

REPUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE

UNION – DISCIPLINE – TRAVAIL

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE FELIX HOUPHOUËT BOIGNY



UFR DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES ET BIOLOGIQUES

Année : 2013 – 2014

THESE

N°1635/14.

Présentée en vue de l'obtention du

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE

Par

KOUASSI CHRISTELLE-MIREILLE Epse NIANZOU

**PROFIL BIOCHIMIQUE DES CANDIDATS AU PELERINAGE DU
HADJ 2012 : Etude rétrospective réalisée à l'Institut National
d'Hygiène Publique d'Abidjan**

Composition du jury

Président	: Monsieur MONNET DAGUI , Professeur Titulaire
Directeur de thèse	: Madame SAWADOGO DUNI , Maître de conférences agrégée
Co-directeur	: Monsieur AHIBOH HUGUES , Maître de conférences agrégé
Assesseurs	: Monsieur YAVO WILLIAM , Maître de Conférences Agrégé Madame KOUAKOU SIRANSY , Maître de Conférences Agrégée

**ADMINISTRATION ET PERSONNEL
ENSEIGNANT DE L'UFR DES
SCIENCES PHARMACEUTIQUES ET
BIOLOGIQUES**

I. HONORARIAT

Directeurs/Doyens Honoraires :	Professeur RAMBAUD André
	Professeur FOURASTE Isabelle
	Professeur BAMBA Moriféré
	Professeur YAPO Abbé †
	Professeur MALAN Kla Anglade
	Professeur KONE Moussa †

II. ADMINISTRATION

Directeur	Professeur ATINDEHOU Eugène
Sous-Directeur Chargé de la Pédagogie	Professeur Ag INWOLEY Kokou André
Sous-Directeur Chargé de la Recherche	Professeur Ag OGA Agbaya Serge
Secrétaire Principal	Monsieur BLAY Koffi
Secrétaire Principal Adjoint	Madame AKE Kouadio Api Eugénie
Documentaliste	Monsieur N'GNIMMIEN Koffi Lambert
Intendant	Monsieur GAHE Alphonse
Responsable de la Scolarité	Madame DJEDJE Yolande

III. PERSONNEL ENSEIGNANT PERMANENT

1. PROFESSEURS TITULAIRES

Mme	AKE Michèle	Chimie Analytique
M	ATINDEHOU Eugène	Chimie Analytique, Bromatologie
Mme	ATTOUNGBRE HAUHOUOT M.L.	Biochimie et Biologie Moléculaire
	KONE BAMBA Diéneba	Pharmacognosie
MM	KOUADIO Kouakou Luc	Hydrologie, Santé Publique

MALAN Kla Anglade	Chimie Ana., contrôle de qualité
MENAN Eby Ignace	Parasitologie - Mycologie
MONNET Dagui	Biochimie et Biologie Moléculaire
YOLOU Séri Fernand	Chimie Générale

2.MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

MM	ABROGOUA Danho Pascal	Pharmacologie
	AHIBOH Hugues	Biochimie et Biologie moléculaire
	DANO Djédjé Sébastien	Toxicologie.
Mme	AKE EDJEME N'guessan Angèle	Biochimie et Biologie moléculaire
MM	INWOLEY Kokou André	Immunologie
	KABLAN Brou Jérôme	Pharmacologie
	KOFFI Angely Armand	Pharmacie Galénique
Mme	KOUAKOU SIRANSY N.	Pharmacologie
MM	KOUASSI Dinard	Hématologie
	LOUKOU Yao Guillaume	Bactériologie-Virologie
	OGA Agbaya Stéphane	Santé publique et Economie de la santé
	OUATTARA Mahama	Chimie thérapeutique
Mme	SAWADOGO Duni	Hématologie
MM	YAPI Ange Désiré	Chimie organique, chimie thérapeutique
	YAVO William	Parasitologie - Mycologie
	ZINZENDORF Nanga Yessé	Bactériologie-Virologie

3.MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES

M DIAFOUKA François Biochimie et Biologie de la Reproduction

4.MAITRES ASSISTANTS

MM AMARI Antoine Serge G. Législation
AMIN N'Cho Christophe Chimie analytique
Mme BARRO KIKI Pulchérie Parasitologie - Mycologie
MM BONY François Nicaise Chimie Analytique
CLAON Jean Stéphane Santé Publique
DEMBELE Bamory Immunologie
DJOHAN Vincent Parasitologie -Mycologie
EZOULIN Miezan Jean Marc Toxicologie
GBASSI K. Gildas Chimie Minérale
Mme KOUASSI AGBESSI Thérèse Bactériologie-Virologie
MM MANDA Pierre Toxicologie
OUASSA Timothée Bactériologie-Virologie
Mme SACKOU KOUAKOU Julie Santé Publique
SANGARE Mahawa Biologie Générale
SANGARE TIGORI Béatrice Toxicologie
M YAYO Sagou Eric Biochimie et Biologie moléculaire

5.ASSISTANTS

MM ADJOUNGOUA Attoli Léopold Pharmacognosie
ADJAMBRI Adia Eusebé Hématologie
Mme AFFI-ABOLI Mihessé Roseline Immunologie

Mme	AKA–ANY-GRA Armelle Adjoua S.	Pharmacie Galénique
MM	AMICHIA Attoumou Magloire	Pharmacologie
	ANGORA Kpongbo Etienne	Parasitologie
Mme	AYE YAYO Mireille	Hématologie
MM	BROU Amani Germain	Chimie Analytique
	CABLAN Mian N'Ddey Asher	Bactériologie-Virologie
	DALLY Laba	Galénique
Mlle	DIAKITE Aïssata	Toxicologie
M	DJADJI Ayoman Thierry Lenoir	Pharmacologie
Mlle	DOTIA Tiepordan Agathe	Bactériologie-Virologie
M	EFFO Kouakou Etienne	Pharmacologie
Mlle	FOFIE N'Guessan Bra Yvette	Pharmacognosie
Mmes	HOUNSA Annita Emeline Epse Alla	Sante Publique
	IRIE N'GUESSAN Amenan	Pharmacologie
MM	KABRAN Tano Kouadio Mathieu	Immunologie
	KAMENAN Boua Alexis Thierry	Pharmacologie
	KACOU Alain	Chimie Thérapeutique
	KASSI Kondo Fulgence	Parasitologie-Mycologie
Mlle	KONATE Abibatou	Parasitologie-Mycologie
M	KONAN Konan Jean Louis	Biochimie et Biologie moléculaire
Mme	KONE Fatoumata	Biochimie et Biologie moléculaire
MM	KOUAKOU Sylvain Landry	Pharmacologie
	KOUAME Denis Rodrigue	Immunologie
	KPAIBE Sawa Andre Philippe	Chimie Analytique
	LATHRO Joseph Serge	Bactériologie-Virologie
Mme	LEKADOU KORE Sylvie	Santé Publique
M	N'GUESSAN Alain	Galénique

Mmes	N'GUESSAN-BLAO Amino Rebecca J.	Hématologie
	OUAYOGODE-AKOUBET Aminata	Pharmacognosie
	POLNEAU VALLEE Sandrine	Mathématiques biophysique
MM	TRE Eric Serge	Chimie Analytique
Mmes	VANGA ABO Henriette	Parasitologie-Mycologie
	YAO ATTIA Akissi Régine	Santé publique
M.	YAPO Assi Vincent De Paul	Biologie Générale

6. IN MEMORIUM

Feu KONE Moussa	Professeur Titulaire
Feu YAPO Abbé Etienne	Professeur Titulaire
Feu COMOE Léopold	Maître de Conférences Agrégé
Feu GUEU Kaman	Maître Assistant
Feu ALLADOUM Nambelbaye	Assistant
Feu COULIBALY Sabali	Assistant
Feu TRAORE Moussa	Assistant
Feu YAPO Achou Pascal	Assistant

IV. ENSEIGNANTS VACATAIRES

1. PROFESSEURS

MM	ASSAMOI Assamoi Paul	Biophysique
	DIAINE Charles	Biophysique
	OYETOLA Samuel	Chimie Minérale
	ZOUZOU Michel	Cryptogamie

2. MAITRES DE CONFERENCES

Mme	TURQUIN née DIAN Louise	Biologie Végétale
M	YAO N'Dri	Pathologie Médicale
	KOUAKOU Tanoh Hilaire	Botanique et Cryptogamie

3. NON UNIVERSITAIRES

MM.	AHOUSSE Daniel Ferdinand	Secourisme
	DEMPAH Anoh Joseph	Zoologie.
	N'GOZAN Marc	Secourisme
	KONAN Kouacou	Diététique
	KONKON N'Dri Gilles	Botanique, Cryptogamie
Mme	PAYNE Marie	Santé Publique

COMPOSITION DES DEPARTEMENTS DE
L'UFR SCIENCES PHARMACEUTIQUES
ET BIOLOGIQUES

I. BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE

Professeur	LOUKOU Yao Guillaume	Maître de Conférences Agrégé Chef de département
Professeur	ZINZENDORF Nanga Yessé	Maître de Conférences Agrégé
Docteurs	KOUASSI AGBESSI Thérèse	Maître Assistante
	OUASSA Timothée	Maître Assistant
	CABLAN Mian N'Dédey Asher	Assistant
	DOTIA Tiepordan Agathe	Assistante
	LATHRO Joseph Serge	Assistant

II. BIOCHIMIE, BIOLOGIE MOLECULAIRE, BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION ET PATHOLOGIE MEDICALE

Professeur	MONNET Dagui	Professeur Titulaire Chef de Département
Professeurs	HAUHOUOT ép. ATTOUNGBRE M.L.	Professeur Titulaire
	AHIBOH Hugues	Maître de Conférences Agrégée
	AKE EDJEME N'Guessan Angèle	Maître de Conférences Agrégée
	DIAFOUKA François	Maître de Conférences
Docteurs	YAYO Sagou Eric	Maître Assistant
	KONAN Konan Jean Louis	Assistant
	KONE Fatoumata	Assistante

III. BIOLOGIE GENERALE, HEMATOLOGIE ET IMMUNOLOGIE

Professeur	SAWADOGO Duni	Maître de Conférences Agrégé Chef du Département
Professeurs	INWOLEY Kokou André	Maître de Conférences Agrégé
	KOUASSI Dinard	Maître de Conférences Agrégé
Docteurs	DEMBELE Bamory	Maitre-assistant
	SANGARE Mahawa	Maitre-assistant
	AFFI-ABOLI Mihessé Roseline	Assistante
	ADJAMBRI Adia Eusebé	Assistant
	AYE YAYO Mireille	Assistante
	KABRAN Tano K. Mathieu	Assistant
	KOUAME Denis Rodrigue	Assistant
	N'GUESSAN-BLAO A. Rebecca S.	Assistante
	YAPO Assi Vincent De Paul	Assistant

IV. CHIMIE ANALYTIQUE, CHIMIE MINERALE ET GENERALE, TECHNOLOGIE ALIMENTAIRE

Professeur	ATINDEHOU Eugène	Professeur Titulaire Chef de Département
Professeurs	MALAN Kla Anglade	Professeur Titulaire
	AKE Michèle	Professeur Titulaire
	YOLOU Séri Fernand	Professeur Titulaire
Docteurs	AMIN N'cho Christophe	Maître Assistant
	BONY Nicaise François	Maître Assistant
	GBASSI K. Gildas	Maître Assistant

VII. PHARMACIE GALENIQUE, BIOPHARMACIE,
COSMETOLOGIE , GESTION ET LEGISLATION
PHARMACEUTIQUE

Professeur	KOFFI Armand A.	Maître de Conférences Agrégé
		Chef de Département
Docteurs	AMARI Antoine Serge G.	Maître Assistant
	AKA-ANY Grah Armelle A.S.	Assistante
	DALLY Laba Ismaël	Assistant
	N'GUESSAN Alain	Assistant

VIII. PHARMACOGNOSIE, BOTANIQUE, BIOLOGIE VEGETALE, CRYPTO GAMIE,

Professeur	KONE BAMBA Diénéba	Professeur Titulaire
		Chef de Département
Docteurs	ADJOU GOUA Attoli Léopold	Assistant
	FOFIE N'Guessan Bra Yvette	Assistante
	OUAYOGODE-AKOUBET Aminata	Assistante

IX. PHARMACOLOGIE, PHARMACIE CLINIQUE ET THERAPEUTIQUE, ET PHYSIOLOGIE HUMAINE

Professeurs	KABLAN Brou Jérôme	Maître de Conférences Agrégé
		Chef de Département
	ABROGOUA Danho Pascal	Maître de Conférences Agrégé
	KOUAKOU SIRANSY N'doua G.	Maître de Conférences Agrégé
Docteurs	AMICHIA Attoumou M	Assistant
	DJADJI Ayoman Thierry Lenoir	Assistant
	EFFO Kouakou Etienne	Assistant
	IRIE N'GUESSAN Amenan G.	Assistante
	KAMENAN Boua Alexis	Assistant
	KOUAKOU Sylvain Landry	Assistant

X. PHYSIQUE, BIOPHYSIQUE, MATHEMATIQUES, STATISTIQUES ET INFORMATIQUE

Professeur	ATINDEHOU Eugène	Professeur Titulaire
		Chef de Département par intérim
Docteur	POLNEAU VALLEE Sandrine	Assistante

XI. SANTE PUBLIQUE, HYDROLOGIE ET TOXICOLOGIE

Professeur	KOUADIO Kouakou Luc	Professeur Titulaire
		Chef de département
Professeurs	DANO Djédjé Sébastien	Maître de Conférences Agrégé
	OGA Agbaya Stéphane	Maître de Conférences Agrégé
Docteurs	CLAON Jean Stéphane	Maître Assistant
	EZOULIN Miézan Jean Marc	Maître Assistant
	MANDA Pierre	Maître Assistant
	SANGARE TIGORI B.	Maître Assistante
	SACKOU KOUAKOU J.	Maître Assistante
	DIAKITE Aissata	Assistante
	HOUNSA-ALLA Annita Emeline	Assistante
	LEKADOU KORE Sylvie	Assistante
	YAO ATTIA Akissi Régine	Assistante

SOMMAIRE

ABREVIATION.....	3
LISTE DES FIGURES	4
LISTE DES TABLEAUX	5
INTRODUCTION.....	7
PREMIERE PARTIE : REVUE DE LA LITTERATURE.....	10
I. Description du Hadj	11
II. Les risques sanitaires pour les pèlerins en Arabie Saoudite.....	17
III. Intérêt du bilan biologique	25
DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE.....	33
CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES	34
I. Matériel	35
II. Méthodes	36
CHAPITRE II : RESULTATS ET COMMENTAIRES	40
I. Caractéristiques sociodémographiques	41
II. Profil clinique	44
III. Bilan biologique	51
IV. Distribution et recherche d'association entre les caractères sociodémographiques et les variations biologiques et cliniques	53
V. Association entre l'hypertension artérielle et le diabète sucré	69
VI. Répartition de l'urée et la créatinine en fonction de l'HTA.....	70
CHAPITRE III : DISCUSSION	72
CONCLUSION	79
RECOMMANDATIONS	81
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	83

ABREVIATIONS

ADA	:	American Diabetes Association
ALAT	:	Alanine aminotransférase
ASAT	:	Aspartate aminotransférase
ATCD	:	Antécédent
AVC	:	Accident vasculaire cérébral
CO₂	:	Dioxyde de carbone
DID	:	Diabète insulino-dépendant
DNID	:	Diabète non insulino-dépendant
G.O.D	:	Glucose oxydase
H₂O	:	Eau
HTA	:	Hypertension artérielle
INHP	:	Institut National d'Hygiène Publique
IR	:	Insuffisance rénale
IRA	:	Infection respiratoire aiguë
IRC	:	Insuffisance rénale chronique
IRVS	:	Infection des voies respiratoires supérieures
LDH	:	Lactate déshydrogénase
MDH	:	Malate déshydrogénase
NAD	:	Nicotinamide adénosine dinucléotide
NH₄⁺	:	Ammonium quaternaire
OMS	:	Organisation Mondiale de la Santé
PAD	:	Pression artérielle diastolique
PAS	:	Pression artérielle systolique
P.O.D	:	Peroxydase
TAD	:	Tension artérielle diastolique
TAS	:	Tension artérielle systolique
TB	:	Tuberculose
UFR	:	Unité de Formation et de Recherche
VIH	:	Virus de l'Immunodéficience Acquise
VRS	:	Virus respiratoire syncytial

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte géographique de l'Arabie Saoudite	11
Figure 2 : Moyennes mensuelles de températures quotidiennes maximales et minimales, 1982-2011, la Mecque.....	12
Figure 3 : Itinéraire du pèlerinage du Hadj (la Mecque et lieux saints).....	14
Figure 4 : Grand rassemblement du Hadj	16
Figure 5 : Schéma sur la régulation de la glycémie	27
Figure 6 : Répartition de la population d'étude selon la situation professionnelle	43

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I	: Nombre de décès et de mortalité lors des pèlerinages annuels du Hadj 2002-2006	21
Tableau II	: Causes de décès répertoriées à la Mecque et autres lieux saints, Hadj 2006.....	24
Tableau III	: Classification du diabète sucré.....	28
Tableau IV	: Valeurs normales	38
Tableau V	: Répartition des candidats pèlerins en fonction du sexe	41
Tableau VI	: Répartition des candidats en fonction de l'âge	42
Tableau VII	: Répartition des candidats pèlerins selon la tension artérielle.....	44
Tableau VIII	: Distribution des déclarations sur les antécédents médicaux dans la population étudiée	45
Tableau IX	: Répartition des candidats pèlerins selon les pathologies déclarées	46
Tableau X	: Fréquence de l'hypertension artérielle parmi les candidats Pèlerins.....	47
Tableau XI	: Fréquence du diabète sucré.....	48
Tableau XII	: Distribution des candidats pèlerins suivis médicalement pour l'hypertension artérielle.....	49
Tableau XIII	: Distribution des candidats pèlerins suivis médicalement pour le diabète	50
Tableau XIV	: Valeurs moyennes des paramètres biologiques	51
Tableau XV	: Répartition des candidats pèlerins selon les paramètres biologiques perturbés	52
Tableau XVI	: Répartition de l'hyperglycémie en fonction de l'âge	53
Tableau XVII	: Distribution de l'hyperglycémie en fonction du sexe.....	54
Tableau XVIII	: Relation entre le diabète sucré et les tranches d'âge.....	55

Tableau XIX	: Relation entre le diabète sucré et le sexe	56
Tableau XX	: Répartition des hyperazotémies selon l'âge	57
Tableau XXI	: Répartition des hyperazotémies selon le sexe	58
Tableau XXII	: Répartition de l'hypercréatininémie en fonction de l'âge.....	59
Tableau XXIII	: Répartition de l'hypercréatininémie selon le sexe.....	60
Tableau XXIV	: Nombre de candidats pèlerins présentant une hyperazotémie associée à une hypercréatininémie	61
Tableau XXV	: Répartition de l'hypertransaminasémie ALAT selon le sexe.....	62
Tableau XXVI	: Répartition de l'hypertransaminasémie ASAT selon le sexe	63
Tableau XXVII	: Nombre de candidats présentant une hypertransaminasémie ALAT associée a une hypertransaminasémie ASAT	64
Tableau XXVIII	: Répartition de l'anémie selon l'âge	65
Tableau XXIX	: Distribution de l'anémie selon le sexe	66
Tableau XXX	: Relation entre l'HTA et l'âge	67
Tableau XXXI	: Relation entre l'HTA et le sexe.....	68
Tableau XXXII	: Répartition des candidats pèlerins en fonction de l'association de l'hypertension et du diabète sucré	69
Tableau XXXII	: Répartition de l'urée en fonction de l'HTA	70
Tableau XXXIII	: Répartition de la créatinine en fonction de HTA déclarée	71

INTRODUCTION

Le Hadj qui signifie littéralement « à partir pour un endroit » ou « aller vers » est pour le musulman le pèlerinage aux lieux saints de la ville de la Mecque en Arabie Saoudite.

Le Hadj désigne aussi toute personne ayant effectué le pèlerinage. Il est accolé au nom de la personne comme marque honorifique quand on s'adresse à elle.

Le Hadj est le cinquième (5^{ème}) et dernier pilier de l'Islam. Il se déroule entre le huitième (8^{ème}) et le treizième (13^{ème}) jour du mois lunaire du Dhû al-Hijja, dernier mois du calendrier islamique. Le Hadj doit s'accomplir au moins une fois dans la vie. En effet, ce pèlerinage en terre sainte qui a pour objectif principal l'expiation de tout péché, est un devoir pour le musulman qui en possède les moyens financiers et la santé physique [41].

La littérature rapporte que le pèlerinage à la Mecque est le plus grand rassemblement humain annuel du monde. Le Hadj est généralement accompli en deuxième partie de vie (la plupart des pèlerins ont plus de 50 ans) [42]. Or ce pèlerinage est physiquement exigeant et éprouvant pour des pèlerins souvent âgés et présentant des polyopathologies [41]. Chaque année, la commission centrale saoudienne du Hadj annonce la participation de plus de deux (2) millions de pèlerins. Ainsi, la proximité et le confinement de millions de personnes dans un espace géographique et une période limités constituent un risque sanitaire pour ces pèlerins à savoir le risque d'épidémie de maladies transmissibles (grippe, tuberculose, infections à méningocoques...) et le risque de pathologies non transmissibles telles que la décompensation de pathologies chroniques préexistantes et l'épuisement [41].

Ce rassemblement requiert donc un certain nombre de mesures à savoir : la vaccination à jour contre la méningite, la fièvre jaune, la fièvre typhoïde, la grippe l'hépatite A et la réalisation d'un bilan biologique en vue d'écarter certaines pathologies pouvant contre-indiquer le pèlerinage. Parmi ces examens biologiques de routine figure un bilan biochimique (dosage de la glycémie, l'urémie, la créatininémie et des transaminasémies ALAT et ASAT) qui permet le dépistage des affections telles que le diabète sucré, l'hypoglycémie fonctionnelle, les insuffisances rénales. En effet, les valeurs des paramètres biochimiques informe le prescripteur sur l'état de santé des organes que sont : le rein, le foie, le pancréas.

Ainsi, en vu de décrire l'état de santé des candidats au pèlerinage du Hadj en partance du territoire ivoirien, il nous est apparu nécessaire d'évaluer leurs paramètres biologiques. Les objectifs fixés sont les suivants :

Objectif général : Déterminer la pertinence du profil biologique des candidats au pèlerinage du Hadj 2012.

Objectifs spécifiques :

- Décrire les caractéristiques sociodémographiques et clinique des candidats pèlerins;
- Identifier les perturbations du bilan biologique ;
- Rechercher l'association entre les variations biologiques et les données sociodémographiques et cliniques.

Notre travail se déclinera en deux (2) parties : une première partie consacrée à la recherche bibliographique, et une seconde partie à notre étude expérimentale.

**PREMIERE PARTIE :
REVUE BIBLIOGRAPHIQUE**

I-DESCRIPTION DU HADJ

I.1. Situation géographique de la Mecque et conditions environnementales

Le pèlerinage du Hadj se déroule à la Mecque (**figure 1**), ville située à l'ouest de l'Arabie Saoudite, sur les pentes de la chaîne d'Al-Sarawat, entre les massifs du Hedjaz et de l'Asir, à 80 Km de la mer rouge.



Figure 1 : Localisation de l'Arabie Saoudite

La Mecque, se trouve dans une vallée à environ 300 m au-dessus du niveau de la mer et est entourée de quelques sommets à 900 m d'altitude. [5]

L'Arabie Saoudite a un climat désertique, avec des températures diurnes très élevées et une forte chute de température la nuit [54]. La température de la Mecque atteint un maximum de 48°C l'été et un minimum de 18°C l'hiver (**figure 2**). Le climat est généralement très chaud et très aride avec cependant deux périodes distinctes :

- De Novembre à Avril : de la chaleur et un peu de pluie ;
- De Mai à Octobre : canicule et grande sécheresse. [5, 23]

Mois	jan.	fév.	mar.	avr.	mai	juin	juil.	août.	sep.	oct.	nov.	déc.
Température minimale moyenne (°C)	18,8	19,1	21,1	24,5	27,6	28,6	29,2	29,5	28,9	26,0	23,0	20,3
Température maximale moyenne (°C)	30,5	31,8	34,9	38,7	42,0	43,8	43,0	42,8	42,8	40,1	35,3	32,1
Précipitations (mm)	21,4	2,9	6,9	9,9	1,1	0,0	1,3	4,8	5,2	14,0	21,8	20,3

Figure2 : Moyennes mensuelles de températures quotidiennes maximales et minimales, 1982-2011, la Mecque [78]

Le Hadj 2012 s'est déroulé pendant la période de canicule et de grande sécheresse. Les températures quotidiennes à la Mecque dépassaient les 30°C et ne descendaient pas sous les 20 à 25°C au plus frais de la nuit [23].

I.2.Pèlerinage du Hadj

I.2.1.Déroulement du Hadj

De nombreux musulmans se rendent chaque année en Arabie Saoudite pour le pèlerinage de la Mecque « Hadj » qui représente le 5^{ème} et dernier pilier de l'Islam [41]. Le Hadj est effectué dans le dernier mois de l'année islamique. La date est fixée selon le calendrier islamique basé sur les cycles lunaires : il se déroule donc chaque année environ 11 jours plus tôt que l'année précédente selon le calendrier grégorien. Le Hadj a donc lieu à une période différente chaque année [2, 41].

Arrivé à La Mecque, la ville natale du prophète Mahomet, mais aussi la ville où le message de Dieu lui fut révélé pour la première fois, le pèlerin fait sept fois le tour de la Kaaba (circumambulations) à partir de la Pierre Noire.

Ensuite, le pèlerin doit effectuer le Sa'i 7 fois, c'est à dire faire sans discontinuité, 4 allers et 3 retours en allant du Mont Safta et en terminant par le Mont Marwa (distants environ de 400 m).

Le pèlerin se dirige ensuite vers Mina à l'Est de la ville sainte (distante de 6 km) retraçant ainsi le trajet emprunté il y a plus de 1.400 ans par le prophète Mohamed. Il passe la première nuit sous des tentes gigantesques (abritant chacune des centaines de personnes).

Puis il se rend à Arafat (à environ 20 km) dès les tous premiers rayons du soleil pour une journée de prière. Le Mont Arafat est un des sites majeurs du pèlerinage. Il s'agit d'une colline de 70 m de haut que certains essaient d'escalader. Le pèlerin prie debout, de midi au coucher du soleil. L'attente au sommet de la colline symbolise l'attente du Jugement dernier.

Au coucher du soleil, le pèlerin se rend à Muzdalifa pour y passer la nuit (souvent à la belle étoile). Le jour levé il se dirige vers Mina où, au coucher du soleil, il jettera des cailloux sur les stèles de Satan, symbolisant la lapidation de Satan.

Ensuite, c'est le retour vers la Mecque avec les sept tournées rituelles autour de la Kaaba qui constituent un acte d'adieu [1, 2, 12].

La grande majorité des étapes se fait en marchant et tous les itinéraires dans la mosquée de la Mecque se font sans chaussures (pieds nus) [41]. Les étapes du Hadj sont schématisées en figure 3.

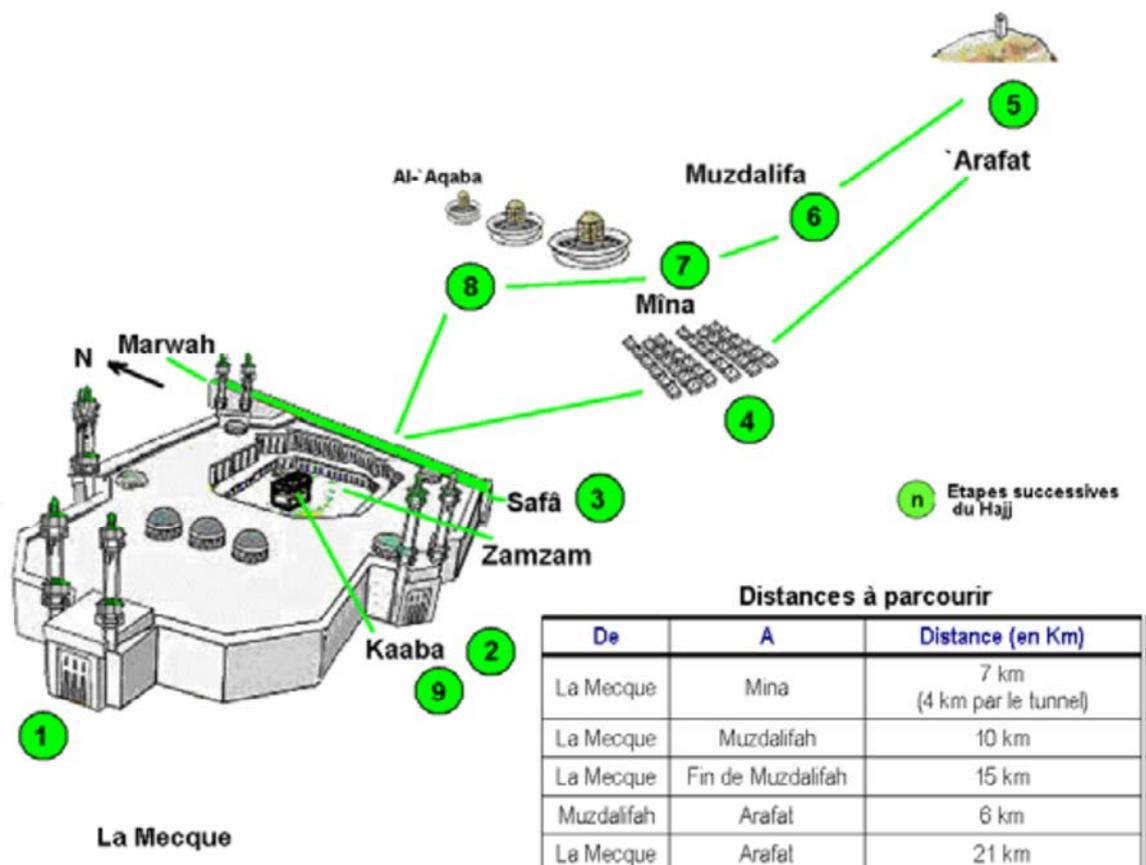


Figure 3 : Itinéraire du pèlerinage du Hadj (la Mecque et lieux saints) [41].

1.2.2. Population et durée du Hadj

Le pèlerinage à la Mecque est l'un des plus importants pèlerinages annuels. Chaque année, il rassemble plus de 2 millions de pèlerins de plus de 140 pays (dont 1 500 000 venant de l'étranger, pour la plupart des pays en développement) [22, 41, 53]. La densité de la population pendant le pèlerinage est extrêmement importante. En effet, on dénombrait 918 000 pèlerins en 1974 et 1,3 million en 1981. En 2008, l'Arabie saoudite a accueilli officiellement 3,5 millions de pèlerins mais certaines sources évoquent jusqu'à 5 millions de participants (voir figure 4) [5].

Le Hadj est généralement accompli en deuxième partie de vie [41, 42] ; on y rencontre des gens de tout âge avec des problèmes de santé sous-jacents. L'âge moyen des pèlerins, calculé pour ces deux dernières décennies est de 65 ans [22, 56].

On rencontre aussi des personnes de toute provenance y compris des personnes venant de pays où sévissent des maladies infectieuses transmissibles et des personnes non immunisées. Ces personnes se retrouvent dans un environnement particulier fait de chaleur extrême, de concentration de population en quelques points, efforts physiques inhabituels, conditions hygièno-sanitaire limitée. Ces éléments peuvent favoriser la multiplication des problèmes de santé tant infectieux (avec risque de dissémination ailleurs) que non infectieux [40].

La durée du séjour des pèlerins est en moyenne de 4 semaines et les rites religieux s'effectuent sur 4 jours [12].



Figure 4 : Grand rassemblement du Hadj [1]

II- RISQUES SANITAIRES POUR LES PELERINS EN ARABIE SAOUDITE

Les dépenses physiques importantes et inhabituelles pour les personnes du 3^{ème} âge dues aux longues heures de marche, d'attente, bousculades ; les conditions climatiques extrêmes ; la promiscuité importante favorisant la propagation des maladies transmissibles font du Hadj un évènement sanitaire majeur.

II.1.Maladies transmissibles

Les maladies infectieuses identifiées représentaient 2% des causes de décès durant le Hadj [4].

La proximité et le confinement de millions de personnes dans un espace géographique en une période limitée favorisent le risque d'épidémie et de maladies à transmission vectorielle [41]. Les mesures de prévention vaccinale obligatoires associées à des mesures d'hygiène et d'assainissement ont fait passer les risques infectieux sévères au second plan [41, 42].

II.1.1.Méningite

En 1987, une épidémie à méningocoque du séro groupe A a eu lieu. Les autorités saoudiennes ont mis en œuvre des stratégies de prévention principalement la vaccination obligatoire anti-méningococcique A + C à tous les pèlerins quelque soit leur pays d'origine et l'administration de la ciprofloxacine par voie orale obligatoire pour les pèlerins de l'Afrique subsaharienne.

En 2000, une 2^{ème} épidémie internationale liée à ce pèlerinage à été décrite liée au séro groupe W 135, introduite par les pèlerins, qui ont ensuite transmis la souche aux personnes les plus sensibles de leur entourage proche.

Suite à cette épidémie, l'utilisation du vaccin anti-méningococcique A, C, Y, W 135 a été rendue obligatoire chez tous les pèlerins [1, 12, 55].

Le risque d'apparition d'épidémies de méningite à méningocoque est une réelle préoccupation au cours de la saison du Hadj [2, 57].

II.1.2. Infections des voies respiratoires

Le contact étroit entre les pèlerins pendant les périodes de congestion intense, leurs places de couchages partagés (principalement sous des tentes) et le faible brassage de l'air se combinent pour augmenter le risque d'aéro-contamination.

Les infections respiratoires aiguës (IRA) sont très fréquentes pendant le pèlerinage, particulièrement lorsque le pèlerinage se déroule en saison hivernale [54, 55].

L'infection des voies respiratoires supérieures (IVRS) compte pour la majorité de ces infections.

Une étiologie virale de l'IVRS est le plus souvent impliquée au Hadj mais une surinfection bactérienne suit souvent [54]. Plus de 200 virus peuvent causer l'IVRS mais les principaux rencontrés au Hadj sont le virus respiratoire syncytial (VRS), le virus *para-influenza*, le virus de la grippe et les adénovirus [1, 54, 55, 57].

En raison de la surpopulation et le fait que de nombreux musulmans viennent de pays où la tuberculose (TB) est endémique, la tuberculose pulmonaire est une cause importante d'hospitalisation chez les patients atteints de pneumonie contractée dans la communauté.

Dans une tentative de réduire le risque d'infections des voies respiratoires pendant le Hadj, le ministère saoudien de la santé encourage les pèlerins à porter un masque chirurgical dans les emplacements à forte promiscuité et les changer fréquemment pour réduire la transmission aérienne de la maladie. En outre, il recommande la vaccination antigrippale aux pèlerins, en particulier ceux avec des comorbidités sous-jacentes (par exemple les personnes âgées, les personnes atteintes de maladies chroniques) et le vaccin est obligatoire pour tous les travailleurs de la santé travaillant dans les locaux du Hadj [1, 54, 55, 57].

II.1.3. Maladies diarrhéiques

La diarrhée du voyageur est fréquente au cours du Hadj, bien que peu d'études aient documenté l'incidence et l'étiologie. Dans une étude, la diarrhée est la troisième cause la plus fréquente d'hospitalisation [1, 57].

Le choléra, une maladie entérique aiguë d'origine bactérienne due à *Vibrio cholerae* a causé plusieurs épidémies après le Hadj. La dernière épidémie a été enregistrée en 1989 affectant 102 pèlerins selon le Ministère de la Santé saoudien. L'amélioration des systèmes d'approvisionnement en eau et d'égouts a éliminé les épidémies de choléra depuis lors. Cependant, des cas sporadiques de choléra ont encore été diagnostiqués en Arabie Saoudite [1].

L'hépatite A et l'intoxication alimentaire sont d'autres causes importantes de diarrhée pendant le Hadj [1].

La prévention des maladies diarrhéiques inclut l'éducation des pèlerins en ce qui concerne l'hygiène des mains, l'évitement de vendeur ambulant de nourriture (y compris la glace) et d'aliments contenant des œufs frais. Le ministère de la Santé a établi des directives strictes sur les importations de

produits alimentaires par les pèlerins. La nourriture transportée par les visiteurs et les pèlerins est interdite et non autorisée dans le pays. Seuls des aliments en conserve et en très petites quantités, assez pour une personne pour la durée de la visite sont autorisés [1, 53]. Les autorités surveillent les pèlerins en provenance des pays touchés par le choléra (identifiés dans les rapports hebdomadaires de l'OMS). Quand ils présentent des symptômes évoquant une Hépatite A, des échantillons sont prélevés et les personnes infectées sont mises en quarantaine. Les personnes en contact sont également testées. Le vaccin de l'hépatite A est recommandé pour les pèlerins des pays développés [1].

II.1.4. Maladies transmissibles par le sang

Les hommes musulmans complètent le Hadj en se rasant la tête. Le rasage est une voie de transmission de maladies par le sang (hépatite B, C et VIH). Les autorités saoudiennes exigent que tous les barbiers aient une licence, en vue d'une standardisation des pratiques de rasage. Des barbiers illégaux (sans licence) continuent d'offrir leurs services. Ils utilisent des lames non stérilisées, qui sont réutilisées pour différentes personnes [1, 54].

Par conséquent, il est conseillé au pèlerin d'être vacciné contre l'hépatite B, 6 mois avant leur voyage [55].

II.2. Maladies non transmissibles

Outre les maladies transmissibles, les principaux risques sanitaires sont associés à des pathologies non transmissibles comme les traumatismes, l'épuisement, les conséquences de la chaleur et la décompensation des pathologies chroniques pré-existantes [41, 42].

Plus de 90% des causes de décès documentées de pèlerins sont d'origine non transmissible. En 2006, 779 pèlerins sont décédés à la Mecque et dans les autres lieux saints durant le Hadj (**Tableau I**).

Tableau I : Nombre de décès et de mortalité lors des pèlerinages annuels du Hadj 2002-2006 [41]

Année et mois du pèlerinage	Nombre total de pèlerins	Nombre de décès	Mortalité (pour 100 000 pèlerins)
Févr. 2002	2 041 129	495	24,2
Jan. 2003	2 012 074	766	38,1
Jan. 2004	2 164 469	651	30,1
Jan. 2005	2 258 050	1084	48,0
Déc. 2006	2 378 636	779	32,7

II.2.1. Décompensation des maladies chroniques

La décompensation des maladies chroniques préexistantes se voit fréquemment au cours du Hadj. Les complications des maladies cardiovasculaires et du diabète sont les causes les plus fréquentes de décès au cours du Hadj (43%) [1]. En effet, le Hadj est une entreprise stressante et exigeant des efforts physiques intenses inhabituels pour les personnes âgées et les personnes souffrant de maladies chroniques. Des pèlerins absorbés par des activités spirituelles et des exercices de méditation oublient de prendre leurs médicaments [2].

Dans une série publiée de patients hospitalisés dans un hôpital de la Mecque en 2005, 32% des patients avaient une pathologie cardiaque, 32% étaient diabétiques, 32% étaient hypertendus [41].

Pour les malades cardiaques, le stress physique peut facilement précipiter une ischémie [1].

Les diabétiques peuvent faire des comas hypoglycémiques dues à une alimentation insuffisante, un jeun occasionnel, ou à un effort physique intense. Egalement, ils peuvent faire un coma diabétique engendré par des hyperglycémies sévères si le traitement médical n'est pas suivi ou l'alimentation trop calorique et sucrée [6].

II.2.2. Traumatismes et les blessures accidentelles des mains lors de l'abattage des animaux

Les traumatismes graves sont une cause majeure de morbidité et de mortalité au Hadj. Dans une étude, sur 713 patients atteints de traumatismes qui se sont présentés aux urgences, 35% (248) ont été admis en chirurgie et aux soins intensifs [1].

Les bousculades occasionnent de nombreux traumatismes. Un mouvement de foule durant le Hadj 2006 a provoqué 380 morts et 289 blessés. Le décès résulte d'asphyxie ou de traumatismes crâniens [1, 41, 55].

Les risques majeurs de piétinement ou d'écrasement sont autour de la Ka'aba et au cours du rituel de jet de pierre à Mina [41].

Plus d'un million de bétail est abattu à chaque pèlerinage. Dans une étude, 298 consultations en urgence étaient pour des blessures des mains sur quatre saisons du Hadj [1, 55].

II.2.3. Coups de chaleur

L'épuisement par la chaleur et le coup de chaleur sont une cause majeure de mortalité et de morbidité durant le pèlerinage, en particulier en été, où la température à la Mecque peut s'élever à plus de 45°C. Les hommes peuvent être fortement exposés au soleil car ils n'ont pas le droit de se couvrir la tête [1].

Ainsi, les risques sanitaires durant le Hadj sont essentiellement non transmissibles et les causes de décès sont très variées (Tableau II)

Tableau II : Causes de décès répertoriées à la Mecque et autres lieux saints, Hadj 2006 [41]

Causes	N décès par cause	
	N	%
Maladies cardiovasculaires, cérébro-vasculaires et HTA	302	56
Insuffisances cardiaque ou respiratoire	111	21
Trauma, brûlures, empoisonnement et accidents de la voie publique	37	7
Autres causes	28	5
Asthme et broncho-pneumopathies	18	3
Diabète	11	2
Insuffisance rénale	9	2
Septicémies, maladies infectieuses et parasitaires, tuberculose	9	2
Autres maladies respiratoires	8	1
Cause indéterminée	3	1
Sénilité	5	1
Maladies diarrhéiques et digestives	0	0
Coup de chaleur	0	0
Total	541	100

III - INTERET DU BILAN BIOLOGIQUE

La réalisation du bilan biologique qui permet le dépistage des maladies non infectieuses (diabète, IR) est un enjeu majeur car ce sont des maladies d'évolution lente. Elles sont de loin la principale cause de décès dans le monde et représentent plus de 63% de la totalité des décès annuels [77].

III.1.Diabète sucré

III.1.1.Définition du diabète sucré

Selon l'OMS, le diagnostic de certitude du diabète sucré est établi à partir d'une glycémie plasmatique veineuse à jeun $\geq 1,26$ g/l (7 mmol/l) à deux reprises ou à partir d'une glycémie supérieure à 2 g/l à n'importe quel moment de la journée.

Le diabète sucré est une pathologie métabolique caractérisée par un état d'hyperglycémie chronique secondaire résultant d'un défaut de la sécrétion de l'insuline ou de l'action de l'insuline ou de ces deux anomalies, exposant à des complications chroniques [29, 48, 53].

III.1.1.1.Bases physiologiques

La glycémie est la quantité de glucose présente dans le sang. Le glucose est la principale source d'énergie pour les multiples processus du métabolisme chez l'homme.

La concentration sanguine du glucose ou glycémie, dépend des proportions relatives de glucose entrant dans la circulation sanguine et du glucose utilisé. La glycémie est soumise à une régulation physiologique étroite :

il est rare qu'elle s'abaisse au dessous de 2,5 mmol/l et qu'elle s'élève au-delà de 8,0 mmol/l chez le sujet sain qu'il soit à jeun ou en période postprandiale.

Le contrôle de la glycémie, fait intervenir l'action combinée de nombreuses hormones : l'insuline et le groupe des hormones de « contre-régulation » c'est-à-dire le glucagon, le cortisol, les catécholamines et l'hormone de croissance.

Sur le plan physiologique, les hormones les plus importantes de l'homéostasie glucidique sont l'insuline et le glucagon.

L'insuline est sécrétée par les cellules β des îlots de Langerhans du pancréas, en réponse à une augmentation de la glycémie. Elle permet la captation du glucose depuis le compartiment sanguin vers les membranes cellulaires particulièrement au niveau du tissu adipeux et du muscle strié squelettique. L'insuline stimule aussi, par un mécanisme différent, la captation hépatique du glucose.

Le glucagon est sécrété par les cellules α des îlots de Langerhans du pancréas ; Sa sécrétion diminue sous l'influence d'une augmentation de la glycémie. En général, ses effets sont opposés à ceux de l'insuline : il stimule la glycogénolyse hépatique (mais pas musculaire), la néoglucogenèse, la lipolyse et la cétogenèse [53, 72].

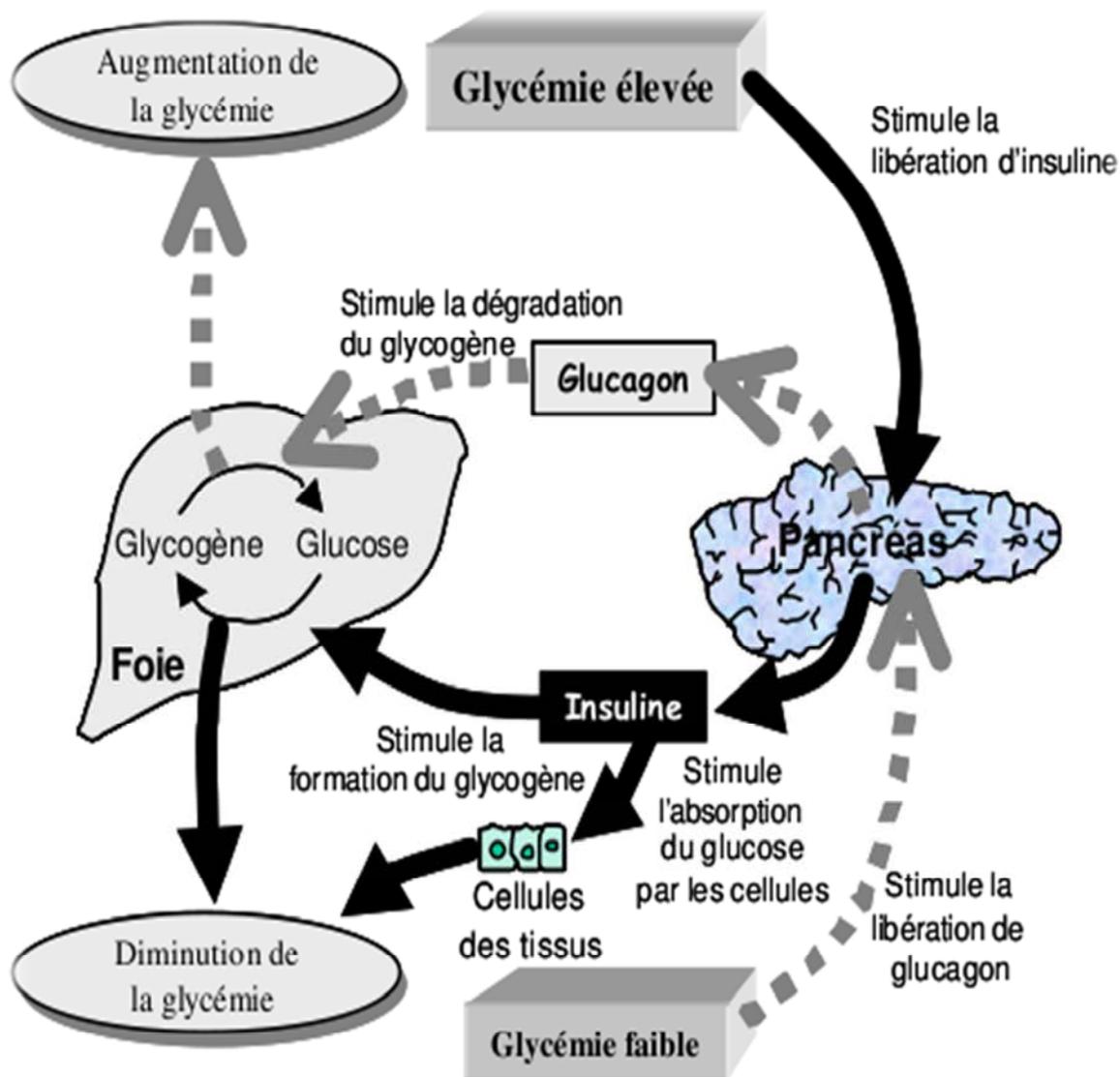


Fig. 3 : Régulation de la glycémie

Figure 5 : Schéma sur la régulation de la glycémie [53].

III.1.1.2. Classification du diabète sucré

La classification étiologique du diabète sucré proposée par l'American Diabetes Association (ADA) et l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) est résumée dans le tableau ci-dessous.

Tableau III : Classification du diabète sucré [29,68]

<p>1. Diabète de type 1 anciennement appelé Diabète insulino-dépendant (DID) (destruction des cellules β, résultant généralement en un déficit absolu en insuline)</p> <p>A. D'origine auto-immune</p> <p>B. Idiopathique</p>
<p>2. Diabète de type 2 ou Diabète non insulino-dépendant (DNID) (résistance à l'insuline et/ou défaut de sécrétion en insuline)</p>
<p>3. Autres types spécifiques</p> <p>A. Défauts génétiques de la fonction de la cellule β (MODY, ...)</p> <p>B. Défauts génétiques de l'action de l'insuline (diabète lipoatrophique,...)</p> <p>C. Atteintes du pancréas exocrine (néoplasie pancréatique, hémochromatose...)</p> <p>D. Endocrinopathies (Cushing, acromégalie...)</p> <p>E. Médicaments (glucocorticoïde,...)</p> <p>F. Infections (cytomégalovirus,...)</p> <p>G. Formes non communes de diabète immunimédié</p> <p>H. Autres syndromes génétiques parfois associés au diabète (syndrome de Down,...)</p>
<p>4. Diabète gestationnel</p>

III.1.1.3. Complications du diabète

Le diabète, défini par une hyperglycémie chronique, entraîne de nombreuses complications après un délai plus ou moins long.

III.1.1.3.1. Complications aiguës

Ce sont des urgences métaboliques (coma). On distingue :

- Coma hypoglycémique ;
- Coma acidocétosique ;
- Coma hyperosmolaire ;
- Coma par acidose lactique. [74]

III.1.1.3.2. Complications tardives

Ces complications se regroupent soit sous le terme de microangiopathie qui se caractérise par des anomalies des parois des petits vaisseaux dont la principale est l'épaississement de la membrane basale (rétinopathie, néphropathie, neuropathie) ; soit sous le terme de macroangiopathie. Celles-ci surviennent à la fois dans le diabète de type 1 et 2. On distingue :

- La rétinopathie qui est la principale cause de cécité et de troubles visuels ;
- La néphropathie ;
- La neuropathie ;
- La cardiopathie ;
- L'ulcération des pieds et l'amputation [30,32, 48].

III.2. Insuffisance rénale

III.2.1. Définition

L'insuffisance rénale se définit par la réduction du débit de filtration glomérulaire. Son appréciation se fait communément par la mesure de la rétention de molécules azotées dont l'urée et la créatinine, puis de la clairance de la créatinine. Lorsqu'elle se constitue lentement, sur plusieurs mois ou années, il s'agit d'une insuffisance rénale chronique [14].

III.2.2. Fonctions du rein

Le rein, en filtrant le sang, assure plusieurs fonctions :

- Fonction d'épuration sanguine : le rein élimine les produits toxiques l'organisme que sont :

- L'urée résultant de la digestion des protéines ;

- La créatinine qui provient de la destruction normale des cellules musculaires de l'organisme qui sont en perpétuel renouvellement. L'élimination de la créatinine est exclusivement urinaire, elle subit la filtration glomérulaire. Elle n'est ni réabsorbée ni excrétée au niveau du tubule. Par conséquent, elle est utilisée comme marqueur de la capacité de filtration glomérulaire des reins.

- Contrôle hydro-électrolytique : le rein régule la quantité d'eau dans l'organisme. La quasi-totalité des liquides filtrés est réabsorbée par les tubules du néphron.

- Contrôle de l'équilibre acido-basique : le rein a une fonction de régulation du milieu intérieur en éliminant plus ou moins les acides en excès provenant de l'alimentation.

- Fonction endocrine : le rein intervient dans la production et la sécrétion d'hormones :

- La rénine
- L'érythropoïétine
- Le calcitriol [59, 65]

III.2.3. Différents types d'insuffisance rénale

III.2.3.1. Insuffisance rénale aiguë

Lorsque l'atteinte rénale survient brutalement, notamment sous une forme anurique, on est en présence d'une insuffisance rénale aiguë.

III.2.3.2. Insuffisance rénale chronique (IRC)

L'insuffisance rénale chronique se définit comme la perte irréversible des fonctions du rein.

Elle correspond à une destruction progressive et irrémédiable des néphrons. Elle apparaît lorsqu'il ne reste plus qu'un tiers des néphrons d'origine en état de marche. [53, 59]

L'IRC peut être due à différentes causes. Certaines sont héréditaires alors que d'autres sont acquises ou se développent avec l'âge. L'IRC est souvent associée à une autre maladie notamment :

- Le diabète : une glycémie fréquemment élevée risque d'endommager les néphrons des reins et de réduire leurs capacités de filtration des déchets et de l'eau ;
- L'HTA : elle correspond à l'augmentation de la pression sanguine

exercée sur la paroi des vaisseaux sanguins. Une forte pression sanguine endommage les petits vaisseaux présents dans les reins et freine progressivement le bon fonctionnement du processus de filtration ;

- Les glomérulonéphrites ;
- Les pyélonéphrites ;
- Les polykystoses rénales. [7, 53]

**DEUXIEME PARTIE :
ETUDE EXPERIMENTALE**

**CHAPITRE I :
MATERIEL ET METHODES**

I-MATERIEL

I.1.Type, durée et cadre de l'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur des informations concernant le bilan sanguin des candidats au Hadj 2012, reçus au laboratoire d'Hygiène de l'Institut National d'Hygiène Publique (INHP), du 25 Juin au 19 Septembre 2012. Cette étude a été faite en collaboration avec le laboratoire d'Hygiène de l'Institut National d'Hygiène Publique et la commission médicale du Hadj.

I.2.Population cible

Notre étude a porté sur les dossiers de 1511 candidats au Hadj 2012 ayant été reçu au laboratoire de l'INHP pour un bilan biologique. Parmi ces candidats, 674 avaient un dossier complet c'est-à-dire qu'ils possédaient tous les renseignements pour l'étude.

La sélection de ces sujets a été faite sur la base des critères rigoureusement fixés.

I.2.1. Critères d'inclusion

Nous avons inclus dans notre étude, les candidats au pèlerinage 2012 dont les prélèvements et analyse ont été effectués au laboratoire de l'INHP.

I.2.2. Critères de non inclusion

Nous n'avons pas retenu pour notre étude les candidats n'ayant pas l'un des paramètres biologiques, sociodémographiques et cliniques renseignés.

II-METHODES

II.1. Recueil de données

Les données de notre étude ont été obtenues à partir de la base de données des dossiers des candidats au pèlerinage du Hadj et des dossiers biologiques d'archives au cours de la période d'étude. Les données recueillies avaient porté sur des éléments sociodémographiques, cliniques et biologiques.

II.2. Données sociodémographiques

Les données retenues étaient :

- L'âge ;
- Le sexe ;
- L'activité professionnelle.

II.3. Données cliniques

Chaque candidat a bénéficié d' :

- Un examen clinique qui comporte la mesure des tensions artérielles systolique et diastolique ;
- Un interrogatoire portant sur les antécédents médicaux personnels ainsi que sur d'éventuels traitements de pathologies chroniques.

II.4. Données biologiques

Il s'agit de :

- taux d'hémoglobine sanguin (Hb) ;
- la glycémie ;
- l'urée ;
- la créatinine ;

- les transaminases ALAT et ASAT plasmatiques.

II.5. Analyses biologiques

Des prélèvements veineux ont été réalisés chez les patients à jeun en vue de la réalisation de certaines analyses biologiques au laboratoire de l'INHP

II.5.1. Dosage de l'Hb

Il a été réalisé à l'aide de l'automate SF-3000 de SYSMEX.

La méthode de dosage utilisée est celle de Drakbin qui consiste en l'oxydation de l'Hb par le ferricyanure de potassium.

II.5.2. Paramètres biochimiques

Les dosages ont été effectués par l'automate FULLY[®] de Biosystems[™]. C'est un analyseur multiparamétrique à flux continu intégrant un photomètre d'absorption moléculaire.

- **Glycémie** (méthode enzymatique)
- **Urée** (méthode enzymatique)
- **Créatinine** (méthode colorimétrique de Jaffe)
- **Transaminase ASAT** (méthode enzymatique)
- **Transaminase ALAT** (méthode enzymatique)

II.6. Exploitation des données

Les résultats ont été interprétés par rapport aux valeurs normales définis par [13, 76, 79]. Ces valeurs sont rapportées dans le tableau IV suivant:

Paramètres	Valeurs normales	Valeurs définissant les variations biologiques
Tension artérielle (en mmHg) - Systolique (TAS) - Diastolique (TAD)	< 140 < 90	Hypotension artérielle [78] TAS < 100 / TAD < 60 Hypertension artérielle TAS ≥ 140 et/ ou TAD ≥ 90
Taux d'Hémoglobine (g/dl)	Homme : 13-18 Femme : 12-16	Anémie Homme : < 13 Femme : < 12
Glycémie (g/l)	0,70- 1,10	Hypoglycémie : < 0,70 Suspicion d'intolérance au glucose : [1,10- 1,25] Suspicion de Diabète sucré : ≥ 1,26
Urée (g/l)	0,10- 0,32	Hyperazotémie : > 0,32
Créatinine (mg/l)	5-12	Hypercréatininémie : > 12
Transaminases ALAT (UI/L)	5- 42	Hypertransaminasémie ALAT : > 42
Transaminases ASAT (UI/L)	7- 52	Hypertransaminasémie ASAT : > 52

Dans notre étude, nous avons classé les personnes hypertendues selon la déclaration d'une hypertension lors de la visite médicale qu'elle soit traitée ou non ou selon les résultats de la mesure de la pression artérielle (critère diagnostique retenu PAS \geq 140 et/ou PAD \geq 90 mmHg) et les personnes diabétiques selon la déclaration d'un diabète sucré qu'il soit traité ou non ou selon la valeur de la glycémie veineuse \geq 1,26 g/l.

La prévalence de l'HTA résulte donc de la somme de la prévalence de l'hypertension déclarée et de celle de l'hypertension dépistée de même la prévalence de suspicion du diabète sucré résulte de la somme de la prévalence du diabète sucré déclaré et de celle du diabète dépisté.

II.7. Analyse des résultats

L'analyse statistique des résultats a été effectuée grâce au logiciel Epi Info 2000 version 3.5.1.

La saisie de nos tableaux a nécessité un environnement informatique composé de : Microsoft Word 2003, 2007 et Microsoft Excel 2007.

Pour la comparaison des fréquences et la recherche d'association entre variables qualitatives, nous avons utilisés les tests suivants :

- le test de Khi pour des fréquences supérieures ou égales à 5.
- le test de probabilité de Fisher Exact pour des fréquences inférieures à 5

Les décisions ont été prises avec un seuil risque $\alpha = 5 \%$.

CHAPITRE II

RESULTATS ET COMMENTAIRES

I-CARACTERISTIQUES SOCIODEMOGRAPHIQUES DE LA POPULATION DES CANDIDATS AU PELERINAGE DU HADJ

I.1.Sexe

Tableau V: Répartition des candidats pèlerins en fonction du sexe

Sexe	Effectif	Pourcentage (%)
F	333	49
M	341	51
Total	674	100

Il y avait une légère prédominance des sujets de sexe masculin (51%) avec un sex ratio de 1,04.

I.2.Age

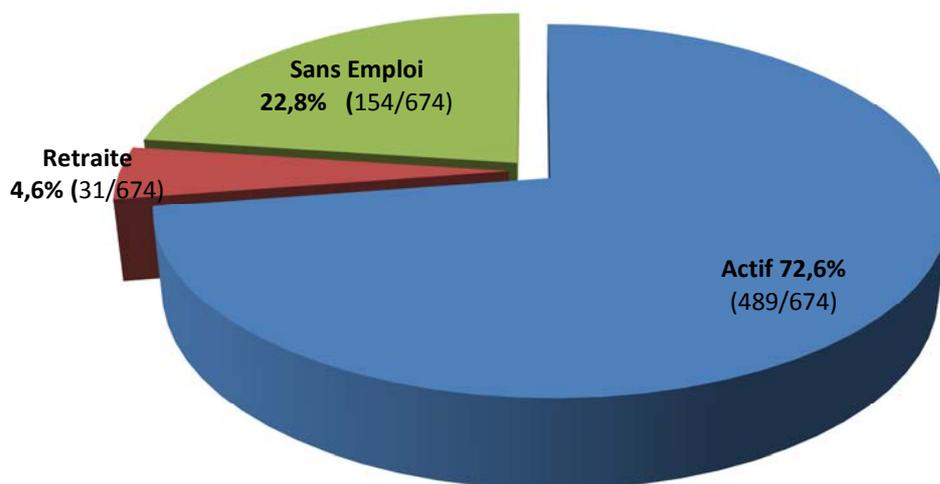
Tableau VI : Répartition des candidats en fonction de l'âge

Tranche d'âge (ans)	Effectif	Pourcentage (%)
[0-35[	55	8.2
[35-50[	235	34.8
[50-65[	271	40.2
≥ 65	113	16.8
Total	674	100

L'âge moyen était de 51,6 avec un écart-type de 12,54. Les sujets ayant dépassés l'espérance de vie en Côte d'Ivoire (autour de 50 ans) étaient les plus nombreux, soit 57% de l'effectif total.

I.3. Situation professionnelle

Figure 6 : Répartition de la population d'étude selon la situation professionnelle



La majorité de notre population d'étude était en activité, soit 72,6% de l'effectif total.

II-PROFIL CLINIQUE DE LA POPULATION GENERALE DES CANDIDATS AU PELERINAGE DU HADJ

II.1 Tension artérielle

Tableau VII : Répartition des candidats pèlerins selon la tension artérielle

Tension artérielle	Effectif	Pourcentage (%)
Hypotension artérielle	29	4,3
Normo tension artérielle	372	55,2
Hypertension artérielle	273	40,5
Total	674	100

TAS (mm Hg)

Moyenne : 13 Ecart-type : 1,8

TAD (mm Hg)

Moyenne : 8 Ecart-type : 1,0

Près de 45 % des candidats pèlerins présentaient des troubles tensionnels.

II.2. Fréquence des pathologies déclarées ou dépistées lors de la visite médicale

Tableau VIII : Distribution des déclarations sur les antécédents médicaux dans la population étudiée

Déclaration sur la connaissance d'antécédents médicaux	Effectif	Pourcentage (%)
Oui	138	20,5
Non	536	79,5
Total	674	100

Le 1/5 ème des candidats pèlerins, rapportaient des ATCD médicaux à caractère chronique ou avec séquelles invalidantes avant la visite médicale.

Tableau IX : Répartition des candidats pèlerins selon les pathologies déclarées (ATCD médicaux)

Pathologies déclarées	Effectif	Pourcentage (%)
HTA	85	12.61
Diabète sucré	37	5.49
Asthme	19	2.82
Cardiopathie	11	1.63
Epilepsie	3	0.45
Tuberculose	11	1.63

Les pathologies métaboliques et systémiques telles que l'HTA et le diabète sucré, étaient les plus rapportées

Tableau X : Fréquence de l'hypertension artérielle parmi les candidats pèlerins (n = 674)

HTA	Effectif (n)	% parmi la totalité des candidats	% parmi les HTA
HTA déclarée	85	12,6	28,6
HTA dépistée	214	31,8	71,5
Total	299	44,4	100

Près du tiers (31,8 %) des candidats pèlerins ont été nouvellement diagnostiqués hypertendu lors de la visite médicale. Ces personnes représentaient la majorité (71,5 %) des hypertendus désireux de faire le pèlerinage.

Tableau XI: Fréquence du diabète sucré

Diabétique	Effectif (n)	% parmi la totalité des candidats	% parmi les diabétiques
Diabétique déclaré	37	5,5	56,1
Diabétique suspecté	29	4,3	43,9
Total	66	9,8	100

Seulement 4,3 % des candidats pèlerins présentent un profil biologique faisant suspecter un diabète sucré et qu'ils ignoraient. Mais ces personnes représenteraient près de 44 % des diabétiques si leur diagnostic était confirmé.

II.3. Distribution des personnes suivies médicalement pour leurs pathologies

Tableau XII : Distribution des candidats pèlerins suivis médicalement pour l'hypertension artérielle

Traitement	Effectif (n)	Pourcentage (%)
Oui	61	71,8
Non	24	28,2
Total	85	100

Parmi les 85 candidats pèlerins qui avaient déclaré une hypertension artérielle, 28,2 % n'avaient aucune prise en charge thérapeutique et était désireux de faire le pèlerinage.

Tableau XIII : Distribution des candidats pèlerins suivis médicalement pour le diabète

Traitement	Effectif (n)	Pourcentage (%)
Oui	23	62,2
Non	14	37,8
Total	37	100

Parmi les 37 candidats pèlerins qui avaient déclaré être diabétique, près de 38 % était désireux de faire le pèlerinage malgré l'absence de prise en charge thérapeutique de leur affection.

III. BILAN BIOLOGIQUE INTERPRETE CHEZ LES CANDIDATS PELERINS

Tableau XIV : Valeurs moyennes des paramètres biologiques

Paramètres	Moyenne	Ecart-type	Minimum	Maximum
Glycémie (g/l)	0,98	0,36	0,25	4,99
Urée (g/l)	0,29	0,08	0,12	0,90
Créatinine (mg/l)	11,16	2,37	5	37
ALAT (UI/l)	30,31	12,78	5	113
ASAT (UI/l)	34,12	13,61	9	111
Hb (g/dl)	12,42	1,49	5,57	17,1

La cohorte de candidats pèlerins présentait un profil biologique moyen similaire à celui de sujets sains. Les valeurs moyennes étaient comprises dans les intervalles des valeurs normales. Cependant, les écart-types, les valeurs minimales et maximales traduisent une diversité, parfois pathologiques, des résultats de certains candidats.

Tableau XV : Répartition des candidats pèlerins selon paramètres biologiques perturbés

Type d'anomalie	Effectif	Pourcentage (%)
Hypoglycémie	29	4,3
Suspicion d'intolérance au glucose	42	6,2
Suspicion de diabète sucré	48	7,1
Hyperurémie	160	23,7
Hypercréatininémie	162	24
Hypertransaminasémie ALAT	83	12,3
Hypertransaminasémie ASAT	54	8
Anémie	342	50,7

L'anémie était l'anomalie la plus rencontrée dans notre échantillon soit 50,7% suivie de l'hypercréatininémie et de l'hyperazotémie.

IV. DISTRIBUTION ET RECHERCHE D'ASSOCIATION ENTRE LES CARACTERES SOCIODEMOGRAPHIQUES ET LES VARIATIONS BIOLOGIQUES ET CLINIQUES

IV.1. Glycémie

Tableau XVI : Répartition de l'hyperglycémie en fonction de l'âge

Tranche d'âge	Normoglycémie [0.70-1.10]		Hyperglycémie (glycémie ≥ 1.10)		TOTAL	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
[0-35[	52	(96,7)	2	(3,7)	54	(100)
[35-50[	201	(88,5)	26	(11,5)	227	(100)
[50-65[	212	(81,5)	48	(18,5)	260	(100)
≥ 65	90	(86,5)	14	(13,5)	104	(100)
TOTAL	555	(86,0)	90	(13,9)	645	(100)

$\text{Khi}^2 = 10.32 \quad p=0.0159$

Il y a une association significative entre l'âge des candidats et la présence d'hyperglycémie. Plus l'âge augmente, plus la fréquence des hyperglycémies augmente.

L'hyperglycémie est plus fréquente dans la tranche d'âge de 50 à 65 ans.

Tableau XVII : Distribution de l'hyperglycémie en fonction du sexe

Sexe	Normoglycémie		Hyperglycémie		TOTAL	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
F	274	(85,6)	46	(14,4)	320	(100)
M	281	(86,5)	44	(13,5)	325	((100)
TOTAL	555	(86,1)	90	(13,9)	645	(100)

$\text{Khi}^2 = 0,032$ $p = 0,857$

Nous n'avons trouvé aucune association entre l'hyperglycémie et le sexe des candidats. L'hyperglycémie est retrouvée indifféremment dans les deux sexes.

Tableau XVIII: Relation entre le diabète sucré et les tranches d'âge

Tranches d'âge	Diabète				Total	
	Oui		Non			
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
[0-35[	1	(1,8)	54	(98,2)	55	(100)
[35-50[	22	(9,4)	213	(90,6)	235	(100)
[50-65[	34	(12,5)	237	(87,5)	271	(100)
≥ 65	9	(8,0)	104	(92,0)	113	(100)
Total	66	(9,8)	608	(90,2)	674	(100)

$\text{Khi}^2 = 5,32$ $p = 0,07$ ($p > 0,05$) Différence entre les distributions non significative.

Il n'y a aucune association entre la déclaration de diabétique des candidats et l'âge.

Tableau XIX : Relation entre le diabète sucré et le sexe

Sexe \ Diabète	Oui		Non		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
	F	34	(10,2)	299	(89,8)	333	(100)
M	32	(9,4)	309	(90,6)	341	(100)
Total	66	(9,8)	608	(90,2)	674	(100)

$\text{Khi}^2 = 0,0672$ $p = 0,795$ ($p > 0,05$) Différence non significative.

Il n'y a pas d'association entre le diabète sucré et le sexe des candidats. Il y a autant de diabétique dans les deux groupes.

IV.2. Urémie

Tableau XX : Répartition des hyperurémies selon l'âge

Tranche d'âge	Hyperurémie		Non Hyperurémie		Total	
	n	%	n	%	n	%
[0 – 50[	84	(29)	206	(71)	290	(100)
≥ 50	76	(19,8)	308	(80,2)	384	(100)
TOTAL	160	(23,7)	514	(76,3)	674	(100)

$\text{Khi}^2 = 7.68$ $p = 0.00558$ ($p < 0,05$) Différence significative

Ce tableau nous montre que l'hyperurémie diminue avec l'âge, statistiquement.

Tableau XXI : Répartition de l'hyperurémie selon le sexe

Sexe	Non hyperurémie		Hyperurémie		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
F	302	(90,7)	31	(9,3)	333	(100)
M	212	(62,2)	129	(37,8)	341	(100)
TOTAL	514	(76,3)	160	(23,7)	674	(100)

$\text{Khi}^2 = 72.41$ $p = 0.00001$ ($p < 0,05$) Différence significative.

Il existe un lien statistique entre l'hyperurémie et le sexe des candidats pèlerins. L'hyperurémie était le plus retrouvé chez les candidats de sexe masculin.

IV.3. Créatininémie

Tableau XXII : Répartition de l'hypercréatininémie en fonction de l'âge

Tranche d'âge	Hypercréatininémie		Non Hypercréatininémie		Total	
	n	%	n	%	n	%
[0 – 50[	85	(29,3)	205	(70,7)	290	(100)
≥ 50	77	(20)	307	(80)	384	(100)
TOTAL	162	(24)	512	(76)	674	(100)

$\text{Khi}^2 = 7.7564$ $p = 0.00535$ ($p < 0,05$) Différence significative

Il existe un lien statistique entre l'hypercréatininémie et l'âge des candidats pèlerins. L'hypercréatininémie était le plus retrouvé chez les candidats de moins de 50 ans.

Tableau XXIII: Répartition de l'hypercréatininémie selon le sexe

Sexe	Non hypercréatininémie		Hypercréatininémie		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
F	311	(93,4)	22	(6,6)	333	(100)
M	201	(58,9)	140	(41,1)	341	(100)
TOTAL	512	(75,9)	162	(24,1)	674	(100)

$\text{Khi}^2 = 105.60$ $p = 0.00001$ ($p < 0,05$) Différence significative.

Il existe un lien statistique entre l'hypercréatininémie et le sexe des candidats pèlerins. L'hypercréatininémie était retrouvée plus chez les candidats de sexe masculin.

Tableau XXIV : Nombre de candidats pèlerins présentant une hyperurémie associé à une hypercréatininémie

Créatinine	Urée	Non Hyperurémie		Hyperurémie		Total	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)
Non hypercreatininemie		466	(91,0)	46	(8,9)	512	(100)
Hypercreatininemie		48	(29,6)	114	(70,4)	162	(100)
Total		514	(76,3)	160	(23,7)	674	(100)

$\text{Khi}^2 = 256.6$ $p = 0.0001$ ($p < 0,05$) Différence significative

Dans la cohorte de candidats pèlerins, nous avons retrouvé une association significative entre les hyperurémies et les hypercréatininémies. Cette association traduit la diminution de la fonction d'épuration rénale et elle est en faveur d'insuffisances rénales. Elle concerne 17,9 % (114/674) des candidats pèlerins.

IV.3. Transaminasémie

Tableau XXV : Répartition de l'hypertransaminasémie ALAT selon le sexe

Sexe	Non hypertransaminasémie ALAT		Hypertransaminasémie ALAT		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
F	305	(91,6)	28	(8,4)	333	(100)
M	286	(83,9)	55	(16,1)	341	(100)
TOTAL	591	(87,7)	83	(12,3)	674	(100)

$\text{Khi}^2 = 8,588$ $p = 0.0034$ ($p < 0,05$) Différence significative.

Il existe un lien statistique entre l'hypertransaminasémie ALAT et le sexe des candidats pèlerins. L'hypertransaminasémie ALAT était plus fréquemment retrouvée chez les candidats de sexe masculin.

Tableau XXVI : Répartition de l'hypertransaminasémie ASAT selon le sexe

Sexe	Non hypertransaminasémie ASAT		Hypertransaminasémie ASAT		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
F	317	(95,2)	16	(4,8)	333	(100)
M	303	(88,9)	38	(11,1)	341	(100)
TOTAL	620	(92)	54	(8)	674	(100)

$\text{Khi}^2 = 8.053$ $p = 0.004$ ($p < 0,05$) Différence significative.

Il existe un lien statistique entre l'hypertransaminasémie ASAT et le sexe des candidats pèlerins. L'hypertransaminasémie ASAT était plus fréquemment retrouvée chez les candidats de sexe masculin.

Tableau XXVII : Nombre de candidats présentant une hypertransaminasémie ALAT associée a une hypertransaminasémie ASAT

ALAT \ ASAT	Non Hypertransaminasémie		Hypertransaminasémie		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Non hypertransaminasémie	573	(97)	18	(3)	591	(100)
Hypertransaminasémie	47	(56,6)	36	(43,4)	83	(100)
Total	620	(92)	54	(8)	674	(100)

$\text{Khi}^2 = 160.60$ $p = 0.0001$ ($p < 0,05$) Différence significative

36 candidats pèlerins présentaient une hypertransaminasémie ALAT associée à une hypertransaminasémie ASAT évoquant une hépatocytolyse.

IV.4. Anémie

Tableau XXVIII : Répartition de l'anémie selon l'âge

Age	Anémié		Non anémié		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
[0-35[	21	(38,2)	34	(61,8)	55	(100)
[35-50[	102	(43,4)	133	(56,6)	235	(100)
[50-65[	146	(53,9)	125	(46,1)	271	(100)
≥ 65	75	(66,4)	38	(33,6)	113	(100)
TOTAL	344	(51,1)	338	(48,9)	674	(100)

$\text{Chi}^2 = 20.05$ $p = 0.0002$ ($p < 0,05$) Différence significative

Il existe donc un lien statistiquement significatif entre l'âge et l'anémie chez la population des pèlerins au Hadj 2012: plus l'âge des pèlerins augmentaient, plus la fréquence de l'anémie était élevée.

Tableau XXIX : Distribution de l'anémie selon le sexe

Sexe	Anémie		Non anémie		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
F	209	(62,8)	124	(37,2)	333	(100)
M	137	(40,2)	204	(59,8)	341	(100)
TOTAL	346	(51,3)	328	(48,7)	674	(100)

$\text{Khi}^2 = 34.40$ $p = 0.0001$ ($p < 0,05$) Différence significative

La présence d'anémie est associée au sexe. L'anémie était significativement plus fréquente chez les femmes.

IV.5. HTA

Tableau XXX : Relation entre l' HTA et l'âge

HTA Tranches d'âge	Oui		Non		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
[0-35[	7	(1,8)	48	(98,2)	55	(100)
[35-50[	66	(28,1)	169	(71,9)	235	(100)
[50-65[	144	(53,1)	127	(46,9)	271	(100)
≥ 65	82	(72,6)	31	(27,4)	113	(100)
Total	299	(44,4)	375	(55,6)	674	(100)

$\text{Khi}^2 = 92,39$ $p = 0,0001$ ($p < 0,05$) Différence significative.

L'hypertension artérielle était associée à l'âge des candidats pèlerins. La fréquence des HTA augmentait avec l'âge des patients.

Tableau XXXI : Relation entre l' HTA et le sexe

Sexe	HTA		Non		Total	
	Oui		Non			
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
F	166	(49,8)	167	(50,1)	333	(100)
M	133	(39)	208	(61)	341	(100)
Total	299	(44,4)	375	(55,6)	674	(100)

$\text{Khi}^2 = 8,031$ $p=0.0045$ ($p < 0,05$) Différence significative

L'HTA était associé au sexe des candidats pèlerins. La fréquence d'HTA est plus élevée chez les femmes.

V-ASSOCIATION ENTRE L'HYPERTENSION ARTERIELLE ET LE DIABETE SUCRE

Tableau XXXII : Répartition des candidats pèlerins en fonction de l'association de l'hypertension et du diabète sucré

HTA \ Diabète	Oui		Non		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Oui	42	(14,0)	257	(86,0)	299	(100)
Non	24	(6,4)	351	(93,6)	375	(100)
Total	66	(9,8)	608	(90,2)	674	(100)

$\text{Khi}^2 = 10,2$ $p=0,0014$ ($p < 0,05$)

Il y a une association entre l'HTA et le diabète sucré. La fréquence de HTA augmente chez les diabétiques.

Le risque de cumuler les deux affections est de 11,01 (avec $p=0,0009$)

VI. Répartition de l'urée et la créatinine en fonction de l'HTA

Tableau XXXII : Répartition de l'urée en fonction de l'HTA

Urée	HTA		Non HTA		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
normal	238	(46,3)	276	(53,7)	514	(100)
Hyper	61	(38,1)	99	(61,9)	160	(100)
TOTAL	299	(44,4)	375	(55,6)	674	(100)

$\text{Khi}^2 = 3,307$ $p = 0,068$

Il n'est apparu aucune association significative entre l'HTA et les valeurs de l'urémie.

Tableau XXXIII : Répartition de la créatinine en fonction de HTA déclaré

Créatinine	HTA		Non HTA		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
normal	240	(46,3)	272	(53,7)	512	(100)
Hyper	59	(38,1)	103	(61,9)	162	(100)
TOTAL	299	(44,4)	375	(55,6)	674	(100)

$\text{Khi}^2 = 5,451$ $p = 0,019$

Par contre il est apparu une association significative entre l'HTA et les valeurs de la créatininémie.

CHAPITRE III :
DISCUSSION

Notre étude a porté sur une population qui mérite un intérêt sanitaire particulier. Il s'agissait d'une population, le plus souvent âgée et fragile avec des antécédents de maladies chroniques. Cependant, le pèlerinage Hadj est un évènement important au quel très peu veulent déroger.

Ce travail a porté sur des candidats pèlerins partant de Côte d'Ivoire pour le Hadj en Arabie Saoudite. Notre objectif était de déterminer leur profil biologique.

L'intérêt de ce travail réside dans la mise en évidence d'éventuelles inadéquations entre l'état de santé de certains pèlerins et les exigences physiques requises pour effectuer le Hadj, surtout quand le pèlerin ignore son état de santé.

Les études qui ont porté sur ce sujet ne sont pas nombreuses ayant rendu la discussion concernant les données biologiques difficile.

Pour interpréter ces résultats, nous devons tenir compte des limites de notre étude. Dans un premier temps le caractère rétrospectif de notre étude. Nous avons noté de nombreuses données manquantes ayant conduit à la réduction de la taille de notre échantillon. Ainsi, sur 1511 dossiers nous n'avons pu retenir que 674 respectant nos critères de sélection. Ceci s'explique par le fait que l'objectif des enquêteurs au départ n'était pas le même que le nôtre.

Dans un second temps, nous avons classés des personnes comme diabétiques ou hypertendus à partir des résultats d'une seule mesure de la glycémie à jeun et d'une seule mesure de la tension artérielle ; alors qu'il est recommandé d'effectuer ces mesures à deux reprises pour établir le diagnostic clinique. En

conséquence, il est possible que les prévalences établies par cette étude soient surévaluées.

I – DONNEES SOCIODEMOGRAPHIQUES

Nos résultats ont montré une légère prédominance du sexe masculin (51%) avec un sex-ratio de 1,04 (**tableau V**). L'étude de **Gautret et al [31]** chez des pèlerins Français a confirmé cette prédominance masculine avec un sex-ratio de 1,3. Ces résultats étaient contraires à ceux de **Daher [27]** qui en 2009 a trouvé une prédominance féminine chez les pèlerins de Côte d'Ivoire.

L'âge moyen des candidats pèlerins était de 51,6 ans. La tranche d'âge de 50 à 65 ans était la plus importante et représentait 40,2% de l'échantillon (**tableau VI**). Ces résultats sont superposables à ceux obtenus par **Daher [27]** qui a trouvé pour les candidats au Hadj 2009, une moyenne d'âge de 54,98 ans et 34,01% des candidats étaient âgés de 50 à 60 ans.

Nos résultats n'étaient pas en accord avec ceux rapportés par les études menées chez des pèlerins en provenance de Marseille (2007), du Maroc (2008) et de la Tunisie (2010), qui ont trouvé une moyenne d'âge supérieur respectivement 61 ans, 59,6 ans et 58,7 ans [**31, 60, 70**].

II – DONNEES CLINIQUES

Sur le plan clinique, la moyenne de la tension artérielle 13/8 (**tableau VII**) dans notre population était comprise dans l'intervalle de la valeur normale.

La fréquence de l'HTA (déclarée ou dépistée) estimée dans notre population est de 44,4%. L'âge avancé de ces pèlerins (57% dépassaient 50 ans) permettrait d'expliquer ce taux élevé d'hypertendus.

Pour près de trois-quarts des cas (71,5%), elle n'est pas connue du candidat pèlerin (**tableau X**) et quand elle est connue, aucun traitement thérapeutique n'est pris pour plus d'un quart des candidats (28,2%). Ces résultats sont superposables à ceux de **Sammoudi [70]** qui dans une étude menée en 2010 sur 484 candidats au Hadj a trouvé une prévalence de 34,7% et les hypertendus non connus constituaient 62,5% du total des hypertendus. Cette fréquence élevée de l'HTA nouvellement dépistée pourrait être due à de fausses déclarations des candidats hypertendus du fait de la peur de n'être retenus pour le pèlerinage.

La fréquence de l'HTA était significativement plus élevée chez les personnes âgées de plus de 50 ans (**tableau XXX**). Ce fait est observé dans la littérature [**37, 67**]. Les femmes, comparativement aux hommes, étaient plus fréquemment affectées par l'HTA ($p < 10^{-5}$). En effet, chez la femme, la tension artérielle particulièrement systolique, s'accroît rapidement au moment de la ménopause. Les œstrogènes apporteraient un effet protecteur qui irait en s'amenuisant à la ménopause. [**28**]. Cette observation est en conformité avec celle de **Gautret et al [31]** qui a trouvé un lien entre l'HTA et le sexe. Ces résultats montrent la nécessité d'un meilleur dépistage associé à une meilleure prise en charge afin de prévenir les complications cardio-vasculaires, et en particulier l'AVC.

III – DONNEES BIOLOGIQUES

L'analyse des paramètres biologiques a montré que les moyennes de ces paramètres étaient comprises dans l'intervalle des valeurs usuelles.

Une hyperglycémie était présente chez 13,9% (90/645) des pèlerins. Elle était associée significativement à l'âge et était plus fréquente dans la tranche d'âge de 50 à 65 ans (**tableau XVI**).

La suspicion de diabète sucré a été retrouvée chez 9,8% des candidats pèlerins, (**tableau XI**). **Sammoudi [70]** dans son étude sur des pèlerins de Tunisie a trouvé une proportion similaire de 10,12%.

La répartition du diabète sucré dans notre population ne dépend pas du sexe, ni de l'âge. La fréquence la plus importante se voit pour la tranche d'âge de 50 à 65 ans (12,5%). Ces résultats peuvent paraître contradictoires avec ceux du **tableau XVI**. Cela peut être du fait que la prise en charge thérapeutique corrige les hyperglycémies.

Notre étude a également mis en évidence que près d'un diabétique sur 3 soit 29/66 (**tableau XI**) pourrait s'ignorer d'où la nécessité d'action de dépistage systématique afin de les dépister et de les éduquer pour réduire le risque d'accidents de décompensation dans le contexte d'exigences physiques et de stress psychique du Hadj.

Des études [**31, 60**] ont cherché l'existence de morbidités chez les pèlerins et il s'est avéré qu'elles sont similaires aux morbidités retrouvées dans notre étude. En effet, l'HTA est l'affection la plus rencontrée chez les candidats pèlerins, suivi par le diabète sucré.

L'HTA a été retrouvée chez 42 candidats pèlerins diabétiques soit 63,6% (42/66) de l'ensemble des diabétiques de notre population. Cette proportion est superposable à celle de **Lokrou [51]** qui a trouvé dans son étude que 54,3 % des diabétiques (308/568) étaient hypertendus.

Le bilan biochimique rénal a montré que parmi les candidats pèlerins 8,7 % avait présenté une hyperurémie isolée. Cela pourrait être dû au fait que chez

les personnes âgées, il y a une diminution de la perception de la soif entraînant un défaut de réhydratation dont la conséquence est qu'une hypovolémie par déshydratation peut entraîner une hyperurémie [49]. Pour éviter toute déshydratation chez ces pèlerins, l'apport hydrique suffisant, la recherche de l'ombre, l'utilisation des parapluies, l'utilisation des crèmes de protection solaire et l'accomplissement des rituels dans la nuit, sont des mesures très recommandés [1, 55].

Les candidats présentant une hyperurémie étaient le plus souvent de sexe masculin âgé de moins de 50 ans (**tableaux XX, XXI**). 20,40% des candidats hypertendus avaient une urémie élevée. Il n'est apparu aucune association significative de l'HTA et des valeurs de l'urée ; cependant, de tels candidats devraient faire l'objet d'une surveillance accrue compte tenu du fait que l'une des complications évolutive de l'HTA est l'insuffisance rénale (IR).

Une hypercréatinémie a été retrouvée chez 162 candidats soit 24,03% (162/674). Elle est associée à une hyperazotémie chez 17,9 % (114/674) des candidats pèlerins. Cette association traduit la diminution de la fonction d'épuration rénale et elle est en faveur d'insuffisances rénales.

Le bilan biochimique rénal a été anormal (augmentation de l'un des deux paramètres) dans 23,7% des cas de notre étude. L'augmentation de la créatinine est le témoin habituel mais non exclusif d'une insuffisance rénale (IR). En pratique, l'IR est objectivée par la diminution du débit de filtration glomérulaire en mesurant la clairance rénale de la créatinine. [44,59] Cet examen serait celui confirmant l'IR.

La fréquence de l'anémie dans notre population était de 51% (tableau XIII). Les sujets anémiés étaient majoritairement de sexe féminin (61,1%) et 38,9% de

sexe masculin (tableau XXIX). Ces valeurs étaient superposables à celle de **Daher [27]** qui dans son étude a trouvé pour les candidats au Hadj 2009, une fréquence de 56%.

Ce constat a été rapporté par l'OMS [75]. En effet, selon l'OMS, les femmes étaient beaucoup plus touchées. La fréquence de l'anémie chez les sujets de sexe féminin dans le monde et en Afrique de l'Ouest était respectivement de 37% et 48%.

Notre étude a aussi révélé que l'anémie était liée à l'âge. En effet plus l'âge du pèlerin augmente, plus ils courent le risque d'être anémiés. Cette observation est en conformité avec **Daher [27]**. Dans la tranche d'âge de 35 à 49 ans, la fréquence de l'anémie étaient de 29,7% et de 41,9% dans la tranche d'âge de 50 à 64 ans (tableau XXVIII).

Les résultats de notre étude ont relevé qu'un grand nombre de candidat ignore leur état de santé avant le Hadj et que le bilan biologique laisse suspecter plus de pathologies chroniques que l'examen clinique ou le patient ne le rapporte. Plus l'âge des candidats est avancé plus les troubles biologiques sont fréquents et donc les risques de décompensation au Hadj sont augmentés.

CONCLUSION

La réalisation du bilan biologique est fondamentale car elle permet le dépistage de certaines pathologies chroniques nécessitant une indispensable prise en charge thérapeutique. Elle doit être systématique notamment chez le pèlerin afin de déterminer si son état de santé lui permet d'accomplir ou non le pèlerinage.

Au terme de notre étude, il ressort que les candidats de sexe masculin avaient une légère prédominance (51%) et la majorité des candidats (57%) avaient plus de 50 ans. La moyenne d'âge étant de 51,6 ans. Au plan clinique, si les présomptions diagnostic étaient confirmées, la fréquence de l'HTA serait de 44,4 % et les candidats de plus de 50 ans sont les plus concernés.

Nous avons noté une atteinte de tous les paramètres biologiques étudiés. L'hyperglycémie était observée chez 13,9% des sujets. La fréquence du diabète était de 9,8% et il n'existait pas de lien avec l'âge et le sexe. L'association significative entre les hyperazotémies et les hypercréatininémies en faveur d'insuffisances rénales était présente dans 17,9 % des cas. L'augmentation de l'activité ALAT et ASAT traduisant une hépatocytolyse était observé chez 5,3% des candidats pèlerins.

Notre étude vient confirmer l'indispensable réalisation du bilan biologique avant le pèlerinage au Hadj : c'est un élément important pour une meilleure prise en charge et la prévention des maladies.

RECOMMANDATIONS

A l'issue de cette étude, nous recommandons :

Aux populations

- Les pèlerins atteints de pathologies chroniques doivent bénéficier d'une éducation particulière et détaillée sur les éventuels risques qui pourraient survenir et les mesures à prendre ;
- D'avoir une alimentation riche, équilibrée et variée qui puisse prendre en compte leurs besoins caloriques, protéiniques et vitaminiques ;
- Après le retour du Hadj, de consulter leur médecin au moindre trouble, surtout en cas de fièvre, maux de tête, raideur de la nuque, nausées, vomissement et faire un bilan biologique.

Aux autorités sanitaires du comité d'organisation de pèlerinage

- De renforcer le dépistage et l'information sur les maladies chroniques en particulier l'HTA et le diabète chez les pèlerins.
- De procéder à l'interprétation des bilans biologiques effectués pour déceler des pathologies chroniques ignorées du candidat pèlerin

**REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

1- AHMED Q A, ARABI Y M, MEMISH Z A.

Health risks at the Hajj

www.thelancet.com: Review 2006, 367: 1008-1015

2- AHMED Q A, VICTOR B.

Pèlerinage a la Mecque en Arabie Saoudite.

<http://www.cdc.gov/features/hajj/>

3- AMBROISE M.

Evolution de la biochimie clinique : introduction au laboratoire de biochimie médicale

Ed. Ellipses, Paris(France), 1995,7-27.

4- Anonyme : ANNALES DE BIOLOGIE CLINIQUE

Les anémies du sujet âgé.

John Libbey Eurotext : 1997, vol 55, numéro 4, 305-9.

5- Anonyme: HAJJ-WIKIPEDIA

fr.wikipedia.org/wiki/Hajj

6- Anonyme : HAJJ 2009 ET DIABETE

<http://www.lediabete.net/el-hajj-1430-%E2%80%93-2009-et-diabete/>

7- Anonyme : THE KIDNEY FOUNDATION OF CANADA

Les causes de l'insuffisance rénale chronique.

<http://www.kidney.ca/>

8- AUDIGIE CL, DUPONT G, ZONSZAIN F.

Principes des méthodes d'analyse biochimique tome2. Paris Doin éditeur ;1992, pp 126-133

9- BERNARD J

Abrégés de médecine. Paris: Ed. Flammarion, 1948.

10- BERNARD J, LEVY P, VARET B et al

Abrégés de médecine. Paris : Ed. Masson, 1998. 352 p.

11- BEUGRE I.

Elaboration des valeurs de références des constituants biochimiques usuelles chez l'enfant africain âgé de 0-5 ans révolus, vivants en Côte d'Ivoire.

These Med. Abidjan, 1990, N°1127.

12- BIARDEAU B.

Regard croises sur les pèlerinages. (consulté le 13 Mars 2013)

⟨<http://www.camip.info/Pelerinages-en-Arabie-Saoudite.html>⟩

13- BLACQUE B A, MATHIEU F B, FOURESTIER M.

Dictionnaire des constantes biologiques et physiques en médecine tropicale.

Paris : Maloine, 1991. Pp. 846-864

14- BOREL J, CARON J, CHANARD J, COUGEON J, LEUTENEGGER M et al.

Comment prescrire et interpreter un examen de biochimie 2^{ème} édition. Paris : Maloine SA Editeur, 1984

15- BOUCHER Y., COHEN E.

Urgences dentaires et médicales : Conduites à tenir Prévention chez le patient à risque.

Edition CDP, 2007, 380p, 293-298.

16- BOULANGER P, POLONOVSKI, TAYEAU F, MANDEL P, BISERTE G.

Biochimie médicale tome III. Paris, Ed Masson 1971, 127-200.

17- CALOP J, LIMAT S, FERNANDEZ C.

Pharmacie clinique et thérapeutique- Annexe valeurs usuelles biologiques chez l'adulte. Paris, Elsevier Masson, 2008, p 1289.

18- CAPEAU J, HERMELIN B.

Métabolisme des glucides et ses méthodes d'exploration chez l'homme.

EMC, Endocrinologie- Nutrition, 10-361—10, 1994, 20 p.

19- CAPRON J P.

Démarche diagnostique devant une augmentation modérée et prolongée des transaminases sériques.

EMC, Hépatologie, **7007 B²⁰, 1992, 3P**

20- CAQUET R.

250 examens de laboratoire : prescription et interprétation 10^{ème} édition.

Elsevier Masson, paris, 2008.

21- CHANDELIER C.

Augmentation des transaminases. Formathon 2005

22- CHOKRI H, NABIL B S.

Médecine de pèlerinage, une médecine en situation d'exception.

Med Emergency, déc. 2009 N° 4.

23- CLIMAT ET METEO EN ARABIE SAOUDITE

http://www.lepelerinage.com/climat_arabie_soudite.html

24- COCKCROFT D. M, GAULT M.H.

Prediction of creatinine clearance from serum creatinine

Nephron 1976; 16: 31-41 <<http://dx.doi.org/10.1159%2F000180580>>

25- COURTOIS J E, PERLES R.

Précis de chimie biologique tome I.

Paris : Masson et Cie, 1971.

26- COURTOIS J E, PERLES R.

Précis de chimie biologique tome II.

Paris : Masson et Cie, 1972.

27- DAHER A.

Profil de l'hémogramme chez les candidats au hadj 2009.

Th. Pharm : Abidjan, 2010, 98 p.

28- DROUIN D, MILOT A et al.

Hypertension artérielle 2002. Guide thérapeutique de la société québécoise d'hypertension artérielle 2^{ed} ; jan. 2002, 274p.

29- DROUIN P, BLICKLE J.F, CHARBONNEL B et al.

Rapport des experts de l'ALFEDIAM : Diagnostic et classification du diabète sucré les nouveaux critères

Diabetes & Metabolism, paris, 1999, 25, 72-83

30-DURON F, HEURTIER A.

Complications chroniques du diabète sucré.

« <http://www.chups.jussieu.fr/polys/endocrino/poly/POLY.Chp.23.htm> »

consulté le 20 mars 2013.

31- GAUTRET P, SOULA G, DELMONT J et al

Common Health Hazards in French Pilgrims during the Hajj of 2007: A prospective Cohort Study.

Journal of Travel Medicine 2009, 16(6): 377-381.

32- GAW A, MURPHY M.J, ROBERT A. et al

Biochimie clinique. Paris : Ed Elsevier, 2004, 179 p.

33- GHEMI M, CHAREF K. M, TAHRI M.

Dosage de la créatinine plasmatique

<http://fr.scribd.com/doc/14212197/Dosage-de-la-creatinine>

34- GHERMI M, TAHRI M.

Dosage de l'urée plasmatique

<http://fr.scribd.com/doc/15507124/tp-dosage-de-luree-plasmatique>

35- GNEGOURI G.R.

Exploration de la fonction rénale en médecine des collectivités :A propos de 150 déterminations de l'urée et la créatinine chez des patients à l' INSTITUT NATIONAL DE SANTE PUBLIQUE DE COTE D'IVOIRE.

Th. Pharm, Abidjan, 2009, 94 p.

36- GNING S. B, THIAM M, FALL K. et al

Le diabète sucré en Afrique Subsaharienne: Aspects épidémiologiques, difficultés de prise en charge.

Méd trop 2007 ; 67 : 607- 611.

37- GODET-THOBIE H, VERNAY M et al.

Niveau tensionnel moyen et prévalence de l'hypertension artérielle chez les adultes de 18 a 74 ans ENNS 2006-2007

Bull Epidemiol Hebd, 2008 : 49-50

38- GRAFMEYER D.

Automatisation en biochimie. Edition Elsevier Masson, 2004

39- GRUNFELD J P.

Physiologie rénale in : Néphrologie-urologie vol 3 pathologie médicale.

Paris : Ed Flammarion, 1990, p 9-47

40- HENNEN G.

Endocrinologie. Edition De Boeck, 518p.

41- INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE.

Département International et Tropical. Pèlerinage du Hadj et les risques sanitaires 9 Déc. 2008.

<[http:// www.invs.santé.fr/.../meq_pelerinage_hadj_2008](http://www.invs.santé.fr/.../meq_pelerinage_hadj_2008) >

42- INSTITUT DE VEILLE SANITAIRE.

Département International et Tropical. Le Hadj 2009 dans le contexte de la pandémie grippale A (H1N1) 2009.

<http://www.invs.sante.fr/international/notes/note_hadj_et_h1n1_nov_2009.pdf>

43- JACQUOT C.

Insuffisance rénale chronique (IRC) chez le patient âgé.

<http://www.chups.jussieu.fr/polys/capacites/capagerontodocs/pathologie1-2011/InsuffisancerenalechroniquePrCJacquot2011.pdf>

44-JOLY D.

Elévation de la créatinine

<http://www.em-consulte.com/article/3093/elevation-de-la-creatinine>

45- KONAN K H.

Evaluation de l'activité des enzymes hépatiques au cours du diabète sucré.

Mém. DEA. Biol. Hum. Trop :Abidjan

46- KOUA K E.

L'apport de la biochimie dans la sélection des donneurs de sang au CNTS d'Abidjan.

Th. Med : Abidjan, 2003, 114 p

47- LANDRY P, SLAMA S.

Pèlerinage et grands rassemblements: épidémiologie et prévention.

Rev Med Suisse, 2008; 4: 1192-5

48-LAPIDUS N., AYADI S., BAJER B.

Le livre de l'externe : Endocrinologie Diabétologie Nutrition

S-Editions, 2008, 130p.

49- LAVIZZO-MOUREY RJ.

Dehydratation in the elderly : a short review

J Nalt Med Assoc: 1987 oct; 79 (10): 1033-8

50- LEVY S.

Augmentation de l'activité sérique des transaminases de cause non élucidée par les tests biologiques habituels.

Hepato-gastro,1998, vol.5 N°2, p 133-41

51-LOKROU A., KOUKOUGNON M.

Diabète et hypertension artérielle en Cote d'Ivoire.

Revue Française d'endocrinologie Clinique, nutrition et métabolisme, 1997, vol. 38, N°2, p 99-108

52- MAGNAN C, KTORZA A.

Production et sécrétion de l'insuline par la cellule β pancréatique.

EMC, Endocrinologie, vol 2, num 4, Déc 2005, pp 241-264.

53- MARSHALL WJ, BANGE SK.

Biochimie médicale: Physiopathologie et diagnostic

Edition Elsevier. France, 2005, 385p.

54- MEMISH Z A.

Le Hajj: risques pour la santé transmissibles et non transmissibles et les directives actuelles pour les pèlerins. Euro Surveill. 2010; 15

55- MEMISH Z A, VENKATESH S, AHMED Q A.

Travel epidemiology: the Saudi perspective.

Internaional Journal of Antimicrobial Agents.2003,21: 96-101

56- MEMISH Z A, MAHONEY F, ALRABIAH F, MARANO N, AHMED Q A et al.

Establishment of public health security in Saudi Arabia for the 2009 hajj in response to pandemic influenza A H1N1.

www.thelancet.com :public health 2009, 374: 1786-1791

57- MEMISH Z A, AL-TAWFIQ

Le Hajj: mise à jour des risques sanitaires et les recommandations actuelles pour 2012. Euro Surveill. 2012; 17

58- METAIS, AGNERAXE, FERRARD

Définition de la biochimie clinique.

Ed.Simep, Paris (France), 1989,1.

59- MICHEL O.

Vivre avec une maladie des reins. 3^{ème} édition

Ed Lien. 2007,80.

60- NAJAT N.

Profil epidemiologique des pelerins marocains a Makkah : etude transversale au niveau de la region orientale.

Th. Pharm : Fes, 2010, 127 p

61- NANGA V.

Contribution à la bonne exécution des analyses biochimiques : contrôle de qualité intra et inter laboratoire.

Th.Pharm.Abidjan, 1996, N°233.

62- OGA A.S.S , TEBI A , MALAN K.A, KOUADIO L.P, LOKROU A.

Le diabète sucré en Côte d'Ivoire : Des particularités épidémiologiques. Med trop 2006, 66 : 241-246.

63- ORSAS

Campagne transfrontalière de sensibilisation au dépistage précoce du diabète édition 2006 : Résultat.

www.orsas.fr/infos/diabete06/resu06diab.pdf

64- OUATTARA N.

Profil biochimique des hépatopathies: cas des hépatites et des abcès du foie.

Th. Med : Abidjan 121p.

65- PIHS R F.

Physiologie du rein et du milieu interieur. 2^{ed} Masson, Paris, 1976: 2848

66- PORTON G, CULIOLI P B, BEHAR C

Automatisation en hématologie. Encycl. Med, chir, Paris, sang. 13 000 B-10 ; 7 ; 1990, p 19

67- POSTEL-VINAY N, BOBRIE G.

Hypertension artérielle. Fiche technique. Cespharm, 2006

68- RODIER M.

Définition et classification du diabète

Médecine Nucléaire - Imagerie fonctionnelle et métabolique - 2001 - vol.25 - n°2

69- SALAH O, MOHAMED B.M.N.B.

Interprétation d'une hypertransaminasémie.

Tunisie médicale, 2002, vol.80, n°5, p. 236-244

70- SAMMOUDI A, SELLAMI Z I, MASMOUDI C.

Prévalence de l'HTA et du Diabète chez une population de pèlerins à Regueb :
Etude rétrospective intéressant 484 candidats au pèlerinage.

Mis à jour le 13 septembre 2010

<<http://knol.google.com/k/alaya-sammoudi/prevalence-de-l-hta-et-du-diabete-chez/2ftjwarqrqhwg/24> >

71- TOURE S.

Etude comparée des valeurs de référence de la clairance de la créatinine chez
l'ivoirien adulte présumé sain.

Th. Pharm. Abidjan 1998.

72- VALDIGUIE P.

Biochimie clinique 2^{ème} édition. EM inter, 2000, 340p

73- VASSAULT A, PONT J.C.

Biologie médicale: Urée. EMC, 2006

74- VAUBOURDOLLE M.

Biochimie hématologie. Collection le moniteur internat, 2007, p 1139.

75- WORLD HEALTH ORGANISATION. Geneva

The prevalence of anemia in Woman: a tabulation of available information, Geneva: WHO, 1992.

76- WORLD HEALTH ORGANISATION.

International society of hypertension statement on management of hypertension.

Journal of hypertension 2003,21:1983-1992

77- WORLD HEALTH ORGANISATION.

Non communicable diseases.

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/>

78- WORD WEATHER INFORMATION SERVICE

Weather information for Makkah. Climatological information.

79- YAPO A. E, ASSAYI M.J., AKA B., BONETTO R., LONSDORFER A., COMO E L., MONNET D., DIAINE CH.

Les valeurs de référence de 21 constituants biochimiques sanguins de l'Ivoirien adulte présumé sain.

Pub. Med. Afr. 1989,110, 49-57.

RESUME

Introduction : Le pèlerinage à la Mecque, est un évènement important à réaliser pour le musulman en bonne santé. Dès lors, l'assurance d'un état de santé compatible avec la réalisation du Hadj s'avère important.

L'objectif de ce travail était, par conséquent, de déterminer la pertinence du profil biochimique des candidats au pèlerinage du Hadj 2012.

Matériel et méthodes : C'est une étude rétrospective descriptive qui a porté sur le dossier médicale de 674 candidats au Hadj 2012. Le dossier comprenant l'anamnèse, l'examen clinique et les résultats biochimiques effectués au laboratoire de l'INHP.

Résultats : L'âge moyen de notre échantillon était de 51,6 ans +/- 12,54 ans, avec une légère prédominance masculine (51%). La fréquence de l'hypertension artérielle (HTA) était de 44,4%. Plus l'âge des pèlerins augmentait, plus ils étaient sujet à l'HTA. Les femmes plus que les hommes avaient de l'HTA (55,5%).

L'hyperglycémie était fréquente à 13,9% et la fréquence du diabète rapporté s'élevait à 9,8%. Il n'existait pas de lien entre la survenue du diabète et l'âge de même qu'avec le sexe.

L'hypercréatinémie ainsi que l'hyperurémie étaient fréquentes respectivement à 24% et 23,7%. Ces anomalies étaient plus observées chez les sujets de sexe masculin. Chez 17,9 % des candidats nous avons noté une association hypercréatininémie – hyperurémie évoquant une insuffisance rénale devant être plus exploré.

Les fréquences de l'augmentation de l'activité ASAT et ALAT s'élevaient respectivement à 8% et 12,3%.

Conclusion : Cette étude a montré l'intérêt de réaliser de façon systématique le bilan biologique chez les candidats au Hadj. Les résultats ont relevé le fait que :

- un grand nombre de candidat ignore leur état de santé avant le Hadj
- le bilan biologique laisse suspecter plus de pathologies chroniques que l'examen clinique ou le patient ne le rapporte
- plus l'âge des candidats est avancé plus les troubles biologiques sont fréquents et donc les risques de décompensation au Hadj sont augmentés.

Mots clés : biologie clinique, voyage, Hadj, Abidjan.