



HAL
open science

Coronaropathie et aptitude aéronautique : évaluation de la qualité du contrôle des facteurs de risque cardiovasculaire en prévention primaire

Marie Nivière

► To cite this version:

Marie Nivière. Coronaropathie et aptitude aéronautique : évaluation de la qualité du contrôle des facteurs de risque cardiovasculaire en prévention primaire. Sciences du Vivant [q-bio]. 2017. dumas-01922303

HAL Id: dumas-01922303

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01922303>

Submitted on 14 Nov 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Coronaropathie et aptitude aéronautique : évaluation de la qualité du contrôle des facteurs de risque cardiovasculaire en prévention primaire.

T H È S E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MARSEILLE

Le 25 octobre 2017

Par Madame Marie NIVIERE

Née le 8 août 1989 à Dunkerque (59)

Elève de l'Ecole du Val-De-Grâce – Paris

Ancienne élève de l'Ecole de Santé des Armées – Lyon-Bron

Ancienne élève de l'Ecole de Santé des Armées – Bordeaux

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de MÉDECINE GÉNÉRALE

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur AMBROSI Pierre	Président
Monsieur le Professeur CUISSET Thomas	Assesseur
Madame le Docteur SARI-MINODIER Irène	Assesseur
Monsieur le Docteur BROCCQ François-Xavier	Directeur
Monsieur le Docteur SIMON Philippe-Yves	Co-directeur



Faculté
de Médecine

Aix-Marseille Université

Coronaropathie et aptitude aéronautique : évaluation de la qualité du contrôle des facteurs de risque cardiovasculaire en prévention primaire.

T H È S E

Présentée et publiquement soutenue devant

LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MARSEILLE

Le 25 octobre 2017

Par Madame Marie NIVIERE

Née le 8 août 1989 à Dunkerque (59)

Elève de l'Ecole du Val-De-Grâce – Paris

Ancienne élève de l'Ecole de Santé des Armées – Lyon-Bron

Ancienne élève de l'Ecole de Santé des Armées – Bordeaux

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

D.E.S. de MÉDECINE GÉNÉRALE

Membres du Jury de la Thèse :

Monsieur le Professeur AMBROSI Pierre

Président

Monsieur le Professeur CUISSET Thomas

Assesseur

Madame le Docteur SARI-MINODIER Irène

Assesseur

Monsieur le Docteur BROCCQ François-Xavier

Directeur

Monsieur le Docteur SIMON Philippe-Yves

Co-directeur

AIX-MARSEILLE UNIVERSITE

Président : Yvon BERLAND

FACULTE DE MEDECINE

Doyen : Georges LEONETTI

Vice-Doyen aux Affaires Générales : Patrick DESSI

Vice-Doyen aux Professions Paramédicales : Philippe BERBIS

Assesseurs :

- * aux Etudes : Jean-Michel VITON
- * à la Recherche : Jean-Louis MEGE
- * aux Prospectives Hospitalo-Universitaires : Frédéric COLLART
- * aux Enseignements Hospitaliers : Patrick VILLANI
- * à l'Unité Mixte de Formation Continue en Santé : Fabrice BARLESI
- * pour le Secteur Nord : Stéphane BERDAH
- * aux centres hospitaliers non universitaire : Jean-Noël ARGENSON

Chargés de mission :

- * 1^{er} cycle : Jean-Marc DURAND et Marc BARTHET
- * 2^{ème} cycle : Marie-Aleth RICHARD
- * 3^{ème} cycle DES/DESC : Pierre-Edouard FOURNIER
- * Licences-Masters-Doctorat : Pascal ADALIAN
- * DU-DIU : Véronique VITTON
- * Stages Hospitaliers : Franck THUNY
- * Sciences Humaines et Sociales : Pierre LE COZ
- * Préparation à l'ECN : Aurélie DAUMAS
- * Démographie Médicale et Filiation : Roland SAMBUC
- * Relations Internationales : Philippe PAROLA
- * Etudiants : Arthur ESQUER

Responsable administratif :

- * Déborah ROCCHICCIOLI

Chefs de service :

- * Communication : Laetitia DELOUIS
- * Examens : Marie-Thérèse ZAMMIT
- * Intérieur : Joëlle FAVREGA
- * Maintenance : Philippe KOCK
- * Scolarité : Christine GAUTHIER

DOYENS HONORAIRES

M. Yvon BERLAND
M. André ALI CHERIF
M. Jean-François PELLISSIER

PROFESSEURS HONORAIRES

MM	AGOSTINI Serge	MM	GALLAIS Hervé
	ALDIGHERI René		GAMERRE Marc
	ALLIEZ Bernard		GARCIN Michel
	AQUARON Robert		GARNIER Jean-Marc
	ARGEME Maxime		GAUTHIER André
	ASSADOURIAN Robert		GERARD Raymond
	AUTILLO-TOUATI Amapola		GEROLAMI-SANTANDREA André
	BAILLE Yves		GIUDICELLI Roger
	BARDOT Jacques		GIUDICELLI Sébastien
	BARDOT André		GOUDARD Alain
	BERARD Pierre		GOUIN François
	BERGOIN Maurice		GRISOLI François
	BERNARD Dominique		GROULIER Pierre
	BERNARD Jean-Louis		HADIDA/SAYAG Jacqueline
	BERNARD Pierre-Marie		HASSOUN Jacques
	BERTRAND Edmond		HEIM Marc
	BISSET Jean-Pierre		HOUEL Jean
	BLANC Bernard		HUGUET Jean-François
	BLANC Jean-Louis		JAQUET Philippe
	BOLLINI Gérard		JAMMES Yves
	BONGRAND Pierre		JOUVE Paulette
	BONNEAU Henri		JUHAN Claude
	BONNOIT Jean		JUIN Pierre
	BORY Michel		KAPHAN Gérard
	BOURGEADE Augustin		KASBARIAN Michel
	BOUVENOT Gilles		KLEISBAUER Jean-Pierre
	BOUYALA Jean-Marie		LACHARD Jean
	BREMOND Georges		LAFFARGUE Pierre
	BRICOT René		LEVY Samuel
	BRUNET Christian		LOUCHET Edmond
	BUREAU Henri		LOUIS René
	CAMBOULIVES Jean		LUCIANI Jean-Marie
	CANNONI Maurice		MAGALON Guy
	CARTOUZOU Guy		MAGNAN Jacques
	CAU Pierre		MALLAN- MANCINI Josette
	CHAMLIAN Albert		MALMEJAC Claude
	CHARREL Michel		MATTEI Jean François
	CHOUX Maurice		MERCIER Claude
	CIANFARANI François		METGE Paul
	CLEMENT Robert		MICHOTÉY Georges
	COMBALBERT André		MILLET Yves
	CONTE-DEVOLX Bernard		MIRANDA François
	CORRIOL Jacques		MONFORT Gérard
	COULANGE Christian		MONGES André
	DALMAS Henri		MONGIN Maurice
	DE MICO Philippe		MONTIES Jean-Raoul
	DEVIN Robert		NAZARIAN Serge
	DEVRED Philippe		NICOLI René
	DJIANE Pierre		NOIRCLERC Michel
	DONNET Vincent		OLMER Michel
	DUCASSOU Jacques		OREHEK Jean
	DUFOUR Michel		PAPY Jean-Jacques
	DUMON Henri		PAULIN Raymond
	FARNARIER Georges		PELOUX Yves
	FAVRE Roger		PENAUD Antony

FIECHI Marius
FIGARELLA Jacques
FONTES Michel
FRANCOIS Georges
FUENTES Pierre
GABRIEL Bernard
GALINIER Louis
MM POYEN Danièle
PRIVAT Yvan
QUILICHINI Francis
RANQUE Jacques
RANQUE Philippe
RICHAUD Christian
ROCHAT Hervé
ROHNER Jean-Jacques
ROUX Hubert
ROUX Michel
RUFO Marcel
SAHEL José
SALAMON Georges
SALDUCCI Jacques
SAN MARCO Jean-Louis
SANKALE Marc
SARACCO Jacques
SARLES Jean-Claude
SCHIANO Alain
SCOTTO Jean-Claude
SEBAHOUN Gérard
SERMENT Gérard
SERRATRICE Georges
SOULAYROL René
STAHL André
TAMALET Jacques
TARANGER-CHARPIN Colette
THOMASSIN Jean-Marc
UNAL Daniel
VAGUE Philippe
VAGUE/JUHAN Irène
VANUXEM Paul
VERVLOET Daniel
VIALETES Bernard
VIGOUROUX Robert
WEILLER Pierre-Jean
PENE Pierre
PIANA Lucien
PICAUD Robert
PIGNOL Fernand
POGGI Louis
POITOUT Dominique
PONCET Michel

PROFESSEURS HONORIS CAUSA

1967

MM. les
Professeurs DADI (Italie)
CID DOS SANTOS (Portugal)

1974

MM. les
Professeurs MAC ILWAIN (Grande-Bretagne)
T.A. LAMBO (Suisse)

1975

MM. les
Professeurs O. SWENSON (U.S.A.)
Lord J.WALTON of DETCHANT (Grande-
Bretagne)

1976

MM. les
Professeurs P. FRANCHIMONT (Belgique)
Z.J. BOWERS (U.S.A.)

1977

MM. les
Professeurs C. GAJDUSEK-Prix Nobel (U.S.A.)
C.GIBBS (U.S.A.)
J. DACIE (Grande-Bretagne)

1978

M. le Président F. HOUPHOUET-BOIGNY (Côte d'Ivoire)

1980

MM. les
Professeurs A. MARGULIS (U.S.A.)
R.D. ADAMS (U.S.A.)

1981

MM. les
Professeurs H. RAPPAPORT (U.S.A.)
M. SCHOU (Danemark)
M. AMENT (U.S.A.)
Sir A. HUXLEY (Grande-Bretagne)
S. REFSUM (Norvège)

1982

M. le Professeur W.H. HENDREN (U.S.A.)

1985

MM. les
Professeurs S. MASSRY (U.S.A.)
KLINSMANN (R.D.A.)

1986

MM. les
Professeurs E. MIHICH (U.S.A.)

T. MUNSAT (U.S.A.)
LIANA BOLIS (Suisse)
L.P. ROWLAND (U.S.A.)

1987

M. le Professeur P.J. DYCK (U.S.A.)

1988

MM. les
Professeurs R. BERGUER (U.S.A.)
W.K. ENGEL (U.S.A.)
V. ASKANAS (U.S.A.)
J. WEHSTER KIRKLIN (U.S.A.)
A. DAVIGNON (Canada)
A. BETTARELLO (Brésil)

1989

M. le Professeur P. MUSTACCHI (U.S.A.)

1990

MM. les
Professeurs J.G. MC LEOD (Australie)
J. PORTER (U.S.A.)

1991

MM. les
Professeurs J. Edward MC DADE (U.S.A.)
W. BURGDORFER (U.S.A.)

1992

MM. les
Professeurs H.G. SCHWARZACHER (Autriche)
D. CARSON (U.S.A.)
T. YAMAMURO (Japon)

1994

MM. les
Professeurs G. KARPATI (Canada)
W.J. KOLFF (U.S.A.)

1995

MM. les
Professeurs D. WALKER (U.S.A.)
M. MULLER (Suisse)
V. BONOMINI (Italie)

1997

MM. les
Professeurs C. DINARELLO (U.S.A.)
D. STULBERG (U.S.A.)
A. MEIKLE DAVISON (Grande-Bretagne)
P.I. BRANEMARK (Suède)

1998

MM. les
Professeurs O. JARDETSKY (U.S.A.)

1999

MM. les
Professeurs

J. BOTELLA LLUSIA (Espagne)
D. COLLEN (Belgique)
S. DIMAURO (U. S. A.)

2000

MM. les
Professeurs

D. SPIEGEL (U. S. A.)
C. R. CONTI (U.S.A.)

2001

MM. les
Professeurs

P-B. BENNET (U. S. A.)
G. HUGUES (Grande Bretagne)
J-J. O'CONNOR (Grande Bretagne)

2002

MM. les
Professeurs

M. ABEDI (Canada)
K. DAI (Chine)

2003

M. le Professeur
Sir

T. MARRIE (Canada)
G.K. RADDI (Grande Bretagne)

2004

M. le Professeur

M. DAKE (U.S.A.)

2005

M. le Professeur

L. CAVALLI-SFORZA (U.S.A.)

2006

M. le Professeur

A. R. CASTANEDA (U.S.A.)

2007

M. le Professeur

S. KAUFMANN (Allemagne)

EMERITAT

2013

M. le Professeur	BRANCHEREAU Alain	31/08/2016
M. le Professeur	CARAYON Pierre	31/08/2016
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2016
M. le Professeur	DELMONT Jean	31/08/2016
M. le Professeur	HENRY Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	LE GUICHAOUA Marie-Roberte	31/08/2016
M. le Professeur	RUFO Marcel	31/08/2016
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2016

2014

M. le Professeur	FUENTES Pierre	31/08/2017
M. le Professeur	GAMERRE Marc	31/08/2017
M. le Professeur	MAGALON Guy	31/08/2017
M. le Professeur	PERAGUT Jean-Claude	31/08/2017
M. le Professeur	WEILLER Pierre-Jean	31/08/2017

2015

M. le Professeur	COULANGE Christian	31/08/2018
M. le Professeur	COURAND François	31/08/2018
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2016
M. le Professeur	MATTEI Jean-François	31/08/2016
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2016
M. le Professeur	VERVLOET Daniel	31/08/2016

2016

M. le Professeur	BONGRAND Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	BOUVENOT Gilles	31/08/2017
M. le Professeur	BRUNET Christian	31/08/2019
M. le Professeur	CAU Pierre	31/08/2019
M. le Professeur	COZZONE Patrick	31/08/2017
M. le Professeur	FAVRE Roger	31/08/2017
M. le Professeur	FONTES Michel	31/08/2019
M. le Professeur	JAMMES Yves	31/08/2019
M. le Professeur	NAZARIAN Serge	31/08/2019
M. le Professeur	OLIVER Charles	31/08/2017
M. le Professeur	POITOUT Dominique	31/08/2019
M. le Professeur	SEBAHOUN Gérard	31/08/2017
M. le Professeur	VIALETTES Bernard	31/08/2019

PROFESSEURS DES UNIVERSITES-PRATICIENS HOSPITALIERS

AGOSTINI FERRANDES Aubert	CHARPIN Denis Surnombre	GORINCOUR Guillaume
ALBANESE Jacques	CHAUMOITRE Kathia	GRANEL/REY Brigitte
ALESSANDRINI Pierre Surnombre	CHAUVEL Patrick Surnombre	GRILLO Jean-Marie Surnombre
ALIMI Yves	CHINOT Olivier	GRIMAUD Jean-Charles
AMABILE Philippe	CHOSSEGROS Cyrille	GROB Jean-Jacques
AMBROSI Pierre	CLAVERIE Jean-Michel Surnombre	GUEDJ Eric
ARGENSON Jean-Noël	COLLART Frédéric	GUIEU Régis
ASTOUL Philippe	COSTELLO Régis	GUIS Sandrine
ATTARIAN Shahram	COURBIERE Blandine	GUYE Maxime
AUDOUIN Bertrand	COWEN Didier	GUYOT Laurent
AUFFRAY Jean-Pierre Surnombre	CRAVELLO Ludovic	GUYS Jean-Michel
AUQUIER Pascal	CUISSET Thomas	HABIB Gilbert
AVIERINOS Jean-François	CURVALE Georges	HARDWIGSEN Jean
AZORIN Jean-Michel	DA FONSECA David	HARLE Jean-Robert
AZULAY Jean-Philippe	DAHAN-ALCARAZ Laetitia	HOFFART Louis
BAILLY Daniel	DANIEL Laurent	HOUVENAEGHEL Gilles
BARLESI Fabrice	DARMON Patrice	JACQUIER Alexis
BARLIER-SETTI Anne	D'ERCOLE Claude	JOLIVET/BADIER Monique
BARTHET Marc	D'JOURNO Xavier	JOUVE Jean-Luc
BARTOLI Jean-Michel	DEHARO Jean-Claude	KAPLANSKI Gilles
BARTOLI Michel	DELARQUE Alain	KARSENTY Gilles
BARTOLIN Robert Surnombre	DELPERO Jean-Robert	KERBAUL François
BARTOLOMEI Fabrice	DENIS Danièle	LAFFORGUE Pierre
BASTIDE Cyrille	DESSEIN Alain Surnombre	LANCON Christophe
BENSOUSSAN Laurent	DESSI Patrick	LA SCOLA Bernard
BERBIS Philippe	DISDIER Patrick	LAUGIER René
BERDAH Stéphane	DODDOLI Christophe	LAUNAY Franck
BERLAND Yvon	DRANCOURT Michel	LAVIEILLE Jean-Pierre
BERNARD Jean-Paul	DUBUS Jean-Christophe	LE CORROLLER Thomas
BEROUD Christophe	DUFFAUD Florence	LE TREUT Yves-Patrice Surnombre
BERTUCCI François	DUFOUR Henry	LECHEVALLIER Eric
BLAISE Didier	DURAND Jean-Marc	LEGRE Régis
BLIN Olivier	DUSSOL Bertrand	LEHUCHER-MICHEL Marie- Pascale
BLONDEL Benjamin	ENJALBERT Alain	LEONE Marc
BONIN/GUILLAUME Sylvie	EUSEBIO Alexandre	LEONETTI Georges
BONELLO Laurent	FAKHRY Nicolas	LEPIDI Hubert
BONNET Jean-Louis	FAUGERE Gérard	LEVY Nicolas
BOTTA Alain Surnombre	FELICIAN Olivier	MACE Loïc
BOTTA/FRIDLUND Danielle	FENOLLAR Florence	MAGNAN Pierre-Edouard
BOUBLI Léon	FIGARELLA/BRANGER Dominique	MARANINCHI Dominique Surnombre
BOYER Laurent	FLECHER Xavier	MARTIN Claude Surnombre
BREGEON Fabienne	FOURNIER Pierre-Edouard	MATONTI Frédéric
BRETELLE Florence	FRAISSE Alain Disponibilité	MEGE Jean-Louis
BROUQUI Philippe	FRANCES Yves Surnombre	MERROT Thierry
BRUDER Nicolas	FRANCESCHI Frédéric	METZLER/GUILLEMAIN Catherine
BRUE Thierry	FUENTES Stéphane	MEYER/DUTOUR Anne
BRUNET Philippe	GABERT Jean	MICCALEF/ROLL Joëlle
BURTEY Stéphane	GAINNIER Marc	MICHEL Fabrice

CARCOPINO-TUSOLI Xavier
CASANOVA Dominique
CASTINETTI Frédéric
CECCALDI Mathieu
CHABOT Jean-Michel
CHAGNAUD Christophe
CHAMBOST Hervé
CHAMPSAUR Pierre
CHANEZ Pascal
CHARAFFE-JAUFFRET
Emmanuelle
CHARREL Rémi

CHIARONI Jacques
NICOLLAS Richard
OLIVE Daniel
OUAFIK L'Houcine
PAGANELLI Franck
PANUEL Michel
PAPAZIAN Laurent
PAROLA Philippe
PARRATTE Sébastien
PAUT Olivier
PELISSIER-ALICOT Anne-Laure
PELLETIER Jean
PETIT Philippe
PHAM Thao
PIARROUX Renaud
PIERCECCHI/MARTI Marie-
Dominique
PIQUET Philippe
PIRRO Nicolas
POINSO François
POUGET Jean Surnombre
RACCAH Denis
RAOULT Didier
REGIS Jean
REYNAUD/GAUBERT Martine

GARCIA Stéphane
GARIBOLDI Vlad
GAUDART Jean
GENTILE Stéphanie
GERBEAUX Patrick
GEROLAMI/SANTANDREA René
GILBERT/ALESSI Marie-Christine
GIORGI Roch
GIOVANNI Antoine

GIRARD Nadine
GIRAUD/CHABROL Brigitte

GONCALVES Anthony
REYNAUD Rachel
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth
RIDINGS Bernard Surnombre
ROCHE Pierre-Hugues
ROCH Antoine
ROCHWERGER Richard
ROLL Patrice
ROSSI Dominique
ROSSI Pascal
ROUDIER Jean
SALAS Sébastien
SAMBUC Roland
SARLES Jacques
SARLES/PHILIP Nicole

SASTRE Bernard Surnombre
SCAVARDA Didier
SCHLEINITZ Nicolas
SEBAG Frédéric
SEITZ Jean-François
SERRATRICE Jacques
SIELEZNEFF Igor
SIMON Nicolas
STEIN Andréas

MICHEL Gérard
MICHELET Pierre
MILH Mathieu
MOAL Valérie
MONCLA Anne
MORANGE Pierre-Emmanuel
MOULIN Guy
MOUTARDIER Vincent
MUNDLER Olivier

NAUDIN Jean
NICCOLI/SIRE Patricia
NICOLAS DE LAMBALLERIE
Xavier
TAIEB David
THIRION Xavier
THOMAS Pascal
THUNY Franck
TRIGLIA Jean-Michel
TROPANO Patrick
TSIMARATOS Michel
TURRINI Olivier
VALERO René
VEY Norbert
VIDAL Vincent
VIENS Patrice
VILLANI Patrick
VITON Jean-Michel

VITTON Véronique
VIEHWEGER Heide Elke
VIVIER Eric
XERRI Luc

PROFESSEUR DES UNIVERSITES

ADALIAN Pascal
AGHABABIAN Valérie
BELIN Pascal
CHABANNON Christian
CHABRIERE Eric
FERON François
LE COZ Pierre
LEVASSEUR Anthony
RANJEVA Jean-Philippe
SOBOL Hagay

PROFESSEUR CERTIFIE

BRANDENBURGER Chantal

PRAG

TANTI-HARDOUIN Nicolas

PROFESSEUR ASSOCIE DE MEDECINE GENERALE A MI-TEMPS

FILIPPI Simon

**PROFESSEUR ASSOCIE A TEMPS
PARTIEL**

ALTAVILLA Annagrazia
BURKHART Gary

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITE - PRATICIEN HOSPITALIER

ACHARD Vincent	FABRE Alexandre	MOTTOLA GHIGO Giovanna
ANDRE Nicolas	FOUILLOUX Virginie	NGUYEN PHONG Karine
ANGELAKIS Emmanouil	FRERE Corinne	NINOVE Laetitia
ATLAN Catherine	GABORIT Bénédicte	NOUGAIREDE Antoine
BACCINI Véronique	GASTALDI Marguerite	OUDIN Claire
BARTHELEMY Pierre	GAUDY/MARQUESTE Caroline	OVAERT Caroline
BARTOLI Christophe	GELSI/BOYER Véronique	PAULMYER/LACROIX Odile
BEGE Thierry	GIUSIANO Bernard	PERRIN Jeanne
BELIARD Sophie	GIUSIANO COURCAMBECK Sophie	RANQUE Stéphane
BERBIS Julie	GOURIET Frédérique	REY Marc
BERGE-LEFRANC Jean-Louis	GRAILLON Thomas	ROBAGLIA/SCHLUPP Andrée
BEYER-BERJOT Laura	GREILLIER Laurent	ROBERT Philippe
BOUCRAUT Joseph	GRISOLI Dominique	SABATIER Renaud
BOULAMERY Audrey	GUIDON Catherine	SARI-MINODIER Irène
BOULLU/CIOCCA Sandrine	HAUTIER/KRAHN Aurélie	SARLON-BARTOLI Gabrielle
BUFFAT Christophe	HRAIECH Sami	SAVEANU Alexandru
CALAS/AILLAUD Marie-Françoise	JOURDE CHICHE Noémie	SECQ Véronique
CAMILLERI Serge	KASPI-PEZZOLI Elise	SOULA Gérard
CARRON Romain	KRAHN Martin	TOGA Caroline
CASSAGNE Carole	L'OLLIVIER Coralie	TOGA Isabelle
		TREBUCHON/DA FONSECA Agnès
CHAUDET Hervé	LABIT-BOUVIER Corinne	TROUSSE Delphine
COZE Carole	LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina	VALLI Marc
DADOUN Frédéric (disponibilité)	LAGIER Aude	VELLY Lionel
DALES Jean-Philippe	LAGIER Jean-Christophe	VELY Frédéric
DAUMAS Aurélie	LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude	VION-DURY Jean
DEGEORGES/VITTE Joëlle	LEVY/MOZZICONACCI Annie	ZATTARA/CANNONI Hélène
DEL VOLGO/GORI Marie-José	LOOSVELD Marie	
DELLIAUX Stéphane	MANCINI Julien	
DESPLAT/JEGO Sophie	MARY Charles	
DEVEZE Arnaud Disponibilité	MASCAUX Céline	
DUFOUR Jean-Charles	MAUES DE PAULA André	
EBBO Mikael	MILLION Matthieu	

MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

(mono-appartenants)

ABU ZAINEH Mohammad	DESNUES Benoît	STEINBERG Jean-Guillaume
BARBACARU/PERLES T. A.	LIMERAT/BOUDOURESQUE Françoise	THOLLON Lionel
BERLAND/BENHAIM Caroline	MARANINCHI Marie	THIRION Sylvie
BERAUD/JUVEN Evelyne (retraite octobre 2016)	MERHEJ/CHAUVEAU Vicky	
BOUCAULT/GARROUSTE Françoise	MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte	
BOYER Sylvie	POGGI Marjorie	
DEGIOANNI/SALLE Anna	RUEL Jérôme	

MAITRE DE CONFERENCES DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

GENTILE Gaëtan

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES DE MEDECINE GENERALE à MI-TEMPS

ADNOT Sébastien
BARGIER Jacques
BONNET Pierre-André
CALVET-MONTREDON Céline
GUIDA Pierre
JANCZEWSKI Aurélie

**MAITRE DE CONFERENCES
ASSOCIE à MI-TEMPS**

REVIS Joana

PROFESSEURS ET MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS**PROFESSEURS ASSOCIES, MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES (mono-appartenants)****ANATOMIE 4201**

CHAMPSAUR Pierre (PU-PH)
LE CORROLLER Thomas (PU-PH)
PIRRO Nicolas (PU-PH)

LAGIER Aude (MCU-PH)

THOLLON Lionel (MCF) (60ème section)

ANATOMIE ET CYTOLOGIE PATHOLOGIQUES 4203

CHARAFE/JAUFFRET Emmanuelle (PU-PH)
DANIEL Laurent (PU-PH)
FIGARELLA/BRANGER Dominique (PU-PH)
GARCIA Stéphane (PU-PH)
XERRI Luc (PU-PH)

DALES Jean-Philippe (MCU-PH)
GIUSIANO COURCAMBECK Sophie (MCU PH)
LABIT/BOUVIER Corinne (MCU-PH)
MAUES DE PAULA André (MCU-PH)
SECQ Véronique (MCU-PH)

**ANESTHESIOLOGIE ET REANIMATION CHIRURGICALE ;
MEDECINE URGENCE 4801**

ALBANESE Jacques (PU-PH)
AUFFRAY Jean-Pierre (PU-PH) Surnombre
BRUDER Nicolas (PU-PH)
KERBAUL François (PU-PH)
LEONE Marc (PU-PH)
MARTIN Claude (PU-PH) Surnombre
MICHEL Fabrice (PU-PH)
MICHELET Pierre (PU-PH)
PAUT Olivier (PU-PH)

GUIDON Catherine (MCU-PH)

VELLY Lionel (MCU-PH)

ANTHROPOLOGIE 20

ADALIAN Pascal (PR)

DEGIOANNI/SALLE Anna (MCF)

BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE ; HYGIENE HOSPITALIERE 4501

CHARREL Rémi (PU PH)
DRANCOURT Michel (PU-PH)
FENOLLAR Florence (PU-PH)
FOURNIER Pierre-Edouard (PU-PH)
NICOLAS DE LAMBALLERIE Xavier (PU-PH)
LA SCOLA Bernard (PU-PH)
RAOULT Didier (PU-PH)

ANGELAKIS Emmanouil (MCU-PH)
GOURIET Frédérique (MCU-PH)
NOUGAIREDE Antoine (MCU-PH)
NINOVE Laetitia (MCU-PH)

CHABRIERE Eric (PR) (64ème section)
LEVASSEUR Anthony (PR) (64ème section)
DESNUES Benoit (MCF) (65ème section)
MERHEJ/CHAUVEAU Vicky (MCF) (87ème section)

BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLECULAIRE 4401

BARLIER/SETTI Anne (PU-PH)
ENJALBERT Alain (PU-PH)
GABERT Jean (PU-PH)
GUIEU Régis (PU-PH)
OUAFIK L'Houcine (PU-PH)

BUFFAT Christophe (MCU-PH)
MOTTOLA GHIGO Giovanna (MCU-PH)
SAVEANU Alexandru (MCU-PH)

ANGLAIS 11**BIOLOGIE CELLULAIRE 4403**

BRANDENBURGER Chantal (PRCE)

ROLL Patrice (PU-PH)

BURKHART Gary (PAST)

GASTALDI Marguerite (MCU-PH)

KASPI-PEZZOLI Elise (MCU-PH)

LEVY/MOZZICONNACCI Annie (MCU-PH)

**BIOLOGIE ET MEDECINE DU DEVELOPPEMENT
ET DE LA REPRODUCTION ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5405**

ROBAGLIA/SCHLUPP Andrée (MCU-PH)

METZLER/GUILLEMAIN Catherine (PU-PH)

PERRIN Jeanne (MCU-PH)

BIOPHYSIQUE ET MEDECINE NUCLEAIRE 4301**CARDIOLOGIE 5102**

GUEDJ Eric (PU-PH)

AVIERINOS Jean-François (PU-PH)

GUYE Maxime (PU-PH)

BONELLO Laurent (PU PH)

MUNDLER Olivier (PU-PH)

BONNET Jean-Louis (PU-PH)

TAIEB David (PU-PH)

CUISSET Thomas (PU-PH)

BELIN Pascal (PR) (69ème section)

DEHARO Jean-Claude (PU-PH)

RANJEVA Jean-Philippe (PR) (69ème section)

FRAISSE Alain (PU-PH) Disponibilité

CAMMILLERI Serge (MCU-PH)

FRANCESCHI Frédéric (PU-PH)

VION-DURY Jean (MCU-PH)

HABIB Gilbert (PU-PH)

PAGANELLI Franck (PU-PH)

THUNY Franck (PU-PH)

BARBACARU/PERLES Téodora Adriana (MCF) (69ème section)

CHIRURGIE DIGESTIVE 5202**BIostatistiques, Informatique Médicale
ET Technologies de Communication 4604**

BERDAH Stéphane (PU-PH)

HARDWIGSEN Jean (PU-PH)

LE TREUT Yves-Patrice (PU-PH) Surnombre

SASTRE Bernard (PU-PH) Surnombre

SIELEZNEFF Igor (PU-PH)

CLAVERIE Jean-Michel (PU-PH) Surnombre

BEYER BERJOT Laura (MCU-PH)

GAUDART Jean (PU-PH)

GIORGI Roch (PU-PH)

CHIRURGIE GENERALE 5302

CHAUDET Hervé (MCU-PH)

DELPERO Jean-Robert (PU-PH)

DUFOUR Jean-Charles (MCU-PH)

MOUTARDIER Vincent (PU-PH)

GIUSIANO Bernard (MCU-PH)

SEBAG Frédéric (PU-PH)

MANCINI Julien (MCU-PH)

TURRINI Olivier (PU-PH)

SOULA Gérard (MCU-PH)

ABU ZAINEH Mohammad (MCF) (5ème section)

BEGE Thierry (MCU-PH)

BOYER Sylvie (MCF) (5ème section)

CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE ET TRAUMATOLOGIQUE 5002

ARGENSON Jean-Noël (PU-PH)
BLONDEL Benjamin (PU-PH)
CURVALE Georges (PU-PH)
FLECHER Xavier (PU PH)
PARRATTE Sébastien (PU-PH)
ROCHWERGER Richard (PU-PH)
TROPANO Patrick (PU-PH)

CANCEROLOGIE ; RADIOTHERAPIE 4702

BERTUCCI François (PU-PH)
CHINOT Olivier (PU-PH)
COWEN Didier (PU-PH)
DUFFAUD Florence (PU-PH)
GONCALVES Anthony PU-PH)
HOUVENAEHEL Gilles (PU-PH)
MARANINCHI Dominique (PU-PH) Surnombre
SALAS Sébastien (PU-PH)
VIENS Patrice (PU-PH)
SABATIER Renaud (MCU-PH)

CHIRURGIE INFANTILE 5402

ALESSANDRINI Pierre (PU-PH) Surnombre
GUYS Jean-Michel (PU-PH)
JOUVE Jean-Luc (PU-PH)
LAUNAY Franck (PU-PH)
MERROT Thierry (PU-PH)
VIEHWEGER Heide Elke (PU-PH)

CHIRURGIE MAXILLO-FACIALE ET STOMATOLOGIE 5503

CHOSSEGROS Cyrille (PU-PH)
GUYOT Laurent (PU-PH)

CHIRURGIE THORACIQUE ET CARDIOVASCULAIRE 5103

COLLART Frédéric (PU-PH)
D'JOURNO Xavier (PU-PH)
DODDOLI Christophe (PU-PH)
GARIBOLDI Vlad (PU-PH)
MACE Loïc (PU-PH)
THOMAS Pascal (PU-PH)

FOUILLOUX Virginie (MCU-PH)
GRISOLI Dominique (MCU-PH)
TROUSSE Delphine (MCU-PH)

**CHIRURGIE PLASTIQUE,
RECONSTRUCTRICE ET ESTHETIQUE ; BRÛLOLOGIE 5004**

CASANOVA Dominique (PU-PH)
LEGRE Régis (PU-PH)

HAUTIER/KRAHN Aurélie (MCU-PH)

CHIRURGIE VASCULAIRE ; MEDECINE VASCULAIRE 5104

ALIMI Yves (PU-PH)
AMABILE Philippe (PU-PH)
BARTOLI Michel (PU-PH)
MAGNAN Pierre-Edouard (PU-PH)
PIQUET Philippe (PU-PH)

SARLON BARTOLI Gabrielle (MCU PH)

GASTROENTEROLOGIE ; HEPATOLOGIE ; ADDICTOLOGIE 5201

BARTHET Marc (PU-PH)
BERNARD Jean-Paul (PU-PH)
BOTTA-FRIDLUND Danielle (PU-PH)
DAHAN-ALCARAZ Laetitia (PU-PH)
GEROLAMI-SANTANDREA René (PU-PH)
GRIMAUD Jean-Charles (PU-PH)
LAUGIER René (PU-PH)
SEITZ Jean-François (PU-PH)
VITTON Véronique (PU-PH)

HISTOLOGIE, EMBRYOLOGIE ET CYTOGENETIQUE 4202

GRILLO Jean-Marie (PU-PH) Surnombre
LEPIDI Hubert (PU-PH)
ACHARD Vincent (MCU-PH)
PAULMYER/LACROIX Odile (MCU-PH)

GENETIQUE 4704**DERMATOLOGIE - VENEREOLOGIE 5003**

BERBIS Philippe (PU-PH)
GROB Jean-Jacques (PU-PH)
RICHARD/LALLEMAND Marie-Aleth (PU-PH)

GAUDY/MARQUESTE Caroline (MCU-PH)

BEROUD Christophe (PU-PH)

LEVY Nicolas (PU-PH)
MONCLA Anne (PU-PH)
SARLES/PHILIP Nicole (PU-PH)

KRAHN Martin (MCU-PH)
NGYUEN Karine (MCU-PH)
TOGA Caroline (MCU-PH)

ZATTARA/CANNONI Hélène (MCU-PH)

**ENDOCRINOLOGIE ,DIABETE ET MALADIES METABOLIQUES ;
GYNECOLOGIE MEDICALE 5404**

BRUE Thierry (PU-PH)
CASTINETTI Frédéric (PU-PH)
NICCOLI/SIRE Patricia (PU-PH)

GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE ; GYNECOLOGIE MEDICALE 5403**EPIDEMIOLOGIE, ECONOMIE DE LA SANTE ET PREVENTION 4601**

AUQUIER Pascal (PU-PH)
BOYER Laurent (PU-PH)
CHABOT Jean-Michel (PU-PH)
GENTILE Stéphanie (PU-PH)
SAMBUC Roland (PU-PH)
THIRION Xavier (PU-PH)

BERBIS Julie (MCU-PH)
LAGOUANELLE/SIMEONI Marie-Claude (MCU-PH)

MINVIELLE/DEVICTOR Bénédicte (MCF)(06ème section)
TANTI-HARDOUIN Nicolas (PRAG)

AGOSTINI Aubert (PU-PH)
BOUBLI Léon (PU-PH)
BRETELLE Florence (PU-PH)
CARCOPINO-TUSOLI Xavier (PU-PH)
COURBIERE Blandine (PU-PH)
CRAVELLO Ludovic (PU-PH)
D'ERCOLE Claude (PU-PH)

IMMUNOLOGIE 4703

KAPLANSKI Gilles (PU-PH)
MEGE Jean-Louis (PU-PH)
OLIVE Daniel (PU-PH)
VIVIER Eric (PU-PH)

FERON François (PR) (69ème section)

BOUCRAUT Joseph (MCU-PH)
DEGEORGES/VITTE Joëlle (MCU-PH)
DESPLAT/JEGO Sophie (MCU-PH)
ROBERT Philippe (MCU-PH)
VELY Frédéric (MCU-PH)

BERAUD/JUVEN Evelyne (MCF) 65ème section) (retraite octobre 2016)

BOUCAULT/GARROUSTE Françoise (MCF) 65ème section)

HEMATOLOGIE ; TRANSFUSION 4701

BLAISE Didier (PU-PH)
COSTELLO Régis (PU-PH)
CHIARONI Jacques (PU-PH)
GILBERT/ALESSI Marie-Christine (PU-PH)
MORANGE Pierre-Emmanuel (PU-PH)
VEY Norbert (PU-PH)

BACCINI Véronique (MCU-PH)
CALAS/AILLAUD Marie-Françoise (MCU-PH)
FRERE Corinne (MCU-PH)
GELSI/BOYER Véronique (MCU-PH)
LAFAGE/POCHITALOFF-HUVALE Marina (MCU-PH)
POGGI Marjorie (MCF) (64ème section)

MEDECINE LEGALE ET DROIT DE LA SANTE 4603

LEONETTI Georges (PU-PH)
PELISSIER/ALICOT Anne-Laure (PU-PH)
PIERCECCHI/MARTI Marie-Dominique (PU-PH)

MALADIES INFECTIEUSES ; MALADIES TROPICALES 4503

BROUQUI Philippe (PU-PH)
PAROLA Philippe (PU-PH)
STEIN Andréas (PU-PH)

BARTOLI Christophe (MCU-PH)

BERLAND/BENHAIM Caroline (MCF) (1ère section)

LAGIER Jean-Christophe (MCU-PH)
MILLION Matthieu (MCU-PH)

MEDECINE PHYSIQUE ET DE READAPTATION 4905**MEDECINE INTERNE ; GERIATRIE ET BIOLOGIE DU
VIEILLISSEMENT ; MEDECINE GENERALE ; ADDICTOLOGIE 5301**

BENSOUSSAN Laurent (PU-PH)
DELARQUE Alain (PU-PH)

BONIN/GUILLAUME Sylvie (PU-PH)
DISDIER Patrick (PU-PH)
DURAND Jean-Marc (PU-PH)
FRANCES Yves (PU-PH) Surnombre
GRANEL/REY Brigitte (PU-PH)
HARLE Jean-Robert (PU-PH)
ROSSI Pascal (PU-PH)
SCHLEINITZ Nicolas (PU-PH)
SERRATRICE Jacques (PU-PH) disponibilité

EBBO Mikael (MCU-PH)

VITON Jean-Michel (PU-PH)

MEDECINE ET SANTE AU TRAVAIL 4602

BOTTA Alain (PU-PH) Surnombre
LEHUCHER/MICHEL Marie-Pascale (PU-PH)

BERGE-LEFRANC Jean-Louis (MCU-PH)
SARI/MINODIER Irène (MCU-PH)

GENTILE Gaëtan (MCF Méd. Gén. Temps plein)

NEPHROLOGIE 5203

FILIPPI Simon (PR associé Méd. Gén. à mi-temps)

BERLAND Yvon (PU-PH)
BRUNET Philippe (PU-PH)
BURTEY Stéphanne (PU-PH)
DUSSOL Bertrand (PU-PH)
MOAL Valérie (PU-PH)

JOURDE CHICHE Noémie (MCU PH)

ADNOT Sébastien (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)
BARGIER Jacques (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)
BONNET Pierre-André (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)
CALVET-MONTREDON Céline (MCF associé Méd. Gén. à temps plein)
GUIDA Pierre (MCF associé Méd. Gén. à mi-temps)

NUTRITION 4404**NEUROCHIRURGIE 4902**

DARMON Patrice (PU-PH)
RACCAH Denis (PU-PH)
VALERO René (PU-PH)

DUFOUR Henry (PU-PH)
FUENTES Stéphane (PU-PH)
REGIS Jean (PU-PH)
ROCHE Pierre-Hugues (PU-PH)
SCAVARDA Didier (PU-PH)

ATLAN Catherine (MCU-PH)
BELIARD Sophie (MCU-PH)

CARRON Romain (MCU PH)
GAILLON Thomas (MCU PH)

MARANINCHI Marie (MCF) (66ème section)

ONCOLOGIE 65 (BIOLOGIE CELLULAIRE)	NEUROLOGIE 4901
CHABANNON Christian (PR) (66ème section) SOBOL Hagay (PR) (65ème section)	ATTARIAN Sharham (PU PH) AUDOIN Bertrand (PU-PH) AZULAY Jean-Philippe (PU-PH) CECCALDI Mathieu (PU-PH) EUSEBIO Alexandre (PU-PH)
OPHTALMOLOGIE 5502	FELICIAN Olivier (PU-PH) PELLETIER Jean (PU-PH) POUGET Jean (PU-PH) Surnombre
DENIS Danièle (PU-PH) HOFFART Louis (PU-PH) MATONTI Frédéric (PU-PH) RIDINGS Bernard (PU-PH) Surnombre	PEDOPSYCHIATRIE; ADDICTOLOGIE 4904
OTO-RHINO-LARYNGOLOGIE 5501	DA FONSECA David (PU-PH) POINSO François (PU-PH)
DESSI Patrick (PU-PH) FAKHRY Nicolas (PU-PH) GIOVANNI Antoine (PU-PH) LAVIEILLE Jean-Pierre (PU-PH) NICOLLAS Richard (PU-PH) TRIGLIA Jean-Michel (PU-PH) DEVEZE Arnaud (MCU-PH) Disponibilité REVIS Joana (MAST) (Orthophonie) (7ème Section) ROMAN Stéphane (Professeur associé des universités mi-temps)	PHARMACOLOGIE FONDAMENTALE - PHARMACOLOGIE CLINIQUE; ADDICTOLOGIE 4803
PARASITOLOGIE ET MYCOLOGIE 4502	BLIN Olivier (PU-PH) FAUGERE Gérard (PU-PH) MICALLEF/ROLL Joëlle (PU-PH) SIMON Nicolas (PU-PH) BOULAMERY Audrey (MCU-PH) VALLI Marc (MCU-PH)
DESSEIN Alain (PU-PH) PIARROUX Renaud (PU-PH) CASSAGNE Carole (MCU-PH) L'OLLIVIER Coralie (MCU-PH) MARY Charles (MCU-PH) RANQUE Stéphane (MCU-PH) TOGA Isabelle (MCU-PH)	PHILOSOPHIE 17
PEDIATRIE 5401	LE COZ Pierre (PR) (17ème section) ALTAVILLA Annagrazia (PR Associé à mi-temps)
CHAMBOST Hervé (PU-PH) DUBUS Jean-Christophe (PU-PH) GIRAUD/CHABROL Brigitte (PU-PH) MICHEL Gérard (PU-PH) MILH Mathieu (PU-PH) REYNAUD Rachel (PU-PH) SARLES Jacques (PU-PH) TSIMARATOS Michel (PU-PH) ANDRE Nicolas (MCU-PH)	PHYSIOLOGIE 4402
	BARTOLOMEI Fabrice (PU-PH) BREGEON Fabienne (PU-PH) CHAUVEL Patrick (PU-PH) Surnombre JOLIVET/BADIER Monique (PU-PH) MEYER/DUTOUR Anne (PU-PH) BARTHELEMY Pierre (MCU-PH) BOULLU/CIOCCA Sandrine (MCU-PH) DADOUN Frédéric (MCU-PH) (disponibilité) DEL VOLGO/GORI Marie-José (MCU-PH)

COZE Carole (MCU-PH)
FABRE Alexandre (MCU-PH)
OUDIN Claire (MCU-PH)
OVAERT Caroline (MCU-PH)

DELLIAUX Stéphane (MCU-PH)
GABORIT Bénédicte (MCU-PH)
REY Marc (MCU-PH)
TREBUCHON/DA FONSECA Agnès (MCU-PH)

PSYCHIATRIE D'ADULTES ; ADDICTOLOGIE 4903

AZORIN Jean-Michel (PU-PH)
BAILLY Daniel (PU-PH)
LANCON Christophe (PU-PH)
NAUDIN Jean (PU-PH)

LIMERAT/BOUDOURESQUE Françoise (MCF) (40ème section)
RUEL Jérôme (MCF) (69ème section)
STEINBERG Jean-Guillaume (MCF) (66ème section)
THIRION Sylvie (MCF) (66ème section)

PSYCHOLOGIE - PSYCHOLOGIE CLINIQUE, PCYCHOLOGIE SOCIALE 16

AGHABABIAN Valérie (PR)

PNEUMOLOGIE; ADDICTOLOGIE 5101

RADIOLOGIE ET IMAGERIE MEDICALE 4302

BARTOLI Jean-Michel (PU-PH)
CHAGNAUD Christophe (PU-PH)
CHAUMOITRE Kathia (PU-PH)
GIRARD Nadine (PU-PH)
GORINCOUR Guillaume (PU-PH)
JACQUIER Alexis (PU-PH)
MOULIN Guy (PU-PH)
PANUEL Michel (PU-PH)
PETIT Philippe (PU-PH)
VIDAL Vincent (PU-PH)

ASTOUL Philippe (PU-PH)
BARLESI Fabrice (PU-PH)
CHANEZ Pascal (PU-PH)
CHARPIN Denis (PU-PH) Surnombre
REYNAUD/GAUBERT Martine (PU-PH)

GREILLIER Laurent (MCU PH)
MASCAUX Céline (MCU-PH)

TOMASINI Pascale (Maitre de conférences associé des universités)

THERAPEUTIQUE; MEDECINE D'URGENCE; ADDICTOLOGIE 4804

REANIMATION MEDICALE ; MEDECINE URGENCE 4802

GAINNIER Marc (PU-PH)
GERBEAUX Patrick (PU-PH)
PAPAZIAN Laurent (PU-PH)
ROCH Antoine (PU-PH)

AMBROSI Pierre (PU-PH)
BARTOLIN Robert (PU-PH) Surnombre
VILLANI Patrick (PU-PH)

DAUMAS Aurélie (MCU-PH)

HRAIECH Sami (MCU-PH)

UROLOGIE 5204

RHUMATOLOGIE 5001

GUIS Sandrine (PU-PH)
LAFFORGUE Pierre (PU-PH)
PHAM Thao (PU-PH)
ROUDIER Jean (PU-PH)

BASTIDE Cyrille (PU-PH)
KARSENTY Gilles (PU-PH)
LECHEVALLIER Eric (PU-PH)
ROSSI Dominique (PU-PH)

REMERCIEMENTS

A MON PRESIDENT DE JURY

Monsieur le Professeur AMBROSI Pierre (PU-PH)

Maître de conférences des Universités et Praticien Hospitalier, Cardiologue
Spécialiste des Maladies Vasculaires, APHM, CHU La Timone, Marseille
*Je vous remercie de m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse et de
m'avoir conseillée. Je suis reconnaissante de votre intérêt.*

A MON JURY

Monsieur le Professeur CUISSET Thomas (PU-PH)

Chef de Clinique au service Maladie Coronaire et Cardiologie Interventionnelle,
CHU La Timone, Marseille

Madame le Docteur SARI-MINODIER Irène (MCU-PH)

Médecin Coordonnateur du Service Universitaire de Médecine de Prévention
des Personnels (SUMPP)

*Je vous remercie de m'honorer de votre participation à ce jury et de me consacrer votre
attention.*

A MES DIRECTEURS

Monsieur le Docteur BROCCQ François-Xavier

Médecin Spécialiste de médecine aéronautique et spatiale du Service de Santé
des Armées, CEMPN de Toulon

*Merci d'avoir accepté de te charger de cette lourde mission, de ta patience, de m'avoir
consacré tout ce temps et permis d'en arriver là aujourd'hui.*

Monsieur le Docteur SIMON Philippes-Yves

Ingénieur du Conservatoire National des Arts et Métiers en Génie Biologique et
Electronique

Docteur d'Université en Microbiologie

*Merci de votre disponibilité et notamment de votre aide dans les premiers moments de la
rédaction de cette thèse.*

ÉCOLE DU VAL DE GRACE

A Monsieur le Médecin Général Inspecteur Jean-Didier CAVALLO

Directeur de l'École du Val-de-Grâce

Professeur agrégé du Val-de-Grâce

Officier de la Légion d'honneur

Officier de l'Ordre National du Mérite

Chevalier de l'Ordre des Palmes Académiques

A Monsieur le Médecin Général Humbert BOISSEAUX

Directeur-adjoint de l'École du Val-de-Grâce

Professeur agrégé du Val-de-Grâce

Chevalier de la Légion d'honneur

Officier de l'Ordre National du Mérite

Chevalier de l'Ordre des Palmes académiques

HOPITAL D'INSTRUCTION DES ARMEES SAINTE ANNE

A Monsieur le Médecin Général AUROY

Médecin Chef de l'Hôpital d'Instruction des Armées Sainte-Anne
Professeur Agrégé du Val de Grâce
Chevalier de la Légion d'Honneur
Officier de la Légion d'Honneur de l'Ordre National du Mérite
Médaille de la Défense Nationale Or
Médaille d'Honneur du Service de Santé des Armées – Argent

A Monsieur le Médecin Chef des Services de Classe Normale

Thierry BRUGE-ANSEL

Médecin Chef Adjoint de l'Hôpital d'Instruction des Armées de Sainte-Anne
Spécialiste du Service de Santé des Armées
Chevalier de la Légion d'Honneur
Officier de l'Ordre National du Mérite

A Monsieur le Médecin Chef des Services Philippe REY

Coordinateur pédagogique de l'Hôpital d'Instruction des Armées de Sainte-Anne
Professeur Agrégé du Val-de-Grâce
Chef du service de pathologie digestive
Officier de l'Ordre National du Mérite
Chevalier de la Légion d'Honneur
Chevalier de l'Ordre des palmes académiques

CENTRE DE MEDECINE AERONAUTIQUE DU PERSONNEL NAVIGANT DE TOULON

A Monsieur le Médecin Chef des Services GOMMEAUX Hervé

Directeur du Centre d'Expertise Médicale des Personnels Navigants de Toulon
Chevalier de la Légion d'Honneur
Officier de l'Ordre National du Mérite

A MA FAMILLE

Pour avoir été patiente (très patiente), et avoir supporté mes sautes d'humeur tout au long de ces dix longues années.... Merci Maman ♡

A ma Dodue d'amour et à Nicdouille, penser à vous était souvent une bonne motivation ! Et à mon futur neveu, qui me pique la vedette à cette date si importante !

A mon père, qui doit être fier de moi.

A Mamie Lucie et Mamie de le Plage, qui ont toujours eu confiance en moi. Vous n'osiez pas m'appeler par peur de déranger... Et même si souvent j'oubliais de vous répondre, merci encore pour tous vos messages de soutien.

A MES AMIS

A ma Méta pour la vie

A mes amis toulonnais Marion, Claire E, Candide, Pauline, Xavier, Lilith, Laurine, Claire M..... un vrai bonheur de vous avoir eu à mes côtés pendant ces trois belles années ensoleillées !

A Audrey Chou, ma mère matri ♡

A Caroline, je t'ai rencontré à Lyon et je compte bien te retrouver en Espagne si tu décides d'y rester !

A Odile, qui a su mettre gentiment la pression pour que je commence ce travail

Aux Audrey, pour votre soutien dans les derniers mois de thèse, et pour me montrer que finalement l'armée de terre...

A Alexis... te voilà gravé dans ma thèse ! Tu sais pourquoi je tiens tant à toi ;)

A Madame Ventre, ma voisine si attentionnée

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	3
2	CONTEXTE	5
2.1	LE MILIEU AERONAUTIQUE	5
2.2	LA CORONAROPATHIE	16
2.3	APTITUDE ET CORONAROPATHIE	54
2.4	L'HETEROGENEITE DES TEXTES	59
3	OBJECTIF	64
3.1	JUSTIFICATION	64
3.2	HYPOTHESE	64
3.3	QUESTION	65
3.4	OBJECTIFS	65
4	MATERIEL ET METHODE	67
4.1	TYPE D'ETUDE	67
4.2	POPULATION ETUDIEE	67
4.3	CRITERES D'INCLUSION ET D'EXCLUSION	67
4.4	RECUEIL DES DONNEES	68
4.5	GRILLE DE SAISIE	69
4.6	CRITERES DE JUGEMENT	69
4.7	ANALYSES STATISTIQUES	72
5	ETHIQUE ET BONNES PRATIQUES	74
6	RESULTATS	75
6.1	ETUDE DE POPULATION	75
6.2	PREVALENCE DES FRCV	78
6.3	DEPISTAGE DES FRCV MODIFIABLES	84
6.4	TRAITEMENTS DES FRCV MODIFIABLES	91
6.5	RESULTATS ET CONTROLE DES FRCV	93
6.6	RISQUE CARDIO-VASCULAIRE GLOBAL	98
6.7	LA MALADIE CORONAIRE	100
6.8	LA DEMANDE DE DEROGATION D'APTITUDE	108
7	DISCUSSION	110
7.1	LIMITES DE L'ETUDE	110
7.2	RAPPELS ET LIMITES DES RESULTATS	114
7.3	DISCUSSION SUR LE CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAL	115
7.4	DISCUSSION SUR LES OBJECTIFS SECONDAIRES	123
7.5	CONCLUSION	126
8	ABREVIATIONS	129
9	TABLEAUX ET FIGURES	130
10	BIBLIOGRAPHIE	132
11	PLAN	135
12	ANNEXES	138
12.1	ANNEXE 1 : FICHES ADMINISTRATIVES A JOINDRE A L'OBSERVATION MEDICALE DANS LA CONSTITUTION DU DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION PAR LE PN	138

12.2	ANNEXE 2 : GRADE DES RECOMMANDATIONS DE LA HAS ET DE L'ESC.....	139
12.3	ANNEXE 3 : TABLE DE SCORE TRADUIT PAR LA HAUTE AUTORITE DE SANTE	140
12.4	ANNEXE 4 : EXIGENCES MEDICALES AFFERENTES AUX CERTIFICATS MEDICAUX DES PN DE CLASSE 1 CONCERNANT L'APPAREIL CARDIOVASCULAIRE ET LES CORONAROPATHIES SELON LE REGLEMENT DE L'AVIATION CIVILE EUROPEEN	141
12.5	ANNEXE 5 : NORMES MEDICALES AFFERENTES AUX CERTIFICATS MEDICAUX DES PN PROFESSIONNELS, CONCERNANT L'APPAREIL CARDIOVASCULAIRE ET LES CORONAROPATHIES, SELON LA REGLEMENTATION DE L'AVIATION CIVILE FRANÇAISE	143
12.6	ANNEXE 6 : STANDARDS D'APTITUDE GENERALE A L'AVIATION MILITAIRE CONCERNANT L'APPAREIL CARDIOVASCULAIRE ET LES CORONAROPATHIES	144
12.7	ANNEXE 7 : TABLE DE L'INTERVALLE DE CONFIANCE D'UN POURCENTAGE SELON LA METHODE DE SCHWARTZ	146
12.8	ANNEXE 8 : GRILLE DE SAISIE (EXEMPLE)	147
12.9	ANNEXE 9 : EXEMPLE D'EVALUATION DU RISQUE CARDIOVASCULAIRE SUR LE SITE WWW.CARDIORISK.FR	148

1 Introduction

La question de l'aptitude aéronautique est marquée de faits d'actualité notamment le crash de l'A320 le 24 mars 2015, mais aussi d'interrogations célèbres comme la disparition d'Antoine de Saint Exupéry, et même mythologique avec le vol d'Icare.

Comment empêcher l'« incapacité subite en vol » et éviter de lourdes et inacceptables conséquences ? C'est l'objectif du médecin au sein du centre d'expertise médicale du personnel navigant (PN).

Les maladies cardiovasculaires sont la première cause de mortalité dans le monde. Les cardiopathies coronaires représentent 42% de ces maladies cardiovasculaires selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).

En France il s'agit de la deuxième cause de mortalité selon l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (Inserm).

Cette maladie peut se déclarer de façon brutale comme dans l'infarctus du myocarde, se compliquer d'un trouble du rythme et aboutir au décès.

Du fait de sa fréquence et de ces caractéristiques brutales, la maladie coronaire est une cause d'« incapacité subite en vol » redoutée, et donc une préoccupation majeure du médecin PN.

La médecine met à disposition plusieurs moyens de prévention et de dépistage de la maladie coronaire. Ces moyens sont dans l'exercice du médecin, encadrés par des recommandations de cardiologie internationales et par des textes réglementaires européens d'aptitude. Ceux-ci sont en permanence actualisés dans le but d'une prise en charge optimale.

Hors la nette diminution des explorations systématiques programmées chez les PN professionnels civils avec l'application des nouveaux textes européens du 8 avril 2013 (1) et l'abrogation des anciens textes français (2) peut exposer à une augmentation de l'incidence des coronaropathies par un moins bon contrôle des facteurs de risque cardiovasculaire et un dépistage moins précoce.

Peut on évaluer la qualité du contrôle des facteurs de risque cardiovasculaire avant le diagnostic de la coronaropathie significative ?

Nous tentons de répondre à cette question par une étude épidémiologique observationnelle descriptive, rétrospective, au sein du centre d'expertise médical du personnel navigant (CEMPN) de Toulon (département 83). Chaque PN professionnel ayant consulté au CEMPN à partir de 2008 a été recruté s'il présentait une maladie coronaire significative : un syndrome coronaire aigu, une revascularisation, une sténose significative confirmée par une coronarographie, ou un épisode d'ischémie prouvée (pour le spasme coronaire). Tous ces événements sont regroupés sous le terme d'Évènement Coronaire Significatif (ECS).

Une grille de saisie a été réalisée pour trier les informations de chaque dossier médical.

La réédition des textes européens a donc été effectuée au cours de cette période, et pourra donc secondairement répondre à d'autres interrogations.

Cette étude peut résonner au sein des CEMPV sur la prise en charge des personnels navigants, et donner lieu à d'autres études plus analytiques par exemple sur l'intérêt d'un dépistage systématique des facteurs de risque cardiovasculaire (FRCV), d'une démarche d'aptitude plus restrictive en cas de FRCV non contrôlés, d'un dépistage systématique de la maladie coronaire, avec dans ce cas la question du type d'examen.

2 Contexte

2.1 Le milieu aéronautique

2.1.1 Les personnels navigants professionnels

Il existe deux types de spécialités navigantes civiles professionnelles en France : les Personnels Navigants Techniques (PNT) (« de classe 1 ») et les Personnels Navigants Commerciaux (PNC) qui sont représentés par les hôtesses de l'air et les stewards. Les personnels navigants militaires sont eux aussi par définition une spécialité navigante professionnelle.

- Les PN professionnels peuvent être classés en plusieurs types d'activités : l'instruction, l'essai, le transport public, le travail aérien et l'activité militaire.

Les PNT civils bénéficient de l'aptitude dite « de classe 1 » à la différence des PNT civils de loisirs qui bénéficient de l'aptitude « de classe 2 ».

Pour les PNT :

Les activités militaires sont classées à part du fait de certaines spécificités. Trois spécialités sont détaillées en exemple : la « tactique aéronautique » (TACAE), le « détecteur navigateur aérien » (DENAÉ) et l'« électronicien de bord » (ELBOR).

Par exemple les officiers de la spécialité TACAE sont chargés de préparer et de conduire les missions confiées à un équipage d'avion ou d'hélicoptère de combat.



Les officiers de la spécialité DENAÉ sont globalement des navigateurs et des radaristes. Ils occupent un rôle primordial dans plusieurs domaines : l'exécution de la mission (transits, positionnement de l'aéronef, détermination d'objectifs...) respect de la sécurité aéronautique (veille air-air pour le radariste par exemple).

L'officier de la spécialité ELBOR selon le type d'aéronef occupe différentes fonctions. Dans les hélicoptères de sauvetage il est responsable des transmissions et d'armer le treuil. Dans les avions de patrouille maritime type ATL2 (Atlantique 2), il est responsable de rechercher et détecter les activités sous-marines : des intrus ou hostiles pour la guerre électronique ou certaines menaces comme des radars de tir de missiles.



L'instruction concerne les PNT pilotes (instructeur de vol) et les PNT non pilotes.

L'instructeur de vol chez les PNT pilotes, consiste à enseigner les bases et les arcanes du pilotage d'un type d'aéronef (hélicoptère, avion de ligne, avion privé, monomoteur, multi moteur...). Son rôle est de contrôler les aptitudes de l'apprenant et de le former au maniement des instruments de bord. Il doit également évaluer et qualifier les compétences de l'apprenant.

La spécialité d'instructeur personnel navigant consiste à former les élèves-pilotes et pilotes confirmés au combat dans l'armée de terre.

L'instruction concerne aussi les PNT non pilotes par exemple dans le domaine de la mécanique (instructeur mécanique en aéronautique) ou de l'électronique.



L'essai concerne les PNT pilotes et non pilotes (ingénieur, expérimentateur et mécanicien d'essais). Cette activité est considérée à part car le rôle du PN est d'effectuer des vols pour tester les prototypes d'avion. Il teste également tous les avions pour le compte de constructeurs aéronautiques avant la livraison aux compagnies aériennes, met au point

certains accessoires de vol en collaboration avec des mécaniciens et concepteurs, et contribue à optimiser les performances de l'appareil.

Le transport public correspond au transport de passager. Les PNT pilotes peuvent transporter des passagers en avion de ligne, en vols d'affaire ou à l'occasion d'un transport sanitaire hélicoptéré (le SAMU ou service d'aide médicale urgente, étant considéré comme du transport public).

Le travail aérien est l'utilisation d'aéronefs motorisés pilotés par des pilotes professionnels dans la réalisation d'activités aériennes à caractère économique telles que la lutte contre les incendies, la surveillance des frontières, l'épandage agricole, le port de charges lourdes (etc), dès lors que cette activité utilise un type d'avion qui lui est spécifique.



Il existe une particularité concernant les PNT de spécialité MOB « mécanicien opérateur de bord ». Leur rôle est de réviser le moteur de l'hélicoptère et son alimentation au sol, ils sont aussi responsables du treuillage ou de l'aérocordage, et surtout ils sont indispensables pour les missions nocturnes et les poses complexes en montagne (il pilote.... le pilote !).

Le secours aux personnes exercé par la Sécurité Civile n'est pas considéré comme du transport public mais comme du travail aérien. Les MOB ont alors un statut particulier : une vraie fonction de PNT non pilote mais une aptitude réglementaire qui est calquée sur celle des PNC.



Les PNC sont civils et exercent en avion de ligne ou d'affaire, leur activité est donc du domaine du transport public. Ils mettent en place les mesures de sécurité, de sûreté (fonctionnement des équipements de bord par exemple) et de confort des passagers (accueil, prestation de services par exemple) à bord des avions, selon la réglementation aéronautique et les impératifs commerciaux. Ils peuvent également effectuer des activités annexes (nettoyage de cabine, chargement de bagages par exemple) en fonction du type de vol.

- Les PN doivent avoir un brevet ainsi qu'une licence en état de validité pour exercer leur profession.

Le brevet est le diplôme acquis par le PN suite à une formation technique initiale validant ses connaissances et ses capacités.

La licence est l'autorisation officielle de l'Aviation Civile à exercer à bord d'un aéronef les fonctions correspondant au brevet. Elle doit être renouvelée périodiquement. Elle est délivrée après la vérification du maintien de la compétence technique (expérience récente chiffrée en heures de vol par exemple) et le **maintien de l'aptitude physique et mentale**. C'est dans ce cadre qu'intervient la médecine aéronautique.

Il est intéressant de noter aussi que les contrôleurs aériens, du fait de leur impact direct dans la sécurité aéronautique, bénéficient d'une surveillance proche de celle des personnels navigants.

2.1.2 L'aptitude médicale des personnels navigants

La **sécurité aérienne** est l'objectif fondamental de toute l'organisation aéronautique. Elle est définie par la prévention des accidents aériens et la protection des personnes transportées, ainsi que par la protection des personnes et des biens au sol.

Cette sécurité aérienne est assurée par :

- La sûreté et la fiabilité des matériels, certifiées par une certification initiale et des contrôles périodiques.
- Et la compétence et la fiabilité des exécutants. Ils doivent présenter un « savoir-faire » et un « pouvoir-faire » en accord avec leurs obligations.

Les exécutants obtiennent initialement une compétence technique, qu'ils améliorent par la suite par la formation continue. C'est ce qui est appelé le « **savoir-faire** ».

Le « **pouvoir-faire** » est la capacité intellectuelle et psychotechnique d'un sujet. C'est à ce niveau qu'intervient la médecine aéronautique, afin de déterminer « **l'aptitude** » du sujet à exercer ce métier.

Cette première aptitude est délivrée initialement lors de **visite médicale d'admission**.

Pour les PNT, elle est réalisée dans le cadre du recrutement avant même leur formation, uniquement dans les CEMPN¹ après examen par des médecins spécialisés en médecine aéronautique et spatiale.

Concernant les PNC, ils peuvent par la nouvelle réglementation européenne appliquée depuis le 8 avril 2014, réaliser leur visite dans un CEMPN ou auprès d'un médecin « agréé classe 2 » (cf *ci dessous*).

Par la suite l'aptitude est renouvelée lors des visites « révisionnelles » tout au long de leur carrière.

La périodicité et le contenu de ces visites sont différents selon la spécialité :

- Pour les militaires, la surveillance est au minimum semestrielle, avec une collaboration entre le médecin des forces (base aérienne, régiment de l'ALAT, la Base Aéronavale, ...) et le CEMPN militaire.
- Pour les civils, la surveillance des PN professionnels était exclusivement réalisée dans les CEMPN militaires ou civils jusqu'à l'application de nouveaux textes européens :
 - Les PNT peuvent être suivis par un médecin « agréé classe 1 », encore peu nombreux en France mais dont le nombre augmente progressivement, depuis le 8 avril 2013. Ces médecins doivent être de spécialités « généralistes » ou « internistes » et doivent attester d'une formation médico-aéronautique.
 - Les PNC peuvent être suivis par un médecin agréé classe 2. Les médecins agréés classe 2, nombreux et répartis sur tout le territoire, possèdent l'agrément pour réaliser les examens et les certificats d'aptitude des pilotes de « loisirs ».
- Les civils ne bénéficient pas comme les PN militaires d'une surveillance au plus proche par un médecin militaire des forces :
 - Pour les PNT, la surveillance est annuelle jusqu'à 60 ans puis semestrielle. Seuls les pilotes exerçant dans le domaine du Transport Public en monopilote bénéficient d'une surveillance semestrielle à partir de 40 ans.

¹ Cf 2.1.4 Les CEMPN et CPEMPN, AME et CMAC

- Pour les PNC, la surveillance est tous les 2 ans, quel que soit l'âge.

En France, le praticien qui porte la lourde responsabilité de statuer sur l'aptitude d'un PN lors d'une visite médicale au CEMPN, doit répondre aux trois questions suivantes : (3)

- **« Le candidat possède-t-il toutes les capacités fonctionnelles pour exercer la compétence attendue en toute sécurité, en toutes circonstances, y compris sous l'effet des contraintes du vol et en situations critiques ? »**

Ces capacités fonctionnelles regroupent les fonctions sensorielles de saisie de l'information (vue, audition), les fonctions cérébrales et d'exécution motrice.

- **« Le candidat possède-t-il une affection patente ou latente, une anomalie congénitale ou acquise, une séquelle ou un autre trait pathologique qui serait susceptible de :**
 - **Compromettre la sécurité de manœuvre de l'aéronef ?**
 - **Provoquer ou de se manifester par une crise aiguë invalidante ? »**

La notion d'incapacité subite en vol est évoquée ici. La crise aiguë invalidante est probablement ce que redoute le plus le praticien du fait des complications immédiates sur la sécurité aéronautique, et ce qui conditionnera sa décision d'aptitude.

Cet événement en vol peut prendre la forme de multiples situations : de la crise d'épilepsie ou de l'infarctus du myocarde, à la simple lipothymie ou crise douloureuse. On comprend alors aisément les conséquences tragiques si cet événement avait lieu chez le PNT pilote de l'aéronef ou du PN chargé du treuillage d'une victime.

- **« Le candidat est-il porteur d'un quelconque trait pathologique qui pourrait être aggravé par les contraintes liées au vol ou à la profession aéronautique ? »**

Il est de la responsabilité du praticien de protéger la santé du sujet si l'aggravation d'une pathologie était prévisible suite à l'exposition aux contraintes aéronautiques telles que l'hypoxie, l'hypobarie, les accélérations, les vibrations (hélicoptère) voire aux contraintes secondaires à une éjection en vol.

De même si l'évolution d'une pathologie connue entraînait à terme une inaptitude, en plus du préjudice personnel le sujet perdrait son emploi après une longue formation très coûteuse.

Cette aptitude est encadrée par des textes réglementaires détaillés plus loin.

Toutes les situations différentes ne peuvent être décrites dans ces textes. Il s'agit d'une autre difficulté dans l'exercice du médecin du CEMPN : la réponse aux normes d'aptitude peut être claire et tranchée quand elle répond à des seuils (par exemple pour la vue ou la présence d'un traitement anticoagulant).

Elle peut également reposer sur des principes et des règles à partir desquels le praticien prend une décision suite à l'appréciation d'un faisceau d'arguments étayé d'examens complémentaires.

Quand une décision est contestée, les PN peuvent faire appel à une structure de recours détaillées plus bas (chapitre 2.1.5). Le sujet demande alors à bénéficier d'un ré examen du dossier afin d'obtenir **une aptitude par dérogation** aux normes.

2.1.3 Les textes réglementaires civils

2.1.3.1 L'OACI et la Convention de Chicago

Afin d'homogénéiser les pratiques aéronautiques internationales, et considérant le développement du transport aérien, **l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI)** a été créé en 1944.

Il s'agit d'une institution spécialisée des Nations Unies pour gérer et administrer la **Convention relative à l'aviation civile internationale (Convention de Chicago)**, entrée en vigueur en 1947.



Elle a pour but de préserver entre les nations et les peuples du monde la compréhension, et donc de préserver la sécurité générale.

A ce jour 191 états ont signé la Convention de Chicago sur les 197 états reconnus par les Nations Unies, soit la quasi totalité des nations du monde.

Les **licences** des personnels sont abordées dans l'Annexe 1 de la Convention de Chicago. **Les normes et les pratiques recommandées** sur les caractéristiques physiques du personnel navigant (mais aussi sur les matériaux, les procédures, les performances...) nécessaires à la sécurité de la navigation aérienne internationale y sont définis. Les licences sont alors reconnues internationalement si elles sont équivalentes ou supérieures aux normes minimales d'aptitude établies par la Convention.

2.1.3.2 Les textes européens

En Europe, les autorités membres de la « **Joint Aviation Authorities** » (JAA) ont été responsables de l'harmonisation des réglementations de l'aviation civile européenne et non européennes.

Le règlement de l'aviation civile européenne, appliqué en France depuis le 8 avril 2013, est le « **Règlement (UE) N°1178/2011 de la commission du 3 novembre 2011 déterminant les exigences techniques et les procédures administratives applicable au personnel navigant de**

l'aviation civile conformément au règlement (CE) n°216/2008 du Parlement européen et du Conseil ».

Ces textes européens tiennent comptes des normes et recommandations de l'OACI « afin d'assurer une transition harmonieuse et de garantir un niveau élevé et uniforme de sécurité de l'aviation civile dans l'Union ». (1)

Ce règlement renseigne aussi sur les normes d'obtention d'une licence, les normes et pratiques recommandées d'un examen médical et d'un certificat médical d'aptitude.

2.1.3.3 Les textes français

L'« **Arrêté du 27 janvier 2005 relatif à l'aptitude physique et mentale du personnel navigant technique professionnel de l'aéronautique civile (FCL 3)** » (sous-partie B) (2) encadrait l'aptitude médicale des PNT professionnels en France jusqu'au 8 avril 2013, ce texte a été ensuite remplacé par le texte européen.

Cependant il s'applique toujours à la population des parachutistes professionnels, population affiliée aux PN et suivie en CEMPN.

2.1.4 Les textes réglementaires militaires

Chaque nation met en place ses propres textes réglementaires, en fonction de ses moyens aéronautiques, de ses moyens économiques et des caractéristiques de la population.

En France, le texte réglementaire militaire en vigueur est l'« **Instruction N° 800/DEF/DCSSA/AST/AME relative à l'aptitude médicale aux emplois du personnel navigant des forces armées** » du 20 février 2008.

2.1.5 Les CEMPN et CPEMPN, AME et CMAC

Les visites médicales des PN professionnels français (mais aussi européens...) ont lieu selon les textes dans les **Centres d'Expertise Médicale du Personnels Navigant (CEMPN)** ou Aeromedical Center (AeMC), centres agréés par la **Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC)**. Les praticiens exerçants dans ces centres sont habilités à leur délivrer un certificat d'aptitude aéronautique.



A l'origine fondés par des militaires pour recruter et surveiller la santé des PN dans l'armée, il existe aujourd'hui 3 CEMPN militaires (relevant du Service de Santé des Armées) et 2 CEMPN civils en France métropolitaine.

Les **CEMPN militaires** sont situés à proximité directe d'Hôpitaux d'Instruction des Armées (HIA) afin de leur faciliter l'accès aux ressources hospitalières.

Ils se composent de 2 CEMPN et d'un Centre Principal d'Expertise du Personnel Navigant (CPEMPN) situé à Clamart, au sein de l'HIA Percy.

Les CEMPN sont localisés à Bordeaux (HIA R. Picqué), et à Toulon (HIA Sainte Anne).

Ils peuvent recevoir des personnels militaires, leur mission première, mais aussi des personnels civils. Certaines admissions civiles ne peuvent être faites que dans les Centres Militaires comme les admissions Essais.

Les **CEMPN civils** sont situés à Toulouse Blagnac, au sein de l'aéroport de Toulouse, et à Paris au sein de l'aéroport de Roissy-CDG. Ce dernier est le CEMPN créé par la Compagnie AIR France.

Ils sont en charge uniquement des personnels civils, et ne sont pas habilités à effectuer les visites d'admission des PN professionnels.

Les CEMPN voient cohabiter plusieurs spécialités (médecin « aéronautique », ORL, ophtalmologiste) pour que la décision d'aptitude soit une décision collégiale sous la responsabilité du médecin chef du Centre. Les médecins « aéronautiques » ont le titre d'**Aeromedical Examiner** (AME), leur agrément personnel pouvant être limité à la classe 2 (pilotage de loisirs) ou englober la classe 1 (permettant alors de pouvoir s'installer dans le secteur privé en son nom propre pour réaliser des expertises PNT civils et PNC).

Le **Conseil Médical de l'Aéronautique civile** (CMAC) qui est un organisme de la DGAC dépendant du ministère chargé des transports. Les missions du CMAC sont encadrées par la réglementation européenne.

Le CMAC est composé de :

- 9 membres compétents en médecine aéronautique et spécialistes dans les principales disciplines de la médecine. Le président (Pr Michel Cupa) et le vice-président (Dr Alain Martin Saint-Laurent) en font partie.
- 1 membre désigné sur proposition du ministre de la défense
- 1 membre désigné sur proposition des fédérations aéronautiques et sportives
- 2 membres désignés sur proposition des exploitants du transport aérien
- 2 membres désignés sur proposition des organisations représentatives au niveau national du personnel navigant professionnel de l'aviation civile.

Ces 15 membres se réunissent une fois par mois pour délibérer à huit clos. Ils gèrent principalement :

- Les inaptitudes définitives (PNT et PNC)
- L'imputabilité au service aérien (PNT et PNC)
- Les recours sur les décisions médicales concernant les PNC
- Les recours sur les décisions médicales prises par le Pôle Médical de la DGAC concernant les PNT

Ses autres missions sont par exemple l'étude et la coordination des questions médicales ayant un impact sur la sécurité, des questions d'ordre médico-social et d'hygiène intéressant l'aéronautique civile et les passagers, ou le contrôle sanitaire de façon générale.

2.1.6 Les recours

Si l'examen médical n'est pas compatible avec l'aptitude à la lumière des textes réglementaires, une démarche de recours est réalisée :

- Pour les PNT civils : depuis le 8 avril 2013, le dossier médical est adressé au Pôle médical de la DGAC où un expert accorde ou non l'aptitude. Avant cette date, une aptitude par « dérogation » pouvait être sollicitée auprès du CMAC.
- Pour les PN militaires : le dossier est adressé à la **Commission Médicale de l'Aéronautique de Défense (CMAD)** où un avis est formulé. Cet avis d'aptitude par dérogation doit être validé par décision ministérielle.
- Pour les PNC : depuis le 8 août 2014, les textes européens ne préconisent plus de procédures dérogatoires et le médecin expert à toute latitude pour accorder l'aptitude.
Une présentation au CMAC est réalisée quand le médecin déconseille l'activité aéronautique et que le candidat conteste cet avis.
Avant cette date, les textes réglementaires étaient beaucoup plus restrictifs et l'aptitude devait pour de nombreuses pathologies être sollicitée auprès du CMAC.

Le dossier de demande de dérogation (**ANNEXE 1**) doit être constitué par l'intéressé, et être composé entre autre d'une observation médicale de présentation devant le conseil médical réalisé par le médecin du CEMPN. Chez le militaire d'autres documents seront ajoutés au dossier comme une demande avec avis hiérarchique, un relevé de récompenses et de punitions...

Les experts du CMAC ou du CMAD peuvent demander une sur expertise ou la réalisation d'exams complémentaires avant de prendre leur décision.

Lorsque qu'il est décidé qu'un PN est apte par dérogation (militaire) ou par décision de la DGAC (civil), des « **restrictions d'aptitude** » (**avant 2013**) ou « **limitations d'aptitude** » (**après 2013**) sont souvent prescrites.

Pour les militaires, ces restrictions sont mentionnées sur la décision de dérogation et reconduite sur le certificat d'aptitude.

Pour les civils, elles sont mentionnées sous la forme d'un trigramme sur le certificat d'aptitude. De façon générale dans le cas d'une maladie coronaire chez un PN professionnel, elles sont :

- **OML** : impose le travail en équipage multiple, donc la présence obligatoire d'un deuxième pilote qualifié.
- **TML** : limitation de durée de validité du certificat médical (suivi de la durée de validité accordée). Par exemple une surveillance semestrielle au CEMPN de Toulon.

- **SIC** : contact obligatoire avec l'autorité (médecin évaluateur) avec un nouvel examen médical et des examens spécifiques si nécessaire. Par exemple un dossier à représenter dans 12 à 24 mois au Pôle Médical de la DGAC.

Mais il existe de multiples restrictions ou limitations d'aptitude, qui sont adaptées au cas par cas chez les PN. Par exemple, en dehors des restrictions ORL et ophtalmologique, on citera :

- **OCL** : limitation à la fonction de copilote (exclue donc la fonction de commandant de bord)
- **APL** : port de prothèse (d'un membre) obligatoire
- **SSL** : restrictions spéciales avec une surveillance avec le médecin agréé ou dans le même CEMPN, inaptitude voltige aérienne, ...
- **OAL** : restriction à un type d'aéronef démontré
- **AHL** : restriction commandes manuelles (pas de palonnier)

Nous citerons pour mémoire la restriction **OPL** (aptitude uniquement sans passager), restriction destinée au pilote de loisir (classe 2 et LAPL) mais refusée par les instances françaises (un pilote serait trop grave pour emmener un passager mais pourrait voler seul...).

Chez les PN militaires la procédure est sensiblement identique avec la CMAD. La procédure schématisée d'une demande de dérogation est représentée sur la figure suivante : (4)

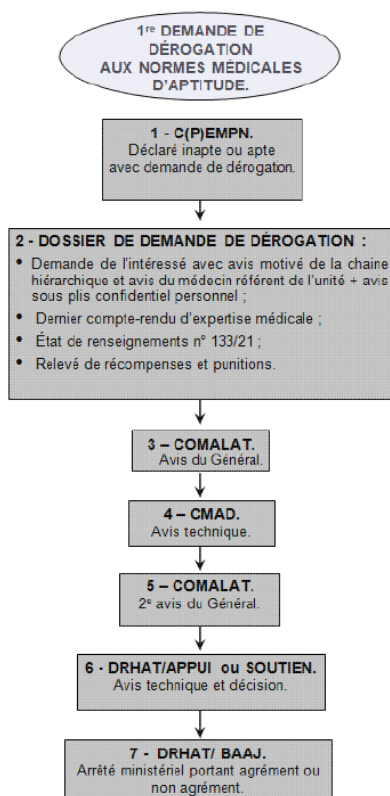


Figure A procédure schématisée d'une demande de dérogation aux normes médicales dans l'armée (4)

En résumé, l'intéressé doit alors monter un dossier qu'il adresse à son commandement qui lui demandera conseil à la CMAD afin de prendre une décision sur l'aptitude avec ou sans restriction, ou l'inaptitude.

2.2 La coronaropathie

2.2.1 Définition

La **coronaropathie, maladie coronaire ou athérosclérose coronaire**, s'exprime par le rétrécissement du calibre des artères coronaires, secondaires à des **plaques d'athérome** en leurs parois.

Les **artères coronaires** naissent directement de la base de l'aorte ascendante initiale et alimentent le myocarde notamment en oxygène à l'aide de ramifications.

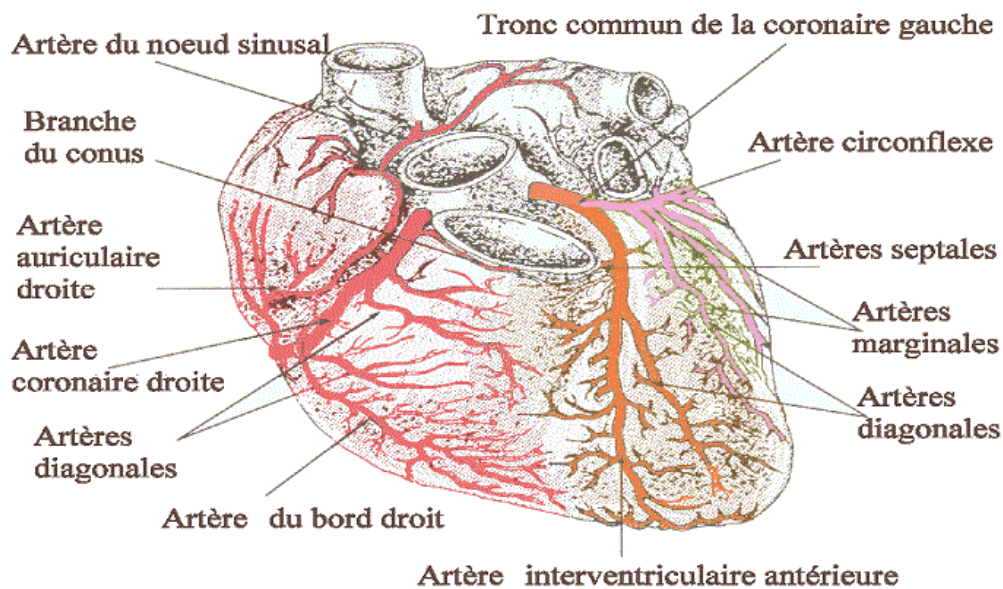


Figure B Les artères coronaires droite et gauche, et ramifications, alimentant le myocarde

Le réseau coronaire est composé de **trois artères principales** : l'Artère Interventriculaire Antérieure (IVA) et l'artère circonflexe (Cx) qui naissent de la Coronaire Gauche (CG), et l'artère Coronaire Droite (CD).

La CD vascularise les cavités droites du cœur. Elle se divise en rétroventriculaire et interventriculaire postérieure. La Cx vascularise la paroi latérale des cavités gauches. L'IVA vascularise la paroi antérieure et l'apex du ventricule gauche, et la partie antérieure du septum interventriculaire (artères septales).

La **perfusion coronaire** a lieu principalement en diastole. En systole la contraction du ventricule gauche écrase les artères intra myocardiques. La consommation du myocarde en oxygène est déterminée par la fréquence cardiaque, la contractilité (inotropisme) et la tension pariétale du ventricule gauche (diamètre, épaisseur, pré charge et post charge).

La coronaropathie est responsable de l'ischémie myocardique. Lors d'une augmentation des besoins (effort physique...) ou de la diminution des apports en oxygène (tachycardie, anémie...), la perfusion du myocarde par les coronaires peut être insuffisante (cf angor stable), ou absente (cf SCA) dans le cas où la plaque rompue et thrombosée obstrue la totalité de l'artère.

Une **atteinte tri tronculaire** est une atteinte significative des trois artères principales (IVA, Cx, CD). Une atteinte mono ou bi tronculaire est une atteinte de l'une ou de deux de ces artères.

La maladie athéromateuse est la première cause de décès **dans le monde** selon l'OMS. Les cardiopathies ischémiques et les accidents vasculaires cérébraux sont responsables de 15 millions de décès au total sur 56,4 millions de décès en 2015. Elles sont restées les premières causes de mortalité dans le monde au cours des 15 dernières années.

En 2012, le nombre de décès imputables aux maladies cardio-vasculaires était de 17,5 millions, soit 31% de la mortalité mondiale totale. Parmi ces décès, on estimait que 7,4 millions étaient dus à une cardiopathie coronaire.

En France, la maladie coronaire est la manifestation la plus courante de la maladie cardiovasculaire. Selon l'InVS, la prévalence masculine des cardiopathies ischémiques est globalement égale à 3,9 %, versus 1,9% pour les femmes (respectivement 2,0 % et 0,6 % pour les infarctus du myocarde).

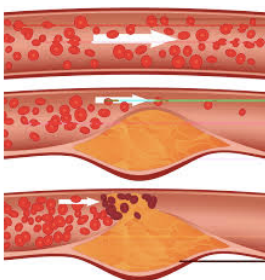
Le nombre de décès par cardiopathies ischémiques s'élevait à 34 870 en 2011 dont une majorité d'hommes (58 %), selon l'institut de veille sanitaire (InVS). Les IDM représentaient près de la moitié de ces décès.

2.2.1.1 Physiopathologie de la plaque d'athérome

La formation de la plaque d'athérome dépend des mécanismes physiologiques suivants :

➤ Phase d'accumulation du cholestérol dans l'intima artérielle

Les radicaux libres produits par l'organisme agressent la paroi vasculaire, et favorisent avec l'aide des FRCV, l'infiltration des LDL- cholestérol (LDL) dans l'intima artérielle.



C'est la phase de dysfonctionnement de l'endothélium. Il s'épaissit et perd ses capacités vasodilatatrices notamment à l'effort. Des molécules d'adhésion (ICAM-1, VCAM-1) sont exprimées à sa surface.

Des mécanismes enzymatiques et non enzymatiques ensuite réalisent une oxydation in situ du cholestérol des LDL.

➤ **Phase de recrutement des monocytes circulants et différenciation en cellules spumeuses.**

Les monocytes circulants dans la lumière artérielle adhèrent à cet endothélium puis pénètrent dans l'espace sous endothélial.

Ils se transforment ensuite en macrophages puis produisent des cytokines pro-inflammatoires (IL-1, TNF-alpha).

C'est l'expression de récepteurs dits « scavenger » (éboueur) à la surface des macrophages qui permet de capter les molécules de cholestérol des LDL oxydés.

Ces macrophages se transforment ensuite en cellules spumeuses, qui forment les stries lipidiques puis la plaque d'athérome.

La formation de la plaque est un mécanisme immuno-inflammatoire complexe.

➤ **La plaque d'athérome**

La structure de la plaque est composée d'un cœur lipidique et d'une chape fibreuse ou fibromusculaire.

Le cœur lipidique correspond au regroupement des lipides intra cellulaires (accumulation de cellules spumeuses) et extracellulaires (LDL-c) en un amas. Il est entouré par la chape fibreuse qui la sépare de la lumière artérielle.

Cette chape est composée de cellules musculaires lisses et de protéines extracellulaires de la matrice (collagène, élastine, protéoglycanes...) et joue un rôle fondamental dans la stabilité de la plaque d'athérome.

➤ **Progression de la plaque et remodelage**

L'artère s'adapte initialement à la sténose athéromateuse par un phénomène de remodelage compensateur permettant le maintien temporaire d'un diamètre vasculaire suffisant.

A terme, quand la sténose devient serrée, le patient peut présenter des symptômes à l'effort (sténose > 50 % de la lumière vasculaire) ou au repos (sténose > 90% de la lumière).

Parfois l'activation de metalloprotéinases entraîne une désorganisation de la matrice extracellulaire (de l'élastine) et le développement d'anévrisme sur certains segments artériels.

Parfois c'est la dysfonction de l'endothéliale qui entraîne une réponse vasomotrice paradoxale sur les cellules musculaires lisses, responsable d'un vasospasme, comme dans l'angor de Prinzmetal.

Certaines plaques d'athéromes peuvent régresser spontanément ou après un traitement prolongé par statines.

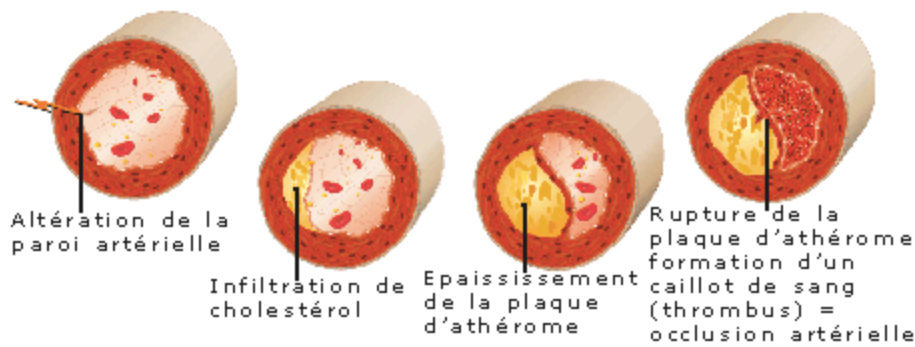


Figure C Formation et évolution de la plaque d'athérome

➤ Rupture de la plaque d'athérome

L'érosion de la chape fibreuse met en contact direct le cœur lipidique et le sang.

Cette rupture peut entraîner une thrombose aiguë de la plaque pouvant évoluer vers un état sub occlusif (infarctus du myocarde).

Ce phénomène peut être évité par la fibrinolyse physiologique ou par l'intermédiaire de médicaments (en premier lieu les antiagrégants plaquettaires).

Il existe des facteurs de rupture de la plaque d'athérome extrinsèques comme une poussée hypertensive, ou un effort important, et intrinsèques comme la rupture de néovaisseaux contenus dans la plaque ou l'apoptose de cellules musculaires lisses ou de l'endothélium.

Un thrombus plaquettaire est formé suite à la libération d'Adénosine Diphosphate (ADP) et de Thromboxane A2 (TXA2) qui activent et recrutent les plaquettes ; l'activation des facteurs de la coagulation consolide le thrombus.

2.2.1.2 La coronaropathie stable versus syndrome coronarien aigu (SCA)

La maladie coronaire peut être classée en deux groupes : les Syndromes Coronariens Aigus (SCA) et la coronaropathie stable.

➤ La plaque d'athérome symptomatique : la coronaropathie stable

La coronaropathie stable est une maladie chronique définie par la présence d'une ou de plusieurs sténoses coronaires stables. Elle regroupe les :

- Angor stable

- Insuffisance cardiaque (séquelle d'Infarctus Du Myocarde (IDM) ou défaut de contractilité myocardique chronique observé dans un territoire donné)
- Ischémie silencieuse

L'évolution de ces plaques est lente et régulière, leur chape fibro-musculaire est épaisse et un réseau artériel de suppléance a généralement le temps de se développer. La clinique s'exprime par un angor stable.

La **douleur angineuse** est définie par la présence d'une douleur thoracique rétro sternale constrictive apparaissant à l'effort physique (ou au stress, en post prandiale...) et cédant au repos ou à la prise de la trinitrine. Cette douleur dure moins de 10 minutes.

La douleur angineuse est atypique si elle ne présente pas l'un de ces critères, la localisation de la douleur est atypique dans 20% des cas.

Certains patients décrivent un blocage respiratoire à l'effort : une blockpnée, considérée comme équivalente à une douleur angineuse.

La figure ci dessous représente la classification traditionnelle de la douleur angineuse typique et non typique selon l'ESC (5) :

<p>Angor typique (diagnostic certain) Les trois caractéristiques suivantes sont présentes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ● inconfort thoracique rétrosternal de type et de durée caractéristiques ; ● provoqué par l'effort ou par l'émotion ; ● disparaissant grâce au repos et/ou aux dérivés nitrés en quelques minutes.
<p>Angor atypique (diagnostic probable) Deux des trois caractéristiques ci-dessus.</p>
<p>Douleur thoracique non angineuse Zéro ou seulement une des caractéristiques ci-dessus.</p>

Figure D Classification des douleurs angineuses selon l'ESC

Une ischémie myocardique peut être silencieuse, sans angor, particulièrement chez les diabétiques.

Des signes peuvent être associés tels qu'une dyspnée ou des palpitations, et les douleurs peuvent irradier dans les maxillaires, les épaules ou dans le dos.

L'angor est dit stable quand il apparaît pour des efforts d'intensité fixe sans aggravation.

➤ **La rupture de plaque : le syndrome coronarien aigu**

Le SCA est une maladie aiguë défini par la rupture ou l'érosion d'une plaque d'athérome coronaire vulnérable. Elle regroupe les :

- SCA ST+ (Infarctus Du Myocarde (IDM) avec sus-décalage du segment ST sur l'électrocardiogramme) : nécrose transmurale du myocarde

- SCA ST- TROPONINE + (IDM rudimentaire sans sus-décalage du segment ST) : nécrose d'une partie du myocarde, en général l'endocarde
- SCA ST- TROPONINE - : angor instable
- Mort subite

Dans ces cas, les plaques sont instables ou vulnérables. La chape fibreuse est fine, elle se rompt et entraîne une thrombose. Cette thrombose crée une sténose critique ou totale, sans réseau de suppléance. Survient alors une anoxie tissulaire dans le territoire vasculaire d'aval responsable d'une nécrose myocardique.

Les complications sont les troubles du rythme, l'instabilité hémodynamique et l'insuffisance cardiaque.

La **douleur angineuse** peut survenir au repos. Elle peut être accompagnée d'une dyspnée, de douleurs abdominales, ou de sueurs. Sa sensibilité à la trinitrine (vaso dilatateur) est inconstante.

Le SCA est une **urgence thérapeutique**. La prise en charge comprend un traitement anti-ischémique (dérivés nitrés...), et un traitement anti thrombotique (héparine, antiagrégant plaquettaire), suivi d'une coronarographie (cf *ci dessous*) permettant l'évaluation des lésions et leur revascularisation éventuelle.

➤ **Le cas particulier de l'angor spastique de Prinzmetal**

Le spasme coronarien est inclus dans les SCA ST- TROPONINE -.

Il s'agit d'une ischémie transitoire secondaire à une vasoconstriction coronaire importante. La douleur survient au repos, de préférence la nuit, dure plus de 10 minute et est trinitro-sensible.

A la coronarographie on retrouve des lésions coronaires non significatives n'expliquant pas les symptômes. Il est alors possible dans les cas évocateurs de réaliser un test au Méthergin® afin de reproduire la douleur, de voir apparaître les signes électriques et d'observer une vasoconstriction à la coronarographie.

Les dérivés nitrés permettent de lever le spasme.

Le traitement est alors médicamenteux exclusivement (inhibiteurs calciques de type Dihydropyridine, et dérivés nitrés si besoin).

➤ **La revascularisation coronaire**

La **revascularisation coronaire** est l'ensemble des gestes techniques rétablissant un flux satisfaisant, visant à restaurer l'apport en oxygène au muscle cardiaque.

En cas de lésion coupable mono tronculaire accessible, le traitement sera l'angioplastie avec implantation d'un stent.

En cas de lésions pluri tronculaires différentes stratégies sont possible :

- Mise-en place de plusieurs stents, lors de la même angiographie ou en deux temps.
- Un traitement chirurgical par un pontage aorto-coronarien. Selon le nombre de lésions un ou plusieurs pontages peuvent être réalisés dans la même intervention : double, triple pontage...

Le principe du traitement par **angioplastie** (dilatation) avec ou sans pose d'une endo-prothèse est de rétablir le flux en dilatant la sténose coronaire à l'aide d'un ballonnet gonflable.

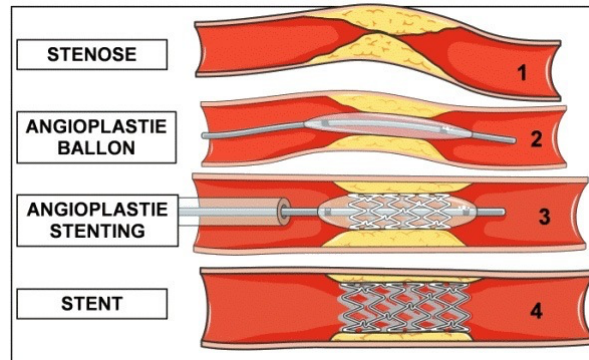


Figure E Schéma explicatif de l'angioplastie et du stent vasculaire

Le principe du **pontage** est de dériver le sang de l'aorte ou de l'une de ses branches pour contourner la partie sténosée d'une artère coronaire. Dans la plupart des cas il s'agit d'une autogreffe (artère ou veine). On citera en exemple : les dérivations des artères mammaires internes issues des sous-clavières greffées à une extrémité d'une coronaire ; le pontage avec des veines saphènes internes (ou grande veine saphène).

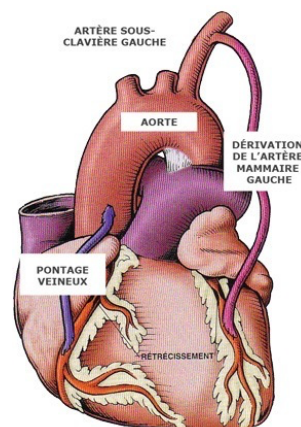


Figure F Schéma explicatif d'un pontage coronarien

2.2.2 Les Facteurs de Risque Cardio-vasculaires (FRCV)

2.2.2.1 Définition et épidémiologie

Les six FRCV principaux dits « traditionnels » sont : l'âge, les antécédents familiaux, l'hypertension artérielle, le tabagisme, les dyslipidémies et le diabète.

Les FRCV sont des facteurs de risque d'athérosclérose coronaire.

La figure suivante représente les différents FRCV :



Major Risk Factors for Coronary Artery Disease

Figure G Les facteurs de risques cardiovasculaire

Les FRCV sont :

- Un état physiologique (âge, antécédents familiaux)
- Un état pathologique (hypertension artérielle, diabète, dyslipidémie)
- Une habitude de vie (tabagisme, sédentarité)

responsables de l'incidence accrue d'une maladie cardio-vasculaire.

Un FRCV répond à plusieurs caractéristiques :

- Il doit précéder l'apparition de la maladie cardio vasculaire.
- La correction (s'il est modifiable) de ce FRCV doit prévenir l'apparition de la maladie.
- Il doit exister une preuve scientifique entre le FRCV et la maladie cardiovasculaire.

La chronologie, la réversibilité et la corrélation sont les principales caractéristiques des FRCV.

Les FRCV sont définis par un risque relatif et un risque absolu.

Un risque relatif est la probabilité pour que la maladie cardiovasculaire survienne chez un patient avec un FRCV par rapport à un autre sans ce FRCV.

Un risque absolu est la probabilité qu'un patient avec un FRCV présentant cette maladie, pendant une période donnée.

La correction des FRCV avant l'apparition d'une maladie cardiovasculaire s'appelle la **prévention primaire**, le but étant d'empêcher la survenue de cette maladie.
La correction de ces FRCV après la survenue d'une maladie cardiovasculaire s'appelle la **prévention secondaire**.

Le cumul des FRCV est multiplicatif.

2.2.2.1.1 FRCV non modifiables

➤ **L'âge**

L'âge est retenu comme un FRCV chez l'homme au-dessus de 50 ans et chez la femme au-dessus de 60 ans.

Les lésions d'athérosclérose apparaissent et s'aggravent avec l'âge.
Chez la femme les œstrogènes naturels ont un effet bénéfique sur le profil lipidique, la sensibilité à l'insuline et sur la pression artérielle. Cette protection vis-à-vis du risque cardiaque disparaît 10 à 15 ans après la ménopause.

➤ **L'hérédité familiale**

La survenue des pathologies suivantes chez un parent du premier degré est un risque d'autant plus important que l'âge de survenue était précoce :

- IDM ou mort subite avant l'âge de 55 ans chez un parent au premier degré de sexe masculin.
- IDM ou mort subite avant l'âge de 65 ans chez un parent au premier degré de sexe féminin.
- AVC avant l'âge de 45 ans chez un parent au premier degré.

2.2.2.1.2 FRCV modifiables

➤ **L'hypertension artérielle**

L'hypertension artérielle (HTA) se définit par

- Une pression artérielle systolique (PAS) supérieure ou égale à 140 mmHg
- Et/ou une pression artérielle diastolique supérieure ou égale à 90 mmHg.

Pour rappel, l'objectif chez le diabétique est une PAS \geq à 130 mmHg et/ou une PAD \geq 80 mmHg.

Elle est diagnostiquée de la façon suivante : elle doit être confirmée à plusieurs reprises pendant une période de 3 à 6 mois (3 consultations avec deux mesures à chaque fois).

Le **risque relatif** de l'hypertension artérielle permanente, traitée ou non, est de 3 pour les coronaropathies : un sujet hypertendu a 3 fois plus de chance d'avoir une coronaropathie qu'un sujet non hypertendu.

Selon l'OMS, près de la moitié des cardiopathies ischémiques sont attribuées à une pression artérielle élevée. En 2014 et selon l'InVS, la prévalence du traitement antihypertenseur en France était de 18,6 %, soit plus de 12,2 millions de patients.

Cette prévalence augmentait de manière importante avec l'âge passant de 3,1 % chez les 25-44 ans à 23,5 % chez les 45-64 ans et 58,9% chez les 65-84 ans.

Après prise en compte de l'âge, la prévalence du traitement antihypertenseur était supérieure chez les hommes par rapport aux femmes (19,7 % contre 18,4 %).

La tension artérielle augmente aussi avec le poids.

La tension artérielle présente une relation continue avec le risque cardiovasculaire dès 115/75 mmHg. Avant 55 ans la pression artérielle systolique et diastolique sont toutes les deux corrélées au risque d'événement cardiovasculaire. Après 55 ans ce risque est corrélé à la pression pulsée (la différence entre la PAS et la PAD, corrélées à l'hypertrophie du ventricule gauche).

La tension artérielle est classée selon l'OMS, l'ESC et la HAS de façon identique. Il existe 3 grades d'HTA. Ce classement est représenté sur la figure suivante :

Table 14 Definition and classification of blood pressure levels^a

Category	Systolic BP (mmHg)		Diastolic BP (mmHg)
Optimal	<120	and	<80
Normal	120–129	and/or	80–84
High-normal	130–139	and/or	85–89
Grade 1 hypertension	140–159	and/or	90–99
Grade 2 hypertension	160–179	and/or	100–109
Grade 3 hypertension	≥180	and/or	≥110
Isolated systolic hypertension	≥140	and	<90

BP = blood pressure.
^aBP levels in untreated individuals.

Figure H Classification des grades de l'hypertension selon l'ESC, commune à la HAS

➤ La dyslipidémie

La dyslipidémie est une anomalie du métabolisme des lipides favorisant une élévation des concentrations plasmatiques du cholestérol et/ou des triglycérides (TG).

Les valeurs biologiques correspondantes à une dyslipidémie sont :

- Cholestérol des LDL (LDL-c) ≥ 1,60 g/L (4,1 mmol/L)

- Cholestérol des HDL (HDL-c) $\leq 0,40$ g/L (1 mmol/L)
- Triglycérides (TG) $\geq 1,5$ g/L (1,7 mmol/L)

Elle est diagnostiquée biologiquement par une **exploration d'anomalie lipidique (EAL)** réalisée après 12h de jeûne comprenant le dosage du cholestérol total, des HDL-c et LDL-c, et des TG.

Le risque relatif de développer une maladie coronaire est multiplié par 2 lorsque le cholestérol total passe de 2 à 2.5g/l, multiplié par 3 entre 2.5 et 3 g/l.

Le cholestérol total et le LDL-c sont associés de manière curvilinéaire à l'augmentation du risque cardiovasculaire. L'augmentation des LDL-c circulants entraîne une élévation de leur concentration au niveau de la paroi artérielle et favorise leur oxydation.

Une valeur de HDL-c supérieure ou égale à 0,60 g/L est considérée comme un facteur protecteur (protégeant l'apparition d'une maladie athéromateuse en diminuant l'accumulation du cholestérol dans la paroi artérielle).

Les différentes dyslipidémies sont représentées dans la classification de Fredrickson selon l'OMS. Elle est représentée sur la figure suivante :

Classification Fredrickson	Classification génétique	lipoprotéines	lipides	Apolipoprotéines	Age d'apparition	Pouvoir athérogène
I	•Déficit en Apo CII •Non-activation de la lipoprotéine-lipase •Non-métabolisme des chylomicrons	Chylomicrons ↑ HDL ↓ LDL ↓ VLDL ↓	Triglycérides ↑↑↑	AI ↓ AII ↓ B ↓ CII	Nourrisson Enfant	Faible
IIa	•Hypercholestérolémie familiale •Déficiency des récepteurs des LDL	LDL ↑	Cholestérol ↑↑↑	B ↑	Adolescent	Très élevé
IIb	Hyperlipoprotéinémie mixte (ou combinés)	VLDL ↑ LDL ↑	Cholestérol ↑↑↑ Triglycérides ↑↑	A ↓ B ↑ CII/CIII ↓	Adulte	Élevé
III	Dysbeta-lipoprotéinémie familiale	VLDL anormale IDL ↑ LDL ↓	Cholestérol ↑↑ Triglycérides ↑↑	C, E ↑	Adulte	Élevé
IV	Hypertriglycéridémie familiale d'origine endogène	VLDL ↑	Triglycérides ↑↑ Cholestérol = ou ↑	CII/CIII ↓	Adulte	Élevé
V	Hypertriglycéridémie mixte (endogène + exogène)	Chylomicrons ↑ VLDL ↑	Triglycérides ↑↑↑	CII/CIII ↓ E ↑	Adulte	Variable
IIa, IIb, IV, V	Hyperlipoprotéinémies mixtes	variable	Triglycérides ↑ Cholestérol ↑	variable	variable	Variable

Figure I Classification de Fredrickson selon l'OMS

Selon l'InVS, la prévalence globale de la classe 2 (l'hypercholestérolémie LDL, mesurée ou traitée) était égale à 29,7% dans la population française. Elle augmentait avec l'âge, atteignant 55,0% entre 65 et 74 ans.

➤ Le tabac

Le tabagisme, actuel ou arrêté depuis moins de trois ans est considéré comme un facteur de risque cardio-vasculaire.

La dépendance au tabac est évaluée par le test de Fagerström. Selon les résultats l'aide au sevrage est adaptée.

Le risque relatif est de 3 pour la survenue d'une coronaropathie et de 5 pour l'infarctus du myocarde (IDM).

Le tabac entraîne une accélération du développement des lésions athéromateuses, une anomalie de la vasomotricité, une augmentation de l'activation plaquettaire et une baisse du HDL-c. La nicotine induit également une augmentation de la pression artérielle et de la fréquence cardiaque.

Le tabagisme passif est lui aussi associé à une augmentation du risque cardiovasculaire.

En prévention primaire le sevrage tabagique est rapidement bénéfique. Après 3 ans de sevrage le risque coronaire rejoint celui des sujets non-fumeurs. Le risque d'IDM et de décès diminue de 50% en prévention secondaire.

➤ **Le diabète**

Le diabète est un FRCV majeur. C'est un trouble de l'assimilation, de l'utilisation et du stockage des sucres apportés par l'alimentation. Il en résulte une hyperglycémie chronique.

Les valeurs biologiques correspondantes à un diabète sont :

- *Glycémie à jeun > 1,26 g/L (7 mmol/L) contrôlée à deux reprises*
- *Glycémie > 2 g/L (11 mmol/L) indépendamment de l'heure du prélèvement associé à des signes cliniques tels que la polyurie, polydipsie...*

L'augmentation de 1% en valeur absolue de l'HbA1c, témoin de l'équilibre global du diabète, correspond à une augmentation du risque relatif de mortalité cardiovasculaire de 10% sur 10 ans (étude UKPDS).

L'hyperglycémie interviendrait en favorisant la thrombose, le stress oxydatif, la prolifération des cellules musculaires lisses de la paroi artérielle.

L'athérosclérose des grosses et moyennes artères rencontrée au cours du diabète est appelée macro angiopathie. Son risque relatif est supérieur à 2 chez le diabétique, et le risque coronarien est multiplié par 3.

Elle n'est pas spécifique du diabétique mais chez eux son apparition est plus précoce, ses localisations sont multiples (coronaires, artères cérébrales...) et son évolution plus rapide et plus grave.

Elle est souvent insidieuse et peu symptomatique ce qui entraîne un diagnostic tardif, et contribue à la gravité du pronostic.

De plus, et ceci est particulier au diabète, aux atteintes des gros troncs s'associent des atteintes distales souvent diffuses, qui rendent plus difficiles les perspectives de traitement.

La prévalence du diabète traité par médicament selon l'InVS est de 5% de la population française.

➤ Le surpoids et l'obésité

L'obésité est définie selon l'International Obesity Taskforce (IOTF) comme une « augmentation excessive de la masse grasse dans une proportion telle qu'elle peut avoir une influence sur l'état de santé ».

L'OMS et la HAS utilisent la valeur internationale IMC pour indice de masse corporelle (ou Body Mass Index : BMI) égale au rapport du poids en kilogramme sur le carré de la taille.

La classification du surpoids et de l'obésité est représentée sur la figure suivante :

Classification du surpoids et de l'obésité par l'IMC*		
	Classe de l'obésité	IMC (kg/m ²)
Poids normal		18,5 - 24,9
Surpoids		25,0 - 29,9
Obésité	I. modérée	30,0 - 34,9
	II. sévère	35,0 - 39,9
	III. morbide	≥ 40

* Organisation mondiale de la santé. Obésité : prévention et prise en charge de l'épidémie mondiale. Rapport d'une consultation de l'OMS. Série de Rapports techniques 2003 ; (894).

Figure J Classification du surpoids et de l'obésité selon la HAS

Ainsi le surpoids est défini par un IMC entre 25 et 29,9 kg/m² et l'obésité par un IMC ≥ à 30 kg/m².

Le surpoids et l'obésité sont impliqués dans le risque cardiovasculaire pour deux raisons :

- Ils induisent l'existence d'autres FRCV (notamment l'HTA et le diabète).
- Le tissu adipeux sécrète des substances médiatrices de l'athérosclérose.

Par exemple les sujets obèses ont 3 fois plus de risque de développer une hypertension artérielle que les sujets non obèses. L'obésité explique presque un tiers des HTA dans la population générale et deux tiers dans la population des jeunes hommes.

L'excès de graisse viscérale est associé à un profil glucidique et lipidique athérogène avec une hyper insulïnémie, une augmentation des LDL-c, une diminution du HDL-c, favorisant l'athérosclérose et multipliant le risque coronarien par 20.

L'excès de poids concerne la moitié de la population en France en 2016 selon la cohorte CONSTANCES : (6)

- La prévalence du surpoids est de 41,0% chez les hommes et de 25,3% chez les femmes.
- La prévalence de l'obésité globale était de 15,8% pour les hommes et de 15,6% pour les femmes.
- La prévalence de l'obésité abdominale était de 41,6% chez les hommes et de 48,5% chez les femmes.

La définition de l'obésité par l'IMC ne tient pas compte de la répartition du tissu adipeux dont dépend, en partie, les complications liées à l'obésité. C'est le cas de l'adiposité abdominale, mesurée par le tour de taille ou par le rapport tour de taille/tour de hanches, qui est associée à une augmentation de la mortalité cardiovasculaire.

L'obésité centrale (ou abdominale) donnerait une meilleure valeur prédictive du risque d'infarctus du myocarde selon plusieurs études.

Cette donnée est utilisée dans la définition du syndrome métabolique.

➤ La sédentarité

Le comportement sédentaire est défini par le temps (en dehors du temps de sommeil) passé en position allongé ou assis supérieur à 4h, le seuil étant de 8h assis.

La sédentarité au travail est préoccupante : selon les données françaises de l'enquête Sumer, le pourcentage de salariés travaillant plus de 20h par semaine (soit 4h par jour) devant un écran est passé de 12% à 23% de 1994 à 2010, avec une forte augmentation chez les cadres qui passent de 18% à 46% au cours de la même période.

De plus une étude ONAPS (Observatoire National de l'Activité Physique et de la Sédentarité, état des lieux en France édition 2017) utilise le temps passé devant un écran comme indicateur de sédentarité. Elle a évalué la durée moyenne passée devant un écran par les adultes en dehors des heures de travail : plus de 3h par jour pour plus de la moitié de la population française adulte de 18 à 74 ans, 57% des hommes et 49% des femmes.

Il faut différencier la sédentarité et l'activité physique. On peut être sédentaire tout en ayant une activité physique quotidienne.

L'activité physique minimale recommandée par l'OMS est pour les adultes à partir de 18 ans :

- Une activité physique d'intensité modérée minimale de 150 minutes hebdomadaires, ou intense de 75 minutes, ou d'une combinaison équivalente

L'inactivité physique est définie par l'absence d'activité physique quotidienne inférieure à 30 minutes par jour selon l'OMS.

Le diagnostic se fait donc à l'interrogatoire en consultation.

Le risque relatif d'infarctus du myocarde est de 2 à 3 chez une population sédentaire comparée à une population active physiquement. C'est un FRCV indépendant, mais aggravant d'autres FRCV souvent associés : l'HTA, le diabète, la dyslipidémie et le surpoids.

La sédentarité renforce donc toutes les causes de mortalité, double le risque de maladies cardiovasculaires, de diabète, d'obésité, et augmente les risques d'HTA, de troubles lipidiques et d'anxiété.

Selon l'OMS, 60 à 85% de la population mondiale a un mode de vie sédentaire, on lui attribue environ deux millions de morts par an, ce qui amène la sédentarité à figurer parmi les 10 principales causes de mortalité et d'incapacité dans le monde.

➤ Les autres FRCV

Les autres FRCV dit « non traditionnels » sont : le syndrome métabolique, l'alimentation, l'inactivité physique, l'insuffisance rénale, le stress émotionnels répétés, les facteurs de risques psychosociaux, l'alcool, l'inflammation...

Ils sont nombreux et reconnus comme facteurs aggravant les FRCV principaux, ou leur responsabilité causale directe est moindre. Ils ne seront pas abordés dans cette étude.

Le stress par exemple favorise la maladie ischémique par l'élévation de la pression artérielle, l'élévation de la fréquence cardiaque....

Le syndrome métabolique est lié à l'insulino-résistance qui expose à un double risque : des complications cardiovasculaires fréquentes et un taux élevé d'apparition du diabète.

L'insuffisance rénale chronique est associée à une forte incidence des complications cardiovasculaires : les facteurs propres à l'état urémique, au traitement dialytique et la transplantation rénale ; mais aussi dû à l'HTA fréquente et précoce de cette pathologie.

L'inactivité physique (à distinguer de la sédentarité) augmente significativement le risque d'événement coronarien de 1,8 chez les sujets inactifs par rapport aux sujets les plus actifs. Au niveau mondial l'OMS décrivait près d'un adulte sur 4 qui manquerait d'activité physique. Selon le baromètre santé nutrition 2008 33% de la population française aurait un niveau d'activité insuffisant.

2.2.2.2 Le contrôle des FRCV

2.2.2.2.1 Définition

Le « contrôle » des FRCV est défini par le dépistage et la correction de ces FRCV.

La figure suivante montre l'incidence annuelle d'accident coronarien en fonction de la présence de chaque FRCV : (7) (8)

Facteur de risque	Sexe	Incidence annuelle %
Absence de FRCV	H	0,93
	F	0,23
Hypertension artérielle	H	1,10
	F	0,56
Cholestérol LDL > 1,60 g/l	H	0,95
	F	0,47
Cholestérol HDL < 0,35	H	1,10
	F	0,95
Tabagisme	H	1,04
	F	0,53
Diabète	H	1,42
	F	1,00

Figure K Incidence annuelle d'accident coronarien en fonction de la présence de chaque facteur de risque cardiovasculaire (FRCV)

Elle indique pour les FRCV principaux l'association avec la survenue d'un **Evènement Coronarien Significatif** (ECS est le terme que nous avons utilisé pour désigner une coronaropathie qui impose une démarche d'aptitude spécifique).

Ils sont dans l'ordre : le diabète, l'HTA, le tabagisme et la dyslipidémie (le HDL n'est plus un objectif de traitement à ce jour).

Il est évident que la correction de ces FRCV réduit l'athérome vasculaire. Cet athérome est physiologiquement responsable (parmi d'autres pathologies) des événements coronariens. C'est pourquoi la prévention et le dépistage de la coronaropathie est défini par la recherche et la correction des FRCV.

Il est également démontré que l'association de ces FRCV avait un impact sur le risque cardiovasculaire fatal.

Et que cet impact était différent selon le FRCV et selon la valeur du FRCV : (9)

Table I Impact of combinations of risk factors on risk

Gender	Age (years)	Cholesterol (mmol/L)	SBP (mmHg)	Smoker	Risk (10 year risk of fatal CVD)
F	60	7	120	No	2%
F	60	7	140	Yes	5%
M	60	6	160	No	9%
M	60	5	180	Yes	21%

CVD = cardiovascular disease; F = female; M = male; SBP = systolic blood pressure.

Par exemple l'homme de 60 ans qui présente 2 autres FRCV peut avoir 9% de risque d'accident cardiovasculaire fatal à 10 ans s'il a une HTA de grade 2 et qu'il est dyslipidémique, et 21% de risque s'il est fumeur et qu'il présente une HTA de grade 3.

2.2.2.2.2 Les recommandations françaises

Il existe des études étayant les recommandations d'examen dans la population générale dans le monde.

Les recommandations de la HAS sont classées en différents grades de recommandations (de A à AE). Ils permettent au praticien de justifier sa prise en charge. Ces différents grades sont reportés en annexe (**ANNEXE 2**).

➤ **L'hypertension artérielle**

La HAS reprend les recommandations de l'USPSTF (U.S. Preventive Services Task Force, actualisée en 2005) concernant le dépistage de l'HTA. (10)

Elle recommande le dépistage de l'HTA chez les personnes adultes âgées de plus de 18 ans (grade A). Cette surveillance peut être espacée **tous les 3 à 5 ans**.

Recommendation Summary		
Population	Recommendation	Grade (What's This?)
Adults aged 18 years or older	The USPSTF recommends screening for high blood pressure in adults aged 18 years or older. The USPSTF recommends obtaining measurements outside of the clinical setting for diagnostic confirmation before starting treatment (see the Clinical Considerations section).	A

Figure L Recommandation de mesure de l'HTA selon une étude américaine "High Blood Pressure in Adult : Screening"

Le grade A américain est différent du grade A de la HAS, il signifie : « l'USPSTF recommande le service. Il est hautement certain que le bénéfice net est important ».

Au-delà de 40 ans il convient de surveiller annuellement la tension artérielle.

Elle sera mesurée plus fréquemment si le sujet est à haut risque d'HTA (PA : 130-139/85-89 mmHg, en cas de surpoids ou d'obésité et chez les patients d'origine africaine).

L'hypertension artérielle est corrigée quand la tension est inférieure à 140 mmHg en systolique et inférieure à 90 mmHg de diastolique, selon la HAS en France (10), en Europe (9), aux Etats Unis d'Amérique (11), et l'OMS (12).

➤ **La dyslipidémie**

La HAS recommande le **dépistage d'une dyslipidémie** par une exploration d'une anomalie lipidique dans toutes les conditions suivantes : (13)

- Pour l'évaluation du RCV global chez les hommes âgés de plus de 40 ans et les femmes à partir de 50 ans ou ménopausées. Elle n'est pas justifiée au-delà de 80 ans.
- Lors d'une prescription d'une contraception hormonale oestroprogestative (pilule, patch, anneau). Une glycémie à jeun doit y être associée.
- Indépendamment de l'âge si le sujet présente :
 - Une maladie cardio-vasculaire documentée (prévention secondaire) ;
 - Une HTA ;
 - Un diabète ;
 - Un tabagisme actuel ou arrêté depuis moins de 3 ans ;
 - Une obésité (IMC ≥ 30 kg/m) ou un tour de taille > 94 cm chez l'homme (> 90 pour les Asiatiques), > 80 cm chez la femme ;
 - Une insuffisance rénale chronique modérée à sévère ;
 - Un antécédent familial de maladie cardio-vasculaire précoce (IDM ou mort subite avant 55 ans chez le père ou chez un parent du 1er degré de sexe masculin, avant 65 ans chez la mère ou chez un parent du 1er degré de sexe féminin)
 - Un antécédent familial de dyslipidémie ;
 - Ou une maladie auto-immune ou maladie inflammatoire chronique

On peut donc dire que la recherche de la dyslipidémie est recommandée si le sujet présente un des FRCV.

La HAS et l'ESC recommandent aussi un dépistage d'une dyslipidémie dans le cadre de l'évaluation du risque cardiovasculaire, intégré au calcul du SCORE (cf 2.2.4 *Méthodes d'évaluation du risque cardiovasculaire global*).

Selon la HAS, en prévention primaire il n'existe pas de justification à réaliser un bilan lipidique plus **d'une fois tous les 5 ans**, sauf en cas d'apparition d'un FRCV, d'un événement cardiovasculaire, d'un changement des habitudes alimentaires, d'une augmentation de poids, d'un traitement spécifique.

Elle recommande également un bilan lipidique tous les ans chez les patients dyslipidémiques une fois que le cholestérol est équilibré.

Le Groupe de travail sur les services préventifs des États-Unis (USPSTF) recommande fortement de cribler les hommes âgés de 35 ans et plus pour les troubles lipidiques. Il recommande fortement de dépister les femmes de 45 ans et plus pour les troubles lipidiques si elles possèdent un risque accru de maladie cardiovasculaire. (Recommandations de grade A).

Selon la HAS le niveau de risque cardiovasculaire définit l'objectif cible du LDL-cholestérol, si un sujet est dyslipidémique. La **correction de la dyslipidémie** est donc dépendante de ces valeurs : (13)

Niveau de risque cardio-vasculaire ²	Objectif de LDL-c
Faible	< 1,9 g/L (4,9 mmol/L)
Modéré	< 1,3 g/L (3,4 mmol/L)
Élevé	< 1,0 g/L (2,6 mmol/L)
Très élevé	< 0,70 g/L (1,8 mmol/L)

➤ Le diabète

La HAS recommande de réaliser un dépistage du diabète chez les sujets symptomatiques ou asymptomatiques de plus de 45 ans présentant les critères suivant : (14)

- Un surpoids ≥ 28 kg/m² d'IMC
- L'absence d'activité physique régulière *a minima* (30 minutes, 3 fois par semaine)
- Une origine géographique non caucasienne et/ou migrante
- Un antécédent personnel de diabète gestationnel ou d'accouchement d'un ou plusieurs enfants de poids de naissance > 4 kg
- Un antécédent familial de diabète chez un apparenté du 1er degré
- Un traitement dyslipidémiant (antipsychotiques atypiques, corticoïdes, etc.) en cours ou un antécédent de diabète cortico induit
- Une intolérance au glucose (glycémie à jeun entre 1,10 et 7,0 mmol/l) ou prédiabète

Le diabète doit également être recherché chez les sujets présentant une HTA ou une dyslipidémie dans le cadre l'évaluation du risque cardiovasculaire.

La HAS préconise également le renouvellement de ce dépistage du diabète de type 2 :

- Tous les 1 à 3 ans si la glycémie veineuse à jeun est < 1,10 g/l (6,0 mmol/l)
- 1 an plus tard si la glycémie veineuse à jeun est comprise entre 1,10 et 1,25 g/l (6,0 et 6,8 mmol/l)

Selon la HAS, les objectifs du contrôle glycémique chez le patient diabétique, sont exprimés en valeurs cibles de l'hémoglobine glyquée (HbA1c) et dépendent du profil du sujet : (13)

² Cf 4.6.2 « Niveau de risque cardiovasculaire »

	Profil du patient	HbA1c cible
Cas général	La plupart des patients avec DT2	≤ 7 %
	DT2 nouvellement diagnostiqué, dont l'espérance de vie est > 15 ans et sans antécédent cardio-vasculaire	≤ 6,5 % ¹
	DT2 : <ul style="list-style-type: none"> • avec comorbidité grave avérée et/ou une espérance de vie limitée (< 5 ans) • ou avec des complications macrovasculaires évoluées • ou ayant une longue durée d'évolution du diabète (> 10 ans) et pour lesquels la cible de 7 % s'avère difficile à atteindre car l'intensification médicamenteuse provoque des hypoglycémies sévères 	≤ 8 %
Personnes âgées	Dites « vigoureuses » dont l'espérance de vie est jugée satisfaisante	≤ 7 %
	Dites « fragiles », à l'état de santé intermédiaire et à risque de basculer dans la catégorie des malades	≤ 8 %
	Dites « malades », dépendantes, en mauvais état de santé en raison d'une polyopathie chronique évoluée génératrice de handicaps et d'un isolement social	< 9 % et/ou glycémies capillaires préprandiales entre 1 et 2 g/l
Patients avec antécédents (ATCD) cardio-vasculaires	Patients avec ATCD de complication macrovasculaire considérée comme non évoluée	≤ 7 %
	Patients avec ATCD de complication macrovasculaire considérée comme évoluée : <ul style="list-style-type: none"> • infarctus du myocarde (IDM) avec insuffisance cardiaque • atteinte coronarienne sévère (tronc commun ou atteinte tritrunculaire ou atteinte de l'interventriculaire antérieur [IVA] proximal) • atteinte polyartérielle (au moins deux territoires artériels symptomatiques) • artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI) symptomatique • accident vasculaire cérébral récent (< 6 mois) 	≤ 8 %
Patients avec insuffisance rénale chronique (IRC)	IRC modérée (stades 3A ² et 3B)	≤ 7 %
	IRC sévère ou terminale (stades 4 et 5)	≤ 8 %
Patientes enceintes ou envisageant de l'être	Avant d'envisager la grossesse	< 6,5 %
	Durant la grossesse	< 6,5 % et glycémies < 0,95 g/l à jeun et < 1,20 g/l en post-prandial à 2 heures

1. Sous réserve d'être atteint par la mise en œuvre ou le renforcement des mesures hygiéno-diététiques puis, en cas d'échec, par une monothérapie orale (metformine, voire inhibiteurs des alphaglucosidases).

2. Stades 3A : DFG entre 45 et 59 ml/min/1,73 m², 3B : DFG entre 30 et 44 ml/min/1,73 m², stades 4 : entre 15 et 29 ml/min/1,73 m² et 5 : < 15 ml/min/1,73 m².

Figure M Contrôle du diabète selon la HAS par profil de sujet

Ainsi dans le cas général un diabète est dit contrôlé si son HbA1c est ≤ à 7%.

➤ Le tabac

En France la HAS recommande de dépister l'intoxication tabagique selon les recommandations suivantes : (15)

A	Il est recommandé que tous les patients soient questionnés sur leur consommation de tabac de façon systématique et que leur statut de consommation soit renseigné de façon régulière.
AE	<p>Le dépistage de l'usage du tabac doit faire partie de l'interrogatoire de la première consultation (identification des facteurs de risque).</p> <p>Ne pas oublier les autres formes d'utilisation du tabac (prisé, mâché, roulé, cigare, pipe, narguilé, snus, joint de cannabis, etc.).</p> <p>Plus spécifiquement :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Chez les patients présentant des comorbidités somatiques ou mentales ▸ Chez les jeunes enfants : relever le statut tabagique des parents. ▸ Chez les enfants/adolescents (dès le collège) poser la question en consultation individuelle, en rappelant la confidentialité et le secret professionnel. ▸ Chez la femme en projet de grossesse. ▸ Chez la femme enceinte : il convient de poser d'abord la question de son statut tabagique antérieur à la grossesse, puis d'évaluer le tabagisme de l'entourage, avant de l'interroger sur son éventuel tabagisme actuel². ▸ Chez la femme en <i>post-partum</i> : réévaluer le statut tabagique même si la femme a arrêté de consommer pendant la grossesse (risque élevé de rechute après l'accouchement). <p>Il est recommandé de rechercher également le tabagisme de l'entourage direct du patient.</p> <p>Chez les fumeurs, il est recommandé de dépister d'éventuelles pathologies associées à la consommation de tabac (BPCO, insuffisance respiratoire, insuffisance coronarienne, pathologie vasculaire).</p>

Figure N Recommandation de la HAS concernant le dépistage du tabagisme

Ce dépistage doit être fait à chaque consultation de médecine, chez tous les patients, et le conseil d'arrêt doit être systématique.

Le contrôle de ce FRCV est défini par l'abstinence totale de l'usage du tabac et sur le long terme.

A	L'objectif principal de l'aide à l'arrêt de la consommation de tabac est d'obtenir l'abstinence totale de l'usage du tabac et le maintien de l'abstinence sur le long terme.
----------	--

➤ Le surpoids et l'obésité

La HAS recommande de peser et de mesurer la taille de chaque sujet, à chaque consultation médicale. (16)

AE	<ul style="list-style-type: none"> • Il est recommandé de repérer systématiquement à la première consultation puis régulièrement le surpoids et l'obésité chez les patients consultant en médecine générale. • Les personnes ayant une obésité sont victimes de nombreuses discriminations qui touchent toutes les dimensions de la vie. Il est recommandé que le médecin en mesure l'impact. • Il est recommandé que le médecin mette en garde les patients contre les régimes successifs à l'origine de fluctuations de poids qui peuvent être dangereuses pour la santé et contre l'utilisation des traitements médicamenteux.
AE	<ul style="list-style-type: none"> • Le médecin généraliste doit peser régulièrement et au mieux à chaque consultation tous les patients. • La taille doit être mesurée à la première consultation. • Le poids et la taille doivent être inscrits dans le dossier du patient pour calculer l'IMC et en surveiller l'évolution.

Figure O Recommandations de la HAS concernant le dépistage du surpoids et de l'obésité.

Selon la HAS la correction du surpoids et de l'obésité est la perte de poids suffisante pour atteindre un IMC entre 18,5 et à 24,9 kg/m².

➤ **La sédentarité**

Le mode de vie et notamment la sédentarité est à évaluer dans la prévention cardiovasculaire selon la HAS. Elle recommande de lutter contre la sédentarité et de promouvoir et encourager l'activité physique et sportive chez tous les patients.

Elle est corrigée quand le sujet pratique une activité physique :

- Régulière d'intensité modérée (comme la marche rapide), pendant au moins 30 min la plupart des jours de la semaine, pour cumuler au moins 150 min par semaine.
Par exemple : 30 min pendant 5 jours de la semaine.
- Ou d'intensité élevée 75 min par semaine.
- Ou une combinaison des deux. (17)

2.2.3 Le dépistage de la coronaropathie stable

2.2.3.1 Les examens de dépistage

Pour rappel **la lésion coronaire significative** est définie de manière anatomique et fonctionnelle.

Au niveau **anatomique** une sténose réduisant le calibre intraluminal du vaisseau de 50% sera significative. Elle est diagnostiquée à l'aide d'examens paracliniques anatomiques :

- Le scanner coronarien
- La coronarographie

Au niveau **fonctionnel**, la sténose qui altère la réserve coronaire par une diminution du débit maximal à ce niveau en situation de « stress » sera significative.

Cette situation de haut débit (90% de la fréquence cardiaque maximale) est reproduite lors d'un effort ou d'une émotion ou par intervention pharmacologique (dipyridamole, adénosine, dobutamine).

La réduction du débit coronaire provoquera ou non des symptômes cliniques en rapport avec une ischémie myocardique.

Elle est diagnostiquée à l'aide d'examens paracliniques fonctionnels :

- L'épreuve d'effort (ECG)
- L'échographie cardiaque d'effort ou de stress
- L'IRM cardiaque de stress (Dobutamine)
- La scintigraphie cardiaque d'effort (dipyridamole)
- Au cours d'une coronarographie, le test au Méthergin ou la Fractional Flow Reserve (FFR) peuvent être considérés comme des examens fonctionnels pour mettre en évidence soit le vasospasme dans le premier cas, soit le retentissement fonctionnel d'une lésion coronaire dans le second cas.

2.2.3.1.1 Examens anatomiques

➤ Le scanner coronarien

*Le scanner coronarien permet de décrire les lésions et anomalies des artères coronaires, elle nécessite l'injection d'un **produit de contraste iodé**. Elle est la technique non invasive la plus performante pour l'exploration des artères coronaires.*

Le scanner, ou « tomodensitométrie » (TDM), utilise les **rayons X** des radiographies standards et à l'aide d'une source mobile qui tourne autour du patient, multiplie les points de vue. Les données (coefficient d'absorption des des rayons, quantité de rayons émis...) sont mesurées à l'aide d'un récepteur après le passage dans le corps humain et sont analysés par un ordinateur.

Les molécules iodées injectées en intra veineuses facilitent les contrastes : l'obtention d'une ombre sur les clichés des tissus radio transparents traversés par les rayons X. L'ordinateur combine les images coupe par coupe du corps humain en deux dimension et les reconstruit en trois dimensions.

Depuis les années 2000 la vitesse de rotation des scanners multicouches dépasse celle du cœur ce qui permet de réaliser des images nettes de cet organe mobile. Il est quadridimensionnel (trois dimension d'espace et le temps).

Il est cependant limité :

- À une fréquence cardiaque inférieure à 80 battements par min (les bêtabloquants ou les dérivés nitrés peuvent être utilisés), et à un rythme régulier.
- Le patient doit pouvoir retenir sa respiration environ 20 secondes, et ne pas être agité.
- S'il y a des artéfacts type stimulateur cardiaque.
- Les patients allergiques à l'iode et non préparés ou insuffisants rénaux.
- Les patients avec un IMC > 40 kg/m² (limitation mécanique)

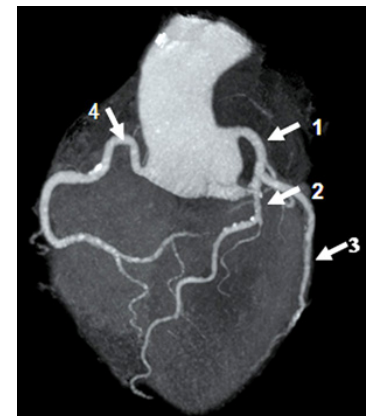
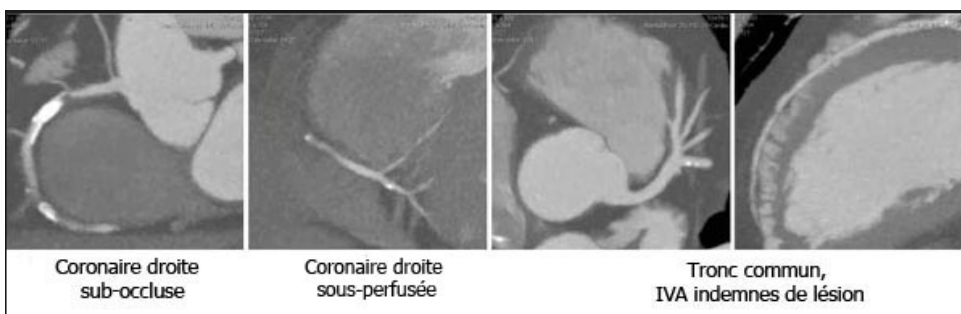


Figure P Exemples d'images de TDM coronarien

La connexion du scanner à un ECG offre la possibilité de trier les données en fonction du rythme du cœur et des différents moments du cycle cardiaque.

La durée de réalisation pour le patient est de 10 à 15 minutes.

Cet outil est très sensible permet d'exclure une maladie coronaire de façon formelle : il possède une excellente valeur prédictive négative.

La sensibilité de cet examen est de l'ordre de 80 à 95 % selon les études (valeur moyenne : 97,6 % dans une méta-analyse) et sa spécificité varie entre 80 et plus de 95 % (valeur moyenne : 89,2 %).

➤ La coronarographie

La coronarographie est **l'examen de référence** pour l'exploration anatomique des coronaires car elle possède la meilleure sensibilité et la meilleure spécificité.

C'est une "luminographie" qui permet de voir les artères coronaires en deux dimensions. Différentes incidences permettent de déterminer l'anatomie et le degré d'obstruction de la lumière vasculaire de toutes les branches des artères coronaires.

Il s'agit d'un examen invasif indolore qui permet également dans un même temps une prise en charge interventionnelle de la coronaropathie.

Après une anesthésie locale, l'opérateur ponctionne l'artère fémorale ou radiale selon la technique de Seldinger (ponction antérieure, non-transfixiante, angulée entre 30 et 45° pour l'artère fémorale commune, entre 30 et 60° pour l'artère radiale).

La ponction de l'artère se termine par la mise en place d'un désilet.

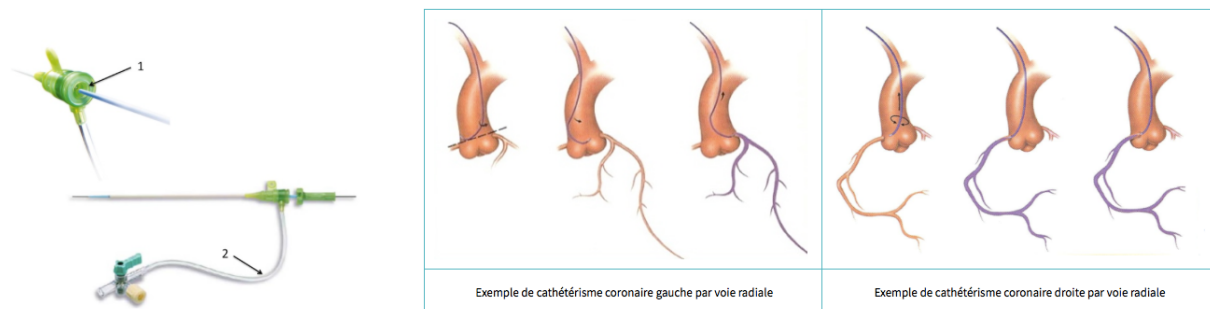


Figure Q Désilet artériel et exemple de cathétérisme

La montée de la sonde coronaire se fait sous radioscopie, à l'aide d'un guide métallique servant de tuteur.

Les artères coronaires naissant à la base de l'aorte, le couple guide-cathéter s'arrête au niveau de la valve aortique, dans la cusp (ou sigmoïde) droite pour le cathétérisme du réseau coronaire gauche, dans la cusp gauche pour le réseau droit.

Le guide est alors retiré, l'opérateur place l'extrémité du cathéter sélectivement dans l'ostium du tronc commun pour l'exploration de la coronaire gauche ou dans celui de la coronaire droite pour l'exploration de celle-ci.

Ensuite l'opérateur injecte un produit de contraste pour enregistrer la première séquence d'une artère coronaire opacifiée.

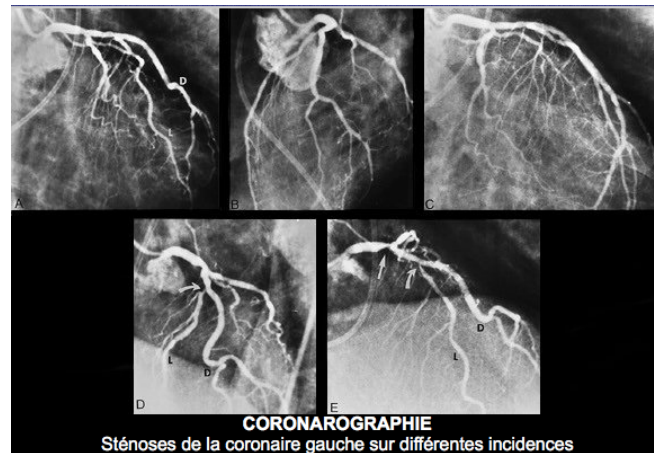


Figure R Exemple de coronarographie

L'avantage de cet examen est la possibilité d'intervenir immédiatement après la découverte de zones de rétrécissement ou de sténoses provoquées par des plaques d'athérosclérose. Le praticien, un cardiologue « interventionnel » repère la ou les lésions : excentricité, longueur, ulcération, bifurcation... (etc.). Il évalue le flux coronaire antérograde : par exemple à l'aide du flux TIMI :

- Le flux TIMI 0 : c'est l'occlusion. Aucun produit de contraste ne passe à travers la sténose
- Le flux TIMI 1 : le contraste passe à travers la sténose mais n'opacifie pas complètement le lit d'aval
- Le flux TIMI 2 : le contraste passe la sténose mais il y a un retard de flux en aval de la sténose
- Le flux TIMI 3 : flux normal, identique en aval qu'en amont de la sténose

Il peut ensuite pratiquer une revascularisation coronaire (non chirurgicale) par angioplastie avec si besoin la pose d'un ou de plusieurs stent(s) :

- Si la lésion est très sévère (> 70 % de la lumière vasculaire),
- Si la lésion est intermédiaire (40-70 %), le patient bénéficiera dans un second temps d'un examen fonctionnel qui déterminera le bénéfice d'une revascularisation.

Dans les cas où la lésion est intermédiaire soit le plus souvent, la méthode FFR peut évaluer dans le même temps que la coronarographie le retentissement fonctionnel d'une lésion, la réserve coronaire (Cf 2.2.3.1.2 *Les examens fonctionnels*).

2.2.3.1.2 Examens fonctionnels

Les examens fonctionnels sont des tests d'ischémie myocardique en débit coronaire augmenté, par l'effort ou stress induit par médicament. Il reproduit des situations qui peuvent avoir lieu dans la vie courante.

Il existe une relation linéaire entre le débit coronaire, le travail du cœur et la consommation d'oxygène au repos et à l'effort, lorsque les coronaires sont saines. A l'effort, le débit coronaire est multiplié par 4 par rapport au débit de repos.

Une sténose qui réduit la valeur du débit maximal est hémodynamiquement significative. L'absence d'augmentation du flux au cours de l'effort va entraîner une ischémie myocardique. L'approche du débit coronaire suppose qu'on puisse au cours d'une même séance analyser le débit coronaire basal et le débit coronaire maximal. Pour cela, des épreuves de sensibilisation doivent être utilisées :

- Epreuve d'effort classique sur cyclo-ergomètre ou sur tapis roulant
- Epreuve pharmacodynamique : Adénosine, Dipyridamole ou Dobutamine.

➤ **L'épreuve d'effort**

Un électrocardiogramme (ECG) d'effort (ou "épreuve d'effort" (EE)) est l'examen de première intention pour dépister une maladie coronaire stable. (5)

Il s'agit d'un enregistrement de l'activité électrique cardiaque (électrocardiogramme (ECG)) au cours d'un exercice physique soutenu : tapis roulant, bicyclette ergonomique le plus souvent ; en l'absence de traitement modifiant les résultats. Un ECG de 6 ou 12 pistes est enregistré en continu, la tension artérielle est mesurée toutes les minutes.

Une épreuve est dite maximale (ou « diagnostique ») lorsque l'effort fourni permet d'atteindre en 6 à 12 minutes une fréquence cardiaque (FC) supérieure à 85% de la fréquence maximale théorique ($FMT = 220 - \text{âge du patient}$), ou un double produit supérieur à 24000 (produit de la tension artérielle systolique en mmHg et de la FC maximale à l'effort).

Au-dessous de cette valeur le résultat de l'épreuve d'effort n'est pas fiable (épreuve d'effort dite non diagnostique) et en particulier si le résultat est négatif.

Le critère diagnostique majeur d'une ischémie d'effort à l'EE est l'apparition sur l'ECG d'un sous-décalage du segment ST horizontal ou oblique descendant, 60 à 80 ms après le point J, et supérieur ou égal à 1 mm sur au moins deux dérivations ou sus-décalage du segment ST (dans les dérivations sans ondes Q). Dans 15% des EE la modification de l'ECG n'apparaît qu'à la récupération.

D'autres informations sont également recueillies : la présence éventuelle de symptômes (angor, dyspnée, malaise...), des anomalies de la fréquence cardiaque, une anomalie du rythme ou de la conduction, le profil d'élévation de la pression artérielle...

Les résultats d'une EE peuvent être « douteux » s'il existe par exemple des douleurs thoraciques sans modifications de l'ECG, ou pas de modifications de l'ECG malgré une forte probabilité, ou que l'examen a été stoppé avant la fréquence maximale théorique... En pratique dans ce cas, les praticiens prescrivent un second examen fonctionnel de contrôle.

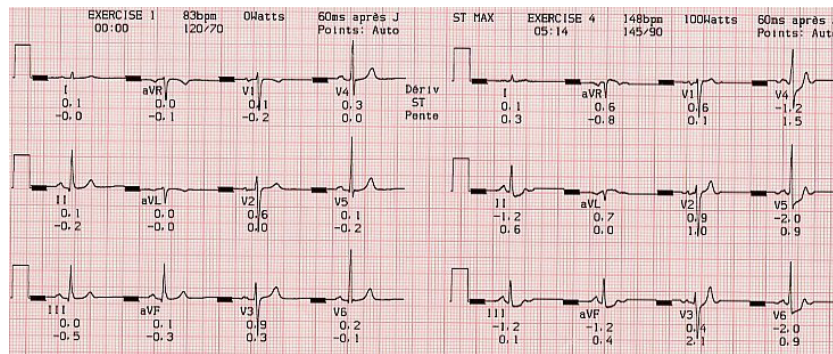


Figure 5 Exemple d'épreuve d'effort positive

Une EE positive doit être maximale et présenter les signes à l'ECG ou les symptômes, en faveur d'une ischémie myocardique à l'effort.

La sensibilité et la spécificité ont été évalués entre 45 et 50 % et entre 85 et 90 % respectivement d'après l'ESC 2013 (5).

La sensibilité et la spécificité des imageries de stress suivantes sont représentés sur la figure suivante :

	Sensibilité (%)	Spécificité (%)
Échocardiographie d'effort	80-85	80-88
Échocardiographie de stress	79-83	82-86
Scintigraphie d'effort	73-92	63-87
Scintigraphie dipyridamole d'effort	90-91	75-84
IRM de stress	79-88	81-91
Scanner coronaire	95-99	64-8

Figure 6 Sensibilité et spécificité des différents examens fonctionnels et du scanner coronaire d'après l'ESC 2013 (6)

➤ L'échographie cardiaque d'effort ou de stress pharmacologique

L'échographie d'effort ou de stress (sous perfusion de Dobutamine) étudie la contraction du myocarde. Une ischémie est retrouvée s'il existe une diminution significative de l'épaississement pariétal du myocarde, localisée à deux segments contigus, alors qu'au stade de repos (ou faible dose de Dobutamine) il ne présentait pas d'anomalie notable.

➤ L'IRM des coronaires

L'imagerie par Résonance Magnétique (IRM) coronaire est une imagerie des artères coronaires en trois dimensions, non-invasive, non-irradiante, et ne nécessitant pas obligatoirement une injection de produit de contraste.

L'IRM va exciter un atome appelé proton (H⁺), principal constituant de la molécule d'eau (H₂O), présent dans l'ensemble des tissus du corps humain (l'eau représente environ 80% du

poinds du corps). Les signaux recueillis par l'appareil en provenance des protons de l'eau du corps humain vont être analysés par informatique afin de reconstruire une image en coupes deux ou trois dimensions orientés dans toute direction choisie.

L'intensité du signal dépend des paramètres physiques magnétiques propres à chaque tissu. Ces paramètres appelés temps de relaxation correspondent à la période de retour à l'équilibre (relaxation) des atomes d'hydrogène après leur excitation (résonance) par l'onde de radiofréquence. L'excitation des protons se fait selon des séries successives d'impulsions de radiofréquence appelées « séquences » d'excitation qui vont alors favoriser un paramètre d'où les pondération appelées T1, T2, ou densité de protons.

L'IRM coronaire détecte les sténoses, démontre la perméabilité des stents ou détecte des variantes anatomiques. Les contre-indications sont la présence de prothèses métalliques non compatibles (stimulateurs, corps étrangers métalliques intraoculaires...).

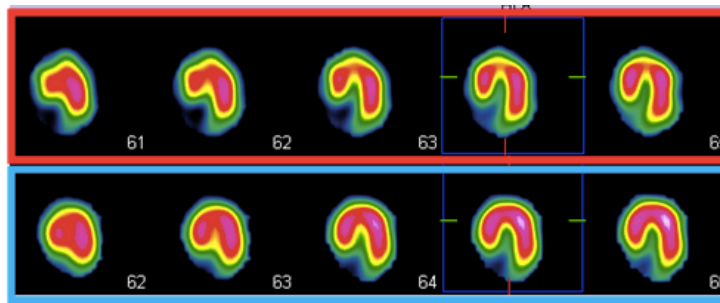
Cet examen cependant connaît plusieurs difficultés : les performances opérationnelles (rapidité et robustesse pratiques) sont très limitées, le coroscanner est un concurrent résolument plus efficace dans ce domaine et en l'absence d'une bonne fiabilité pour la détection de sténoses significatives (mauvaises contrastes entre les artères et leur périphérie), les indications de la méthode sont marginales.

En pratique, elle n'est donc pas utilisée comme examen anatomique. Elle peut cependant devenir un examen fonctionnel : l'IRM de stress à l'adénosine ou IRM cardiaque « de perfusion ».

L'IRM cardiaque de perfusion permet de reproduire les effets d'un effort (sous perfusion de Dobutamine, ou Dipyridamole) et d'une dilatation des artères (sous perfusion d'Adénosine). Elle recherche un hypo signal montrant une ischémie dans le territoire d'une coronaire, et l'épaisseur de la paroi et un rehaussement tardif du myocarde montrant un infarctus transmural.

➤ **La scintigraphie cardiaque d'effort**

La scintigraphie myocardique permet d'étudier la perfusion coronaire et le métabolisme du myocarde. Le traceur utilisé peut être le Thallium 201 ou du sesta MIBI marqué au Technétium 99, ces produits sont faiblement radioactifs. Le défaut de perfusion lors de l'effort confirme une ischémie myocardique comme le représente la figure suivante :



Scintigraphie cardiaque d'effort correspondant au patient ci-dessus (images encadrées en rouge) et de repos (images encadrées en bleu) dans 2 incidences différentes : on observe un défaut de perfusion (en rose-orangé) à l'effort, alors qu'au repos la redistribution est normale. Ceci confirme donc une ischémie myocardique d'effort dans le myocarde antéro-apicale témoin de la répercussion de la sténose de l'artère InterVentriculaire Antérieure.

Figure U Exemple d'une scintigraphie myocardique de repos et d'effort

Pour conclure, ces examens, par la mise en évidence d'une ischémie à l'effort, sont de bon moyen de prédire la possibilité d'une coronaropathie significative. Ils ne prédisent cependant pas la survenue d'un événement coronarien aigu tel que l'infarctus du myocarde.

➤ Le test au Méthergin et la Fractional Flow Reserve (FFR)

Lorsqu'une maladie coronaire spastique est évoquée (angor clinique et une coronarographie indemne), la coronarographie permet la réalisation d'un **test au Méthergin** ou "épreuve pharmacologique".

Ce test consiste à injecter du méthergin en intraveineux, et de surveiller l'état clinique du patient. Ensuite un contrôle coronarographique est réalisé. Le test est positif quand le patient présente :

- Une douleur thoracique
- Et une modification électrique de l'ECG
- Et un spasme coronaire lors du contrôle coronarographique

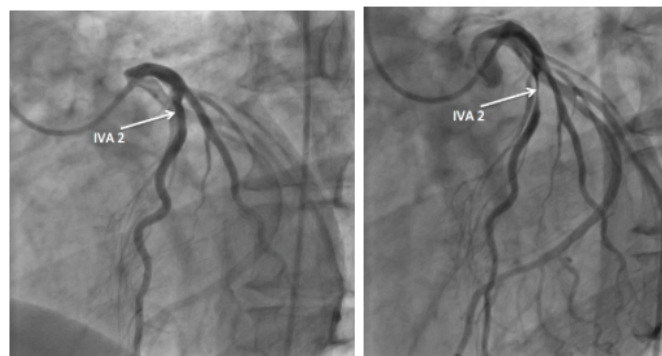


Figure V Exemple de spasme coronaire de l'interventriculaire antérieure, deux minutes après l'injection de Méthergin

La complication redoutée de ce test est le spasme du tronc commun ou pluri-artériel.

Il n'y a pas de contre-indications absolues à la coronarographie, les contre-indications relatives sont essentiellement les insuffisances rénales et le choc anaphylactique au produit de contraste iodé, et les fièvres inexpliquées, coagulopathies et hypertension artérielles sévères non maîtrisées.

L'estimation de la réserve coronaire peut également être estimée au cours d'une coronarographie par la méthode **Fractional Flow Reserve**.

Le principe de cet examen est expliqué sur la figure suivante, retranscrite d'un article du Pr T. Cuisset dans le journal « Réalités Cardiologiques » : (18)

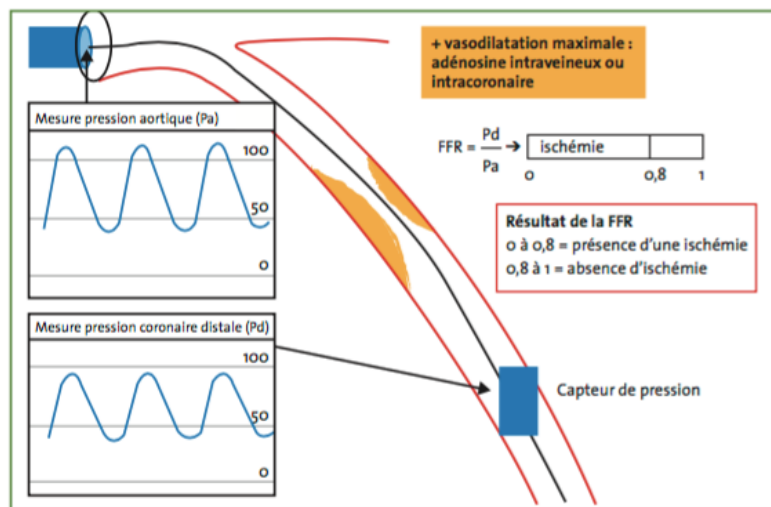


FIG. 1: Principes du guide pression (FFR).

Figure W Principe de la FFR (18)

La FFR est calculée par le rapport entre la pression artérielle coronaire moyenne distale et la pression artérielle aortique moyenne (proximale à la sténose) durant une vasodilatation coronaire maximale : si elle se situe entre 0 et 0,8 une ischémie est présente.

La vasodilatation coronaire épicaudique est obtenue pharmacologiquement par des dérivés nitrés, et la vasodilatation de la microcirculation par l'injection d'adénosine.

Cette technique est recommandée pour guider une angioplastie et détecter une ischémie induite par une ou plusieurs lésions coronaires lorsqu'un test d'ischémie n'est pas disponible (Classe 1 niveau d'évidence A selon l'ESC). (19)

Recommendations for the clinical value of intracoronary diagnostic techniques

Recommendations	Class ^a	Level ^b	Ref. ^c
FFR to identify haemodynamically relevant coronary lesion(s) in stable patients when evidence of ischaemia is not available.	I	A	50,51,713
FFR-guided PCI in patients with multivessel disease.	IIa	B	54

Figure X Extrait de l'ESC/EACTS 2014 concernant la FFR *FFR = fractional flow reserve **PCI = percutaneous coronary intervention.

Selon l'ESC/EACTS 2014, la FFR est recommandée ou appropriée pour des patients coronariens stables. Elle constitue la technique de référence pour **évaluer la sévérité fonctionnelle de la lésion** : « La FFR au cours d'une coronarographie est utile chez les patients bénéficiant d'une coronarographie lorsqu'une évaluation fonctionnelle non invasive n'est pas possible ou non contributive, ou présentant des lésions limites ou en cas d'atteinte pluri tronculaire ».

2.2.3.2 Les indications

Chacun de ces examens présentent des spécificités et des sensibilités propres. L'épreuve d'effort est la moins sensible/spécifique mais présente l'avantage d'être de diffusion large et facilement accessible.

D'autres limitations sont propres à chaque examen, par exemple irradiation pour le scanner coronaire et la scintigraphie, insuffisance rénale pour le scanner coronaire, faible accessibilité pour l'IRM, échogénicité pour l'échographie de stress/effort

La coronarographie, en permettant une étude anatomique mais aussi si besoin fonctionnel, si besoin par le biais de la FFR, est considéré comme le Gold Standard pour l'évaluation de la maladie coronaire mais ne peut pas être considérée comme un examen de dépistage.

Les différentes indications françaises, européennes, américaines et militaires de ces examens sont détaillées ci dessous.

2.2.3.2.1 Françaises

La Haute Autorité de Santé dans la « Synthèse du guide parcours de soins de la maladie coronaire stable » recommande les examens suivants :

Étape 2. Confirmer le diagnostic de maladie coronarienne

- **Echocardiographie de repos systématique avant tout examen de confirmation diagnostique**
- **En cas de probabilité clinique intermédiaire (entre 15 et 85 %) : réalisation d'examens complémentaires** (imagerie de stress, épreuve d'effort ou scanner coronaire) ;

Le choix des examens dépend de la fraction d'éjection ventriculaire gauche évaluée par l'échographie.

- **FEVG \geq 50 % :**
 - Envisager une épreuve d'effort si elle est faisable et préférer, en fonction de la disponibilité et du niveau d'expertise locaux, l'échocardiographie de stress ou la scintigraphie de stress (tomographie d'émission monophotonique et tomographie par émission de positons).
- **FEVG < 50 % :**
 - N'envisager l'épreuve d'effort qu'en cas d'impossibilité d'effectuer un examen d'imagerie de stress ;
 - Le coroscaner peut être envisagé chez les patients à probabilité prétest intermédiaire basse (15 à 50 %), si les conditions techniques sont réunies.
- Le diagnostic sera confirmé en cas de mise en évidence d'une ischémie ou d'une sténose corona-rienne.

(*FEVG : Fraction d'éjection du ventricule gauche)

Concernant le scanner coronarien par exemple, il est recommandé en pratique aux patients stables à risque intermédiaire³ et examens d'effort impossibles. (20)

Les recommandations suivantes sont rapportées de « Recommendations of the French Society of Cardiology concerning the practice of ischemia provocation tests in adult nuclear cardiology ». (21)

La société française de cardiologie détermine des indications reconnues, possibles et des non-indications ou contre-indications.

Chez les sujets asymptomatiques le dépistage de l'insuffisance coronaire par une EE est :

- **Possible :**
 - Sujets asymptomatiques de plus de 40 ans, avec des facteurs de risque d'insuffisance coronaire
 - Sujets asymptomatiques de plus de 40 ans, mais exerçant une **profession qui engage la sécurité collective**, pour lesquels un avis cardiologique documenté est nécessaire, exemple : conducteurs de transports en commun, **pilotes d'avion...**
 - Sujets souhaitant reprendre une activité sportive intense.
- Non indiqué :
 - Patients asymptomatiques chez lesquels la probabilité pré-test⁴ est très faible, de l'ordre de 10 %.

Chez les sujets asymptomatique, le risque de faux positifs est important car l'insuffisance coronaire a une faible prévalence. Les indications de l'EE sont donc limitées (coût, incidents possibles).

2.2.3.2.2 Européennes

^{3 et 3} Probabilité pré test : cf tableau de l'ESC paragraphe 2.2.3.2.2

Les recommandations suivantes sont rapportées de la société européenne de cardiologie : « ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology » datant de 2013 (5).

Elle utilise la classification de recommandation et le niveau de preuve représentés en annexe **(ANNEXE 2)**.

La probabilité pré test de coronaropathie détermine l'indication des examens anatomiques et fonctionnels selon l'ESC. Elle est représentée sur la figure suivante :

Âge (ans)	Angor typique		Angor atypique		Douleurs non angineuses	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
30-39	59	28	29	10	18	5
40-49	69	37	38	14	25	8
50-59	77	47	49	20	34	12
60-69	84	58	59	28	44	17
70-79	89	68	69	37	54	24
≥ 80	93	76	78	47	65	32

TABLEAU I : Probabilité clinique prétest (%) chez des patients ayant un angor, typique ou atypique, ou des douleurs non angineuses.

Par exemple chez l'homme entre 50 et 59 ans présentant un angor typique il y a 77% de probabilité qu'il présente effectivement une coronaropathie.

En cas de probabilité pré test inférieure à 15% il n'y a pas lieu de réaliser des examens non invasifs, par exemple les femmes de moins de 60 ans présentant une douleur thoracique non angineuse ou de moins de 50 ans présentant un angor atypique.

Une probabilité pré test intermédiaire de coronaropathie est situé entre 15 et 85%.

➤ **Les examens anatomiques :**

Selon l'ESC le coroscanner doit être envisagé

- Comme alternative à l'imagerie de stress pour éliminer une coronaropathie stable si le patient a une probabilité pré test intermédiaire basse (15 et 65%) (IIa, C)
- Si la probabilité pré test est intermédiaire basse, après une épreuve d'effort ou une imagerie de stress, non concluante
- S'il y a une contre-indication au stress, afin d'éviter une coronarographie (IIa, C).

Ces mêmes recommandations indiquent la réalisation d'une coronarographie :

- En cas de symptômes sévères avec une probabilité prétest intermédiaire haute ou haute (supérieure à 65%), en première intention.
- En cas de douleurs thoraciques de repos épisodiques caractéristiques avec une modification du segment ST qui disparaissent avec les nitrés et/ou les antagonistes calciques, afin d'évaluer l'étendue de la coronaropathie sous jacente (I, C).
- Dans certains cas pour la surveillance post revascularisation.

- **Les examens fonctionnels :**

L'ESC recommande de réaliser un électrocardiogramme d'effort :

- Comme test initial pour faire le diagnostic de coronaropathie stable chez les patients avec
 - o Des symptômes angineux et une probabilité prétest de coronaropathie intermédiaire (15-65 %),
 - o Sans traitement anti ischémique,
 - o Sauf si le patient ne peut pas faire un exercice ou si l'ECG de repos empêche l'évaluation électro cardiographique (I, B) ;
- Doit être envisagé chez les patients prenant un traitement, afin d'évaluer le contrôle des symptômes et de l'ischémie (IIa, C) ;
- N'est pas recommandé à titre diagnostique en cas de sous décalage de ST $\geq 0,1$ mV sur l'ECG de repos ou chez les patients prenant des digitaliques (III, C).

Une imagerie de stress, par effort ou pharmacologique :

- Est recommandée comme option initiale si l'expertise locale et la disponibilité le permettent (I, B) ;
- Est recommandée pour diagnostiquer une coronaropathie stable si la probabilité prétest est entre 66 et 85 % ou si la FEVG est < 50 % chez des patients sans angor typique (I, B) ;
- Est recommandée chez les patients dont les anomalies sur l'ECG de repos empêchent une interprétation correcte des modifications électriques pendant le stress (I, B) ;
- Doit être envisagée chez les patients symptomatiques ayant eu une revascularisation (angioplastie ou pontage) (IIa, B) ;
- Doit être envisagée pour évaluer la sévérité fonctionnelle de lésions intermédiaires à la coronarographie (IIa, B).

Un stress par exercice est préférable à un stress pharmacologique (I, C).

2.2.3.2.3 Américaines

American College of Cardiology recommande la réalisation d'un scanner coronaire pour les situations suivantes :

- Suspicion de maladie coronaire avec un test d'effort équivoque ou ininterprétable,
- Anomalies congénitales,
- Douleurs thoraciques suspectes avec examens complémentaires (épreuve d'effort, ECG, ...) non contributifs
- Douleurs thoraciques atypiques ou dyspnée avec la présence de nombreux facteurs de risque personnels ou familiaux.

Pour l'étude des coronaires, la coronarographie reste la technique d'imagerie de référence car elle permet de compléter l'examen par un geste thérapeutique comme l'angioplastie.

Aux Etats unis d'Amérique (ACC/AHA) il est recommandé de réaliser une épreuve d'effort pour :

- « Evaluation of persons with multiple risk factors » Class IIb
- « Evaluation of asymptomatic men older than 40 years and women older than 50 years »
 - o Qui veulent commencer une activité physique intense (surtout s'ils sont sédentaires)
 - o Qui exercent une profession chez laquelle une déficience pourrait avoir une incidence sur la sécurité publique
 - o Qui sont à risque élevé de maladie coronaire en raison d'autres maladies (par exemple l'insuffisance rénale chronique)

Concernant le groupe des professions spéciales : « **airline pilots**, truck or bus drivers, railroad engineers, firefighters, and law enforcement officers » :

- Ils subissent souvent des tests périodiques pour évaluer le pronostic d'une éventuelle maladie coronaire.
- Mais selon la ACC/AHA il n'y a pas suffisamment de données pour justifier cette approche, dans certains cas, les épreuves d'effort soient effectuées pour des fins statutaires.

2.2.3.2.4 Militaires

L'instruction n°1700/DEF/DCSSA/AST/AS du 28 janvier 2002 relative au suivi et au contrôle de l'aptitude à servir du personnel militaire n'indique pas d'examen systématiques anatomiques ou fonctionnels à réaliser.

Cependant il y a des exceptions liées à des professions particulières :

Tableau III. Place de l'épreuve d'effort dans le cadre d'aptitudes particulières aux forces armées.

Parachutisme militaire (30) - SOA et SOTGH	Après 40 ans sera pratiqué un ECG d'effort, puis tous les 4 ans en cas de normalité. SOTGH et PBO: un ECG d'effort est systématiquement réalisé avant l'expertise au CEMPN qui précède le stage à l'École des Troupes Aéroportées puis tous les 4 ans (visite CEMPN).
Personnel navigant – standard général aviation 1 (31)	Les troubles de la repolarisation découverts sur l'ECG systématique peuvent être compatibles avec l'aptitude, en l'absence d'affection cardiaque ou générale reconnue après explorations non invasives comprenant en particulier échocardiographie et ECG d'effort.
Plongée sub-aquatique catégorie 1 et 2 (32)	La réalisation d'un test destiné à apprécier l'adaptation cardiovasculaire à l'effort du sujet et son interprétation sont laissées à l'initiative du médecin examinateur (le risque d'accident de désaturation augmente avec la baisse de la capacité aérobie).
Navigation sous-marine (33)	Pas d'épreuve d'effort à titre systématique (évaluation des tachycardies sinusales et anomalies de conduction atrio-ventriculaires bénignes).

SOA : Saut à Ouverture automatique – SOTGH : Saut Opérationnel à Très Grande Hauteur
PBO : Pilote Biplane Opérationnel – CEMPN : Centre d'expertise médicale du personnel navigant.

Figure Y Indications de l'épreuve d'effort dans l'armée (22)

Ainsi un personnel navigant présentant des troubles de la repolarisation sur un ECG bénéficiera d'une épreuve d'effort.

2.2.4 Méthodes d'évaluation du risque cardio vasculaire global

Le risque cardio-vasculaire est la probabilité de survenue chez une personne d'un événement cardio-vasculaire majeur (infarctus du myocarde, infarctus cérébral, décès cardiovasculaire) sur une période donnée.

Les recommandations françaises , européennes (9) et américaines (23) préconisent de diagnostiquer le niveau de risque, soit en énumérant les FRCV, soit en les intégrant dans des scores de risque multifactoriel.

En France la Haute Autorité de Santé (HAS) recommande d'évaluer le risque cardio-vasculaire en prévention primaire à l'aide de l'outil SCORE (Systematic Coronary Risk Estimation). (13)

2.2.4.1 L'outils SCORE

Les recommandations de l'ESC sont triées en classes et en niveau de preuve permettant au praticien de justifier sa pratique. Elles sont représentées en annexe (**ANNEXE 2**)

Les tableaux suivant sont retranscrits de la recommandation européenne au sujet de l'utilisation du SCORE : « 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice » (9)

Recommendation for how to estimate cardiovascular risk

Recommendation	Class ^a	Level ^b	Ref ^c
Total CV risk estimation, using a risk estimation system such as SCORE, is recommended for adults >40 years of age, unless they are automatically categorised as being at <i>high-risk</i> or <i>very high-risk</i> based on documented CVD, DM (>40 years of age), kidney disease or highly elevated single risk factor (Table 5).]	I	C	11, 25

CV = cardiovascular; DM = diabetes mellitus; SCORE = Systematic Coronary Risk Estimation.
^aClass of recommendation.
^bLevel of evidence.
^cReference(s) supporting recommendations.

Figure Z Recommandations la population cible chez qui estimer le risque cardiovasculaire selon l'ESC (2016)

Ce tableau montre qu'il est recommandé (classe 1) d'estimer le SCORE chez les adultes de plus de 40 ans quelque soit leur statut cardiovasculaire.

Recommendations for cardiovascular risk assessment

Recommendations	Class ^a	Level ^b
Systematic CV risk assessment is recommended in individuals at increased CV risk, i.e. with family history of premature CVD, familial hyperlipidaemia, major CV risk factors (such as smoking, high BP, DM or raised lipid levels) or comorbidities increasing CV risk.	I	C
It is recommended to repeat CV risk assessment every 5 years, and more often for individuals with risks close to thresholds mandating treatment.	I	C
Systematic CV risk assessment may be considered in men >40 years of age and in women >50 years of age or post-menopausal with no known CV risk factors.	IIb	C
Systematic CV risk assessment in men <40 of age and women <50 years of age with no known CV risk factors is not recommended.]	III	C

BP = blood pressure; CV = cardiovascular; CVD = cardiovascular disease; DM = diabetes mellitus.
^aClass of recommendation.
^bLevel of evidence.

Figure AA Recommandations concernant la fréquence d'estimation du SCORE par l'ESC (2016)

Ce tableau montre que cette estimation est recommandée (classe 1) tout les 5 ans, systématiquement, dans la population générale et plus fréquemment chez le sujet à risque cardiovasculaire accru, et ceux dont la correction des FRCV nécessite un traitement.

Les avantages et les inconvénients sont représentés sur la figure suivante :

Table 3 Advantages and limitations in using the SCORE risk charts

Advantages

- Intuitive, easy to use tool.
- Establishes a common language of risk for healthcare professionals.
- Allows a more objective assessment of risk.
- Takes account of the multifactorial nature of CVD.
- Allows flexibility in management; if an ideal risk factor level cannot be achieved, total risk can still be reduced by reducing other risk factors.
- Deals with the problem of a low absolute risk in young people with multiple risk factors: the relative risk chart helps to illustrate how a young person with a low absolute risk may be at a substantially high and reducible relative risk; calculation of an individual's "risk age" may also be of use in this situation.

Limitations

- Estimates risk of fatal but not total (fatal + non-fatal) CV risk for reasons outlined in text.
- Adapted to suit different European populations, but not different ethnic groups within these populations.
- Limited to the major determinants of risk.
- Other systems have more functionality, although applicability to multiple countries is uncertain.
- Limited age range (40–65 years).

CVD = cardiovascular disease; SCORE = Systematic Coronary Risk Estimation.

Figure BB Avantages et inconvénients du SCORE (ESC 2016)

Cet outil évalue donc le risque de mortalité cardiovasculaire à 10 ans chez un sujet, en fonction de son sexe, de son âge (de 40 à 65 ans), de son statut tabagique, de sa pression artérielle systolique, et de sa concentration en cholestérol total sérique (ou du rapport cholestérol total sur HDL-cholestérol).

Il a été créé en Europe pour tenir compte des disparités géographiques (il existe un modèle du haut et de bas risque cardiovasculaire). La France se situe dans le groupe des pays à bas risque cardiovasculaire.

Il s'utilise selon une table de calcul représenté en **ANNEXE 3**. La lecture de cette table est intuitive et rapide.

L'évaluation du SCORE est également disponible en ligne : logiciel HeartScore sur le site de l'ESC ou des sites de calculs en ligne type suivant : <http://www.cardiorisk.fr> (exemple en **ANNEXE 9**).

Une étude a montré que 17% de la population de 40 à 70 ans examinés en médecine générale ont un haut risque cardiovasculaire. (24)

2.2.4.2 Score de Framingham

On citera ici le score nord-américain de Framingham qui est classiquement le plus utilisé car le premier publié. Il intègre l'âge, le sexe, le cholestérol total et le HDL, la pression artérielle systolique, et la présence ou l'absence de tabagisme actuel. Il évalue le risque coronarien (événements mortels ou non) à 10 ans.

Chez un sujet français, la HAS préconise de diviser le score de Framingham par 1,5 à 2 pour améliorer sa valeur prédictive. (25)

Il n'est pas recommandé d'utiliser en première intention ce score dans la population française, à la différence du SCORE. (13)

2.3 Aptitude et coronaropathie

2.3.1 Risque d'incapacité subite

La prévention et le dépistage de la maladie coronaire sont mentionnés dans les textes d'aptitude des PN, car elle peut provoquer une **incapacité subite en vol**, et donc compromettre la sécurité aérienne nationale et internationale.

En effet, l'expression clinique de la maladie coronaire, par ses multiples visages (**mort subite**, paradigme de l'incapacité subite en vol, **syncope** sur trouble du rythme ventriculaire ou trouble de la conduction sur BAV, **choc cardiogénique** ou tout simplement l'**angor...**), se manifestant par crises douloureuses aiguës ou par un décès rapide, peut mettre en jeu la sécurité aéronautique.

Ce sont ces événements coronariens capables de provoquer une incapacité subite en vol que nous avons renommé dans cette étude « **Événement Coronarien Significatif** » (ECS).

Ils regroupent les pathologies suivantes :

- L'ischémie myocardique silencieuse (suggère l'apparition d'une incapacité subite en vol tel qu'un SCA ou une mort subite au terme de l'évolution de la plaque d'athérome) : sténose coronaire asymptomatique mais significative $\geq 50\%$ de la lumière vasculaire, ou entraînant une FFR entre 0 et 0,8.
- La coronaropathie stable et instable.
- L'angor spastique.
- Les troubles du rythme consécutifs d'une ischémie myocardique pouvant provoquer une syncope, un choc cardiogénique, ou la mort subite.

Par exemple il est possible d'imaginer le PNT pilote s'effondrant sur les commandes, ou le PNT non pilote lâcher les commandes du treuil en opération de secours, ou le PNC souffrant au milieu de passagers d'un avion de ligne à des milliers de km d'un hôpital.

Il en résulterait, en plus du préjudice médical chez la victime, un danger pour les passagers de l'aéronefs, et un danger pour les personnes et biens matériels au sol si l'engin venait à s'écraser ou si l'atterrissage ne se déroulait pas normalement.

Devant une maladie coronaire, le médecin du CEMPN en VMP, doit répondre aux trois questions décrites plus haut, et **décider d'une inaptitude physique** :

- Les capacités fonctionnelles telles que l'exécution motrice des tâches de la compétence attendue, en toute sécurité, en toute circonstance, y compris sous l'effet des contraintes du vol et en situation critique seraient compromises.

- Cette affection latente ou patente peut provoquer une crise aiguë invalidante et compromettre la sécurité de manœuvre de l'aéronef.
- L'affection peut être aggravée par les contraintes de vol. Par exemple l'hypoxie en vol peut aggraver l'hypoxie myocardique pré existante et aggraver cette affection ou provoquer la survenue d'un événement coronarien. De même pour les accélérations, en augmentant le travail cardiaque.

Pour ces différentes raisons, la prévention et le dépistage de la maladie coronaire sont prescrits par les différents textes réglementaires, en aviation civile comme en aviation militaire, en nationales comme en internationales.

2.3.2 La dérogation d'aptitude

Cependant, dans certains cas favorables, les PN peuvent faire une demande de **dérogation d'aptitude (pour les militaires) ou une présentation au Pôle Médical de la DGAC (pour les civils)** afin de poursuivre leur activité professionnelle.

Le Pôle Médical de la DGAC étudie les dossiers des PNT civils.

La CMAD étudie les dossiers des PN militaires.

Tous les AeMC ou CEMPN peut accorder une aptitude aux PNC sous réserve d'un dossier favorable. Les cas défavorables pour lesquels l'expert déconseille la reprise de l'activité navigante sont étudiés par le CMAC.

Pour mémoire, on rappelle que le CMAC statue toujours l'aptitude des parachutistes professionnels, aptitude toujours encadrée par l'ancien texte français du 27 janvier 2005.

La véritable check-list est réalisée avant l'envoi du dossier aux instances médico-administratives (d'après « Acceptable Means of Compliance » des textes européens).

Elle impose de vérifier :

- Un recul suffisant depuis le SCA et/ou la revascularisation (3 à 6 mois)
- L'absence de symptômes
- L'absence de médicaments incompatibles avec le vol (notamment les traitements à visée purement anti-ischémiques prescrits pour contrôler la symptomatologie comme les dérivés nitrés)
- L'absence de séquelle significative de la fonction systolique (fraction d'éjection supérieure ou égale 50%)
- L'absence de lésions coronaires résiduelles à risque (évaluation fonction de la diffusion, de la localisation et de la sévérité des lésions)
- L'absence d'ischémie résiduelle (dépisté par un examen plus sensible que l'épreuve d'effort)
- L'absence de trouble du rythme significatif (à l'épreuve d'effort comme au Holter-ECG)
- Le contrôle des facteurs de risque cardiovasculaire

- L'absence de diffusion de la maladie athéromateuse (au minimum une échographie doppler des troncs supra-aortiques)
- La mise en route d'un traitement optimal (« BASIC »)

Dans ces cas où maladie coronaire est mineure et asymptomatique, et répond à tous les critères de la liste ci-dessus, la dérogation peut être accordée par le CMAC avec souvent, des limitations d'aptitudes.

Dans certains cas l'inaptitude est prononcée afin de réaliser des examens supplémentaires, le dossier est alors à représenter une nouvelle fois à la CMAC ou à la CMAD.

Dans d'autres cas les lésions sont jugées trop importantes pour permettre la poursuite de l'activité : une inaptitude définitive est prononcée par les autorités habilitées et clos alors la carrière d'un PN.

2.3.3 La prévention et le dépistage de la maladie coronaire préconisés par les textes règlementaires

2.3.3.1 Réglementations aéronautiques européennes s'appliquant en France depuis le 8 avril 2013

En Europe les exigences médicales afférentes aux certificats médicaux des PN professionnels sont inscrit dans la « section 2 » du « règlement UE N°1178/2011 de la commission du 3 novembre 2011 déterminant les exigences techniques et les procédures administratives applicable au personnel navigant de l'aviation civile conformément au règlement (CE) n°216/2008 du Parlement européen et du Conseil ».

La partie concernant l'appareil cardiovasculaire (MED.B.010) chez les PN professionnels est retranscrite en annexe (**ANNEXE 4**). (1)

Les exigences sont différentes de celles exigées aux PN privés ou de loisir (« de classe 2 ») dont l'aptitude est encadrée par le même texte européen.

Il est mentionné dans l'examen systématique, dans le cadre de la prévention cardiovasculaire, la réalisation de :

- Un bilan des lipides sériques incluant le cholestérol à l'admission puis à 40 ans
- La prise de la tension artérielle à chaque visite

Dans le cadre du dépistage d'une maladie coronaire il est programmé de réaliser :

- Un ECG 12 dérivation de repos
 - « Si la situation l'exige »

- De façon systématique en fonction de l'âge : à l'admission, puis tous les 5 ans jusque 30 ans, tous les 2 ans jusque 40 ans, tous les ans jusque 50 ans, puis à chaque visite.
- En pratique, il est réalisé à chaque visite au CEMPN de Toulon.
- Une évaluation cardiovasculaire dite « approfondie »
 - « Si la situation l'exige »
 - Après 65 ans au premier renouvellement d'aptitude puis tous les 4 ans

Parmi les FRCV il est mentionné la recherche et la correction de l'HTA. La dyslipidémie est recherchée au début de la carrière d'un PN puis à 40 ans.

Le règlement européen ne préconise donc pas un dépistage et un contrôle systématique des FRCV. On note également l'absence de programmation du dosage de la glycémie à jeun pour le dépistage du diabète. Il est donc confié à l'appréciation du médecin du CEMPN.

Il est mentionné une évaluation cardiovasculaire « approfondie » si la situation suggère une pathologie cardiovasculaire, ou à partir de 65 ans. Le contenu de ces visites approfondies n'est pas mentionné.

En pratique le médecin du CEMPN prescrit une épreuve d'effort, impose de facto dans beaucoup de centre de cardiologie une consultation avec un cardiologue. Une échocardiographie et/ou une échographie doppler des troncs supra-aortiques, peuvent aussi être prescrits dans d'autres cas, et si le praticien juge un dossier plus délicat il imposera une consultation de synthèse avec cardiologue.

En ce qui concerne la maladie coronaire :

- Un examen cardiologique sera réalisé avant toute évaluation de l'aptitude si le PN
 - Est suspect d'une ischémie myocardique
 - Présente une coronaropathie mineure asymptomatique et sans traitement
- Un PN sera déclaré inapte s'il présente
 - Une ischémie myocardique
 - Une coronaropathie symptomatique ou non symptomatique mais non négligeable (par exemple une lésion de 40 % de l'IVA proximale ou du tronc commun)
 - Des symptômes de coronaropathie traités par médicament
 - Un IDM
 - Une revascularisation coronaire

2.3.3.2 Réglementation aéronautique civile en France, appliquée aux PNT jusqu'au 8 avril 2013

Pour rappel, cette réglementation est toujours d'actualité pour les parachutistes professionnels.

En France les normes médicales afférentes aux certificats médicaux des PN professionnels civils étaient inscrit dans la sous-partie B de l'« Arrêté du 27 janvier 2005 relatif à l'aptitude physique et mentale du personnel navigant technique professionnel de l'aéronautique civile (FCL 3) ».

La partie concernant l'appareil cardiovasculaire (FCL 3.130, 135 et 140) chez les PN professionnels est retranscrite en annexe. **(ANNEXE 5) (2)**

Ce texte ne s'appliquait pas aux PNC et aux PN de loisirs.

La programmation des examens de prévention et de dépistage selon le règlement de l'aviation civile française était sensiblement identique à celle du règlement européen actuel pour PN professionnels.

Cependant, la pratique du **bilan biologique était plus complète** puisqu'il incluait :

- Un bilan lipidique,
- Une glycémie à jeun
- Un bilan rénal (créatininémie...)

Tous les 5 ans avant 40 ans puis tous les 2 ans après 40 ans.

Il est cependant renchérit d'un **ECG d'effort et d'une exploration coronaire** si la situation clinique l'indique.

Elle est donc plus précise concernant l'« évaluation cardiovasculaire approfondie » de la réglementation européenne, mais restreint les examens complémentaires disponible à la prescription du médecin du CEMPN.

De plus **l'examen par un cardiologue** est préconisé de façon systématique à la première visite suivant les 65 ans du PN.

2.3.3.3 Réglementation aéronautique militaire en France

En France les normes médicales afférentes aux certificats médicaux des PN professionnels militaires sont inscrit dans l'« **Instruction N° 800/DEF/DCSSA/AST/AME relative à l'aptitude médicale aux emplois du personnel navigant des forces armées** » du 20 février 2008. (26)

La partie concernant les conditions de l'aptitude médicale chez les PN militaires est disponible dans **l'ANNEXE 6** de cette étude.

Il n'existe pas de PN non professionnels dans l'armée.

Dans cette Instruction, il est mentionné dans le cadre de l'appareil cardiovasculaire et de la prévention de la maladie coronaire :

- A l'admission seront réalisés de façon systématique :
 - Un examen clinique de l'appareil cardiovasculaire

- Un ECG
 - Et si besoin une échographie cardiaque ou autres moyens d'investigation non invasif
 - Mesure de la tension artérielle dans les limites de la normale
 - Et si valeurs limites : mesure ambulatoire (MAPA) ou pression à l'effort
 - Un bilan biologique avec mesure du cholestérol total, des triglycérides et de la Glycémie à jeun.
- Lors des expertises révisionnelles :
 - « L'attention sera portée sur les facteurs de risque cardiovasculaire : tabac, HTA, dyslipidémie et diabète »
 - Une biologie de dépistage des « facteurs d'athéromes » au moins tous les 5 ans avant 40 ans et tous les 2 ans après 40 ans
 - Si le cholestérol total est augmenté un dosage des sous-fractions du cholestérol
 - Un niveau de risque cardiovasculaire élevé ou des troubles de la repolarisation sur l'ECG de repos entraîne la mise en œuvre de moyens diagnostiques validés de dépistage de la maladie coronaire.

Les réglementations concernant la mesure de la tension artérielle et de la réalisation du dépistage de la dyslipidémie sont globalement similaires à celles françaises civile et européennes.

Hors quelques différences apparaissent :

- Un bilan biologique plus complet et beaucoup plus fréquent dans les armées.
- L'absence de programmation systématique d'une épreuve d'effort (ou d'un bilan cardiologique spécialisé) dans les armées.

Dans cette instruction, il est fait notion de « facteurs d'athérome », et l'attention du médecin du CEMPN est portée sur l'ensemble des FRCV modifiables (tabac, HTA, dyslipidémie et diabète) et sur le niveau de risque cardiovasculaire.

Elle est donc la plus précise sur la recherche et le dépistage des FRCV. Elle indique des échéances plus rapprochées concernant le dépistage de la dyslipidémie. Elle attire également l'attention sur l'ensemble des FRCV modifiables à chaque visite révisionnelle. Les modalités de recherche et de contrôle des autres FRCV ne sont pas détaillées.

2.4 L'hétérogénéité des textes

Pour conclure cette première partie, il sera mis en avant la multitude et l'hétérogénéité des textes concernant le dépistage des FRCV applicables chez les PN :

- Les 3 recommandations de cardiologies : américaines (ACC/AHA) (27), européennes (ESC) (5) et françaises (HAS, Société Française de Cardiologie : SFC) (21) (et leurs mises à jour entre 2008 et 2017)
- Les 2 recommandations civiles européennes (Règlement (UE) n°1178/ 2011) (1) et françaises (Arrêté du 27 janvier 2005) (2).

- La réglementation militaire française (Instruction n° 800) (26).

Le tableau suivant regroupe les échéances de prescription des différents examens de dépistage par FRCV et par recommandations et règlements :

	ACC/ AHA	ESC	HAS	Règlement (UE) n°1178/2011	Arrêté du 27 janvier 2005	Instruction n° 800
HTA	Tous les 1 à 3 ans si > 18 ans puis tous les ans si > 40 ans			A chaque visite		
Dyslipidémie			Tous les 5 ans	Admission et à 40 ans	Tous les 5 ans si < 40 ans puis tous les 2 ans	
Diabète			Tous les 1 à 3 ans	Pas de Glycémie (BU pour glycosurie)		
Tabac			A chaque visite			
Surpoids						
Imagerie fonctionnelle (Epreuve d'effort)	-Si nombreux FRCV -Si > 40 ans et activité physique intense, professions spéciales	Symptomatique : - EE si 15-65% - FEVG<50% Asymptomatique : - Si probabilité de 66 à 85%	Asymptomatique : Si la probabilité clinique est intermédiaire 15 à 85% et FEVG ≥ 50% EE pour la SFC si > 40 ans*	Tous les 4 ans à partir de 65 ans		Non programmé
Risque cardio vasculaire SCORE	(Framingham)	à 40 ans Puis tous les 5 ans	Idem ESC	Non mentionné		A chaque visite

*Tableau A Modalité de prescription des examens de dépistage des FRCV et de la maladie coronaire, selon les différentes recommandations et règlements applicables chez les PN professionnels (*Société Française de Cardiologie, si activité physique intense, profession engageant la sécurité collective, FRCV d'insuffisance coronaire)*

Les divergences peuvent être mises en évidence dans ce tableau.

Concernant le dépistage de l'hypertension :

- Il est recommandé tous les 1 à 3 ans avant l'âge de 40 ans en France dans la population générale (HAS), alors qu'il est recommandé de le réaliser tous les ans chez les PN civilo-militaires.
- Il est identique à la population générale française après 40 ans et chez les PN civiles comme militaires.

Concernant le dépistage de la dyslipidémie :

- Le règlement européen des PN propose une exploration lipidique à 40 ans puis à l'admission.
- Après 40 ans dans les armées, il est réalisé tous les 2 ans alors qu'il persiste tous les 5 ans dans les recommandations françaises (HAS).

Concernant le dépistage du diabète :

- Le règlement européen des PN ne le préconise pas de façon régulière (la recherche d'une glycosurie par l'intermédiaire de la bandelette urinaire ne pouvant être considérée comme un dépistage).
- Chez les moins de 40 ans, il est recommandé de façon plus régulière dans la population générale française que chez les PN militaires (et l'hypoglycémie peut être un événement responsable d'une incapacité subite).
- Après 40 ans, le dépistage du diabète est plus rapproché chez les PN militaires.

Concernant le dépistage de la coronaropathie stable par l'intermédiaire de l'épreuve d'effort systématique :

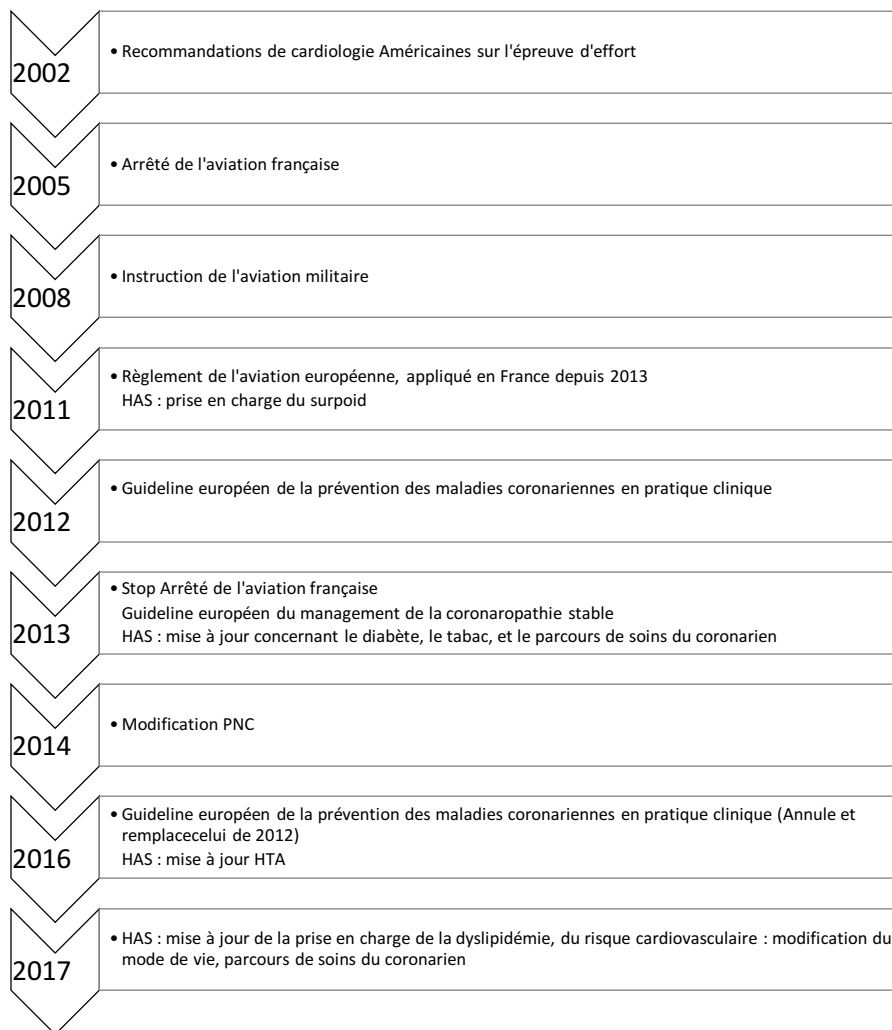
- L'épreuve d'effort cardiaque n'est pas programmée de façon systématique dans les textes militaires.
- La réglementation aéronautique française puis européenne rendent obligatoire une épreuve d'effort tous les 4 ans à partir de 65 ans
- D'anciennes recommandations (SFC (21) en 2000 /AHA (27) en 2002) proposaient des épreuves d'effort chez les pilotes bien plus précoces (à partir de 40 ans) que les textes réglementaires du fait de la répercussion de ces professions sur la sécurité collective.
- Enfin, les dernières recommandations européennes sur la coronaropathie stable (ESC 2013 (5)) mentionnent pour :
 - o Les populations asymptomatiques à risque cardiovasculaire faible ou intermédiaire, dont la profession impact la sécurité publique (pilote, chauffeur, athlète, ...) : une épreuve d'effort régulière en rappelant que cette démarche repose principalement sur des considérations médico-légales.
 - o Les populations symptomatiques : selon la probabilité clinique pré test (fonction des symptômes, du sexe et de l'âge).
 - o Cette particularité n'apparaît pas dans les textes de l'aviation européenne et militaire.

Globalement, le dépistage des FRCV recommandé dans l'aviation française et européenne est moins régulier que dans les recommandations de cardiologie : (Pour rappel, la recherche et le contrôle des FRCV constituent la prévention de la coronaropathie stable.)

- Le dépistage du diabète est plus régulier selon la HAS que dans les armées avant 40 ans, puis inversement.
- Le dépistage de la dyslipidémie est identique selon la HAS et les recommandations militaires jusque 40 an, puis il est plus régulier dans l'armée.
- Le dépistage de l'hypertension est plus régulier dans l'aviation en général que dans les recommandations de cardiologies.

Le dépistage de la maladie coronaire stable au sein des PN peut sembler plus régulière dans les recommandations de cardiologie que dans les recommandations médico-aéronautique civile et militaire. Cependant le médecin aéronautique reste libre dans l'appréciation de l'indication d'un examen de dépistage, charge à lui de faire adhérer le PN en dehors des indications obligatoires.

De plus au cours des 9 dernières années ces mêmes textes ont pu être modifiés, ou complétés par d'autres textes et recommandations :



Il existe donc bien une hétérogénéité de textes applicables aux personnels navigants professionnels :

- Aussi bien à un instant donné : les recommandations de cardiologies et les textes réglementaires
- Que dans une période donnée : par exemple le nouveau règlement européen, annule le précédent mais remplace également les textes français, la mise à jour de certaines recommandations.

3 Objectif

3.1 Justification

Les coronaropathies peuvent mettre en jeu la sécurité aérienne du fait de plusieurs complications, dont la plus redoutée est la mort subite, si elles surviennent au cours de l'exercice professionnel d'un Personnel Navigant.

La prévention, par l'intermédiaire du contrôle des facteurs de risque cardiovasculaire, est la meilleure protection vis à vis de la maladie coronaire stable, mais aussi des Syndromes Coronariens Aigus (SCA).

La maladie coronaire stable est accessible **au dépistage**, à l'inverse des SCA.

3.1.1 Diversités des réglementations d'aptitude des PN

Le contenu des visites d'aptitude est encadré par des textes réglementaires (1) (26), citant les examens complémentaires et leurs périodicités.

La prévention, pour les PN professionnels civils, peut être limitée par des examens biologiques systématiques quasi absents (bilan lipidique à l'admission puis à 40 ans)(1).

Le dépistage systématique par épreuve d'effort est absent pour les PN militaires (26) et limité à une épreuve d'effort à 65 ans puis tous les 4 ans pour les personnels navigants techniques professionnels civils(1).

Cette absence de dépistage programmée plus précoce peut apparaître en contradiction avec des publications antérieures américaines (27) et européennes (1), ou d'autres recommandations dans le milieu aéronautique.

Par exemple, le dépistage systématique le plus régulier dans le domaine aérien est celui exigé aux moniteurs « tandem » au sein de la fédération française de parachutisme sportif : tous les 2 ans quelque soit l'âge puis tous les ans après 60 ans (28).

3.1.2 Evolution récente de l'aptitude civile

L'abrogation des anciens textes français (2) et l'application des nouveaux textes européens le 08/04/2013 (1) exposent à une **nette diminution des explorations systématiques** programmés chez les PN professionnels civils.

De ce fait les examens complémentaires sont plus difficiles à obtenir de la part des sujets, pour les médecins encadrants la surveillance de cette population.

3.2 Hypothèse

Malgré un suivi médical régulier et encadré, le diagnostic d'une coronaropathie significative parmi les PN professionnels n'est pas exceptionnel.

La diminution des explorations systématiques programmées chez les PN professionnels civils peut **exposer à une augmentation de l'incidence des coronaropathies par un moins bon contrôle des facteurs de risque cardiovasculaire.**

La survenue d'une coronaropathie significative pourrait être prévenue par une meilleure recherche et un meilleur contrôle des FRCV.

3.3 Question

La survenue d'une coronaropathie significative chez un personnel navigant professionnel suivi au centre d'expertise médicale du personnel navigant (CEMPN) de Toulon aurait-elle pu être **prévenue par un meilleur contrôle des facteurs de risque cardiovasculaire** ou par un dépistage plus précoce ?

Les FRCV étaient ils recherchés avant le diagnostic de coronaropathie ?

Les FRCV étaient ils contrôlés avant le diagnostic de coronaropathie ?

3.4 Objectifs

3.4.1 Objectif principal

L'objectif principal de cette étude est donc **d'évaluer la qualité du contrôle** des facteurs de risque cardiovasculaire (FRCV) avant le diagnostic de la « coronaropathie significative » chez les personnels navigants professionnels : ont-ils tous été recherchés et étaient-ils tous contrôlés ?

Les dernières recommandations françaises de la Haute Autorité de Santé, sont utilisées pour évaluer la recherche et le contrôle des facteurs de risque cardiovasculaire (FRCV) modifiables. Ces FRCV modifiables sont :

- L'âge et le sexe
- L'hérédité familiale
- Le tabagisme
- L'hypertension artérielle
- La dyslipidémie
- Le diabète

Les autres FRCV à rechercher dont la responsabilité causale directe est moindre mais agissant par aggravation des facteurs de risque principaux sont :

- La sédentarité
- L'obésité
- Le syndrome métabolique

Il existe des facteurs de gravité, dont l'influence n'a pas clairement été démontrée, et dont le dépistage et le contrôle ne sont pas clairement définis dans les recommandations (par exemple le stress) et qui ne seront pas développés dans cette étude.

Les objectifs du contrôle des facteurs de risque cardiovasculaire seront détaillés dans le sous-chapitre « 4.6 critères de jugement ».

Ils seront fixés selon les dernières recommandations françaises à la date du 1^{er} avril 2017 :

- Les recommandations de bonne pratique de la Haute Autorité de Santé sur la prise en charge de l'hypertension artérielle de l'adulte (septembre 2016)
- Les recommandations de bonne pratique de la Haute Autorité de Santé sur les principales dyslipidémies : stratégies de prise en charge (février 2017)
- Les recommandations de santé publique de la Haute Autorité de Santé sur la prévention et le dépistage du diabète de type 2 et les maladies liées au diabète (octobre 2014) et Stratégie médicamenteuse du contrôle glycémique du diabète de type 2 (janvier 2013)
- Les recommandations de bonne pratique de la Haute Autorité de Santé sur le surpoids et l'obésité de l'adulte : prise en charge de premier recours (septembre 2011)
- Sédentarité : modifications du mode de vie dans la prévention cardiovasculaire (février 2017)
- Tabagisme : arrêt de la consommation de tabac : du dépistage individuel au maintien de l'abstinence en premier recours (octobre 2014)

3.4.2 Objectifs secondaires

Une deuxième question se pose : **le dépistage de la maladie coronaire a t il été effectué et dans quelle indication ?**

Certaines recommandations (5) proposent des tests d'ischémie à partir de 40 ans dans les professions impactant sur la sécurité publique (comme les pilotes de ligne). Un dépistage plus précoce pourrait permettre de prévenir la survenue d'une coronaropathie significative.

Enfin quel est le **niveau de risque cardiovasculaire de chaque cas** étudié avant l'événement coronarien ? L'estimation de ce niveau peut modifier la pratique médicale en prévention primaire et orienter vers le dépistage plus précoce d'une maladie coronaire.

Le niveau de risque cardiovasculaire sera calculé à l'aide de l'outil SCORE (**ANNEXE 3**) et du niveau de risque cardiovasculaire décrit dans les dernières recommandations de la HAS sur l'évaluation et la prise en charge du risque cardiovasculaire (mars 2017).

On estime dans cette étude, que le niveau de risque pour une population dont la profession « peut impacter sur la sécurité publique » est élevé quand :

- Le SCORE est supérieur à 5%
- Et/ou lorsque que le niveau est dit « modéré » selon les dernières recommandations de la HAS.

4 Matériel et méthode

4.1 Type d'étude

Une étude épidémiologique mono-centrique observationnelle descriptive a été menée rétrospectivement au CEMPN de Toulon (département 83) entre le 1^{er} janvier 2008 et le 1^{er} avril 2017.

Le lieu et les dates de l'étude ont été choisis pour assurer le caractère exhaustif des données.

4.2 Population étudiée

La population étudiée correspond à tous les personnels navigants (PN) ayant consulté au CEMPN de Toulon entre le 1^{er} janvier 2008 et le 1^{er} avril 2017, présentant ou ayant présenté un « événement coronarien significatif ».

Tous occupent un rôle majeur en terme de sécurité publique : l'incapacité subite en vol est tout particulièrement redoutée chez cette population. L'événement coronarien peut être responsable de cette incapacité et à ce titre il doit être dépisté à chaque consultation au CEMPN.

Leurs aptitudes relèvent d'une expertise soumise aux réglementations citées précédemment. Le suivi rigoureux et méthodique permet de recueillir dans les dossiers médicaux des informations précises et exhaustives, afin d'analyser l'évolution des pathologies chez cette population. L'impact des différentes réglementations, au fil des années peut aussi être mesuré.

La consultation au CEMPN est ouverte à tout personnel navigant, de tout secteur d'activité et de tout secteur géographique. Elle n'est donc pas limitée au département.

4.3 Critères d'inclusion et d'exclusion

4.3.1 Critères d'inclusion

Le sujet est inclus s'il présente toutes ces conditions :

- Personnel navigant
- Professionnel (civil ou militaire)
- Consultant au CEMPN de Toulon
- Entre le 1^{er} janvier 2008 et le 1^{er} avril 2017
- Pour un « événement coronarien significatif »
- Ou un renouvellement d'aptitude suite à un précédent « événement coronarien significatif ».

Cette situation amène le personnel navigant à faire une demande obligatoire de « dérogation d'aptitude » aux normes médicales (à l'exception des PNC depuis le 8 avril 2014).

Pour rappel, les événements coronariens significatifs (ECS) sont définis par le diagnostic d'une cardiopathie ischémique, avec ou sans revascularisation, symptomatique ou asymptomatique.

Ils regroupent les pathologies suivantes (cf. 2.3.1 *Risques d'incapacité subite*) :

- La coronaropathie stable.
- Le spasme coronarien (appelé angor spastique).
- Le syndrome coronarien aigu (SCA) qui est l'ischémie myocardique pouvant provoquer une syncope, un choc cardiogénique, ou la mort subite.

L'événement coronarien significatif aura été retranscrits dans le dossier médical.

4.3.2 Critères d'exclusion

Ces critères d'exclusions sont :

- Les ECS découverts après le 1^{er} avril 2017.
- Les ECS découverts avant le 1^{er} janvier 2008, et pour lesquels aucune nouvelle présentation aux instances médico-administratives n'a été réalisée.

- Les PN non professionnels, car il n'existe pas de réglementation de prévention ou de dépistage spécifique au sein de cette population.
De plus certains consultants sont adressés directement par la Direction Générale de l'Aviation Civile pour évaluation de l'aptitude. Leur suivi n'a donc pas été effectué au CEMPN de Toulon et leurs dossiers peuvent être géographiquement dispersés.
- Les PN ayant exprimé leur opposition à l'exploitation des données de leur dossier médical par écrit.

- Les anomalies morphologiques congénitales des artères coronaires car le contrôle des FRCV n'a pas d'impact sur l'évolution de cette pathologie.

4.4 Recueil des données

Le CEMPN de Toulon possède une base de données de toutes les demandes de « dérogation d'aptitude » depuis le 1^{er} janvier 2008. Elle inclut :

- Pour les PN militaires : les présentations à la Commission Médicale de l'Aéronautique de Défense (CMAD).
- Pour les PN civils :
 - o Les demandes à la Commission Médicale de l'Aéronautique Civile (CMAC) jusqu'au 8 avril 2013.
 - o Les « renvois » au Pôle Médical de la Direction Générale de l'aviation Civile (DGAC) depuis le 8 avril 2013 (le CMAC pouvait être sollicité en cas d'inaptitude définitive ou si le personnel navigant conteste la décision du pôle médical)
- Pour les PNC :
 - o Les demandes au CMAC jusqu'au 8 avril 2014.

- Ensuite les mêmes textes européens ne préconisent pas de procédures médico-administratives : le médecin expert peut accorder une aptitude sous réserve de l'absence d'ischémie résiduelle.

Depuis le 1^{er} janvier 2008, le médecin référent a sélectionné de manière exhaustive les sujets de cette base de données à partir des documents officiels.

Depuis le 8 avril 2014 et la possibilité d'une coronaropathie significative sans demande de dérogation médico-administrative, les deux médecins exerçant au CEMPN ont retenu dans l'objectif d'une future étude les PNC présentant cette pathologie (soit un sujet).

Suite à cette sélection et grâce à cette base de données, les données médicales ont été recueillies sur dossier médical « papier » aux archives du CEMPN.

4.5 Grille de saisie

Une grille type a été créée afin de faciliter le recueil des données médicales à la lecture du dossier médical. Un exemplaire est joint en **ANNEXE 8**.

Pour chaque grille de saisie remplie, le sujet inclus est rendu anonyme et a été numéroté de façon aléatoire. Les données ont été ensuite retranscrites dans un tableau Excel.

4.6 Critères de jugement

4.6.1 Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal est : **le contrôle du risque cardiovasculaire.**

Pour rappel le contrôle du risque cardiovasculaire est défini par : **la recherche et la correction de tous les facteurs de risque cardiovasculaire modifiables.**

Il est défini par la présence de toutes les conditions suivantes :

- La tension artérielle est mesurée inférieure à 140/90 mmHg (10) avec ou sans traitement anti-hypertenseur.
- Le bilan lipidique est normal : Cholesterol total < 2 g/L dont :
LDL-c < 1,60 g/L
HDL > 0,40 g/L
TG ≤ 1,50 g/L
 - ou corrigé en fonction du niveau de de risque cardiovasculaire (13) :

Niveau de risque cardiovasculaire ⁵	Objectif de LDL-c
Faible	< 1,9 g/L (4,9 mmol/L)
Modéré	< 1,3 g/L (3,4 mmol/L)

⁵ Cf 4.6.2 « Niveau de risque cardiovasculaire »

Élevé	< 1,0 g/L (2,6 mmol/L)
Très élevé	< 0,70 g/L (1,8 mmol/L)

- Le diabète est absent : glycémie plasmatique à jeun inférieure à 1,26 g/dl.
 - Ou corrigé, objectif glycémique : HbA1c ≤ à 7% (population en bonne santé avec une grande espérance de vie dont le diabète n'est pas nouvellement découvert). (28)
- Le tabagisme est absent
 - Ou sevré depuis au moins 3 ans. (29)
- L'activité physique recommandée est :
 - Régulière d'intensité modérée (comme la marche rapide), pendant au moins 30 min 5 jours par semaine.
 - Ou d'intensité élevée 75 min par semaine.
 - Ou une combinaison des deux. (17)
- L'indice de masse corporelle (IMC) est inférieur à 25 kg/m². (16)
- Le syndrome métabolique doit être absent. Il est absent si le tour de taille est inférieur au seuil cité ci-dessous ou si le tour de taille augmenté n'est pas associé à 2 des 4 critères clinico-biologiques ci-dessous : (30)

Obésité centrale

Tour de taille* – propre au groupe ethnique

Plus l'un des deux facteurs suivants

Taux élevé de triglycérides	≥1,7 mmol/L (150 mg/dL) ou traitement spécifique de ce trouble lipidique
Faibles taux de cholestérol HDL	<1,03 mmol/L (40 mg/dL) chez les hommes <1,29 mmol/L (50 mg/dL) chez les femmes ou traitement spécifique de ce trouble lipidique
Hypertension	Systolic : ≥130 mmHg ou diastolic : ≥85 mmHg ou traitement d'une hypertension diagnostiquée précédemment
Taux élevé de glycémie veineuse**	Glycémie veineuse à jeun ≥5,6 mmol/L (100 mg/dL) ou diabète de type 2 diagnostiqué précédemment Au delà de 5,6 mmol/L ou 100 mg/dL, un test oral de tolérance au glucose est fortement recommandé mais pas nécessaire pour définir la présence du syndrome.

* Si l'IMC est >30kg/m², l'obésité centrale peut être supposée et il n'est pas nécessaire de mesurer le tour de taille.

** Dans la pratique clinique, la tolérance abaissée au glucose est également acceptable, mais tous les rapports épidémiologiques de la prévalence du syndrome métabolique devraient utiliser uniquement la glycémie veineuse à jeun et la présence d'un diabète précédemment diagnostiqué pour évaluer ce critère. La prévalence incluant également les résultats de la glycémie sur 2 heures peuvent être ajoutés en tant que résultat supplémentaire.

Tableau B Définition globale du syndrome métabolique par la Fédération Internationale du Diabète (30)

Pays/groupe ethnique	Tour de taille (cm)	
	(en tant que mesure de l'obésité centrale)	
Europoïdes	Hommes	≥ 94
	Femmes	≥ 80
Sud-asiatiques	Hommes	≥ 90
	Femmes	≥ 80
Chinois	Hommes	≥ 90
	Femmes	≥ 80
Japonais	Hommes	≥ 85
	Femmes	≥ 90

Ces points critiques sont pragmatiques et de meilleures données sont requises pour les associer au risque.

L'ethnicité doit servir de base au classement et non le pays de résidence.

Pour les populations ethniques d'Amérique du Sud et centrale, les recommandations relatives aux populations sud-asiatiques doivent être appliquées jusqu'à ce que des données plus spécifiques soient disponibles.

Pour les populations d'origine sub-sahariennes et les populations de la méditerranée orientale et arabes, les données des populations européennes doivent être utilisées jusqu'à ce que des données plus spécifiques soient disponibles.

Tableau C Valeurs spécifiques au pays / à l'origine ethnique pour le tour de taille (30)

4.6.2 Critères de jugement secondaires

Les critères de jugements secondaires sont : le niveau de risque cardiovasculaire élevé selon la HAS et le SCORE ; et la réalisation d'un examen de dépistage négatif de la maladie coronaire précédant l'événement coronarien significatif (ECS).

Le niveau de risque cardiovasculaire à la dernière consultation avant l'ECS est évalué selon la HAS comme suit : (13)

	Niveau de risque cardiovasculaire
Faible	SCORE < 1 %
Modéré	1 % ≤ SCORE < 5 %
	Diabète de type 1 ou 2 < 40 ans sans facteur de RCV ni atteinte d'organe cible
Élevé	5% ≤ SCORE < 10 %
	Diabète de type 1 ou 2 : < 40 ans avec au moins un FRCV ou atteinte d'organe cible ; ≥ 40 ans sans FRCV ni atteinte d'organe cible
	Patient ayant une insuffisance rénale chronique modérée (DFG < 60 ml/min)
	TA ≥ 180/110 mmHg
Très élevé	SCORE ≥ 10 %
	Diabète de type 1 ou 2 ≥ 40 ans avec au moins un FRCV ou atteinte d'organe cible
	Patient ayant une insuffisance rénale chronique sévère < 30
	Maladie cardiovasculaire documentée

Ce tableau sera utilisé en complément de l'outil SCORE (Systemic Coronary Risk Estimation) car celui-ci n'est pas adapté pour les sujets hypertendus sévères (TA \geq 180/110 mmHg), diabétiques, insuffisants rénaux chroniques ou atteints d'hypercholestérolémie familiale, les moins de 40 ans et plus de 65 ans.

L'outil SCORE sera utilisé selon le modèle concernant l'Europe du nord (soit de « faible risque »). Les valeurs utilisées sont : le sexe et l'âge (de 40 à 65 ans), le statut tabagique, la pression artérielle systolique et les concentrations de cholestérol total.

Il sera calculé selon la table traduite par la HAS en **ANNEXE 3** (13).

Pour les sujets non compatibles avec le calcul du risque SCORE (insuffisants rénaux, moins de 40 ans et plus de 65 ans et les diabétiques) nous utiliserons le site www.cardiorisk.fr (calcul du risque de Framingham (ou « d'Agostino ») comparé au risque SCORE). Pour les diabétiques, le tableau utilisé sera celui du niveau de risque cardiovasculaire de la HAS.

La réalisation d'un examen dépistage de la maladie coronaire avant l'événement coronarien significatif sera elle aussi relevée dans le dossier médical à la date de la dernière consultation avant cet événement.

Ces examens sont les suivants : (cf 2.2.3.1 *Les examens de dépistages*)

- L'épreuve d'effort (EE)
- L'échographie cardiaque d'effort ou de stress
- La scintigraphie cardiaque d'effort ou Dipyridamole
- L'IRM cardiaque de stress (Dobutamine)
- Le scanner coronaire
- La coronarographie (+/- test au Méthergin +/- Fractional Flow Reserve)

Pour conclure le critère de jugement principal sera évalué à la dernière consultation avant l'ECS :

- Tous les facteurs de risque cardiovasculaire modifiables sont contrôlés (ou non contrôlés).

Et les critères de jugement secondaires seront également évalués avant l'ECS :

- Le niveau de risque cardiovasculaire est élevé (ou non élevé).
- Un examen de dépistage de la maladie coronaire a été réalisé (ou non réalisé).

4.7 Analyses statistiques

Il a été décidé de procéder à une enquête locale par analyse de dossiers de consultants civils et militaires majeurs : catégories ciblées par des recommandations aéronautiques et cardiologiques (échantillon représentatif des personnels navigants professionnels consultant en CEMPN).

La taille de l'échantillon nécessaire pour cette analyse rétrospective de dossiers médicaux, a été calculé pour répondre à l'objectif principal, en prenant les hypothèses suivantes :

- Risque alpha : $\alpha = 5 \%$
- Le pourcentage de qualité du contrôle des facteurs de risque cardiovasculaire avant le diagnostic d'une coronaropathie significative chez des personnels navigants professionnels est de 50% de la population ciblée par l'enquête.

En l'absence de données de référence sur la population coronarienne des personnels navigants de classe 1, on admet que le pourcentage de dossiers satisfaisant les règles de qualité correspond à 50% des dossiers.

- Précision $i \pm 10 \%$

Sous ces hypothèses, le nombre de sujets nécessaires est calculé en utilisant la méthode décrite par Schwartz (31).

Si on désire obtenir dans l'analyse une précision fixée à l'avance, c'est à dire un intervalle de confiance déterminé par $\pm i$, on doit avoir pour un risque de 5% :

$$i = 1.96 [pq/n]_{1/2}$$

$$\text{Soit approximativement : } 2 [pq/n]_{1/2}$$

$$\text{Et donc : } n = 4pq/i^2$$

$$\text{Soit finalement : } n = 4 \times 0,5 \times 0,5 / (0,1)^2 = 100$$

Et, plus généralement, pour un risque α :

$$n = \varepsilon^2 pq / i^2$$

ε Étant l'écart-réduit correspondant au risque α dans la table de l'écart réduit.

On peut aussi obtenir n , de façon rapide, mais approximative, en consultant la table de l'intervalle de confiance (**ANNEXE 7**).

Ainsi, pour $\alpha = 5 \%$, dans la colonne 50%, on voit que l'intervalle de confiance de 40-60 % est atteint aux environs de $n = 100$.

5 Ethique et bonnes pratiques

Les sujets ont tous été rendus anonymes. Suite au remplissage de la grille de saisie, les noms ont été effacés puis numérotés dans un ordre aléatoire, avant d'être retranscrit dans le tableau Excel servant à l'analyse des données.

L'exploitation de ces données a fait l'objet d'une autorisation de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés.

6 Résultats

6.1 Etude de population

Entre le 1^{er} janvier 2008 et le 1^{er} avril 2017, 22 Personnels Navigants (PN) professionnels ont présenté un événement coronarien significatif ou présentaient un antécédent d'Événement Coronarien Significatif (ECS) qui nécessitait que leur aptitude soit renouvelée par procédure dérogatoire.

Le tableau suivant représente les caractéristiques de la population recrutée :

	Total	Pourcentage (%)
Sexe		
<i>Homme</i>	21	95
<i>Femme</i>	1	5
Ethnie		
<i>Européen</i>	22	100
<i>Autres</i>	0	0
Statut		
<i>Civil</i>	16	73
<i>Militaire</i>	6	27
Aéronef		
<i>Avion</i>	15	68
<i>Hélicoptère</i>	5	23
<i>Chasse</i>	2	9
Emploi		
<i>PNT pilote</i>	13	64
<i>PNT non pilote</i>	6	27
<i>PNC</i>	2	9
Activité		
<i>Transport public</i>		
<i>Samu</i>	2	9
<i>Ligne</i>	8	36
<i>Affaire</i>	1	5
<i>Autre</i>	1	5
<i>Total</i>	12	55
<i>Instruction</i>	6	27
<i>Activité militaire</i>	2	9
<i>Essai</i>	2	9
	Moyennes	Ecart types
Année de naissance	1959	7,7
Âge à l'ECS* (années)	52	7,5
Ancienneté (heure de vol) totale	11785	10570

Tableau D : Caractéristiques de la population recrutée *Événement Coronarien Significatif

Ils étaient répartis en 21 hommes et 1 femme, le sex ratio était de 21. L'année de naissance moyenne était l'année 1959 et l'âge moyen était 52 ans (lors de la dernière visite ou lors de l'ECS). La répartition de la population par tranche d'âge est représentée sur la figure suivante :

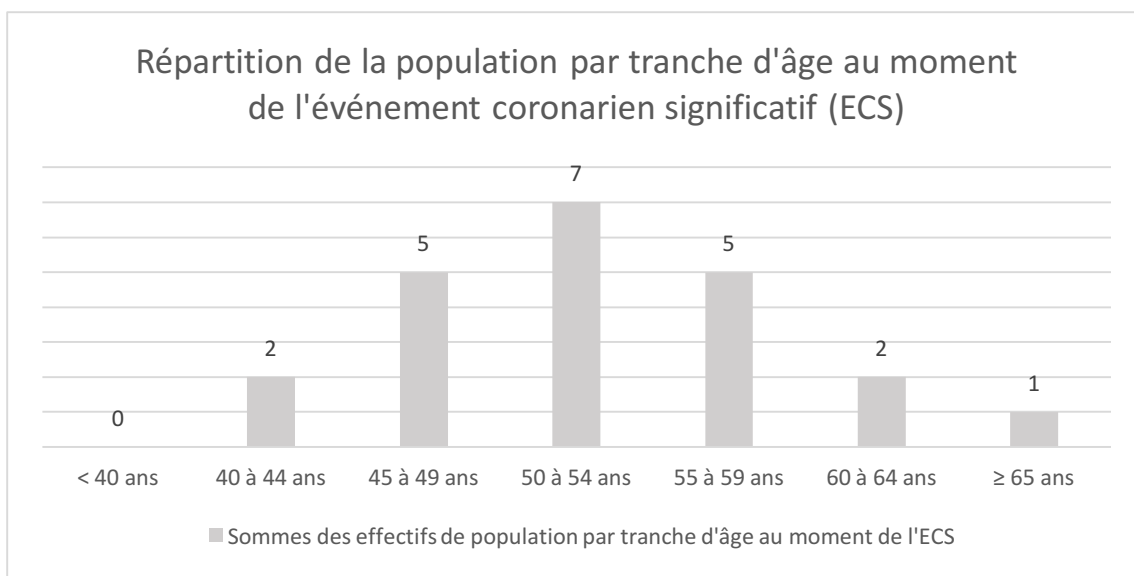


Figure CC Répartition de la population par tranche d'âge au moment de l'événement coronarien significatif (ECS)

La majorité de la population était âgée de 45 à 59 ans (17 PN soit 77% de la population). **La tranche d'âge la plus représentée** chez les sujets inclus dans cette étude était l'âge de **50 à 54 ans** (7 PN soit 32% de la population).

Pour la majorité des cas les PN étaient civils (73% soit 16/22), il y avait 27% de PN militaires. La totalité des inclus étaient d'origine caucasienne.

La majorité de la population, soit 68% (15/22) exerçait en avion. Les hélicoptères représentaient 23% (5/22) des aéronefs et les avions de chasse 9% (2/22).

Tous les emplois étaient représentés : 64% (14/22) de PNT pilotes, 27% (6/22) de PNT non pilotes et 9% (2/22) de PNC.

Les PNC (civils et exerçant en avion de ligne) étaient composés d'un homme et d'une femme : le sex ratio était de 1.

Parmi les PNT pilotes, en pourcentage de la population totale, la plupart, soit 41% (9/22) exerçaient sur avion, tous civils : 27% (6/22) étaient pilotes de ligne ; 9% (2/22) étaient instructeurs, et 5% (1/22) était dans l'aviation d'affaire.

Les pilotes d'hélicoptères représentaient 14% (3/22) des sujets : 2 (9%) pilotes de SAMU (transport civil public en monopilote) et 1 (5%) pilote instructeur au sein de l'Armée.

Les 2 pilotes d'essais (9%) étaient civils et exerçaient sur avion de chasse.

Les PNT non pilote étaient répartis comme suit : 18% (4 PN) sur avion et 9% (2 PN) sur hélicoptère :

- Parmi ces 4 PN sur avion, 3 spécialités militaires différentes étaient retrouvées : ENERA (énergie aéronautique), TACAE (tactique aéronautique) et instructeur TACAE, instructeur DENAE (détecteur navigateur aérien).
- Parmi les 2 PN sur hélicoptère, 1 PN exerçait comme MOB (mécanicien opérateur de bord) pour la Sécurité Civile, et 1 PN était militaire, de spécialité TACAE.

L'activité la plus représentée était le transport public dans 55% des cas (12/22), puis l'instruction avec 27% de la population (6/22), l'activité militaire et l'essai dans 9% des cas (2 et 2/22).

Le transport public s'effectuait dans 36% des cas (8/22) en avion de ligne, dans 9% des cas (2/22) il s'agissait d'un transport du Service d'Aide Médicale Urgente (SAMU), dans 5% (1/22) des cas il s'agissait de vol d'affaire privé et dans 5% (1/22) des cas d'un autre type de transport.

L'ancienneté et l'expérience des PN pouvaient être évaluées par les heures de vol (Hdv) de chaque PN. Au total, la population représentait 259 275 Hdv, avec en moyenne 11 785 Hdv par PN (écart type (ET) 10570 Hdv).

L'expérience en vol des PN est représenté dans le tableau suivant :

	TOTAL (HDV*)	MOYENNE (HDV)	ECART TYPE (HDV)
PNT PILOTES			
AVION	148400	16488	12023
HELICOPTERE	18905	6302	3145
CHASSE	21000	10500	3536
TOTAL	188305	13450	10534
PNT NON PILOTES			
AVION	43260	18815	14938
HELICOPTERE	5910	2955	643
TOTAL	49170	8195	12265
PNC			
AVION	21800	10900	5798
TOTAL	21800	10900	5798
TOTAL			

Tableau E Expérience en vol *Heures De Vol

En moyenne les PNT pilotes possédaient le plus de temps en vol tout aéronef confondu avec 13450 Hdv (ET 10534 Hdv). Les PNC représentaient en moyenne 10900 Hdv en avion (ET 5798 Hdv). Enfin chez les PNT non pilote, la moyenne était de 8195 Hdv (ET 12265 Hdv).

Au total, l'expérience aéronautique était plus importante dans la population exerçant sur avion : 148400 Hdv (PN pilotes), 43260 Hdv (PN non pilote), et 21800 Hdv (PNC).

Pour conclure, la population recrutée était majoritairement des hommes caucasiens et civils (73%), nés en moyenne en 1959 et étaient âgés en moyenne de 52 ans lors de l'ECS. Toutes les spécialités aéronautiques étaient représentées, dominées par les **PNT pilotes (64%)**. La population exerçait majoritairement en avion (68%). L'activité la plus fréquente était le **transport public (55%)**, en avion de ligne (36%). L'expérience en vol était plus importante chez les PNT pilotes (13450 Hdv).

6.2 Prévalence des FRCV

6.2.1 FRCV non modifiables

Concernant la prévalence des facteurs de risques cardiovasculaire non modifiables dans cette population (l'âge et l'hérédité familiale) : 45% de la population présentaient 1 seul de ces FRCV (10/22), 23% présentaient les 2 FRCV (5/22) et 32% (7/22) ne présentaient aucun de ces FRCV.

Pour l'âge : 57% (12/21) des hommes avaient plus de 50 ans. Il n'y avait pas de femme de plus de 60 ans. L'âge était un facteur de risque pour 55% (12/22) de la population.

L'hérédité familiale était un facteur de risque pour 36% (8/22) de la population.

Au total la majorité de la population soit 45% (10/22) présentaient 1 seul FRCV non modifiable. Le plus fréquent était l'âge pour 55% des cas (12/22).

Enfin, 32% de la population ne possédaient aucun FRCV non modifiable.

6.2.2 FRCV modifiables

L'effectif total de la population est N=22 pour chaque FRCV modifiable, sauf pour le syndrome métabolique. Les données étaient insuffisantes : n=4, 18 données manquantes (essentiellement le tour de taille).

6.2.2.1 Prévalence de l'Hypertension artérielle

N = 22

L'hypertension artérielle (HTA) était présente chez 11 cas soit 50% de la population.

Pour 1 PN l'HTA a été diagnostiquée après l'ECS. Le FRCV « HTA » était donc connu dans 91% des hypertendus (10/11).

Deux d'entre eux ont été considérés pour cette étude comme « hypertendus » pour des tensions artérielles systoliques limites et fluctuantes sur dossiers, autour de 141 mmHg sur plus de deux consultations (avec cependant un diagnostic d'hypertension non posé lors de la dernière consultation).

Tous les hypertendus étaient dans la catégorie « HTA de Grade 1 légère » selon l'OMS (1999) lors de leur diagnostic ; sauf pour 1 PNT pilote qui avait une « HTA de grade 2 modérée » selon

l'OMS (1999) avec des valeurs les plus hautes retrouvées sur dossier médical autour de 161/114 mmHg.

L'HTA était un FRCV pour 50 % des sujets, majoritairement de grade 1 légère.

L'HTA était connue dans 91% des cas avant l'événement coronarien soit 10 cas sur 11.

6.2.2.2 Prévalence de la dyslipidémie

N=22

Il existait une dyslipidémie chez 20 cas sur 22 soit la majorité (91%) de la population étudiée. Les sujets dyslipidémiques avaient dans 14% des cas (3/22) une dyslipidémie qualifiée de « fluctuante » pour des valeurs de cholestérol améliorées ponctuellement par un régime hygiéno-diététique. Un sujet (5%) a été considéré comme dyslipidémique selon la HAS (février 2017)⁶ pour des valeurs nouvellement anormales, découvertes à la dernière visite avant l'ECS.

Toutes les dyslipidémies ont été découvertes après le début du cursus professionnel. Il s'agissait d'une dyslipidémie mixte dans 18% des cas (classe IIb selon Fredrickson chez 4/22 cas, soit 4/20 cas dyslipidémiques : 20%) et d'une hypercholestérolémie pure dans 73% des cas (classe IIa selon Fredrickson chez 16/22 cas soit 16/20 cas dyslipidémiques : 80%).

Les PN coronariens sélectionnés n'avaient pas de dyslipidémie connue dans 9% des cas avant l'événement coronarien (2/22).

Au total 91% de la population avaient une dyslipidémie. Pour 80% d'entre eux il s'agissait d'une hypercholestérolémie pure et dans 20% d'entre eux d'une dyslipidémie mixte.

6.2.2.3 Prévalence du Tabac

N=22

Le tabac était actif ou sevré depuis moins de 3 ans chez 5/22 cas soit 23% de la population. Il était nul ou sevré depuis 3ans ou plus pour 77% des cas (17/22) : 27% de la population était sevrée en tabac (6/22), et 50% était non fumeuse (11/22).

Seuls 2 sur 5 soit 40% des fumeurs actifs ont arrêté de fumer après l'événement coronarien : un cas était en phase de transition cigarette électronique/cigarette classique et un cas fumait des cigares de façon occasionnelle.

Les fumeurs actifs ou sevrés depuis moins de 3 ans avaient en moyenne 5 FRCV, représentés en majorité par le surpoids et la dyslipidémie pour 80% d'entre eux.

Au total le tabac était un risque cardio-vasculaire pour 23% de la population.

6.2.2.4 Prévalence du diabète

⁶ Cf 4.6.1 Critère de jugement principal

N=22

Il existait un seul cas de diabète parmi la population sélectionnée soit 5% de l'effectif total. Il s'agissait d'un diabète de type 2 non insulino-dépendant apparu à l'âge de 47 ans soit 13 ans avant l'événement coronarien chez un sujet initialement obèse. Cette pathologie était l'objet d'une surveillance semestrielle au CEMPN de Toulon et d'une surveillance cardiologique annuelle.

De plus le dépistage a pu mettre en évidence 2 cas d'hyperglycémie à jeun (ou « intolérance au glucose ») entre 1,10 et 1,25 g/L, soit 9% de la population (2/22).

Ces sujets présentaient tous des FRCV communs : une dyslipidémie (contrôlée au dernier bilan biologique avant l'événement coronarien) et un surpoids.

Le diabète a donc été retrouvé chez 5% de la population et une intolérance au glucose chez 9% de la population. Ils partageaient tous les FRCV suivant : la dyslipidémie et le surpoids.

6.2.2.5 Prévalence de la sédentarité

N= 22

L'absence d'activité physique minimum recommandée décrite comme « régulière d'intensité modérée (comme la marche rapide), pendant au moins 30 min 5 jours par semaine ; ou d'intensité élevée 75 min par semaine ; ou une combinaison des deux » a été nommée « sédentarité ».

À ce titre 8 cas sur 22 soit 36% ont été décrit comme sédentaire dans les dossiers médicaux. 14 cas sur 22 soit 64% de la population répondaient aux critères de recommandations d'activité physique minimum.

Les cas sédentaires avaient en moyenne 5 FRCV dont la sédentarité, soit 4 autres FRCV (ET 1 FRCV), représentés dans 100% des cas par une dyslipidémie et d'un surpoids dans 87,5% des cas. Puis ils avaient dans 62,5% des cas une hypertension, dans 50% une hérédité familiale, dans 37,5% une exposition au tabac, et dans 25% des cas l'âge. Ils avaient dans 88% des cas un niveau de RCV modéré.

Au total 36% de la population était sédentaire. Ils possédaient en moyenne 4 autres FRCV représentés en majorité par une dyslipidémie (100%) et un surpoids ou une obésité (87,5%).

6.2.2.6 L'Indice de Masse Corporelle (IMC) : prévalence du surpoids et de l'obésité

N=22

Un surpoids ($25 \text{ kg/m}^2 \leq \text{IMC} \leq 30 \text{ kg/m}^2$) était présent chez 73% de la population (16/22). Une obésité ($\text{IMC} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) était présente chez 9% de la population (2/22). Leurs IMC étaient à la limite inférieure de cette classe : 30,59 et 30,30 kg/m^2 (obésité de classe 1 selon l'OMS). Aucun n'était dans les classes supérieures d'obésité ($\text{IMC} > 35 \text{ kg/m}^2$ et plus). Au total le surpoids et l'obésité représentaient 82% de la population (18/22). Seuls 4 cas soit 18% de la population avaient un poids normal.

L'IMC moyen était de 26 kg/m² (ET 2,4 kg/m²). La répartition de la population selon leur IMC est représentée sur la figure suivante :

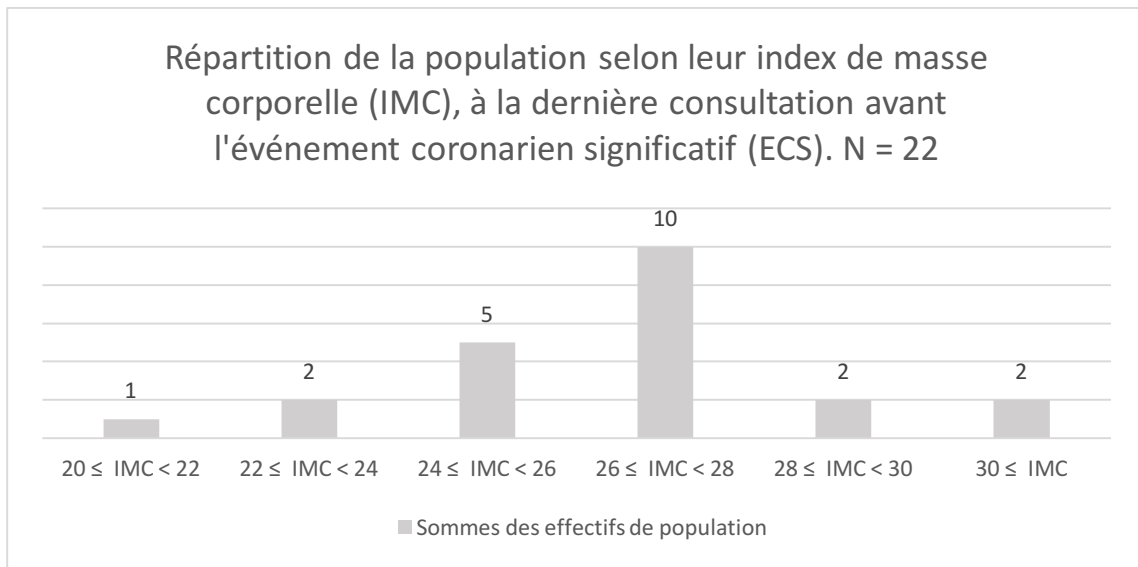


Figure DD Répartition de la population selon leur index de masse corporelle (IMC), à la dernière consultation avant l'événement coronarien significatif (ECS).

La population présentait en majorité un IMC entre 26 et 28 kg/m² soit un surpoids (10 PN soit 45% de la population), et un IMC entre 24 et 26 kg/m² (5 PN soit 23% de la population) soit un poids autour de la valeur seuil du surpoids (≥ 25 kg/m²).

Au total la population étudiée était majoritairement en surpoids (82%), avec un IMC moyen de 26 kg/m².

6.2.2.7 Prévalence du syndrome métabolique

Le syndrome métabolique a été difficile à élaborer dans cette population du fait du manque de donnée concernant le tour de taille. Seuls 5 cas sur 22 ont pu être évalués (23%).

Deux cas correspondaient à la condition « IMC>30kg/m² l'obésité centrale peut être supposée, il n'est pas nécessaire de mesurer le tour de taille », 1 de ces 2 PN avait la donnée « tour de taille » absente.

En moyenne le tour de taille des 4 cas connus était de 106 cm (ET 3,9 cm). Ils étaient de type caucasien.

Chez 50% des sujets ayant une mesure du tour de taille élevé et/ou un IMC> 30 kg/m² avaient un syndrome métabolique.

Devant le peu de données, non représentatives de la population cible, et des résultats non suffisant pour élaborer des statistiques, **le syndrome métabolique en tant que FRCV accessoire a été retiré des critères de jugement principal.**

6.2.2.8 Prévalence : conclusion

Au total la prévalence des facteurs de risque cardiovasculaire dans la population est représentée par la figure suivante :

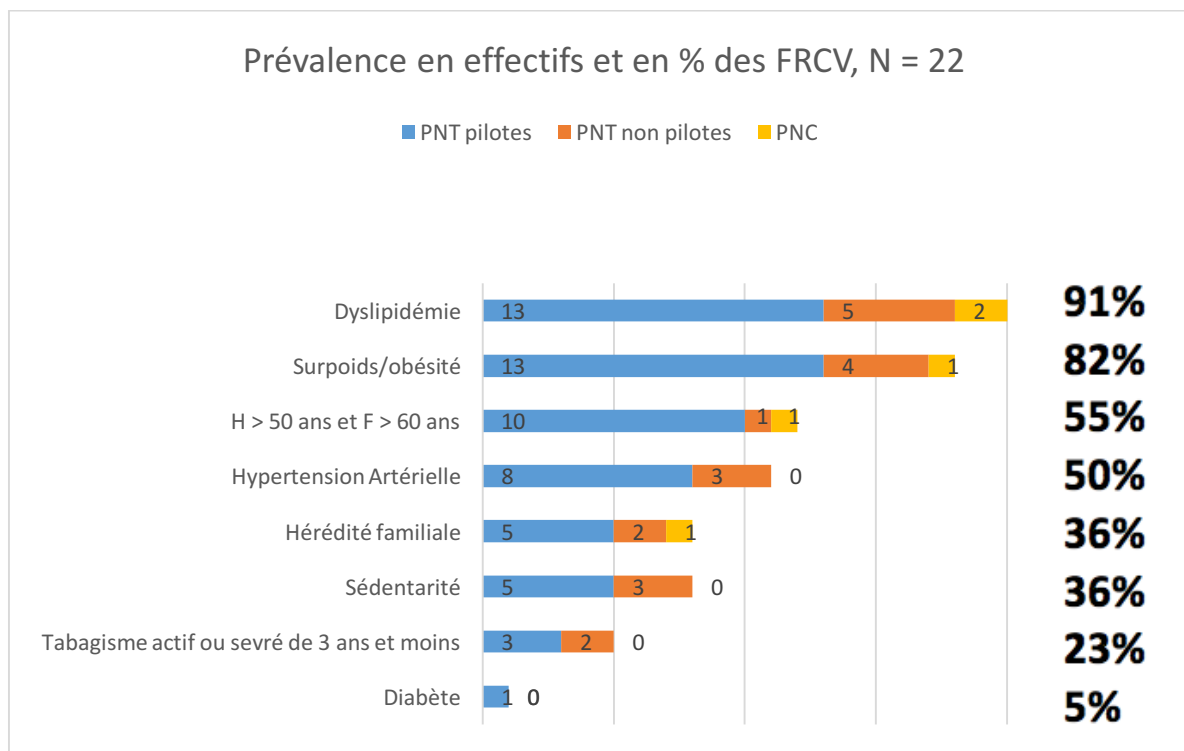


Figure EE : Prévalence des FRCV, N=22

Les FRCV les plus retrouvés dans cette population étaient dans l'ordre décroissant : la dyslipidémie avec 91% de la population, le surpoids à 82%, l'âge à 55%, l'hypertension artérielle à 50%, l'hérité familiale à 36%, la sédentarité à 36%, le tabagisme à 23% et enfin le diabète à 5%.

Chez les sujets avec une dyslipidémie il y avait 13 PNT pilotes, 5 PNT non pilotes et 2 PNC. 13 PNT pilotes, 4 PNT et 1 PNC étaient en surpoids dont 2 en obésité (2 PNT pilotes).

L'âge était un FRCV pour 10 PNT pilotes, 1 PNT et 1 PNC.

L'hypertension artérielle était un FRCV pour 8 PNT pilotes et 3 PNT. L'hérité familiale était un FRCV pour 5 PNT pilotes 2 PNT et 1 PNC.

La sédentarité était un facteur de risque pour 5 PNT pilotes et 3 PNT.

Le tabagisme était un facteur de risque pour 3 PNT pilotes et 2 PNT.

Le diabète était le FRCV pour 1 PNT pilote.

Chez les PNT pilotes l'ordre de prévalence des FRCV était identique à celle de la population totale. Chez les PNT non pilote le FRCV le plus présent était le surpoids, puis venaient la dyslipidémie l'hypertension et la sédentarité, ensuite l'hérité et le tabagisme, et enfin l'âge.

Chez les PNC 4 FRCV étaient présents avec en premier la dyslipidémie, puis l'âge l'hérédité et le surpoids.

Il n'y avait pas de diabète chez les PNT ni chez les PNC.

La figure suivante représente la répartition de la population en fonction du nombre de FRCV :

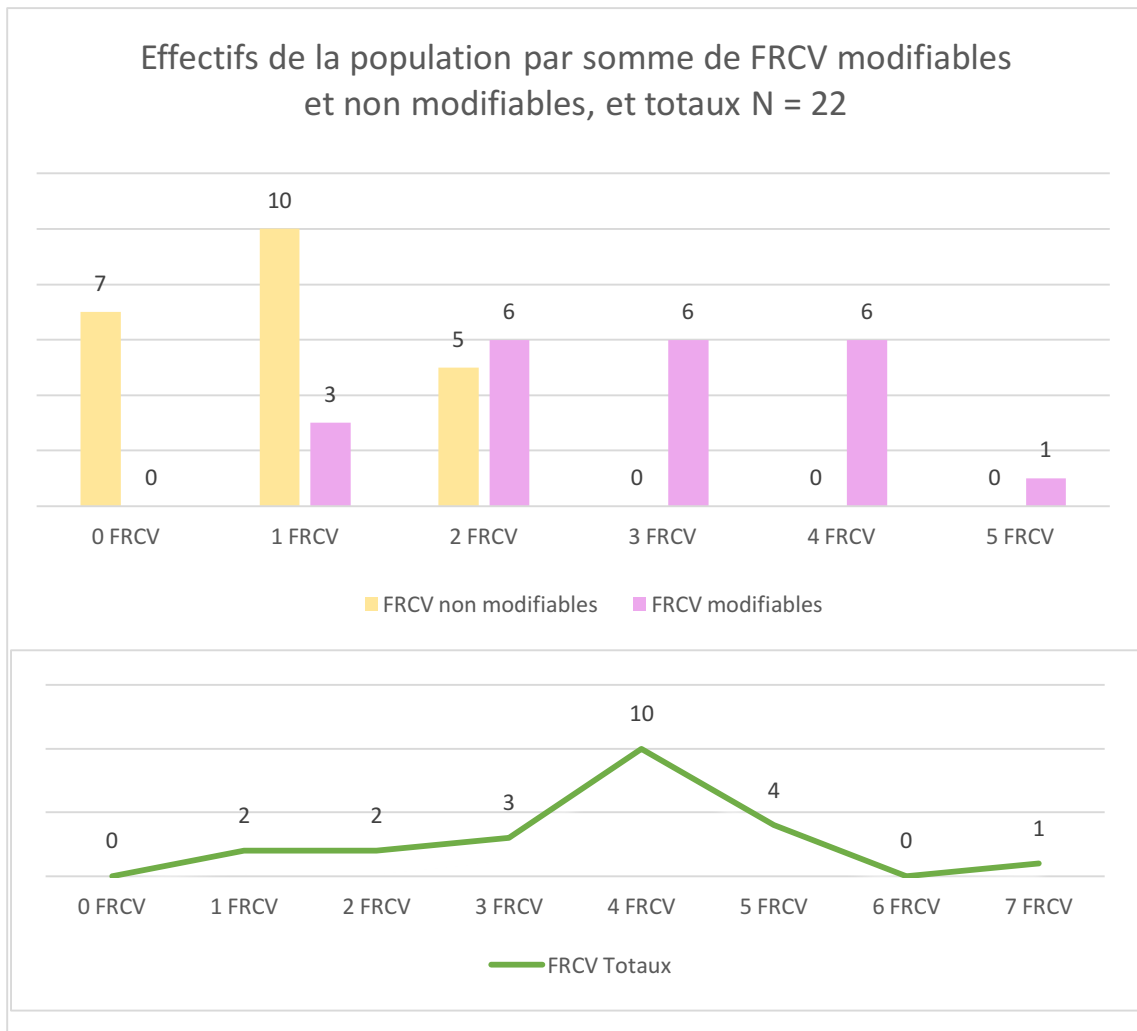


Figure FF Effectif de la population totale par somme de FRCV modifiables, non modifiables et totaux, N = 22

Concernant les **FRCV non modifiables** (âge, hérédité familiale cardiovasculaire), 7 PN n'avaient aucun FRCV, 10 PN avaient 1 FRCV et 5 PN avaient 2 FRCV. La majorité de la population avait 10 FRCV non modifiables (10/22 soit 45%). La moyenne était de 0,9 FRCV non modifiable (ET 0,8).

Concernant les **FRCV modifiables**, 3 PN avaient 1 FRCV, 6 PN avaient 2 FRCV, 6 PN avaient 3 FRCV, 6 PN avaient 4 FRCV, et 1 PN avait 1 FRCV. La majorité de la population avait 2, 3 et 4 FRCV (6/22 pour chaque soit 27% pour chaque et 81% de la population au total). La moyenne était de 2,8 FRCV modifiables (ET 1,1).

Concernant les **FRCV totaux**, 2 PN avaient 1 FRCV, 2 PN avaient 2 FRCV, 3 PN avaient 3 FRCV, 10 PN avaient 4 FRCV, 4 PN avaient 5 FRCV, et 1 PN avait 7 FRCV. La majorité de la population avait au total 4 FRCV (10/22 soit 45%). La moyenne était de 3,6 FRCV au total (ET 1,6).

Au total : la population étudiée avait en moyenne 3,6 FRCV totaux, et 2,8 FRCV modifiables. Les FRCV les plus souvent retrouvés étaient la dyslipidémie (91%), le surpoids et l'obésité (82%), l'âge (55%) et l'hypertension artérielle (50%).

6.3 Dépistage des FRCV modifiables

6.3.1 Examens systématiques

Les examens réalisés systématiquement à chaque consultation pour tous les PN sélectionnés étaient : **la prise de poids et la mesure de la tension artérielle.**

L'évaluation de la consommation tabagique était réalisée à l'interrogatoire. Les questions visaient à estimer l'intoxication tabagique en Paquet-Année, et le temps de sevrage s'il existait. Les dossiers ne mentionnaient pas l'existence de test de dépendance tel que le Fagerström.

Chez les 5 fumeurs sevrés depuis 3 ans et plus, soit 23% de la population, la consommation était évaluée à 15 PA en moyenne (ET 12,5 PA).

Chez les 5 fumeurs actifs soit 23% de la population, la consommation était évaluée à 26 Paquet Année (PA) en moyenne (ET 8,9 PA).

L'évaluation de l'activité physique était également réalisée à l'interrogatoire. Les questions visaient à estimer le type, la durée et l'intensité de l'activité physique.

Un examen biologique était obligatoire à l'admission et à l'âge de 40 ans dans les réglementations civils (PNT civils et PNC) et comprenait : une Exploration d'une Anomalie Lipidique (EAL) sérique soit le dosage du :

- Cholestérol total (CT)
- HDL-cholestérol (HDL-c)
- LDL-cholestérol (LDL-c)

Chez les militaires, l'EAL et une glycémie à jeun étaient programmés à l'admission puis tous les 5 ans avant 40 ans, puis tous les 2 ans (6 PN soit 27% de la population).

En pratique, il en a été de même pour les PNT civils de spécialité MOB et pour les activités de type Essai (1 PNT MOB et 2 PN d'Essai soit 14% de la population).

Au total c'est donc 64% de la population qui bénéficiaient d'une recherche systématique d'une hypercholestérolémie à l'admission et à 40 ans ; et 36% qui bénéficiaient d'une recherche systématique d'une hypercholestérolémie et d'un dépistage du diabète tous les 5 ans avant 40 ans puis tous les 2 ans.

Pour rappel la glycémie à jeun n'était pas programmé systématiquement chez les PN professionnels civils.

Un électrocardiogramme (ECG) était réalisé à chaque visite au CEMPN de Toulon pour tous les PN.

6.3.2 Examens ciblés

6.3.2.1 Auto mesure et Mesure Ambulatoire de la Pression Artérielle

N = 20

Dans 2 cas les investigations concernant la tension artérielle n'étaient pas connues. Il s'agissait d'un PN hypertendu connu traité de façon médicamenteuse et contrôlé à la dernière visite au CEMPN, il présentait 5 FRCV. Le deuxième cas était hypertendu connu dont le contrôle n'était pas connu à cette dernière visite, il présentait 5 FRCV également.

Concernant les examens de dépistage de l'hypertension ou de contrôle de l'efficacité du traitement anti hypertenseur, 7 PN en ont bénéficié soit 35% de la population. Il s'agissait d'une Auto mesure pour 15% de la population (3/20), d'une Mesure Ambulatoire de la Pression Artérielle (MAPA) pour 20% de la population (4/20). Un PN avait bénéficié des deux examens soit 5% de la population.

Le dépistage était indiqué chez les sujets présentant des tensions artérielles élevées en consultation ou lorsqu'un syndrome d'apnée du sommeil était suspecté. Les autres FRCV des sujets hypertendus ont été représentés sur la figure suivante :

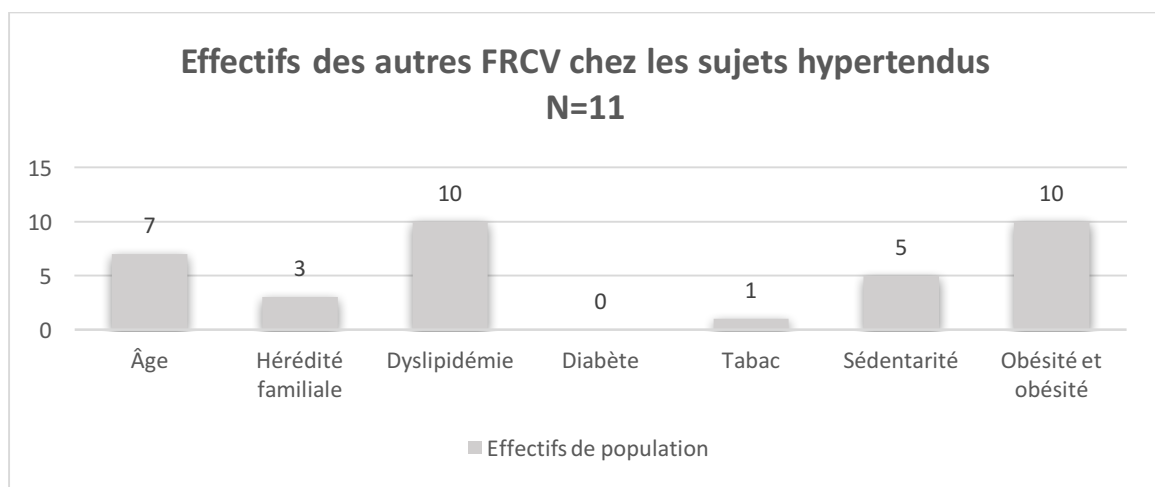


Figure GG Effectifs des autres FRCV des sujets hypertendus

Chez les sujets hypertendus 64% avaient également l'âge comme FRCV (7/11), 27% avaient une hérédité cardiovasculaire (3/11), 90% présentaient une dyslipidémie (10/11), 9% étaient tabagiques actifs (1/11), 45% étaient sédentaires (5/11) et 90% étaient en surpoids ou obèse (10/11).

Les FRCV associés à l'hypertension artérielle dans cette population étaient par ordre de fréquence : la dyslipidémie et le surpoids (90%), l'âge (64%), la sédentarité (45%), l'hérédité (27%) et le tabac (9%).

Le niveau de risque cardiovasculaire des sujets hypertendus a été représenté sur la figure suivante :

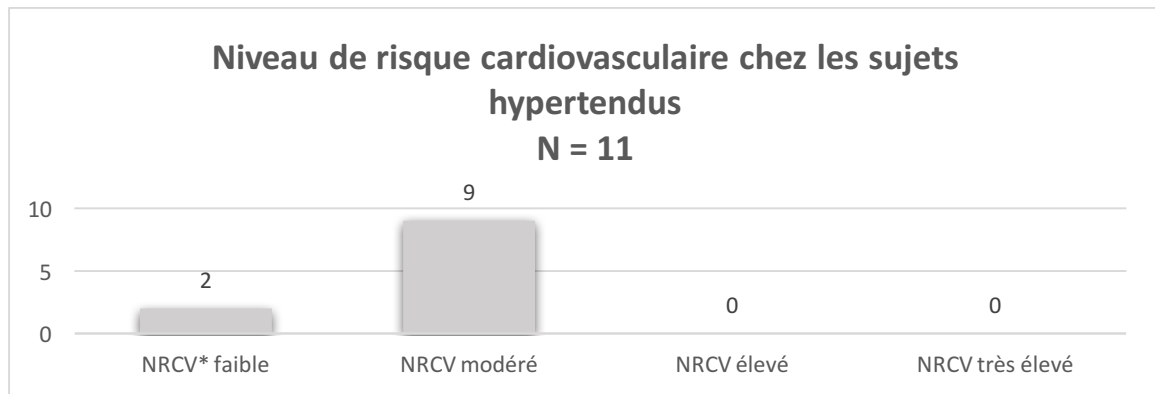


Figure HH Niveau de Risque Cardiovasculaire (NRCV) chez les sujets hypertendus

Chez les sujets hypertendus, 2 PN soit 18% avaient un niveau de risque cardiovasculaire (NRCV) faible, et 9 PN soit 90% avaient un NRCV modéré.

La majorité des sujets hypertendus avaient un niveau de risque cardiovasculaire modéré (90%).

La figure suivante représente la somme des autres FRCV chez les sujets hypertendus (HTA exclue) :

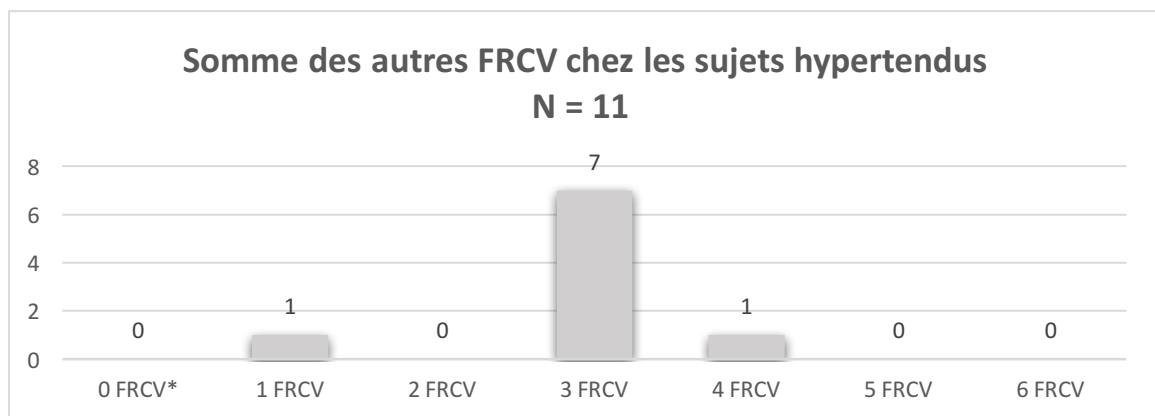


Figure II Somme des FRCV chez les sujets hypertendus

Pour 64% (7/11) des sujets hypertendus il existait 3 autres FRCV, pour 9% (1/11) d'entre eux il en existait 4 autres, et pour 9% (1/11) il en existait 1 autre.

La majorité des sujets hypertendus avaient 3 autres FRCV.

Les autres FRCV des sujets ayant réalisé une auto-mesure, une MAPA ou les deux examens sont représentés sur la figure suivante :

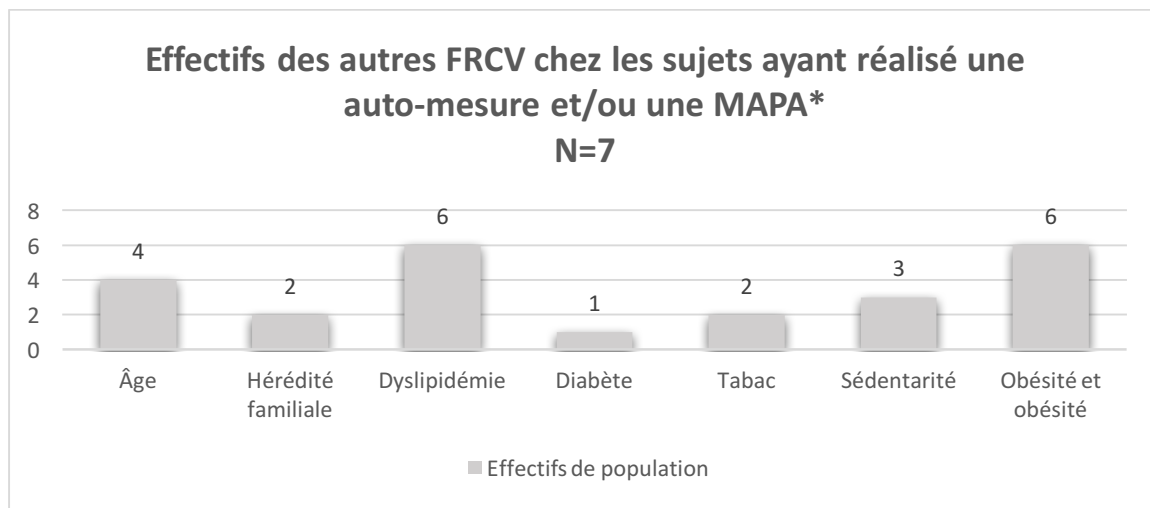


Figure JJ Effectifs des autres FRCV chez les sujets dépistés ou contrôlés pour l'hypertension *Mesure Ambulatoire de la Pression Artérielle

Chez les sujets ayant réalisé une auto-mesure ou une MAPA, 57% avaient l'âge comme FRCV (4/7), 29% avaient une hérédité cardiovasculaire (2/7), 86% présentaient une dyslipidémie (6/7), 14% étaient diabétiques (1/7), 29% étaient tabagiques actifs (2/7), 43% étaient sédentaires (3/7) et 86% étaient en surpoids ou obèse (6/7).

Les FRCV présents chez les sujets ayant réalisé une auto-mesure ou une MAPA étaient par ordre de fréquence : la dyslipidémie et le surpoids (86%), l'âge (57%), la sédentarité (43%), l'hérédité et le tabac (29%), et le diabète (14%).

Le niveau de risque cardiovasculaire chez ces sujets était modéré dans 71% des cas (5/7), faible et très élevé dans 14% des cas chacun (1/7).

La majorité des sujets ayant réalisé une auto-mesure ou une MAPA avaient un niveau de risque cardiovasculaire modéré (71%).

Pour 57% (4/7) de ces sujets, il existait 3 autres FRCV, pour 14% (1/7) d'entre eux il en existait 1, 4 et 6 autres.

La majorité des sujets ayant réalisé une auto-mesure ou une MAPA avaient 3 autres FRCV.

D'une autre façon : 33% des sujets de niveau de risque cardiovasculaire (NRCV) faible ont réalisés ces examens (1/3), 27% des sujets de NRCV modéré (5/18), et 100% des sujets de NRCV très élevé (1/1).

De même 50% des sujets ayant un autre FRCV que l'HTA ont réalisé ces examens (1/2), 40% de ceux ayant 3 autres FRCV, 50% de ceux ayant 4 autres FRCV (1/2, 2 inconnus ayant 4 autres FRCV non inclus dans ce groupe : N=20) et 100% de ceux ayant 6 autres FRCV (1/1).

Chez les sujets hypertendus dont le dossier mentionnait la réalisation d'une auto-mesure ou d'une MAPA (N=9), 67% ont bénéficié de ces examens (6/9), et 33% n'en n'ont pas bénéficié (3/9).

Ces 3 derniers cas étaient : un sujet contrôlé depuis 6 ans traitée par régime hygiéno-diététique, un sujet dont l'hypertension était nouvellement découverte (première valeur

élevée 2 mois avant l'événement coronarien) par le médecin du CEMPN, et un sujet dont l'HTA fluctuait sous RHD.

Les sujets hypertendus ayant réalisés ces examens étaient en surpoids dans 83% des cas (5/6), présentaient une dyslipidémie dans 83% des cas (5/6), avaient l'âge comme autre FRCV dans 50% des cas (3/6), étaient sédentaires dans 50% des cas (3/6), présentaient une hérédité cardiovasculaire dans 33% des cas (2/6) et un tabagisme actif dans 17% des cas (1/6).

Ils avaient en moyenne 3 autres FRCV et avaient un niveau de risque cardiovasculaire modéré dans 83% des cas (5/6) et faible dans 17% des cas (1/6).

Au total 67% des sujets hypertendus ont réalisé ces examens, ils avaient en moyenne 3 autres FRCV et un niveau de risque cardiovasculaire modéré (83%).

Les sujets hypertendus n'ayant pas bénéficié d'une auto mesure ou d'une MAPA avaient tous 3 autres FRCV, et avaient un niveau de risque cardiovasculaire faible dans 33% (1/3) et modéré dans 67% (2/3).

1 sujet non hypertendu soit 5% de la population totale (N=22) a bénéficié d'une MAPA qui s'est révélée normale. Il avait 5 FRCV connus, et avait un niveau de risque cardiovasculaire très élevé.

Chez 56% de la population hypertendue (5/9), les examens ont été indiqués suite à la consultation avec le médecin du CEMPN, 33% suite à la consultation d'un cardiologue (3/9), et 11% par le médecin des forces (1/9).

6.3.2.2 Bilan biologique à la recherche d'une anomalie lipidique

N=21

Le dernier examen biologique à la recherche d'une anomalie lipidique (EAL), amené à la dernière visite au CEMPN avant l'ECS, a été retrouvé pour chaque sujet sauf pour un.

Cependant ce PN, dyslipidémique connu et traité par statine, a réalisé suite à cette consultation une nouvelle EAL, dont les résultats étaient stables et dans les limites de ses objectifs. Ce dernier bilan sera utilisé dans l'analyse de cette étude (N=22) sauf en ce qui concerne les délais de réalisation avant la dernière visite au CEMPN (N=21).

L'indication de la prescription du dernier examen biologique a été étudiée. Chez les 22 PN il s'agissait d'examens prescrits par le médecin du CEMPN en dehors des réglementations.

Chez 20 PN soit 91% de la population, l'examen était demandé pour le contrôle d'une dyslipidémie déjà connue. Chez les 9% restant (2/22) cet examen était donc prescrit suite à l'appréciation du médecin du CEMPN.

- Chez les sujets dyslipidémiques (N=19 car 1 délai inconnu et 2 PN non dyslipidémiques) :

Chez les sujets dyslipidémiques, la dernière EAL amenée à la dernière visite au CEMPN datait de 10,3 mois en moyenne (ET 12,8 mois).

Chez les sujets dyslipidémiques et en fonction du niveau de risque cardiovasculaire (NRCV), ce délai était en moyenne de :

- 24 mois (ET 0 mois) si le NRCV était faible.
- 9,3 mois (ET 13,3 mois) si le NRCV était modéré.
- < 1 mois si le NRCV était élevé.
- 8 mois si le NRCV était très élevé.

Chez les sujets dyslipidémiques et en fonction du nombre des autres FRCV, ce délai était en moyenne de :

- 12 mois (ET 16,9 mois) si les sujets n'avaient aucun autre FRCV (2/19 soit 11% de la population).
- < 1 mois chez celui ayant 1 autre FRCV (1/19 soit 5%).
- 3 mois (ET 3,5 mois) chez ceux ayant 2 autres FRCV (2/19 soit 11%).
- 11,6 mois (ET 15,2 mois) chez ceux ayant 3 autres FRCV (10/19 soit 53%).
- 8,3 mois (ET 8,5 mois) chez ceux ayant 4 autres FRCV (3/19 soit 16%).
- 24 mois chez celui ayant 6 autres FRCV (1/19 soit 5%).

Parmi ces sujets, 37% avaient l'âge comme FRCV (7/19), 58% avaient une hérédité cardiovasculaire (11/19), 47% avaient une HTA (9/19), 5% avaient un diabète (1/19), 21% étaient tabagiques actifs (4/19), 37% étaient sédentaires (7/19) et 74% étaient en surpoids ou obèse (14/19).

A la dernière visite au CEMP, 67% des sujets dyslipidémiques avaient une biologie de moins d'un an (12/19), 37% de moins d'un mois (7/19), 16% entre 12 et 24 mois (3/19) et 21% de plus de 24 mois (4/19).

- Chez les sujets non dyslipidémiques (N=2) :

Chez les deux sujets non dyslipidémiques, la dernière EAL amenée à la dernière visite au CEMP datait de moins d'un mois (ET 1,4 mois).

L'un avait un NRCV faible et l'autre un NRCV modéré. Ces sujets avaient 1 et 2 autres FRCV. Ils partageaient le surpoids comme FRCV, l'un avait également une HTA et l'autre avait de plus l'âge et le tabac comme FRCV.

- Chez la population totale (N=21) :

Dans la population totale, la dernière EAL datait de 9,3 mois en moyenne (ET 12,6 mois).

Dans la population totale et en fonction du niveau de risque cardiovasculaire (NRCV), ce délai était en moyenne de (N=21) :

- 16 mois (ET 13,8 mois) si le NRCV était faible
- 8,7 mois (ET 13,0 mois) si le NRCV était modéré
- < 1 mois chez le sujet au NRCV élevé
- 8 mois chez le sujet au NRCV très élevé.

Dans la population totale et en fonction du nombre des autres FRCV, ce délai était en moyenne de :

- 12 mois (ET 16,9 mois) chez les sujets ayant aucun autre FRCV (2/21 soit 10% de la population).
- < 1 mois (ET 0 mois) chez ceux ayant 1 autre FRCV (2/21 soit 10%).
- 2 mois (ET 3,5 mois) chez ceux ayant 2 autres FRCV (3/21 soit 14%).
- 11,6 mois (ET 15,2 mois) chez ceux ayant 3 autres FRCV (10/21 soit 48%).
- 8,3 mois (ET 8,5 mois) chez ceux ayant 4 autres FRCV (3/21 soit 14%).
- 24 mois chez celui ayant 6 autres FRCV (1/21 soit 5%).

A la dernière visite au CEMPN, 66% des sujets avaient une biologie de moins d'un an (14/21), 33% de moins d'un mois (7/21), 14% entre 12 et 24 mois (3/21) et 19% de plus de 24 mois (4/21).

Chez la population dyslipidémique, le délai entre le dernier examen biologique et l'événement coronarien significatif était en moyenne de 10,3 mois (ET 12,8 mois).

Chez la population totale, le délai entre le dernier examen biologique et l'événement coronarien significatif était en moyenne de 9,3 mois (ET 12,6 mois).

Au total la prescription d'une EAL était motivée par le contrôle d'une anomalie connue dans 91% des cas. Ces sujets dyslipidémiques avaient en majoritairement 3 autres FRCV (53%) et un NRCV modéré.

Elle était réalisée dans le cadre du dépistage et du contrôle des FRCV dans la population totale, en moyenne 9,3 mois avant la dernière consultation, 16 mois si le niveau de RCV était faible, 8,7 mois avant si le niveau était modéré, moins d'un mois si le niveau était élevé, et 8 mois avant si le niveau était très élevé.

6.3.2.3 Bilan biologique à la recherche d'un diabète

N=22

La glycémie à jeun était systématiquement couplée à celle de l'EAL chez tous les PN, sauf pour le sujet diabétique chez qui un dosage de la glycémie à jeun et l'hémoglobine glyquée (HbA1c) ont été recherchés indépendamment 2 mois avant la dernière consultation au CEMPN.

Chez ce PN le délai entre la dernière EAL était de 8 mois et la dernière recherche d'hyperglycémie à jeun était de 2 mois avant la dernière consultation au CEMPN. Il avait un niveau de risque cardiovasculaire très élevé. Il avait 4 autres FRCV : l'âge, la dyslipidémie, le tabac et un surpoids.

Les deux intolérants au glucose n'ont pas bénéficié d'épreuves supplémentaires comme l'hyperglycémie provoquée par voie orale, ou le dosage de l'HbA1c.

Chez eux la dernière recherche d'hyperglycémie à jeun était couplée à la dernière EAL. Pour le premier le bilan était réalisé 12 mois avant la dernière visite au CEMPN, il avait un NRCV modéré. Le deuxième l'avait réalisé 24 mois auparavant et avait un NRCV faible.

En moyenne, chez les intolérants au glucose la recherche d'une hyperglycémie à jeun était réalisée 18 mois avant la dernière consultation au CEMPN.

Le PN diabétique avait également réalisé d'autres examens complémentaires dans le cadre de la prévention de l'atteinte d'organes cibles et notamment de l'appareil cardiovasculaire (par exemple une échographie doppler des membres inférieurs et des vaisseaux du cou, et une épreuve d'effort).

Au total la recherche d'une hyperglycémie à jeun était recherchée 2 mois avant la consultation au CEMPN chez le sujet diabétique et 18 mois avant chez les sujets intolérants au glucose (18 mois chez le sujet à NRCV modéré et 24 mois chez le sujet à faible RCV).

6.4 Traitements des FRCV modifiables

6.4.1 Traitements de l'hypertension artérielle (HTA)

N = 11

Tous les sujets hypertendus recevaient des conseils sur le Régime Hygiéno-Diététiques (RHD) adapté (11/11) à chaque visite au CEMPN.

Pour 5 PN soit 45% le RHD était l'unique prise en charge de l'HTA. Il a été pérennisé chez 1 PN soit 9% des sujets hypertendus, car la perte de poids était suffisante pour contrôler l'HTA. Pour 4 PN soit 36% des sujets, l'efficacité du RHD était fluctuante : l'HTA était variable, au maximum les PN avaient 148/86 mmHg en moyenne.

A la dernière consultation avant l'ECS, la moyenne tensionnelle de 3 de ces sujets chez qui les tensions fluctuaient était 143/81 mmHg et le traitement n'avait pas été modifié. Pour un sujet l'efficacité du RHD n'avait pas été évalué au CEMPN car l'ECS s'est produit moins de 6 mois après.

Pour 6 PN soit 55% des sujets hypertendus, la prise en charge combinait les conseils sur le RHD et un traitement médicamenteux.

Les médicaments utilisés étaient pour 4 cas soit 67% une monothérapie et dans 2 cas soit 43% une association de deux classes d'anti hypertenseurs.

Les monothérapies étaient dans 50% un antagoniste de l'angiotensine II et dans 50% un inhibiteur calcique.

Les associations de médicaments étaient dans 50% des cas une association d'un antagoniste de l'angiotensine II et un inhibiteur calcique, et dans 50% des cas une association d'un antagoniste de l'angiotensine II et d'un diurétique thiazidique.

Parmi les sujets hypertendus 3 cas soit 27% des cas ont bénéficié de l'avis d'un spécialiste en cardiologie. Ces 3 sujets étaient traités par l'association de RHD et d'un traitement médicamenteux et lors de la dernière consultation avant l'ECS leur HTA était contrôlée.

Au total 100% des sujets hypertendus recevaient des conseils sur le régime hygiéno-diététique adaptés.

Parmi eux, 55% des cas recevaient également un traitement anti-hypertenseur avant l'ECS (6/11). La majorité d'entre eux soit 67% des cas étaient traités par une monothérapie. La

classe de médicament la plus prescrite en mono ou bithérapie était l'antagoniste de l'angiotensine II.

6.4.2 Traitements de la dyslipidémie

N = 20

Tous les PN avaient reçu une information sur les régimes hygiéno-diététiques à savoir : l'alimentation adaptée à un profil lipidique et l'activité physique.

Chez 16 PN soit 80% des sujets dyslipidémiques, les consignes d'hygiène et de diététique étaient l'unique prise en charge. Les résultats étaient alors variables.

Ils étaient insuffisants malgré une perte de poids chez un PN soit 5% de la population hypertendue, qui a bénéficié par la suite d'un traitement médicamenteux, d'un avis spécialisé en endocrinologie et d'une modification de son traitement médicamenteux, avant l'ECS.

Un traitement médicamenteux a été instauré chez 4 PN soit 20% des sujets dyslipidémiques avant l'événement coronarien significatif.

Tous ont eu en première intention une monothérapie par statine : atorvastatine dans 3/4 des cas (Tahor®) et rosuvastatine dans 1/4 des cas (Crestor®).

Chez un PN soit 5% des cas, le traitement a été remplacé par une monothérapie par fibrate (fénofibrate Lipanthyl®) suite à la consultation avec un spécialiste.

Enfin 25% des dyslipidémies mixtes étaient traitées par médicament (1/4) : il s'agissait de fibrate en monothérapie. Et 19% des hypercholestérolémies pures étaient traitées par médicament (3/16) : il s'agissait d'une monothérapie par statine.

Un PN soit 5% de la population dyslipidémique avait bénéficié de l'avis d'un spécialiste en endocrinologie. Il n'y a pas eu d'information concernant la consultation d'un diététicien.

Au total 100% des sujets dyslipidémiques recevaient des conseils sur les RHD.

Parmi eux, 20% des cas recevaient également un traitement hypolipémiant avant l'ECS (4/20). Il s'agissait d'une monothérapie dans 100% des cas. Les statines étaient utilisées dans 75% des cas et les fibrates dans 25% des cas.

6.4.3 Traitement du diabète

Un cas soit 5% de la population présentait un diabète de type 2 non insulino-dépendant.

Les mesures hygiéno-diététiques mises en place dès le diagnostic ont été efficaces avec le passage d'un IMC à 33 à 27 (perte de 10 kg) mais non suffisantes.

Il était traité par des antidiabétiques oraux : Metformine® (biguanide) depuis 2000, renforcé par Glucor® (inhibiteur de l'alpha glucosidase) en 2010. A la dernière consultation précédent l'événement coronarien il était donc traité par bithérapie orale depuis trois ans.

Ce sujet avait bénéficié d'une consultation spécialisée avec un endocrinologue.

Le cas diabétique (1/22) suivait les RHD, était traité par deux anti diabétiques oraux depuis trois ans, et avait consulté un spécialiste.

6.4.4 Traitement : autres

Les informations sur les RHD dans le cadre du surpoids et de l'obésité étaient délivrées chez 100% des sujets concernés.

Concernant les autres FRCV il n'a pas été relevé d'autres traitements.

Les consultations de spécialistes (diététicien dans le cadre du surpoids et de l'obésité, tabacologue concernant l'intoxication tabagique...), si elles ont été proposées lors des consultations, n'ont pas été inscrites dans les dossiers médicaux.

6.5 Résultats et contrôle des FRCV

6.5.1 Contrôle de l'HTA

N=20

La dernière tension artérielle n'a pas été retrouvée dans deux cas, l'un était un sujet hypertendu, l'autre ne l'était pas.

Lors de la dernière visite au CEMPN précédent l'événement coronarien, les PN avaient une tension artérielle contrôlée dans 16 cas soit 80% de la population, et non contrôlée dans 4 cas soit 20% de la population. La moyenne de la tension artérielle systolique (TAS) était 132,3 mmHg (ET 9,4 mmHg) et celle de la tension artérielle diastolique (TAD) 78,9 mmHg (ET 7,0 mmHg).

Les résultats et contrôles de l'hypertension artérielle chez les sujets hypertendus sont décrits dans le tableau suivant :

CAS	HTA CONNUE	TRAITEMENT	AUTO-MESURE / MAPA	DERNIERE VALEUR (MMHG)	CONTROLE
2	Oui	RHD*	Oui	141/73	Non
4	Oui	RHD+MED**	NC***	138/87	Oui
5	Oui	RHD+MED	Oui	136/82	Oui
6	Oui	RHD	Non	135/80	Oui
8	Oui	RHD	Non	145/85	Non
10	Oui	RHD+MED	Oui	133/89	Oui
12	Oui	RHD+MED	NC	NC	NC
18	Oui	RHD+MED	Oui	128/68	Oui
19	Oui	RHD	Oui	145/89	Non
20	Non	RHD	Non	145/75	Non
22	Oui	RHD=MED	Oui	125/76	Oui

Tableau F Contrôle de la tension artérielle chez les hypertendus : traitements, examens complémentaires et dernière valeur avant l'événement coronarien. *Règles Hygiéno-Diététiques **RHD et traitement médicamenteux *** Non Connu.

Chez les sujets hypertendus connus avant l'ECS (N=10), 60% soit 6 sujets avaient une HTA contrôlée, et 40% soit 4 sujets avaient une HTA non contrôlée lors de la dernière visite au CEMPN.

Les hypertendus connus avaient en moyenne 137,1 mmHg de TAS (ET 7,1 mmHg) et 80,4 mmHg de TAD (ET 7,2 mmHg). Les sujets hypertendus à la dernière visite avaient en moyenne une TAS à 144 mmHg (ET 2 mmHg) et une TAD à 80,5 mmHg (ET 7,7 mmHg).

Parmi les sujets hypertendus traités uniquement par RHD (N=5), 20% soit un PN avait une HTA contrôlée, et 80% soit 4 PN avaient une HTA non contrôlée. Ces 4 PN représentaient l'ensemble des tensions artérielles non contrôlées de la population générale.

Parmi les sujets hypertendus et traités par RHD et médicaments (N=5) : 100% avaient une tension artérielle contrôlée.

Parmi les sujets ayant bénéficié d'une auto-mesure ou d'une MAPA (N=6 ; 2 inconnus), 66% soit 4 PN avaient une HTA contrôlée et 33% soit 2 PN une HTA non contrôlée. Parmi les sujets n'ayant pas bénéficié de ces examens (N=3 ; 2 inconnus), 33% soit 1 PN avait une HTA contrôlée et 67% soit 2 PN n'avaient pas une HTA contrôlée.

Chez les sujets hypertendus à la dernière consultation au CEMPN (N=4), 50% soit 2 PN avaient bénéficié d'une auto-mesure ou d'une MAPA, et 100% étaient traités par RHD uniquement. Chez les sujets dont l'HTA était contrôlée à la dernière consultation 4 PN soit 66% avaient bénéficié d'un examen, et 80% soit 4 PN étaient traités par RHD et traitement médicamenteux, 20 % soit 1 PN était traité par RHD seules (1 inconnu).

L'hypertension artérielle était connue dans 10 cas soit 91% des sujets hypertendus avant l'événement coronarien.

Les sujets hypertendus lors de la dernière consultation avaient tous un niveau de risque cardiovasculaire modéré. Tous avaient 3 autres FRCV, majoritairement une dyslipidémie, un surpoids et l'âge dans 100%, 75% et 75% des cas.

La population totale et la population hypertendue avaient en majorité une tension artérielle contrôlée (80 et 60%). Les sujets hypertendus lors de la dernière consultation étaient traités uniquement par RHD, la moitié n'avait pas eu d'examen de confirmation de l'HTA.

Il est intéressant de noter que 100% de la population (totale et hypertendue) avait une tension artérielle lors de la dernière consultation inférieure à 160/90 mmHg (limite d'aptitude selon les textes européens).

6.5.2 Contrôle de la dyslipidémie

N=22

Dans la population totale, 32% soit 7 PN présentaient un risque dyslipidémique contrôlé lors de la dernière consultation avant l'événement coronarien. Donc 68% soit 15 PN avaient une dyslipidémie non contrôlée.

L'âge moyen des sujets dyslipidémiques était 53,6 ans et l'âge moyen de ceux qui présentaient une dyslipidémie non contrôlée était 51 ans.

Le détail des biologies et du contrôle en fonction du niveau de risque cardiovasculaire des sujets dyslipidémiques est détaillé sur la figure suivante :

CAS	CT TOTAL (G/L)	HDL-C (G/L)	LDL-C (G/L)	TG (G/L)	NIVEAU DE RCV	EXAMEN < 1 AN*	TRAITEMENT	CONTROLE
1	1,99	0,41	1,32	1,29	Très Elevé	Oui	RHD+MED**	Oui
2	2,42	0,54	1,73	1,35	Modéré	Oui	RHD***	Non
3	1,85	NC*** *	NC	0,40	Modéré	Non	RHD+MED	Oui
4	2,04	NC	NC	0,55	Modéré	Non	RHD+MED	Non
6	2,72	NC	NC	1,46	Faible	Non	RHD	Non
7	2,5	0,72	1,68	0,60	Faible	Non	RHD	Non
8	2,63	0,49	1,80	1,72	Modéré	Oui	RHD	Non
9	1,77	0,46	1,10	1,00	Elevé	Oui	RHD	Oui
10	2,05	0,87	1,06	0,57	Modéré	Oui	RHD	Non
11	2,06	0,49	1,28	1,70	Modéré	Oui	RHD	Non
12	1,61	0,52	0,91	0,88	Modéré	NC	RHD+MED	Oui
13	2,16	0,55	1,40	0,96	Modéré	Oui	RHD	Non
14	2,26	0,60	1,5	1,13	Modéré	Oui	RHD	Non
15	2,80	0,56	2,05	1,00	Modéré	Oui	RHD	Non
17	2,26	0,53	1,57	1,17	Modéré	Oui	RHD	Non
18	2,04	0,33	1,18	2,54	Modéré	Non	RHD	Non
19	2,19	0,45	1,65	0,80	Modéré	Non	RHD	Non
20	2,00	0,53	1,32	0,69	Modéré	Non	RHD	Non
21	2,71	0,44	2,04	1,26	Modéré	Oui	RHD	Non
22	2,15	0,53	1,40	1,10	Modéré	Oui	RHD	Non

Tableau G Chez les 20 sujets dyslipidémiques, dernières valeurs du bilan lipidique en g/L et contrôle, précédant l'événement coronarien significatif. * Dernière biologie à la dernière visite ** Règles Hygiéno-Diététiques *** RHD et traitement médicamenteux ****

À la dernière visite au CEMPN avant l'ECS, 20% de la population dyslipidémique soit 4 PN avaient un bilan lipidique équilibré.

Parmi eux, 25% soit 1 PN était traité par RHD seules, 75% soit 3 PN étaient traités par RHD et traitement médicamenteux. Chez 50% des cas (1 inconnu) soit 2 PN, la dernière EAL datait de moins d'un an. Dans 50% des cas soit 2 PN avaient un niveau de RCV modéré, dans 25% des cas soit 1 PN un niveau élevé et dans 25% des cas soit 1 PN un niveau très élevé.

À la dernière visite au CEMPN avant l'ECS, 80% de la population dyslipidémique soit 16 PN avaient un bilan lipidique non équilibré.

Parmi eux, 94% soit 15 PN étaient traités par RHD seules, 6% soit 1 PN était traité par RHD et traitement médicamenteux. Chez 63% des cas soit 10 PN, la dernière EAL datait de moins d'un

an. Dans 12% des cas soit 2 PN avaient un niveau de RCV faible et dans 88% des cas soit 14 PN un niveau modéré.

La majorité des sujets dyslipidémiques présentait une dyslipidémie non contrôlée lors de la dernière visite, soit 80% de la population totale. Elle était traitée par RHD dans 94% des cas, et la plupart soit 63% d'entre eux avaient une EAL de moins d'un an. Elle avait dans 88% des cas un niveau de RCV modéré.

6.5.3 Contrôle du diabète

La dernière biologie du sujet diabétique était équilibrée à la dernière consultation au CEMPN : HbA1c 6,6 % pour un objectif ≤ 7 %, 2 mois précédant la dernière consultation. Le traitement par antidiabétiques oraux n'avait pas été modifié à la suite de cette consultation.

Au total 5% de la population était diabétique de type 2, était traité par RHD et bithérapie orale, et présentait un examen biologique de contrôle annuel. Son bilan glycémique était contrôlé à la dernière consultation avant l'événement coronarien.

6.5.4 Contrôle du Tabac

N=22

A la dernière visite au CEMPN avant l'ECS, le FRCV « tabac » était contrôlé chez 17 PN soit 77% de la population : 27% de la population soit 6 PN étaient sevrés depuis plus de trois ans et 50% soit 11 PN était non fumeur.

L'intoxication tabagique était active ou sevrée depuis moins de 3 ans chez 5 cas soit 23% de la population.

Au total 77% de la population contrôlaient le FRCV « Tabac ».

6.5.5 Contrôle des autres FRCV

Le FRCV « surpoids ou obésité » a été contrôlé chez 4 PN soit 18% de la population totale (N=22). Parmi les 18 PN qui ne contrôlaient pas ce FRCV soit 82% de la population totale, 89% présentait un surpoids et 11% une obésité de classe 1.

Le FRCV « sédentarité » était contrôlé chez 14 PN soit 64% de la population (N=22). Il n'était pas contrôlé chez 8 PN soit 36% de la population totale.

Les FRCV « surpoids ou obésité » et « sédentarité » n'étaient pas contrôlés dans 82% et 36% de la population totale.

6.5.6 Contrôle des FRCV : conclusion

Tous les facteurs de risque cardiovasculaire ont été recherchés pour chaque PN.

Les FRCV n'étaient totalement contrôlés chez aucun PN ayant eu un événement coronarien significatif.

N=20

Dans 2 cas les derniers chiffres tensionnels avant l'ECS n'était pas connu.

La figure suivante représente la somme des FRCV contrôlés dans la population :

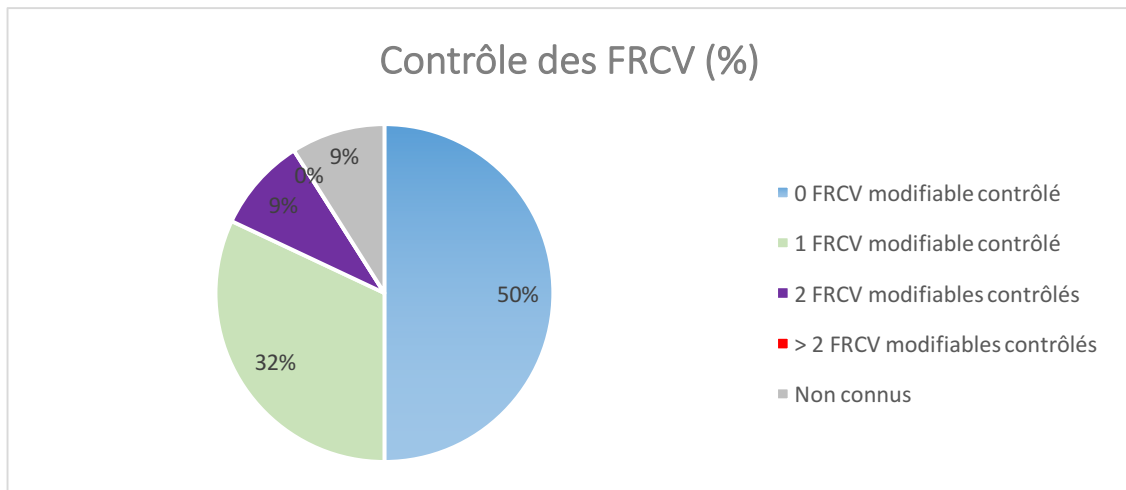


Figure KK Contrôle des FRCV : résultats

Pour 50% de la population totale (11/22), aucun FRCV modifiable était contrôlé. Dans 32% des cas un seul FRCV modifiable était contrôlé (7/22) et dans 9% des cas deux FRCV étaient contrôlés (2/22) à la dernière consultation avant l'événement coronarien. Dans 9% de la population les données étaient insuffisantes pour conclure.

La figure suivante résume en pourcentage de la population totale, la proportion du caractère modifiable par FRCV :

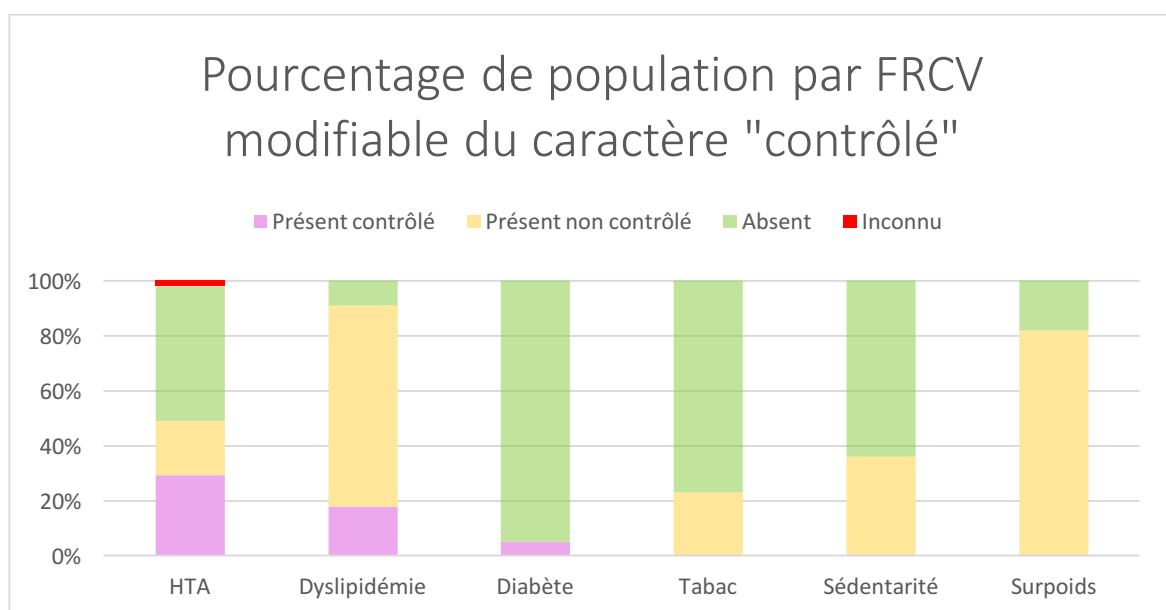


Figure LL Répartition de la prévalence avec notion de contrôle ou non par FRCV.

L'hypertension était absente chez 50% des PN, était contrôlée chez 30% et non contrôlée chez 20% de la population totale (prévalence 50%).

La dyslipidémie était absente dans 9% des PN, était contrôlée chez 18% et non contrôlée chez 73% de la population totale (prévalence 91%).

Le diabète était absent chez 95% des PN, était donc contrôlé chez 5% de la population totale (prévalence 5%).

Les sujets non tabagiques représentaient 77% de la population totale, le tabac était non contrôlé chez 23% des PN (prévalence 23%).

Les sujets non sédentaires représentaient 64% de la population totale, la sédentarité était non contrôlée chez 36% des PN (prévalence 36%).

Les sujets pour qui le FRCV « surpoids ou obésité » était absent représentaient 18% de la population, ce FRCV n'était pas contrôlé chez 82% des PN.

Le syndrome métabolique n'a pas été évalué par manque de données, notamment par un défaut d'évaluation du tour de taille.

Le contrôle était le plus efficace dans l'HTA (80% de la population totale, 30% de la population hypertendue étaient contrôlés), puis dans la dyslipidémie (32% de la population totale, 18% des PN dyslipidémiques), puis dans le diabète (5% de la population totale, 100% des diabétiques).

L'absence de contrôle était prédominante dans le surpoids et l'obésité (82% de la population totale), dans la dyslipidémie (68% de la population totale, 73% des PN dyslipidémiques étaient non contrôlés), pour la sédentarité (36%), pour le tabagisme (23%) et enfin pour l'HTA (20% de la population totale, 40% des sujets hypertendus).

6.6 Risque cardio-vasculaire global

6.6.1 SCORE

Le risque SCORE a été évalué grâce à la table de score traduit par la Haute Autorité de Santé (**ANNEXE 3**). Deux sujets n'ont pas pu bénéficier de cette méthode car l'âge était supérieur à 65 ans, ou était diabétique.

Chez les PN pour qui la table de score n'a pu être utilisée, le SCORE a été évalué à l'aide du site www.cardiorisk.fr. Ce site évaluait le risque d'Agostino (le Framingham) et le comparait au risque SCORE dépourvu de la notion de diabète, d'insuffisance rénale et de limitation d'âge.

Ainsi le cas n°1 avait 23,9% soit un haut risque de morbi-mortalité vasculaire composite à 10 ans (Agostino) et un risque de 4,7% de mortalité cardiovasculaire à 10 ans (SCORE). (**ANNEXE 9**)

Il a cependant été considéré comme à niveau de RCV très élevé selon le tableau de l'OMS (diabétique de plus de 40 ans avec plus d'un FRCV associé).

De même le cas n°9 avait 12,8% soit un risque intermédiaire de morbi-mortalité composite à 10 ans et un haut risque à 7,3% de mortalité cardiovasculaire à 10 ans.

Chez 2 PN soit 9% de la population le score SCORE n'a pas pu être défini car la dernière valeur tensionnelle avant l'ECS n'était pas connue.

Le tableau suivant représente le score SCORE et le NRCV selon l'OMS pour chacun des PN :

	SEXE	ÂGE	FUMEUR	CHOLESTEROL TOTAL (G /L)	TENSION ARTERIELLE SYSTOLIQUE	SCORE (%)	NIVEAU DE RISQUE CARDIOVASCULAIRE
1	H	59	OUI	1,99	136	4,9**	TRES ELEVE
2	H	60	NON	2,42	141	3	MODERE
3	H	49	NON	1,85	135	1	MODERE
4	H	51	NON	2,04	138	1	MODERE
5	H	40	NON	1,95	136	0	FAIBLE
6	H	40	NON	2,72	135	0	FAIBLE
7	F	50	NON	2,50	110	0	FAIBLE
8	H	59	NON	2,63	141	4	MODERE
9	H	74	NON	1,77	135	7,3**	ELEVE
10	H	56	NON	2,05	133	2	MODERE
11	H	45	OUI	2,06	125	1	MODERE
12	H	60	NON	1,61	NC*	NC	MODERE
13	H	46	NON	2,10	126	1	MODERE
14	H	52	NON	2,26	116	1	MODERE
15	H	50	NON	2,08	NC	NC	MODERE
16	H	52	OUI	1,55	139	2	MODERE
17	H	55	NON	2,26	125	1	MODERE
18	H	56	OUI	2,04	128	2	MODERE
19	H	46	NON	2,19	145	1	MODERE
20	H	51	NON	2,00	145	1	MODERE
21	H	49	OUI	2,71	135	3	MODERE
22	H	50	NON	2,15	125	1	MODERE

Tableau H Evaluation du niveau de risque cardiovasculaire à l'aide du moyen SCORE, avant l'événement coronarien * Non Connu **évalué sur le site cardiorisk

Selon le score SCORE, 3 PN soit 14% de la population avaient 0% de risque d'événement cardiovasculaire fatal à 10 ans. Ce risque était de 1% chez 9 PN soit 41% de la population, 2% chez 3 PN soit 14% de la population, 3% chez 2 PN soit 9% de la population, 4% et 4,9% chez 2 PN soit 9% de la population, et enfin de 7,3% chez un PN soit 5% de la population. Dans 9% de la population (2/22) ce risque était non évaluable dans cette étude.

Ce risque était donc élevé ($\geq 5\%$) chez 5% de la population (1/22).

Le niveau de risque cardiovasculaire selon l'OMS représenté dans le tableau ci dessus est détaillé dans le sous-chapitre suivant.

6.6.2 Niveau de risque cardiovasculaire

La répartition dans la population du NRCV selon l'OMS a été représenté par la figure suivante :

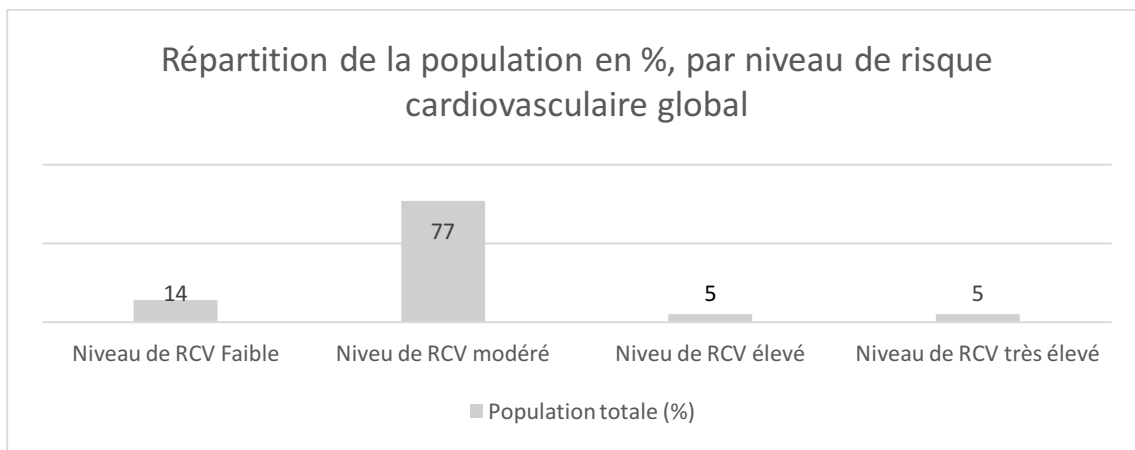


Figure MM Répartition de la population en % par niveau de RCV (*RCV: risque cardio vasculaire)

Le niveau de risque cardiovasculaire selon l’OMS était « faible » chez 3 PN soit 14% de la population, « modéré » chez 17 PN soit 77% de la population, « élevé » chez un PN soit 5% de la population, et « très élevé » chez un PN soit 5% de la population.

La majorité de la population avaient un niveau de risque cardiovasculaire modéré (77%).

6.7 La maladie coronaire

6.7.1 Contexte avant l’événement coronarien significatif

Le contexte de la dernière visite précédent l’événement coronarien significatif est représenté dans le tableau suivant :

	DATE	ÂGE	SYMPTOMES	SIGNES ECG	NIVEAU DE RCV*	FRCV** CONTROLES/ MODIFIABLES	DEPISTAGE DE LA CORONAROPATHIE	RESTRICTIONS
1	07/2013	59	-***	Oui	TRES ELEVE	2/ 4	Oui (N****)	Inaptitude temporaire 3 mois
2	06/2010	60	-	Oui	MODERE	0/2	Oui(N)	-
3	05/2006	49	Oui	-	MODERE	1/3	Oui (N)	-
4	12/2005	51	Oui	-	MODERE	1/3	Oui (N)	-
5	03/2010	40	-	-	FAIBLE	1/ 2	Oui (prescrit)	Aptitude temporaire 2 ans
6	04/1999	40	-	-	FAIBLE	2/4	-	-
7	06/2014	50	-	-	FAIBLE	0/1	Oui (douteuse)	-
8	03/2015	59	-	-	MODERE	0/3	Oui (N)	-
9	02/2011	74	-	-	ELEVE	1/ 2	Oui (N)	-
10	12/2011	56	-	-	MODERE	1/ 3	Oui (N)	Apte temporaire 6 mois
11	09/2012	45	-	-	MODERE	0/4	-	-
12	12/2013	60	-	-	MODERE	1 + NC***** /4	NC	-
13	05/2015	46	-	-	MODERE	0/1	-	-
14	12/2009	52	Oui (non avouées)	-	MODERE	0/1	-	-
15	03/2014	50	Oui (anciens)	-	MODERE	0/2	Oui (douteuse)	-
16	04/2008	52	-	-	MODERE	0/2	Oui (N)	-
17	05/2009	55	-	-	MODERE	0/2	Oui (N)	-
18	12/2014	56	-	-	MODERE	1/5	Oui (N)	-
19	05/2015	46	-	-	MODERE	0/4	Oui (N)	-
20	10/2007	51	-	-	MODERE	0/3	-	-
21	10/2014	49	-	-	MODERE	0/3	-	Apte temporaire 2 ans
22	10/2015	50	-	-	MODERE	1/4	Oui (N)	Apte temporaire 6 mois

Tableau I contexte de découverte de l'événement coronarien * Niveau de Risque Cardiovasculaire ** Facteur de Risque Cardiovasculaire *** critère absent ****résultat d'examen Normal ***** Non Connus.

N=22

Dans la population totale l'âge de découverte moyen de la coronaropathie était de 52,2 ans (ET 7,5 ans). Des examens de dépistage de la maladie coronaire avaient été déjà prescrit avant la dernière consultation au CEMPN chez 15 PN soit 71% de la population (N=21 ; 1 inconnu). Ils avaient en moyenne 53,8 ans et 5% d'entre eux soit 1 PN avait plus de 65 ans.

Les résultats de ces examens de dépistage réalisés avant les ECS étaient normaux dans 80% des cas, douteux dans 13% et 7% n'avaient pas été réalisés (N=21). Une restriction d'aptitude avait été décidée chez 23% soit 5 PN à la suite de cette dernière visite.

Des symptômes cliniques évocateurs d'une maladie coronaire étaient présents lors de la dernière visite au CEMPN chez 18% de la population (4/22). Il s'agissait de :

- Palpitations d'effort
- Fatigue et douleurs rétro sternales itératives

- Douleurs thoraciques d'effort non avouées à cette dernière visite
- Douleurs thoraciques atypiques et anciennes

Ils ont bénéficié pour ces raisons d'examens de dépistage de la maladie coronaire, à l'exception du sujet n'ayant pas avoué ses symptômes. Ce sont ces examens qui ont permis le diagnostic de l'événement coronarien significatif, ce dépistage a peut-être évité un événement en vol. Au contraire, le sujet n'ayant pas avoué ses symptômes a lui présenté un en vol.

Ces PN avaient en moyenne 50,5 ans (ET 1,3 ans). Ils n'avaient pas de signes ECG évocateurs, et tous avaient un NRCV modéré. Ils avaient en moyenne 2 FRCV non modifiables 2 FRCV modifiables, et 0,5 FRCV modifiable contrôlé. Auparavant 75% d'entre eux soit 3 PN avaient bénéficié d'un examen de dépistage de la maladie coronaire : pour 2 PN le résultat des examens était normal et pour 1 PN le résultat était « douteux » (à reconstrôler).

Des signes ECG atypiques étaient présents dans 9% des cas (2/22).

Il s'agissait de :

- Bloc bifasciculaire intermittent : bloc de branche droit complet intermittent nouvellement découvert sur un héli-bloc antérieur gauche connu et ancien
- Discrets troubles de la repolarisation en territoire inférieur et ESSV d'effort

A la découverte de ces éléments, les sujets avaient réalisé des examens de dépistage de maladie coronaire. Les résultats étaient alors rassurants et les examens ont été répétés. C'est lors de la découverte du bloc de branche droit complet intermittent qui a motivé la réalisation d'un examen de dépistage plus précoce chez le premier PN et qui a permis le diagnostic de l'ECS. Chez le second PN c'est l'actualisation de ces examens de dépistages réguliers qui a permis le diagnostic de l'ECS.

Ils avaient en moyenne 59,9 ans (ET 0,7 ans), et ne présentaient pas de symptômes cliniques évocateurs. Le premier PN (1/2) avait un NRCV très élevé tandis que l'autre PN avait un NRCV modéré (1/2). Ils avaient en moyenne 1,5 FRCV non modifiables, 3 FRCV modifiables et 1 FRCV modifiables contrôlés.

Au total 100% d'entre eux (2/2) avaient bénéficié d'un examen de dépistage de la maladie coronaire avant la dernière consultation au CEMPN dont les résultats s'étaient avérés normaux. Le premier PN était en restriction d'activité afin de réaliser ses examens.

Au total c'est 27% de la population (6/22) qui présentaient des symptômes cliniques ou des signes à l'ECG évocateurs d'une maladie coronaire à la dernière consultation au CEMPN. Le dépistage qui a suivi a permis le diagnostic de l'ECS avant un événement subit en vol.

La population symptomatique était répartie de façon égale avant et après 2013 (date de la modification des textes réglementaires concernant le dépistage de la maladie coronaire).

Chez 73% de la population (16/22) il n'existait pas de symptômes cliniques ou de signes électriques à l'ECG lors de la dernière visite au CEMPN.

Ils avaient en moyenne 51,8 ans (ET 8,4 ans), 15 PN soit 94% d'entre eux avaient un NRCV modéré et un PN soit 6% avait un NRCV élevé. Ils avaient en moyenne 0,8 FRCV non modifiables, 3 FRCV modifiables et 0,5 FRCV modifiables contrôlés. Un examen de dépistage de la maladie coronaire avait été réalisé chez 66% d'entre eux (10/15 ; élément non connu chez 1 PN) : 80% de ces examens s'étaient avérés normaux (8/10), 10% soit 1 résultat était douteux (à re-contrôler) et 10% soit 1 examen avait été prescrit mais non réalisé au moment de l'ECS. Enfin, 4 PN soit 25% de cette population avait une restriction d'aptitude en rapport avec un dépistage de la maladie coronaire suite à cette dernière consultation.

Dans cette population asymptomatique et sans signe ECG, 25% soit 4 PN avaient une restriction d'aptitude. Ces restrictions avaient pour but de réaliser des examens de dépistage de maladie coronaire.

Les motifs étaient les suivants :

- Epreuve d'effort à réaliser
- Association d'une épreuve d'effort et d'un holter ECG à réaliser
- Association d'une épreuve d'effort et d'une EAL à réaliser
- Coroscaner à réaliser

Pour chacun d'entre eux les restrictions étaient motivées par l'étude des FRCV des sujets. Ils avaient en moyenne 48,7 ans (ET 6,6 ans). Le NRCV était modéré chez 75% d'entre eux soit 3 PN, et faible chez 25% d'entre eux soit un PN. Ils avaient en moyenne 0,5 FRCV non modifiables, 3 FRCV modifiables et 0,8 FRCV modifiables contrôlés. Des examens de dépistage avaient déjà été prescrit chez 75% soit 3 PN : 2 examens étaient normaux et un examen avait été prescrit et non réalisé.

Les sujets asymptomatiques, sans signes à l'ECG évocateurs et sans restriction à la dernière visite représentaient 55% de la population (12/22).

Des examens de dépistage de la maladie coronaire avaient été prescrit chez 64% soit 7 PN avant la dernière visite au CEMPN (N=11 ; 1 inconnu). Il s'agissait de :

- Epreuves d'effort
- Un coroscaner

Ces PN avaient en moyenne 52,8 ans (ET 8,9 ans). Ils avaient un NRCV modéré dans 72% des cas (5/7), élevé dans 14% (1/7) et faible dans 14% (1/7) des cas. Ils avaient en moyenne 1 FRCV non modifiable, 3 FRCV modifiables et 0,3 FRCV modifiables contrôlés.

Ces examens étaient motivés par le nombre de FRCV l'absence de contrôle des FRCV modifiable.

Au total des examens de dépistage d'ischémie coronarienne ont été prescrit chez 71% de la population totale (N = 21) : chez 100% des sujets symptomatiques ou présentant des signes ECG évocateurs, et chez 64% des sujets asymptomatiques et sans signes ECG.

6.7.2 L'Événement Coronarien Significatif (ECS)

Le détail des événements coronariens est représenté dans le tableau suivant :

	AGE LORS DE L'ECS*	DELAI ECS/DERNIERE VISITE (MOIS)	TYPE	NIVEAU D'ATTEINTE TRONCULAIRE	TYPE DE REVASCULARISATION	MODE DE DECOUVERTE
1	59	1	Asymptomatique	Mono	Angioplastie/stent	ECG
2	60	4	Asymptomatique	Tri	Pontage	ECG
3	49	2	Angor stable	Mono	Angioplastie/stent	Symptômes atypiques
4	51	6	Angor instable	Multi	Angioplastie/stent	Symptômes
5	40	1	SCA ST+	Mono	Angioplastie/stent	Symptômes
6	40	11	Angor instable	Mono	Angioplastie/stent	Symptômes
7	50	3	Angor stable	Mono	Angioplastie/stent	Symptômes
8	59	19	SCA ST+	Tri	Angioplastie/stent	Symptômes
9	74	2	Asymptomatique	Tri	Pontage	Dépistage
10	56	0	Asymptomatique	Mono	Angioplastie/stent	Dépistage
11	45	10	SCA ST+	Mono	Angioplastie/stent	Symptômes
12	60	7	Asymptomatique	Tri	Pontage	Dépistage
13	46	10	Angor stable	Mono	Angioplastie/stent	Symptômes
14	52	5	Spasme coronaire	Néant	Néant	Symptômes
15	50	1	Angor stable	Bi	Néant	Symptômes atypiques
16	52	7	Asymptomatique	Multi	Angioplastie/stent	Dépistage
17	55	20	SCA ST+	Mono	Angioplastie/stent	Symptômes
18	56	9	SCA ST-	Mono	Néant	Symptômes
19	46	4	SCA ST+	Mono	Angioplastie/stent	Symptômes
20	51	2	SCA ST-	Bi	Angioplastie/stent	Symptômes
21	49	19	SCA ST+	Mono	Angioplastie/stent	Symptômes
22	50	4	Angor stable	Bi	Angioplastie/stent	Symptômes

Tableau J Détails des événements coronariens significatifs (ECS*).

L'âge moyen de survenue de l'ECS était 52,2 ans (ET 7,5 ans) : 9% soit 2 PN avait entre 40 et 45 ans ([40 ; 45]), 23% soit 5 PN avaient entre 45 et 50 ans ([45 ; 50]), 32% soit 7 PN avaient entre 50 et 55 ans ([50 ; 55]), 23% soit 5 PN avaient entre 55 et 60 ans ([55 ; 60]) et 14% soit 3 PN avaient plus de 60 ans.

Le délai moyen de survenue de l'ECS depuis la dernière consultation au CEMPN était de 6,7 mois (ET 6,1 mois).

La manifestation de la maladie coronaire était dans 36% des cas (8/22) un syndrome coronarien aigu (SCA) : dans 75% des cas (6/8) avec un sus décalage ST à l'ECG, et pour 25% des cas (2/8) sans sus décalage.

Le type de coronaropathie était un angor stable dans 23% des cas (5/22), et un angor instable dans 9% des cas (2/22). Dans 5% des cas il s'agissait d'un spasme coronaire sur une plaque non significative (1/22).

L'ECS était asymptomatique chez 27% de la population (6/22).

Il s'agissait donc d'un événement aigu (SCA, angor instable et spasme coronaire) dans 50% des cas (11/22).

Le niveau d'atteinte était multi tronculaire dans 9% des cas (2/22), tri tronculaire dans 18% des cas (4/22), bi tronculaire dans 14% des cas (3/22), mono tronculaire dans 54% des cas

(12/22). Dans 5% des cas (1/22) il n'y avait pas d'atteinte tronculaire (plaque non significative pour le spasme coronarien).

Suite à l'ECS il y a eu 86% de revascularisation dans la population (19/22) : 73% soit 16 PN ont bénéficié d'une angioplastie avec mise en place de stent et pour 14% soit 3 PN il s'agissait d'un pontage coronarien.

Parmi les PN ayant bénéficié d'une angiographie : en moyenne 3 stents étaient posés. Il s'agissait de stents actifs dans 69% des cas (11/16), de stents nus dans 25% des cas (4/16), et de stent actif bio-résorbable dans 6% des cas (1/16).

Pour 14% de la population soit 3 PN la revascularisation n'a pas été nécessaire et un traitement médicamenteux a suffi.

Le mode de découverte de l'ECS était dans 73% des cas des symptômes cliniques évocateurs (16/22) : typiques chez 64% de la population (14/22) et atypiques dans 9% des cas (2/22). Dans 9% des cas la découverte faisait suite à une modification asymptomatique de l'ECG (2/22), et dans 18% des cas la découverte faisait suite à des examens de dépistage chez des PN asymptomatiques (4/22).

Au total la majorité de la population avait entre 50 et 55 ans au moment de l'ECS (32%). L'ECS survenait en moyenne 6,7 mois après la dernière visite au CEMPN, et se manifestait dans 73% par des symptômes cliniques évocateurs. La majorité avait bénéficié d'une angioplastie (73%) et de 3 stents actifs en moyenne.

Parmi les sujets ayant fait un ECS aigu (angor instable, SCA et spasme coronaire) on retrouvait un âge de découverte moyen de 49,5 ans (ET 6,2 ans). Dans 18% des cas ils avaient entre 40 et 45 ans (2/11), dans 28% des cas ils avaient entre 45 et 50 ans, entre 50 et 55 ans et entre 55 et 60 ans (3/11 pour chaque classe d'âge).

Chez ces sujets, le délai moyen depuis la dernière consultation au CEMPN était de 9,6 mois (ET 6,9 mois).

L'atteinte était multi-tronculaire dans 9% des cas (1/11), tri-tronculaire dans 9% des cas (1/11), bi-tronculaire dans 9% des cas (1/11), et mono-tronculaire dans 64% des cas (9/11). Il n'y avait pas d'atteinte tronculaire dans 9% des cas (1/11).

Dans 82% des cas ils ont bénéficié d'une angiographie et de la mise en place de stents (9/11) : en moyenne 2 stents étaient posés, dans 55% des cas les stents étaient actifs (5/9) et dans 45% ils étaient nus (4/9).

Dans 18% des cas il y a eu une abstention de traitement interventionnel (2/11). Ces deux PN ne présentaient pas d'atteinte tronculaire et seul un traitement médicamenteux était indiqué.

Dans le cas où l'ECS était de découverte aiguë, les PN avaient en moyenne 49 ans. Il survenait en moyenne 10 mois après la dernière consultation au CEMPN. Il s'agissait d'une atteinte mono-tronculaire dans 64% des cas et 82% d'entre eux ont bénéficié d'une angiographie avec majoritairement 2 stents actifs.

6.7.3 Rapport ECS et contrôle des facteurs de risque cardiovasculaire

Le rapport entre l'ECS et les FRCV est illustré par la figure suivante :

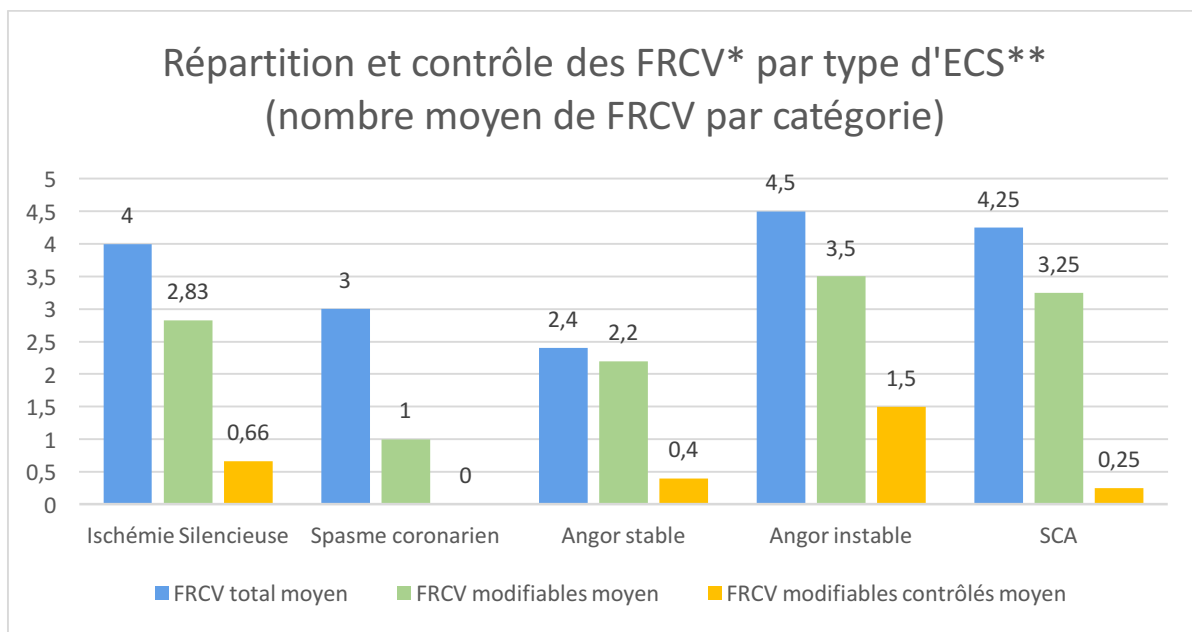


Figure NN : Répartition et contrôle des Facteurs de Risque Cardiovasculaire (FRCV*) par type d'Événement Coronarien Significatif (ECS**) ***pour rappel l'angor instable (troponine négative) et séparé ici du syndrome coronarien aigu (troponine positive)

Les PN ayant présenté une ischémie silencieuse (6/22) avaient en moyenne 4 FRCV, dont 3 étaient modifiables et ils en contrôlaient 0,80 (N=5 car le contrôle d'un FRCV n'était pas connu chez un PN).

Le PN ayant présenté un spasme coronarien (1/22) avait 3 FRCV, dont 1 était modifiable et non contrôlé.

Les PN ayant manifesté un angor stable (5/22) avaient 2,4 FRCV en moyenne, dont 2,2 étaient modifiables et 0,4 contrôlé.

Les PN ayant présenté un angor instable (2/11) avaient en moyenne 4,5 FRCV, dont 3,5 modifiables et 1,5 FRCV modifiables contrôlés en moyenne.

Les PN ayant présenté un syndrome coronarien aigu (8/22) avaient en moyenne 4,25 FRCV, dont 3,25 modifiables, ils contrôlaient en moyenne 0,25 FRCV modifiables.

Pour les ECS dont le mode de découverte était aigu (spasme coronarien, angor instable et SCA ; N=11) la moyenne était de 4,2 FRCV, dont 3,1 FRCV modifiables. En moyenne 0,5 FRCV modifiables étaient contrôlés.

Au total les FRCV totaux et modifiables sont plus nombreux chez les PN ayant fait un angor instable (4,5 et 3,5 FRCV), suivi par les PN ayant présenté un SCA (4,25 et 3,25 FRCV), puis par les PN ayant fait une ischémie silencieuse (4 et 2,83 FRCV).

Concernant les FRCV modifiables contrôlés, ils étaient en moyenne inférieurs à 1 FRCV chez les sujets ayant fait un SCA, un spasme coronarien, un angor stable et une ischémie silencieuse. Ils étaient contrôlés au maximum au nombre moyen de 1,5 FRCV chez les sujets ayant fait un angor instable.

6.7.4 Rapport ECS et niveau de risque cardiovasculaire

Le rapport entre l'ECS et le niveau de risque cardiovasculaire est illustré par la figure suivante :

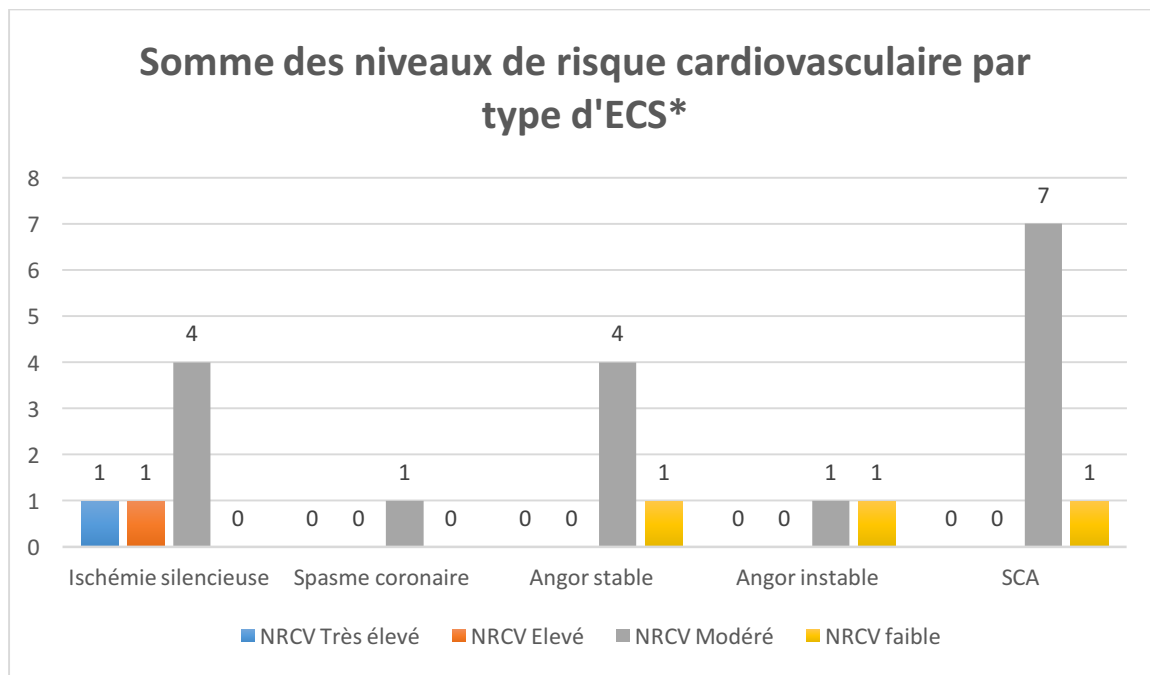


Figure 00 : Somme des niveaux de risque cardiovasculaire par type d'Événement coronarien significatif(ECS*)

Chez les PN dont l'ECS était une ischémie silencieuse (6/22), il y avait 1 cas avec un NRCV très élevé, 1 cas avec un NRCV élevé et 4 cas avec un NRCV modéré.

Le PN ayant fait un spasme coronarien (1/22), avait un niveau de risque cardiovasculaire modéré.

Chez les PN ayant eu un angor stable (5/11), il y avait 4 cas avec un niveau de risque cardiovasculaire modéré, et 1 cas avec un risque faible.

Chez les PN ayant fait un angor instable (2/22), il y avait 1 cas avec un niveau de risque cardiovasculaire modéré et 1 cas avec un risque faible.

Chez ceux ayant fait un syndrome coronarien aigu (8/22), il y avait 7 cas avec un niveau de risque cardiovasculaire modéré et 1 cas avec un risque faible.

Au total le niveau de risque cardiovasculaire modéré était majoritaire dans tous les type d'ECS.

Le rapport entre le type d'ECS et le score SCORE est illustré par la figure suivante :

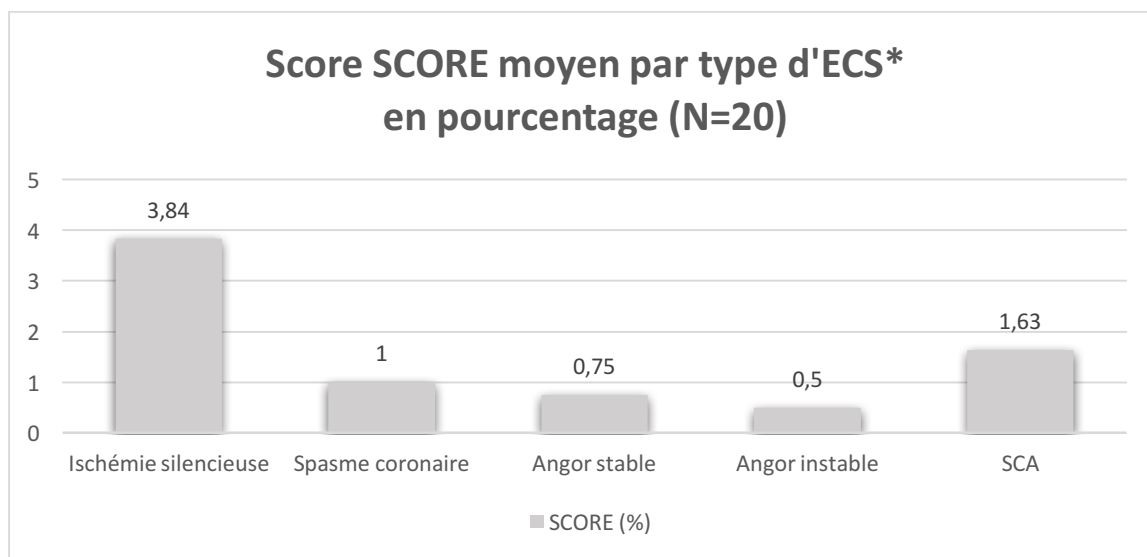


Figure PP : Score SCORE moyen par type d'événement coronarien significatif (ECS*) en %

Le score SCORE moyen chez les PN ayant présenté une ischémie silencieuse était de 3,84% (N = 5 car le SCORE n'était pas connu chez un PN).

Le SCORE du sujet ayant présenté un spasme coronaire était de 1%.

Le SCORE moyen chez les PN ayant fait un angor stable était de 0,75% (N = 4 car un SCORE inconnu chez un PN).

Le SCORE moyen chez les PN ayant présenté un angor instable était de 0,5% (N=2).

Enfin le SCORE moyen chez les PN ayant présenté un SCA était de 1,63% (N=8).

Les sujets ayant présentés un ECS aigu avaient en moyenne un SCORE à 1,04%.

Dans tous les cas la moyenne du SCORE était inférieure à 5%. Le risque SCORE moyen de la population était de 1,39%.

Le risque SCORE était de loin le plus important chez les PN ayant présenté une ischémie silencieuse. Ce risque était inférieur à 1% en moyenne chez les PN qui présentaient un angor stable et un angor instable.

6.8 La demande de dérogation d'aptitude

Les consultations dédiées ont abouti dans 95% (21/22) à une demande de « dérogation d'aptitude ».

N=20

Un PN n'a pas souhaité réaliser une demande de dérogation et la demande n'était pas encore réalisée chez un PN.

Les autorités concernées ont répondu dans 80% des cas positivement (16/20), et dans 20% des cas négativement (une demande d'examen complémentaires était formulée).

Le délai moyen entre le traitement de l'événement coronarien (revascularisation ou traitement médicamenteux) et l'accord de la demande de dérogation d'aptitude était de 7,8 mois (ET 5,4 mois), les valeurs s'étendaient de 3 à 23 mois.

100% des dérogations d'aptitude mentionnaient des restrictions pour la poursuite de l'activité professionnelle.

Depuis les accords de dérogation d'aptitude, les PN concernés ont exercé leur profession en moyenne 143 Hdv (ET 178,1), et elles s'étendaient de 0 à 4500 heures de vol, à la date de la fin de l'étude.

7 Discussion

7.1 Limites de l'étude

7.1.1 Les limites statistiques de l'étude

Le nombre de sujets n'a pas été suffisant dans cette étude pour démontrer la qualité du contrôle des FRCV chez les PN coronariens suivis au CEMPN de Toulon entre 2008 et 2017.

En l'absence de données sur la littérature relative au pourcentage de dossiers satisfaisant les règles de contrôle des FRCV sur la base des recommandations aéronautiques et cardiologiques en vigueur, on admettait que le taux de qualité du contrôle n'était pas inférieur à 50% de bons contrôles et donc que la taille d'échantillon nécessaire devait être de 100 sujets. Dans cette étude, seuls 22 dossiers ont été sélectionnés.

La taille de l'échantillon n'était pas satisfaite, la qualité de contrôle des FRCV ne pouvait donc pas être évaluée.

7.1.2 Les biais de confusion

Il existe des biais de confusion dans cette étude : le critère de jugement principal est analysé chez une population qui a présenté un ECS. Ce critère peut être différent chez une population qui n'a pas présenté d'ECS.

Pour pallier à ce biais il serait possible de stratifier la population en sous-groupes : un groupe ayant présenté un ECS et un autre groupe n'en ayant pas présenté.

De plus le critère de jugement principal ne permet pas d'étudier un FRCV en particulier. C'est l'exposition à tous les FRCV qui est analysée. De ce fait les résultats ne sont pas applicables sur le contrôle de la dyslipidémie seule ou l'HTA seule.

Enfin il ne s'agit pas de comparer le contrôle des FRCV chez une population encadrée par les nouveaux textes, en opposition aux anciens, mais bien la multiplicité de ces textes et leurs modifications qui entre le 1^{er} janvier 2008 et le 1^{er} avril 2017 modulent l'état de la recherche et le contrôle des FRCV à ce jour dans la population concernée.

Il convient également de noter que le CEMPN de Toulon est souvent fréquenté par une population proche géographiquement. Les habitudes de vie et d'alimentation du sud/sud-est (facteur d'exposition) ne sont pas les mêmes chez tous les PN en France, et il a été reconnu que ceux-ci peuvent influencer sur le risque cardiovasculaire. Les résultats ne peuvent donc pas être appliqués à tous les PN en France.

L'expérience aéronautique (Heures de vol) n'est pas comparable chez tous les PN. Par exemple le PNT pilote d'avion de chasse fera en moyenne 180 Hdv par an alors que le PNT pilote de ligne fera en moyenne 650 Hdv par an. Et il est intéressant de noter que le caractère de « stress au travail » est également différent dans les différentes branches du métier de PN, et constitue un autre facteur influençant le risque cardiovasculaire. Par exemple le PNT pilote de ligne par les contraintes horaires et l'éloignement de son domicile, le PNC par l'interaction

sociale et le PNT pilote d'hélicoptère du SAMU par l'urgence de soins médicaux. Les résultats de cette étude s'appliquent donc bien aux PN en général et pas à une seule filière d'emploi.

7.1.3 Les biais de sélection

7.1.3.1 Population représentée

Il n'y a pas d'études concernant les caractéristiques des PN coronariens connues à ce jour. La population de cette étude est donc comparée à la population des PN en France (il aurait été également possible de la comparer à la population générale coronarienne en France).

Les résultats suivant sont analysés selon la base de donnée Observatoire (32).

En France les PNT représentent 24% des PN et les PNC 76% des PN. Dans cette étude il existe 91% de PNT et 9% de PNC. Cette population n'est donc pas représentative de la répartition PNT/PNC en France.

Concernant la répartition homme/femme, les sujets sélectionnés étaient composés de 21 hommes (soit 95% de la population) et d'une femme (soit 5% de la population). Chez les PNT il y avait 100% d'homme (20/20), et chez les PNC il y avait un homme et une femme (1/2).

Selon la base de données françaises, les femmes représentent 52% des personnels navigants (PNC et PNT) et les hommes représentent 48% de cette structure d'emploi. Par filière, les femmes représentent 6% des PNT et 66% des PNC ; les hommes représentent 94% des PNT et 34% des PNC.

La population recrutée n'est pas représentative de la structure d'emploi, mais similaire concernant la répartition homme/femme dans les filières d'emploi PNT/PNC.

Concernant l'âge en France chez les PN la moyenne est de 42,3 ans : 44,7 ans chez les PNT et 39,9 ans chez les PNC. Dans cette étude, l'âge moyen était 52,3 ans : chez les PNT l'âge moyen était 52,2 ans et chez les PNC 52,5 ans.

La répartition par tranche d'âge de la population recrutée par rapport à la population en France chez les PNT de genre masculin, et chez les PNC, est représentée sur les figures suivantes :

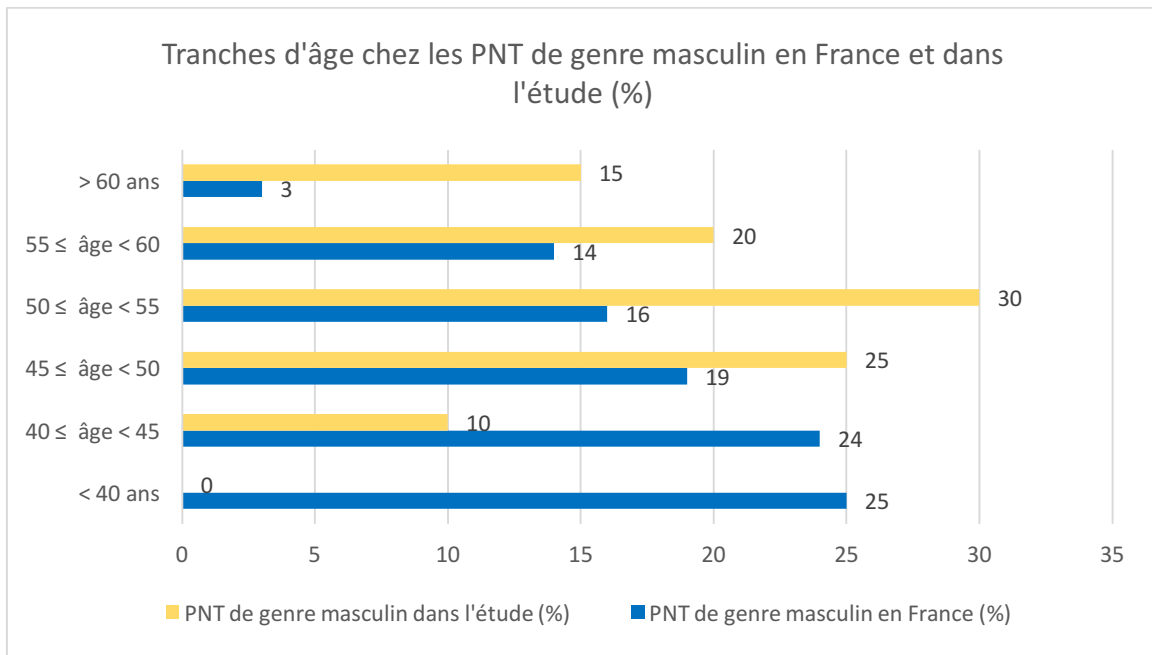


Tableau K Tranches d'âge chez les PNT de genre masculin en France et dans l'étude (%)

En France la tranche d'âge la plus représentée était les moins de 40 ans chez les PNT (25%), cette tranche d'âge n'était pas représentée dans cette étude. La tranche d'âge la moins représentée est l'âge de plus de 60 ans en France (3%), dans cette étude elle représente 15% de la population.

La tranche d'âge la plus représentée dans l'étude était l'âge entre 50 et 55 ans (30%), en France elle représente 16% des PNT. La tranche d'âge la moins représentée est l'âge de moins de 40 ans dans cette étude (0%), elle représente au contraire 25% de la population soit la tranche d'âge la plus représentée en France.

La population recrutée chez les PNT de genre masculin n'était pas représentative par tranche d'âge des PNT en France.

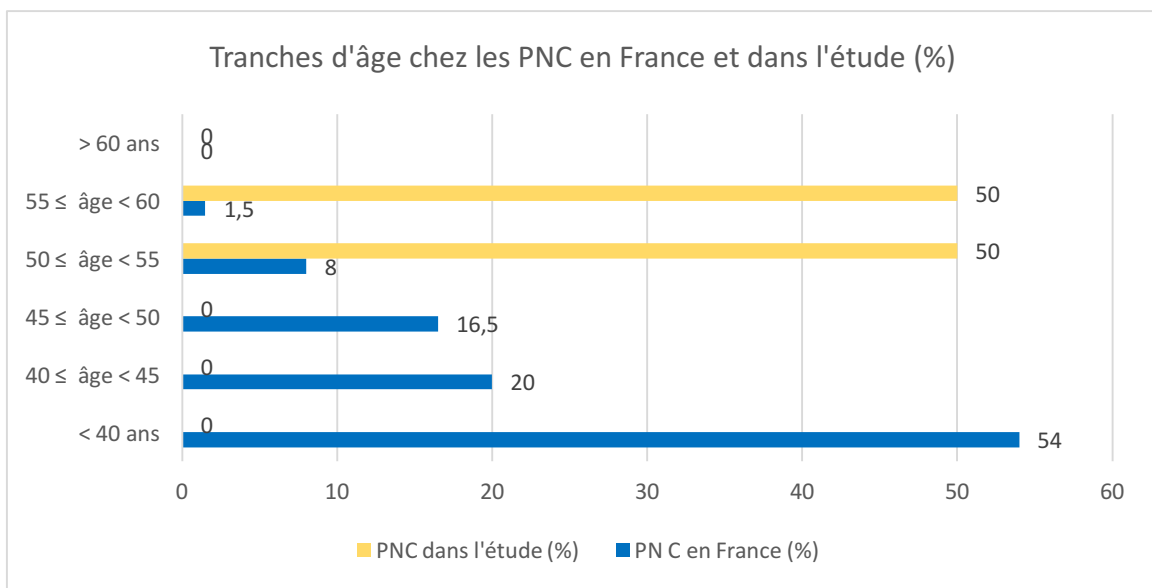


Tableau L Tranches d'âge chez les PNC en France et dans l'étude (%)

Dans cette étude les tranches d'âge entre 55 et 60 ans (50%), et entre 50 et 55 ans (50%) sont les seules représentées chez les deux PNC, en France ces tranches d'âge sont les moins représentées (1,5% et 8%) avec l'âge de plus de 60 ans (0%).

La population recrutée chez les PNC n'était pas représentative par tranche d'âge des PNC en France.

La population recrutée n'est donc pas représentative des PN en France, pour la répartition PNT/PNC, l'âge et la structure d'emploi. Cependant elle est similaire concernant la répartition homme/femme dans les filières d'emploi PNT/PNC.

7.1.3.2 Le recrutement

Dans cette étude il existe plusieurs biais de sélection. Certains PN ayant consulté suite à un ECS ou un renouvellement d'aptitude suite à un précédent ECS suivants n'ont pas été inclus :

- Les sujets qui n'ont pas consulté après un ECS car ils jugeaient leur état clinique incompatible avec la reprise des vols et ne bénéficiant pas d'une assurance « perte de licence ».
- Les sujets pour lesquels le médecin du CEMPN a conclu à l'absence de nécessité de procédure « dérogatoire ».
- Les PNC dont le diagnostic a été posé après le 8 mars 2014 et qui n'ont pas été inclus dans la base de données des praticiens du CEMPN.
- Les sujets dissimulant aux médecins du CEMPN leur ECS, ou les résultats d'examens complémentaires.

Ces biais de sélection n'étaient pas évitables à la date de la fin de l'étude.

Le nombre limité de sujets dans cette étude est probablement le fait de nombreux sujets dissimulant leurs ECS ou les résultats de leurs examens complémentaires. C'est un des biais majeurs de recrutement, responsable d'une sous-estimation de la prévalence réelle de la prévalence des PN coronariens.

7.1.4 Les biais de mesure

Les critères de jugement principal et secondaires sont clairement définis : les valeurs biologiques limites, les valeurs tensionnelles, ainsi que la trame de l'interrogatoire considérant le tabac ou la sédentarité, commune aux différents praticiens impliqués.

Cependant il existe un biais de mesure concernant le syndrome métabolique. En effet la mesure du tour de taille a été retrouvée dans seulement 5 dossiers : seuls 23% de la population ont eu des données suffisantes pour pouvoir conclure au caractère contrôlé ou non de ce FRCV. Il a été donc décidé de retirer ce FRCV afin de permettre l'évaluation du critère de jugement principal.

7.1.5 Autres

Deux valeurs inconnues concernant un FRCV (tension artérielle à la dernière consultation chez 2 PN) n'ont pas été retrouvées, la population avait alors été ramenée à 20 PN. Il s'agit donc d'un biais de classement car ce FRCV chez 2 PN n'a pas pu être considéré comme « contrôlé » ou « non contrôlé ».

Chez un PN la présence d'une HTA n'était pas connue avant l'ECS : une seule valeur élevée lors de cette dernière consultation ne permettait pas de conclure à une HTA. Elle a été confirmée suite à l'ECS par d'autres valeurs élevées et des examens de confirmation. Cet aléas diagnostique ne peut pas être considéré comme un biais de mesure car c'est la dernière valeur tensionnelle qui était analysée et non pas la connaissance d'une HTA chez ce sujet.

Il n'y a pas eu de perdus de vue.

7.2 Rappels et limites des résultats

7.2.1 Le critère de jugement principal

- ✚ Le FRCV « HTA » était contrôlé chez 80% de la population totale, et chez 60% des hypertendus.
- ✚ Le FRCV « dyslipidémie » était contrôlé chez 37% de la population totale, et chez 20% des sujets dyslipidémiques.
- ✚ Le FRCV « diabète » était contrôlé chez 100% de la population totale, et 100% des sujets diabétiques.
- ✚ Le FRCV « tabac » était contrôlé chez 77% de la population.
- ✚ Le FRCV « sédentarité » était contrôlé chez 64% de la population.
- ✚ Le FRCV « surpoids et obésité » était contrôlé chez 18% de la population.
- ✚ Le FRCV « syndrome métabolique » n'a pas pu être évalué dans la totalité de la population.

(N=21)

Aucun FRCV n'était contrôlé chez 12 PN soit 57% de la population, un FRCV était contrôlé chez 33% de la population soit 7 PN, et deux FRCV étaient contrôlés chez 10% de la population soit 2 PN.

Chez 1 PN soit 5% de la population le contrôle était effectif pour 20% de ses FRCV modifiables (1 FRCV modifiable contrôlé / 5 FRCV modifiables total).

Chez 1 PN, soit 5% de la population, 25% des FRCV modifiables était contrôlé (1/4).

Chez 3 PN, soit 14% de la population, 33% des FRCV modifiables étaient contrôlés (1/3).

Chez 4 PN, soit 19% de la population, 50% des FRCV modifiables étaient contrôlés (1/2 et 2/4).

Chez 12 PN, soit 57% de la population, 0% des FRCV modifiables était contrôlé.

La recherche de tous les FRCV était réalisée pour 100% des sujets inclus.

Le contrôle de tous les FRCV modifiables était réalisé chez 0% de la population.

7.2.2 Limites du critère de jugement principal

Le critère de jugement principal : « tous les facteurs de risques cardiovasculaire modifiables sont-ils recherchés, et contrôlés ? » n'est pas un critère idéal.

Il est multiple : la recherche (le dépistage) et le contrôle (la correction), et il s'agit d'un critère combiné : les variables le définissant sont cliniques et biologiques.

Cependant il est en accord avec l'objectif annoncé, et il a été bien défini, bien quantifiable avant le début de l'étude.

Les autres composantes de « stress au travail » et « habitudes alimentaires » comme FRCV n'ont pas été développés dans cette étude et peuvent également avoir un lien avec le contrôle des autres FRCV. Il n'y a pas de résultats concernant le contrôle du syndrome métabolique dans cette étude.

Ils existent donc des biais de confusion.

7.2.3 Les critères de jugements secondaires

Concernant le risque cardiovasculaire : 5% de la population soit 1 PN avait un score SCORE \geq 5% (élevé). Le SCORE était égal à 0% chez 14% de la population et entre 0 et 5 chez 73% de la population. Le NRCV selon l'OMS était faible ou modéré chez 91% de la population et élevé ou très élevé chez 9% de la population soit 2 PN.

Le risque cardiovasculaire était élevé ou très élevé chez 5% de la population selon le SCORE, et chez 9% de la population selon l'OMS.

Concernant les examens de dépistage de la maladie coronaire, 71% de la population (15/21) en avaient réalisé au moins un avant la dernière visite au CEMPN avant l'ECS. Les résultats étaient normaux dans 80% des cas, douteux dans 13% des cas et n'avaient pas été réalisés dans 7% des cas.

Au moins un examen de dépistage de la maladie coronaire était réalisé chez 71% de la population avant l'ECS.

7.3 Discussion sur le critère de jugement principal

7.3.1 Les objectifs

Cette étude a permis de répondre à la question posée : en prévention primaire, quelle était la qualité du contrôle des FRCV cardiovasculaire chez les personnels navigants coronariens consultants au CEMPN de Toulon entre 2008 et 2017 ?

Dans cette population, et malgré une recherche de 100% des FRCV, la totalité des FRCV n'était pas contrôlé chez tous les PN concernés.

En effet plus de la moitié d'entre eux ne contrôlait aucun de leur FRCV modifiable (57%) et au mieux, 19% de cette population contrôlaient 50% de leur FRCV modifiables.

Les PN font partie d'une population globalement à faible risque cardiovasculaire, leur profession joue un rôle en termes de sécurité publique. L'objectif chez cette population serait donc un contrôle de 100% des FRCV afin de prévenir l'apparition d'une maladie coronaire dont l'expression clinique, notamment par l'intermédiaire d'un syndrome coronarien aigu, peut mettre en jeu la sécurité aérienne.

Cependant, si l'on compare à d'autres études sur le contrôle des FRCV, l'exercice serait bien difficile pour tous les praticiens.

L'hypertension

Par exemple, une étude (33) montre que parmi les sujets hypertendus de la population générale, et traités par trois antihypertenseurs, 66% d'entre eux ont une HTA non contrôlée (suite à un dépistage par auto mesure).

Le contrôle d'une HTA est donc aussi difficile dans la population générale traitée par antihypertenseur.

Dans cette même population, 23,5% d'entre eux ont une HTA « masquée » (pression contrôlée en consultation mais non contrôlée à domicile). Une autre étude (34) a démontré que l'effet blouse blanche conduisait à porter par erreur le diagnostic d'hypertension traitée mais non contrôlée chez près d'un patient sur quatre.

Il est donc montré que les hypertendus peuvent en consultation masquer une HTA non contrôlée et inversement par effet blouse blanche paraître insuffisamment contrôlés malgré une HTA contrôlée à domicile.

La détermination de ce contrôle en cabinet médical est donc également difficile en pratique courante.

Au final, dans cette étude, 60% des sujets hypertendus contrôlaient leur HTA à la dernière consultation avant l'ECS. **On peut donc dire que le contrôle de l'HTA chez les PN coronariens du CEMPN de Toulon était meilleur que celui de la population générale.**

La dyslipidémie

Une étude démontre que deux ans après le diagnostic, 22% d'une population dyslipidémique a atteint le niveau cible de LDL-cholestérol. C'est à dire 78% des sujets ne contrôlaient pas leur dyslipidémie deux ans après le diagnostic.

Le contrôle de la dyslipidémie, qui est un des facteurs de risque majeurs de la maladie cardiovasculaire, est en pratique courante très difficile à réaliser pour la grande majorité de la population générale.

Dans cette étude 20% des PN contrôlaient leur dyslipidémie. Ce pourcentage est sensiblement identique à celui de la population générale.

Le tabac

Concernant la prévalence de l'intoxication tabagique, 38% des hommes sont fumeurs en France et 30 % des femmes (en 2014) selon l'Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé (Inpes). La proportion d'ex-fumeurs est elle de 31% (toujours en 2014).

Dans notre étude 27% des PN étaient sevrés, et 23% des PN présentaient un tabagisme actif.

Le contrôle du tabagisme était donc plus efficace chez les PN de cette étude que celui de la population générale.

Le diabète

Le seul PN concerné contrôlait ce FRCV : le diabète était équilibré. L'objectif glycémique « 100% de contrôle du diabète » était donc atteint.

La sédentarité

En France et selon l'Observatoire Nationale de l'Activité Physique et de la Sédentarité (ONAPS), 40% de la population est sédentaire. Par ailleurs 33% de la population a aussi un niveau insuffisant d'activité physique.

Dans cette étude 36% des PN étaient sédentaires.

Le contrôle de la sédentarité était donc plus efficace chez les PN de cette étude que dans la population générale française.

Le surpoids

Selon le bulletin épidémiologique hebdomadaire (BEH) et la cohorte CONSTANCES (6), la prévalence du surpoids en France en 2013 était de 41% chez les hommes et 25,3% chez les femmes. Celle de l'obésité était de 15,8% pour les hommes et de 15,6% pour les femmes.

Dans cette étude il y avait 73% de PN en surpoids et 9% de PN en obésité.

Globalement le surpoids était un FRCV moins bien contrôlé chez les PN que dans la population française mais il y avait beaucoup moins de PN obèses.

7.3.2 Les difficultés du contrôle

Le médecin du CEMPN, comme le médecin généraliste en ville, rencontre donc des difficultés à contrôler les FRCV. Plusieurs explications peuvent être avancées concernant la population générale mais aussi chez le personnel navigant, de part sa profession et sa relation avec le médecin du CEMPN.

L'hypertension artérielle

La détermination des causes de non contrôle de l'HTA dans la population générale française a été développé dans un article :

- L'adhésion de l'hypertendu à ses traitements n'est pas un phénomène constant. Une des causes principales serait la survenue d'effets indésirables secondaires aux traitements antihypertenseurs.
- La forme clinique de l'hypertension doit être recherchée. Par exemple reconnaître une hypertension familiale, métabolique, vasculaire, ou endocrinienne permettra d'utiliser les moyens thérapeutiques les plus adaptés.

- Une HTA secondaire doit être recherchée par un bilan spécifique.

Chez les PN, une population globalement en bonne santé et asymptomatique, une perte de motivation ou un refus de la maladie peuvent expliquer un contrôle difficile. L'hypertension qui ne provoque pas de souffrances chez le sujet, nécessite un traitement au long cours qui doit être accepté par un sujet asymptomatique.

De plus le contrôle au mieux annuel par le médecin du CEMPN n'est pas suffisant pour adapter un traitement antihypertenseur, d'autant plus que les sujets sont souvent éloignés géographiquement de Toulon.

Le tabac, la dyslipidémie, le surpoids et la sédentarité

Le mode de vie du personnel navigant n'aide pas au contrôle de ces FRCV.

Par exemple pour le Commandant de Bord (spécialité la plus représentée de la population) :

- Les voyages répétés et souvent longs : ils entraînent une station assise du fait de la profession et le dérèglement des habitudes alimentaires (décalage horaire, découverte d'aliments exotiques).
- L'éloignement du domicile peut être à l'origine d'un stress, et induire une modification du comportement notamment une consommation plus importante de sucre et de tabac...
- L'attente entre les vols peut également pousser le sujet à faire des écarts de régime alimentaire ou à consommer plus de tabac.

Ces situations sont rencontrées au quotidien chez les PN et peuvent expliquer la difficulté de contrôle des FRCV.

D'autant plus que certains outils pour l'aide au sevrage tabagique, ne sont pas adaptés à leur pratique professionnelle (Champix®, Zyban®).

Les textes relatifs aux FRCV

Les textes de l'aviation civile européenne et française ne facilitent pas l'adhésion des PN au contrôle des FRCV, car les examens systématiques ne permettent pas de mettre en évidence tous les FRCV. Souvent, ils ne limitent pas l'aptitude aéronautique si le contrôle des FRCV n'est pas efficace.

Dans cette étude 100% de la population avait une tension artérielle en dessous des valeurs limites de l'aviation civile européenne et française, exigeant une inaptitude (TAS \geq 160 mmHg et TAD \geq 90 mmHg). Pourtant 20% de la population présentait une HTA non contrôlée à la dernière consultation avant l'évènement coronarien.

Le contrôle de ce FRCV ne détermine donc pas l'aptitude des PN civils.

Concernant la dyslipidémie, une biologie (EAL) est prescrite à l'admission et à l'âge de 40 ans dans le cadre du dépistage systématique. L'âge moyen des sujets dyslipidémiques dans cette étude était 53,6 ans.

Il n'existait pas de PN de moins de 40 ans.

On peut supposer que ces bilans biologiques pourraient suffire à diagnostiquer une hypercholestérolémie, si les sujets ne présentaient aucunes indications de dépistage (changement des habitudes alimentaires, prise de poids conséquente, événement coronarien ou nouveau facteur de risque coronarien, traitement susceptible de perturber le bilan lipidique (13)).

Cependant ces indications ne sont pas inscrites dans les textes réglementaires. La découverte d'une dyslipidémie (et sa correction) peut donc être tardive. Par exemple s'il elle apparaissait avant l'âge de 40 ans, ce qui était le cas de nombreux patients coronariens.

Le dépistage et le contrôle de la dyslipidémie n'étaient donc pas accessibles à la prévention systématique déterminée par les textes réglementaires.

De plus, on peut supposer que la définition d'une dyslipidémie selon les textes de la HAS (CT < 2 g/L et TG ≤ 1,5 g/L), paraît en pratique courante très intransigeante, et le médecin généraliste peut être plus indulgent.

Quant au diabète, les textes ne recommandent pas de dépistages systématiques, en dehors d'une glycosurie recherchée systématiquement à chaque visite au CEMPN.

Cependant le diabète est un des FRCV majeurs, et sa prévalence en France ne cesse d'augmenter. Il présente de plus un risque cardiovasculaire accru au-delà de 10 ans d'évolution. En pratique au CEMPN, la glycémie à jeun était demandée à chaque bilan biologique c'est à dire au moins tous les 5 ans puis tous les 2 ans après 40 ans.

Le dépistage du diabète n'est pas accessible au dépistage systématique recommandé par les textes civils et est confié au médecin du CEMPN.

Concernant les militaires de cette étude (6 PN soit 27% de la population), le dépistage et la correction des FRCV par les textes réglementaires n'est pas particulièrement efficace :

- 50% des militaires étaient hypertendus, et 100% d'entre eux contrôlaient la tension à la dernière consultation.
- 100% étaient dyslipidémiques, et 67% d'entre eux n'avaient pas un bilan lipidique corrigé à la dernière visite
- Aucun n'était diabétique
- 33% étaient fumeurs
- Leur IMC moyen était 26 kg/m², et 83% étaient en surpoids à la dernière visite.

Les textes réglementaires militaires, malgré un bilan lipidique plus fréquent (et un dépistage du diabète systématique), ne parvenaient pas non plus à un contrôle de 100% des FRCV.

Autres

L'adhésion aux traitements et au contrôle des FRCV peut être difficile chez le PN, notamment lorsque le suivi au CEMPN est au mieux annuel.

En effet, ces PN proviennent de partout en France et perdent souvent une journée de travail, en transport également payant, afin de se rendre au CEMPN de Toulon. Cela constitue une contrainte économique non négligeable dans la relation médecin/patient.

De ce fait le médecin du CEMPN ne peut demander au PN de revenir 15 jours ou 1 mois après pour contrôler un poids ou une tension artérielle.

Les contraintes temporelles : dans cette étude par exemple, il existait deux cas où le temps a été une difficulté : le temps d'un traitement de première intention et le temps d'un diagnostic. Dans un premier cas, le délai de diagnostic de l'HTA n'a pas permis le contrôle du FRCV avant l'ECS (une seule valeur tensionnelle élevée lors de la dernière consultation avant l'ECS). Dans un autre cas le traitement de première intention était instauré depuis 6 mois avant la survenue d'un ECS, il n'avait alors pas été réévalué (RHD durant 6 mois pour l'HTA).

L'état du dépistage et du contrôle des FRCV chez les PN peut être lié également **aux textes qui encadrent l'aptitude du PN**.

En effet, le médecin peut expliquer l'importance du contrôle des FRCV, pour l'intérêt personnel du sujet mais aussi pour la délivrance du certificat d'aptitude aéronautique.

Les sujets ont tous un médecin traitant qui se charge de la médecine de prévention pour l'intérêt du sujet. Mais le médecin du CEMPN, va aussi insister auprès du PN en expliquant les formes d'incapacité subite en vol que la maladie coronaire peut engendrer, et les inaptitudes qui font suite. Il n'est donc pas aisé pour le médecin du CEMPN de faire réaliser ces examens dans une population asymptomatique et globalement d'un risque cardiovasculaire modéré ou faible.

Il peut s'appuyer sur les textes réglementaires pour inciter **le PN quand il est militaire**, à mieux contrôler et dépister ses FRCV, en définissant des limitations d'aptitude comme la délivrance d'un certificat d'aptitude « temporaire ». Il permet au PN de poursuivre son activité professionnelle, et de réaliser par exemple un bilan biologique, un holter tensionnel, une épreuve d'effort, ou d'adapter un régime alimentaire, dans le délai indiqué afin de conserver leur aptitude.

Chez les PN civils cette situation est plus compliquée pour le médecin du CEMPN. En effet depuis 2013 la nouvelle réglementation européenne en vigueur ne permet plus l'octroi d'une aptitude initialement « temporaire » suivie d'une prolongation à la réception des examens paracliniques prescrits.

Plusieurs difficultés sont alors rencontrées :

- Un médecin trop strict au sein du CEMPN, ou prescripteur d'examens complémentaires non spécifiés par les textes avant la visite au CEMPN, afin de délivrer un certificat, peut être considéré comme abusif ou excessivement pointilleux par le PN, et donc nuire à la relation médecin/patient.
- Le PN peut facilement demander le transfert d'un dossier dans un autre centre (ou chez un autre médecin agréé) « plus tolérant » s'il estime que son aptitude peut être compromise.
- Il n'est pas impossible de mentir ou de cacher un événement passé depuis la dernière visite, le médecin n'ayant pas les moyens de le diagnostiquer physiquement lors de la consultation (stents, angiographie, mauvais contrôle de la dyslipidémie...).
- De façon nominale, les PNT sont expertisés de façon annuelle (voire bisannuelle pour les PNC). Ainsi, il peut être difficile d'instaurer une relation de confiance, de juger de l'efficacité d'un traitement instauré en première intention dans le contrôle d'un FRCV, de faire le diagnostic d'un FRCV...

Par exemple dans cette étude, un PN n'avait pas réalisé l'examen de dépistage de la maladie coronaire prescrit par le médecin du CEMPN avant l'ECS. Il était cependant apte à exercer sa profession car les examens de dépistage ne sont pas obligatoires pour obtenir une aptitude de PN professionnel selon les textes réglementaires civils.

La prescription d'examens complémentaires par l'expert du CEMPN, l'attente des résultats et la possibilité d'une inaptitude, peuvent être vécues de façon anxieuse chez les PN. Ce « stress » peut quelque fois prendre le dessus sur leur propre intérêt médical.

Cela peut être expliqué de façon hypothétique par :

- La sélection pour devenir PNT est rude et les études difficiles.
- Les PNT pilotes par exemple ont peu de reconversion possible s'ils deviennent inaptes à voler.
- Les PNC quant à eux, devront renoncer à un choix de carrière, pour exercer à terre dans d'autres spécialités.
- Ils peuvent également se questionner sur l'indication de ces examens en l'absence de réglementation et en l'absence de symptômes cliniques. Ce « stress » devient alors une sensation de « persécution », le médecin voulant « l'empêcher de travailler ».

Un autre exemple dans cette étude, un PN avait omis de préciser en consultation la symptomatique évocatrice d'angor apparue dans l'année, ou n'avait pas avoué ces symptômes lors de l'interrogatoire du médecin.

Au cours des recherches aux archives, un cas similaire (non inclus dans cette étude) avait réalisé une épreuve d'effort à la demande du médecin PN, celle ci s'est révélée positive avec une modification de l'ECG, mais il a « oublié » d'amener les résultats de l'épreuve d'effort au médecin PN à la visite suivante, et omis de mentionner qu'il avait été stenté à la suite.

Ces situations ne sont donc pas exceptionnelles.

Lorsque les visites sont espacées d'un an au mieux, il est difficile de faire le diagnostic d'un FRCV. Par exemple la différence entre une HTA par « effet blouse blanche » ou une HTA permanente, si la MAPA ou l'auto mesure n'est réalisée que 1 à 2 ans après pour la prochaine visite au CEMPN, ou si elle n'est pas réalisée.

Ainsi l'exposition à un FRCV peut être prolongée par le rythme des consultations au CEMPN, ou l'absence d'implication du sujet.

De plus, selon l'application française des textes médico-aéronautiques (que ce soit les anciens textes français et les nouveaux textes européens), les limitations d'aptitude sont posées uniquement après un événement (par exemple un SCA). **Elles ne posent donc pas de limitations d'aptitude uniquement sur un niveau de risque ou sur une absence de contrôle de facteurs de risque (par exemple les FRCV).**

De ce fait il n'est pas rare en France d'observer des situations quelques fois étonnantes. Par exemple, la possibilité qu'un diabétique non équilibré, fumeur actif, et de surcroit hypertendu non contrôlé, et donc à risque d'hypoglycémie, d'AVC ou d'IDM, puisse obtenir une aptitude aéronautique « sans restriction » en monopilote ; alors qu'un coronarien, stenté sur la seule lésion à risque de son réseau coronaire, et qui contrôle la totalité de ses FRCV, devra à l'inverse exercer en double commande.

Pourtant le cadre réglementaire permet (et prévoit d'ailleurs) de limiter l'aptitude dans certaines situations à risque avant qu'une localisation athéromateuse en soit connue. Ainsi, un diabétique sous traitement devrait se voir proposer une aptitude en double commande.

7.3.3 Conclusion sur le critère de jugement principal

La prévalence des principaux FRCV modifiables dans la maladie coronaire n'est plus à démontrer.

En exemple, une méta-analyse (35) portant sur plus de 100 000 patients victimes de SCA (14 essais cliniques randomisés internationaux), a montré que 80 à 90 % de ces patients possédaient au moins 1 des principaux FRCV (parmi la dyslipidémie, le diabète, l'HTA, le tabagisme) avant cet événement.

Le nombre de ces FRCV est directement lié au taux de décès suite à un IDM inaugural, et à l'âge de survenue de l'événement coronarien.

Une étude (36) incluant 2 160 671 patients ayant présenté un IDM sans maladie cardiovasculaire antérieure, démontre que la mortalité hospitalière était inversement proportionnelle au nombre de facteurs de risque de maladie coronaire.

Cette même étude (36) montrait que l'âge variait inversement avec le nombre de FRCV, d'un âge moyen de 71,5 ans si aucun facteurs de risque, à 56,7 ans avec 5 facteurs de risque (P pour la tendance <0,001) chez les cas présentant un IDM inaugural.

Dans cette étude l'âge moyen de survenue de l'ECS était de 52,3 ans et 45% de la population présentaient 4 FRCV.

On suppose donc que chez les PN : moins les FRCV sont contrôlés, plus l'IDM sera à un âge précoce, et plus le risque d'incapacité en vol (décès par IDM) est important.

D'autres études montrent qu'en pratique la correction des FRCV dans la population générale en France est difficile :

Par exemple dans une étude (37) en France, chez 4740 patients sélectionnés présentant soit des FRCV (n=1226) soit une maladie athéromateuse établie (n=3514) : seuls 3,6 % pour les patients du groupe FRCV contrôlaient tous les FRCVC.

En réalité il est donc difficile de contrôler la totalité des FRCV, et notamment chez une population globalement à risque cardiovasculaire faible ou modéré.

Dans cette étude les PN ne contrôlaient pas la totalité de leurs FRCV modifiables, cependant ce contrôle était globalement meilleur que dans la population générale :

- Le contrôle de l'HTA dans cette population était meilleur.
- Idem pour le tabagisme, et la sédentarité.
- Le contrôle de la dyslipidémie était sensiblement identique.

- Enfin le surpoids était moins bien contrôlé, alors que l'obésité était bien mieux contrôlée dans la population étudiée.

Les difficultés rencontrées par le médecin du CEMPN sont multiples, les principales étant :

- L'adhésion du PN asymptomatique et globalement à faible risque cardiovasculaire au dépistage de FRCV.
- Le mode de vie du PN dans le contrôle de ces FRCV.
- Les contraintes du CEMPN en terme spatio-temporel et économique pour le PN.
- Les textes encadrants le PN ne suffisent pas au dépistage des FRCV, ne proposent pas de limitation d'aptitude en cas d'absence de contrôle des FRCV ni de restrictions anticipées avant un événement probable attendu.
- Enfin les facilités du PN à se dérober aux recommandations du médecin du CEMPN (antécédents et symptômes cachés, refus de bilans) et de changer de centre ou de médecin agréé si son aptitude est compromise.

D'autres études pourraient déterminer le contrôle des FRCV chez les PN n'ayant pas déclaré d'ECS, car ce travail ne présume pas du lien avec la survenue d'un ECS ; ou étudier l'influence des changements de textes réglementaires et de recommandations pour chaque FRCV séparément, ou pour chaque filière d'emploi.

D'autres outils plus récents pourraient être utilisés dans le dépistage et la correction des FRCV. Le dosage de la cotinine urinaire pourrait être utilisé dans le dépistage du tabagisme.

La récente possibilité de prescrire une activité physique adaptée sur ordonnance est apparue au cours de l'étude (début 2017). Cette méthode n'est pas encore courante en pratique générale mais peut être en consultation l'occasion d'aborder le risque vasculaire et la correction du surpoids et de la sédentarité.

7.4 Discussion sur les objectifs secondaires

7.4.1 Le Niveau de Risque Cardiovasculaire

Le risque cardiovasculaire selon l'OMS et le SCORE ne prennent pas en compte la totalité des FRCV (par exemple l'hérédité familiale, le surpoids...).

Dans cette étude 91% de la population ayant présenté un événement coronarien significatif (ECS) avait un NRCV faible ou modéré.

La majorité avait dans 77% des cas un niveau de risque cardiovasculaire (NRCV) modéré.

Les PN professionnels sont de façon classique une population à faible NRCV. Devant ces résultats, on peut suggérer qu'à partir d'un NRCV modéré le PN est plus à risque de faire un ECS. Une nouvelle étude pourrait mettre en évidence cette relation.

On pourrait également suggérer de réaliser un dépistage plus fréquent des FRCV dans cette population et de réprimer l'absence de correction de ces FRCV par des restrictions d'aptitude. Ainsi le contrôle des FRCV serait plus courant et la maladie coronaire stable mieux prévenue.

7.4.2 Les examens de dépistage de la maladie coronaire

Dans cette étude 71% de la population a bénéficié d'au moins un examen de dépistage de la maladie coronaire avant l'ECS. Dans 80% des cas ces examens étaient normaux.

Un examen de dépistage a également été prescrit chez 66% des PN ne présentant aucun symptôme clinique ou de signe suspect à l'ECG.

Pour 95% de la population ayant bénéficié de ces examens l'âge était inférieur à 65 ans.

Il a été rappelé dans la première partie qu'aucun des textes actuels de l'aviation civile et militaire n'indiquaient la réalisation de ces examens de dépistages de façon courante (en dehors d'une épreuve d'effort tous les 4 ans à partir de 65 ans pour les civils).

De plus l'ESC 2013 recommande qu'il n'est pas utile et qu'il peut être nuisible de réaliser une épreuve fonctionnelle chez une personne asymptomatique de NRCV faible à modéré (Classe 3, Niveau C).

Alors pourquoi ces examens ont été prescrits chez la majorité de la population étudiée ?

7.4.3 Les indications de ces examens en pratique

Les textes de l'aviation française et européenne préconisent **une épreuve d'effort à partir de 65 ans puis tous les 4 ans de façon systématique.**

Cependant dans cette étude, les médecins du CEMPN prescrivent **des épreuves d'effort avant l'âge de 65 ans.**

Chez les personnes asymptomatiques, les recommandations de cardiologie préconisent la réalisation d'une épreuve d'effort par exemple :

- Selon la Société de Cardiologie Française (SCF) : une épreuve d'effort (EE) est recommandée (« **indication possible** ») à partir de 40 ans s'il existe
 - o De nombreux FRCV d'insuffisance coronaire, une activité physique intense.
 - o Ou une profession engageant la sécurité collective (exemple conducteurs de transports en commun, **pilotes d'avion...**).
- Selon l'American College of Cardiology (ACC) et the American Heart Association (AHA) : une EE est **souvent réalisée** à partir de 40 ans s'il existe
 - o De nombreux FRCV, une activité physique intense.
 - o Si la profession a un impact sur la sécurité publique (**pilotes de lignes aériennes**, camions ou chauffeurs d'autobus, chemin de fer, ingénieurs, pompiers et agents d'application de la loi).
- Selon la Société Européenne de Cardiologie (ESC) :
 - o Non indication chez les sujets asymptomatiques.
 - o Une EE est **réalisée de manière non exceptionnelle** chez les athlètes professionnels de haut niveau pour évaluer leur capacité d'exercice, et chez les personnes dont la profession a un impact sur la sécurité publique **pour des raisons médico-légales.**

Les recommandations montrent donc qu'il n'y a pas lieu de réaliser une EE chez un sujet asymptomatique, mais que dans le groupe des professions spéciales, auquel appartient le PN professionnel, la réalisation d'une EE n'est pas exceptionnelle voir souvent réalisée. C'est surtout à des fins « statutaires » et « médico-légale » qu'elle est demandée, bien qu'il n'y ait pas suffisamment de données pour justifier cela.

Les examens fonctionnels comme l'épreuve d'effort sont donc souvent une manière de se rassurer dans les cas où les FRCV n'étaient pas contrôlés, bien que la réelle prévention de la maladie coronaire est le contrôle des FRCV.

En effet dans cette étude 80% des examens fonctionnels de dépistage étaient normaux avant la survenue d'un événement coronarien significatif.

Ceci est expliqué par le fait que les examens de dépistage recherche des rétrécissements significatifs à l'origine d'un angor stable, mais ne peut pas dépister en avance quelle plaque de cholestérol va se rompre et former un thrombus occupant la totalité de la lumière coronaire, et provoquer un syndrome coronarien aigu.

Un article de « Médecine et Armée » (22) a discuté la place de l'EE dans le suivi clinique des militaires français.

L'indication était alors débattue car le bénéfice diagnostique attendu était en général faible dans une population militaire d'adultes jeunes et/ou de faible NRCV.

L'analyse de l'arbre décisionnel du médecin militaire montraient qu'une épreuve d'effort chez un sujet asymptomatique à ECG normal pouvait être prescrite si le NRCV était intermédiaire ou élevé (selon les modèles SCORE ou Framingham) ou dans le cadre d'aptitudes particulières (Figure Z page 51 : Indication des EE dans les Armées).

Par exemple :

- Concernant les PN dans l'armée, une EE n'est indiquée que si l'ECG présente un trouble de la repolarisation en l'absence d'affection cardiaque connue.
- Concernant les parachutistes militaires, une EE est indiquée à partir de 40 ans, puis tous les 4 ans si normalité.

7.4.4 Conclusion sur les objectifs secondaires

La place de l'EE dans le dépistage de la maladie coronaire dans une population asymptomatique et majoritairement à faible risque cardiovasculaire est donc débattue et peu réalisée. Sauf dans les cas où des professionnels peuvent avoir un impact sur la sécurité publique. Dans ces cas une épreuve d'effort peut être réalisée à partir de 40 ans mais n'est justifiée par aucune étude si ce n'est pour le caractère « médico-légal » de statuer l'aptitude d'un sujet à cette profession.

Les examens sont utilisés pour dépister la maladie coronaire stable, mais ne possède pas de recommandation pour dépister une maladie coronaire instable, ni pour évaluer le niveau de risque cardiovasculaire.

D'autres moyens pourraient être efficaces pour évaluer le risque cardiovasculaire et donc possiblement utilisable dans l'évaluation de l'aptitude aéronautique, par exemple :

- Le score calcique.

- La mise en évidence d'une athérosclérose infra clinique.

Le score calcique est obtenu à partir d'un scanner cardiaque non injecté, c'est donc un examen non invasif mais qui pose cependant le problème de l'irradiation. Les calcifications visibles au niveau des coronaires épicaudiques sont liées à des plaques d'athérome, elles sont prises en compte si la lésion est supérieure à 1mm² avec une densité Hounsfield > 130 UH. Le score calcique (Coronary Artery Calcium ou CAC) est issu de la multiplication de la surface de la ou des calcifications par la densité de la plaque. D'où la quantification des calcifications permet la mesure indirecte de la quantité d'athérome présent sur les artères coronaires (à différencier de la sténose vasculaire).

Les recommandations 2013 ACC/AHA sur la prise en charge du risque et des hypercholestérolémies (38) ont donné une **recommandation de classe IIB pour la stratification du risque dans les populations à risque intermédiaire** et à bas risque en cas d'antécédents familiaux.

Les recommandations ESC pour la prise en charge des dyslipidémies (39) le recommandent pour stratifier le risque cardiovasculaire.

Une étude (40) de début 2017 a comparé deux techniques pour évaluer la maladie coronaire dans les équipages aériens militaires du Royaume-Uni : le score calcique et la coronarographie. Au final c'est la coronarographie qui était un meilleur discriminateur et évaluait de façon plus efficace la maladie coronaire.

Le score calcique est moins performant que la coronarographie pour évaluer la maladie coronaire mais est un examen de dépistage d'athérosclérose coronaire utile et non invasif, dans la stratification du risque cardiovasculaire dans une population à NRCV intermédiaire (ou modéré).

Dans une étude (8) est préconisée la mise en évidence d'une athérosclérose infra clinique, étendue ou prononcée, comme meilleure valeur pronostique d'une complication clinique. Elle permettrait de reclasser avec une bonne spécificité, des individus à risque modéré en sujets à haut risque cardiovasculaire en prévention primaire.

Ainsi les nouveaux marqueurs d'athérosclérose infra clinique ou silencieuse comme l'épaississement intima-média, les plaques carotidiennes et artérielles périphériques mesurées par ultrasons, les calcifications carotidiennes mesurées par scanner cardiaque ultra-rapide ou multibarette sont peut-être les futurs examens de prédilection pour prévenir l'apparition d'un ECS chez les PN.

Ces mesures sont peu réalisées en pratique clinique.

7.5 Conclusion

Cette étude est innovante et a permis l'évaluation de la pratique professionnelle des médecins du CEMPN de Toulon sur la qualité de la prévention primaire de la maladie coronaire, chez les PN ayant consulté pour un événement coronarien significatif (ECS) sur une période de 9 ans. Elle a mis en évidence que malgré la recherche de tous les FRCV chez ces PN, aucun d'entre eux ne contrôlait la totalité de ses FRCV avant l'ECS.

En effet le contrôle des FRCV est très difficile pour tous les praticiens. Chez les médecins du CEMPN, cette difficulté était due à de nombreux obstacles, et en particulier à une adhésion fragile à ce dépistage en l'absence de restriction d'aptitude chez une population majoritairement asymptomatique et de faible NRCV. Cependant la population sélectionnée dans cette étude avait un meilleur contrôle global des FRCV que la population générale.

Suite au remplacement d'anciens textes de l'aviation civile française par la nouvelle réglementation européenne en 2013, certains examens, notamment le dosage régulier du bilan lipidique et de la glycémie, ne font plus partie des examens obligatoires chez les PN afin de délivrer une aptitude aéronautique.

Le médecin du CEMPN a donc à sa disposition moins d'outils pour contrôler les FRCV chez les PN professionnels et donc pour cibler au mieux les PN qui pourraient bénéficier d'un dépistage de la maladie coronaire.

L'incidence des coronaropathies peut-elle augmenter chez les PN concernés par ces modifications réglementaires ?

Faut-il être plus exigeant chez les PN professionnels présentant un NRCV modéré et dépister plus fréquemment les FRCV dans cette population ?

Peut-on en pratique utiliser une évaluation du risque cardiovasculaire par le score calcique chez les PN ayant un NRCV modéré ?

Le score calcique peut-il être utilisé comme outil pour définir l'aptitude du PN ?

Ces questions concernant la médecine aéronautique peuvent également être posées en médecine de ville, lorsque le médecin généraliste ou le médecin du travail reçoit en cabinet un sujet exerçant une profession impactant la sécurité publique.

Le dépistage systématique de la maladie coronaire peut-elle prévenir dans 100% des cas un ECS responsable d'une incapacité subite en vol ?

Le dépistage systématique des maladies vasculaires semblerait réduire la mortalité globale selon une étude publiée dans The Lancet. (41)

Cette étude « VIVA » montre l'intérêt d'un dépistage systématique des maladies vasculaires pour tous les hommes entre 65 et 74 ans. Elle a été publiée dans The Lancet et présentée au congrès annuel de la Société Européenne de Cardiologie (ESC) en août 2017.

La question posée était : instaurer un dépistage systématique des maladies vasculaires pourrait-il sauver des vies à un coût raisonnable pour la société ?

Un dépistage "triple" (anévrisme de l'aorte abdominal, artériopathie périphérique et hypertension artérielle) proposé à 50 169 hommes randomisés de 65 à 74 ans, a permis dépister 25 % d'événements inconnus (dont 11% d'hypertensions artérielles). Ainsi plus d'un homme sur 5 avait une maladie vasculaire non diagnostiquée. La mortalité globale était réduite de 7 % ($p=0,012$) sans augmentation des événements indésirables sévères, 5 ans après

l'invitation au dépistage. L'étude montre également que ce dépistage était peu coûteux, que le sur-diagnostic estimé à 11 %, était acceptable en comparaison avec celui plus préoccupants des cancers.

Cette étude montre qu'il serait justifié de dépister systématiquement les maladies cardiovasculaires pour réduire la mortalité globale.

Une autre étude (42) a discuté les limites du dépistage systématique de la maladie coronaire dans une population asymptomatique. Elle a été publiée dans la revue Médecine et Armée en novembre 2016.

Dans une population militaire (les troupes aéroportées) où les contraintes et les exigences opérationnelles imposent la réalisation d'une épreuve d'effort systématique y compris à des sujets très jeunes, le retour d'expérience sur 390 visites montre l'absence de diagnostic de coronaropathie. Cette population présentait une très faible prévalence de la maladie coronaire stable.

La conclusion rappelait, comme dans nos propos, l'intérêt majeur d'un contrôle des facteurs de risque cardiovasculaire, seul outil de lutte contre les syndromes coronariens aigus. Il était de même rappelé que, malgré la très faible prévalence de la maladie coronaire dans cette population jeune, les importantes contraintes opérationnelles et physiologiques imposaient que toute suspicion de coronaropathie (épreuve douteuse, scintigraphie positive sur 2 voire 1 segment), entraîne une démarche rigoureuse pour écarter de façon formelle une cardiopathie ischémique.

Le dépistage systématique de la maladie coronaire dans une population à faible niveau de risque cardiovasculaire n'a pas permis le diagnostic de coronaropathie dans cette étude. Cependant il reste essentiel de contrôler tous les FRCV.

Pour conclure, la démarche du médecin aéronautique en CEMPN, actuellement centrée sur l'absence de mise en évidence d'une localisation athéromateuse à risque, pourrait évoluer vers une médecine prospective.

En effet dans la pratique française, on certifie l'aptitude en monopilote d'un diabétique avec de nombreux FRCV, alors que selon les textes européens, il est proposé une aptitude en double commande dès qu'un traitement antidiabétique est mis en place.

En pratique, c'est la prise en compte de facteurs de risque (cardiovasculaires, mais aussi d'hypoglycémie, d'épilepsie...) qui doit définir l'aptitude d'un PN professionnel, et pas la survenue d'un événement.

8 ABREVIATIONS

AeMC : Aeromedical Examiner

ACC : American College of Cardiology

AHA : the American Heart Association

CAC : Coronary Artery Calcium

CEMPN : Centre d'Expertise Médical du Personnel Navigant

CMAC : Conseil Médical de l'Aéronautique Civile

CMAD : Commission Médicale de l'Aéronautique de Défense

CPEMPN : Centre Principal d'Expertise Médical du Personnel Navigant

DENAE : détecteur navigateur aérien

DGAC : Direction Générale de l'Aviation Civile

EAL : Exploration d'une Anomalie Lipidique

ECG : Electrocardiogramme

EE : Epreuve d'Effort

ENERA : énergie aéronautique

ESC : European Society of Cardiology

ESSV : Extra systole supra ventriculaire

ET : Ecart Type

FFR : Fractional Flow Reserve

HAS : Haute Autorité de Santé

HDL-c : cholestérolémie des HDL

Hdv : Heure de vol

HIA : Hôpital d'Instruction des Armées

HTA : Hypertension Artérielle

IDM : Infarctus Du Myocarde

Inpes : Institut National de Prévention et d'Education pour la Santé

Inserm : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

InVS : Institut de Veille Sanitaire

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique

LDL-c : cholestérolémie des LDL

MAPA : Mesure Ambulatoire de la Pression Artérielle sur 24h

MOB : Mécanicien opérateur de bord

N : effectif total du groupe décrit

NRCV : Niveau de Risque Cardio Vasculaire selon l'OMS (13)

OACI : Organisation de l'Aviation Civile Internationale

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ONAPS : Observatoire Nationale de l'Activité Physique et de la Sédentarité

PA : Paquet Année

PN : Personnel Navigant

PNC : Personnel Navigant Commercial

PNT : Personnel Navigant Technique

RCV : Risque cardio vasculaire

RHD : Régime Hygiéno-diététique

SCORE : Systematic Coronary Risk Estimation

TACAE : tactique aéronautique

TAS : Tension Artérielle systolique

TAD : Tension Artérielle diastolique

TDM : Tomodensitométrie

TG : triglycérides

VMP : Visites Médicales Périodiques

9 Tableaux et Figures

Figure A procédure schématisée d'une demande de dérogation aux normes médicales dans l'armée (4).....	15
Figure B Les artères coronaires droite et gauche, et ramifications, alimentant le myocarde	16
Figure C Formation et évolution de la plaque d'athérome	19
Figure D Classification des douleurs angineuses selon l'ESC.....	20
Figure E Schéma explicatif de l'angioplastie et du stent vasculaire	22
Figure F Schéma explicatif d'un pontage coronarien	22
Figure G Les facteurs de risques cardiovasculaire.....	23
Figure H Classification des grades de l'hypertension selon l'ESC, commune à la HAS	25
Figure I Classification de Fredrickson selon l'OMS	26
Figure J Classification du surpoids et de l'obésité selon la HAS	28
Figure K Incidence annuelle d'accident coronarien en fonction de la présence de chaque facteur de risque cardiovasculaire (FRCV)	31
Figure L Recommandation de mesure de l'HTA selon une étude américaine "High Blood Pressure in Adult : Screening"	32
Figure M Contrôle du diabète selon la HAS par profil de sujet	35
Figure N Recommandation de la HAS concernant le dépistage du tabagisme	36
Figure O Recommandations de la HAS concernant le dépistage du surpoids et de l'obésité.	36
Figure P Exemples d'images de TDM coronarien	38
Figure Q Désilet artériel et exemple de cathétérisme	39
Figure R Exemple de coronarographie	40
Figure S Exemple d'épreuve d'effort positive	42
Figure T Sensibilité et spécificité des différents examens fonctionnels et du scanner coronaire d'après l'ESC 2013 (6)	42
Figure U Exemple d'une scintigraphie myocardique de repos et d'effort.....	44
Figure V Exemple de spasme coronarien de l'interventriculaire antérieure, deux minutes après l'injection de Méthergin	44
Figure W Principe de la FFR (18)	45
Figure X Extrait de l'ESC/EACTS 2014 concernant la FFR *FFR = fractional flow reserve **PCI = percutaneous coronary intervention.	46
Figure Y Indications de l'épreuve d'effort dans l'armée (22)	51
Figure Z Recommandations la population cible chez qui estimer le risque cardiovasculaire selon l'ESC (2016).....	52
Figure AA Recommandations concernant la fréquence d'estimation du SCORE par l'ESC (2016).....	52
Figure BB Avantages et inconvénients du SCORE (ESC 2016)	53
Figure CC Répartition de la population par tranche d'âge au moment de l'événement coronarien significatif (ECS)	76
Figure DD Répartition de la population selon leur index de masse corporelle (IMC), à la dernière consultation avant l'événement coronarien significatif (ECS).....	81
Figure EE : Prévalence des FRCV, N=22	82
Figure FF Effectif de la population totale par somme de FRCV modifiables, non modifiables et totaux, N = 22.....	83
Figure GG Effectifs des autres FRCV des sujets hypertendus.....	85
Figure HH Niveau de Risque Cardiovasculaire (NRCV) chez les sujets hypertendus	86

Figure II Somme des FRCV chez les sujets hypertendus.....	86
Figure JJ Effectifs des autres FRCV chez les sujets dépistés ou contrôlés pour l'hypertension *Mesure Ambulatoire de la Pression Artérielle	87
Figure KK Contrôle des FRCV : résultats	97
Figure LL Répartition de la prévalence avec notion de contrôle ou non par FRCV.	97
Figure MM Répartition de la population en % par niveau de RCV (*RCV: risque cardio vasculaire)	100
Figure NN : Répartition et contrôle des Facteurs de Risque Cardiovasculaire (FRCV*) par type d'Événement Coronarien Significatif (ECS**) ***pour rappel l'angor instable (troponine négative) et séparé ici du syndrome coronarien aigu (troponine positive).....	106
Figure OO : Somme des niveaux de risque cardiovasculaire par type d'Événement coronarien significatif(ECS*).....	107
Figure PP : Score SCORE moyen par type d'événement coronarien significatif (ESC*) en %	108
Tableau A Modalité de prescription des examens de dépistage des FRCV et de la maladie coronaire, selon les différentes recommandations et règlements applicables chez les PN professionnels (*Société Française de Cardiologie, si activité physique intense, profession engageant la sécurité collective, FRCV d'insuffisance coronaire)	60
Tableau B Définition globale du syndrome métabolique par la Fédération Internationale du Diabète (30)	70
Tableau C Valeurs spécifiques au pays / à l'origine ethnique pour le tour de taille (30)	71
Tableau D : Caractéristiques de la population recrutée *Événement Coronarien Significatif	75
Tableau E Expérience en vol *Heures De Vol	77
Tableau F Contrôle de la tension artérielle chez les hypertendus : traitements, examens complémentaires et dernière valeur avant l'événement coronarien. *Règles Hygiéno- Diététiques **RHD et traitement médicamenteux *** Non Connu.....	93
Tableau G Chez les 20 sujets dyslipidémiques, dernières valeurs du bilan lipidique en g/L et contrôle, précédent l'événement coronarien significatif. * Dernière biologie à la dernière visite ** Règles Hygiéno-Diététiques *** RHD et traitement médicamenteux ****	95
Tableau H Evaluation du niveau de risque cardiovasculaire à l'aide du moyen SCORE, avant l'événement coronarien * Non Connu **évalué sur le site cardiorisk	99
Tableau I contexte de découverte de l'événement coronarien * Niveau de Risque Cardiovasculaire ** Facteur de Risque Cardiovasculaire *** critère absent ****résultat d'examen Normal ***** Non Connu.....	101
Tableau J Détails des événements coronariens significatifs (ECS*).	104
Tableau K Tranches d'âge chez les PNT de genre masculin en France et dans l'étude (%)...	112
Tableau L Tranches d'âge chez les PNC en France et dans l'étude (%)	112

10 BIBLIOGRAPHIE

1. Règlement (UE) n o 1178/2011 de la Commission du 3 novembre 2011 déterminant les exigences techniques et les procédures administratives applicables au personnel navigant de l'aviation civile conformément au règlement (CE) n o 216/2008 du Parlement européen et du Conseil (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE) [Internet]. [cité 27 avr 2017]. Disponible sur: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A02011R1178-20140403>
2. Arrêté du 27 janvier 2005 relatif à l'aptitude physique et mentale du personnel navigant technique professionnel de l'aéronautique civile (FCL 3) [Internet]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000632346>
3. Pinard M. Aptitude du personnel navigant de l'aviation civile après revascularisation coronaire. [Nancy]: Henri Poincaré; 1999.
4. INSTRUCTION N° 3300/DEF/EMAT/OAT/BEMP relative à l'aptitude médicale des spécialistes navigants et non navigants liés à la mise en oeuvre des aéronefs habités et non habités de l'armée de terre. 8 oct 2014;
5. Task Force Members, Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, Andreotti F, Arden C, et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. oct 2013;34(38):2949-3003.
6. Joane Matta¹, Marie Zins^{1,2}, Anne Laure Feral-Pierssens¹, Claire Carette³, Anna Ozguler¹, Marcel Goldberg^{1,2}, Sébastien Czernichow^{1,2,3}. Prévalence du surpoids, de l'obésité et des facteurs de risque cardio-métaboliques dans la cohorte constances. *BEH* 35-36. 26 avr 2016;640.
7. Chambless LE, Heiss G, Folsom AR, Rosamond W, Szklo M, Sharrett AR, et al. Association of coronary heart disease incidence with carotid arterial wall thickness and major risk factors: the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) Study, 1987-1993. *Am J Epidemiol*. 15 sept 1997;146(6):483-94.
8. Gilles Chironi, Alain Simon. Les facteurs de risque athéromateux ne sont pas prédictifs des complications ischémiques [Internet]. Disponible sur: http://www.jle.com/download/met-278062-les_facteurs_de_risque_atheromateux_ne_sont_pas_predictifs_des_complications_ischemiqu_es--WZSm7H8AAQEAAETRKEYAAAAF-a.pdf
9. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL, et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Rev Espanola Cardiol Engl Ed*. oct 2016;69(10):939.
10. Haute Autorité de Santé. La prise en charge de l'hypertension artérielle de l'adulte. Recommandations de bonne pratique. sept 2016;
11. Understanding Blood Pressure Readings [Internet]. [cité 19 août 2017]. Disponible sur: http://www.heart.org/HEARTORG/Conditions/HighBloodPressure/KnowYourNumbers/Understanding-Blood-Pressure-Readings_UCM_301764_Article.jsp#.WZhWwa3pNAY
12. WHO | Hypertension [Internet]. WHO. [cité 19 août 2017]. Disponible sur: <http://www.who.int/topics/hypertension/en/>
13. Haute Autorité de Santé. Principales dyslipidémies : stratégies de prise en charge. Recommandation de bonne pratique. Février 2017;
14. Haute Autorité de Santé. Prévention et dépistage du diabète de type 2 et des maladies liées au diabète. 2014.
15. Haute Autorité de Santé. Arrêt de la consommation de tabac : du dépistage individuel au maintien de l'abstinence en premier recours. Recommandations de bonne pratique.

16. Haute Autorité de Santé. Le surpoids et l'obésité de l'adulte : prise en charge de premier recours. Recommandations de bonne pratique. sept 2011;
17. Haute Autorité de Santé. Modifications du mode de vie dans la prise en charge du risque cardio-vasculaire. Recommandations de bonne pratique. Février 2017;
18. T. CuisseT, J. QuiliCi, G. Cayla. Qu'est-ce que la FFR? Comment l'utiliser? Réalités Cardiologiques # 291. janv 2013;45-9.
19. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS)Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). Eur Heart J. 1 oct 2014;35(37):2541-619.
20. Gueret P, Deux J-F. Les nouveautés en scanner coronaire : données cliniques et progrès technologiques. Arch Mal Coeur Vaiss Prat (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.amcp.2016.07.005>.
21. Furber A, Berdagué P, Cadiou C, David N, Faraggi M, Fourquet N, et al. [Recommendations of the French Society of Cardiology concerning the practice of ischemia provocation tests in adult nuclear cardiology]. Arch Mal Coeur Vaiss. nov 2000;93(11):1309-32.
22. P.-L. Massourea, D. Lignacb, A. Boursierb, N.-C. Rochea, F. Rivettac, P. Courbinb,, J.-M. Gil, C. Decanlers, L. Fourcade. Place de l'épreuve d'effort cardiovasculaire dans le suivi clinique des militaires. médecine et armées, 2013, 41, 4, 291-298.
23. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. Circulation. 17 déc 2002;106(25):3143-421.
24. Kronos T, Keller H, Sönnichsen A, Sadowski E-M, Baum E, Wegscheider K, et al. Absolute Cardiovascular Disease Risk and Shared Decision Making in Primary Care: A Randomized Controlled Trial. Ann Fam Med. mai 2008;6(3):218-27.
25. Haute Autorité de Santé. Évaluation et prise en charge du risque cardio-vasculaire. Recommandations de bonne pratique. Février 2017;
26. Ministre de la défense. INSTRUCTION N° 800/DEF/DCSSA/AST/AME relative à l'aptitude médicale aux emplois du personnel navigant des forces armées. BOC [Internet]. 14^e éd. avril 2008; Disponible sur: <http://circulaire.legifrance.gouv.fr/index.php?action=afficherCirculaire&hit=1&r=29810>
27. Gibbons RJ, Balady GJ, Bricker JT, Chaitman BR, Fletcher GF, Froelicher VF, et al. ACC/AHA 2002 guideline update for exercise testing: summary article. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines). J Am Coll Cardiol. 16 oct 2002;40(8):1531-40.
28. Instruction N° 700/DEF/DCSSA/AST/AME relative à l'aptitude médicale à la pratique du parachutisme militaire du 8 octobre 2015.
29. SFendocrino.org. Items 129 et 129 bis – Facteurs de risque cardiovasculaire et prévention / Dyslipidémies [Internet]. Disponible sur: <http://www.sfendocrino.org/article/388/items-129-et-129-bis-ndash-facteurs-de-risque-cardiovasculaire-et-preventi-on-dyslipidemies>
30. International Diabetes Federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome, 2006; <http://www.idf.org/webdata/docs/MetS_def_update2006.pdf> [Accessed 29 April 2017].

31. Schwartz D. Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. 4^{ème} édition. Paris: Médecine Sciences Flammarion; 1993.
32. Rapport emploi du secteur aérien [Internet]. OBSERVATOIRE Prospectif des Métiers & des Qualifications de l'Aérien; 2011. Disponible sur: <http://www.observatoire-metiers-aerien.fr>
33. Oikawa T, Obara T, Ohkubo T, Kikuya M, Asayama K, Metoki H, et al. Characteristics of resistant hypertension determined by self-measured blood pressure at home and office blood pressure measurements: the J-HOME study. *J Hypertens.* sept 2006;24(9):1737-43.
34. Brown MA, Buddle ML, Martin A. Is resistant hypertension really resistant? *Am J Hypertens.* déc 2001;14(12):1263-9.
35. Khot UN, Khot MB, Bajzer CT, Sapp SK, Ohman EM, Brener SJ, et al. Prevalence of conventional risk factors in patients with coronary heart disease. *JAMA.* 20 août 2003;290(7):898-904.
36. Canto JG, Kiefe CI, Rogers WJ, Peterson ED, Frederick PD, French WJ, et al. Number of Coronary Heart Disease Risk Factors and Mortality in Patients With First Myocardial Infarction. *JAMA.* 16 nov 2011;306(19):2120-7.
37. REACH: registre observationnel prospectif international chez des patients à risque d'événements athérotrombotiques. Résultats des données françaises sur le contrôle des facteurs de risque et les stratégies thérapeutiques à un an. [Internet]. Disponible sur: <https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2010-06/po280.pdf>
38. Stone NJ, Robinson JG, Lichtenstein AH, Bairey Merz CN, Blum CB, Eckel RH, et al. 2013 ACC/AHA guideline on the treatment of blood cholesterol to reduce atherosclerotic cardiovascular risk in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 1 juill 2014;63(25 Pt B):2889-934.
39. Authors/Task Force Members:, Catapano AL, Graham I, De Backer G, Wiklund O, Chapman MJ, et al. 2016 ESC/EAS Guidelines for the Management of Dyslipidaemias: The Task Force for the Management of Dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and European Atherosclerosis Society (EAS) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Atherosclerosis.* oct 2016;253:281-344.
40. Parsons I, Pavitt C, Chamley R, d'Arcy J, Nicol E. CT Coronary Angiography vs. Coronary Artery Calcium Scoring for the Occupational Assessment of Military Aircrew. *Aerosp Med Hum Perform.* 1 févr 2017;88(2):76-81.
41. Lindholt JS, Sogaard R. Population screening and intervention for vascular disease in Danish men (VIVA): a randomised controlled trial. *The Lancet* [Internet]. 28 août 2017 [cité 3 sept 2017];0(0). Disponible sur: [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(17\)32250-X/abstract](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(17)32250-X/abstract)
42. F-X. Brocq, S. Nguyen Huynh, X. Ruby, R. Poyet, S. Bisconte, H. Gommeaux, G. Cellarier, e, M. Monteil. Médecine & Armées tome 44 n° 5 - Les limites du dépistage systématique de la maladie coronaire dans une population asymptomatique : discussion à partir de l'aptitude « Troupes Aéroportées ». *médecine et armées*, 2016, 44, 5, 445-452 [Internet]. [cité 10 sept 2017]; Disponible sur: <https://shareslide.org/medecine-armees-tome-44-n-5>
43. Dr Elie Arié. recommandations ESC 2011 traduites pour le site de la cardiologie francophone [Internet]. Disponible sur: <http://www.cardiologie-francophone.com>

11 PLAN

1	INTRODUCTION	3
2	CONTEXTE	5
2.1	LE MILIEU AERONAUTIQUE	5
2.1.1	<i>Les personnels navigants professionnels</i>	5
2.1.2	<i>L'aptitude médicale des personnels navigants</i>	8
2.1.3	<i>Les textes réglementaires civils</i>	11
2.1.3.1	L'OACI et la Convention de Chicago	11
2.1.3.2	Les textes européens	11
2.1.3.3	Les textes français	12
2.1.4	<i>Les textes réglementaires militaires</i>	12
2.1.5	<i>Les CEMPN et CPEMPN, AME et CMAC</i>	12
2.1.6	<i>Les recours</i>	14
2.2	LA CORONAROPATHIE	16
2.2.1	<i>Définition</i>	16
2.2.1.1	Physiopathologie de la plaque d'athérome	17
2.2.1.2	La coronaropathie stable versus syndrome coronarien aigu (SCA)	19
2.2.2	<i>Les Facteurs de Risque Cardio-vasculaires (FRCV)</i>	22
2.2.2.1	Définition et épidémiologie	22
2.2.2.1.1	FRCV non modifiables	24
2.2.2.1.2	FRCV modifiables	24
2.2.2.2	Le contrôle des FRCV	30
2.2.2.2.1	Définition	30
2.2.2.2.2	Les recommandations françaises	32
2.2.3	<i>Le dépistage de la coronaropathie stable</i>	37
2.2.3.1	Les examens de dépistage	37
2.2.3.1.1	Examens anatomiques	38
2.2.3.1.2	Examens fonctionnels	40
2.2.3.2	Les indications	46
2.2.3.2.1	Françaises	46
2.2.3.2.2	Européennes	47
2.2.3.2.3	Américaines	49
2.2.3.2.4	Militaires	50
2.2.4	<i>Méthodes d'évaluation du risque cardio vasculaire global</i>	51
2.2.4.1	L'outils SCORE	51
2.2.4.2	Score de Framingham	53
2.3	APTITUDE ET CORONAROPATHIE	54
2.3.1	<i>Risque d'incapacité subite</i>	54
2.3.2	<i>La dérogation d'aptitude</i>	55
2.3.3	<i>La prévention et le dépistage de la maladie coronaire préconisés par les textes réglementaires</i>	56
2.3.3.1	Réglementations aéronautiques européennes s'appliquant en France depuis le 8 avril 2013	56
2.3.3.2	Réglementation aéronautique civile en France, appliquée aux PNT jusqu'au 8 avril 2013	57
2.3.3.3	Réglementation aéronautique militaire en France	58
2.4	L'HETEROGENEITE DES TEXTES	59
3	OBJECTIF	64
3.1	JUSTIFICATION	64
3.1.1	<i>Diversités des réglementations d'aptitude des PN</i>	64
3.1.2	<i>Evolution récente de l'aptitude civile</i>	64
3.2	HYPOTHESE	64
3.3	QUESTION	65
3.4	OBJECTIFS	65

3.4.1	<i>Objectif principal</i>	65
3.4.2	<i>Objectifs secondaires</i>	66
4	MATERIEL ET METHODE	67
4.1	TYPE D'ETUDE	67
4.2	POPULATION ETUDIEE	67
4.3	CRITERES D'INCLUSION ET D'EXCLUSION.....	67
4.3.1	<i>Critères d'inclusion</i>	67
4.3.2	<i>Critères d'exclusion</i>	68
4.4	RECUEIL DES DONNEES	68
4.5	GRILLE DE SAISIE.....	69
4.6	CRITERES DE JUGEMENT.....	69
4.6.1	<i>Critère de jugement principal</i>	69
4.6.2	<i>Critères de jugement secondaires</i>	71
4.7	ANALYSES STATISTIQUES	72
5	ETHIQUE ET BONNES PRATIQUES	74
6	RESULTATS	75
6.1	ETUDE DE POPULATION.....	75
6.2	PREVALENCE DES FRCV	78
6.2.1	<i>FRCV non modifiables</i>	78
6.2.2	<i>FRCV modifiables</i>	78
6.2.2.1	Prévalence de l'Hypertension artérielle.....	78
6.2.2.2	Prévalence de la dyslipidémie	79
6.2.2.3	Prévalence du Tabac	79
6.2.2.4	Prévalence du diabète.....	79
6.2.2.5	Prévalence de la sédentarité.....	80
6.2.2.6	L'Indice de Masse Corporelle (IMC) : prévalence du surpoids et de l'obésité	80
6.2.2.7	Prévalence du syndrome métabolique	81
6.2.2.8	Prévalence : conclusion	82
6.3	DEPISTAGE DES FRCV MODIFIABLES	84
6.3.1	<i>Examens systématiques</i>	84
6.3.2	<i>Examens ciblés</i>	85
6.3.2.1	Auto mesure et Mesure Ambulatoire de la Pression Artérielle	85
6.3.2.2	Bilan biologique à la recherche d'une anomalie lipidique	88
6.3.2.3	Bilan biologique à la recherche d'un diabète.....	90
6.4	TRAITEMENTS DES FRCV MODIFIABLES	91
6.4.1	<i>Traitements de l'hypertension artérielle (HTA)</i>	91
6.4.2	<i>Traitements de la dyslipidémie</i>	92
6.4.3	<i>Traitement du diabète</i>	92
6.4.4	<i>Traitement : autres</i>	93
6.5	RESULTATS ET CONTROLE DES FRCV	93
6.5.1	<i>Contrôle de l'HTA</i>	93
6.5.2	<i>Contrôle de la dyslipidémie</i>	94
6.5.3	<i>Contrôle du diabète</i>	96
6.5.4	<i>Contrôle du Tabac</i>	96
6.5.5	<i>Contrôle des autres FRCV</i>	96
6.5.6	<i>Contrôle des FRCV : conclusion</i>	96
6.6	RISQUE CARDIO-VASCULAIRE GLOBAL	98
6.6.1	<i>SCORE</i>	98
6.6.2	<i>Niveau de risque cardiovasculaire</i>	99
6.7	LA MALADIE CORONAIRE	100
6.7.1	<i>Contexte avant l'événement coronarien significatif</i>	100
6.7.2	<i>L'Événement Coronarien Significatif (ECS)</i>	103

6.7.3	<i>Rapport ECS et contrôle des facteurs de risque cardiovasculaire</i>	105
6.7.4	<i>Rapport ECS et niveau de risque cardiovasculaire</i>	107
6.8	LA DEMANDE DE DEROGATION D'APTITUDE	108
7	DISCUSSION	110
7.1	LIMITES DE L'ETUDE	110
7.1.1	<i>Les limites statistiques de l'étude</i>	110
7.1.2	<i>Les biais de confusion</i>	110
7.1.3	<i>Les biais de sélection</i>	111
7.1.3.1	Population représentée	111
7.1.3.2	Le recrutement.....	113
7.1.4	<i>Les biais de mesure</i>	113
7.1.5	<i>Autres</i>	113
7.2	RAPPELS ET LIMITES DES RESULTATS	114
7.2.1	<i>Le critère de jugement principal</i>	114
7.2.2	<i>Limites du critère de jugement principal</i>	114
7.2.3	<i>Les critères de jugements secondaires</i>	115
7.3	DISCUSSION SUR LE CRITERE DE JUGEMENT PRINCIPAL	115
7.3.1	<i>Les objectifs</i>	115
7.3.2	<i>Les difficultés du contrôle</i>	117
7.3.3	<i>Conclusion</i>	122
7.4	DISCUSSION SUR LES OBJECTIFS SECONDAIRES.....	123
7.4.1	<i>Le Niveau de Risque Cardiovasculaire</i>	123
7.4.2	<i>Les examens de dépistage de la maladie coronaire</i>	124
7.4.3	<i>Les indications de ces examens en pratique</i>	124
7.4.4	<i>Conclusion</i>	125
7.5	CONCLUSION	126
8	ABREVIATIONS	129
9	TABLEAUX ET FIGURES	130
10	BIBLIOGRAPHIE	132
11	PLAN	135
12	ANNEXES	138
12.1	ANNEXE 1 : FICHES ADMINISTRATIVES A JOINDRE A L'OBSERVATION MEDICALE DANS LA CONSTITUTION DU DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION PAR LE PN	138
12.2	ANNEXE 2 : GRADE DES RECOMMANDATIONS DE LA HAS ET DE L'ESC.....	139
12.3	ANNEXE 3 : TABLE DE SCORE TRADUIT PAR LA HAUTE AUTORITE DE SANTE (8).....	140
12.4	ANNEXE 4 : EXIGENCES MEDICALES AFFERENTES AUX CERTIFICATS MEDICAUX DES PN DE CLASSE 1 CONCERNANT L'APPAREIL CARDIOVASCULAIRE ET LES CORONAROPATHIES SELON LE REGLEMENT DE L'AVIATION CIVILE EUROPEEN : (1).....	141
12.5	ANNEXE 5 : NORMES MEDICALES AFFERENTES AUX CERTIFICATS MEDICAUX DES PN PROFESSIONNELS, CONCERNANT L'APPAREIL CARDIOVASCULAIRE ET LES CORONAROPATHIES, SELON LA REGLEMENTATION DE L'AVIATION CIVILE FRANÇAISE : (2)	143
12.6	ANNEXE 6 : STANDARDS D'APTITUDE GENERALE A L'AVIATION MILITAIRE CONCERNANT L'APPAREIL CARDIOVASCULAIRE ET LES CORONAROPATHIES : (26)	144
12.7	ANNEXE 7 : TABLE DE L'INTERVALLE DE CONFIANCE D'UN POURCENTAGE SELON LA METHODE DE SCHWARTZ (31).....	146
12.8	ANNEXE 8 : GRILLE DE SAISIE (EXEMPLE)	147
12.9	ANNEXE 9 : EXEMPLE D'EVALUATION DU RISQUE CARDIOVASCULAIRE SUR LE SITE WWW.CARDIORISK.FR :	

12 ANNEXES

12.1 ANNEXE 1 : Fiches administratives à joindre à l'observation médicale dans la constitution du dossier de demande de dérogation par le PN

NOM DE L'AeMC ou de L'AME (avec adresse)

Je soussigné Dr.

Médecin Chef/Directeur/Suppléant de l'AeMC de
 Médecin agréé de Classe 1
 Médecin de Classe 2

Certifie que Mr/Mme..... (nom/prénom).....
 Né(e) le.....

Candidat à l'obtention :

d'un certificat médical de Classe 1
 d'un certificat médical de Classe 2 (pilote privé avion ou pilote privé hélicoptère)
 d'un certificat médical de Classe LAPL (LAPL avion)
 d'un certificat médical de Classe 2 (brevet de base, pilote de planeur, pilote de ballon libre)
 d'une attestation d'aptitude physique et mentale de membre d'équipage de cabine
 d'un certificat autre : précisez lequel :

A été examiné(e) ce jour, le.....

Et qu'il (elle) ne répond pas aux normes d'aptitude médicale prévues par :
 L'annexe IV PART-MED du règlement (UE) N° 1178/2011 de la commission du 3 novembre 2011
 L'arrêté du 27 janvier 2005 relatif à l'aptitude physique et mentale du personnel navigant technique professionnel de l'aéronautique civile (FCL 3)
 L'arrêté du 2 décembre 1988 modifié relatif à l'aptitude physique et mentale du personnel navigant technique de l'aviation civile
 L'arrêté du 4 septembre 2007 modifié relatif à l'aptitude physique et mentale du personnel navigant commercial
 L'arrêté du 26 octobre 2007 relatif à l'aptitude physique et mentale du personnel navigant professionnel de l'aéronautique civile (personnels d'essais et réceptions)
 Son dossier est transmis au Pôle Médical de la DSAC/PN sous pli confidentiel médical.
 Document remis en main propre au candidat (copie adressée au Pôle Médical).
 Fait à Le

Signature et cachet

FICHE DE RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS

A compléter intégralement par le personnel navigant professionnel ou privé de l'aviation civile
 Destinée au Pôle Médical de la DSAC/PN 82 rue des Pyrénées 75970 Paris Cedex 20 – Fax : 01 70 64 27 21

NOM USUEL : NOM DE NAISSANCE :

PRENOMS :

SEXE : Masculin Féminin DATE de naissance : LIEU de naissance :

ADRESSE PERSONNELLE
 Code postal : Ville : Pays :

Téléphone portable : Téléphone fixe :

Adresse électronique :

Cochez les cases utiles. SVP

Je suis déjà titulaire d'une ou plusieurs licences :

ATPL (A) CPL (A) ATPL (H) CPL (H)
 Personne d'essais réception ; précisez l'activité SVP :
 Parachutiste professionnel
 Pilote privé avion – PPL (A) Brevet de base LAPL avion – LAPL (A)
 Pilote privé hélicoptère – PPL (H) Pilote de planeur – SPL
 Pilote de ballon libre – BPL
 Autre (précisez SVP) :

→ Qualifications : Aucune IFR
 Voltige aérienne Vol de nuit
 Remorquage planeurs ou banderoles Instructeur Autre :

Je suis candidat à l'obtention de l'une des licences citées ci-dessus :
 Précisez laquelle SVP :

Je suis déjà membre d'équipage de cabine (CCA)
 Je suis candidat à l'obtention du titre de membre d'équipage de cabine (CCA)
 Nombre d'heures de vol : de sauts : d'ascensions :

Date de fin de validité du certificat médical en cours (ou si caduc du précédent certificat) :

J'ai une activité de pilote militaire actuelle passée Heures de vol à titre militaire.....

Date de ma visite médicale : Nom de l'AeMC/AME :
 Je demande le transfert de mon dossier au Pôle Médical de la DSAC/PN
 Dans le cadre d'un renouvellement / concertation au / avec le Pôle Médical
 Dans le cadre d'une demande de réexamen de mon dossier par le Pôle Médical
 Afin qu'il soit transmis au Conseil Médical de l'Aéronautique Civile dans le cadre :
 D'une demande de dérogation
 D'une demande de recours
 D'une demande d'inaptitude définitive à mes fonctions (personnels navigants professionnels uniquement)
 D'une demande de réexamen de mon dossier par le CMAC

Fait à Le Signature :

12.2 ANNEXE 2 : Grade des recommandations de la HAS et de l'ESC.

Grade des recommandations	
A	<p style="text-align: center;">Preuve scientifique établie</p> <p>Fondée sur des études de fort niveau de preuve (niveau de preuve 1) : essais comparatifs randomisés de forte puissance et sans biais majeur ou méta-analyse d'essais comparatifs randomisés, analyse de décision basée sur des études bien menées.</p>
B	<p style="text-align: center;">Présomption scientifique</p> <p>Fondée sur une présomption scientifique fournie par des études de niveau intermédiaire de preuve (niveau de preuve 2), comme des essais comparatifs randomisés de faible puissance, des études comparatives non randomisées bien menées, des études de cohorte.</p>
C	<p style="text-align: center;">Faible niveau de preuve</p> <p>Fondée sur des études de moindre niveau de preuve, comme des études cas-témoins (niveau de preuve 3), des études rétrospectives, des séries de cas, des études comparatives comportant des biais importants (niveau de preuve 4).</p>
AE	<p style="text-align: center;">Accord d'experts</p> <p>En l'absence d'études, les recommandations sont fondées sur un accord entre experts du groupe de travail, après consultation du groupe de lecture. L'absence de gradation ne signifie pas que les recommandations ne sont pas pertinentes et utiles. Elle doit, en revanche, inciter à engager des études complémentaires.</p>

Les grades de recommandations selon la Haute Autorité de Santé (HAS).

Tableau 1 – Classes de recommandation

Classes de recommandation	Définition	Suggestion de termes à utiliser
Classe I	Preuve et/ou accord général sur le fait qu'un traitement ou une procédure sont bénéfiques, utiles, efficaces.	Est recommandé(e)/ est indiqué(e)
Classe II	Preuve d'un conflit et/ou une divergence d'opinions sur l'utilité/efficacité du traitement ou de la procédure en question.	
Classe IIa	Le poids de la preuve/opinion est en faveur de l'utilité/efficacité.	Devrait être considéré(e).
Classe IIb	L'utilité/efficacité est moins bien établie par la preuve/opinion.	Peut être considéré(e).
Classe III	Preuve ou accord général sur le fait que le traitement ou la procédure en question n'est pas utile/efficace, et peut être nuisible dans certains cas.	N'est pas recommandé(e).

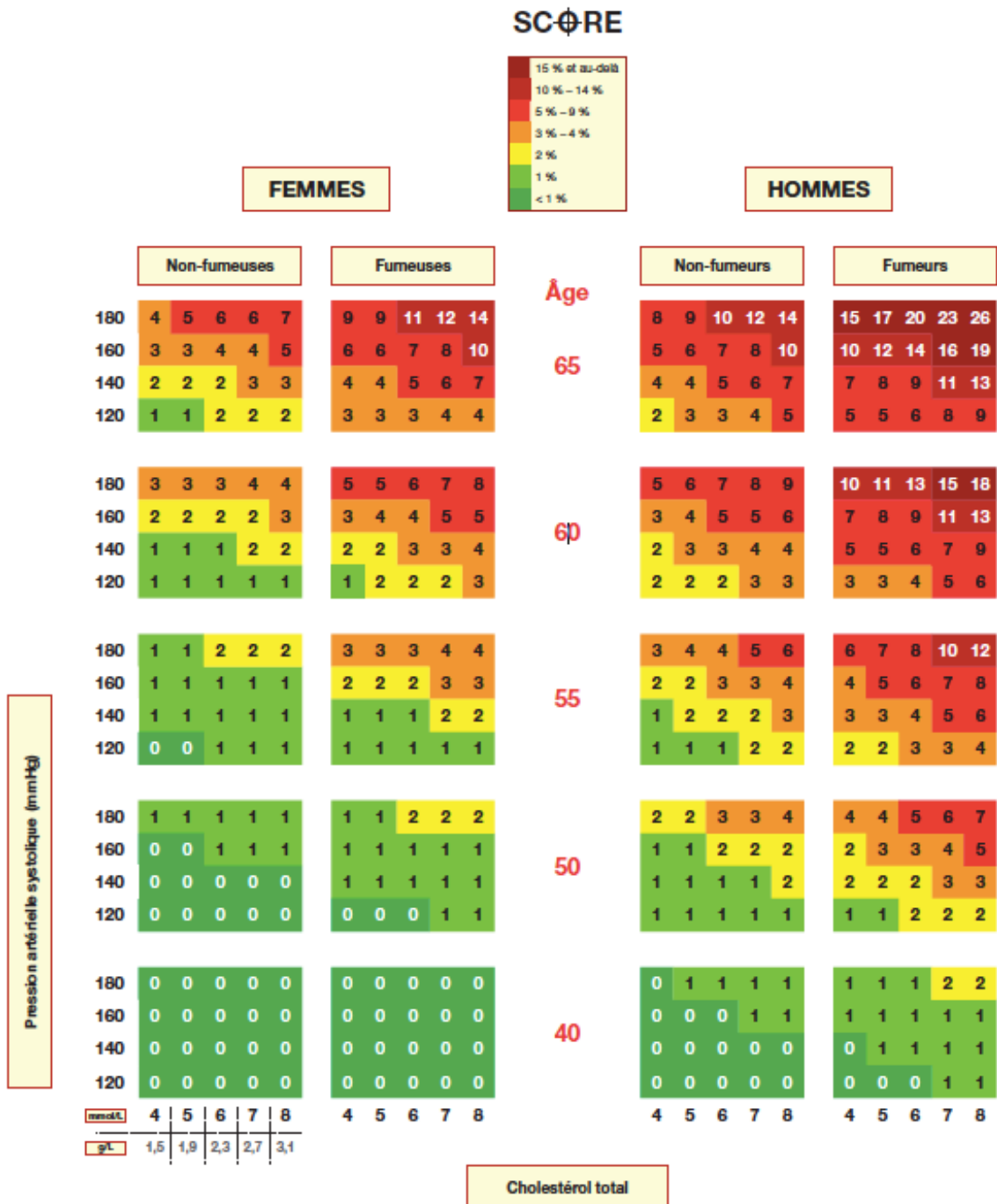
Tableau 2 Niveaux de preuve

Niveau de preuve A	Données issues de plusieurs essais cliniques randomisés ou de méta-analyses.
Niveau de preuve B	Données issues d'une seule étude clinique randomisée ou de grandes études non randomisées.
Niveau de preuve C	Consensus de l'opinion des experts et/ou petites études, études rétrospectives, registres.

Les classes de recommandations et les niveaux de preuve selon la Société Européenne de Cardiologie (ESC), traduites pour le site de la cardiologie francophone par le Dr Elie Arié. (43)

12.3 ANNEXE 3 : Table de score traduit par la Haute Autorité de Santé (8)

Table de SCORE
 Risque à 10 ans de décès cardio-vasculaire (CV) en fonction du sexe, de l'âge (de 40 à 65 ans), du statut tabagique, de la pression artérielle systolique et des concentrations de cholestérol total



Adapté de Massimo F. Piepoli et al. Eur Heart J 2016;37:2315-2381 ; traduit par la Haute Autorité de Santé.

© 2016 European Society of Cardiology and European Atherosclerosis Association. All rights reserved. For permissions please email: journals.permissions@oup.com.

12.4 ANNEXE 4 : Exigences médicales afférentes aux certificats médicaux des PN de classe 1 concernant l'appareil cardiovasculaire et les coronaropathies selon le règlement de l'aviation civile européen : (1)

MED.B.010 Appareil cardiovasculaire

a) *Examen*

- 1) Un électrocardiogramme standard de repos à 12 dérivations avec son interprétation est effectué si la situation clinique l'exige, ainsi que:
 - i) pour un certificat médical de classe 1, lors de l'examen pour la première délivrance d'un certificat médical, puis tous les cinq ans jusqu'à l'âge de 30 ans, tous les deux ans jusqu'à l'âge de 40 ans, tous les ans jusqu'à l'âge de 50 ans, et à chaque examen de prorogation ou de renouvellement par la suite;
 - ii) pour un certificat médical de classe 2, lors du premier examen après l'âge de 40 ans, puis tous les deux ans après l'âge de 50 ans.
- 2) Une évaluation cardiovasculaire approfondie est effectuée si la situation clinique l'exige.
- 3) Pour un certificat médical de classe 1, une évaluation cardiovasculaire approfondie est effectuée lors du premier examen de prorogation ou de renouvellement après l'âge de 65 ans, puis tous les quatre ans.
- 4) Pour un certificat médical de classe 1, une estimation des lipides sériques, y compris le cholestérol, est exigée lors de l'examen pour la première délivrance d'un certificat médical, et lors du premier examen après l'âge de 40 ans.

b) *Appareil cardiovasculaire — Généralités*

c) *Pression artérielle*

- 1) La pression artérielle est mesurée à chaque examen.
- 2) La pression artérielle du demandeur doit se situer dans les limites normales.
- 3) Le demandeur d'un certificat médical de classe 1:
 - i) présentant une hypotension artérielle symptomatique; ou
 - ii) dont la pression artérielle à l'examen dépasse régulièrement 160 mmHg pour la systolique et/ou 95 mmHg pour la diastolique, avec ou sans traitement;est déclaré inapte.
- 4) L'instauration d'un traitement médicamenteux de la pression artérielle entraîne une suspension temporaire du certificat médical pour s'assurer de l'absence d'effets secondaires significatifs.

d) *Coronaropathie*

1) Le demandeur d'un certificat médical de classe 1:

- i) chez qui l'on suspecte une ischémie myocardique;
- ii) qui présente une atteinte coronarienne mineure, asymptomatique ne nécessitant pas de traitement anti-angoreux;

est renvoyé à l'autorité de délivrance des licences pour y subir un examen cardiologique visant à exclure une ischémie myocardique, avant toute évaluation de son aptitude médicale.

2) Le demandeur d'un certificat médical de classe 2 présentant l'un quelconque des états énoncés au point 1) se soumet à un examen cardiologique avant toute évaluation de son aptitude médicale.

3) Est déclaré inapte le demandeur présentant l'un des états suivants:

- i) ischémie myocardique;
- ii) coronaropathie symptomatique;
- iii) symptômes de coronaropathie maîtrisés par traitement médicamenteux.

4) Dans le cas d'une délivrance initiale d'un certificat médical de classe 1, est déclaré inapte le demandeur présentant des antécédents ou un diagnostic de l'un quelconque des états suivants:

- i) ischémie myocardique;
- ii) infarctus du myocarde;
- iii) revascularisation pour coronaropathie.

12.5 ANNEXE 5 : Normes médicales afférentes aux certificats médicaux des PN professionnels, concernant l'appareil cardiovasculaire et les coronaropathies, selon la réglementation de l'aviation civile française : (2)

Sous-partie B

Normes médicales de classe 1

FCL 3.130

Appareil cardio-vasculaire : examen

(a) Le candidat ne doit pas présenter d'anomalie congénitale ou acquise de l'appareil cardio-vasculaire, qui serait susceptible d'interférer sur l'exercice en toute sécurité des privilèges de la ou des licences demandées.

(b) Un électrocardiogramme standard de repos à 12 dérivations avec son interprétation est exigé lors de l'examen d'admission. Il doit être répété tous les 5 ans jusqu'à l'âge de 30 ans, tous les 2 ans jusqu'à l'âge de 40 ans, tous les ans jusqu'à l'âge de 50 ans, puis tous les 6 mois et chaque fois que la situation clinique l'exige.

(c) Un électrocardiogramme d'effort n'est exigé que s'il est indiqué par l'examen clinique, conformément au paragraphe 1, appendice 1, de la sous-partie B.

(d) Les tracés électrocardiographiques de repos et d'effort doivent être interprétés par des spécialistes reconnus par le CMAC.

(e) Pour faciliter l'évaluation des facteurs de risque, le dosage des lipides dans le sang, y compris le cholestérol, est exigé lors de l'examen d'admission et du premier examen révisionnel après 40 ans (voir paragraphe 2, appendice 1 de la sous-partie B).

(f) Au premier examen révisionnel après l'âge de 65 ans, le détenteur d'un certificat médical de classe 1 doit être examiné par un cardiologue.

FCL 3.135

Appareil cardio-vasculaire : pression artérielle

(a) La pression artérielle doit être mesurée selon la technique mentionnée au paragraphe 3 de l'appendice 1, de la sous-partie B.

(b) Le candidat doit être déclaré inapte si la pression artérielle dépasse régulièrement 160 mmHg pour la systolique et 95 mmHg pour la diastolique, avec ou sans traitement.

(c) Le traitement de l'hypertension artérielle doit être compatible avec l'exercice en toute sécurité des privilèges des licences concernées (voir le paragraphe 4, appendice 1, de la sous-partie B). L'instauration d'un traitement médicamenteux entraîne une suspension temporaire de l'aptitude pour s'assurer de l'absence d'effets secondaires significatifs.

(d) Le candidat présentant une hypotension artérielle symptomatique doit être déclaré inapte.

FCL 3.140

Appareil cardio-vasculaire : coronaropathie

(a) Le candidat chez qui l'on suspecte une coronaropathie doit subir une exploration coronarienne. Le candidat présentant une atteinte coronarienne mineure, asymptomatique, peut être déclaré apte par le CMAC s'il remplit les conditions du paragraphe 5, appendice 1, de la sous-partie B.

(b) Le candidat atteint de coronaropathie symptomatique doit être déclaré inapte.

(c) Le candidat qui a présenté un infarctus du myocarde doit être déclaré inapte à l'examen d'admission. Lors d'un examen révisionnel, l'aptitude par dérogation peut être envisagée par le CMAC si les conditions du paragraphe 6, appendice 1, de la sous-partie B, sont réunies.

(d) Le candidat ayant subi un pontage ou une angioplastie des coronaires doit être déclaré inapte à l'examen d'admission. Lors d'un examen révisionnel, l'aptitude par dérogation peut être envisagée par le CMAC si les conditions du paragraphe 7, appendice 1, de la sous-partie B, sont réunies.

12.6 ANNEXE 6 : Standards d'aptitude générale à l'aviation militaire concernant l'appareil cardiovasculaire et les coronaropathies : (26)

3.3.1. Standard d'aptitude médicale générale n° 1.

Le sujet doit répondre aux conditions d'aptitude médicale ci-après :

3.3.1.1. Expertise d'admission.

3.3.1.1.1. Examen clinique.

a) Appareil cardio-circulatoire :

L'intégrité de l'appareil cardio-circulatoire, vérifiée par l'examen clinique et électrocardiographique, voire échocardiographique ou au besoin tout autre moyen d'investigation non invasif, est exigée à l'admission. Un électrocardiogramme (ECG) est joint au dossier.

Il ne doit pas être constaté de réaction fonctionnelle ou de risque cardio-vasculaire significatif qui pourrait remettre en cause la sécurité des vols.

Les antécédents de syncopes vaso-vagales récidivantes avérées entraînent l'inaptitude.

Les antécédents de traitement par techniques ablatives peuvent être compatibles avec l'aptitude après avis du surexpert.

La pression artérielle doit être comprise dans les limites de la normale tant pour la pression systolique que pour la pression diastolique. Dans les cas limites, une évaluation plus précise sera entreprise en particulier avec mesure ambulatoire et devenir de la pression à l'effort. Une hypertension artérielle avérée est incompatible avec l'aptitude à l'admission.

Une hypotension artérielle orthostatique avérée est incompatible avec l'aptitude.

La perception d'un souffle cardiaque ou de tout autre élément stéthacoustique surajouté aux bruits normaux justifie, en cas de doute sur son organocité, la pratique d'une échocardiographie. Les anomalies significatives découvertes par cette méthode sont incompatibles avec l'aptitude. Toutefois, des anomalies valvulaires mineures découvertes seulement en échocardiographie peuvent être compatibles avec l'aptitude en l'absence de régurgitation significative et d'anomalie anatomique associée des structures cardiaques.

3.3.1.1.2. Examens biologiques.

Sont pratiqués systématiquement les examens de laboratoire suivants :

- dans le sang : NFS, CRP, plaquettes, acide urique, cholestérol total, triglycérides, glycémie, créatininémie, gamma GT, transaminases ;

- dans les urines : recherche qualitative de protéinurie, de glycosurie, d'hématurie, et dépistage urinaire de produits stupéfiants.

3.3.1.2. Expertise révisionnelle.

Les conditions sont identiques à celles exigées à l'admission. Toutefois, certaines tolérances peuvent être admises. Des épreuves de contrainte (test en centrifugeuse ou caisson à dépression), ou des tests fonctionnels en simulateur ou sur aéronef peuvent être requis pour juger de l'aptitude.

3.3.1.2.1. Examen clinique.

a) Appareil cardio-circulatoire :

L'attention sera portée sur le niveau des différents facteurs de risque cardio-vasculaires (tabac, hypertension artérielle, dyslipémies, diabète).

En cas d'hypertension artérielle, l'aptitude pourra être conservée sous réserve qu'elle soit essentielle, légère à modérée, sans retentissement viscéral ou atteinte associée des organes cibles, bien équilibrée sous traitement simple compatible avec l'activité aéronautique.

Le dépistage biologique des facteurs de risque de l'athérome est pratiqué tous les cinq ans avant 40 ans puis au moins tous les 2 ans après 40 ans. L'existence d'un niveau de risque cardiovasculaire élevé ou la constatation de troubles de la repolarisation sur l'ECG de repos doit amener à mettre en œuvre les moyens diagnostiques validés de dépistage de la maladie coronaire.

12.7 ANNEXE 7 : Table de l'intervalle de confiance d'un pourcentage selon la méthode de Schwartz (31)

TABLE 2 A
Intervalle de confiance d'un pourcentage (risque 5 %) (*).

Effectif de l'échantillon	Pourcentage observé									
	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %	35 %	40 %	45 %	50 %
10		0-45	1-50	3-56	5-60	7-65	9-70	12-74	15-78	19-81
20	0-25	1-32	3-38	6-44	9-49	12-54	15-59	19-64	23-68	27-73
30	0-20	2-27	5-33	8-39	11-44	15-49	19-54	23-59	27-64	31-69
40	1-17	3-24	6-30	9-36	13-41	17-47	21-52	25-57	29-62	34-66
50	1-15	3-22	6-28	10-34	14-39	18-45	22-50	26-55	31-60	36-64
60	1-14	4-21	7-27	11-32	15-38	19-43	23-48	28-53	32-58	37-63
70	1-13	4-20	8-26	11-31	15-37	20-42	24-47	28-52	33-57	38-62
80	1-12	4-19	8-25	12-30	16-36	20-41	25-46	29-52	34-57	39-61
90	2-12	5-18	8-24	12-30	16-35	21-41	25-46	30-51	34-56	39-61
100	2-11	5-18	9-24	13-29	17-35	21-40	26-45	30-50	35-55	40-60
150	2-10	6-16	10-22	14-27	18-33	23-38	27-43	32-48	37-53	42-58
200	2-9	6-15	10-21	15-26	19-32	24-37	28-42	33-47	38-52	43-57
500	3-7	8-13	12-18	17-24	21-29	26-34	31-39	36-44	41-49	46-54
1 000	4-7	8-12	13-17	18-23	22-28	27-33	32-38	37-43	42-48	47-53
2 000	4-6	9-11	13-17	18-22	23-27	28-32	33-37	38-42	43-47	48-52

Exemple : sur 100 sujets, on a observé 10 cas positifs, soit $p_o = 10\%$. La table indique que le pourcentage théorique est compris dans l'intervalle 5% - 18% (au risque 5%). Quand le pourcentage observé dépasse 50%, il suffit de travailler sur le pourcentage complémentaire.

Les intervalles qui correspondent à des résultats impossibles (par exemple 15% de cas positifs sur 10 cas) ne figurent que pour permettre des interpolations entre les lignes ou les colonnes.

(*) Données extraites des tables de Mainland, Herrera et Sutcliffe, Department of Medical Statistics, New York University College of Medicine, avec l'aimable autorisation des auteurs. Les intervalles correspondant à des résultats impossibles, qui ne figuraient pas dans ces tables, ont été calculés par interpolation.

12.8 ANNEXE 8 : Grille de Saisie (exemple)

fiche n°	Date de la MC	Âge MC	Type MC	Niveau d'atteinte	Symp évocateurs avant la M	Douleurs Tho avant la M	ECG suspect avant M
1	01/08/2013	59	Coro stentée	Mono Tronculaire	non	non	oui
2	10/12/2010	60	CoroP pontée	Tri-tronculaire	non	non	oui
3	04/07/2006	49	Coro stentée	Mono Tronculaire	oui	non	non
4	19.06.2006	51	SCA = angor instable de novo	Multi tronculaire	oui	oui	non
5	08/04/2010	40	IDM inaugural inf	Mono Tronculaire	Non	Non	Non
6	23/03/2000	40	Angor instable sans IDM	mono Tronculaire	non	non	non
7	18/09/2014	50	Angor - coronaropathie	Mono Tronculaire	non	non	non
8	17/10/2016	59	SCA ST+ inaugural	Tri-tronculaire	Non	Non	Non
9	22/04/2011	74	CoroP pontée	Tri-tronculaire	Non	Non	OUI (BAV1)
10	15/12/2011	56	CoroP aSp	mono Tronculaire	non	non	OUI (BBG connu explo)
11	26/07/2013	45	SCA ST+ Tropo - (idm inaugural)	Mono Tronculaire	Non	Non	Non
12	27/07/2014	60	CoroP pontée	Tri-tronculaire	Non	Non	Non
13	15/03/2016	46	Coronaropathie (angor stable)	mono Tronculaire	non	non	non
14	27/05/2010	52	Spasme coronaire symptomatique	pas de lésion coro	oui (non avoués)	oui (non avoués)	non
15	07/04/2014	50	Coronaropathie (angor stable)	TRI-tronculaire	Oui (anciens)	oui (anciens)	non
16	03/11/2008	52	CoroP aSp	MULTI tronculaire	Non	Non	Non
17	08/01/2011	55	SCA ST+ EN VOL	MONO Tronculaire (IVA prox)	non	non	non
18	18/09/2015	56	SCA ST - TROPO +	Mono Tronculaire (IVA1 50% CX)	non	non	non
19	14/09/2015	46	SCA ST + TROPO +	Mono Tronculaire (cx prox 80% Mg1 70%)	non	NON	NON
20	17/12/2007	51	SCA ST - TROPO +	BI tronculaire	non	non	non
21	08/06/2016	49	SCA ST+	MONO Tronculaire (IVA prox)	OUI	OUI (15j av)	non
22	25/02/2016	50	ANGOR D'EFFORT	BI tronculaire	OUI	OUI	NON

Questionnaire type, servant à rechercher les informations sur dossiers, puis à remplir la grille de saisie.

FICHE PATIENT N°

Patient :
 Initiales :
 Date de naissance :
 Sexe : Femme Homme
 Statut : Militaire Civil Avion
 Type d'aéronef : Chasse Hélico Avion
 Type d'activités : Transport, Ligne, Essai, Travail aérien, Instruction, Eventuelle
 Nombre d'heures de vol :
 Emploi : Pilote, PNC (ex steward), PNT non pilote (ex mec...), Contrôleur

MC :
 Age de survenue de la MC : ans / DATE : JJ/MM/AAAA
 Type de MC (Diagnostic) :
 Niveau d'atteinte : monotronculaire, bitronculaire, tritronculaire, multitronculaire

Avant la survenue de la MC :
 Date de la dernière visite avant la survenue de la MC :
 Symptômes évocateurs avant la survenue de la MC : oui non
 Notion de douleurs thoraciques avant la survenue de la MC : oui non
 ECG suspect avant la survenue de la MC : oui non
 Y avait-il avant la survenue de la MC une restriction d'aptitude temporaire en rapport avec la suspicion de MC ? oui non

Traitement de la MC :
 Type de revascularisation : Pas de revascularisation, Chirurgie (pontage), angioplastie/stent
 Si stent : Nombre de stent :
 Type de stent : nu, actif, bio-résorbables, angioplastie, ballon actif
 Complication de la revascularisation : non, hémorragie, thrombose de stent, re-sténose

Traitement médicamenteux au moment de la survenue de la MC : statines, anti-agrégants (type : Karlegic seul, Plavix, Eliant, Brilique), IEC/ARA 2, B bloquant, IPP, autres

Evolution de la MC :
 Evolution de la maladie coronaire (date de la 2^e dérog. ou à la suite de la MC) : traitement médicamenteux, 2^e revascularisation, complication de la revascularisation, nouvelle lésion (délai en mois depuis la première lésion)
 Nouvelle demande de dérogation : oui, non

Dérogation :
 Date première demande de dérogation : JJ/MM/AAAA
 Accordée : oui (date) non
 Si oui : restrictions : oui, non
 Délai entre accord et la dernière revascularisation : (mois)
 Temps de vol sous dérogation (voir dernière dérogation) (heures ?)
 Echéance des évaluations fonctionnelles suite à la première dérogation : examen clinique à xx mois, examens complémentaires bio à xx mois, examens complémentaires non bio à xx mois

FRCV (au moment de la MC) :

- > **Familiaux** (mort subite ou IDM avant 55 ans chez le père ou le frère, mort subite ou IDM avant 65 ans chez la mère ou la sœur, AVC avant 45 ans) : oui non
- > **Tabac** : actif ou sevré < 3 ans non ou sevré >3ans
 Si actif ou sevré : PA
 Si sevré : sevrage depuis l'évènement : oui, non
 Si oui
 Aide au sevrage : oui non
- > **Dyslipidémie** (LDLc > ou = 1,60 g/l ; HDLc < ou = 0,40 g/l OU CT > 2g/L ; attention si CT > 2 mais LDL normal pas de dyslipidémie, et CT > 2 sans fraction = dyslipidémie) : oui non ou NC (la survenue de la MC a fait découvrir la dyslipidémie)
 Si oui :
 Date première valeur élevée :
 Date de diagnostic :
 Intervention(s) : Suivi biologique à chaque VMP Consultation spécialisée
 RHD Traitement médicamenteux Autre
 Si traitement : type de médicament : statine, fibrate, ezetimibe
 Délai entre dernier bilan bio et survenue de la MC : (mois)
 Délai entre diagnostic et survenue MC : (mois)
 Objectif atteint et stable avant la survenue de la MC : oui non
- > **Hyperglycémie à jeun non diabétique** (G > ou égale à 5,6 mmol/l = 1g/l) : oui non
 Si oui : dosage HbA1c : oui non
 Test oral de tolérance au glucose : oui non
 Délai entre dernier bilan sanguin et survenue de la MC : (mois)
 Objectif atteint avant survenue de la MC :
- > **Diabète** (glycémie à jeun > ou égale à 1,26 g/L) : oui (type 1 ou 2) non ou NC (la survenue de la MC a fait découvrir le diabète)
 Si oui :
 Date de diagnostic :
 Intervention (s) : Suivi biologique à chaque VMP Consultation spécialisée
 RHD Traitement médicamenteux Autre
 Si traitement : lesquels
 Délai entre diagnostic et survenue MC : (mois)
 Délai entre dernier bilan bio et survenue MC :
 Objectif glycémique atteint et stable avant la survenue de la MC : oui non
- > **HTA** (TA systolique > ou = 140 et/ou TA diastolique > ou = 90 mmHg) : oui 000_000 NC (la survenue de la MC a fait découvrir l'HTA)

12.9 ANNEXE 9 : Exemple d'évaluation du risque cardiovasculaire sur le site www.cardiorisk.fr :

Estimation du risque cardio-vasculaire à 10 ans selon D'Agostino et Score

Date : 14/08/2017

Monsieur 1

Age : 59 ans

Risque lié au pays : Faible

Cholestérol total : 199 mg/dl

HDL-cholestérol : 41 mg/dl

TA systolique : 136 mmHg

HTA traitée : Non

Tabac : Oui

Diabète : Oui

Risque à 10 ans selon D'Agostino

Morbidité et mortalité CV

(population d'étude américaine)

Patient : 47.7 %

Référence : 12.4 %

Le risque est considéré élevé si >20%

D'Agostino et al. Circulation. 2008 ;117(6):743-53

Pour la population française, le risque indiqué par D'Agostino doit être divisé par 2 environ (Vernaud 2008)

Risque à 10 ans selon SCORE

Mortalité CV uniquement

(population d'étude européenne)

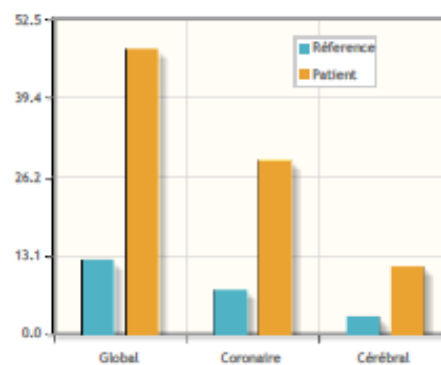
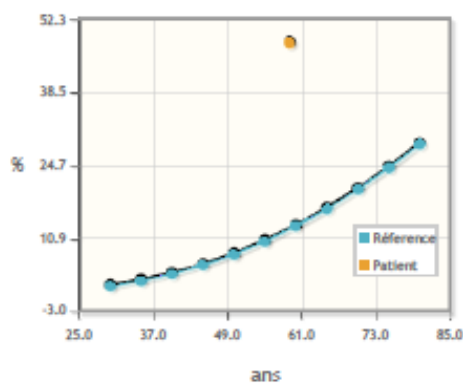
Patient : 4.9 %

(diabète non pris en compte dans Score)

Le risque est considéré élevé si > 5%

Conroy et al, Eur Heart J. 2003 Jun;24(11):987-1003

Risque CV à 10 ans selon D'Agostino



Bénéfices liés au contrôle des facteurs de risque

La normalisation du cholestérol réduit le risque de **14 %**

La normalisation de la tension réduit le risque de **11 %**

L'arrêt du tabac réduit le risque de **40 %**

Dans tous les cas, une alimentation équilibrée (régime méditerranéen) et une pratique physique régulière sont recommandées.

Nota : Voir les remarques détaillées d'interprétation sur la page de commentaire du site.

SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans **aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions**. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas **usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité**.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai **jamais leur confiance** et **n'exploiterai pas le pouvoir hérité** des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. **Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers** et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.

RESUME :

Objectif :

L'objectif est d'évaluer la qualité du contrôle des facteurs de risque cardiovasculaire (FRCV) avant l'apparition d'une coronaropathie significative chez les personnels navigants (PN).

Matériel et méthode :

Nous avons réalisé une étude épidémiologique observationnelle descriptive et rétrospective au centre d'expertise médicale des personnels navigants (CEMPN) de Toulon (département 83) entre le 1^{er} janvier 2008 et le 1^{er} avril 2017.

Les sujets étaient des PN professionnels, consultant au CEMPN pour un « Événement Coronarien Significatif » (ECS), ou un renouvellement de dérogation d'aptitude suite à un précédent ECS.

Le critère d'évaluation principal était la recherche et la correction de tous les FRCV : l'hypertension artérielle (HTA), la dyslipidémie, le diabète, le tabagisme, la sédentarité, le surpoids et le syndrome métabolique, à la dernière consultation avant l'ECS.

Résultats :

22 PN ont été inclus, l'âge moyen était de 52 ans, le sex ratio était à 21. Ils avaient en moyenne 3 FRCV modifiables, en majorité l'HTA (91% des cas) et le surpoids (82% des cas). Le résultat du critère principal était 100% des FRCV étaient recherchés mais aucun sujet ne contrôlait la totalité de ses FRCV.

Conclusion :

Cette étude montre que malgré les recommandations de cardiologie et les textes encadrant l'aptitude des PN professionnels, le contrôle des FRCV est difficile, comme dans la population générale. La population est ici innovante, mais induit une sous-estimation de la prévalence de la pathologie. Le médecin du CEMPN est confronté à une adhésion fluctuante du PN au contrôle des FRCV en prévention primaire.

MOTS-CLES

Evaluation des pratiques professionnelles ; Facteurs de risque cardiovasculaire ; aptitude aéronautique.