UNIVERSITE CLAUDE BERNARD – LYON 1

FACULTE DE MEDECINE LYON EST

ANNEE 2011 **N°**

CRÉATION, MISE EN PLACE ET ÉVALUATION D'UN CARNET DE SUIVI MEDICAL DESTINÉ À DES PATIENTS SÉJOURNANT EN ALTITUDE

THÈSE

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1
Soutenue publiquement le 20 octobre 2011
A la faculté de Médecine Lyon EST

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine

Par

Lucile GRUMEL
Née le 17 septembre 1982 à Saint-Martin-d'Hères

JURY

Monsieur le Professeur Guy ANNAT Président
Monsieur le Professeur Jean-Claude GUERIN
Monsieur le Professeur Gilles RODE
Madame le Docteur Michèle GERMAIN

SOMMAIRE

SOMMAIRE 2
UNIVERSITE CLAUDE BERNARD - LYON - 1 LISTE DES PROFESSEURS 3
FACULTE DE MEDECINE LYON EST CLAUDE BERNARD - LISTE DES ENSEIGNANTS 4
REMERCIEMENTS 10
GLOSSAIRE ET TABLE DES ABREVIATIONS 12
1. INTRODUCTION 13
2. OBJECTIFS DE TRAVAIL 16
3. RAPPEL 17
4. MATERIEL ET METHODE 40
5. RESULTATS 48
6. DISCUSSION 66
7. CONCLUSION 71
8. ANNEXES 73
9. BIBLIOGRAPHIE 108
SERMENT D'HIPPOCRATE 111
TABLE DES MATIERES 112

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD - LYON - 1 LISTE DES PROFESSEURS

. Président de l'Université	Alain BONMARTIN
. Président du Comité de Coordination des Etudes de Santé	François-Noël GILLY
. Secrétaire Général	Gilles GAY

SECTEUR SANTE

UFR DE MEDECINE LYON EST	Directeur : Jérôme ETIENNE
UFR DE MEDECINE LYON SUD – CHARLES MERIEUX	Directeur : François-Noël GILLY
INSTITUT DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES ET BIOLOGIQUES (ISPB)	Directeur : François LOCHER
UFR D'ODONTOLOGIE	Directeur : Denis BOURGEOIS
INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE READAPTATION	Directeur : Yves MATILLON
DEPARTEMENT DE FORMATION ET CENTRE DE RECHERCHE EN BIOLOGIE HUMAINE	Directeur : Pierre FARGE

SECTEUR SCIENCES ET TECHNOLOGIES

UFR DE SCIENCES ET TECHNOLOGIES	Directeur : François GIERES
UFR DE SCIENCES ET TECHNIQUES DES ACTIVITES PHYSIQUES ET SPORTIVES (STAPS)	Directeur : Claude COLLIGNON
INSTITUT DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES DE L'INGENIEUR DE LYON (ISTIL)	Directeur : Joseph LIETO
I.U.T. A	Directeur : Christian COULET
I.U.T. B	Directeur : Roger LAMARTINE
INSTITUT DES SCIENCES FINANCIERES ET ASSURANCES (ISFA)	Directeur : Jean-Claude AUGROS
I.U.F.M.	Directeur : Régis BERNARD
CPE	Directeur : Gérard PIGNAULT

FACULTE DE MEDECINE LYON EST CLAUDE BERNARD - LISTE DES ENSEIGNANTS

Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers Classe exceptionnelle Echelon 2

Baulieux	Jacques	Chirurgie générale (surnombre)
Chayvialle	Jean-Alain	Gastroentérologie – hépatologie (surnombre)
Confavreux	Christian	Neurologie
Etienne	Jérôme	Bactériologie-virologie – hygiène hospitalière
Floret	Daniel	Pédiatrie (surnombre)
Froment	Jean-Claude	Radiologie et imagerie médicale (surnombre)
Mauguière	François	Neurologie
Peyramond	Dominique	Maladies infectieuses – maladies tropicales
Philip	Thierry	Cancérologie-radiothérapie
Raudrant	Daniel	Gynécologie
Sindou	Marc	Neurochirurgie (surnombre)
Tissot	Etienne	Chirurgie générale (surnombre)
Trepo	Christian	Gastroentérologie – hépatologie (surnombre)

Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers Classe exceptionnelle Echelon 1

Cordier	Jean-François	Pneumologie
Guérin	Jean-François	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
Petit	Paul	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence (surnombre)
Robert	Dominique	Réanimation ; médecine d'urgence (surnombre)
Rousset	Bernard	Biologie cellulaire
Rudigoz	René-Charles	Gynécologie

Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers Première classe

André-Fouet	Xavier	Cardiologie
Bastien	Olivier	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
Baverel	Gabriel	Physiologie
Beaune	Jacques	Cardiologie (surnombre)
Bérard	Jérôme	Chirurgie infantile (surnombre)
Beziat	Jean-Luc	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
Blay	Jean-Yves	Cancérologie-radiothérapie
Boillot	Olivier	Chirurgie digestive
Boisson	Dominique	Médecine physique et de réadaptation (surnombre)
Borson-Chazot	Françoise	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale
Boulez	Jean	Chirurgie générale
Bozio	André	Cardiologie (surnombre)
Chassard	Dominique	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
Chatelain	Pierre	Pédiatrie
Claris	Olivier	Pédiatrie

Cochat	Pierre	Pédiatrie
Colin	Cyrille	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
Daligand	Liliane	Médecine légale et droit de la santé (surnombre)
D'Amato	Thierry	Psychiatrie d'adultes
Delahaye	François	Cardiologie
Denis	Philippe	Ophtalmologie
Derumeaux	Geneviève	Physiologie
Disant	Francois	Oto-rhino-laryngologie
Douek	Philippe	Radiologie et imagerie médicale
Ducerf	Christian	Chirurgie digestive
Durieu	Isabelle	Médecine interne,gériatrie et biologie du vieillissement
Finet	Gérard	Cardiologie
Fouque	Denis	Néphrologie
Gaucherand	Pascal	Gynécologie
Gouillat	Christian	Chirurgie digestive
Guérin	Claude	Réanimation médicale ; médecine d'urgence
Honnorat	Jérôme	Neurologie
Jegaden	Olivier	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Kohler	Rémy	Chirurgie infantile
Laville	Maurice	Thérapeutique ; médecine d'urgence
Lehot	Jean-Jacques	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
Leriche	Albert	Urologie
Lermusiaux	Patrick	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Lina	Bruno	Bactériologie-virologie – hygiène hospitalière
Madjar	Jean-Jacques	Biologie cellulaire
Martin	Ambroise	Nutrition
Martin	Xavier	Urologie
Mellier	Georges	Gynécologie
Mertens	Patrick	Anatomie
Mion	François	Physiologie
Miossec	Pierre	Immunologie
Morel	Yves	Biochimie et biologie moléculaire
Mornex	Jean-François	Pneumologie
Moulin	Philippe	Nutrition
Neyret	Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Nighoghossian	Norbert	Neurologie
Ninet	Jean	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Ninet	Jacques	Médecine interne,gériatrie et biologie du vieillissement
Obadia	Jean-François	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
Ovize	Michel	Physiologie
Perrin	Gilles	Neurochirurgie
Ponchon	Thierry	Gastroentérologie - hépatologie
Pugeat	Michel	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale
Revel	Didier	Radiologie et imagerie médicale
Rivoire	Michel	Cancérologie-radiothérapie
Rode	Gilles	Médecine physique et de réadaptation
Rousson	Robert-Marc	Biochimie et biologie moléculaire
Scoazec	Jean-Yves	Anatomie et cytologie pathologiques
Terra	Jean-Louis	Psychiatrie d'adultes

Thivolet-Bejui	Françoise	Anatomie et cytologie pathologiques
Thomas	Gilles	Génétique
Touraine	Jean-Louis	Néphrologie
Trouillas	Paul	Neurologie (surnombre)
Truy	Eric	Oto-rhino-laryngologie
Vallée	Bernard	Anatomie
Vandenesch	François	Bactériologie-virologie – hygiène hospitalière
Vanhems	Philippe	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
Viale	Jean-Paul	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
Zoulim	Fabien	Gastroentérologie - hépatologie

Professeurs des Universités – Praticiens Hospitaliers Seconde Classe

Allaouchiche	Bernard	Anesthésiologie-réanimation ; médecine d'urgence
Argaud	Laurent	Réanimation médicale ; médecine d'urgence
Badet	Lionel	Urologie
Barth	Xavier	Chirurgie générale
Berthezene	Yves	Radiologie et imagerie médicale
Bertrand	Yves	Pédiatrie
Braye	Fabienne	Chirurgie plastique, reconstructice et esthétique, brûlologie
Breton	Pierre	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
Calender	Alain	Génétique
Chapet	Olivier	Cancérologie-radiothérapie
Chapurlat	Roland	Rhumatologie
Chevalier	Philippe	Cardiologie
Chotel	Franck	Chirurgie infantile
Colombel	Marc	Urologie
Cottin	Vincent	Pneumologie
Cotton	François	Anatomie
Descotes	Jacques	Pharmacologie fondamentale – pharmacologie clinique
Devouassoux	Mojgan	Anatomie et cytologie pathologiques
Di Filippo	Sylvie	Cardiologie
Dubernard	Gilles	Gynécologie
Dumontet	Charles	Hématologie-transfusion
Dumortier	Jérôme	Gastroentérologie - hépatologie
Edery	Charles	Génétique
Elchardus	Jean-Marc	Médecine légale et droit de la santé
Faure	Michel	Dermato-vénéréologie
Fauvel	Jean-Pierre	Thérapeutique ; médecine d'urgence
Fourneret	Pierre	Pédopsychiatrie
Froehlich	Patrick	Oto-rhino-laryngologie
Guenot	Marc	Neurochirurgie
Gueyffier	Francois	Pharmacologie fondamentale-pharmacologie clinique
Guibaud	Laurent	Radiologie et imagerie médicale
Guyen	Olivier	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Herzberg	Guillaume	Chirurgie orthopédique et traumatologique
Janier	Marc	Biophysique et médecine nucélaire
Jullien	Denis	Dermato-vénéréologie
Kodjikian	Laurent	Ophtalmologie

Krolak Salmon	Pierre	Médecine interne – gériatrie et biologie du vieillissement
Lachaux	Alain	Pédiatrie
Lejeune	Hervé	Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale
Lina	Gérard	Bactériologie-virologie – hygiène hospitalière
Mabrut	Jean	Yves Chirurgie générale
Mathevet	Patrice	Gynécologie
Merle	Philippe	Gastroentérologie - hépatologie
Michallet	Mauricette	Hématologie
Monneuse	Olivier	Chirurgie générale
Morelon	Emmanuel	Néphrologie
Mure	Pierre Yves	Chirurgie infantile
Négrier	Claude	Hématologie
Négrier	Marie-Sylvie	Cancérologie-radiothérapie
Nicolino	Marc	Pédiatrie
Picot	Stephane	Parasitologie et mycologie
Pignat	Jean-Christian	Oto-rhino-laryngologie
Rossetti	Yves	Physiologie
Rouvière	Olivier	Radiologie et imagerie médicale
Roy	Pascal	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
Ruffion	Alain	Urologie
Ryvlin	Philippe	Neurologie
Saoud	Mohamed	Psychiatrie d'adultes
Schaeffer	Laurent	Biologie cellulaire
Scheiber	Christian	Biophysique et médecine nucléaire
Schott	Anne	Marie Epidémiologie
Souquet	Jean-Christophe	Gastroentérologie - hépatologie
Tilikete	Caroline	Physiologie
Trouillas	Jacqueline	Cytologie et histologie
Turjman	Francis	Radiologie et imagerie médicale
Vukusic	Sandra	Neurologie
Wattel	Eric	Hématologie-transfusion

Maîtres de Conférences – Praticiens Hospitaliers Hors classe

Bouvier	Raymonde	Anatomie et cytologie pathologiques
Bui-Xuan	Bernard	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale ; médecine d'urgence
Davezies	Philippe	Médecine et santé au travail
Frappart	Lucien	Anatomie et cytologie pathologiques
Germain	Michèle	Physiologie
Hadj-Aissa	Aoumeur	Physiologie
Jouvet	Anne	Anatomie et cytologie pathologiques
Le Bars	Didier	Biophysique et médecine nucléaire
Lièvre	Michel	Pharmacologie fondamentale – pharmacologie clinique
Pharaboz-Joly	Marie-Odile	Biochimie et biologie moléculaire
Sabatini	Jean	Médecine légale et droit de la santé
Timour-Chah	Quadiri	Pharmacologie fondamentale – pharmacologie clinique

Maîtres de Conférences – Praticiens Hospitaliers Première classe

Ader	Florence	Maladies infectieuses – maladies tropicales
Barnoud	Raphaelle	Anatomie et cytologie pathologiques
Benchaib	Mehdi	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
Billotey	Claire	Biophysique et médecine nucléaire
Bontemps	Laurence	Biophysique et médecine nucléaire
Bricca	Giampiero	Pharmacologie fondamentale – pharmacologie clinique
Bringuier	Pierre-Paul	Cytologie et histologie
Chalabreysse	Lara	Anatomie et cytologie pathologiques
Cellier	Colette	Anatomie et cytologie pathologiques
Chevallier-Queyron	Philippe	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
Cozon	Gregoire	Immunologie
Croisille	Pierre	Radiologie et imagerie médicale
Dubourg	Laurence	Physiologie
Francina	Alain	Francina Alain Biochimie et biologie moléculaire
Franco-Gillioen	Patricia	Physiologie
Genot	Alain	Biochimie et biologie moléculaire
Gonzalo	Philippe	Biochimie et biologie moléculaire
Hervieu	Valerie	Anatomie et cytologie pathologiques
Jarraud	Sophie	Bactériologie-virologie – hygiène hospitalière
Kolopp-Sarda	Marie Nathalie	Immunologie
Lasset	Christine	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
Laurent	Frederic	Bactériologie-virologie – hygiène hospitalière
Lesca	Gaetan	Génétique
Meyronet	David	Anatomie et cytologie pathologiques
Nataf	Serge	Cytologie et histologie
Normand	Jean-Claude	Médecine et santé au travail
Peretti	Noel	Nutrition
Persat	Florence	Parasitologie et mycologie
Piaton	Eric	Cytologie et histologie
Pondarre	Corinne	Pédiatrie
Rabilloud	Muriel	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
Rigal	Dominique	Hématologie-transfusion
Ritouet	Danielle	Hématologie-transfusion
Ritter	Jacques	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
Sappey-Marinier	Dominique	Dominique Biophysique et médecine nucélaire
Streichenberger	Nathalie	Anatomie et cytologie pathologiques
Tardy-Guidollet	Veronique	Veronique
Voiglio	Eric	Anatomie
Wallon	Martine	Parasitologie et mycologie

Maîtres de Conférences – Praticiens Hospitaliers Seconde classe

Charbotel	Barbara	Médecine et santé au travail
Collardeau Frachon	Sophie	Anatomie et cytologie pathologiques
Conquère de Monbrison	Frédérique	Parasitologie et mycologie
Dargaud	Yesim	Hématologie-transfusion
Doret	Muriel	Gynécologie
Raverot	Gérald	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale
Richard	Jean-Christophe	Réanimation médicale ; médecine d'urgence
Roman	Sabine	Physiologie
Thibault	Hélène	Physiologie
Tristan	Anne	Bactériologie-virologie – hygiène hospitalière
Vlaeminck-Guillem	Virginie	Biochimie et biologie moléculaire

Maîtres de Conférences – Praticiens Hospitaliers Seconde classe - Stagiaires

Escuret	Vanessa	Bactériologie-virologie – hygiène hospitalière
Maucort Boulch	Delphine	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication

Professeurs associés de Médecine Générale

Moreau	Alain

Maîtres de Conférences associés de Médecine Générale

Flori	Marie
Laine	Xavier
Zerbib	Yves
Letrillard	Laurent

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur Guy Annat,

Vous me faites l'honneur de présider mon jury de thèse et l'intérêt que vous portez à mon travail est très gratifiant. Soyez assuré de ma sincère gratitude et de mon profond respect.

A Monsieur le Professeur Jean-Claude Guérin,

Vous me faites l'honneur d'évaluer ce travail. Je vous en remercie. Soyez assuré de ma reconnaissance et de mon profond respect.

A Monsieur le Professeur Gilles Rode,

Je vous remercie de l'honneur que vous me faites de bien vouloir siéger dans mon jury de thèse. Soyez assuré de ma gratitude.

A Madame le Docteur Michèle Germain,

Pour avoir accepté de diriger un travail sur le sujet de l'altitude. Vous m'avez ouvert les portes de cette branche de la médecine et je vous en suis reconnaissante. Merci pour l'aide et le soutien bienveillant malgré les distances.

Aux membres du groupe EXALT, à Anne Favre-Juvin, à Guy Duperrex, à Jean-Pierre Herry, à Bruno Tollenaere, à Samuel Verges,

Votre initiative est à la base de ce travail et je vous remercie de m'avoir accueillie et acceptée pour le mener à bien. Je souhaite que ce projet, qui a été l'un des premiers du groupe, ne soit que le début d'une belle aventure et d'une base solide à la réflexion et à l'action en médecine d'altitude.

A l'association Médecin de Montagne,

Tout particulièrement à Claire et Jean-Nicolas Ledoux et Dominique Lamy.

J'espère rester un membre digne de votre association.

Aux services des urgences de la Croix-Rousse et de Saint-Julien-en-Genevois.

A Monique,

J’écris ces mots un jour de canicule et seule toi sais pour tout ce quoi je te remercie.

A Robert, mon père, et Laurence,

Pour votre soutien et votre amour.

A Antoine,

Pour m’avoir poussée et soutenue jour après jour.

A Bertille,

Pour ton respect et ton aide pendant les années de P1 et toutes les autres.

A Pierre et Jérôme,

Votre enthousiasme est toujours au rendez-vous et j’espère que vous le garderez dans votre vie d’adulte.

A mes amis Florence, Pauline, Anne D., Darja et Mathieu, Julie, Charlotte et Emilie.

A Anne J.,

L’extrême patience dont tu as fait preuve en corrigeant l’orthographe de ce travail en dit long sur ton amitié. J’espère en être à la hauteur.

A Luc,

Merci dit tout.

GLOSSAIRE ET TABLE DES ABREVIATIONS

MAM	Mal Aigu des Montagnes
EXALT	Expertise Altitude : Centre d'Expertise sur L'Altitude Rhône-Alpes
OCHA	Œdème Cérébral de Haute Altitude
OPHA	Œdème Pulmonaire de Haute Altitude
O2	Oxygène
IRM	Imagerie par Résonnance Magnétique
CRAT	Centre de Référence sur les Agents Tératogènes
CO2	Dioxyde de Carbone
VO2 max	Consommation Maximale d'O2
FC	Fréquence Cardiaque
FR	Fréquence Respiratoire
VE	Ventilation Pulmonaire Totale
Sa	Saturation Artérielle en Oxygène
RVe	Réponse Ventilatoire à l'Hypoxie à l'exercice
RCe	Réponse Circulatoire à l'Hypoxie à l'exercice
ΔSa r	Variation de Saturation entre hypoxie et normoxie au repos
ΔSa e	Variation de Saturation oxyhémoglobinique entre normoxie et hypoxie à l'exercice
FR eh	Fréquence Respiratoire à l'exercice en hypoxie
ENSA	Ecole Nationale de Ski et d'Alpinisme
IMC	Indice de Masse Corporelle
CH	Centre Hospitalier
CHU	Centre Hospitalier Universitaire

1. INTRODUCTION

1.1 – LE CONTEXTE

De plus en plus de Français se rendent en montagne pour des séjours à une altitude supérieure à 3000 m dans un but touristique, sportif ou professionnel.

Ces séjours ne sont pas sans risques, car les personnes sont soumises aux dangers liés à l'altitude et au milieu montagnard. Outre des incidents mineurs, on constate encore des accidents mortels. Une étude rétrospective réalisée entre 1921 et 2006 fait état d'un taux de mortalité de 1,3% sur le sommet de l'Everest (1). De plus, avec la facilitation d'accès aux altitudes élevées, l'incidence mondiale du mal aigu des montagnes (MAM) est en augmentation.

Or, on s'aperçoit que les personnes manquent de connaissances sur les pathologies liées à l'altitude et sur les moyens de prévention (2). Une étude réalisée en 2010 (3) montre que, malgré l'existence de nombreuses sources d'information sur les pathologies liées à l'altitude ainsi que sur leur prévention et leur traitement, le comportement des patients n'est pas adapté lorsqu'ils sont en altitude. Les auteurs posent donc la question de la qualité des informations reçues. En effet, la source d'information des voyageurs est principalement constituée d'internet et des guides de voyages. Sur cinq cents touristes interrogés sur le sentier du tour des Annapurna au Népal, seulement 3% citent leur médecin traitant comme source d'information sur les pathologies liées à l'altitude (4). Une autre enquête, réalisée au Pérou (2), montre que sur 100 personnes interrogées, 85% ont consulté un médecin et seulement 24% déclarent avoir reçu des informations sur les pathologies liées à l'altitude par ce dernier. Effectivement, avant d'envisager de tels voyages, les patients consultent généralement leur médecin traitant pour les vaccinations, la trousse à pharmacie, mais ne reçoivent que peu d'informations préventives ciblées sur les effets de l'altitude.

La seconde constatation est que le mal aigu des montagnes est souvent mal identifié par la personne qui en souffre. Une étude rétrospective publiée par Sudebi et al. dans le *« Wilderness Environmental Medecine Journal »* en 2010 (5) montre que sur 58 personnes ayant présenté un mal aigu des montagnes (défini par un score de Lake Louise rétrospectif supérieur à 3), seulement 34 s'identifient comme ayant été sujettes à cette pathologie.

Le développement de la médecine préventive d'altitude pose donc plusieurs problématiques :

- impliquer et former les médecins traitants
- améliorer la prévention du mal aigu des montagnes en impliquant les patients avec une meilleure information, en leur donnant le moyen d'identifier une pathologie liée à l'altitude et de prendre des décisions adaptées aux situations présentées.

Hackett montrait déjà en 1976 qu'une ascension lente, ajoutée à une rapide reconnaissance des symptômes du mal aigu des montagnes avec une prise de décision adaptée par le sujet lui-même est un excellent moyen préventif des pathologies de l'altitude (6).

1.2 – LE REFERENTIEL

Il existe en France onze consultations de médecine d'altitude (annexe 1). Elles réalisent toutes des consultations préventives pour les patients désirant se rendre en altitude.

Dans un souci d'harmonisation des pratiques et du contenu de leurs consultations, des médecins et des chercheurs rhônalpins travaillant sur l'aspect médical de l'altitude ont créé en 2009 une association nommée EXALT pour « Expertise Altitude ». Le but principal de ce groupe de travail est de favoriser la recherche, l'échange, l'information et la prévention en relation avec la médecine d'altitude.

Selon ses statuts, « EXALT a pour but de soutenir la médecine de montagne, la recherche, la formation, l'information et la prévention en lien avec les pratiques et problématiques de la montagne, de l'altitude et de l'hypoxie. L'Association favorisera la mise en place, le développement et la conduite de réflexions, études, projets, actions, collaborations se rapportant à la montagne, à l'altitude et à l'hypoxie ».

Le groupe se réunit de façon bisannuelle avec des thèmes prédéfinis. Les sujets déjà traités ou en cours sont : présentation des équipes et des consultations avec leurs axes de recherche, aspect légal et réalisation de certificats dans le cadre de la consultation préventive d'altitude, fiche de consultation, définition des contre-indications à un séjour en altitude selon les dernières données de la littérature, consommation médicamenteuse en altitude…

Un des axes de travail a été la création d'un carnet de suivi commun au groupe.

1.3 – DEMARCHE SUIVIE AU COURS DE L'ETUDE

Le groupe de travail EXALT désire créer un carnet ou livret récoltant des informations relatives aux problèmes médicaux survenant lors de séjours en altitude. Le but de ce carnet est de permettre une évaluation, une amélioration et une uniformisation des consultations, ainsi que de comparer les résultats des tests réalisés lors de la consultation et le vécu des patients en situation d'altitude.

Un second objectif est d'ordre préventif, avec une diffusion du carnet sur internet à l'attention des patients et des médecins généralistes, leur donnant ainsi une base pour préparer un séjour en altitude sur le plan médical et pour analyser, au retour, un éventuel problème médical survenu en altitude.

Ce travail préventif s'inscrit dans un projet qui comprend :

- des informations sur le futur site internet de EXALT qui contiendra des conseils médicaux à l'attention des patients et des conseils à l'attention des médecins généralistes.
- un organigramme relatant des examens médicaux conseillés en prévention d'un séjour en altitude en fonction du patient et du projet envisagé. Dans plusieurs cas, le médecin traitant peut prendre en charge la consultation : patients sans antécédents, sans facteur de risque de mal aigu des montagnes et se rendant à une altitude inférieure à 6000 m. On proposera alors au patient d'utiliser le carnet comme outil préventif pendant son voyage puis d'analyser les données au retour, afin de pouvoir améliorer sa prise en charge pour le prochain séjour en altitude.
- des conférences d'information destinées aux médecins généralistes qui ont pour but de présenter l'association, les consultations et les outils mis à leur disposition.

Pour atteindre cet objectif, le travail de thèse comporte plusieurs étapes.

La première étape consiste en la création du carnet conformément au cahier des charges.

En second lieu, nous allons réaliser une première évaluation de la faisabilité de ce livret. Il nous faut tout d'abord savoir s'il est utilisé en pratique, puis si les informations récoltées sont utilisables et enfin s'il a une utilité pour le patient.

En troisième lieu, nous pourrons proposer d'éventuelles modifications de ce carnet pour optimiser son utilisation et son interprétation.

2. OBJECTIFS DE TRAVAIL

2.1 – OBJECTIF PRINCIPAL

Il est de créer un outil de suivi et de prévention médicale : le carnet de suivi médical des patients séjournant en altitude du groupe de travail EXALT.

2.2 – ENJEUX DE L'OBJECTIF PRINCIPAL

Ils sont :
- l'amélioration de cet outil de travail suite à son évaluation
- le développement du livret à une plus grande échelle, comme base de données, montrant l'état de santé de notre population de patients en altitude.

2.3 – OBJECTIF SECONDAIRE

Il est de savoir si l'utilisation de ce livret en altitude permet de sensibiliser le patient à son état de santé et d'améliorer la prévention du mal aigu des montagnes.

2.4 – POURQUOI UNE TELLE HYPOTHESE DE TRAVAIL ?

Comme on l'a vu, déjà en 1976, Hackett faisait ressortir dans une étude que la rapide reconnaissance des symptômes du mal aigu des montagnes par un sujet en altitude associée à une prise de décision adaptée à la situation est un bon moyen de prévention du MAM (6).
De plus, une étude genevoise (4) comparant les connaissances sur les pathologies de l'altitude et leur prévention ainsi que l'incidence du MAM des personnes empruntant le col du Thorong en 1986 et 1998 conclut que, entre ces deux périodes, les connaissances des touristes sur les pathologies liées à l'altitude se sont améliorées alors que l'incidence du mal aigu des montagnes a diminué sur ce trajet.
Au vu de ces données, on fait l'hypothèse que l'auto-prévention sur place par le sujet lui-même est un moyen adapté de prévenir la survenue d'un mal aigu modéré à sévère ou de complications médicales graves liées à l'altitude.

3. RAPPEL

3.1 – DEFINITION BIOLOGIQUE DE L'ALTITUDE

On s'accorde à définir habituellement quatre niveaux d'altitudes (7) en fonction de leurs effets sur l'organisme. Ce sont des limites indicatives. Les effets de l'altitude sur l'organisme dépendent également d'autres facteurs tels que la température, la latitude, mais aussi la susceptibilité individuelle à l'hypoxie.

Basse altitude : au-dessous de 1000 m
Chez l'individu en bonne santé, aucun effet n'est ressenti au repos comme à l'exercice.

Moyenne altitude : de 1000 m à 2000 m
L'individu peut ressentir des effets à l'effort maximal. La consommation d'oxygène maximale diminue. Normalement, on ne retrouve pas de pathologies liées à l'altitude.

Haute altitude : de 2000 m à 5500 m
Les effets de l'hypoxie (hyperventilation, tachycardie) se font ressentir à l'effort puis au repos. La clinique est d'évolution croissante et varie selon les sujets. Une grande majorité des sujets ressentent les effets de l'altitude au-dessus de 3000 m.

Très haute altitude : au-dessus de 5500 m
Plusieurs études ont montré que la vie permanente y est impossible, comme par exemple l'expédition Nicolas Jaeger (deux mois à 6700 m sur le Huascaran). Des passages y sont possibles sans oxygène, mais suite à une acclimatation. De plus, on définit une zone où l'hypoxie est telle qu'elle est incompatible avec la vie, c'est la « zone de mort » (*Dead zone*) située au-dessus de 7500 m.

3.2 – LES CONTRAINTES LIEES A L'ALTITUDE

3.2.1. L'hypobarie

La pression atmosphérique diminue de façon exponentielle avec l'altitude. En effet, les gaz atmosphériques les plus bas sont comprimés par l'atmosphère supérieure. Au niveau de la mer, elle est de 101,33 kPa (760 mmHg) alors qu'au sommet de l'Everest, à 8848 m d'altitude, elle est de 33,73 kPa (253 mmHg).

Pour une altitude donnée, la pression atmosphérique dépend également de la latitude (elle diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'équateur) et des conditions météorologiques. Elle varie donc selon les saisons et est plus basse en hiver.

3.2.2. L'hypoxie

La proportion d'oxygène (O2) dans l'air atmosphérique est stable à 20,95 %. La pression partielle en O2 de l'air ambiant diminue donc de façon linéaire avec la pression atmosphérique. De même, la pression partielle en O2 inspirée diminue avec l'altitude et entraîne par cascade une diminution de la pression artérielle en O2. C'est l'hypoxémie qui entraîne une diminution de l'oxygène distribuée aux tissus. On parle alors d'hypoxie. En montant en altitude, l'humain s'expose donc à une hypoxémie et à l'hypoxie. Ce phénomène n'est toléré qu'après une période d'acclimatation.

3.2.3. Le froid

Il dépend de plusieurs facteurs :

- l'altitude : la température de l'air diminue de 0,85°C tous les 100 m (8).
- la latitude : il fait plus froid au fur et à mesure que l'on s'approche des pôles.
- le vent : c'est l'effet Windchill. On décrit ici une baisse de la température ressentie et non de celle de l'air. En effet, le vent ne modifie pas la température de l'air ambiant, mais déplace la couche d'air enveloppant le corps qui avait un pouvoir isolant.

- Le degré d'hygrométrie de l'air ambiant : il participe à la perte de chaleur de l'organisme. C'est un mécanisme créé par la vapeur d'eau qui entraîne la perte de calories.

3.2.4. L'exposition solaire

Elle dépend :

- de l'altitude : l'absorption des ultraviolets par l'atmosphère diminue de plus de 1 % tous les 100 m.
- Du réfléchissement du rayonnement solaire par la glace et la neige (jusqu'à 90 %) et par l'atmosphère (jusqu'à 50 %).
- de la saison : le rayonnement ultraviolet est plus fort en été.
- de l'heure de la journée : le rayonnement est maximal entre 10 et 14h.
- de la latitude : le rayonnement augmente au niveau de l'équateur.

3.2.5. Les dangers de l'environnement montagnard

Ils sont nombreux, on cite :

- les risques de chute
- les risques d'éboulement
- les risques d'avalanche
- la foudre
- les risques liés à la pratique de l'alpinisme

3.2.6. L'isolement

Les lieux élevés en altitude sont majoritairement éloignés des moyens de transport et donc des possibilités d'évacuation en cas de nécessité médicale. Même en cas d'existence de services de secours efficaces avec hélicoptères disponibles, ils sont toujours dépendants des conditions météorologiques.

Les communications sont également difficiles avec une mauvaise couverture en réseaux de téléphonie cellulaire ou satellite.

Au total, les risques médicaux pour les personnes se rendant en altitude sont donc liés à l'hypoxie, l'hypobarie et aux contraintes du milieu qui sont principalement le froid et l'exposition solaire.

3.3 – ADAPTATION DE L'ORGANISME AUX CONTRAINTES HYPOXIQUES

Le stimulus hypoxique engendre des modifications physiologiques variables selon les sujets, selon la vitesse d'installation de ce stimulus et d'intensité variable dans le temps. Pour schématiser, on distingue trois phases.

3.3.1. Phase d'accommodation

Il s'agit de la phase d'exposition aiguë à l'altitude retrouvée au cours des premières heures et des deux premiers jours. En stimulant les chémorécepteurs périphériques (carotidiens et aortiques), l'hypoxémie nouvelle induit une hyperventilation et une augmentation de la fréquence cardiaque et du débit cardiaque.

3.3.2. Phase d'acclimatation

L'exposition à l'hypoxie se prolonge et l'organisme met en place des processus d'adaptation plus stables et plus rentables sur le plan énergétique. Tout d'abord, on constate une stimulation de l'érythropoïèse avec polyglobulie permettant une augmentation du transport de l'oxygène dans le sang. De plus, l'hyperventilation augmente progressivement au cours de la phase d'adaptation. Elle permet une augmentation de la pression partielle en oxygène artérielle et crée une alcalose avec hypocapnie. Enfin, on constate une diminution de la distance de diffusion dans les tissus avec facilitation du passage de l'oxygène vers les tissus.

3.3.3. Phase de dégradation

Après plusieurs semaines à très haute altitude, l'état physique et parfois mental des individus se dégrade. Le principal signe est la perte de masse corporelle principalement au détriment de la masse maigre.

3.4 – LES PATHOLOGIES LIEES A L'ALTITUDE

On décrit des pathologies liées à l'hypoxie qui sont le mal aigu des montagnes (MAM), l'œdème cérébral de haute altitude (OCHA), l'œdème pulmonaire de haute altitude (OPHA) et les œdèmes localisés de haute altitude (OLHA).

3.4.1. Le mal aigu des montagnes

3.4.1.1. Description

Le mal aigu des montagnes est un ensemble de symptômes qui définissent la pathologie par leur association et leur survenue dans le contexte.
Les symptômes apparaissent généralement 4 à 8 h après l'arrivée en altitude puis s'aggravent ou régressent en 24 à 48 h.
Ces symptômes sont

- des céphalées. Bien qu'aspécifique, il s'agit du symptôme cardinal retrouvé dans toutes les études, toutes les populations et à plusieurs altitudes (9, 10).
- des troubles du sommeil
- une anorexie
- des nausées
- des vertiges
- une dyspnée
- une oligurie
- des vomissements
- une asthénie
- une ataxie

3.4.1.2. Base physiopathologique

La physiopathologie du MAM est encore mal connue. Plusieurs explications ont été avancées.

On constate que, dans les poumons et le cerveau, l'hypoxie induit des réponses hémodynamiques et neuro-humorales qui altèrent l'autorégulation vasculaire et provoquent une hyper-perfusion de la microcirculation, ce qui augmente la pression hydrostatique capillaire et donc le passage transcapillaire engendrant les œdèmes (11). Ceci est l'hypothèse vasogénique. De nouvelles études tendent à rechercher par Imagerie à Résonance Magnétique (IRM) l'origine des céphalées dans un œdème cérébral a minima ou une vasodilatation induite par l'hyperhémie.

De plus, on constate une rétention hydrique favorisant les œdèmes dans tous les territoires.

Enfin, certains médiateurs libérés par l'hypoxie seraient actifs sur la cellule endothéliale en augmentant sa perméabilité et la pompe Na/K de cellules cérébrales est directement altérée par l'hypoxie. C'est l'hypothèse cytotoxique.

3.4.1.3. Incidence

Les incidences retrouvées dans la littérature sont variables selon les études et selon les sommets étudiés. On retrouve une incidence à 37 % pour les hommes et 65 % pour les femmes dans une étude conduite par Richalet et publiée en 1988 (12). En Iran, au Mont Damavand, une étude relate une incidence tous sexes confondus de 60 % (13). Au Kilimandjaro, une étude récente retrouve un taux de 75 % de MAM (score de Lake Louise supérieur à 3) chez les individus atteignant le sommet (14). Sur le trekking du camp de base de l'Everest, une étude retrouve 25 % d'incidence de MAM selon le score de Lake Louise (15).

Ces différences s'expliquent probablement par la variabilité de survenue du MAM en fonction des facteurs prédisposant, par les profils d'ascension variés dans les différentes études et enfin par les différents scores utilisés pour coter le MAM, car, comme nous le rappellent Roach et Kayser (16), l'utilisation simultanée de scores différents amène à des résultats différents.

3.4.1.4. Facteurs de risques. Facteurs prédisposant

Le seul facteur de risque de MAM clairement établi à ce jour est l'antécédent personnel de MAM (7,17).

Ensuite, il est clairement démontré que le profil d'ascension joue un rôle dans la survenue d'un MAM.

Un consensus anglo-saxon publié en 2010 dans « Wilderness & Environmental Medecine » (18) rappelle qu'une ascension progressive et contrôlée est un moyen efficace de prévenir l'apparition d'un MAM (6, 19). Il est conseillé en particulier de respecter un maximum de 500 m de dénivelé entre deux nuits après 3000 m d'altitude. En effet, c'est l'altitude nocturne plus que le sommet atteint dans la journée qui compte (recommandation grade 1B) (18). Les risques de développer un MAM en fonction du profil d'ascension sont résumés dans le tableau ci-dessous (Document 1).

Document 1 : Risque de développer un MAM en fonction du profil d'ascension selon « Wilderness & Environmental Medecine »

Risque de développer un MAM	Description
Faible	**.**Individu sans antécédent de pathologie liée à l'altitude et montant à ≤ 2800 m **.**Individu prenant ≥ 2 jours pour arriver à 2500/3000 m avec par la suite <500 m entre deux nuits
Modéré	**.**Individu avec un antécédent de MAM arrivant à 2500/2800 m en un jour **.**Individu sans antécédent, mais montant en un jour à > 2800 m **.**Tout individu dépassant 500 m de dénivelé entre deux nuits au-dessus de 3000 m
Elevé	**.**Individu avec un antécédent de MAM montant ≥ 2800 m en un jour **.**Individu avec un antécédent de OPHA ou de OCHA **.**Tout individu montant > 3500 m en un jour **.**Tout individu dépassant 500 m de dénivelé entre deux nuits > 3500 m **.**Ascension très rapide (Kilimandjaro)

D’autres facteurs sont étudiés et prêtent à discussion quant à leur rôle dans la survenue d’un MAM. Ce sont :

- l’âge : Il semblerait que les personnes âgées sont moins sujettes au MAM que les personnes plus jeunes. En revanche, une étude conduite par Richalet et al. retrouvait une prévalence de MAM plus élevée chez les 14-18 ans que chez les 18-50 ans. Plus récemment, une étude américaine (20) retrouve un taux de MAM à 16% chez des personnes de 59 à 83 ans que les auteurs considèrent identique a celui retrouvé dans la population plus jeune ; mais les symptômes de MAM seraient de plus faible gravité dans la population plus âgée. De plus, un travail américain comparant un groupe d’enfants de 1 à 3 ans à un groupe d’adultes retrouve un taux d’incidence de MAM identique dans les deux groupes (21). Enfin, une étude conduite dans les Alpes suisses sur des enfants et préadolescents ne retient pas leur âge plus jeune comme facteur de risque de MAM (22). Ces taux de prévalence diffèrent selon les études ce qui est possiblement dû aux diverses méthodes employées : profil d’ascension, score de MAM différent. On peut toutefois garder en mémoire qu’il semble opportun d’éviter aux nourrissons des séjours à une altitude supérieure à 1600 m et d’exposer modérément les enfants de moins de 4 ans à la haute altitude. Quant aux personnes plus âgées, il semble que ce soit plus les pathologies diverses survenant plus fréquemment avec l’âge que l’âge lui-même qui soit à l’origine d’un état de santé altéré au cours d’un séjour en altitude.
- l’obésité : bien que certaines études le suggèrent (23), il n’a jamais été démontré que l’obésité est un facteur favorisant du MAM. On tend quand même à penser que le sujet obèse, présentant plus fréquemment une hypoxie ou une hypercapnie nocturne ainsi que des troubles du sommeil de type apnée, serait plus sensible aux effets de l’altitude.
- le sexe n’apparaît pas comme un facteur influant sur la survenue d’un MAM.
- les sujets habituellement migraineux ont plus facilement tendance à souffrir de céphalées en altitude et donc à avoir des scores de MAM plus élevés (12).
- enfin, plusieurs auteurs ont montré que la réponse cardiaque ou ventilatoire à l’hypoxie passe par la sensibilité des chémorécepteurs carotidiens à l’hypoxie (7).

3.4.1.5. Evaluation du MAM

Plusieurs scores ont été proposés pour quantifier et diagnostiquer un mal aigu des montagnes. Deux sont validés dans la littérature : le score de Hackett et le score de Lake Louise.

Le score de Hackett est un score clinique pouvant être utilisé par tous. Il a été décrit par Hackett et Rennie en 1976 (6). Le score de Lake Louise (24), décrit en 1992, nécessite, si on l'utilise dans son ensemble, une évaluation médicale. Enfin, on utilise parfois le « Questionnaire des symptômes liés à l'environnement » dans une version adaptée aux symptômes liés à l'altitude que nous ne détaillerons pas ici car non validé pour le diagnostic de MAM.

3.4.1.5.1. Score de Hackett

Il décrit huit symptômes. A chaque symptôme est attribué un nombre de points. Puis, on additionne les points pour établir le score :

- entre 1 et 3 points : il s'agit d'un MAM léger.
- de 4 à 6 points : on parle de MAM modéré.
- au-delà de 6 points : il s'agit d'un MAM sévère.

Symptômes qui valent un point :

Céphalée

Nausée ou anorexie

Insomnie

Sensation vertigineuse

Symptômes qui valent deux points :

Céphalées résistantes aux antalgiques habituels

Vomissements

Symptômes qui valent trois points :

Dyspnée de repos, fatigue anormale ou trop intense

Diminution de la diurèse

3.4.1.5.2. Score de Lake Louise

Il se compose d'un score d'auto-évaluation qui peut être réalisé par tous, puis d'un score clinique réalisé par un médecin et enfin d'un score fonctionnel global. On définit le score de Lake Louise en faisant la somme du score d'auto-évaluation et du score clinique.

Score d'auto-évaluation de Lake Louise :

Valeur	0	1	2	3
Céphalées	aucunes	légères	modérées	sévères, invalidantes
Signes digestifs	appétit normal	appétit diminué ou nausées	nausées ou vomissements modérés	nausées et vomissements intenses, invalidants
Fatigue	aucune	un peu fatigué ou faible	fatigue ou faiblesse modérées	épuisement, grande faiblesse
Vertiges	aucun	légères sensations vertigineuses ou d'étourdissement	vertiges ou étourdissements modérés	sévères, invalidant
Insomnie	sommeil identique à d'habitude	sommeil légèrement altéré	se réveille souvent, passe une mauvaise nuit	sensation de ne pas avoir dormi

Score clinique de Lake Louise :

Valeur	0	1	2	3	4
Etat de conscience	normal	léthargie, lassitude	désorientation, confusion	stupeur, conscience altérée	coma
Ataxie (manœuvre talon pointe)	normale	mouvements de balancier	sort de la ligne	tombe	ne peut pas rester debout
Œdème périphérique	aucun	une localisation	plusieurs localisations		

Score fonctionnel de Lake Louise :

Stade 0 : pas de symptômes

Stade 1 : symptômes présents, mais sans incidence sur l'activité

Stade 2 : symptômes qui obligent à réduire l'activité

Stade 3 : symptômes qui obligent à rester allongé

Stade 4 : symptômes qui engagent le pronostic vital

En utilisant le score de Lake Louise, le score de MAM se fait par l'association de :

- une montée récente en altitude et exposition durant depuis plusieurs heures
- la présence de céphalées
- un score de Lake Louise supérieur ou égal à 3 (somme du score clinique et du score d'auto-évaluation)

En pratique, beaucoup d'études se réfèrent uniquement au score supérieur ou égal à 3 ainsi qu'à la notion de montée en altitude.

3.4.2. Les œdèmes localisés

Ce sont des œdèmes périphériques qui surviennent en altitude. Leur physiopathologie, bien que non totalement expliquée, semble liée à celles de l'OPHA et de l'OCHA (25). Leur apparition est le signe d'une mauvaise adaptation à l'altitude. Ils entrent donc en compte dans le diagnostic de MAM. On retrouve comme localisation fréquente la face, les poignets et les chevilles. Enfin, Hackett décrit dans une étude datant de 1978 en Himalaya (25) une relation entre la prise de poids en altitude ou la perte de poids modérée et la survenue de MAM, d'œdèmes d'altitudes et d'OPHA et d'OCHA. La perte de poids modérée en altitude serait un signe de rétention hydrique et donc de susceptibilité aux pathologies d'altitude.

3.4.3. L'œdème pulmonaire de haute altitude

L'œdème pulmonaire de haute altitude se définit comme une détresse respiratoire aiguë survenant lors d'une exposition hypoxique en haute altitude chez un sujet indemne de pathologie cardiaque ou pulmonaire préexistante (26).

Il survient généralement dans les 48 premières heures suivant la montée en altitude. On retrouve à l'interrogatoire une dyspnée de repos ou au moindre effort, une toux irritative puis

productive (on décrit classiquement des expectorations mousseuses) et des douleurs thoraciques. A l'examen clinique, on retrouve une tachypnée et une tachycardie, des signes de cyanose, un fébricule et des crépitants et ronchi à l'auscultation pulmonaire. Si elle peut être réalisée, la radiographie pulmonaire montre un infiltrat pulmonaire diffus et une dilatation de l'artère pulmonaire ; l'électrocardiogramme peut montrer une tachycardie et des signes d'insuffisance cardiaque droite. Enfin, en échographie, on retrouve des anomalies au niveau de la valve tricuspide ainsi qu'une hypertension artérielle pulmonaire.
Pour finir, sa physiopathologie est quelque peu différente de celle du MAM et de l'OCHA. Elle est liée à l'augmentation de la pression dans l'artère pulmonaire, à une mauvaise réponse ventilatoire à l'hypoxie et à un syndrome inflammatoire. Mais on retrouve aussi la rétention hydrique et les troubles de la perméabilité alvéolo-capillaire présents dans le MAM.

3.4.4. L'œdème cérébral de haute altitude

Il s'agit d'un œdème cérébral survenant en altitude, soit à une haute altitude suite à une mauvaise acclimatation, soit après acclimatation à très haute altitude.
On retrouve à l'anamnèse des céphalées résistantes aux traitements antalgiques et s'aggravant, associées à des troubles de l'humeur et du comportement. Sur le plan clinique, on constate initialement une ataxie cérébelleuse suivie de troubles de la conscience aboutissant à un coma sans signe de localisation ou de signe méningé.
La physiopathologie rejoint celle du MAM. La première hypothèse est celle de l'œdème vasogénique qui est dû à une augmentation du volume liquidien intra-cellulaire secondaire à une altération de la barrière hémato-encéphalique et à l'augmentation de la perméabilité vasculaire. La seconde hypothèse est celle cytotoxique, dans laquelle l'hypoxie cellulaire serait à l'origine d'une altération de la pompe Na+/K+ dont la dysfonction entraîne une entrée d'eau intra-cellulaire et donc un œdème intra-cellulaire.

3.4.5. Les traitements

Pour ce paragraphe, on se réfère à un article du « Wilderness & Environmental Medecine » qui publie des recommandations sur l'utilisation des traitements préventifs et curatifs des pathologies de haute altitude (18). Les traitements sont identiques pour les trois pathologies : MAM, OCHA et OPHA avec des variations pour les traitements de l'OPHA.

3.4.5.1. Traitements préventifs

- Ascension progressive : c'est le principal moyen de prévention de la survenue des pathologies liées à l'altitude. L'altitude de la nuit est plus importante que l'altitude maximale atteinte la journée : grade 1B.

- L'acétazolamide : c'est le premier médicament recommandé dans la prévention du MAM et de l'OCHA. La posologie est de 125 mg per os toutes les 12 h chez l'adulte, grade 1A et de 2,5 mg/kg pour les doses pédiatriques chez l'enfant à partir de six ans (27), grade 1C. Il faut commencer un jour avant l'ascension. Les contre-indications absolues à l'acétazolamide sont : l'hypersensibilité aux sulfamides, l'intolérance au gluten, l'insuffisance surrénalienne, l'insuffisance hépatique ou rénale sévère, la colique néphrétique. La grossesse et l'allaitement sont des contre-indications relatives (27). On ne retrouve malheureusement pas d'information sur ce produit sur le site internet du Centre de Références sur les Agents Tératogènes (CRAT) (28).

- La dexaméthasone : c'est le traitement préventif de seconde intention du MAM et de l'OCHA. La posologie recommandée est de 4 mg per os toutes les 12 h ou 2 mg toutes les 6 h sans dépasser 10 jours. On recommande de commencer le traitement le jour de l'ascension. Grade 1A. Elle est prescrite en préventif si le sujet présente une contre-indication à l'acétazolamide. On ne retient pas d'indication chez l'enfant. Les contre-indications absolues à son utilisation sont (27) : les infections, une hépatite, un trouble psychotique en cours, une vaccination par vaccin vivant, un syndrome de malabsorption aux sucres (glucose, galactose et fructose), un déficit en sucrase-isomaltase, un déficit en lactase, une anomalie du métabolisme du galactose. On ne note pas de risque tératogène mais un risque de passage transplacentaire avec insuffisance surrénalienne induite chez le fœtus (28).

- La nifédipine : elle joue un rôle préventif chez les sujets à risque d'OPHA. Grade 1A. Ce traitement est réservé à des sujets à haut risque de survenue d'un OPHA et après avis spécialisé. Il doit être commencé le jour précédant l'ascension.

3.4.5.2. Traitements curatifs

- La descente : un dénivelé de 300 m à 1000 m est nécessaire. Le sujet doit être accompagné d'un tiers. Grade 1A.

- Le caisson hyperbare : il doit être utilisé quand la descente est matériellement impossible. Grade 1B.

- L'acétazolamide : à la dose de 250 mg toutes les 12 h. Elle est recommandée pour le traitement du MAM seulement. Grade 1B. Il n'y a pas d'étude existante sur l'utilisation de l'acétazolamide en curatif chez l'enfant. Il a toutefois été utilisé dans certains cas reportés.

- La dexaméthasone : à la dose initiale de 8 mg puis 4 mg toutes les 6 h. Grade 1B. Chez l'enfant, la dose appropriée est de 0,15 mg/kg toutes les 6 h. Grade 1C. C'est le traitement préférentiel des MAM sévères et des OCHA.

- L'oxygène : afin de maintenir une saturation artérielle en O2 supérieure à 90 %. Elle peut être une alternative matérielle à la descente quand elle est impossible. Grade 1B.

- La nifédipine : elle peut être utilisée en curatif pour le traitement de l'OPHA en l'absence des possibilités de descente, de séjour en caisson hyperbare ou d'oxygénothérapie. Grade 1C.

3.4.6. Autres pathologies

Il s'agit de pathologies décrites comme favorisées en altitude. Elles sont :

- les apnées nocturnes centrales liées à l'hypoxie
- les troubles neurologiques liés à l'altitude : hémorragie méningée, thrombose veineuse cérébrale, accident neurologique transitoire ischémique ou manifestation focale de migraine, atteinte de paires crâniennes, amnésie globale transitoire de haute altitude, délires aigus et hallucinations
- la rétinopathie d'altitude
- la maladie thromboembolique veineuse favorisée par la polyglobulie

3.5 – LES PATHOLOGIES LIEES AU FROID

3.5.1. Les gelures

3.5.1.1. Définition

La gelure est une lésion cutanée causée par le froid. Elle est en général due à une exposition à des températures inférieures à 0°C.

Les facteurs de risques sont les antécédents d'acrosyndromes ou de connectivites, les antécédents de gelures. Les facteurs favorisant l'apparition des gelures sont la déshydratation, l'hypoxie, la polyglobulie d'altitude, la gêne à la circulation périphérique, la qualité de l'équipement, la température extérieure, l'humidité qui favorise la perte de chaleur par conduction et le vent qui augmente la perte de chaleur par convection.

3.5.1.2. Classification clinique et physiopathologique

C'est une classification rétrospective.

Phase 1 : Il s'agit de la phase de gel. La mort cellulaire survient par agression mécanique directe. Les microcristaux qui se forment dans le milieu extra-cellulaire créent une différence d'osmolarité en faveur d'une sortie d'eau des cellules qui se déshydratent. De plus, la vasoconstriction périphérique entraîne une diminution du gradient de perfusion capillaire avec des phénomènes locaux de stagnation, d'hyperviscosité, d'hypoxie et d'acidose. Cliniquement, cette phase est indolore à cause de l'anesthésie des tissus par le froid. Les tissus atteints sont livides et froids.

Phase 2 : C'est le temps du réchauffement. Une hyperhémie réactionnelle touche les tissus atteints, ce qui entraîne une libération de substances vaso-actives aboutissant à un arrêt de la micro-circulation. On constate une lésion grise, cyanosée suivie de l'apparition de phlyctènes. La nécrose des tissus se fait donc progressivement.

Phase 3 : On constate une phase lente où les tissus dévitalisés évoluent vers la gangrène sèche alors que les tissus qui ont pu se revasculariser cicatrisent.

3.5.1.3. Classification topographique valable pour les gelures des extrémités

Elle est établie après un réchauffement rapide en 1 h à 38°C dans une eau stérile avec ajout d'antiseptique cutané (par exemple, piovidone iodée) et une perfusion de 250 mg d'aspirine en intra-veineuse ainsi que 400 mg de buflomédil. De plus, elle se base également sur les résultats d'une scintigraphie osseuse au Technétium 99 à deux jours du début des gelures : les zones d'hypofixation à la scintigraphie osseuse sont celles des tissus lésés. Elle prend également en compte l'aspect clinique des lésions à J2 car c'est le délai habituel d'apparition des phlyctènes. C'est une classification utile pour le pronostic, elle est précoce, car établie à J2 des lésions.

Stade 1 : il est caractérisé par l'absence de lésion initiale et de phlyctènes. La scintigraphie osseuse est inutile. On ne retrouve pas de séquelle ou de nécessité d'amputation.

Stade 2 : la clinique montre une lésion initiale sur la phalange distale avec des phlyctènes translucides. La scintigraphie est utile dès ce stade. Le risque est une amputation tissulaire et une atteinte des phanères.

Stade 3 : la lésion s'étend aux phalanges intermédiaires et proximales et les phlyctènes sont hémorragiques. Le risque est l'amputation osseuse digitale.

Stade 4 : la clinique montre une topographie remontant au carpe ou au tarse ainsi que plus proximale. Les amputations seront très invalidantes, car proximales avec un risque important de sepsis.

3.5.1.4. Traitement

Il associe, en fonction des stades, l'aspirine et le buflomédil pour les gelures stade 1 et 2 ou l'aspirine, les prostacyclines et les thrombolytiques pour les gelures de stade 3 et 4 (29). De plus, dès le stade 2, les traitements locaux à base d'hydrocolloïdes sont nécessaires. En cas de surinfection, les antibiotiques peuvent être également utilisés et, en dernier recours, la chirurgie d'exérèse.

3.5.2. L'ulcère de cornée

Il s'agit du gel de la cornée par le froid qui provoque une ulcération cornéenne. Le diagnostic est clinique avec une prise de contraste des ulcérations au test à la fluorescéine.

Le traitement se fait par occlusion oculaire et cicatrisation par pommade vitamine A. Le risque est la surinfection qui peut être prévenue par un collyre antiseptique.

3.5.3. L'hypothermie

C'est la diminution de la température corporelle centrale au dessous de 35°C, mesurée sur les sites suivants : tympanique, œsophagien, rectal ou vésical. On parle d'hypothermie modérée au-dessus de 32°C, de grave entre 32 et 25°C et de majeure en dessous. En montagne, on peut retrouver une hypothermie d'épuisement, une hypothermie intriquée au cours d'une pathologie ou d'un traumatisme et enfin une hypothermie d'immersion due à une exposition rapide au froid.

3.6 – DESCRIPTION DE LA CONSULTATION DE MEDECINE PREVENTIVE D'ALTITUDE

Elle s'adresse à un grand nombre de personnes et a plusieurs objectifs :

- Recherche d'une contre-indication absolue ou relative à un séjour en altitude (annexe 2)
- Recherche d'un facteur prédisposant au MAM
- Conseil à la préparation au voyage en altitude
- Avis et expertise suite à un problème médical survenu en altitude
- Evaluation en vue d'une expédition à très haute altitude
- Pathologies liées au froid

Ici, on ne décrira que la consultation préventive avant un séjour en altitude.

3.6.1. Le médecin

Il est en général médecin du sport ou physiologiste et a une connaissance du milieu montagnard et de l'altitude.

3.6.2. Déroulement de la consultation

Dans le cadre du groupe EXALT, une fiche de consultation a été créée dans un but de référence pour une consultation de médecine préventive d'altitude type (annexe 3).

3.6.2.2. L'interrogatoire

Il recherche :

- âge
- sexe
- profession
- lieu de vie, altitude
- expérience antérieure en altitude
- niveau sportif
- antécédent de mal des montagnes, OPHA, OCHA
- tabagisme
- allergie (notamment aux médicaments)
- antécédents : maladies cardio-vasculaires et respiratoires, migraines ou céphalées fréquentes, varices, antécédents thrombo-emboliques, épilepsie, pathologies psychiatriques, lithiases urinaires, infections urinaires à répétition
- traitement usuel, y compris contraception

3.6.2.2. L'examen clinique

Il doit être complet, évaluant tous les appareils, ainsi que les mesures anthropométriques (poids, taille, indice de masse corporelle).

3.6.2.3. Les examens para-cliniques

Des examens para-cliniques peuvent être réalisés : électrocardiogramme, épreuve fonctionnelle respiratoire, biologie.

3.6.2.4. Le test à l'hypoxie selon le Professeur Richalet

Il peut être réalisé un test à l'hypoxie. Ce test a été décrit par le Professeur Richalet (7). Son but est de rechercher une susceptibilité des chémorécepteurs carotidiens et aortiques anormale à l'hypoxique qui serait un facteur favorisant de MAM.

Il est réalisé au repos et à l'exercice en faisant inhaler au sujet, dans un masque, un mélange gazeux appauvri en oxygène, équivalent à l'altitude de 4800 m (11,5 % d'O2 dans l'azote). La capnie est donc variable. Il s'agit d'une hypoxie normobare poïkilocapnique. On enregistre au cours du test le débit ventilatoire, la fréquence respiratoire et les fractions d'O2 et de Dioxyde de Carbone (CO2) expirées. Cet exercice se déroule sur une bicyclette ergométrique, la puissance est définie en fonction de la consommation maximale d'O2 (VO2 max) en normoxie.

Le test se déroule en 4 phases successives d'environ 5 minutes chacune :

- repos en ambiance normoxique
- repos en ambiance hypoxique
- exercice en ambiance hypoxique à une puissance correspondant à 30 à 50 % de sa puissance maximale aérobie déterminée au niveau de la mer
- exercice en ambiance normoxique à une puissance correspondant à 30 à 50 % de sa puissance maximale aérobie déterminée au niveau de la mer

Au cours de ce test, on enregistre en permanence : la fréquence cardiaque (FC), la fréquence respiratoire (FR), la ventilation pulmonaire totale (VE), la saturation artérielle en oxygène par oxymétrie de pouls (Sa) et la tension artérielle.

A partir de ces mesures, on calcule :

- la réponse ventilatoire à l'hypoxie à l'exercice :

RV e = {(VE eh – VE en) / (Sa eh – Sa en)} / poids (kg) × 100

- la réponse circulatoire à l'hypoxie à l'exercice :

RC e = (FC eh – FC en) / (Sa eh – Sa en)

eh = en hypoxie

en = en normoxie

e = exercice

r = repos

Les normes pour les paramètres du test à l'hypoxie, établies à partir d'une population de 595 montagnards sont rappelées dans le document 2.

Document 2 : Normes pour les paramètres du test à l'hypoxie :

Paramètres	Valeurs moyennes chez les sujets peu enclins au MAM	Valeurs seuils normales
ΔSa r	11 +/- 4	<15
ΔSa e	21 +/- 5	<26
RC e	0,93 +/- 0,37	>0,56
RV e	0,68 +/- 0,32	>0,36
FR eh	20 +/- 6	<26

ΔSa r = variation de saturation entre hypoxie et normoxie au repos

ΔSa e = variation de saturation entre hypoxie et normoxie à l'exercice

FR eh = Fréquence Respiratoire à l'exercice en hypoxie

La RVe et la RCe caractérisent la facilité avec laquelle un individu répond au stimulus hypoxique. Lorsque deux des quatre premiers paramètres de ce tableau sont en dehors des normes, le sujet est considéré comme « mauvais répondeur » et, partant, comme risquant de faire un MAM.

Au final, c'est l'ensemble des données recueillies par le médecin au cours de la consultation qui va permettre à celui-ci de conseiller le patient par rapport au type de séjour en altitude envisagé.

3.6.3. Le cadre légal

Cette consultation ne peut pour l'instant aboutir à la rédaction d'un certificat médical, car elle est purement consultative. La loi française rappelle que seuls sont obligatoires les certificats de non contre-indication aux sports de compétition. Par ailleurs, un arrêté du 28 avril 2000 précise que l'alpinisme de pointe entre dans la catégorie des activités physiques nécessitant un examen médical approfondi.

3.6.4. Population concernée

Les patients consultent à leur initiative ou sur prescription d'un médecin. Il s'agit d'adultes pour une large majorité.

Les séjours envisagés sont souvent de plusieurs jours au-dessus de 4000 m d'altitude.

Les motifs de consultation sont :

- recherche de conseils pour l'acclimatation à l'altitude
- établir ou non une indication de traitement préventif pour le MAM
- savoir si le séjour envisagé est réalisable par le patient
- demande d'avis par le médecin traitant pour savoir si un patient peut se rendre en altitude

3.7 – DESCRIPTION DES DIFFERENTES CONSULTATIONS INTERVENANT DANS LE CADRE DE NOTRE ETUDE

Il s'agit des quatre centres de consultation de médecine préventive d'altitude, toutes adhérentes au groupe EXALT pour Expertise Altitude.

Ces consultations sont celles :

- de l'ENSA (Ecole Nationale de Ski et d'Alpinisme) à Chamonix
- du Centre Hospitalier Universitaire de l'Hôpital Sud à Grenoble
- du Centre Hospitalier Universitaire de la Croix-Rousse à Lyon
- du Centre Hospitalier de Sallanches

3.7.1. Déroulement de la consultation à Chamonix

Elle se déroule à l'ENSA et est réalisée par le Docteur Herry.

Le recrutement se fait avec une pré-sélection téléphonique. Le Docteur Herry qui réalise les consultations n'accepte essentiellement que des patients ayant déjà présenté un problème médical en altitude ou les sujets présentant des antécédents médicaux susceptibles de modifier leur acclimatation ou encore ceux se destinant à une activité physique importante en altitude.

Le médecin procède à une consultation type ainsi qu'à la réalisation de tests hypoxiques décrits par le Professeur Richalet en fonction des résultats de l'interrogatoire et de l'examen clinique.

3.7.2. Déroulement de la consultation à l'Hôpital Sud à Grenoble

Elle est réalisée par le Docteur Tollenaere au sein du Service de Médecine du Sport du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Sud de Grenoble.
Les patients sont adressés par leur médecin traitant.
Après l'interrogatoire et l'examen, il est réalisé un test à l'hypoxie selon le Professeur Richalet.
D'autres tests sont réalisés en fonction des nécessités : spirométrie, épreuve d'effort cardiaque…

3.7.3. Déroulement de la consultation à l'Hôpital de la Croix-Rousse à Lyon

Elle a lieu dans le Service d'Exploration Fonctionnelle et Respiratoire et est réalisée par le Docteur Germain.
Pour prendre rendez-vous, il est nécessaire d'être adressé par son médecin traitant et de fournir un courrier de ce dernier stipulant la non contre-indication à pratiquer une épreuve d'effort et des tests en hypoxie.
La consultation commence par le recueil des antécédents puis l'examen clinique, des examens para-cliniques étant également prescrits si nécessaire.
Ensuite, une Epreuve Fonctionnelle Respiratoire est réalisée : elle est constituée d'une spirométrie de repos pour rechercher une atteinte de la fonction ventilatoire ou un trouble de la diffusion alvéolo-capillaire ; elle est complétée par une spirométrie post-exercice pour dépister une éventuelle aggravation de ces troubles par l'effort.
Après ce premier test, on cherche à déterminer la consommation maximale d'Oxygène en normoxie. Pour cela, on réalise une épreuve d'effort sur bicyclette ergométrique. La puissance est augmentée de façon progressive par paliers successifs après une période d'échauffement. Le rythme de pédalage est constant autour de 70 rotations par minutes. Les critères retenus pour définir le caractère maximal de l'épreuve sont :

- une fréquence cardiaque voisine de la fréquence maximale théorique prédite en fonction de l'âge (220-âge)
- une lactatémie ≥ 7 mmol/L
- une hyperventilation à l'approche de la fin de l'exercice maximal
- un quotient respiratoire (QR) > 1,1

- un plafonnement de la consommation d'oxygène
- l'épuisement du sujet

Cette mesure de VO2max permet d'apprécier la capacité du sujet à soutenir un effort physique intense et prolongé et sert de référence aux mesures du test en hypoxie. Elle n'a pas de valeur prédictive reconnue pour ce qui est de la susceptibilité du sujet à l'hypoxie. On contrôle aussi la pression artérielle au cours de l'épreuve d'effort afin de dépister une mauvaise adaptation tensionnelle à l'effort.

Pour finir la consultation, on réalise le test à l'hypoxie décrit par le Professeur Richalet.

3.7.4. Déroulement de la consultation à Sallanches

Elle se tient au service des consultations externes du Centre Hospitalier (CH) de Sallanches et est réalisée, entre autres, par le Docteur Duperrex.

Dans le cadre du programme Resamont, cette consultation était gratuite jusqu'au milieu de l'année 2011 et s'adresse à toutes les personnes le désirant.

Le déroulement de la consultation préventive reprend celui de la consultation type d'EXALT. En revanche, le test à l'hypoxie n'est pas réalisé systématiquement en préventif, il dépend de la décision de l'examinateur en fonction des antécédents et de l'examen clinique du patient ainsi que du séjour envisagé.

4. MATERIEL ET METHODE

4.1 – POPULATION, CRITÈRES D'INCLUSION ET D'EXCLUSION

On inclut tout patient qui se présente pour une consultation de médecine préventive d'altitude dans l'un des quatre centres, qui accepte de participer à l'étude et qui renvoie le livret après un séjour en altitude. On définit un séjour en altitude par le fait de passer trois nuits à une altitude supérieure ou égale à 3000 m d'altitude. Le recrutement a été réalisé de mars 2010 – date à laquelle on a commencé à distribuer le livret – à fin mars 2011 – date à laquelle on a arrêté la récolte des livrets pour l'étude.

Sont exclus les patients :

- qui refusent de participer à l'étude.
- les mineurs de moins de 16 ans.
- qui présentent une contre-indication absolue à l'altitude (annexe 3).

4.2 – TYPE D'ÉTUDE

Il s'agit d'une étude prospective, multicentrique, non randomisée et descriptive.

4.3 – DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE

4.3.1. La consultation de médecine préventive d'altitude

On recueille pour chaque patient la feuille de consultation du groupe EXALT qui comprend les antécédents, les traitements, les allergies, les facteurs de risque de mal aigu des montagnes, l'examen clinique, les tests réalisés et leurs résultats (annexe 2).
A la fin de la consultation, on présente le livret au patient et on lui propose de le remplir au cours de son futur séjour. Ce livret lui est remis avec une lettre explicative (annexe 4), une pochette plastique de protection et une enveloppe timbrée à l'adresse du centre de consultation pour le retour.

4.3.2. Pendant le séjour en altitude : le livret

On peut le consulter en annexe 5.

Une partie est remplie au départ puis un tableau est rempli quotidiennement par le patient, dès la nuit précédant la première nuit à 3000 m d'altitude, et ce, jusqu'à la redescente à cette même altitude.

4.3.2.1. Le but du livret

Il est de connaître l'état de santé des patients en altitude. Il nous faut connaître les antécédents et les traitements usuels des personnes, ainsi que les traitements préventifs pris pendant le voyage (pour l'altitude et autres). Ensuite, il nous faut savoir quelles pathologies ont présentées les patients, celles liées à l'altitude et les autres. On recherche la survenue d'un MAM, son degré et les circonstances dans lesquelles il est apparu (environnement, vitesse de progression en altitude, traitement préventif). Puis, il est intéressant de savoir quels traitements ont été pris, pour quel(s) problème(s) et leur résultat. On doit donc retrouver l'attitude adoptée par le patient en fonction d'une situation donnée.

Ensuite, le groupe s'intéresse au ressenti subjectif des patients sur leur état de fatigue et de sommeil.

Enfin, pour replacer ces résultats dans leur contexte, il nous faut connaître les conditions de voyage et d'ascension.

4.3.2.2. Les contraintes

Ce carnet est utilisé dans des conditions très diverses. Les contraintes ne sont pas les mêmes suivant qu'on effectue l'ascension d'un sommet à 8000 m ou un raid en voiture sur de hauts plateaux en Amérique du Sud. Il doit donc être polyvalent et des compromis sont réalisés pour trouver un équilibre entre les situations où il faut privilégier le faible poids et celles où il faut privilégier la clarté de remplissage.

4.3.2.3. La forme

Elle doit être adaptée aux conditions de voyage en altitude : format de petite taille et léger, résistance à l'humidité et aux conditions de transport.
On utilise du papier d'épaisseur 100g/m^2. On imprime le livret en format A5, recto-verso. Le carnet est fourni avec une pochette plastique de protection contre les intempéries. Il est complété par écrit.

4.3.2.4. Le contenu du livret

Il est décidé en réunion de concertation avec les membres du groupe EXALT et comprend des données validées par la littérature pour l'évaluation de l'état de santé d'un patient en altitude. On recueille les points décrits par la suite.

- Identification du patient :

Nom, Prénom, Sexe, date de naissance, adresse et numéro de téléphone, courriel.

- Caractéristiques de l'expédition :

Sachant que la pression partielle en oxygène dépend de la latitude et varie selon les saisons, on demande le lieu et les dates de séjours. On s'intéresse également au type de voyage : quelles sont les conditions de transport, les activités, le cadre de vie ?

- Les antécédents du patient
- Les traitements usuels pris pendant l'expédition
- Des données biologiques :

La taille, le poids au départ et à l'arrivée, la tension artérielle au repos sont demandés en début du carnet. On pourra alors rechercher un lien entre l'IMC et la survenue d'un MAM, de même qu'entre la perte ou la prise de poids et un MAM.

- La prise effective de traitements préventifs , leur posologie et la durée du traitement :

On peut ainsi contrôler si cela correspond aux traitements prescrits par le médecin de la consultation, s'il y a eu d'autres prescriptions médicales ou de l'automédication.

- Un tableau à remplir tous les jours, le soir pour les 24 h précédentes avec comme items :

Les conditions météorologiques : Elles peuvent influer sur la santé des individus en modifiant la pression atmosphérique et donc la pression partielle en oxygène, en aggravant les pertes hydriques ou caloriques avec le froid et le vent.

Les patients notent par une lettre le vent (V), la pluie (P), le soleil (S), les nuages (N), la neige (F) et notent l'intensité du froid avec un nombre variable de croix.

Le relevé d'altitude : On note celle du départ, celle du bivouac, qui, on l'a vu, est celle la plus influente sur la survenue d'un MAM (18) et le pic maximal dans la journée. L'analyse des données commence à la première altitude notée par le patient.

Le nombre d'heures d'effort physique : Elles sont intéressantes, car elles peuvent influer sur la fatigue ou d'autres problèmes déjà présents.

La fatigue en fin de journée : Pour la quantifier, on utilise une échelle numérique, zéro représentant l'absence de fatigue et dix une asthénie maximale. La fatigue entre dans le score de Hackett. Grâce à cette échelle, on fait l'hypothèse que le patient arrive mieux à évaluer son niveau de fatigue et à remplir son score de Hackett.

La qualité ressentie du sommeil par rapport au sommeil habituel à son domicile : On utilise également une échelle numérique : zéro correspond à une insomnie totale, dix à un très bon sommeil. On inverse volontairement la cotation par rapport à l'item précédent pour éviter un remplissage trop systématique. L'insomnie rentre dans le diagnostic du MAM selon Hackett et le score de Lake Louise. On note également s'il y a eu des difficultés d'endormissement ou des réveils en milieu de nuit, les réveils en milieu de nuit indiquant plus volontiers des apnées centrales.

La prise de somnifères : Il nous faut savoir lequel et à quelle dose. En effet, les sédatifs hypnotiques aggravent l'hypoxémie par hypoventilation nocturne et peuvent donc influer la survenue d'une pathologie liée à l'altitude.

La présence d'œdèmes : Ils sont une des pathologies liées à l'altitude, leur localisation a un intérêt épidémiologique.

Les traitements pris ce jour : Ils nous permettent de nous rendre compte de la réponse du patient aux symptômes qu'il présente, mais aussi, à l'inverse, de vérifier si certains symptômes sont les effets secondaires de certains traitements. Une case libre est réservée à leur effet.

L'évaluation du mal des montagnes par un score clinique : Le groupe Exalt a choisi le score de Hackett. En effet, c'est celui qui est reconnu comme le plus adapté pour une auto-évaluation. On aurait pu envisager d'utiliser seulement le score d'auto-évaluation de Lake Louise, comme il est fait dans certaines études, mais il n'est pas validé seul.

Les autres problèmes de santé survenus ce jour : On cite aux patients, par exemple, les problèmes liés au froid, au soleil, les traumatismes, les troubles digestifs, troubles respiratoires, troubles de la vision, de l'humeur, irritation, anxiété, stress, épisodes infectieux, fièvre. Ces éléments sont notés dans une case vierge avec écriture libre.

Les commentaires : Dans cette case les patients peuvent noter tout ce qui leur semble utile ou intéressant pour l'examinateur ou pour eux-mêmes.

- Un rappel sur l'attitude à adopter en fonction du score de Hackett :

Score de 1 à 3 : MAM léger. On conseille au patient de tenter un traitement antalgique de palier 1. Si les céphalées passent, il peut continuer.

Score de 4 à 6 : MAM modéré. On conseille de rester 24h de plus à la même altitude. Si ça passe, on peut continuer, si ça ne passe pas, on doit redescendre.

Au-delà de 6 points : MAM sévère. On avise de la nécessité de redescendre rapidement ou d'utiliser un caisson de compression ou d'organiser une évacuation.

- Enfin une partie contenant des données administratives :

Le patient peut y noter les structures de soins médicaux disponibles sur place, les coordonnées de l'agence de voyages, celles de la police d'assurance, la personne à prévenir en cas d'urgence et le nom de la compagnie aérienne.

4.3.3. Inclusion des patients

On inclut tout patient qui nous renvoie le livret.

Chaque patient inclus se voit attribuer un numéro, pour respecter l'anonymat du travail. Chaque numéro contient deux parties :

- Le premier est celui de la consultation : 1 pour l'ENSA, 2 pour le CHU Sud de Grenoble, 3 pour le CHU de la Croix Rousse, 4 pour le CH de Sallanches.
- Le second numéro correspond au rang d'entrée du patient dans l'étude pour chaque consultation.

4.3.4. Rappel des patients

Le but est d'évaluer :

- le côté pratique du livret
- si ce dernier a été utile au patient au cours de son séjour
- de préciser les incidents pour rendre au plus juste leur évaluation

On contacte les sujets par mail et on leur demande de remplir un second questionnaire (annexe 6) qui comprend six questions.
Ces questions sont réparties de la sorte :
- Question n°1 :
Elle porte sur la difficulté globale du livret à être rempli. On utilise de nouveau une échelle numérique, 0 étant l'absence de difficulté, 10 étant un livret impossible à remplir.
- Question n° 2 :
Elle concerne l'aspect pratique du livret. On demande si les utilisateurs considèrent qu'il a un format adapté et une bonne résistance aux conditions de transport.
- Question n°3 :
On demande si un item ou une question est paru incompréhensible et, si oui, le(s)quel(s).
- Question n°4 :
On demande de façon subjective si le livret a paru trop long à remplir tous les jours aux patients.
- Question n°5 :
On pose la question : Le livret vous a-t-il été utile ? Et, si oui, en quoi : antécédents pour un éventuel soignant, évaluation objective de votre état de santé, prise de décision ?
- Question n°6 :
On cherche à savoir s'il y a eu une consultation médicale à leur retour du séjour et si oui, par quel médecin et quel a été son résultat.

Ce questionnaire peut être renvoyé par mail ou discuté par téléphone. Les personnes n'ayant pas donné d'adresse mail sont contactées par téléphone. Quand un point du livret semble devoir être précisé, on le fait également par mail ou téléphone. Le but est alors de préciser certaines informations.

4.4 – FACTEURS ETUDIES :

4.4.1. Faisabilité de ce carnet

Le but est de réaliser une première analyse de cet outil de travail.
En premier lieu, on analyse les livrets rendus en recherchant la proportion de carnets effectivement remplis ainsi que la quantité des items remplis de façon adéquate.
Ensuite, grâce au questionnaire de retour, on évalue :

- l'aspect pratique ressenti par les utilisateurs, c'est-à-dire si son format est adapté aux conditions de transport en altitude et s'il est suffisamment résistant
- la difficulté de remplissage, la compréhension des questions et des consignes données
- le ressenti des utilisateurs par rapport à la durée nécessaire au remplissage quotidien

4.4.2. Analyses descriptives des premiers résultats

On effectue une première analyse descriptive des résultats obtenus dans les livrets. On peut apprécier la population étudiée, le type de voyage en altitude, les problèmes médicaux rencontrés, les différents profils du score de Hackett, l'incidence des pathologies liées à l'altitude ainsi que les médicaments consommés.
Cette analyse nous permet un premier aperçu du statut médical et du comportement des patients consultant en médecine préventive d'altitude.

4.4.3. Utilité de ce livret pour le sujet en altitude

Nous cherchons à savoir si ce livret a été utile au patient par une question dédiée à cet effet dans le questionnaire de retour.
Puis, nous détaillons de façon subjective les attitudes adoptées par les sujets en fonction des scores de Hackett.

4.5 – RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

Elle est effectuée grâce au moteur de recherche Pubmed sous les termes « Altitude illness », « High altitude sickness » et « Acute mountain sickness ».
On consulte également les ouvrages de référence en médecine d'altitude.
Enfin, on recherche certains articles précisément après avoir trouvé leurs références dans d'autres lectures.

4.6 – OUTILS D'ANALYSES ET STATISTIQUES

On utilise le logiciel Microsoft Office 2008® version pour Apple® avec utilisation de Word® et de Excel®.
Le calcul de l'Indice de Masse Corporelle (IMC) se fait à l'aide de Medcal® avec des valeurs arrondies à la décimale. On le calcule avec le poids de départ.
Nous ne réalisons pas de statistiques pour l'analyse des résultats, car nous réalisons une évaluation et une correction d'un document d'éducation thérapeutique.

5. RESULTATS

5.1 – POPULATION ETUDIEE

42 personnes ont été incluses dans l'étude.

5.1.1. Age

La moyenne d'âge est de 49,3 ans avec une répartition allant de 26 à 67 ans.
On remarque que 25 personnes, soit 59,5 % de notre population a 50 ans ou plus.

5.1.2. Sexe

La population est constituée de 19 femmes âgées de 29 à 67 ans. La moyenne d'âge est de 31 ans.
On constate donc une majorité d'hommes – 23 – âgés de 26 à 66 ans. La moyenne d'âge est de 51,9 ans.

5.1.3. Mensuration

Le BMI moyen de notre population est à 21, allant de 18,4 à 30,5.
Les poids sont répartis de 49 kg à 94 kg avec une moyenne de 67,5 kg et les tailles de 153 à 185 cm avec une moyenne de 170 cm.
Nous constatons donc :
- huit personnes avec un BMI inférieur à 20 soit avec un poids faible
- sept personnes en surpoids avec BMI entre 25 et 30
- une personne obèse avec un BMI à 30,5
- vingt-six personnes avec BMI dans la norme.

5.1.4. Antécédents

Treize personnes n'ont pas d'antécédents médicaux ou chirurgicaux déclarés à l'anamnèse.

Les antécédents de pathologies liées à l'altitude :

Ils nous intéressent tout particulièrement, car un antécédent personnel de MAM est le facteur de risque connu le plus sûr. De plus, l'antécédent d'OPHA est un facteur de risque d'OPHA et les antécédents d'OLHA montrent clairement une adaptation de qualité moyenne à la haute altitude.

Dans notre population, deux personnes ont déjà présenté des œdèmes périphériques, trois ont des antécédents de mal aigu des montagnes légers, une est connue pour un antécédent de mal aigu des montagnes modéré et une a déjà présenté un œdème pulmonaire de haute altitude.

On note que seulement une personne présente un antécédent de migraine. Cet antécédent n'est pas clairement un facteur de risque de MAM mais semblerait lié.

Les antécédents de pathologies liées au froid :

Dans le cadre de la consultation préventive d'un voyage en altitude, elles sont importantes à rechercher et à prévenir, étant donné l'exposition possible à des températures négatives.

Une personne a un antécédent de gelure au second degré superficiel des deux hallux. Trois personnes ont présenté des gelures de stade 1 aux extrémités. Enfin, quatre personnes déclarent souffrir d'un syndrome de Raynaud.

Les antécédents de pathologies thromboemboliques :

On les recherche particulièrement, car, avec la polyglobulie liée à l'altitude, le risque thrombo-embolique est majoré.

Un homme de 31 ans a un antécédent de phlébite suite à un vol en avion de ligne. Une autre personne a un antécédent d'embolie pulmonaire post-chirurgicale.

Les antécédents ophtalmiques :

Une personne a présenté une occlusion de l'artère centrale de la rétine droite. Quatre personnes souffrent de myopie et une de presbytie. Enfin, une personne est traitée pour hypertension oculaire.

Les antécédents cardiaques :

Quatre patients sont connus pour des pathologies cardiaques qui sont :

- un souffle cardiaque fonctionnel
- un bloc incomplet droit à l'ECG asymptomatique, connu
- une communication inter-ventriculaire sans hypertension artérielle pulmonaire
- un patient stenté pour angor il y a plus d'un an

Les troubles du sommeil :

Deux personnes sont connues pour un syndrome d'apnée du sommeil, l'une est appareillée avec gouttière, l'autre n'est pas traitée. Deux autres personnes déclarent souffrir d'insomnie. Enfin, quatre patients déclarent des ronflements.

Les facteurs de risques cadio-vasculaires :

Hypertension artérielle : elle est connue chez un patient.

Dyslipidémie : on la retrouve chez trois patients.

Tabagisme : trois patients déclarent un tabagisme actif.

Les troubles digestifs :

Des antécédents de pathologies digestives sont notés chez cinq de nos patients. Elles sont :

- une épigastralgie
- un reflux gastro-oesophagien chez deux patients
- une oesophagite
- une personne a présenté deux occlusions digestives sur brides

Les pathologies pulmonaires :

Un de nos patients est connu pour asthme, un autre pour une toux chronique d'origine indéterminée.

Les pathologies urinaires :

Deux personnes déclarent avoir déjà présenté des lithiases urinaires ; ce ne sont pas des personnes pour qui une indication de traitement par acétazolamide en préventif avait été retenue. Une autre déclare avoir souffert d'infection urinaire à répétition. Enfin, un homme est traité pour hypertrophie bénigne de prostate.

Les pathologies ostéo-articulaires :

Cinq personnes déclarent en souffrir. Elles sont variées comme les antécédents de traumatismes, pour lesquels on note une névralgie cervico-brachiale séquellaire, une greffe osseuse du calcanéum post-traumatique ; un cas de gonarthrose ; une personne ayant des prothèses de hanches bilatérales ; une autre souffrant de lombo-sciatalgies sur arthrose et, enfin, un individu est connu pour scoliose dorso-lombaire.

Les autres pathologies connues de nos patients sont : une personne ayant été traitée par radio-chimiothérapie pour un carcinome mammaire, une hypo-accousie appareillée, un accident de décompression en plongée avec séquelle neurologique minime, deux personnes ayant des nodules thyroïdiens non traités, une hypothyroïdie suite à une thyroïdectomie, un patient souffrant de syndrome anxio-dépressif, un autre de varices.

5.1.5. Traitement usuel

Quatre femmes utilisent une contraception. On retient un stérilet avec hormones, un traitement par progestatif et deux femmes prenant des oestro-progestatifs.

On note également une femme sous traitement hormonal substitutif pour la ménopause.

Deux personnes prennent des traitements pour l'insomnie, une de l'amitriptyline (Laroxyl®), l'autre du zopiclone.

Trois personnes prennent déjà des traitements antalgiques : lamaline, anti-inflammatoires non stéroïdiens, tramadol et paracétamol.

Le patient souffrant d'asthme est traité par une association de stéroïdes et béta-2-mimétiques inhalés.

La personne souffrant d'hypertension artérielle est traitée par celiprolol, spironolactone, lercanidipine.

Une autre personne souffrant d'hypertension oculaire prend du bimatroprost collyre.

Puis, on retrouve deux personnes traitées par inhibiteurs de la pompe à protons : esoméprazol et oméprazol.
Trois personnes sont traitées par atorvastatine.
Une personne prend de l'aspirine à dose cardiaque (100mg), une autre du clodiprogel.
Les autres traitements cités par un patient sont : levothyrox un alpha, calcium-vitamine D3, injection de vitamine D, tamsulosine, naftazone et trimétazidine.

5.2 – TYPE DE VOYAGES ENTREPRIS PAR NOS PATIENTS, LES PROFILS D'ASCENSION

5.2.1. Type de voyages

Dans notre population, seulement deux personnes sont parties pour un séjour touristique. Vingt-neuf personnes effectuaient des séjours de type randonnée pédestre. Enfin, onze personnes effectuaient une ascension de type expédition avec techniques d'alpinisme.
La durée des séjours en altitude, définie comme le nombre de nuits passées à plus de 3000 m d'altitude est en moyenne de 13,5 jours dans notre population avec un minimum de 3 jours et un maximum de 37 jours.
Quant à la destination géographique, c'est très majoritairement l'Himalaya pour 36 des patients avec en priorité le Népal puis la Chine et enfin l'Inde pour une seule personne. On note que, au cours de l'été 2010, de fortes inondations ont perturbé les séjours touristiques au Ladakh et au Zanskar. Par ailleurs, 4 personnes se sont rendues en Amérique du Sud et 2 en Afrique au Mont Kenya.
La saison des voyages est majoritairement l'automne pour 26 personnes, ce qui est concordant avec la destination majoritaire de notre population, à savoir l'Himalaya et tout particulièrement le Népal. En effet, les deux saisons privilégiées pour les séjours dans les montagnes népalaises sont le printemps et l'automne, en hiver il fait trop froid et en été la mousson limite les possibilités de trekking et d'alpinisme. Comme nous avons commencé à distribuer le livret en mars, soit un peu tard pour recruter les départs du printemps en Himalaya, nous en avons peu, essentiellement les six personnes de la même expédition au Makalu ainsi que deux autres personnes. Enfin, 5 personnes sont parties en été et deux en hiver.

5.2.1. Profils d’ascension

Les profils d’ascension des différents participants à notre étude sont illustrés par les courbes en annexe (annexe 7).

On cherche à savoir si ces profils suivent les recommandations en matière de prévention du mal aigu des montagnes. Les règles d’ascension font l’objet d’un consensus (13) et stipulent qu’au-dessus de 3000 m d’altitude, il ne doit pas y avoir plus de 500 m de dénivelé entre deux nuits consécutives. On définit ainsi une erreur dans le profil d’ascension par une différence d’altitude supérieure à 500 m entre deux nuits au-dessus de 3000 m d’altitude ainsi que par le trajet de 0 à 2800 m d’altitude en un jour. En revanche, comme dans l’étude de Vann et Al. en 2005 (34), nous sommes obligés de nous contenter de la première altitude notée par le patient.

Par ailleurs, ce nombre d’erreurs est variable selon la durée des séjours et le type d’expédition.

Six de nos patients sont partis pour l’ascension d’un sommet à plus de 8000 m d’altitude. Leurs trois camps d’altitude sont espacés de 900 m de dénivelé environ. Les alpinistes effectuent des aller-retour entre les différents camps et répètent donc des erreurs. L’un effectue sept erreurs, un autre huit, deux neuf erreurs, un dix erreurs, enfin un dernier évite les deux derniers camps d’altitude et effectue seulement 4 erreurs.

Dix personnes n’ont aucune erreur dans leur profil d’ascension.

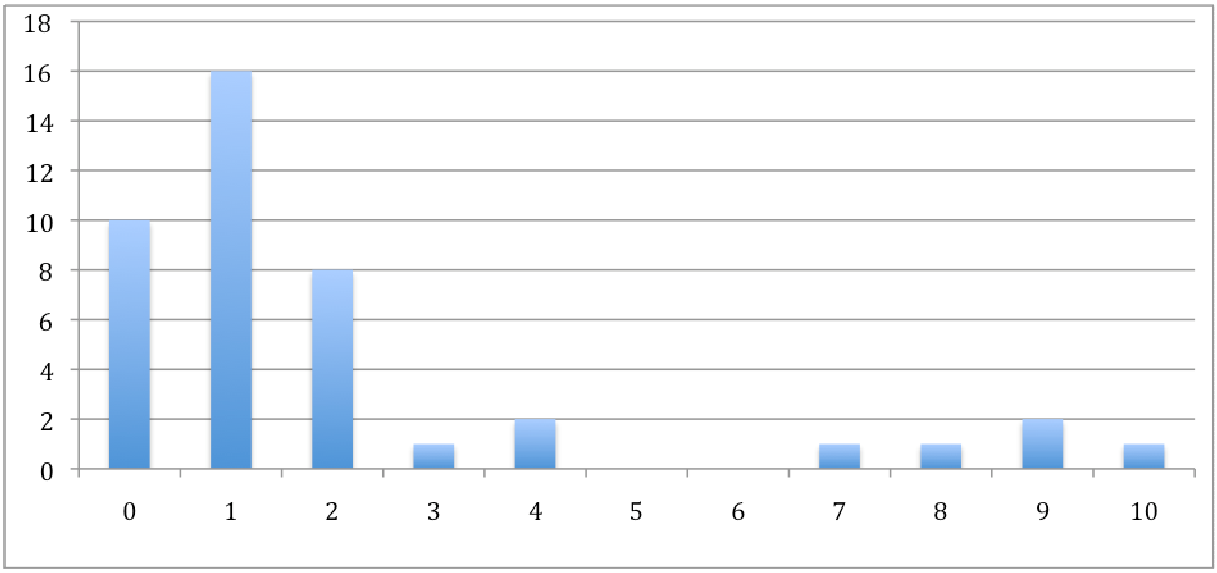
Seize personnes ont une erreur d’acclimatation dans leur profil d’ascension.

Huit font deux écarts dans leur profil d’ascension.

Une personne fait trois erreurs et la dernière quatre.

Au total, plus de 50% de notre échantillon (26 personnes) n’ont pas ou qu’une erreur dans leur profil d’ascension. Ceux qui ont plus d’erreurs correspondent à des séjours plus longs (Document 3).

Document 3 : Nombre d'erreurs dans les profils d'ascension :



x : nombre d'erreurs par personne

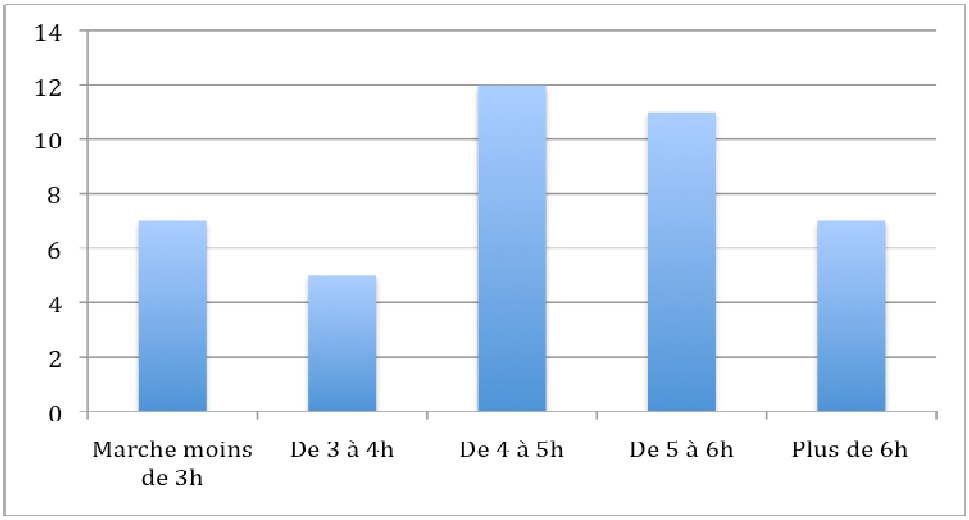
y : nombre de personnes

5.2.3. Effort physique

Sa durée est en moyenne de 289 min par jour et par personne.

La répartition du nombre d'heures d'effort moyen est décrite dans le document 4. On voit qu'elle est majoritairement autour de 5h en moyenne.

Document 4 : Répartition de la durée moyenne des efforts journaliers :



5.3 – COMPORTEMENT ET STATUT MEDICAL DE NOS PATIENTS

5.3.1. Les traitements

5.3.1.1. Traitements préventifs prescrits

L'acétazolamide :

Il a été prescrit pour huit personnes. Un de ces patients avait une indication à un traitement préventif, mais ceci était sous condition de l'accord de son cardiologue. Or, le patient n'a pas consulté ce spécialiste et n'a pas pris de traitement préventif du MAM.

Un traitement thrombo-prophylactique :

Une personne a une prescription d'enoxaparine en une injection sous-cutanée avant le trajet en avion. Il s'agit de l'homme de 31 ans qui avait présenté une thrombose veineuse des membres inférieurs suite à un précédent voyage en avion.

Les antipaludéens :

Quatre personnes ont reçu une prescription de l'association atovaquone-proguanil.

Autres traitements :

Inhalation associant un corticoïde et un beta-2-mimétique : une personne prend une association de fluticasone avec le salmétérol, une autre du budésonide associé à du formétérol.

Lopéramide : une personne.

Diosmine : une personne.

5.3.1.2. Prise effective d'acétazolamide, préventive et curative

Sur sept personnes à qui on avait prescrit du Diamox®, cinq l'ont effectivement pris. Les raisons de non-prise de ce médicament sont, pour une personne la perte du bagage contenant ses médicaments à l'aéroport, pour l'autre personne une convenance personnelle. On note qu'une personne explique avoir arrêté ce traitement après trois jours à cause d'effets

secondaires. Elle déclare qu'elle a pu se rendre compte que les symptômes ressentis étaient concomitants à la prise de l'acétazolamide en relisant son livret.
En revanche, une personne a pris de l'acétazolamide en préventif sans indication médicale après la consultation, mais sur auto-prescription. Il s'agit d'une personne elle-même médecin.

Enfin, six personnes ont pris du Diamox® à visée curative.
Deux personnes en prennent pour un score de Hackett inférieur à 3. La première pour un score a deux qui s'améliore les jours suivants. La seconde prend de l'acétazolamide pour un score de Hackett à 2 également, mais les jours d'après, ce score augmente. Pendant plusieurs jours, elle note un score de Hackett à 6 avec des œdèmes puis aboutit à un mal sévère avec score de Hackett à huit qui est alors traité par un passage en caisson de recompression et une descente.
Quant aux autres patients, ils ont pris de l'acétazolamide pour des scores de quatre (deux personnes), de cinq et de huit.

5.3.1.3. Autre traitement pris

On constate tout d'abord que deux personnes ont pris des corticoïdes, de la prednisolone. Une, pour des symptômes ORL infectieux, l'autre, pour des œdèmes.
Puis l'antalgique de palier 1 le plus utilisé est le paracétamol, pour 19 patients, suivi de près par l'aspirine, utilisée par 15 patients. Suivent les anti-inflammatoires non stéroïdiens avec 4 personnes qui ont pris de l'ibuprofène et deux du kétoprofène. On retrouve un antibiotique utilisé deux fois : l'association amoxicilline-acide clavulamique et deux antibactériens intestinaux, l'ercéfluril et le nifuroxazide. Puis, viennent les traitements à visée digestive, les anti-diarrhéiques et les anti-vomitifs tels que le lopéramide (4 patients), le métoclopramide (un patient), le métopimazine (un patient). Enfin, on note la prise de tramadol (pour une fracture), de béta2 mimétiques inhalés, de phloroglucinol et de pansements gastriques.

5.3.2. Fatigue

La sensation de fatigue est retenue comme critère de MAM dans le score de Hackett et dans celui de Lake Louise. Dans notre étude, nous l'évaluons à l'aide d'une échelle numérique.

Pour le patient, ce chiffre présente l'intérêt de lui indiquer son degré de fatigue et de l'aider à établir son score de Hackett. Ce score de fatigue dépend également de l'activité physique du jour. Or, ce qui est important pour évaluer un MAM, c'est la notion subjective de fatigue « trop grande » ou « anormale ». Nous n'analysons donc pas ces données, car par définition, elles sont utiles au patient sur place, mais non au clinicien. Il peut y avoir discordance entre le score de Hackett et le degré de fatigue déclaré.

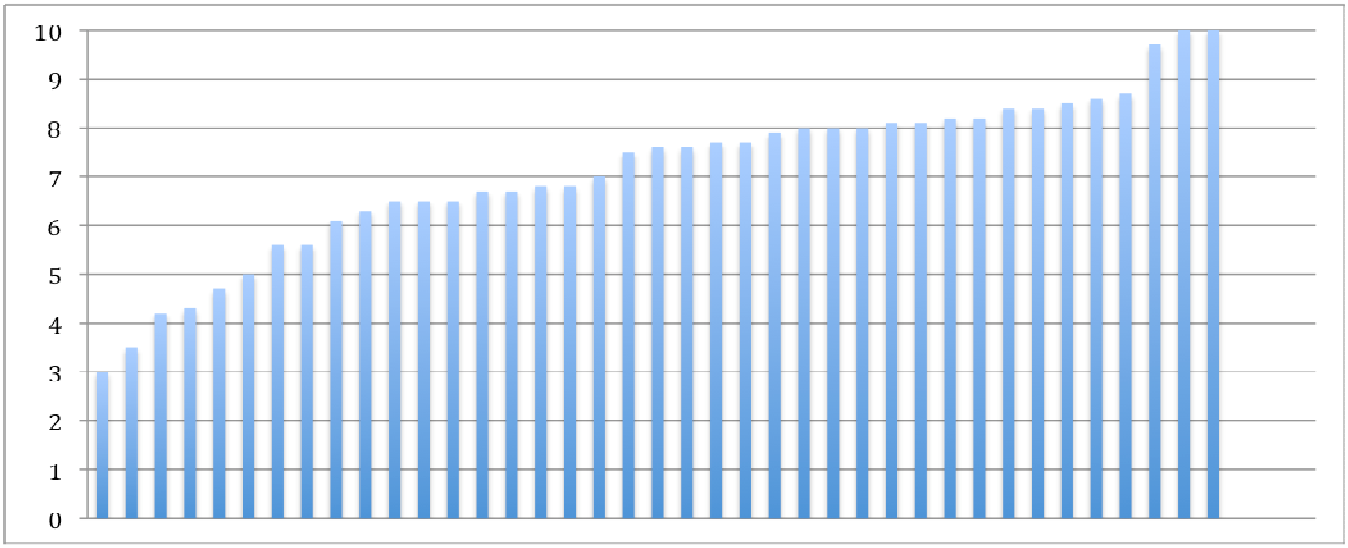
5.3.3. Sommeil

On présente les résultats de l'échelle numérique subjective évaluant la qualité du sommeil.

On exclut deux patients de ces résultats, car ils n'ont pas rempli la case correspondante. Il s'agit des patients 2.3 et 3.7. De plus, les résultats du patient 2.8 sont ininterprétables, car avec des cases manquantes.

On réalise une moyenne des scores des sommeils pour chaque patient. Ces moyennes sont illustrées dans le document 5.

Document 5 : Moyennes des scores de sommeil :



x : une barre = un patient

y : moyenne du score de sommeil

On constate que 21 patients, soit plus de 50%, ressentent une qualité de sommeil bonne avec un score sur l'échelle numérique supérieur à 7 en moyenne du séjour.

La moyenne du score de sommeil dans l'ensemble de notre population est de 7,1. Seulement cinq personnes ont une qualité de sommeil qu'elles considèrent comme inférieure à la moyenne.

Somnifères :
Dix patients ont pris des somnifères au cours de leur séjour en altitude. Cinq ont pris du zolpidem, deux du bromazépan, un du tétrazépam, un du zopiclone et enfin un de l'amitriptyline. La moyenne du score de sommeil dans cette population est de 7,08 également. On ne retrouve donc pas d'aggravation ou d'amélioration de la qualité de sommeil subjective.

5.3.4. Œdèmes

Neuf de nos patients ont constaté des œdèmes périphériques liés à l'altitude. Une personne a présenté des oedèmes des mains, des membres inférieurs et du visage. Quatre personnes ont constaté des œdèmes des paupières, deux autres du visage, une des pieds et une dernière des main.

5.3.5. Autres symptômes

On constate tout d'abord les symptômes digestifs dominés par les diarrhées pour sept personnes, puis la constipation pour trois personnes et enfin une personne relate un pyrosis.
Puis, six personnes relatent une toux, dont une aura le diagnostic de pneumopathie infectieuse posé par son médecin traitant au retour, et quatre une dyspnée.
Une personne a présenté une épistaxis.
Deux patients signalent des symptômes de type infection rhino-pharyngée.
Une personne relate des troubles de l'humeur.
Enfin, trois personnes se plaignent de douleurs musculo-squeletiques.

5.4 – SCORE DE MAM

5.4.1. Incidence du MAM dans notre population

Le mal aigu des montagnes en tant que pathologie est défini par un score de Hackett supérieur ou égal à 4. Les scores 1, 2 et 3 sont considérés comme des processus adaptatifs normaux. Ceci est décidé en consensus avec les membres du groupe EXALT. De nombreuses études utilisent le score de Lake Louise supérieur à 3 pour diagnostiquer un MAM.

Nous faisons de même avec le score de Hackett, car comme nous l'avons vu, l'adaptation à l'altitude passe souvent par une période avec quelques symptômes liés à l'altitude.

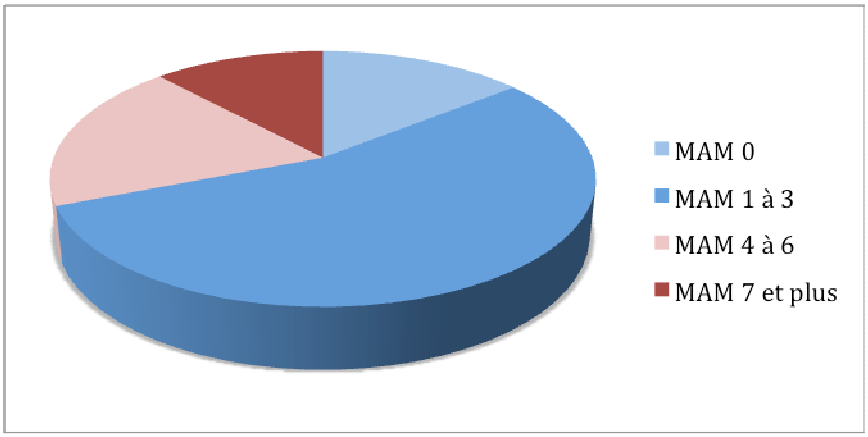
En lisant les commentaires, on constate qu'une personne qui se cote à 1 dans le score de Hackett a en fait un score à 4, et une autre, qui se cote à 0, a en fait présenté un MAM sévère avec asthénie intense (elle ne pouvait plus marcher et a du être portée) et nausées. Nous comptons ces deux personnes dans les MAM positifs.

Treize personnes ont donc souffert de mal aigu des montagnes. On retient pour chaque sujet son score de MAM le plus élevé. Ainsi, huit sujets ont présenté un MAM modéré (score de Hackett entre 4 et 6), cinq ont présenté un MAM sévère (score de Hackett supérieur au égal à 7). Il est intéressant de noter que sur les onze personnes qui participaient à une expédition de type alpinisme, six ont présenté un MAM. De plus, sur les six participants à l'ascension d'un sommet à 8000 m, cinq ont présenté un MAM (patient 1.1 à 1.6).

Donc, dans notre population, avec des profils d'ascension divers, l'incidence du mal aigu des montagnes est de 30,9%.

On note, de plus, que seulement six personnes ont un score de Hackett qui reste nul tout au long de leur séjour. La majorité de la population, soit 23 personnes notent des scores de Hackett entre 1 et 3. On montre donc que sur 29 personnes qui n'ont pas d'adaptation pathologique à l'altitude, 23 personnes, soit 79,3 %, présentent des symptômes liés à l'altitude au cours de cette adaptation.

Document 6 : Score de Hackett maximal dans notre population :



5.4.2. Incidence du MAM chez les personnes qui ont pris du Diamox® en préventif

Six personnes ont pris du Diamox® en préventif, une seule a présenté un mal aigu des montagnes modéré, suite à une ascension rapide en train.

5.4.3. Incidence du MAM chez les personnes avec une indication de Diamox® en préventif qui n'a pas été pris

Sur les trois personnes à qui le médecin d'altitude avait conseillé de prendre du Diamox® et qui ne l'ont pas pris, une seule a présenté un MAM qui correspond à un profil d'ascension trop rapide.

5.4.4. Incidence du MAM chez les personnes ayant un antécédent de pathologie liée à l'altitude

Sur sept personnes qui avaient un antécédent connu de pathologie liée à l'altitude, seulement une a présenté un mal aigu des montagnes. Il s'agit du patient connu pour un œdème pulmonaire de haute altitude, qui, au cours de ce voyage, a présenté un MAM sévère avec score de Hackett à 7.

5.4.5. Incidence du MAM chez les personnes avec un test à l'hypoxie selon Richalet positif

Trente personnes ont réalisé un test à l'hypoxie selon Richalet. Pour seize d'entre elles, le test était strictement négatif. Pour les quatorze autres, un des quatre paramètres du test de Richalet est perturbé (la variation de saturation au repos, la variation de saturation à l'exercice, la réponse cardiaque à l'hypoxie ou la réponse ventilatoire à l'hypoxie). Le Professeur Richalet retient une susceptibilité aux pathologies liées à l'altitude si deux de ces quatre paramètres ne sont pas dans les normes. Quatre personnes ont donc une susceptibilité au MAM d'après le test de Richalet ; elles ont toutes eu un score de Hackett entre 1 et 3, mais aucune n'a présenté de MAM pathologique, trois avaient pris de l'acétazolamide.

5.4.6. Relation entre score de MAM et profil d'ascension

Chez les 13 patients ayant présenté un MAM, on note 19 épisodes de score de Hackett supérieur ou égal à 4. Seulement huit de ces épisodes correspondent à des erreurs dans le profil d'acclimatation. Le score de Hackett en fonction du profil d'ascension est représenté sous forme de courbes dans l'annexe 7.

5.5 – FAISABILITE DU LIVRET

5.5.1. Rentabilité

Sur 150 livrets distribués, 46 livrets nous ont été renvoyés. Nous avons donc un taux de 30,7 % de réponses.

Sur ces réponses, nous avons inclus 42 livrets et patients dans l'étude.

Quatre livrets ont été exclus pour les raisons suivantes :

- 2 avaient été remplis pour deux voyages différents par un des membres d'EXALT
- 1 avait été rempli par trois personnes sur le même carnet
- 1 avait été rempli par un mineur de moins de 16 ans

33 patients ont répondu au questionnaire de retour, soit 78,6% des personnes incluses.

5.5.2. Qualité de remplissage des items

Sur 33 questionnaires de retour, trois personnes ont trouvé un item incompréhensible, ce sont dans deux cas l'item des altitudes et dans un cas celui des insomnies.
Ensuite, la qualité de remplissage de chaque item est détaillée dans le tableau ci-dessous (document 7) en montrant le nombre de livrets contenant des erreurs ou des données manquantes pour chaque question.

Document 7 : Qualité de remplissage des items :

Numéro de l'item	Nombre de livrets contenant des erreurs	Nombre de livrets contenant des données manquantes
Item 1	16	2
Item 2	0	2
Item 3	0	3
Item 4	5	2
Item 5	5	4
Item 6	3	3
Item 7	0	2
Item 8	5	3
Item 9	1	0
Item 10	2	x

Item 1 : météo
Dans 16 livrets, on retrouve des erreurs en fonction de la consigne initiale. Les sigles proposés ne sont pas utilisés. On retrouve des commentaires et des appréciations variables. De plus, dans deux cas cet item est non rempli. Sous cette forme, cet item ne semble pas utilisable.

Item 2 : altitude
On retrouve dans deux livrets des données manquantes.
En revanche, on remarque que, de façon récurrente, on ne retrouve que deux altitudes sur le livret, la minimale et la maximale atteinte dans la journée, ceci n'est pas gênant pour

l'interprétation, car on peut retrouver l'altitude de la nuit sur l'altitude de départ du lendemain.

Item 3 : nombre d'heures d'effort

Pour cet item, on ne retrouve pas d'erreurs de remplissage. En revanche, dans trois carnets, il manque parfois des données.

Item 4 : fatigue

Dans cinq livrets, on retrouve des erreurs de remplissage, les sujets n'utilisent pas l'échelle numérique, mais donnent leur appréciation personnelle. Dans deux autres cas, les données sont simplement manquantes.

Item 5 : sommeil

Dans quatre livrets, les patients n'ont pas utilisé l'échelle numérique proposée ; dans quatre autres cas, il manque des données ; enfin, dans un livret, il y a des erreurs dans l'application de la consigne et des données manquantes.

Item 6 : réveil

Pour six livrets, cet item est mal rempli : trois retrouvent des erreurs et trois autres des données manquantes.

Item 7 : somnifère

Cet item est rempli correctement, seulement, dans deux cas, il manque des données.

Item 8 : score de Hackett

On retrouve des erreurs dans cinq livrets. Soit on peut vérifier par les informations fournies dans les commentaires que le patient n'a pas coté de façon adéquate son score de Hackett, soit le patient exprime des commentaires personnels au lieu de noter son score de Hackett. Dans trois cas, il y a des données manquantes.

Item 9 : œdème

Seulement une personne s'est trompée en remplissant ces cases. Elle a noté sa localisation géographique à la place de la localisation des œdèmes.

Item 10 : traitements pris ce jour

On retrouve des erreurs dans deux livrets. Les données manquantes ne sont pas vérifiables.

Item 11 : autre symptôme

L'item 11 ne pose pas de problème de remplissage, car il est libre.

5.5.3. Evaluation de l'aspect matériel du livret

Les livrets qui nous ont été retournés sont tous lisibles. Toutefois quatre patients on déclaré avoir utilisé une copie pendant leur séjour puis avoir recopié les données sur l'original au retour.

Dans le questionnaire retour, on demande aux patients :

- s'ils ont trouvé le format du livret adapté à leur voyage :

Sur 33 réponses, neuf personnes ont répondu « non ». Ces réponses sont justifiées soit par le fait que le format A5 est jugé trop grand, soit car les cases du tableau à remplir tous les jours sont trouvées trop petites. 24 personnes ont donc trouvé le format A5 adéquat.

- s'ils ont trouvé le carnet assez résistant aux conditions de transport en altitude :

Quatre personnes n'ont pas d'avis car elles ont utilisé une copie. Une personne a trouvé le livret pas assez résistant. Les 28 autres personnes qui ont répondu sur le questionnaire retour indiquent que le livret leur a paru assez résistant aux conditions de transport.

5.5.4. Evaluation de la difficulté ressentie par les sujets à remplir le carnet

Les patients évaluent à l'aide d'une échelle numérique la difficulté globale qu'ils ont ressentie pour compléter ce livret. La moyenne de ce résultat est de 1,64/10 avec des scores allant de 0 à 5.

On a vu précédemment que seulement trois personnes déclarent avoir trouvé un item incompréhensible.

Enfin, seulement 2 personnes sur 33 qui ont répondu au questionnaire retour trouvent que le tableau était trop long à remplir tous les jours.

5.6 – UTILITE DU LIVRET RESSENTIE PAR LES PATIENTS

Sur les 33 patients qui ont répondus au questionnaire retour, 12 déclarent n'avoir trouvé aucune utilité personnelle au livret et 21 pensent que le livret leur a été utile.
Sur ces 21 personnes, 19 personnes notent que le livret leur a été utile pour une évaluation objective de leur état de santé. De plus, une précise qu'il lui a servi à objectiver un état de mal chez une tierce personne et à la conseiller.
Une autre personne explique qu'elle a mieux contrôlé sa prise de médicaments, leur posologie et leur fréquence. Trois personnes déclarent également que le livret leur a été utile pour une prise de décision, cette réponse est toujours associée à celle de l'évaluation objective de l'état de santé. En outre, deux personnes ne spécifient pas en quoi le livret leur a été utile. Enfin, aucune personne n'a été dans la situation où les antécédents écrits dans le carnet lui ont été utiles.

5.7 – CONSULTATION MEDICALE AU RETOUR DU SEJOUR EN ALTITUDE

Huit personnes ont consulté un médecin au retour de leur séjour en altitude.
Six ont consulté leur médecin traitant et deux un médecin spécialiste.
Les motifs de consultation du médecin traitant sont :

- gonalgie
- éruption cutanée qui s'est avérée ne pas être liée au voyage
- prostatite
- gastro-entérite aiguë
- pneumopathie infectieuse aiguë
- contrôle systématique

Les spécialistes consultés et les motifs de consultation sont :

- médecin spécialiste d'altitude dans le domaine des gelures pour un problème antérieur au séjour en altitude concernant l'étude
- un pneumologue pour recherche d'asthme, qui a été récusé.

6. DISCUSSION

6.1 – RESULTATS DE L'ANALYSE DU LIVRET

6.1.1. Représentativité de la population

Il s'agit d'une population d'âge moyen avec une répartition hommes/femmes assez homogène (45% de femmes, 55% d'hommes). Une moyenne d'âge entre 40 et 50 ans (49 ans dans notre étude) est assez représentative de la population des consultations préventives en altitude.

6.1.2. Score de MAM en comparaison à ceux des autres études

On a vu que le score de MAM variait suivant les études en fonction du score de mesure utilisé, Lake Louise ou Hackett, et en fonction de la région, voire du sommet où l'étude est réalisée. L'incidence du mal aigu des montagnes dans notre population est de 30,9 %. Ceci est calculé avec le score de Hackett (corrigé d'après les commentaires ou le questionnaire retour pour deux personnes) sur des ascensions de durée et de profil très variés. Malgré la subjectivité du score de Hackett (imposée par le manque d'un observateur extérieur), notre étude à l'avantage de calculer une incidence de MAM dans des lieux et sur des profils d'ascension variés et donc de représenter la population consultant en médecine d'altitude ou chez le médecin généraliste.

On ne peut comparer cette incidence à celle d'autres études qui sont toutes calculées sur des régions géographiques particulières.

Enfin, le fait qu'il n'y ait pas d'observateur extérieur confirmant le résultat constitue un biais. Ce contrôle ne peut être mis en place dans notre étude, mais resterait toujours discutable devant l'altération possible des fonctions cognitives de l'observateur avec l'altitude.

6.1.3. Profils d'ascension

Ils sont variés et l'on y retrouve les « grands classiques » des séjours programmés par les agences de tourisme spécialisées.

Plus le séjour est long, plus les erreurs – notamment les dénivelés trop importants entre deux nuits – sont fréquentes. Les ascensions de hauts sommets sont particulièrement touchées, car il est certain que, sur les ascensions de sommets à plus de 6000 m d'altitude, c'est le terrain qui fixe la localisation des camps de nuit et que les allers-retours de l'un à l'autre sont fréquents. Les alpinismes sont alors exposés à un risque accru de pathologie liée à l'altitude. En prévision de telles expéditions, le groupe EXALT recommande donc une consultation spécialisée en altitude pour indiquer des traitements préventifs si nécessaire et insiste sur l'éducation thérapeutique préventive de ses patients.

Ensuite, on fait la constatation, déjà connue, que le profil d'ascension du mont Kilimandjaro est trop rapide, avec des dénivelés trop grands entre deux nuits. Cela est dû au permis de séjour trop court dans le parc, imposé par les autorités. Actuellement, un programme de l'Ifremmont a pour but de former les guides touristiques du parc à la prévention et la reconnaissance des pathologies liées à l'altitude.

Une autre erreur bien connue est celle de l'arrivée en train ou en avion à des altitudes supérieures à 3000 m. Les Chinois ont déjà mis en place un contrôle médical avec supplémentation en oxygène dans le train qui effectue le trajet Pékin-Lhassa.

Sur des profils d'ascension en altitude à risques de favoriser les pathologies liées à l'altitude, il faut donc sensibiliser les patients aux signes cliniques du MAM et aux mesures à prendre pour y répondre. En cela, le carnet de suivi du groupe EXALT a toute sa place.

6.2 – RENTABILITE DU LIVRET

Seulement 30,7 % des personnes à qui on a distribué le livret nous l'ont renvoyé.

On constate, que le nombre de livrets retournés dépend du centre de consultation, avec des chiffres passant du simple au double entre deux sites, et cela malgré une répartition équitable des livrets. La façon dont le praticien présente le projet et l'utilité du livret pourrait influencer sur la participation du patient. Cette remarque rejoint la notion d'adhésion au processus de soins qui est dépendante en partie des explications et de l'intérêt du praticien au processus.

Si l'on compare à d'autres études, notamment celle réalisée par l'association « *Himalayan rescue* » en 1998 à Manang (Népal), leur rentabilité est de 53,2 % avec 266 questionnaires utilisables sur 500 distribués (4). Même si la population à qui le questionnaire a été distribué est comparable à la nôtre, le fait que le questionnaire soit distribué sur place et soit plus court (pas de données à remplir tous les jours) explique ce meilleur score. Enfin, une autre thèse réalisée sur une seule consultation, celle de Lyon, avait un pourcentage de retour spontané des carnets d'expédition de 12 %.

La rentabilité de notre étude est donc modérée dans l'absolu, mais en comparaison à d'autres études prospectives non randomisées, en altitude, avec participation volontaire, elle est superposable.

Ce fait influe sur d'autres résultats qui sont : la faisabilité, l'utilité du livret et la satisfaction.

6.3 – FAISABILITE DU LIVRET

Le format et la résistance matérielle du livret semblent satisfaisants, car il a été utilisé sans incident dans tous types de séjour : milieu froid et neigeux, milieu tropical, activités sportives diverses.

D'après les patients, les consignes du carnet sont claires ; seulement trois personnes ont trouvé une question incompréhensible et quand on demande de noter la difficulté de remplissage du carnet sur une échelle numérique de 1 à 10, la moyenne obtenue est de 1,64. D'après les patients interrogés, il s'agit donc d'un outil facile d'utilisation.

Mais si, dans l'ensemble, les informations récoltées par le livret sont utilisables, quelques items du tableau journalier méritent des critiques et des modifications.

Tout d'abord, l'item sur la météo pose problème. Il n'est pas reproductible. Les informations qu'on en tire sont parfois incompréhensibles. Il est rempli de façon trop différente suivant les personnes. Nous proposons donc de simplifier cet idem en nous concentrant sur les points importants. Une mauvaise météo peut influencer l'état de santé des candidats à la haute altitude ou modifier leurs profils d'ascension. On peut donc se concentrer sur ces points. On propose de modifier cet item en demandant si la météo était bonne ou mauvaise et s'il faisait chaud, froid ou une température modérée.

Puis l'item des altitudes pose problème. Nous proposons de le simplifier avec seulement l'altitude de la nuit qui, on l'a vu, est l'altitude qui influe dans la survenue d'un problème lié à l'altitude.

L’altitude maximale de la journée peut être maintenue, car même si, moins informative du point de vue médical, les patients ont plaisir à la remplir. Un détail qui stimule le patient pour remplir son livret n’est pas inutile.

Ensuite, les deux items qui demandent une amélioration sont ceux qui utilisent une échelle d’évaluation numérique. Celui de la fatigue est le mieux utilisé avec seulement sept livrets mal remplis. Celui du sommeil présente des défauts de remplissage dans neuf livrets. Nous proposons de mieux expliquer ces échelles lors de la distribution du document.

Enfin, on constate que le score de Hackett peut être parfois difficile à utiliser. En comparant le score de Hackett avec certains commentaires libres des patients ou au cours du questionnaire retour, on s’aperçoit que le score de Hackett noté par le sujet ne semble pas juste par rapport à son état de MAM réel. Ceci est retrouvé dans deux cas. Ce chiffre est probablement sous-estimé. Actuellement, nous ne pouvons modifier ce score.

Au total, après quelques modifications sur les items 1 et 2 du questionnaire journalier et une meilleure explication des consignes par le praticien, le livret sera un outil utilisable et plus clair.

6.4 – SATISFACTION, UTILITE RESSENTIE PAR LES PATIENTS

Pour ce chapitre, nous nous fions aux réponses des 33 personnes qui ont rempli le questionnaire retour. 21 personnes ont trouvé le carnet utile et en majorité pour une évaluation objective de leur état de santé. Ce point était tout particulièrement important pour nous, car on espère, grâce à l’utilisation de ce carnet, sensibiliser les patients au MAM et à sa prévention.

Le retour des patients sur les consultations et sur le carnet avec son suivi a été très positif avec beaucoup d’encouragements.

6.5 – PROPOSITION DE MODIFICATIONS

Nous proposons donc une seconde version du carnet (annexe 8).

6.6 – PROPOSITION DE FUTURES ETUDES

Grâce à l'utilisation de ce livret, on pourrait conduire de nouvelles études :

- Etude prospective randomisée pour chercher à prouver que, grâce au livret, les patients diminuent le risque d'effectuer un MAM.
- Etude prospective randomisée pour comparer l'état de santé des personnes ayant eu une consultation préventive d'altitude et celles qui n'en ont pas bénéficié.

7. CONCLUSION

Dans le cadre du groupe de travail EXALT, regroupant des médecins réalisant des consultations d'altitude, ainsi que des chercheurs travaillant sur les pathologies liées à l'altitude, nous avons créé un carnet permettant un suivi de l'état de santé des patients lors d'un séjour en altitude.

Le premier but du travail de thèse était de créer un carnet permettant une étude de la population fréquentant les consultations préventives de médecine d'altitude en décrivant le type de séjour entrepris, le comportement des sujets en altitude et leur état de santé. En ce qui concerne la santé des patients, nous recherchons des signes de mal aigu des montagnes avec le score de Hackett, des oedèmes périphériques liés à l'altitude, la qualité de sommeil, toute autre pathologie survenue et pour finir la prise de médicaments. Le second objectif était de faire une évaluation de l'aspect pratique et la faisabilité de ce livret pour ensuite proposer des améliorations de cet outil de travail au groupe. Enfin, nous nous posons la question de l'utilité d'un tel outil pour le patient lui-même.

Notre étude porte sur un échantillon de 42 personnes, qui après avoir bénéficié d'une consultation spécialisée en altitude, ont effectué un séjour en haute altitude (au moins trois nuits à une altitude supérieure à 3000 m) et ont rempli un document permettant une auto-évaluation de leur santé. A partir de ces documents, on retrouve une incidence du mal aigu des montagnes pour 30,9 % de cette population. Il s'agit pourtant de personnes sensibilisées aux problèmes liés à l'altitude puisqu'elles ont bénéficié d'une consultation spécialisée au préalable. Ce résultat montre bien qu'il est encore nécessaire et important d'insister sur la prévention en adaptant les profils d'ascension lors de certains parcours et en donnant au patient les moyens de prévenir les accidents graves. En ce sens, le livret de suivi, créé par le groupe EXALT, est un outil intéressant, car il permet au sujet d'identifier les situations pathologiques ou les situations à risque et dans la mesure du possible d'y remédier.
Après quelques améliorations, il s'agit d'un outil utilisable et nous espérons pouvoir le diffuser à plus grande échelle.

Par la suite, nous envisageons de développer l'utilisation du carnet selon deux axes principaux :

- un projet d'éducation thérapeutique, à titre de prévention des pathologies liées à l'altitude
- l'analyse sur une plus grande population des circonstances aboutissant aux pathologies liées à l'altitude.

Le Président de la thèse, Dr Guy Aurel

Vu et permis d'imprimer
Lyon, le 20. 9. 2011

21 SEP. 2011

VU : Le Doyen de la Faculté de Médecine Lyon-Est

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD FACULTE DE MEDECINE LYON-EST LYON

Professeur Jérôme ETIENNE

Vu : Pour Le Président de l'Université
Le Président du Comité de Coordination des Etudes Médicales

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON I

Professeur François-Noël GILLY

8. ANNEXES

8.1 – SERVICES DE CONSULTATION DE MEDECINE DE MONTAGNE ET DES PATHOLOGIES DU FROID EN FRANCE

Hôpital Avicenne
125, route de Stalingrad
93009 Bobigny
Pr J P Richalet , Dr. Fouillot
Tél : 01 48 95 58 32

IFREMMONT
Hôpital de Chamonix
509, route des Pèlerins, 74400 Chamonix
www.ifremmont.com
0826 14 800

E.N.S.A
BP 24 - 74400 Chamonix
Dr J P Herry
Tél : 04 50 55 30 07

Hôpital Sud
Av. de Kimberley
38140 Echirolles
Consultation Biologie et Médecine du Sport
Dr Tollenaere
Tél : 04 76 76 54 94

C.H.U Clermont-Ferrand (G. Montpied)
Av. de Kimberley
BP 69 - 63003 Clermont Ferrand cedex
Dr Bedu
Tél : 04 73 75 16 60 (matin)

Hôpital Saint Jacques
service de Médecine du Sport
85, rue St Jacques
44035 Nantes
Dr Potiron-Josse
Tél : 02 40 84 60 61

C.H.U de Purpan
Explorations fonctionnelles et respiratoires
31059 Toulouse Cedex
Dr Dugas
Tél : 05 61 77 22 90

Hôpital de Briançon
Centre Médico-Sportif
05100 Briançon
Dr Cigarini
Tél : 04 92 20 10 33

Hôpital Arnaud de Villeneuve
Explorations fonctionnelles et respiratoires
371 Av. du Doyen G. Giraud
34295 Montpellier Cedex
Dr Ramonatxo
Tél : 04 67 33 59 11

Hôpital Civil
Explorations fonctionnelles et respiratoires
1 Place de l'Hôpital
67091 Strasbourg
Drs Richard, Lonsdorfer et Doutreleau
Tél : 03 88 11 62 85

Hôpital Sainte Marguerite
Explorations fonctionnelles et respiratoires
270 Bd Sainte Marguerite
BP 29 - 13274 Marseille cedex 9
Dr M Badier
Tél : 04 91 74 49 30

8.2 – LISTE DES CONTRE-INDICATIONS A UN SEJOUR EN ALTITUDE

Contre-indications absolues à un séjour en altitude (au-delà de 3000 m) :

Maladie coronarienne non équilibrée et coronaropathie de moins de 6 mois
Hypertension artérielle sévère, non contrôlée
Insuffisance cardiaque
Troubles graves du rythme cardiaque
Hypertension artérielle pulmonaire
Absence d'une artère pulmonaire
Cardiopathies cyanogènes
Antécédents ischémiques cérébraux en notant les accidents ischémiques transitoires de moins de 90 jours et les accidents vasculaires cérébraux de moins d'1 an
Antécédents psychiatriques majeurs
Insuffisance respiratoire chronique
Artériopathie des membres inférieurs
Drépanocytose homozygote, anémies sévères
Insuffisance rénale
Troubles sévères de la coagulation
Antécédents répétés d'OPHA ou d'OCHA
La grossesse compliquée et le troisième trimestre

Contre-indications relatives :

Maladie coronarienne contrôlée
Hypertension artérielle ou artériosclérose contrôlées, modérées
Antécédents psychiatriques mineurs, prise de psychotropes
Epilepsie, migraine (notamment avec aura)
Emphysème, bronchite chronique modérée
Diabète
Obésité
Insuffisance hépatique
Drépanocytose hétérozygote, thalassémie, anémies modérées
Asthme d'effort ou au froid
Troubles respiratoires chroniques nocturnes (apnée du sommeil)
Grossesse
Nourrisson
Facteurs de risques thrombo-emboliques

8.3 – CONSULTATION MEDECINE DE MONTAGNE

DATE : / / Sexe H F NOM : Prénom : Date de naissance : Age : Sexe : F M	Adresse : Médecin traitant : Médecin consultant :

MOTIF DE CONSULTATION :

☐ A titre systématique ☐ Symptômes ☐ Pathologie ☐ Autres

PROJET

☐ Tourisme ☐ Travail ☐ Trekking ☐ Expéditions

Milieu isolé ☐ Oui ☐ Non Préciser **:**

Date du séjour : Durée de séjour :

Altitude max atteinte : Altitude max de nuit :

Vitesse de progression :

Préparation physique prévue pour le projet :

ACTIVITES SPORTIVES :

- **Montagne** : depuis ? ans. Nombre d'heures /sem. :

☐ Randonnée pédestre ☐ Randonnée ski ☐ Randonnée raquettes

☐ Trekking ☐ Trail ☐ Parapente

☐ Ski alpin ☐ Ski de fond ☐ Escalade

☐ Alpinisme : pratique occasionnelle ou régulière ?

- Altitude max atteinte :
- Altitude max atteinte la nuit :

- **Autres sports pratiqués :** Nombre d'heures /sem. :
  - endurance : vélo - course à pied – natation
  - autres :

ANTECEDENTS MEDICAUX			
CARDIO-VASCULAIRES	**OUI**	**NON**	**A PRECISER**
HTA			
Troubles du rythme			
Pathologie coronarienne			
Insuffisance cardiaque			
Pathologie thromboembolique			
Artériopathie membres inférieurs			
Pathologie de l'hémoglobine			
Anémie, Carence en fer			
Syndrome de Raynaud			
Gelure			

RESPIRATOIRES	**OUI**	**NON**	**A PRECISER**
Asthme			
BPCO			
PNO spontané			
Ronflement			
Apnée du sommeil			
ALLERGIES			
Mdcts : Aspirine, Sulfamide			
Autres			

NEURO-PSYCHIATRIQUES	**OUI**	**NON**	**A PRECISER**
Epilepsie			
Migraine			
AVC ou AIT			
Psychiatrique			
Tendance anxieuse			
Tendance dépressive			

URO. /GYNECO.	**OUI**	**NON**	**A PRECISER**
Coliques néphrétiques			
Infection urinaire			
Insuffisance rénale			
Gynécologiques			
Ménopause			

ENDOCRINIENS	**OUI**	**NON**	**A PRECISER**
Thyroïdiens			
DID			
Autres			

OPHTALMO			
Myopie			
ORL			
Infections à répétitions			

STOMATO DENTAIRE			

AUTRES

ANTECEDENTS CHIRURGICAUX

ANTECEDENTS MAM et COMPLICATIONS	OUI	NON	Type ? Fréquence ? Altitude ?
MAM			
OPHA			
OCHA			

Symptômes déjà ressentis en montagne:

☐ Céphalées ☐ Céphalées ne cédant pas (aspirine / paracétamol) ☐ Dyspnée repos

☐ Nausées - Anorexie ☐ Fatigue anormale

☐ Insomnies ☐ Vomissements ☐ Baisse diurèse

☐ Vertiges

Commentaires

HYGIENE DE VIE

Tabac ☐ Oui ☐ Non Nombre paquets/année

Alcool ☐ Oui ☐ Non Nombre verres/jour

Date du dernier contrôle dentaire :

Etat des vaccinations :

TRAITEMENT HABITUEL

☐ Oui ☐ Non Lequel :

☐ Prise d'oestroprogestatif

☐ Psychotropes ou somnifères

PHARMACIE PREVUE:

- **individuelle**
- **collective**
- **caisson**

EXAMEN CLINIQUE

Biometrie :

Taille (cms): Poids (kgs): IMC :

MG % :

Examen Cardio-vasculaire :

Symptômes fonctionnels :

FRCV :

FC : TA :

Auscultation :

ECG :

Examen Pulmonaire :

Symptômes fonctionnels :

Auscultation :

EFR :

EPS :

Examen neurologique :

Limitation ostéo articulaire :

CONCLUSION :

Résultat du test en hypoxie

Conseils :

- **de progression**
- **de préparation physique**
- **de protection solaire**
- **de protection contre le froid**

Prescription :

- **Biologie**
- **Traitement préventif**

8.4 – LETTRE D'EXPLICATION DU LIVRET DESTINEE AUX PATIENTS

CENTRE D'EXPERTISE SUR L'ALTITUDE

Madame, Monsieur,

On vous a remis un carnet médical à remplir pendant votre séjour en altitude. Ce carnet a deux buts principaux.

Il vous est utile, car il contient des informations administratives et des informations sur votre santé qui peuvent vous servir au cours de votre voyage.

Sa deuxième fonction est de collecter toutes les informations sur votre ascension et votre état de santé au cours de ce séjour. Le but est, en cas de souci pendant le séjour en haute altitude, de pouvoir faire une analyse détaillée du problème et de pouvoir y répondre de façon adaptée.

Son utilisation est simple. Vous remplissez les informations générales avec l'aide de votre médecin ou du médecin expert en altitude avant le séjour. Puis il vous faut remplir le tableau tous les jours, et ce, dès l'altitude de 2500 m, jusqu'à la redescente. En cas de souci majeur ou particulier, une place est prévue pour détailler cet événement.

A votre retour, nous vous demandons de nous retourner le livret dans l'enveloppe prévue à cet effet.

Au retour, nous vous contacterons par téléphone pour savoir comment s'est passé le remplissage du livret et discuter des éventuels problèmes rencontrés.

Nous vous remercions par avance de votre contribution et vous souhaitons bon voyage !

8.5 – CARNET PREMIERE EDITION

CENTRE D'EXPERTISE SUR L'ALTITUDE

Carnet d'Altitude

Nom/Prénom :

Sexe : H F

Date de naissance :

Adresse :

Numéro de téléphone :

Email :

LE SEJOUR EN ALTITUDE

Type de séjour (trekking, alpinisme, professionnel, motorisé…) :

Lieu du séjour :

Date du séjour : de au

VOTRE SANTE

Antécédents médicaux :

Condition physique :
Nombre d'heures d'activité physique par semaine :
Dénivelé horaire moyen :

Habitudes de vie :
Tabac (nombre de cig/j) :
Alcool (nombre de verres par jour) :
Taille : cm
Poids : au départ …. kg ; au retour : …. kg
TA de repos :

Traitements

Traitement(s) usuel(s) ou en cours : (y compris la contraception)
Merci de noter le nom, la dose et la fréquence de prise du médicament.

Prise de traitement en préventif : (pour l'altitude, paludisme, le froid, somnifère, mal des transports…)

Merci d'entourer la bonne réponse : OUI NON

Si oui merci de noter lequel, la dose et la fréquence.

TABLEAU A REMPLIR TOUS LES JOURS
SELON LES CONSIGNES
CI DESSOUS

Météo :
Vent : V
Soleil : S
Nuage : N
Pluie : P
Flocon/Neige : F
Froid : 0 + ++ +++ ++++

Fatigue :
Il s'agit de celle ressentie à la fin de la journée.
A coter sur une échelle de 0 à 10.
0 : aucune, 10 : épuisement.

Qualité du sommeil :
A coter sur une échelle de 10 à 0.
10 : très bon,0 : pas dormi

Réveil/Insomnie : Merci de noter s'il y a eu :
O : aucun trouble de ce type,
E : difficulté d'endormissement, M : réveil de milieu de nuit

Prise de somnifère :
Oui : O Non : N
Préciser lequel et la dose.

Score de Hackett : faire la somme des symptômes perçus
maux de tête……= 1 point
nausée ou perte d'appétit……= 1 point
insomnie……..= 1 point
vertiges, sensation de tête dans du coton…….= 1 point
maux de tête ne cédant pas aux antalgiques……= 2 points
vomissements……..= 2 points
essoufflement au repos ……= 3 points
fatigue anormale ou importante ……..= 3 points
baisse du volume d'urine ……= 3 points

Oedème :
Avez vous eu des œdèmes ce jour ?
Oui : O, Non : N

Merci de préciser les localisations.

Traitements pris ce jour :

Merci de noter seulement les traitements pris, ce jour, en plus des traitements usuels, en cours ou en préventif prévus.
Un passage en caisson hyperbare portable est également à inscrire ici.

Autres symptômes :
Il vous faut ici noter les différents types de problèmes médicaux rencontrés au cours de la journée.

Ex :
- problèmes liés au froid (gelure, hypothermie...)
- problèmes dus au soleil : coup de soleil, insolation, ophtalmie
- traumatisme
- troubles digestifs
- troubles respiratoires : toux, essoufflement, crachats
- trouble de la vision
- trouble du l'humeur, du moral, anxiété, stress
- épisode infectieux, fièvre…

Date					
Météo					
Altitude: Départ Maximale Nuit					
Nbre d'H effort					
Fatigue					
Sommeil					
Réveil : E/M					
Somnifère : O/N					
Lequel/Dose					
Score de Hackett					
Oedème : O/N					
Localisation					
Traitements pris ce jour					
Autres symptômes					
Commentaires					

CONDUITE A TENIR :

Score de Hackett entre 0 et 3 : je ralentis ma vitesse d'ascension.
Score de Hackett entre 4 et 6 : je dois arrêter l'ascension et rester à la même altitude.
Score de Hackett supérieur à 6, je dois redescendre.

COMMENTAIRES
Noter ici toute situation particulière et la détailler si possible.

A prévenir en cas d'urgence : Emergency contact

……

……

……

……

Assurance : Insurance

……

……

Compagnie aérienne :

……

Agence de trekking :

……

Merci de retourner ce carnet à :

8.6 – QUESTIONNAIRE TELEPHONIQUE

1. Difficulté globale du livret à être rempli :

Sur une échelle de 0 à 10 : 0 pour aucune difficulté et 10 pour extrêmement difficile

2. Aspect pratique du livret :

a. format (format du papier soit A5) adapté : oui / non
b. bonne résistance aux conditions de transport : oui / non

3. Un item ou question vous a-t-il paru incompréhensible :

oui / non

si oui lequel ?

4. Ce livret vous a-t-il paru trop long à remplir tous les jours ?

oui / non

5. Ce livret vous a-t-il été utile ?

oui / non

En quoi ? a. antécédents, utilisation par un professionnel médical
b. évaluation objective de votre état
c. prise de décision

6. Y a-t-il eu indication de consultation médicale à votre retour ?

oui / non

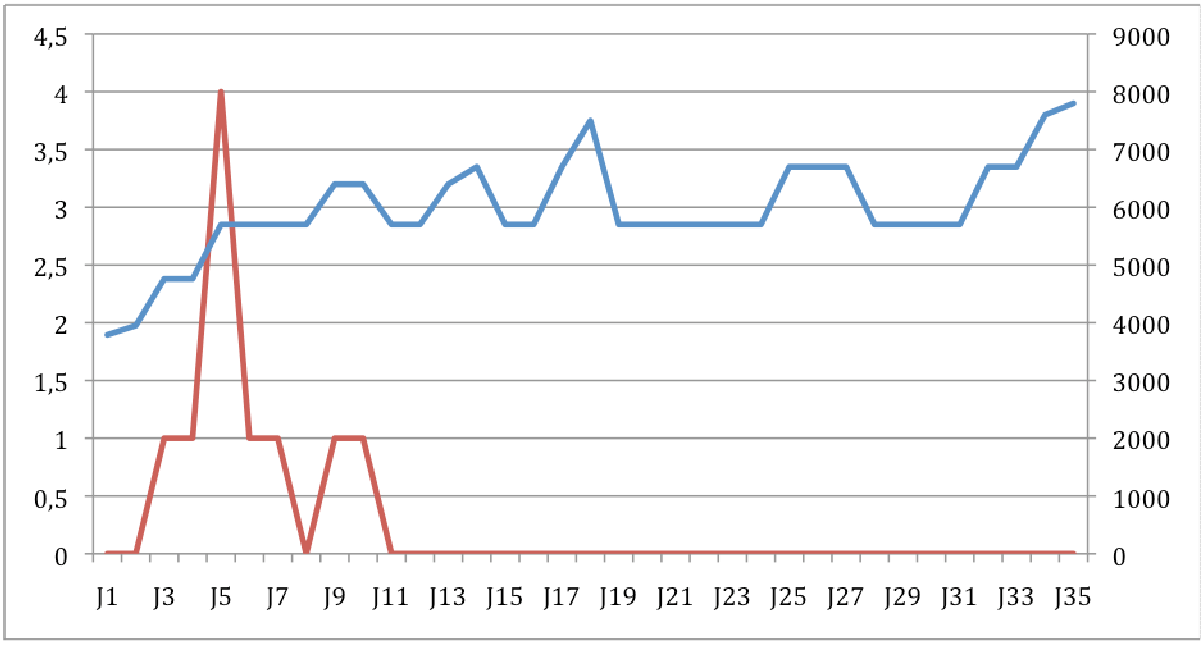
si oui, avec : a. médecin traitant
b. spécialiste

résultat

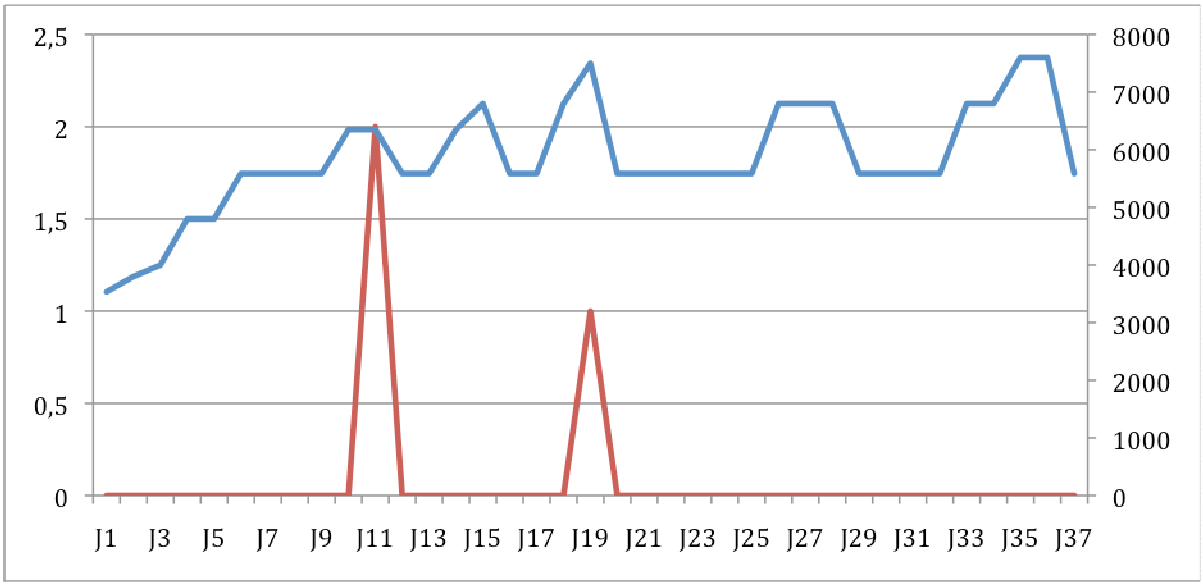
8.7 – PROFILS D'ASCENSION ET SCORE DE HACKETT DES PATIENTS

La courbe rouge représente le score de Hackett avec l'échelle en ordonnée gauche.
La courbe bleue représente l'altitude de la nuit avec l'échelle en ordonnée droite.
En abscisse, on retrouve les jours de voyage.

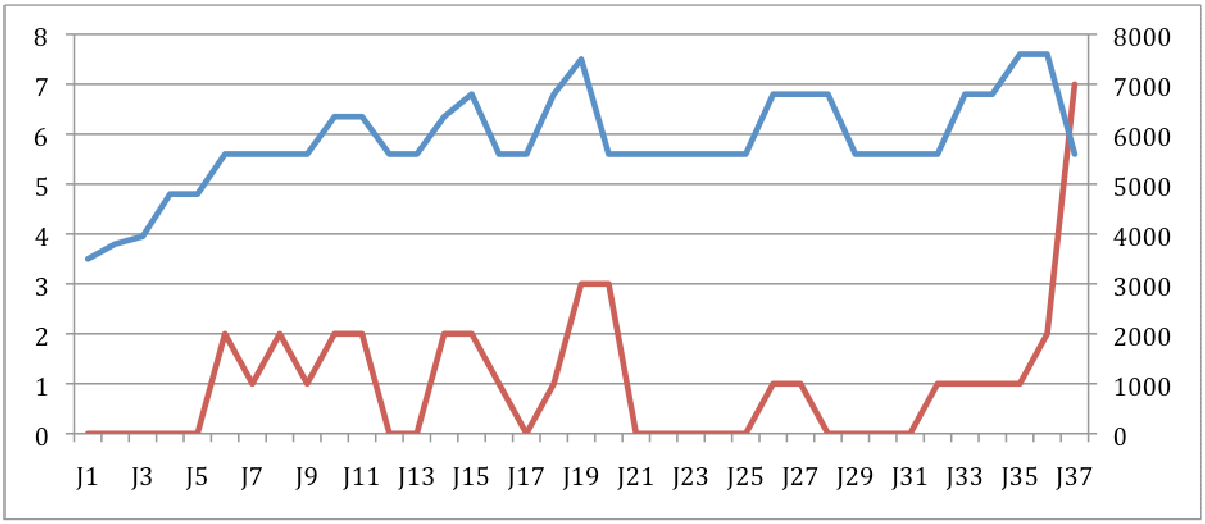
Patient 1.1 :



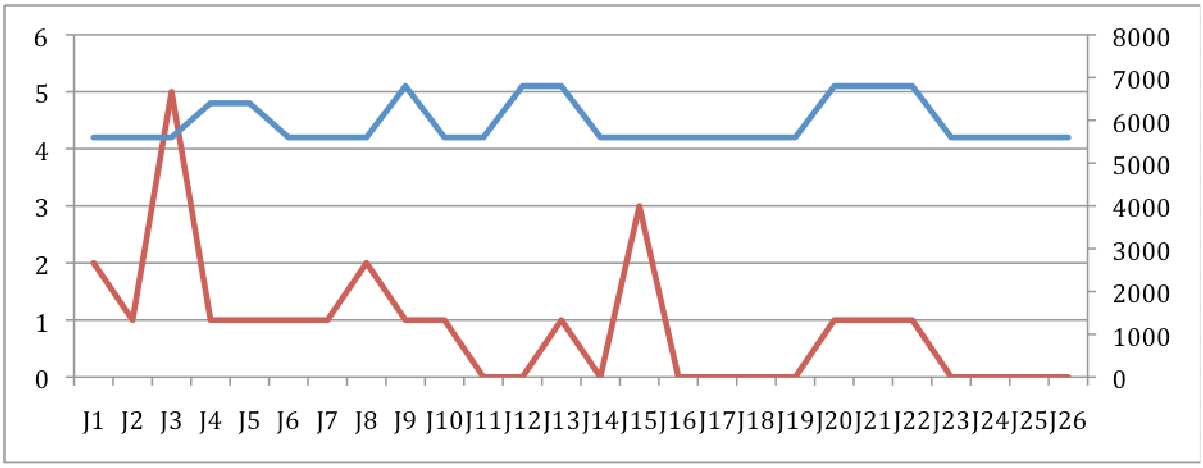
Patient 1.2 :



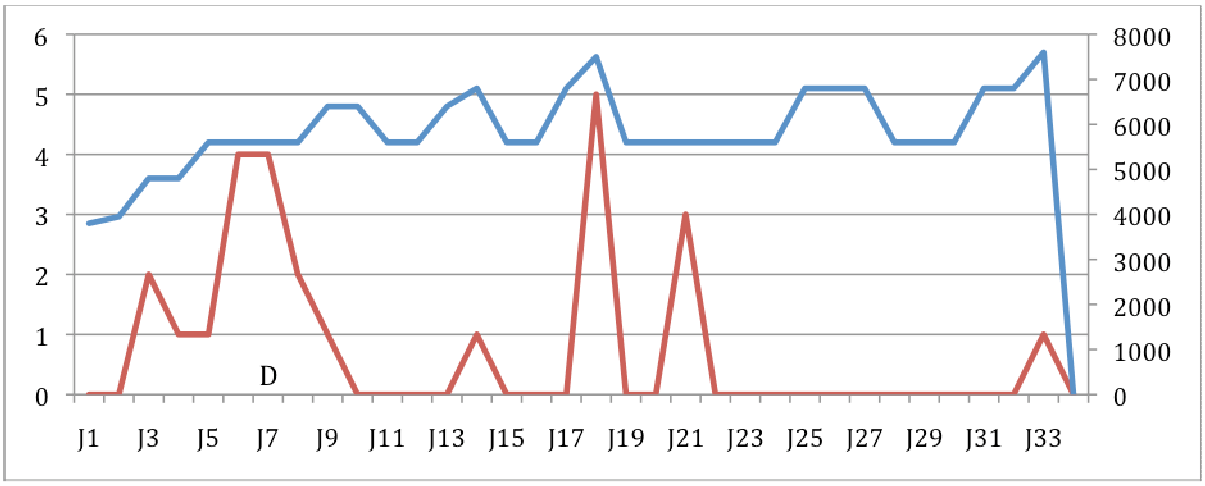
Patient 1.3 :
Antécédent d'OPHA



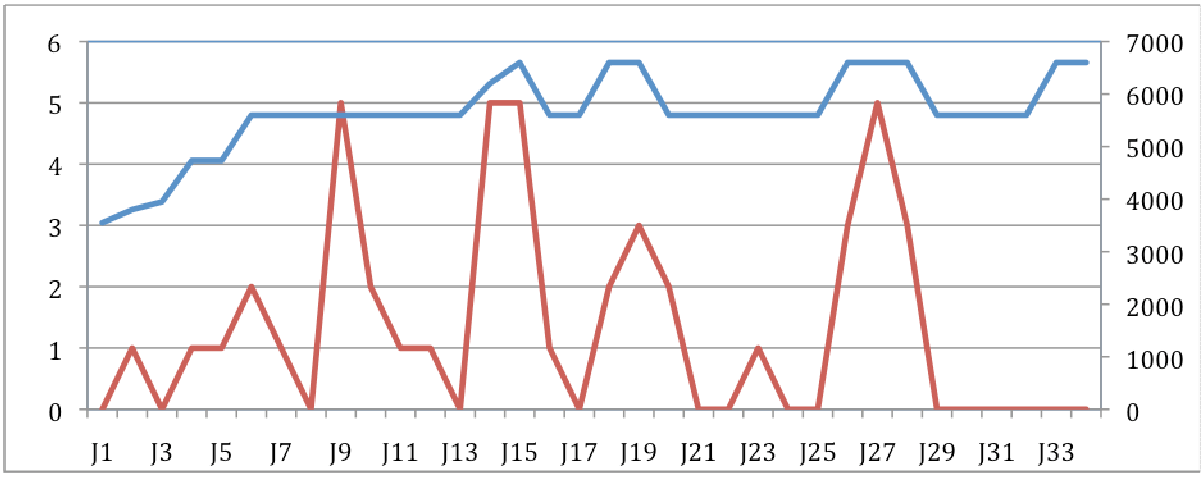
Patient 1.4 :



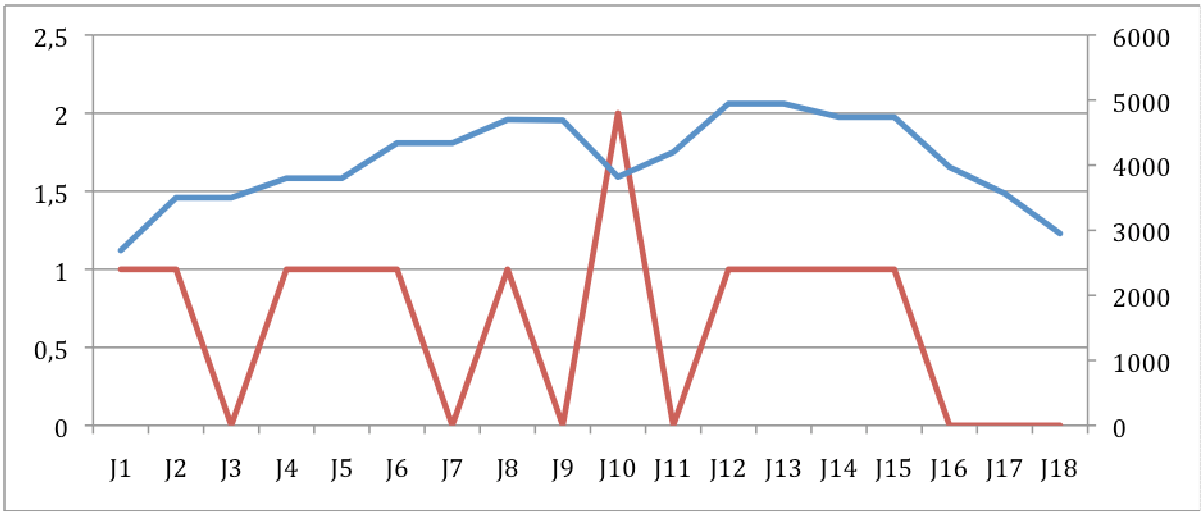
Patient 1.5 :
Prise de Diamox a J7



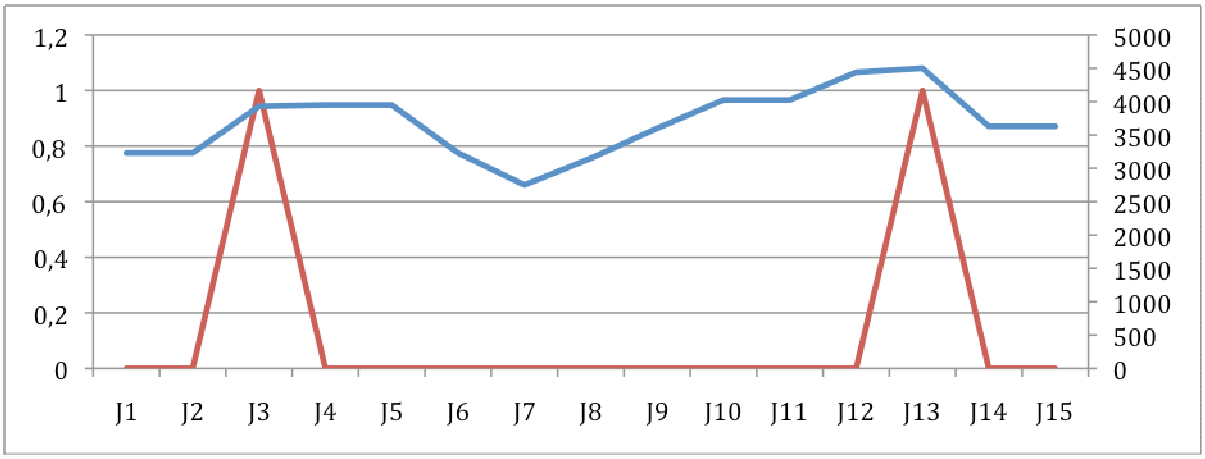
Patient 1.6 :
Prise de Diamox à J10, J11, J14 et J15.



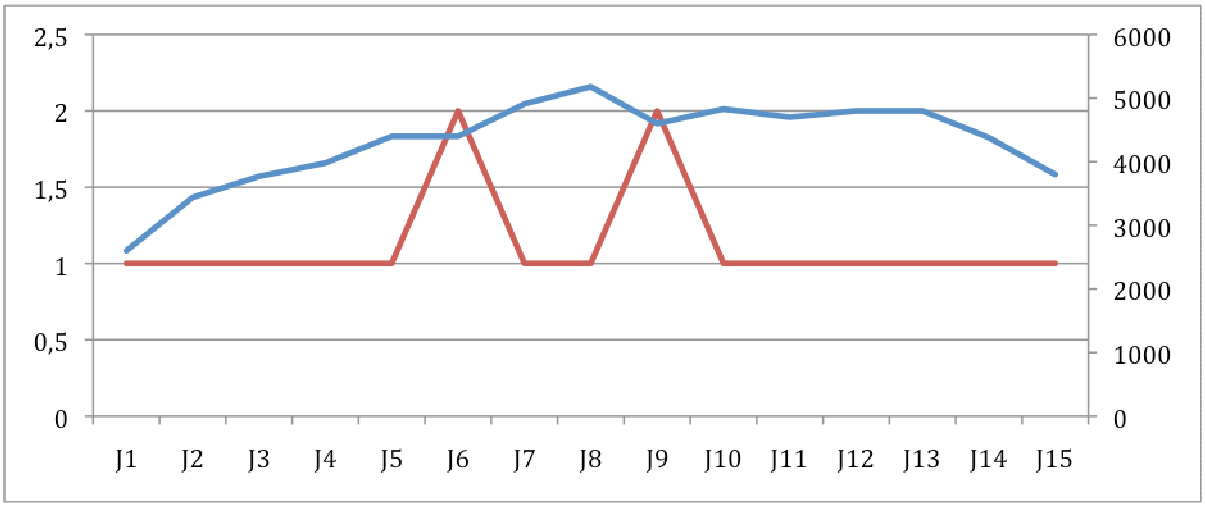
Patient 2.1 :
Antécédents de MAM. Diamox pris en préventif



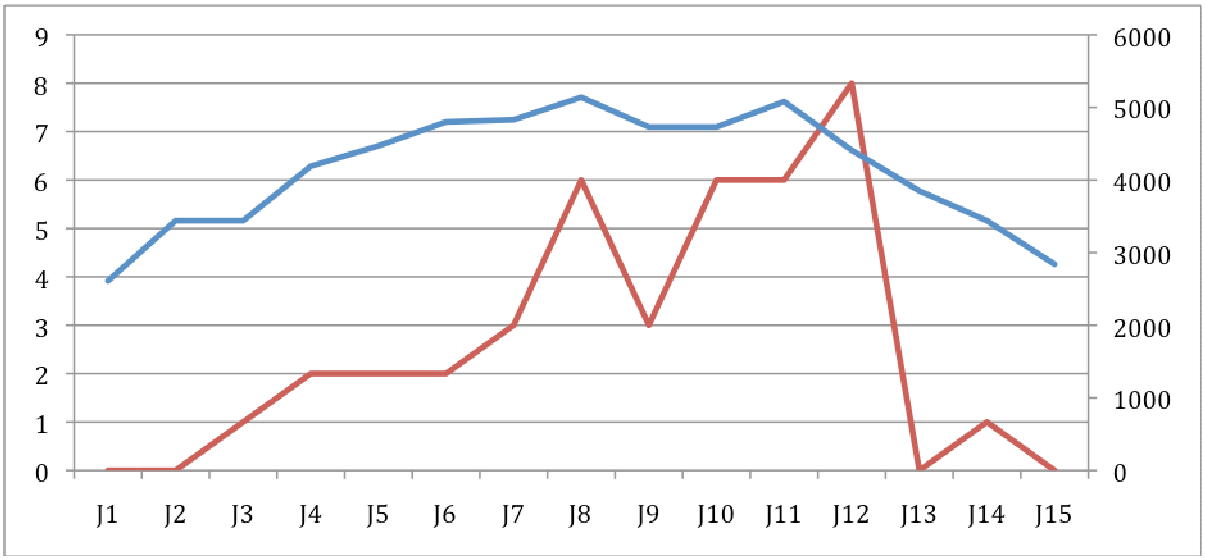
Patient 2.2 :
Antécédent d'OLHA



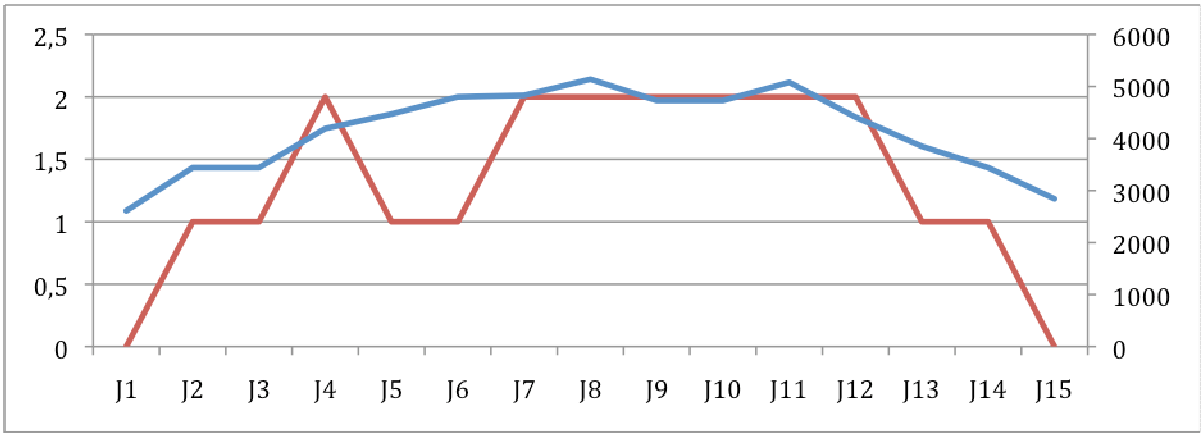
Patient 2.3 :



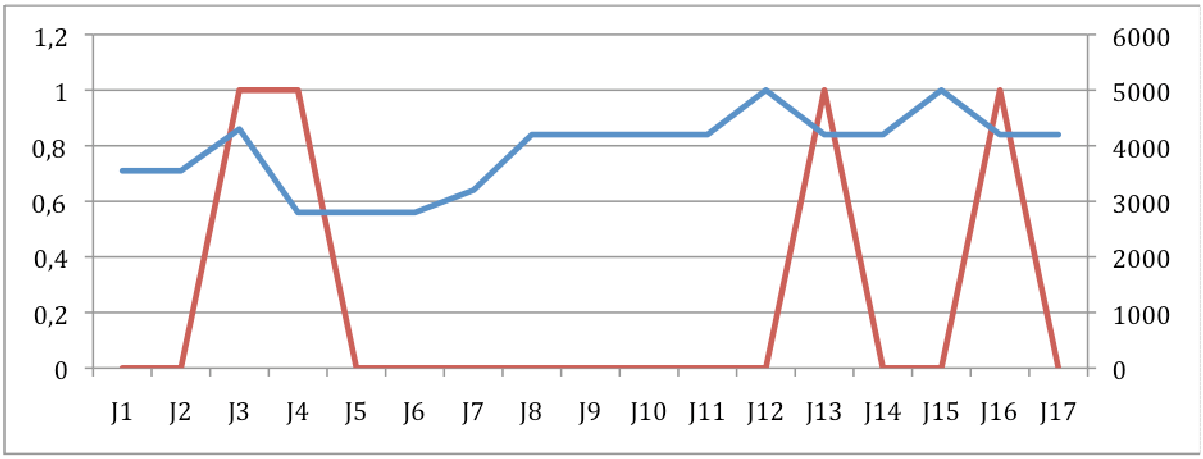
Patient 2.4 :
Diamox pris à J3 et J12. Caisson hyperbare à J12.



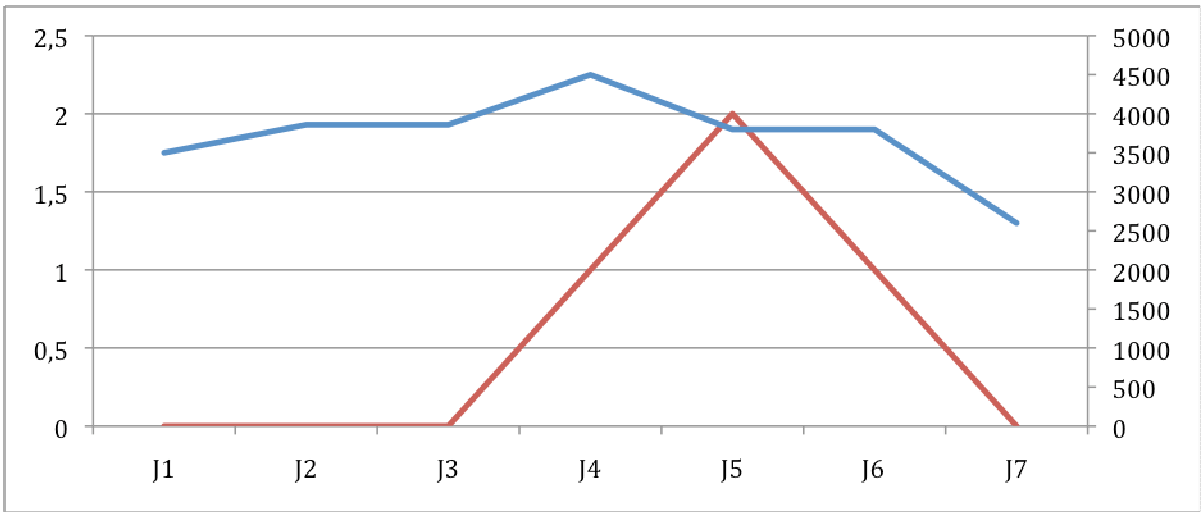
Patient 2.5 :
Diamox pris en préventif en auto-prescription.



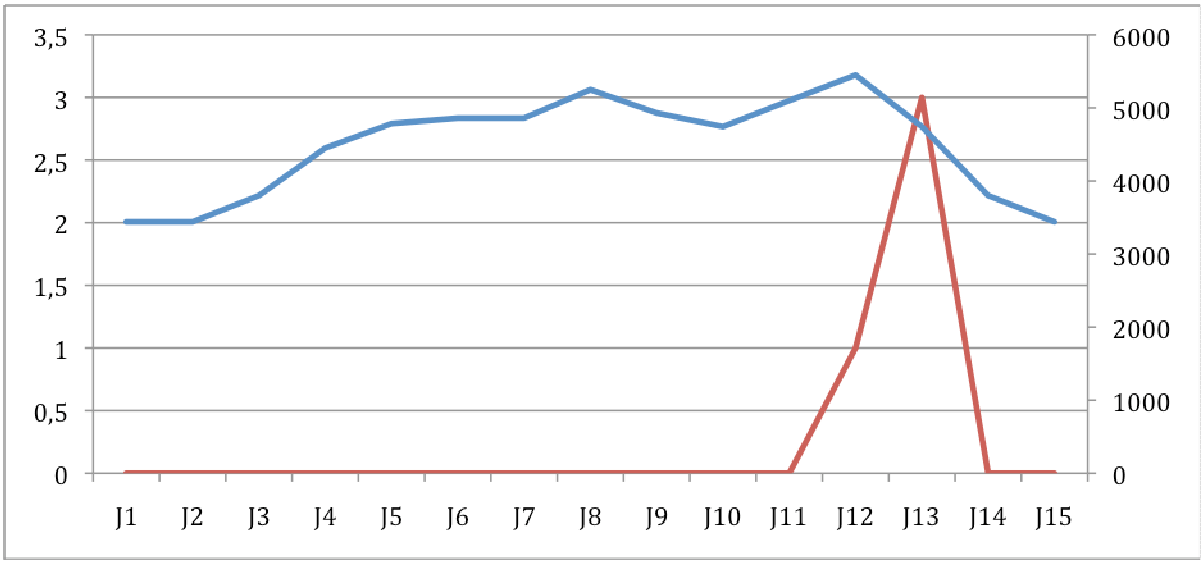
Patient 2.6 :



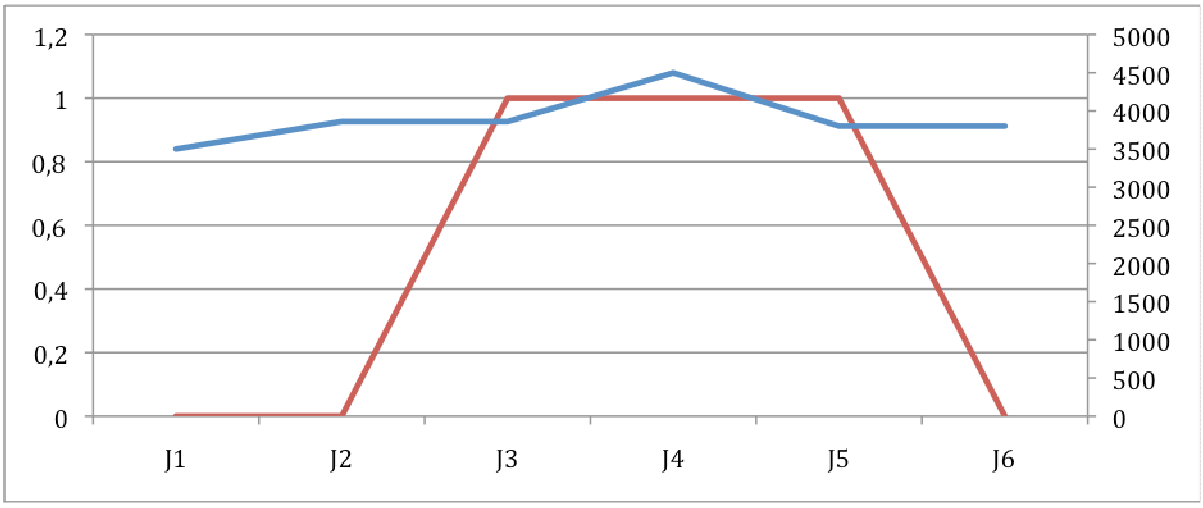
Patient 2.7 :



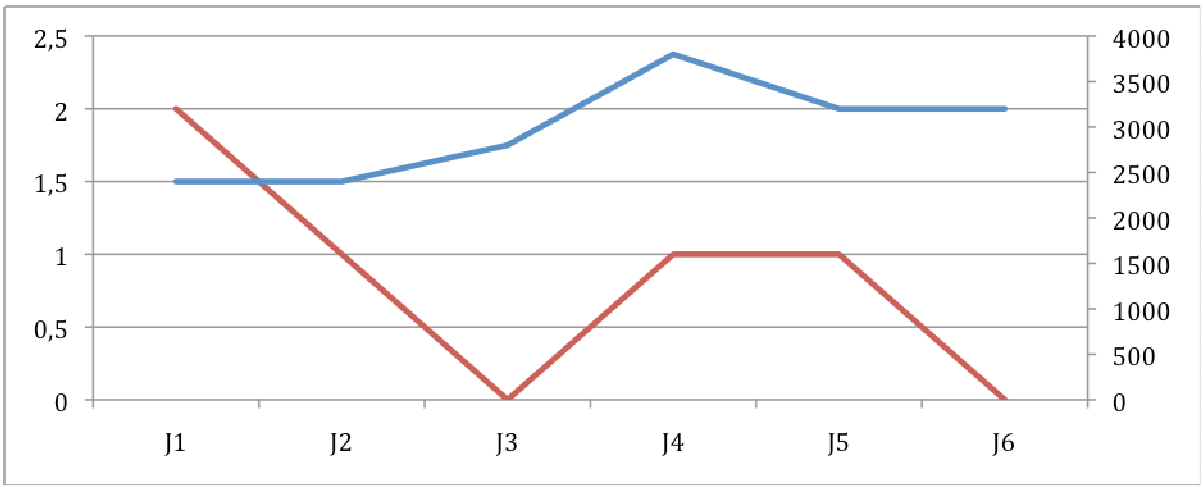
Patient 2.8 :



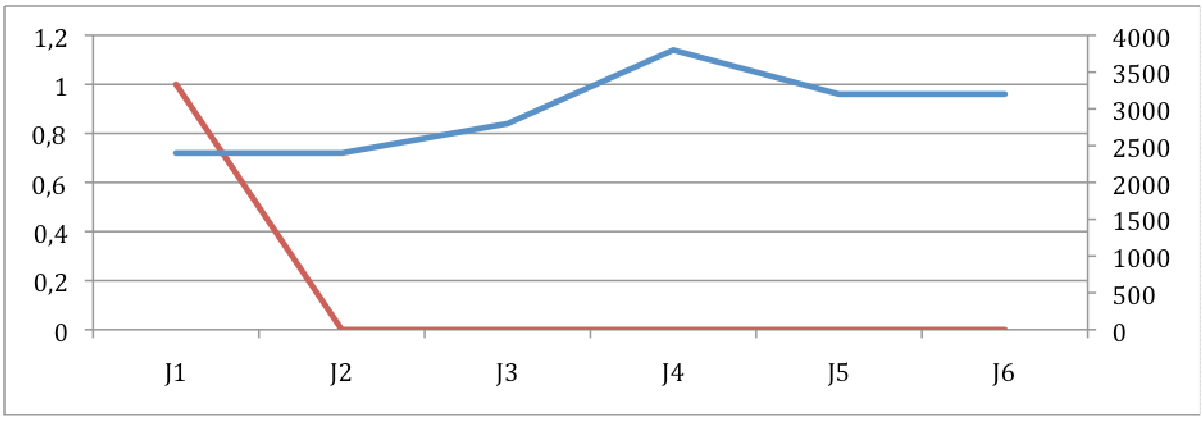
Patient 2.9 :



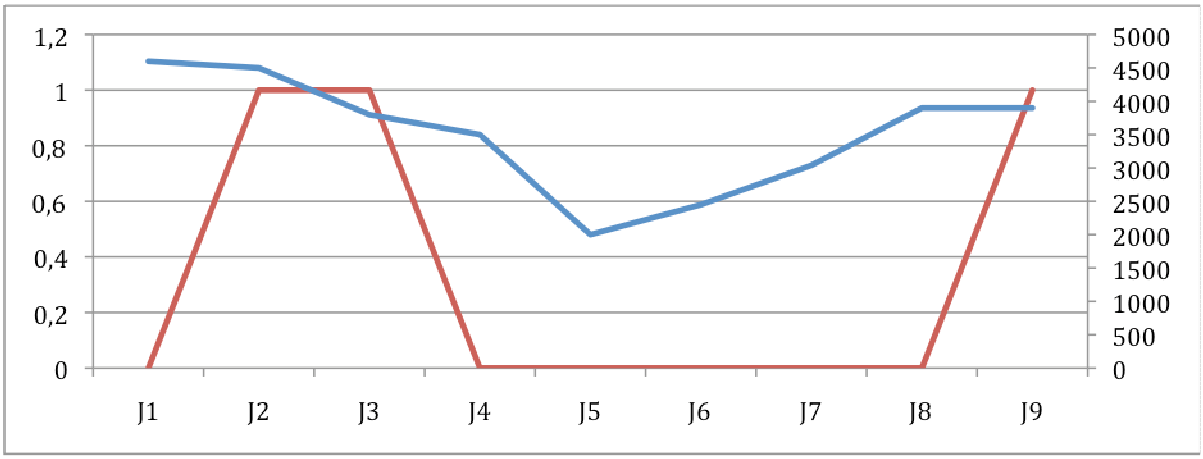
Patient 3.1 :



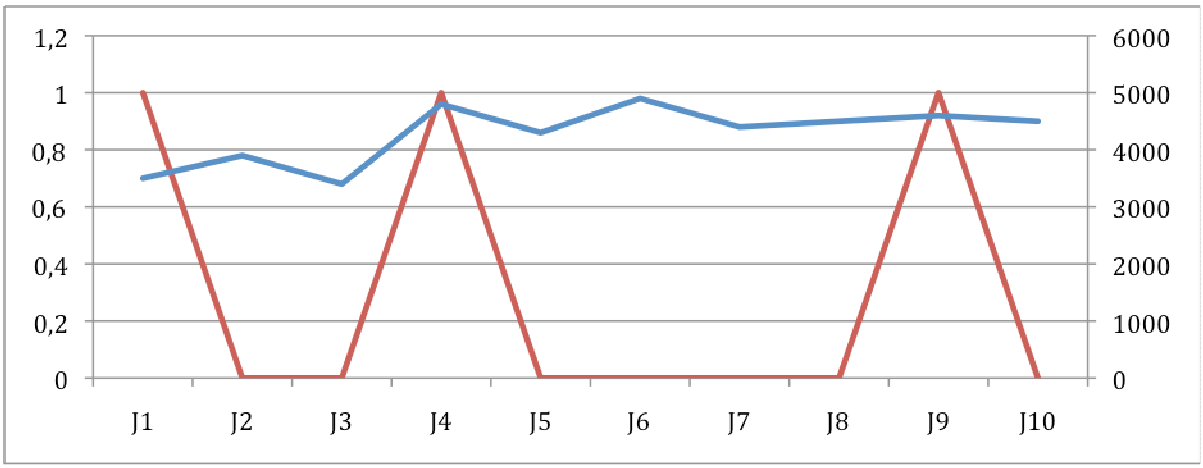
Patient 3.2 :



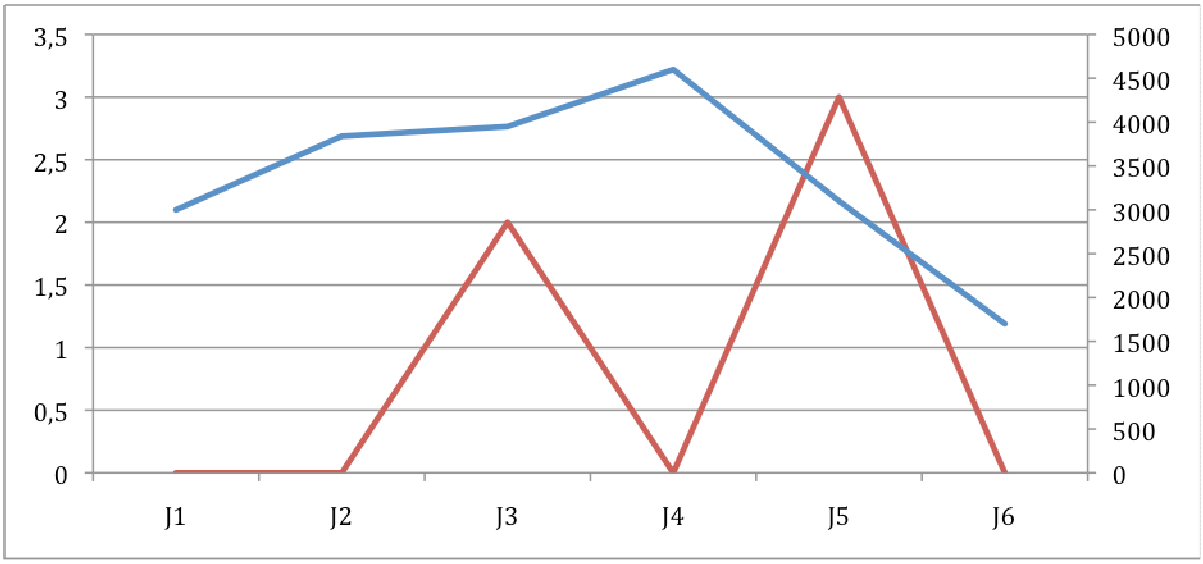
Patient 3.3 :



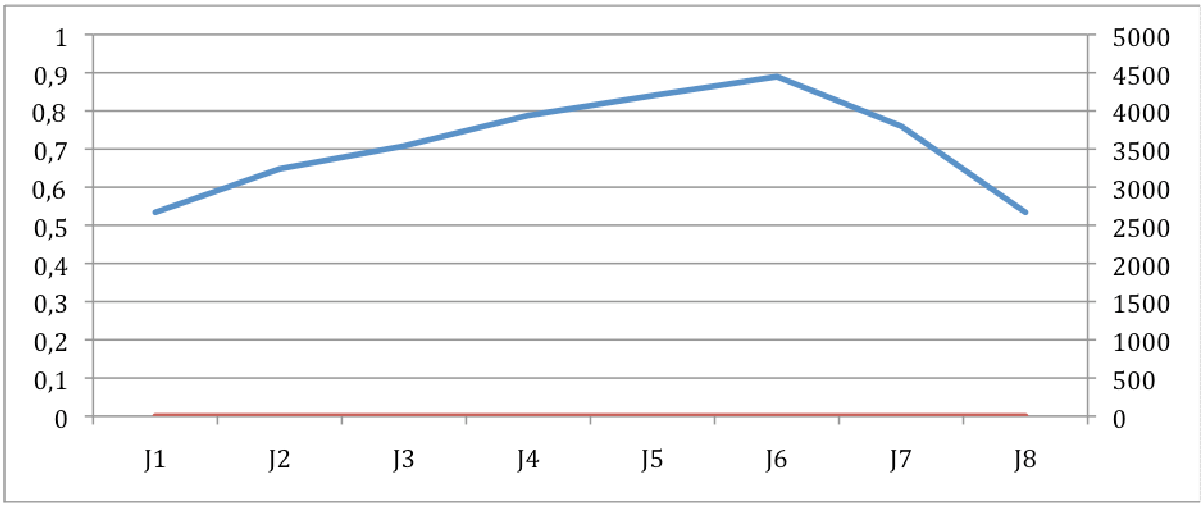
Patient 3.4 :



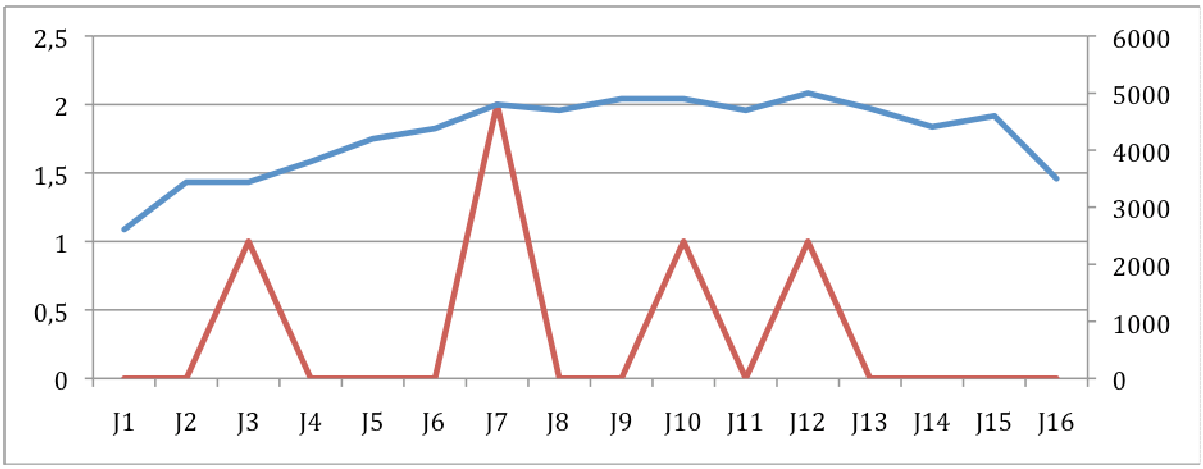
Patient 3.5 :



Patient 3.6 :

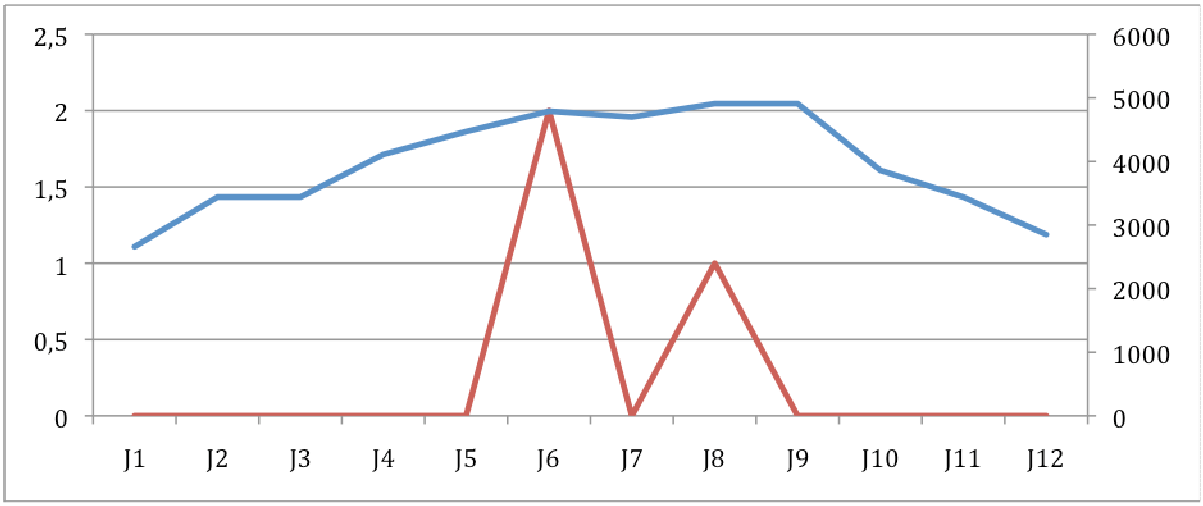


Patient 3.7 :

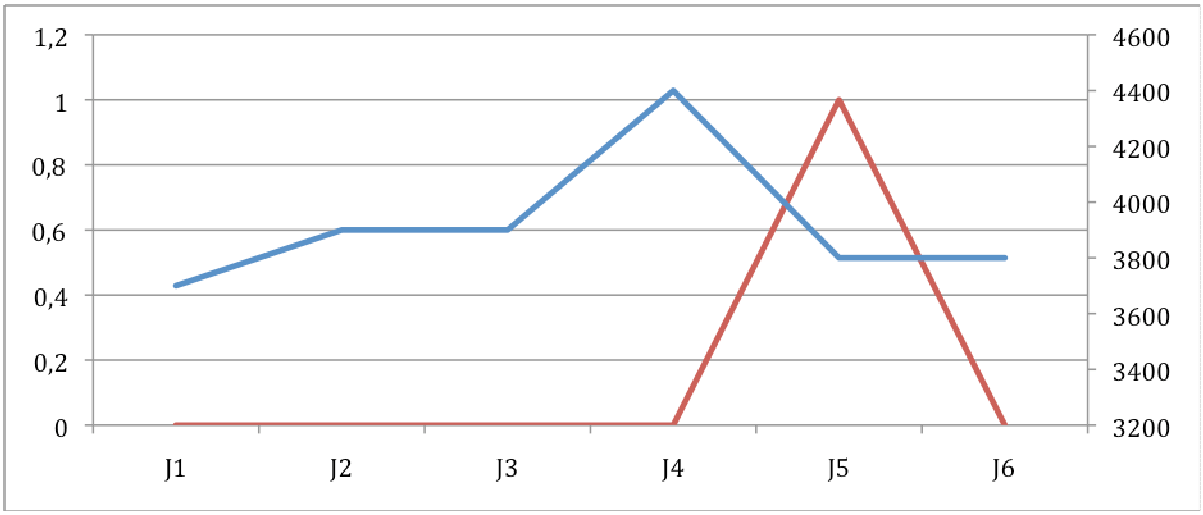


Patient 3.8 :
Prise de Diamox à J7 en auto-médication.

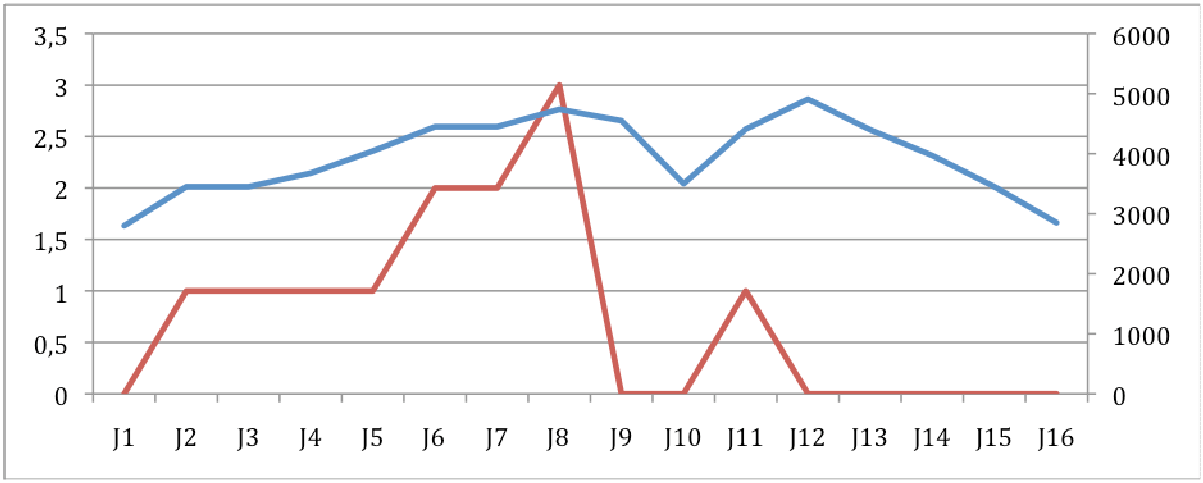
Patient 3.9 :
Antécédent de MAM.



Patient 3.10 :

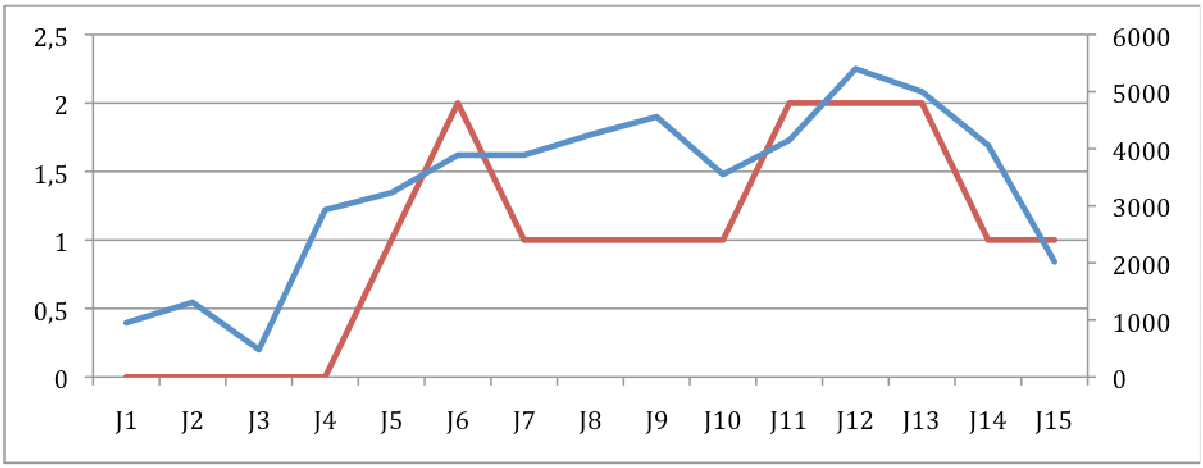


Patient 3.11 :
Diamox prescrit et pris en préventif.

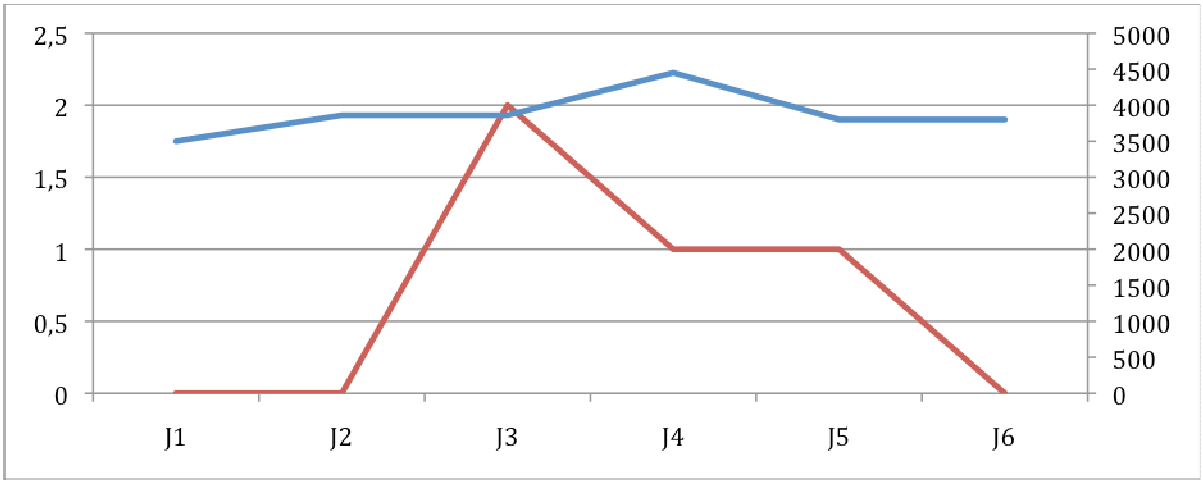


Patient 3.12 :
Diamox indiqué en préventif, pris à J3 et J8.

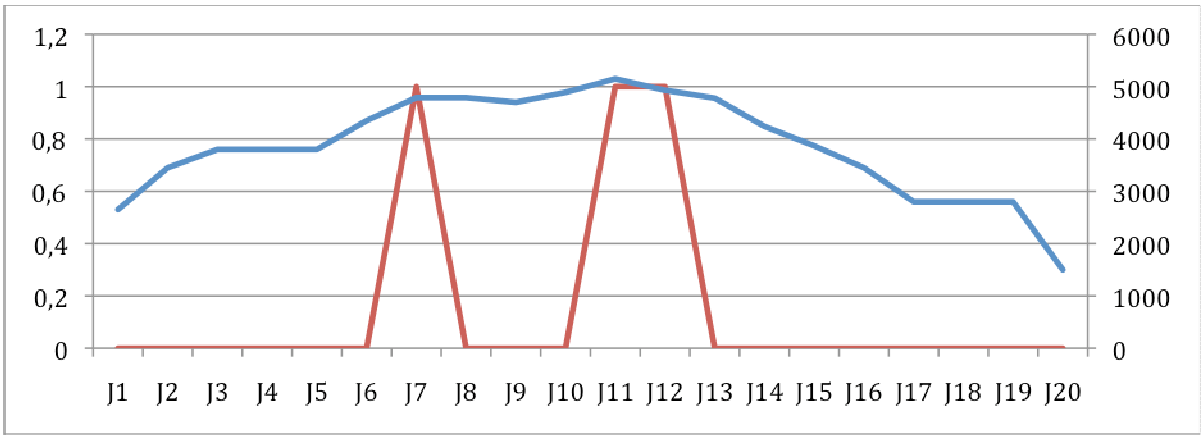
Patient 3.13 :



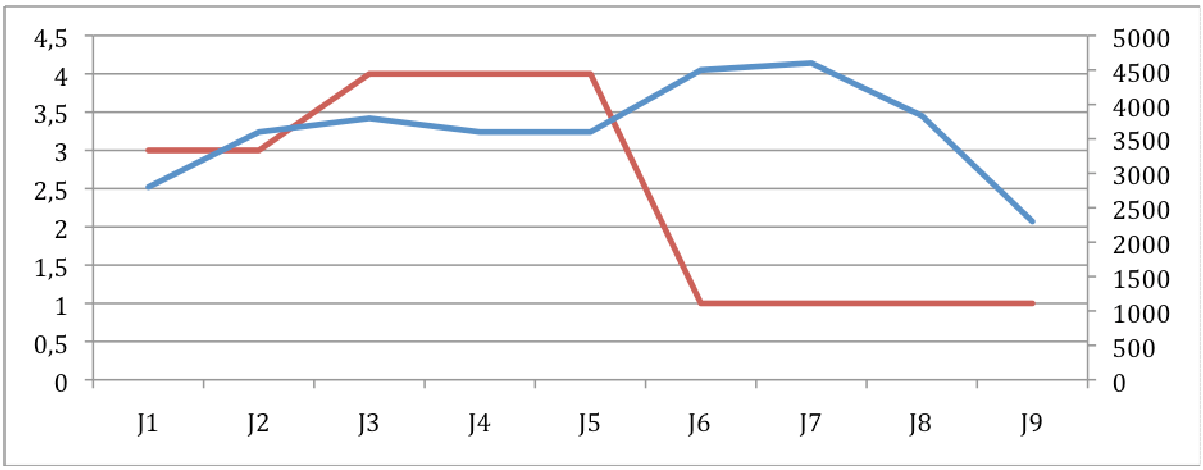
Patient 3.14 :
Antécédent de MAM.



Patient 3.15 :
Antécédent de MAM léger, Diamox prescrit en préventif et non pris.

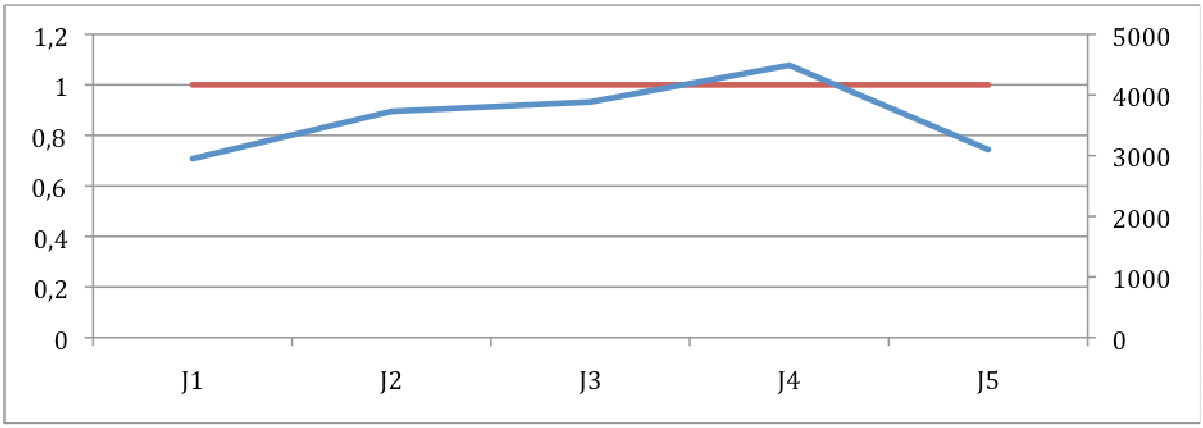


Patient 3.16 :
Diamox precrit et pris en préventif.

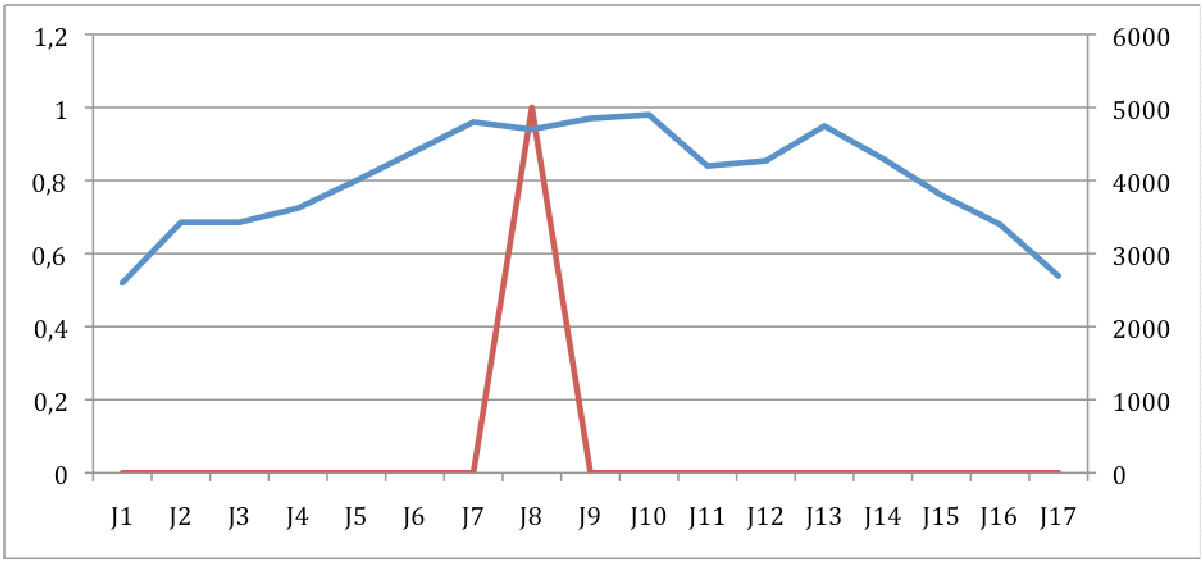


Patient 4.1 :
Antécédents d'OLHA. Diamox prescrit et pris en préventif.

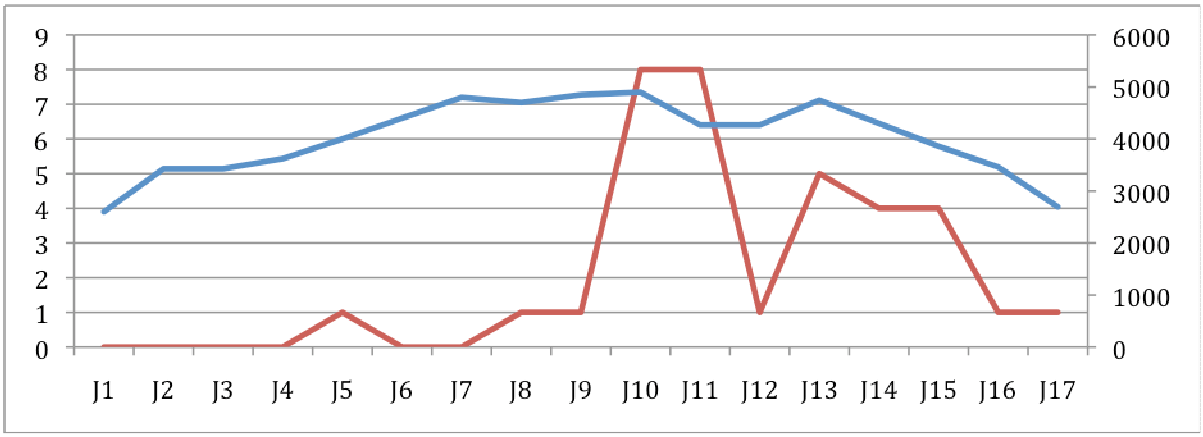
Patient 4.2 :
Traitement prescrit en préventif et non pris.



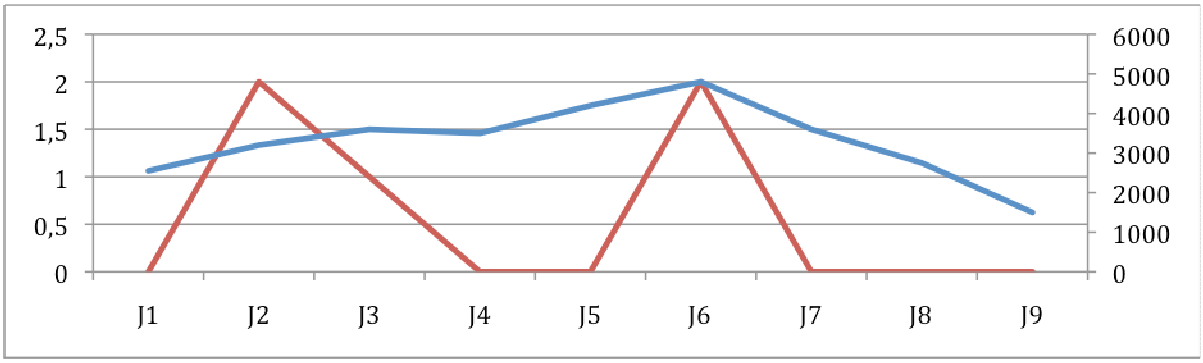
Patient 4.3 :
Traitement prescrit et pris en préventif.



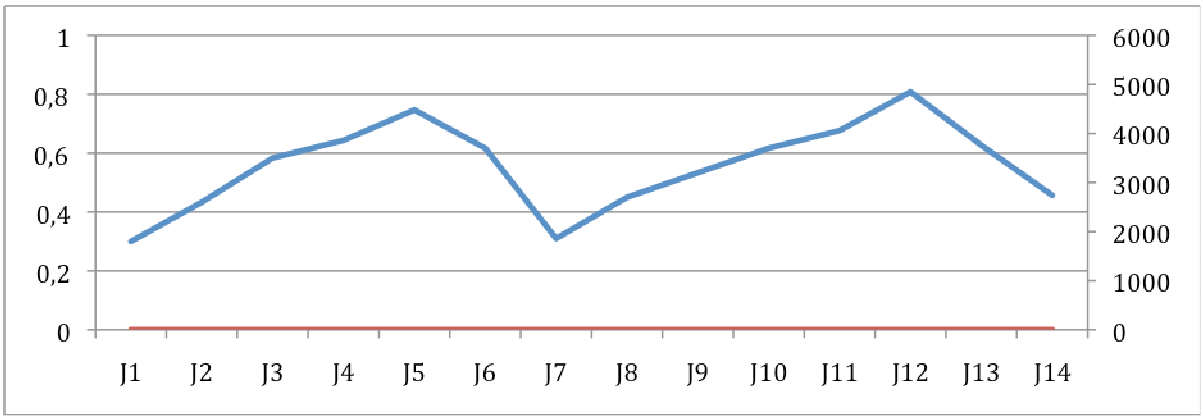
Patient 4.4 :
Diamox pris en curatif à J9, J10, J11, J12, J13, J14.



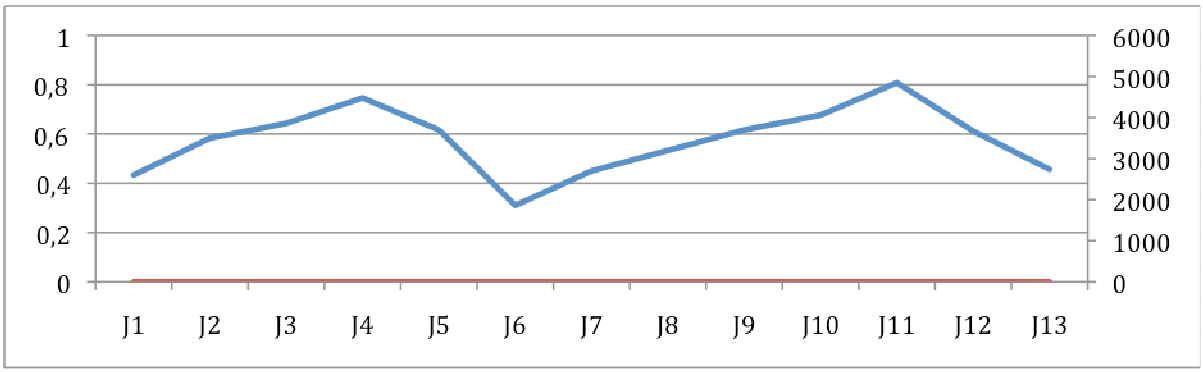
Patient 4.5 :
Diamox prescrit er pris en préventif.



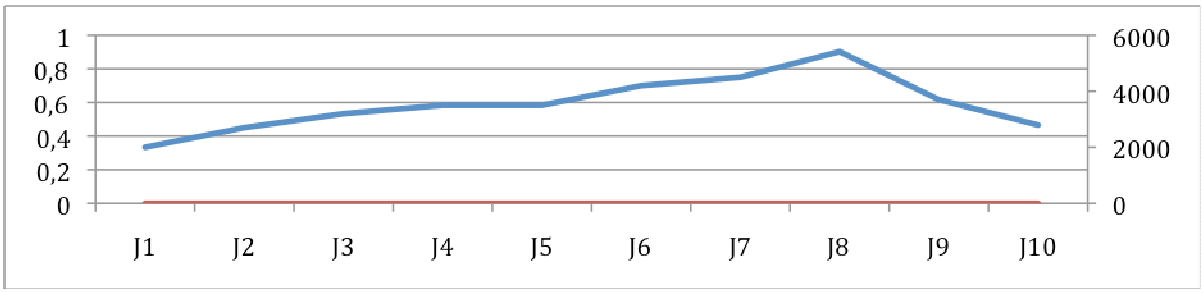
Patient 4.6 :



Patient 4.7 :

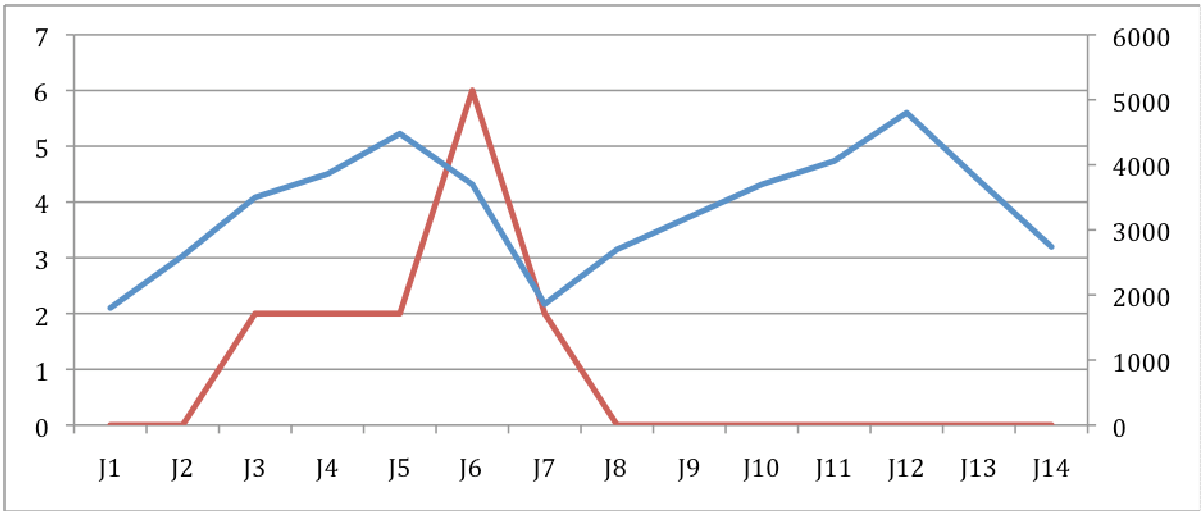


Patient 4.8 :

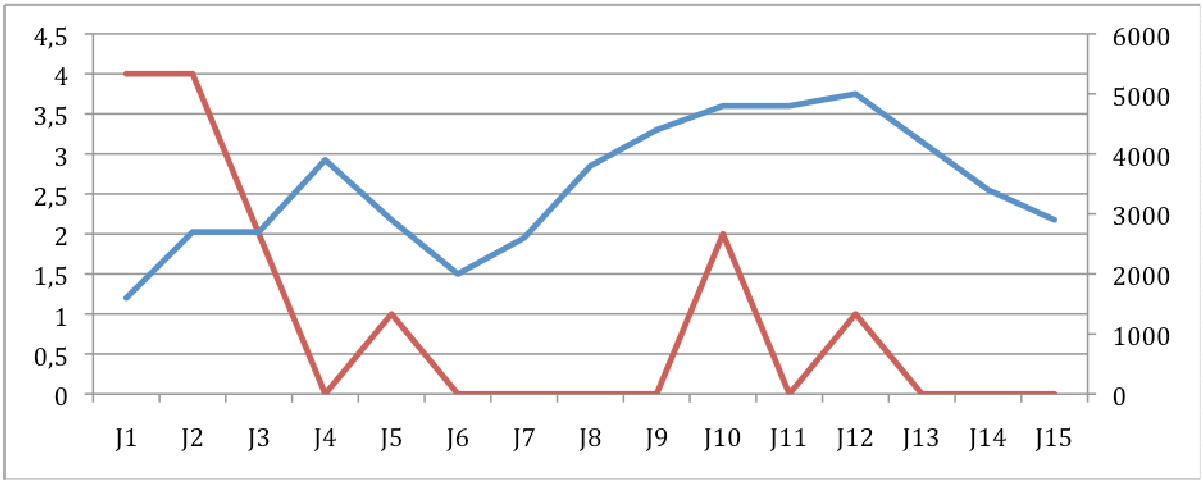


Patient 4.9 :

Patient 4.10 :



Patient 4.11 :



CENTRE D'EXPERTISE SUR L'ALTITUDE

Carnet d'Altitude

Nom/Prénom :

Sexe : H F

Date de naissance :

Adresse :

Numéro de téléphone :

Email :

LE SEJOUR EN ALTITUDE

Type de séjour (trekking, alpinisme, professionnel, motorisé…) :

Lieu du séjour :

Date du séjour : de au

VOTRE SANTE

Antécédents médicaux :

Condition physique :
Nombre d'heures d'activité physique par semaine :
Dénivelé horaire moyen :

Habitudes de vie :
Tabac (nombre de cig/j) :
Alcool (nombre de verres par jour) :
Taille : cm
Poids : au départ …. kg ; au retour : …. kg
TA de repos :

Traitements

Traitement(s) usuel(s) ou en cours : (y compris la contraception)
Merci de noter le nom, la dose et la fréquence de prise du médicament. Il s'agit des médicaments pris en systématique pour le voyage.

Prise de traitement en préventif : (pour l'altitude, paludisme, le froid, somnifère, mal des transports…)

Merci d'entourer la bonne réponse : OUI NON

Si oui merci de noter lequel, la dose et la fréquence, la date de début et de fin.

Tableau à remplir tous les soirs pour les 24h précédentes selon les consignes ci-dessous

Météo :
Beau : B
Mitigé : M
Mauvais : MAU
Froid : 0 + ++ +++ ++++

Fatigue :
Il s'agit de celle ressentie à la fin de la journée.
A coter sur une échelle de 0 à 10.
0 : aucune, 10 : épuisement.

Qualité du sommeil :
A coter sur une échelle de 10 à 0.
10 : très bon,0 : pas dormi

Réveil/Insomnie : Merci de noter s'il y a eu :
O : aucun trouble de ce type,
E : difficulté d'endormissement, M : réveil de milieu de nuit

Prise de somnifère :
Oui : O Non : N
Préciser lequel et la dose.

Score de Hackett : faire la somme des symptômes perçus
maux de tête……= 1 point
nausée ou perte d'appétit……= 1 point
insomnie……..= 1 point
vertiges, sensation de tête dans du coton…….= 1 point
maux de tête ne cédant pas aux antalgiques……= 2 points
vomissements……= 2 points
essoufflement au repos ……= 3 points
fatigue anormale ou importante ……..= 3 points
baisse du volume d'urine ……= 3 points

Oedème :
Avez vous eu des œdèmes ce jour ?
Oui : O, Non : N
Merci de préciser sur quelle partie du corps.

Traitements pris ce jour :

Merci de noter seulement les traitements pris, ce jour, en plus des traitements usuels, en cours ou en préventif prévus.
Un passage en caisson hyperbare portable est également à inscrire ici.

Autres symptômes :
Il vous faut ici noter les différents types de problèmes médicaux rencontrés au cours de la journée.

Ex :
- problèmes liés au froid (gelure, hypothermie...)
- problèmes dus au soleil : coup de soleil, insolation, ophtalmie
- traumatisme
- troubles digestifs
- troubles respiratoires : toux, essoufflement, crachats
- trouble de la vision
- trouble du l'humeur, du moral, anxiété, stress
- épisode infectieux, fièvre...

Date					
Météo					
Altitude: Départ Maximale					
Nbre d'H effort					
Fatigue 0 => 10					
Sommeil 10 => 0					
Réveil : E/M					
Somnifère : O/N					
Lequel/Dose					
Score de Hackett					
Oedeme : O/N					
Localisation					
Traitements pris ce jour					
Autres symptômes					
Commentaires					

9. BIBLIOGRAPHIE

1. **Firth PG, Zheng H, Windsor JS, Sutherland AI, Imray CH, Moore GW, Semple JL, Roach RC, Salisbury RA.** Mortality on Mount Everest, 1921-2006: descriptive study. BMJ. 2008 Dec 11;337:a2654. doi: 10.1136/bmj.a2654.
2. **Merritt A, Camerlengo A, Meyer C, Mull D.** Mountain sickness knowledge among foreign travelers in Cuzco, Peru. Wilderness Environ Med. 2007 ; 18:26 –29.
3. **Dunin-Bell O, Chin M, Boyle S.** Trekker behavior as one indicator of AMS knowledge. Wilderness Environ Med. 2010 Mar ; 21(1):83-5; author reply 85-6. Epub 2009 Dec 22.
4. **S. Gaillard, P. DellaSanta, L. Loutan and B. Kayser.** Awareness, Prevalence, Medication Use, and Risk Factors of Acute Mountain Sickness in Tourists Trekking around the Annapurnas in Nepal: A 12-Year Follow-up. High Altitude Medecine & Biology, Volume 5, Number 4, 2004.
5. **Subedi D, Marahatta R, Sharma S, Bajracharya R, Hillenbrand P, Soon Y.** Trekkers' Awareness of Acute Mountain Sickness and Acetazolamide. Wilderness Environ Med. 2010 Mar ; 21(1):83-5 ; author reply 85-6.
6. **Hackett P.H., Rennie D.**. The incidence, importance and prophylaxis of acute mountain sickness. Lancet, 2 (7966), 1149-1154,1976.
7. **Jean-Paul Richalet, Jean-Pierre Herry.** Médecine de l'alpinisme et des sports de montagne. Masson ed ; 2006.
8. **Emmanuel Cauchy.** Petit manuel de médecine de montagne. Glénat ed ; 2007.
9. **R. Roach, B. Kayser, and P. Hackett.** Pro: Headache Should Be a Required Symptom for the Diagnosis of Acute Mountain Sickness. High Altitude Medecine & Biology. Volume 12, Number 1, 2011.
10. **Basnyat B, Murdoch DR.** High-altitude illness. Lancet, 361:1967 – 1974, 2003.
11. **Peter H. Hackett, M.D., AND Robert C. Roach, PH.D.** Hight-Altitude Illness. N Engl J Med, Vol. 345, No. 2 · July 12, 2001.
12. **Richalet JP, Keromes A, Dersch B, Corizzi F, Mehdioui H, Pophillat B, Chardonnet H, Tassery F, Herry JP, Rathat C, Chaduteau C, Darnaud B.** Caractéristiques physiologique des alpinistes de haute altitude. Science et Sports, 3 (1988) 89-108.

13. **Vahid Ziaee, MD; Masud Yunesian, MD; Zahra Ahmadinejad, MD; Farzin Halabchi, MD; Ramin Kordi, MD; Reza Alizadeh, MD; Hamid Reza Afsharjoo, MD**. Acute Mountain Sickness in Iranian Trekkers Around Mount Damavand (5671 m) in Iran. Wilderness and Environmental Medicine, 14, 214 219 (2003).
14. **Heikki Karinen, Juha Peltonen, and Heikki Tikkanen.** Prevalence of Acute Mountain Sickness among Finnish Trekkers on Mount Kilimanjaro, Tanzania: An Observational Study. High altitude medecine and biology, Volume 9, Number 4, 2008.
15. **Jennifer Vardy, John Vardy and Ken Judge.** Can knowledge protect against acute mountain sickness ? Journal of Public Health. VoI. 27, No. 4, pp. 366–370, Advance Access Publication 18 October 2005.
16. **R. Roach et B. Kayser.** Measuring Moutain Maladies. High Altitude Medecine & Biology. Volume 8, Number 3, 2007.
17. **C. Wavrer.** Trekking en haute altitude : Aspects médicaux et pathologiques. Thèse 1994.
18. **Andrew M. Luks, MD; Scott E. McIntosh, MD, MPH; Colin K. Grissom, MD; Paul S. Auerbach, MD, MS; George W. Rodway, PhD, APRN; Robert B. Schoene, MD; Ken Zafren, MD; Peter H. Hackett, MD.** Wilderness Medical Society Consensus Guidelines for the Prevention and Treatment of Acute Altitude Illness. Widerness& Environmental Medecine, 21, 146 –155 (2010).
19. **Bloch KE, Turk AJ, Maggiorini M, et al**. Effect of ascent protocol on acute mountain sickness and success at Muztagh Ata, 7546 m. High Alt Med Biol. 2009 ; 10:25–32.
20. **Roach RC, Houston CS, Honigman B, et al.** How well do older persons tolerate moderate altitude ? West J Med 1995 ; 162:32-36.
21. **Michael Yaron, MD; Neil Waldman, MD; Susan Niermeyer, MD; Richard Nicholas, MD; Benjamin Honigman, MD.** The Diagnosis of Acute Mountain Sickness in Preverbal Children. Arch Pediatr Adolesc Med. 1998; 152 : 683-687.
22. **Jonathan Bloch, MDa, Herve´ Duplain, MDa, Stefano F. Rimoldi, MDb, Thomas Stuber, MDb, Susi Kriemler, MDc, Yves Allemann, MDb, Claudio Sartori, MDa, Urs Scherrer, MDa.** Prevalence and Time Course of Acute Mountain Sickness in Older Children and Adolescents After Rapid Ascent to 3450 Meters. Pediatrics Volume 123, Number 1, January 2009.

23. **Ge Ri-Li, MD, PhD; Paul J. Chase, MEd; Sarah Witkowski, MS; Brenda L. Wyrick, BSN; Jeff A. Stone, DO; Benjamin D. Levine, MD; and Tony G. Babb, PhD.** Obesity: Associations with Acute Mountain Sickness. Ann Intern Med. 2003 ; 139:253-257.
24. **Sutton J.R, CoatesG., Houston C.S.eds.** The Lake Louise Consensus on the définition and quantification of altitude illness. 327-330, 1992.
25. **Peter H. Hackett, Drummond Rennie, Robert F. Grover and John T. Reeves.** Acute Mountain Sickness ans the edema of hight altitude : a common pathogenesis ? Elsevier/North-Holland Biomedical Press, 0034-5678/81/0000-0000, 31 aout 1981.
26. **Dr JP Richalet.** High altitude pulmonary oedema: still a place for controversy ? Thorax 1995 ; 50 : 923-929.
27. **www.theriaque .org**
28. **www.lecrat.org**
29. **Cauchy E, Cheguillaume B, Chetaille E.** A controlled trial of a prostacyclin and rt-PA in the treatment of severe frostbite. N Engl J Med. 2011 Jan 13;364(2):189-90.

SERMENT D’HIPPOCRATE

Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l’honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans discrimination.

J'interviendrai pour les protéger si elles sont 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.

Je donnerai mes soins à l'indigent et je n'exigerai pas un salaire au dessus de mon travail.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement la vie ni ne provoquerai délibérément la mort.

Je préserverai l'indépendance nécessaire et je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je perfectionnerai mes connaissances pour assurer au mieux ma mission.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé si j'y manque.

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE **2**

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD - LYON - 1 LISTE DES PROFESSEURS **3**

FACULTE DE MEDECINE LYON EST CLAUDE BERNARD - LISTE DES ENSEIGNANTS **4**

REMERCIEMENTS **10**

GLOSSAIRE ET TABLE DES ABREVIATIONS **12**

1. INTRODUCTION **13**
1.1 – LE CONTEXTE 13
1.2 – LE REFERENTIEL 14
1.3 – DEMARCHE SUIVIE AU COURS DE L'ETUDE 15

2. OBJECTIFS DE TRAVAIL **16**
2.1 – OBJECTIF PRINCIPAL 16
2.2 – ENJEUX DE L'OBJECTIF PRINCIPAL 16
2.3 – OBJECTIF SECONDAIRE 16
2.4 – POURQUOI UNE TELLE HYPOTHESE DE TRAVAIL ? 16

3. RAPPEL **17**
3.1 – DEFINITION BIOLOGIQUE DE L'ALTITUDE 17
3.2 – LES CONTRAINTES LIEES A L'ALTITUDE 18
3.2.1. L'hypobarie *18*
3.2.2. L'hypoxie *18*
3.2.3. Le froid *18*
3.2.4. L'exposition solaire *19*
3.2.5. Les dangers de l'environnement montagnard *19*
3.2.6. L'isolement *19*
3.3 – ADAPTATION DE L'ORGANISME AUX CONTRAINTES HYPOXIQUES 20
3.3.1. Phase d'accommodation *20*
3.3.2. Phase d'acclimatation *20*
3.3.3. Phase de dégradation *20*
3.4 – LES PATHOLOGIES LIEES A L'ALTITUDE 21
3.4.1. Le mal aigu des montagnes *21*
3.4.1.1. Description 21
3.4.1.2. Base physiopathologique 21
3.4.1.3. Incidence 22
3.4.1.4. Facteurs de risques. Facteurs prédisposant 22
3.4.1.5. Evaluation du MAM 25
3.4.1.5.1. Score de Hackett 25
3.4.1.5.2. Score de Lake Louise 26
3.4.2. Les œdèmes localisés *27*
3.4.3. L'œdème pulmonaire de haute altitude *27*
3.4.4. L'œdème cérébral de haute altitude *28*
3.4.5. Les traitements *28*
3.4.5.1. Traitements préventifs 29
3.4.5.2. Traitements curatifs 30
3.4.6. Autres pathologies *30*
3.5 – LES PATHOLOGIES LIEES AU FROID 31
3.5.1. Les gelures *31*
3.5.1.1. Définition 31

3.5.1.2. Classification clinique et physiopathologique 31
3.5.1.3. Classification topographique valable pour les gelures des extrémités 32
3.5.1.4. Traitement 32
3.5.2. L'ulcère de cornée 32
3.5.3. L'hypothermie 33
3.6 – DESCRIPTION DE LA CONSULTATION DE MEDECINE PREVENTIVE D'ALTITUDE 33
3.6.1. Le médecin 33
3.6.2. Déroulement de la consultation 34
3.6.2.2. L'interrogatoire 34
3.6.2.2. L'examen clinique 34
3.6.2.3. Les examens para-cliniques 34
3.6.2.4. Le test à l'hypoxie selon le Professeur Richalet 35
3.6.3. Le cadre légal 36
3.6.4. Population concernée 37
3.7 – DESCRIPTION DES DIFFERENTES CONSULTATIONS INTERVENANT DANS LE CADRE DE NOTRE ETUDE . 37
3.7.1. Déroulement de la consultation à Chamonix 37
3.7.2. Déroulement de la consultation à l'Hôpital Sud à Grenoble 38
3.7.3. Déroulement de la consultation à l'Hôpital de la Croix-Rousse à Lyon 38
3.7.4. Déroulement de la consultation à Sallanches 39

4. MATERIEL ET METHODE 40
4.1 – POPULATION, CRITÈRES D'INCLUSION ET D'EXCLUSION 40
4.2 – TYPE D'ÉTUDE 40
4.3 – DÉROULEMENT DE L'ÉTUDE 40
4.3.1. La consultation de médecine préventive d'altitude 40
4.3.2. Pendant le séjour en altitude : le livret 41
4.3.2.1. Le but du livret 41
4.3.2.2. Les contraintes 41
4.3.2.3. La forme 42
4.3.2.4. Le contenu du livret 42
4.3.3. Inclusion des patients 44
4.3.4. Rappel des patients 45
4.4 – FACTEURS ETUDIES : 46
4.4.1. Faisabilité de ce carnet 46
4.4.2. Analyses descriptives des premiers résultats 46
4.4.3. Utilité de ce livret pour le sujet en altitude 46
4.5 – RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE 47
4.6 – OUTILS D'ANALYSES ET STATISTIQUES 47

5. RESULTATS 48
5.1 – POPULATION ETUDIEE 48
5.1.1. Age 48
5.1.2. Sexe 48
5.1.3. Mensuration 48
5.1.4. Antécédents 49
5.1.5. Traitement usuel 51
5.2 – TYPE DE VOYAGES ENTREPRIS PAR NOS PATIENTS, LES PROFILS D'ASCENSION 52
5.2.1. Type de voyages 52
5.2.1. Profils d'ascension 53
5.2.3. Effort physique 54
5.3 – COMPORTEMENT ET STATUT MEDICAL DE NOS PATIENTS 55
5.3.1. Les traitements 55
5.3.1.1. Traitements préventifs prescrits 55
5.3.1.2. Prise effective d'acétazolamide, préventive et curative 55
5.3.1.3. Autre traitement pris 56
5.3.2. Fatigue 56
5.3.3. Sommeil 57

5.3.4. Œdèmes *58*
5.3.5. Autres symptômes *58*
5.4 – SCORE DE MAM 59
5.4.1. Incidence du MAM dans notre population *59*
5.4.2. Incidence du MAM chez les personnes qui ont pris du Diamox® en préventif *60*
5.4.3. Incidence du MAM chez les personnes avec une indication de Diamox® en préventif qui n'a pas été pris *60*
5.4.4. Incidence du MAM chez les personnes ayant un antécédent de pathologie liée à l'altitude *60*
5.4.5. Incidence du MAM chez les personnes avec un test à l'hypoxie selon Richalet positif *61*
5.4.6. Relation entre score de MAM et profil d'ascension *61*
5.5 – FAISABILITE DU LIVRET 61
5.5.1. Rentabilité *61*
5.5.2. Qualité de remplissage des items *62*
5.5.3. Evaluation de l'aspect matériel du livret *64*
5.5.4. Evaluation de la difficulté ressentie par les sujets à remplir le carnet *64*
5.6 – UTILITE DU LIVRET RESSENTIE PAR LES PATIENTS 65
5.7 – CONSULTATION MEDICALE AU RETOUR DU SEJOUR EN ALTITUDE 65

6. DISCUSSION 66
6.1 – RESULTATS DE L'ANALYSE DU LIVRET 66
6.1.1. Représentativité de la population *66*
6.1.2. Score de MAM en comparaison à ceux des autres études *66*
6.1.3. Profils d'ascension *67*
6.2 – RENTABILITE DU LIVRET 67
6.3 – FAISABILITE DU LIVRET 68
6.4 – SATISFACTION, UTILITE RESSENTIE PAR LES PATIENTS 69
6.5 – PROPOSITION DE MODIFICATIONS 70
6.6 – PROPOSITION DE FUTURES ETUDES 70

7. CONCLUSION 71

8. ANNEXES 73
8.1 – SERVICES DE CONSULTATION DE MEDECINE DE MONTAGNE ET DES PATHOLOGIES DU FROID EN FRANCE 73
8.2 – LISTE DES CONTRE-INDICATIONS A UN SEJOUR EN ALTITUDE 75
8.3 – CONSULTATION MEDECINE DE MONTAGNE 76
8.4 – LETTRE D'EXPLICATION DU LIVRET DESTINEE AUX PATIENTS 80
8.5 – CARNET PREMIERE EDITION 81
8.6 – QUESTIONNAIRE TELEPHONIQUE 88
8.7 – PROFILS D'ASCENSION ET SCORE DE HACKETT DES PATIENTS 89
8.8 – CARNET SECONDE EDITION 103

9. BIBLIOGRAPHIE 108

SERMENT D'HIPPOCRATE 111

TABLE DES MATIERES 112