF FOODS - BASIS AND DERIVATION
US Dept. Agr., Agriculture Handbook 74, S1 rev. 1973, 1955 : 105 p.

166. **MINISTERE DE LA SANTE NATIONALE ET DU BIEN-ETRE SOCIAL**
VALEUR NUTRITIVE DE QUELQUES ALIMENTS USUELS
 Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social, Canada, 1979 : 37 p.
167. **MULLER H. R.**
IMPORTANCE DE LA DISPONIBILITE DES NUTRIMENTS SELON LES TENDANCES DE LA PRODUCTION ALIMENTAIRE ET DE LA CONSOMMATION
 Méd. et Nut., XXV, 3, 1989 : 155-61
168. **MULTON J. L. (Coord.)**
TECHNIQUES D'ANALYSE ET DE CONTROLE DANS LES INDUSTRIES AGRO-ALIMENTAIRES - Volume 1 : Le contrôle de qualité, principes généraux et aspects législatifs
 APRIA/Lavoisier Tec & Doc, Paris, 1980 : 244 p.
169. **MURPHY E. N., CRINER P. E. and GRAY B. C.**
COMPARISON OF METHODS FOR CALCULATING RETENTION OF NUTRIENTS IN COOKED FOODS
 Agr. Food Chem. Jour., 23, 1975 : 1153-7
170. **MURPHY E. W., WATT B. K. and RIZEK R. L.**
US DEPARTMENT OF AGRICULTURE NUTRIENT DATA BANK
 Assoc. Off. Analyt. Chem. Jour., 57, 1974 : 1198-204

- N -

171. **NATIONAL RESEARCH COUNCIL - FOOD AND NUTRITION BOARD - SUBCOMMITTEE ON THE TENTH EDITION OF RDA'S RECOMMENDED DIETARY ALLOWANCES**
 National Academy Press, 10th ed., Washington D. C., 1989 : 285 p.
172. **NICAUD V. et DUCIMETIERE P.**
FACTEURS SOCIO-DEMOGRAPHIQUES INFLUENÇANT L'EQUILIBRE NUTRITIONNEL ET LA CONSOMMATION DE GRANDES CLASSES D'ALIMENTS (Projet MONICA - France)
 Cah. Nutr. Diét., XXV, 5, 1990 : 347-54
173. **NORMAND S., LAVILLE M. PACHIAUDI C. et RIOU J. P.**
INTERET DU MARQUAGE NATUREL AU CARBONE 13 DANS L'ANALYSE DU DEVENIR METABOLIQUE DE L'AMIDON INGERE CHEZ L'HOMME
 Cah. Nutr. Diét., 30, 1, 1995 : 55-8
174. **NAVARRO J., FAURE C. et FRELUT M. L.**
LES CONSEQUENCES NON HEMATOLOGIQUES DE LA CARENCE MARTIALE
 Cah. Nutr. Diét., XXVIII, 4, 1993 : 209-12
175. **NATIONAL INSTITUTE OF NUTRITION IN VIETNAM**
FOOD PRODUCTS IN VIETNAM - Composition and nutritive value
 Ministry of Health, Medecine publisher, 1995 : 555 p

- O -

176. **OMS**
ELABORATION D'INDICATEURS POUR LA SURVEILLANCE CONTINUE DES PROGRES REALISES DANS LA VOIE DE LA SANTE POUR TOUS D'ICI L'AN 2000
 OMS, Série Santé pour tous, n°4, Genève, 1981 : 102 p.
177. **OMS/FAO**
TERMINOLOGIE DE L'ALIMENTATION ET DE LA NUTRITION - Définition de quelques termes et expressions d'usage courant
 OMS/FAO, nutr/73.2, 1973 : 54 p.

178. **PADILLA M.**
LES POLITIQUES ALIMENTAIRES
MALASSIS L.
TRAITE D'ECONOMIE AGRO-ALIMENTAIRE - Tome 4
Cujas, Paris, 1996 : 385 p.
179. **PAUL A. A. and SOUTHGATE D. A. T.**
A STUDY ON THE COMPOSITION OF RETAIL MEAT - Dissection into lean, separable fat and inedible portion
Human Nutr. Jour., 31, 1977 : 259-72
180. **PAUL A. A. and SOUTHGATE D. A. T.**
McCANCE AND WIDDOWSON'S THE COMPOSITION OF FOODS
Her Majesty's Stationery Office (HMSO), 4th ed. rev., London, 1978 : 418 p.
181. **PAUL A. A., SOUTHGATE D. A. T. and RUSSEL J.**
FIRST SUPPLEMENT TO McCANCE AND WIDDOWSON'S THE COMPOSITION OF FOODS (4th edition) - Amino acide composition (mg per 100 g food) and fatty acid composition (g per 100 g food)
Her Majesty's Stationery Office (HMSO) / Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF) / Medical Research Council, London, 1982 : 113 p.
182. **PAQUIN J.**
LES VIANDES DE BOUCHERIE
TREMOLIERES J., SERVILE Y., JACQUOT R. et DUPIN H.
MANUEL D'ALIMENTATION HUMAINE - Tome 2 : Les aliments
ESF, 10ème éd., Paris, 1984 : 99-110 (516 p.)
183. **PELISSIER M. A., BOISSET M., ATTEBA S. et ALBRECHT R.**
LA DEFICIENCE EN VITAMINE A ET ACTIVITE DES MONO-OXYGENASES A CYTOCHROME P450 DANS LE FOIE DU RAT
LEMONNIER D., INGENBLEEK Y. et HENNART Ph.
ALIMENTATION ET NUTRITION DANS LES PAYS EN DEVELOPPEMENT
4ème Journées Scientifiques Internationales du GERM, SPA (Belgique), 23-29 Avril 1989
KARTHALA/ACCT/AUPELF, Paris, 1991 : 621-25 (741 p.)
184. **PEQUIGNOT G.**
RESTAURATION COLLECTIVE ET DIETETIQUE - Aspects nutritionnels
Informations Techniques des Services Vétérinaires, Restauration collective n° 57-58-59, 1976 : 57-65
185. **PEQUIGNOT G.**
LA DIGESTION
TREMOLIERES J., SERVILE Y. et JACQUOT R.
MANUEL D'ALIMENTATION HUMAINE - Tome 1 : Les bases de l'alimentation
ESF, 8ème éd., Paris, 1977 : 185-230 (527 p.)
186. **PEQUIGNOT G., SERVILE Y., CUBEAU J., GUILLOUD-BATAILLE M., GUILLOUD-BATAILLE M., GUGGENBUHHL-PEQUIGNOT G.**
LA CONSOMMATION ALIMENTAIRE DES FRANÇAIS EN FONCTION DE LA TAILLE DES AGGLOMERATIONS - Reflet de l'évolution longitudinale
Rev. Epidém. et Santé Publ., 28, 1980 : 169-183
187. **PRANDINI-JARRE D.**
LE REPAS AU RESTAURANT D'ENTREPRISE
Liaisons Sociales, n° spécial, Avril 1979 : 40-56

- R -

188. **RANDOIN L., LE GALLIC P., DUPUIS Y. et BERNARDIN A.**
TABLES DE COMPOSITION DES ALIMENTS
ISHA-CNRS/J. Lanore, 6ème éd., Paris, 1976 : 117 p.
189. **REH E.**
MANUEL D'ENQUETES FAMILIALES DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE FAO, Etudes de nutrition n°18, Rome, 1963, 108 p+ annexes
190. **REINERT Ph., BERNAUDIN F., LOBUT J. B. et LEMERLE S.**
CARENCE EN FER ET IMMUNITE
Cah. Nutr. Diét., 23, 4, 1988 : 275-276
191. **RENAUD S.**
HABITUDES ALIMENTAIRES, PLAQUETTES SANGUINES ET MALADIE DES CORONAIRES - Rôle du rapport P/S
DOUSTE-BLAZY L. et MENDY F.
BIOLOGIE DES LIPIDES CHEZ L'HOMME - De la physiologie à la pathologie
CNRS/CNERNA, Lavoisier/Editions Médicales Internationales, 1988 : 177-86 (338 p.)
192. **RENAUD S., GODSEY F., ORTCHANIAN E. et BAUDIER F.**
TABLE DE COMPOSITION DES ALIMENTS INSERM U63, Bron (France)/Département de Nutrition de l'Université de Montréal (Canada), 1976 : 106 p.
193. **RIGAUD D., GIACHETTI I., DEHEEGER M., BORYS J. M., VOLATIER J. L., LEMOINE A. et CASSUTO D. A.**
ENQUETE FRANÇAISE DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE - Energie et macronutriments
Cah. Nutr. Diét., 32, 6, 1997 ; 379-89
194. **ROMON-ROUSSEAU M.**
BESOINS NUTRITIONNELS, APPORTS DE SECURITE, APPORTS RECOMMANDES ET CONSEILLES
Cah. Nutr. Diét., 31, 3, 1996 : 188-92
195. **ROUAUD C., HERCBERG S. ET ROUET C.**
MODELES DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE - Evolution récente de la consommation alimentaire des français
Cah. Nutr. Diét., XVII, 2, 1982 : 111-9
196. **RUIDAVETS J. B., CAMBOU J. P., ARVEILER D., NUTTENS M. C., BINGHAM A., RICHARD J. L., SCHAFFER P., SALOMEZ J. L., DUCIMETIERE P.**
DIFFERENCES INTER-REGIONALES DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE - Projet MONICA
Cah. Nutr. Diét., XXVIII, 2, 1993 : 105-9

- S -

197. **SAUTIER C.**
LES LIMITES DE SECURITE DANS LES CONSOMMATIONS DES VITAMINES ET MINERAUX
Cah. Nutr. Diét., 31, 2, 1996 : 74
198. **SCHLEIFFER R.**
LA PLACE DU CALCIUM ALIMENTAIRE DANS LE TRAITEMENT DE L'HYPERTENSION ARTERIELLE
Cah. Nutr. Diét., XXV, 6, 1990 : 397-401
199. **SECTION DE NUTRITION/OFFICE DE LA RECHERCHE INTERNATIONALE/INSTITUTS NATIONAUX DE LA SANTE**
METHODES RECOMMANDEES POUR L'ECHANTILLONNAGE, L'IDENTIFICATION ET L'ANALYSE DES ALIMENTS
Office de la Recherche Internationale/Instituts Nationaux de la Santé, Bethesda (Maryland, USA),

1966 : 20 p.

200. **SERVILLE Y.**
NUTRIMENTS ET ALIMENTS
TREMOLIERES J., JACQUOT R., SERVILLE Y. et DUPIN H.
MANUEL D'ALIMENTATION HUMAINE - Tome 1 : Les bases de l'alimentation
ESF, 10ème éd., Paris, 1984 : 73-194 (557 p.)
201. **SERVILLE Y.**
RATIONS D'ALIMENTS
TREMOLIERES J., JACQUOT R., SERVILLE Y. et DUPIN H.
MANUEL D'ALIMENTATION HUMAINE - Tome 1 : Les bases de l'alimentation
ESF, 10ème éd., Paris, 1984 : 446-456 (557 p.)
202. **SLOUGUI M.**
POLITIQUE ALGERIENNE EN MATIERE DE SECURITE ALIMENTAIRE
Revue Economie Appliquée et Développement n°14 Economie Agro-Alimentaire II, 1988 : 141-159
203. **SOLA-ALBRICH R., RICHARD J. L., et JACOTOT B.**
ACIDES GRAS MONOINSATURES ET DYSLIPROTEINEMIES
Cah. Nutr. Diét., XXV, 5, 1990 : 325-8
204. **SOUCI S. W., FACHMAN W. et KRAUT H.**
LA COMPOSITION DES ALIMENTS - Tableaux des valeurs nutritives 1986/87
Visseuschaftliche verlagsgesellschaft mbh, 3ème éd. revue et complétée, Stuttgart, 1986 : 1032 p.
205. **SOUCI S. W., FACHMAN W. et KRAUT H.**
LA COMPOSITION DES ALIMENTS - Tableaux des valeurs nutritives
Medpharm Scientific Publishers, 5ème éd. revue et complétée, Stuttgart, 1994 : 1091 p.
206. **SOUSTRE Y., GALAN P., BERTHIER A. M. et HERCBERG S.**
COUVERTURE DES BESOINS EN FER - Difficultés de concilier les apports conseillés et les apports réels
DUPIN H. et HERCBERG S.
GROUPE A RISQUE DE CARENCE EN FER DANS LES PAYS INDUSTRIALISES
Colloque INSERM/ISTA-CNAM, Paris 27-28 Mai 1983 - INSERM, Paris, 1983 : 303-8 (354 p.)
- T -
207. **TAKKUNEN H., REUNANEN A. AROMAA A.**
IRON STATUS AND TOTAL CARDIOVASCULAR MORTALITY
DUPIN H. et HERCBERG S.
GROUPE A RISQUE DE CARENCE EN FER DANS LES PAYS INDUSTRIALISES
Colloque INSERM/ISTA-CNAM, Paris 27-28 Mai 1983 - INSERM, Paris, 1983, 169-76 (354 p.)
208. **TAKKUNEN H., REUNANEN A. SEPPANEN R.**
RISK GROUPS OF IRON DEFICIENCY IN FINLAND
DUPIN H. et HERCBERG S.
GROUPE A RISQUE DE CARENCE EN FER DANS LES PAYS INDUSTRIALISES
Colloque INSERM/ISTA-CNAM, Paris 27-28 Mai 1983 - INSERM, Paris, 1983, 33-40 (354 p.)
209. **TAN S. P., WENLOCK R. W. and BUSS D. H.**
THE SECOND SUPPLEMENT TO McCANCE AND WIDDOWSON'S THE COMPOSITION OF FOODS (4th edition) - The composition of foods used by immigrants in UK
Ministry of Agriculture, Fisheries and Food (MAFF)/ELSEVIER, London, 1985 : 74 p.
210. **TARQUINI B., TORCIA M., SENSI G., CARRIDI A., CAVALLINI V. and CECCHETTIN M.**
CHRONOBIOLOGICAL ASPECTS OF IRON METABOLISM - Significant components in the circadian and infradian domain of serum iron and ferritin
DUPIN H. et HERCBERG S.

GROUPES A RISQUE DE CARENCE EN FER DANS LES PAYS INDUSTRIALISES
Colloque INSERM/ISTA-CNAM, Paris 27-28 Mai 1983 - INSERM, Paris, 1983, 237-62 (354 p.)

211. **TKACHUK R.**
NITROGEN-TO-PROTEIN CONVERSION FACTORS FOR CEREALS AND OIL MEALS
Cereal. Chem. Jour., 46, 4, 1969 : 419-23
212. **TOME D.**
LES PROTEINES ALIMENTAIRES - Fonctions nutritionnelles et physiologiques
Cah. Nutr. Diét., XXV, 6, 1990 : 373-376 et 379-81
213. **TOME D.**
PROTEINES ALIMENTAIRES ET METABOLISME DES PROTEINES - Bases physiologiques
Cah. Nutr. Diét., XXIX, 1, 1994 : 54-60
214. **TOME D.**
PROTEINES ALIMENTAIRES ET METABOLISME DES PROTEINES - Aliments protéiques et besoins azotés
Cah. Nutr. Diét., XXIX, 2, 1994 : 122-8
215. **TOURNE F.**
LE COMPORTEMENT ALIMENTAIRE DES ETUDIANTS
MNEF/CFES, Paris, 1982 : 80 p. + annexes
216. **TREMOLIERES J.**
NUTRITION, PHYSIOLOGIE ET COMPORTEMENT ALIMENTAIRE
Dunod/Bordas, Paris, 1977 : 618 p.
217. **TREMOLIERES J.**
BESOIN D'ENERGIE
TREMOLIERES J., SERVILE Y. et JACQUOT R.
MANUEL D'ALIMENTATION HUMAINE - Tome 1 : Les bases de l'alimentation
ESF, 8ème éd., Paris, 1977 : 271-84 (527 p.)
218. **TREMOLIERES J.**
BESOINS DE MATIERE
TREMOLIERES J., SERVILE Y. et JACQUOT R.
MANUEL D'ALIMENTATION HUMAINE - Tome 1 : Les bases de l'alimentation
ESF, 8ème éd., Paris, 1977 : 285-333 (527 p.)
219. **TREMOLIERES J.**
SIGNIFICATION DES STANDARDS CALORICO-AZOTES UTILISES EN FRANCE
TREMOLIERES J., SERVILE Y. et JACQUOT R.
MANUEL D'ALIMENTATION HUMAINE - Tome 1 : Les bases de l'alimentation
ESF, 8ème éd., Paris, 1977 : 338-64 (527 p.)
220. **TREMOLIERES J.**
ALIMENTATION ET SOCIETES
TREMOLIERES J., JACQUOT R., SERVILE Y. et DUPIN H.
MANUEL D'ALIMENTATION HUMAINE - Tome 1 : Les bases de l'alimentation
ESF, 10ème éd., Paris, 1984 : 65-72 (557 p.)
221. **TREMOLIERES J.**
QUALITE DES ALIMENTS
TREMOLIERES J., JACQUOT R., SERVILE Y. et DUPIN H.
MANUEL D'ALIMENTATION HUMAINE - Tome 2 : Les aliments
ESF, 10ème éd., Paris, 1984 : 482-94 (516 p.)

222. **TREMOLIERES J., CLAUDIAN J. et SERVILLY Y.**
LES GROUPEES D'ALIMENTS
TREMOLIERES J., JACQUOT R., SERVILLY Y et DUPIN H.
MANUEL D'ALIMENTATION HUMAINE Tome 2 : Les aliments
 ESF, 10^{ème} édition, Paris, 1984 : 19-35 (516 p.)
223. **TREMOLIERES J. et DUPIN H.**
BESOIN D'ENERGIE
TREMOLIERES J., JACQUOT R., SERVILLY Y. et DUPIN H.
MANUEL D'ALIMENTATION HUMAINE - Tome 1 : Les bases de l'alimentation
 ESF, 10^{ème} éd., Paris, 1984 : 288-300 (557 p.)
224. **TREMOLIERES J., SERVILLY Y. et DUPIN H.**
BESOINS DE MATIERE
TREMOLIERES J., JACQUOT R., SERVILLY Y. et DUPIN H.
MANUEL D'ALIMENTATION HUMAINE - Tome 1 : Les bases de l'alimentation
 ESF, 10^{ème} éd., Paris, 1984 : 301-50 (557 p.)
225. **TREMOLIERES J., SERVILLY Y et JACQUOT R.**
MANUEL D'ALIMENTATION HUMAINE - Tome 2 : Les aliments
 ESF, 6^{ème} éd., Paris, 1975 : 515 p.
- V - W - Z-
226. **VERGER Ph., BLET J., POLVECHE Y., OUDIN Ph., JACQUEMET J. et LUIGI R.**
CONTRIBUTION A L'ETUDE DES APPORTS NUTRITIONNELS EN RESTAURATION COLLECTIVE
 Méd. et Nut., 1, 1994 : 25-30
227. **VIALETTES B.**
INCIDENCES DES MODIFICATIONS TECHNOLOGIQUES ET ANALYTIQUES SUR LES PRESCRIPTIONS ALIMENTAIRES AU NIVEAU DE L'ALIMENTATION NORMALE ET PATHOLOGIQUE
 - *Le cas des produits amylacés*
 RFD, 111, 1984 : 15-9
228. **VIRY A.**
LES RESTAURANTS UNIVERSITAIRES - Leurs problèmes spécifiques
 Premier Symposium International Alimentation et Travail 6-7-8 Mai 1971 à Vittel (France)
 Masson et Cie, Ed., Paris, 1972 : 401-16
229. **WATERLOW J. C.**
BUTS ET UTILISATION DES APPORTS ET ALLOCATIONS ALIMENTAIRES RECOMMANDES
 Cah. Nutr. Diét., XIII, 4, 1978 : 253-9
230. **WATT B. K. and MERRIL A. L.**
COMPOSITION OF FOODS RAW, PROCESSED, PREPARED
 Consumer and Food Economics Institute, Agriculture Research Service, US Dept. Agr., Agriculture Handbook n°8, Washington DC, rev. 1963, reprint 1975 : 190 p.
231. **WEIHRAUCH J. L., POSATI L. P., ANDERSON B. A. and EXLER J.**
LIPID CONVERSION FACTORS FOR CALCULATING FATTY ACID CONTENTS OF FOODS
 Amer. Oil Chem. Soc. Jour., 54, 1977 : 36-40
232. **WEST C. E., PEPPING F. and TEMALILWA C. R.**
THE COMPOSITION OF FOODS COMMONLY EATEN IN EAST AFRICA
 Wageningen Agricultural University/CTA/ECSA, Wageningen, 1988 : 84 p. + MicroNap Database access software

233. **WIBOUT A.**
LA GESTION ALIMENTAIRE - La gestion du crédit "Nourriture"
 Les Cahiers du Service de la Formation Administrative - Ministère de l'Education (France), 1974 : 15 p.
234. **WIBOUT A.**
LA GESTION ALIMENTAIRE - La fonction approvisionnement - Le marché de la viande
 Les Cahiers du Service de la Formation Administrative - Ministère de l'Education (France), 1974 : 26 p.
235. **WOLF L. M. et HOUDENT C.**
NUTRIMENTS ET ALIMENTS
TCHOBROUTSKY G. et GUY-GRAND B.
NUTRITION, METABOLISMES ET DIETETIQUE
 Pathologie médicale, Vol. 11, Flammarion Médecine, 2ème édition, Paris, 1979 : 7-30 (337 p.)
236. **ZAMARIA G.**
VITAMINE A, RETINOIDES, VIEILLISSEMENT ET CANCER EN 1992
 Cah. Nutr. Diét., XXVII, 5, 1992 : 278-82

TRAVAUX INEDITS

237. **AIFA H.**
ETUDE CRITIQUE DU RESTAURANT UNIVERSITAIRE 19 MAI 1956
 Rapport de stage fin de cycle DEUA, INATAA - Université de Constantine, 1990 : 20 p.
238. **BENMISSI L.**
ETUDE CRITIQUE DU RESTAURANT UNIVERSITAIRE CASBAH
 Rapport de stage fin de cycle DEUA, INATAA - Université de Constantine, 1990 : 32 p.
239. **BEN SASSI K. et TAMDRARI M. Z.**
LE PAIN DE CONSOMMATION COURANTE - Sa fabrication, sa distribution au sein des restaurants universitaires de Constantine, sa consommation par des étudiants et sa caractérisation
 Mémoire d'Ingénieur, INATAA - Université de Constantine, 1996 : 109 p.
240. **EL MECHTA F.**
ETUDE CRITIQUE DU RESTAURANT UNIVERSITAIRE MENTOURI Mahmoud
 Rapport de stage fin de cycle DEUA, INATAA - Université de Constantine, 1990 : 29 p.
241. **GHOMRANI O.**
ETUDE CRITIQUE DU RESTAURANT UNIVERSITAIRE ZOUAGHI Slimane
 Rapport de stage fin de cycle DEUA, INATAA - Université de Constantine, 1990 : 27 p.
242. **MEKHANCHA D. E.**
ASPECTS DE L'EXPERIENCE FRANÇAISE EN MATIERE DE RESTAURATION COLLECTIVE AU SEIN DES ENTREPRISES - Enseignements pour l'Algérie
 Mémoire de DEA, Université P. et M. Curie - Paris VI / ISTA - CNAM, Paris, 1979 : 53 p.
243. **MEKHANCHA D. E.**
FINANCEMENT DE LA RESTAURATION COLLECTIVE EN ALGERIE - Une autre manière de distribuer les disponibilités alimentaires et de les subventionner
 Communication inédite, INATAA - Université de Constantine, 1986 : 10 p. dactyl.
244. **MEKHANCHA D. E.**
CONSOMMATION DES PRODUITS LAITIERS AU SEIN DES RESTAURANTS UNIVERSITAIRES - Cas du RU Nahas Nabil de Constantine durant la période allant de 1978 à 1986
 Communication inédite, INATAA - Université de Constantine, 1989 : 10 p. dactyl. + planches
245. **MEKHANCHA D. E. et BENELHADJ M. E. H.**
TACOMAL - Un outil informatique pour l'analyse de la consommation alimentaire d'une population
 IVèmes Journées Nationales de Nutrition et Salon de l'Agro-Alimentaire, FOREM, Alger, 19-22 Avril 1993 :

8 p.

246. **MEKHANCHA D. E. et BENSARI M.**
LA RESTAURATION COLLECTIVE - CONTRIBUTION A L'ETUDE DE CERTAINS ASPECTS D'INTERVENTION DES RESTAURANTS UNIVERSITAIRE - Cas du restaurant universitaire du 19 Mai 1956
Mémoire d'Ingéniorat, ISN-Université de Constantine, 1978 : 187 p + annexes
247. **MEKHANCHA D. E. et NAFIR-ZENATI S.**
TABLE DE COMPOSITION DES ALIMENTS ALGERIENS - Pourquoi et comment établir une banque de données des aliments consommés en Algérie ?
Congrès Scientifique Nutrition et Santé autour de la Méditerranée Marseille, 16-18 Février 1995 : 11 p.
248. **SCHMIDT W.**
OBJECTIFS ET PROBLEMES DE L'APPROVISIONNEMENT EN DENREES ALIMENTAIRES EN R.D.A.
Table ronde "Situation alimentaire, état nutritionnel et politique agro-alimentaire et nutritionnelle"
Congrès International Nutrition, Alimentation et Développement (CINAD), 02-06/09/1979, Université de Constantine, document ronéotypé, 1979 : 15 p. dactyl.
249. **TALEB S.**
PREPARATION D'UNE ENQUETE SUR LE COMPORTEMENT ALIMENTAIRE DES ETUDIANTS - Etude préliminaire
Mémoire d'Ingéniorat, INATAA - Université de Constantine, 1988 : 150 p. + annexes
250. **ZERTAL A.**
LES RATIONS ALIMENTAIRES PROPOSEES PAR LE RESTAURANT UNIVERSITAIRE NAHAS NABIL AU COURS DE LA PERIODE JANVIER 1992 A DECEMBRE 1993 - Comparaison de deux modes de calculs à partir des données enregistrées sur les feuilles de consommation journalière
Mémoire d'Ingéniorat d'Etat en Industries Alimentaires, INATAA - Université de Constantine, 1995 - 87 p. + annexes

NOTES ET COMPTES RENDUS PUBLIES

251. **ASTIER-DUMAS M.**
PREMIER GROUPE DE TRAVAIL CEE SUR LES APPORTS QUOTIDIENS RECOMMANDES (Athènes, 23-25 Novembre 1989)
Compte rendu, Méd. et Nut., XXVI, 1, 1990 : 38
252. **ASTIER-DUMAS M.**
LA DENSITE ALIMENTAIRE - POURQUOI FAIRE SIMPLE QUAND ON PEUT FAIRE COMPLIQUE
Méd. et Nut., XXVII, 2, 1991 : 61
253. **ASTIER-DUMAS M.**
ENCORE UN PLAIDOYER POUR LA DENSITE NUTRITIONNELLE
Méd. et Nut., XXX, 5, 1994 : 231-2
254. **COMMISSION INTERMINISTERIELLE D'ETUDE DES PRODUITS DESTINES A UNE ALIMENTATION PARTICULIERE**
AVIS DU 10 AVRIL 1997 SUR LA RESTAURATION DES ALIMENTS EN VITAMINES ET MINERAUX Cah. Nutr. Diét., 32, 6, 1997 : 343
255. **CONSEIL SUPERIEUR D'HYGIENE PUBLIQUE DE FRANCE - SECTION DE L'ALIMENTATION ET DE LA NUTRITION**
AVIS n°85 du 09/04/1992 CONCERNANT "LES MINERAUX ET VITAMINES DANS L'ALIMENTATION EN FRANCE - Existe-t-il un risque de carence nécessitant des mesures de santé publique ?"
Cah. Nutr. Diét., XXVII, 5, 1992 : 316-9

256. **CONSEIL SUPERIEUR D'HYGIENE PUBLIQUE DE FRANCE - SECTION DE L'ALIMENTATION ET DE LA NUTRITION**
AVIS n°99 du 12/09/1995 SUR LES LIMITES DE SECURITE DANS LES CONSOMMATIONS ALIMENTAIRES DES VITAMINES ET DE CERTAINS MINERAUX
 Cah. Nutr. Diét., 31, 2, 1996 : 69
257. **RAOUL Y.**
VITAMINES ET RATION ALIMENTAIRE - Compte rendu des Journées "VITAMINES" de Nevers (8 et 9 Juin 1990)
 Méd. et Nut., XXVI, 6, 1990 : 367-70
258. **SAINT-BLANQUAT (de) G.**
LES ETUDES DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE - Compte rendu du Workshop européen sur les études de consommation alimentaire totale (ZEIST, Pays Bas, 9-11 Novembre 1987)
 Cah. Nutr. Diét., XXIII, 2, 1988 : 147-9

DOCUMENTS DIVERS (Algérie)

- *DECRET n° 86-314 du 23 Décembre 1986 portant attributions, organisation et fonctionnement des établissements et structures chargés des œuvres sociales universitaires*
 JORA du 24 Décembre 1986 : 1494-7
- **MINISTERE DE L'EDUCATION**
 Annuaire des cantines scolaires, 1981/82 : 520 p.
- **MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR**
LA FORMATION SUPERIEURE EN CHIFFRES
 MES/OPU, Alger, Février 1986 : 27 p.
- **MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR**
BILAN 1979/1988
 MES, Alger, Décembre 1988 : 41 p. + tableaux et graphiques
- **MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR**
LA FORMATION SUPERIEURE EN CHIFFRES
 MES/OPU, Alger, 1989 : 43 p.
- **ONS**
 Annuaire Statistique, 1994
- **SOUS DIRECTION DES ACTIVITES SOCIALES**
ORGANISATIONS DES RESTAURANTS UNIVERSITAIRES
 Direction des Activités Sociales et Culturelles - MES, Alger, 1983/84 : 11 p.
- **SOCIETE SCIENTIFIQUE D'HYGIENE ALIMENTAIRE/ISHA**
CARACTERISTIQUES DES ENTREPOTS DESTINES AU STOCKAGE DES MATIERES PREMIERES, PLUS OU MOINS ELABOREES POUR LA RESTAURATION SCOLAIRE
 Rapport pour le Compte de la Sous-Direction de l'Alimentation Scolaire et de l'UNICEF, Décembre 1980 : 16 p. + Annexes
- **UNIVERSITE DE CONSTANTINE**
BULLETIN STATISTIQUE n°8
 Vice Rectorat chargé de la Planification, de l'Orientation et de l'Information (VROPI)-Université de Constantine, 1988 : 81 p.

Rapport Relatif à l'évaluation du Mémoire de Magister en NUTRITION APPLIQUEE réalisé par Djamel-Eddine MEKHANCHA (1998) et intitulé "PROCEDURE D'EVALUATION ET DE SUIVI DU POTENTIEL NUTRITIONNEL DES REPAS PROPOSES PAR LES RESTAURANTS UNIVERSITAIRES".

CHOIX DU THEME, OBJET, NATURE ET ORIGINALITE

La nature du thème "PROCEDURE D'EVALUATION ET DE SUIVI DU POTENTIEL NUTRITIONNEL DES REPAS PROPOSES PAR LES RESTAURANTS UNIVERSITAIRES" apparaît d'emblée comme un choix difficile en raison de :

- L'originalité de la problématique ;
- La particularité du terrain d'investigation scientifique en friche et vierge ;
- La méconnaissance de la restauration collective (RC) en Algérie en tant que phénomène de masse.

Les recours à la sociologie, l'histoire, l'ergonomie, la médecine, l'économie de la santé, la gestion, la nutrition et autres disciplines, sont plus qu'indispensable. Ces aspects, admettons-le, font de la RC un terrain d'exploration scientifique malheureusement "déserté", "peu fréquentable" et "peu motivant" pour les chercheurs algériens. La politique de recherche telle qu'elle est perçue, conçue et appliquée en Algérie n'encourage pas les efforts de recherche scientifique long, les travaux spécifiques, ni les travaux "généreux" et d'utilité publique urgente.

En choisissant le thème de RC, et plus précisément en proposant une procédure d'évaluation et de suivi du potentiel nutritionnel de repas proposés par les Resto U, le candidat avait conscience qu'il s'agissait d'un travail de recherche scientifique s'inscrivant dans la durée, dans le moyen et long terme, nécessitant de ce fait des périodes d'études et d'observations assez longues. Il s'agit d'un terrain peu prospecté en Algérie pour ne pas dire un champ d'investigation encore vierge, très peu investi par les chercheurs algériens. Ce type de recherches scientifiques fait appel à plusieurs disciplines et s'avère long et très peu valorisant sur le plan socioprofessionnel. Pire, sans reconnaissance sociale et parfois avec quelques désagréments, car s'agissant souvent de thèmes un tant soit peu "dérangeants".

Il est facile d'imaginer alors les différentes contraintes qui ont amené le candidat à faire reculer les échéances du travail de recherche. Le candidat n'a pas sombré à la culture de la facilité, source de médiocrité. Il s'est comporté comme un véritable chercheur. De ce point de vue et compte tenu des conditions de travail le plus souvent pénibles et archaïques, tant la logistique scientifique fait défaut, il est permis de dire qu'il s'agit ici d'un choix d'efforts scientifiques courageux, pénibles, frustrants, nécessitant beaucoup d'efforts et tant d'autres aspects. Aspects qui reconnaissons-le, ont amené le candidat à faire preuve de patience, de persévérance scientifique et surtout à recourir à la "débrouillardise" et à son "ingéniosité" pour contourner les différents obstacles artificiels rencontrés et concilier sa recherche avec ses propres activités pédagogiques et administratives très denses.

C'est un chercheur au long souffle avec des effets d'entraînement positifs et prometteurs. Ce sont ces aspects qui méritent d'être soulignés et qui font du candidat un des premiers pionniers de la nutrition à Constantine, de l'Est algérien et un de ses principaux représentants au niveau des différentes manifestations scientifiques en Algérie et à l'étranger.

LA DEMARCHE SCIENTIFIQUE DU CANDIDAT

Nous considérons la démarche comme la manière de conduire d'un point de vue forme, fond, méthode, analyse et conclusion, la construction d'un raisonnement et de progresser vers le but assigné à l'objet de la recherche entreprise. De ce fait, le candidat commence son travail par une introduction assez courte mais très informative expliquant le pourquoi et l'objet de ce travail, tout en cernant les principaux objectifs et buts assignés à ce travail de recherche assez ambitieux, puisqu'il se laisse inscrire dans un projet de recherche plus vaste, plus important, même si souvent ce travail scientifique se veut modeste.

LA DELIMITATION DU THEME DE RECHERCHE

Elle se fait à travers une synthèse des travaux disponibles et accessibles, peu fournis et qui s'expliquent en grande partie par les raisons déjà citées. Malgré cela, elle dessine le cadre du travail que s'est fixé le candidat. Cette manière de procéder reste correcte et utile. D'emblée, elle avertit et informe le lecteur, l'utilisateur de ce travail de recherche. Elle annonce aussi d'un point de vue méthodologie et fond, tout en justifiant les choix, la masse de travail, la nature et la diversité des problèmes techniques, scientifiques et logistiques à résoudre et, par-là même, le choix de la démarche scientifique la plus optimale (compte tenu des différentes contraintes et conditions de recherche) qu'il faut adopter. Ce qui semble se traduire de manière concrète par le choix fait en partant du général vers le particulier avec un retour assez marqué vers le général. Bien entendu tout en prenant le soin d'éviter les extrapolations nettes et définitives, les généralisations non fondées, du moins chaque fois qu'il est possible et nécessaire de considérer les débuts de résultats

comme des indications importantes. Des repères, des références dont il faudrait tenir compte à l'avance pour continuer à décaper, débroussailler et mieux investir le terrain. Ce qui se traduit par la fixation nette du cadre de l'étude, à savoir : une étude ciblée touchant le milieu universitaire, la RC, le plan alimentaire et les paramètres nutritionnels avec une possibilité, une ouverture certes limitée d'entrevoir les autres problèmes de la RC dans les autres secteurs ; du moins de deviner les principaux contours, surtout ceux de l'équilibre alimentaire, l'hygiène, la gestion, le contrôle médico-sanitaire et autres aspects.

LA METHODOLOGIE

La méthodologie adoptée par le candidat semble viser la mise en place d'un système argumentaire cohérent, se voulant à la fois scientifique, intelligible, informatif, éducatif, préventif, économique, socio-médical, hygiénique et parfois conscientisant. De la sorte, il tente de cibler d'abord les différents décideurs et ensuite les utilisateurs. De cette manière, le candidat tente de privilégier le fond, ce qu'il y a d'essentiel, ce qui a un caractère fondamental, afin de construire les différents soubassements de son raisonnement, de son système d'argumentation et surtout de souligner l'importance de la mise en place d'un modèle de consommation alimentaire équilibré et par-là même ressortir les principales relations entre l'alimentation, la santé, le travail, le bien être et les autres activités. D'où le recours aux méthodes, à la descriptive et à l'analyse.

a- Les méthodes : Organisation de la collecte des données, identification de la population ciblée et des établissements concernés, sources de données et des outils : FCJ, critiques de la FCJ, choix des tables de composition d'aliments, critique de la table de composition d'aliments.

b- Descriptive : le matériel dans sa diversité, les calculs effectués (Calculs des nutriments, calculs des apports d'équilibre, comparaison des résultats, calculs de la ration journalière individuelle moyenne).

c- Analytique : alimentation en collectivité (budget prévisionnel, établissement du budget prévisionnel "nourriture", plan alimentaire, rédaction de menus, exécution et distribution des repas, écritures d'économat, feuille de consommation journalière, fiches de stock, bilan d'activité, carte d'auto-évaluation).

Les méthodes tout comme le recours à la descriptive et à l'analyse, malgré les limites soulignées, sont nécessaires à l'interprétation et à l'analyse globale qui demeure pertinente, pédagogique, éducative, préventive. Le travail est une analyse assez persuasive et cohérente, qui rappelle le caractère stratégique de l'alimentation en général et de la RC en particulier. Les méthodes d'analyse s'appuient et tiennent compte des différentes lois scientifiques reconnues, admises, prouvées et appliquées. Elles s'appuient de manière particulière sur la biologie, la médecine, l'ergonomie, les statistiques. Elle fait appel à la sociologie, l'économie et autres disciplines. Elles n'hésitent pas à recourir à la critique, la comparaison, la vérification, la démonstration. Un effort particulier est fait pour parvenir à une simplification des calculs de la ration alimentaire journalière individuelle, dégager une tendance des fréquentations et des prix de revient et ce compte tenu de la variabilité des différentes données relatives aux repas, journées, mois, années.

Il s'agit d'un travail laborieux, de fourmi, à la fois fouillé, méthodique, avec limitation extrême des erreurs de calcul, d'évaluation, c'est à dire très proche des bilans nationaux à grande échelle. Les critiques constructives sont d'ailleurs assez nombreuses. Par exemple, le candidat fait des réserves sur les méthodologies considérées comme peu sûres, les aberrations arbitraires des gestionnaires en faisant une simple moyenne arithmétique entre les effectifs du déjeuner et ceux du dîner et négligeant ainsi les effectifs du petit-déjeuner, l'opposition fréquente entre qualité et rentabilité financière/coût dans la fixation du prix des repas, les méthodes d'approche utilisées dans la définition du bilan des disponibilités.

De manière générale, ce travail de recherche nous fait sortir de l'analyse de laboratoire, pour nous placer dans un espace plus large. Par conséquent, il fait éclater la nutrition de l'espace réduit dans laquelle elle est souvent confinée, emprisonnée. Ce qui confère un caractère sérieux et convaincant au travail du candidat qui fait preuve de modernité et d'ouverture sur les autres disciplines. Une manière de consacrer de manière concrète l'interdisciplinarité, la solidarité scientifique entre les disciplines et marquer une brèche importante dans la méconnaissance et l'isolement de la nutrition dans notre pays.

QUELQUES REMARQUES ET CRITIQUES

1- Le fond semble mieux réussi que la forme. Toutefois, il souffre de l'absence d'une mise en place historique. Une mise en place historique relative à la restauration collective en Algérie - l'alimentation et par extension le mode de consommation traditionnel, récent, contemporain pour ne pas dire moderne - aurait donné plus de tonus, de caractère et d'identification socioculturelle au travail de recherche. Elle aurait rendu le travail de recherche encore plus vivant. L'approche historique est une manière de dépasser le caractère très technique, bio-médicalisé, économétrique et stressé. Elle permet de mieux se situer dans le réseau des contributions universelles et des civilisations, dans l'affrontement

pacifique et constructif des cultures et des apports pour mieux appréhender notre modèle de consommation et mieux préparer notre adaptation la meilleure, la plus rentable, la plus conforme à notre environnement culturel, social, économique et écologique.

Nutrition, santé, économie et développement : l'idée qui considère que l'être humain n'est pas uniquement un être biologique, médical, mais avant tout un être social, aurait dû être plus développée. Elle renvoie à l'étude plus ou moins développée et approfondie des différentes unités à savoir l'unité entre le social et le biologique, l'unité entre l'économie et le social et enfin d'autres unités intimement liées telle que la santé, le social et l'humanisme.

Production alimentaire domestique : la formulation et le contenu ne doivent pas être réducteurs et mécaniques. L'économiste peut être tenté d'utiliser pour l'analyse les diverses théories de la production. Il ne faut pas oublier la consommation. On risque d'obtenir le contraire de ce que l'on veut démontrer, sinon en assombrir encore plus l'explication.

Le temps de travail : Le budget temps se compose à mon avis, du temps de travail, du temps libre lié au travail et enfin du temps libre.

2- La forme : Le travail se compose d'environ 200 pages réparties de manière inégale en 6 parties. Toutefois l'importance qualitative (puisque s'agissant ici généralement de parties analytiques) semble compenser cette différence de quantité et de ce fait ne paraît pas avoir affecté énormément l'ossature du travail de recherche. Cependant, tel qu'il est conçu actuellement ce travail de recherche malgré nos remarques, apparaît comme étant largement intégré (très personnalisé), assez correctement articulé (donc non décousu même s'il faut parfaire encore mieux ces aspects) et encore moins une superposition de greffes et de chapitres sans relation aucune avec le travail lui-même. Bien au contraire il s'agit ici d'un travail qui a de la personnalité, une griffe, une marque, qui se remarque par sa grande intégration, son caractère et sa forte empreinte propre. Il apparaît comme un travail assez correctement articulé, avec des transitions en grande partie légères (moins lourdes) et réussies qui en rendent sa lecture fluide et facile. Le traitement des données de 1992/93 semble souffrir d'un manque d'explication(s). Ce qui donne un caractère assez flottant, voire inattendu. D'un point de vue de la forme il est nécessaire d'expliquer le pourquoi. Même si ces aspects là se devinent, il n'est pas évident qu'on en comprendra la place et le rôle. S'agit-il d'une confirmation ? S'agit-il d'étudier les éventuelles tendances ? Ecart ? Les améliorations ou les dégradations ? Il faut le dire. Une explication même courte s'avère nécessaire avant de parler ou de présenter cette partie.

Enfin, un petit glossaire à la fin du travail de recherche serait le bienvenu.

RESULTATS, CONCLUSIONS, RECOMMANDATIONS

L'organisation alimentaire en collectivité semble être correctement appréhendée. Le plan alimentaire prend une place centrale dans l'organisation de l'alimentation en collectivité. Il est la base de la gestion rationnelle, rentable, optimale et moderne des RC. Il apparaît, comme le souligne le candidat, une prévision lointaine et réalisable de l'alimentation convenant à une collectivité qui fixe les grandes lignes que doit suivre l'action nourricière pour parvenir à une stricte application des lois d'hygiène alimentaire et un respect rigoureux des limites budgétaires. La rédaction des menus, l'exécution de la distribution des repas, les écritures d'économat en tant que documents de la surveillance budgétaire et de la surveillance alimentaire, les fiches de stock en tant que fiche réelle de comptabilité matière, etc. Le bilan d'activité requiert les outils de la gestion, l'organisation et la réalisation des plans alimentaires qui font encore défaut.

Comment approfondir le RC en Algérie ? Le candidat souligne l'importance de la RC surtout qu'elle constitue un cadre de réalisation des soins primaires en matière de santé publique à travers l'alimentation, l'hygiène et l'éducation en plus des aspects prévention, hédonique et convivialité.

La question très intéressante du modèle de consommation alimentaire doit être mieux cernée de manière assez globale, dans ses différents aspects comportements alimentaires, disponibilités alimentaires, consommation selon les différentes catégories sociales, comparaison entre les modes rural et urbain et nos voisins immédiats, la consommation hors domicile, son développement, la production domestique alimentaire, les restaurants, le budget alimentaire d'un point de vue urgent, temps de travail, réduction du temps de travail consacré à la production alimentaire domestique, les goûts alimentaires, etc.

L'importance de la RC en Algérie ne peut être appréhendée vu l'absence d'organismes spécialisés, souligne le candidat d'où la nécessité de les mettre en place. L'incapacité de l'état à financer le dispositif existant, la multiplicité des écoles qui n'a pas réellement réglé le problème de l'alimentation des enfants, la RU et sa dégradation, la vision fautive qui considère la restauration scolaire comme une forme d'aide et d'assistance aux nécessiteux, etc. indiquent l'absence de véritable politique alimentaire et nutritionnelle comme le souligne le candidat.

L'alimentation et la santé et leurs interrelations avec l'éducation, le pouvoir d'achat, l'environnement, les activités, l'habitat, la couverture sanitaire, etc. sont des préoccupations scientifiques actuelles. Nombreuses sont les questions et interrogations que suggère ce travail, les voies qu'il ouvre et les perspectives nouvelles qu'il dessine. D'un point de vue scientifique et académique, ce travail ne règle pas les problèmes scientifico-technique qui se posent à la nutrition en tant que discipline et activité. Il n'en a pas la prétention. Il n'en demeure pas moins qu'il permet de les recenser, les classer et indiquer la manière de procéder pour les solutionner. Il suggère et renferme un nombre de solutions, d'indications, de voies très intéressantes, qu'il faut développer plus dans un avenir plus proche. C'est une bonne base de départ pour des investigations plus profondes. Ce travail annonce une aventure scientifique encore plus intéressante, plus fructueuse et socialement plus rentable pour la nutrition en Algérie.

Nous ne devons pas perdre de vue qu'il s'agit ici d'un Mémoire de Magister, d'une initiation à la recherche. Nous estimons que le candidat a atteint son objectif haut la main. Mieux encore, il a abouti à des résultats qui méritent d'être valorisés par un travail de recherche plus complet, dans le cadre d'un Doctorat d'Etat. Nous recommandons vivement cette perspective de recherche en tant qu'encouragement supplémentaire. Enfin, c'est un travail de recherche qui peut aider tant soit peu les différents chercheurs et dans une certaine mesure les utilisateurs du secteur de la nutrition.

Constantine, le 20 janvier 1998

Brahim BADAoui
Professeur Dr Sc.
Institut des Sciences Economiques
Université de Constantine

Prof Dr B. BADAoui Brahim



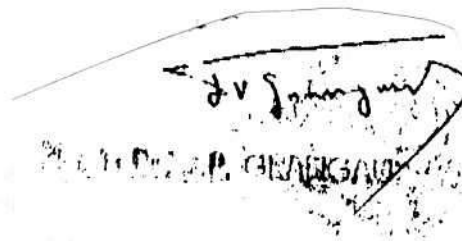
Ce travail porte sur l'évaluation et le suivi du potentiel nutritionnel des repas proposés par les restaurants universitaires.

En s'appuyant sur une importante revue bibliographique, l'auteur applique différents supports d'évaluation à la réalité constantinoise et se livre à une étude critique des procédures d'évaluation.

Ce travail représente une intéressante mise au point dans ce domaine.

Alger, le 23 avril 1998

Professeur J. P. GRANGAUD
INESSM d'Alger



Ce travail est assez original, étant "l'aboutissement d'un processus de réflexion" comme le dit le candidat lui-même. Une réflexion qui a été élaborée et forgée sur une longue période et qui a abouti à proposer une procédure d'évaluation du potentiel nutritionnel dans le cadre de l'objectif assigné en l'occurrence la "proposition d'un système d'évaluation de la qualité alimentaire et du potentiel nutritionnel des repas proposés par la restauration universitaire adoptée comme cas des restaurants collectifs".

La lecture du document montre que le candidat "maîtrise" son sujet (l'objet d'étude et son approche) :

- L'exposé de sa problématique est assez original basé à la fois sur une bibliographie riche et variée et sur son expérience concernant les thèmes de "la restauration collective" et de "l'évaluation". Les difficultés et limites que présente l'étude d'un tel sujet ont été cernées.
- Le souci d'exposer, définir et montrer les limites des différents concepts et outils (d'analyse, de mesure) utilisés. Il apparaît à ce niveau les efforts réels et sérieux consentis autour de la recherche bibliographique et de l'étude (lecture critique) des documents et publications retenus.

De par sa richesse bibliographique et par l'exposé critique, avec leur définition, des différents concepts et outils, ce travail constitue en soi un document de base pour les étudiants, enseignants et candidat à une thèse.

Constantine, le 02 mai 1998

Dr Lahcène NEZZAL
Laboratoire de Biostatistique, Informatique Médicale
INESSM de Constantine





INSTITUT AGRONOMIQUE MEDITERRANEEN DE MONTPELLIER

MP.RJ.98.137

Rapport sur la Thèse de Magister présentée par Djamel-Eddine MEKHANCHA (1998) et intitulée "PROCEDURE D'EVALUATION ET DE SUIVI DU POTENTIEL NUTRITIONNEL DES REPAS PROPOSES PAR LES RESTAURANTS UNIVERSITAIRES".

Il existe deux types de thèses :

- L'un, le plus répandu, correspond à un travail entrepris dans la foulée d'études de second cycle universitaire. Il s'agit alors d'un premier travail de recherche significatif, montrant l'aptitude de son auteur à entreprendre une carrière scientifique.
- L'autre est effectué par un chercheur déjà engagé dans une voie de recherche jalonnée par des travaux et des publications, mais désireux de conforter son itinéraire, voire son statut, par une Thèse.

Monsieur MEKHANCHA appartient sans conteste à cette seconde catégorie, étant déjà un chercheur confirmé dans le domaine où il présente sa Thèse. Celle-ci est en effet le fruit de réflexions amorcées il y a vingt ans à l'Université de Constantine.

Une idée directrice parcourt cette Thèse et constitue l'interrogation majeure : Comment mettre en place un système d'évaluation de la qualité alimentaire et du potentiel nutritionnel des repas proposés par la restauration universitaire ? Cette évaluation répond à la préoccupation majeure de l'amélioration de l'efficacité de l'intervention de l'Etat sur la restauration universitaire.

Pour tenter d'apporter une réponse appropriée à cette interrogation et émettre des propositions opérationnelles, l'auteur nous propose une analyse en cinq temps.

- La première partie (introdutive) justifie le choix du sujet et présente le contexte de la restauration universitaire.
- La seconde partie précise tous les composants des besoins nutritionnels afin de justifier le choix des nutriments et des seuils utilisés pour l'étude de cas algérienne.
- La troisième partie présente sur la base d'expériences européennes, les variables et modes de collecte des données pour constituer des feuilles de consommation journalière. Sur cette base, l'auteur propose une version adaptée au contexte algérien.
- La quatrième partie concerne les tables de composition des aliments qui permettront de convertir les aliments en nutriments dans le système.
- La dernière partie illustre la faisabilité du système d'évaluation à partir de données réelles.

Ainsi brièvement résumée, cette thèse présente l'avantage de s'intéresser à un aspect majeur de l'alimentation des jeunes (la restauration universitaire) dont on pourra trouver des prolongements dans la restauration collective dite sociale. Chaque partie révèle le souci de précision de l'auteur et une certaine prudence dans l'interprétation, autant de qualités propres à un chercheur confirmé.

Le sujet traité est original et peut avoir des retombées opérationnelles évidentes. En cela, il remplit parfaitement les exigences d'un Magister en Nutrition appliquée. La bibliographie, riche et complète constitue une bonne somme de références.

On peut regretter un certain nombre de déséquilibres dans l'argumentaire et de "détours de production" par rapport au thème central : 140 pages sur 200 sont consacrées à des discussions sur des fondements nutritionnels (besoins, nutriments, composition des aliments), alors que les aspects si importants du mode de gestion d'un tel système, de sa faisabilité compte tenu du niveau de formation du personnel, de sa pérennité, sont quelque peu occultés. La définition

des mots et les discussions sur les concepts constituent cependant une bonne synthèse et une référence en la matière. De plus brèves explications auraient été toutefois les bienvenues.

Le suivi et l'évaluation relèvent d'un processus itératif, toutefois, l'intérêt d'un tel système est bien de faire des prévisions de repas en respectant le budget alloué et l'équilibre nutritionnel des rations, plutôt que d'en faire une analyse à *posteriori*. Ce devrait donc être un outil plus prospectif que rétrospectif, et conçu comme tel. Certes l'opérationnalité de l'outil doit être démontrée sur des données passées (C'est ce qu'a fait l'auteur), mais ce stade doit être dépassé.

Nous ne suivons pas l'auteur dans son interprétation finale quand il émet des doutes sur les résultats nutritionnels obtenus à partir des études des rations des années passées. Ces résultats étant au-dessus des recommandations nutritionnelles ou des seuils qu'il s'est fixé, il estime que ceux là résultent de défauts d'estimations au niveau des différents indicateurs, indicateurs et seuils dont il s'est efforcé de nous démontrer la pertinence du choix dans les chapitres précédents.


La démonstration de la faisabilité d'un plan alimentaire aurait été par ailleurs la bienvenue.

Sur le plan de la forme, on peut regretter parfois le style technique et souvent haché, ainsi que l'utilisation de nombreux sigle qui ne facilitent pas la lecture.

Toutes ces remarques n'enlèvent en rien à la qualité du travail qui méritent d'être prolongé par la conception d'un outil informatisé de gestion économique et nutritionnelle des repas universitaires qui soit à la portée du personnel en charge du suivi et de l'évaluation.

Montpellier, le 6 mai 1998

Martine PADILLA
Administrateur Scientifique au CIHEAM/IAM
Docteur en Economie Alimentaire
Maître de Conférences de l'Université



RESUME

La restauration universitaire est une intervention pour la satisfaction des besoins alimentaires et nutritionnels des étudiants. Comme toute restauration collective, elle représente des enjeux sur les plans de la santé, du bien être, de la répartition des disponibilités alimentaires et du budget qu'elle mobilise.

La restauration universitaire évolue dans des conditions difficiles caractérisées par le mécontentement des rationnaires et des difficultés de plus en plus grandes en matière d'approvisionnement. Son existence est menacée parce qu'elle n'est pas envisagée comme une intervention avec des objectifs et un système de suivi et d'évaluation.

Nous avons envisagé une procédure d'évaluation du potentiel nutritionnel de ses prestations car sa première mission est de nourrir un groupe d'individus.

Après avoir tenté de caractériser la restauration universitaire et les conditions de vie en milieu universitaire, nous proposons des potentiels nutritionnels requis (PNR) comme buts à réaliser pour atteindre la satisfaction des besoins alimentaires et nutritionnels de la population estudiantine.

Ces objectifs supposent la définition et la mise en œuvre de moyens par l'autorité de ces établissements. La procédure d'évaluation doit permettre la réalisation du suivi des interventions. Elle est simple. Elle ne nécessite pas des dépenses supplémentaires. Elle peut être réalisée au sein même de ces établissements ou par leur tutelle. Elle génère en permanence de l'information. Elle s'inspire des procédures d'évaluation alimentaire et nutritionnelle classiques avec une collecte de données journalière grâce aux feuilles de consommation journalière. Les feuilles actuelles ne répondent pas aux exigences de l'évaluation. Une feuille plus conforme est proposée avec une table de composition des aliments. Les calculs à réaliser sont expliqués. Une carte pratique de contrôle et de suivi est également proposée.

Mots-clés : Restauration universitaire - Besoins nutritionnels à satisfaire - Potentiel nutritionnel des repas - Potentiel nutritionnel requis - Evaluation - Plan alimentaire - Feuille de consommation journalière - Fiche de stock - Carte d'auto-évaluation