

**UNIVERSITE JOSEPH FOURIER  
FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE**

**Année 2004**

**N°**

**CRÉATION D'UNE MAQUETTE DE LOGICIEL MÉDICAL DE SECOURS EN MONTAGNE SUR LES HÔPITAUX DU PAYS DU  
MONT-BLANC.**

**DÉFINITION DU CAHIER DES CHARGES NÉCESSAIRE À LA CRÉATION D'UN OBSERVATOIRE NATIONAL  
D'ACCIDENTOLOGIE DE MONTAGNE.**

**T H E S E**

**Présentée pour l'obtention du Doctorat en Médecine  
Diplôme d'Etat**

**Fabien ROBERT NOWTASH**

**Né le 19 mars 1977**

**A Paris (XII)**

**THÈSE SOUTENUE PUBLIQUEMENT À LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE GRENOBLE**

**LE 13 DÉCEMBRE 2004**

**Devant le Jury composé de :**

**Président du Jury : Mr le Professeur Pierre GIRARDET**  
**Membres : Mr le Professeur Philippe CINQUIN**  
**Mr le Professeur Jean-François PAYEN DE LA GARANDERIE**  
**Monsieur le Docteur Emmanuel CAUCHY**

## Remerciements

Je remercie les Professeurs GIRARDET, CINQUIN et PAYEN DE LA GARANDERIE d'avoir accepté d'être membres du Jury et pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre travail.

Je remercie le Dr CAUCHY pour m'avoir confié ce travail sans cesse en évolution et pour son aide précieuse.

Je remercie le Dr BRECHIGNAC et l'ensemble du personnel du service des urgences de Sallanches et de Chamonix, pour leur accueil chaleureux et leur soutien dans ce travail.

Cyril et Catherine AUDOUIT pour leurs conseils et leur aide technique.

Mon beau-frère, pour m'avoir montré le chemin.

Et enfin, je remercie mes co-internes, qui ont suivi pas à pas l'élaboration de ce projet.

A mes parents, avec qui tout a commencé

A mon frère, pour son soutien logistique

A ma petite sœur

A mon épouse  
pour sa patience -quasi- infinie

A notre bébé

## 1. Introduction

L'engouement pour les activités de plein air, conjugué à la diminution du temps de travail, a considérablement accru la fréquentation des massifs montagneux, en particulier autour du Mont-Blanc. Le nombre d'accidents, corrélé au nombre de pratiquants, est également en augmentation [9].

Les structures de secours, notamment médicales, doivent faire face à une spécialisation de leur pratique, allant vers le développement de SMUR montagne [14].

A l'heure actuelle, ces structures, gérées localement, ne possèdent pas de système de centralisation des données épidémiologiques recueillies par leurs médecins [6-11].

L'objectif de ce travail est de réfléchir sur le cahier des charges d'un logiciel de recueil et de traitement de ces données, dans le but de créer un observatoire national d'accidentologie de montagne.

Une maquette de logiciel a été créée sur le site de Chamonix. Nous en verrons les différentes étapes, un exemple d'utilisation sur l'année 2004, ses atouts et ses limites, définissant le cahier des charges d'un futur logiciel à vocation nationale.

## 2. Le cadre du secours en montagne

### 2.1.1. Historique du secours en montagne [18]

#### *Au moyen-âge, les cols alpins*

Les premières traces de secours se trouvent sur les grands cols alpins, où les constructions romaines, les "mansio", seront transformées en hospices accueillant les voyageurs. Ils abritent des religieux, n'hésitant pas à partir à la recherche des voyageurs perdus, utilisant comme aide le chien Saint-Bernard.

Venu d'Asie, initialement présent comme moyen de défense contre les voleurs, dont la légende rapporte que le bât contient de l'eau de vie, il deviendra le symbole du secours en montagne.

#### *Les premiers alpinistes* [20]

Avec l'avènement de l'alpinisme au XIX<sup>ème</sup> siècle, les guides prennent en charge des secours souvent lourds et lents à mettre en place. Les pionniers savent bien que peu d'hommes possèdent les compétences techniques nécessaires pour les secourir s'ils venaient à être accidentés, ils ne peuvent compter que sur eux-même.

Le premier groupement organisé de secouristes voit le jour en 1897, "les sauveteurs volontaires du Salève", suivi en 1910 par la Société Dauphinoise de Secours en Montagne (SDSM) à Grenoble. Composés d'alpinistes volontaires et bénévoles, les moyens matériels et financiers, ainsi que les techniques sont encore limités. Rapidement d'autres organisations apparaissent en Savoie, Haute-Savoie et dans les Hautes-Alpes.

#### *Les premières sociétés de secours*

Dès les années 1930, Félix Germain, professeur de lettre, alpiniste originaire du Beaufortain, sera le premier président de la commission de secours de la Fédération Française de la Montagne (FFM), grâce à laquelle les sociétés de secours acquièrent une réelle unité administrative et matérielle, en coopération avec les collectivités locales et les services publics. Il ressent précocement la nécessité d'une évolution du matériel, aboutissant en 1949 à l'élaboration du premier manuel des techniques de sauvetage en montagne. Il donnera également un coup de jeune à l'utilisation des chiens, étant à l'origine de la création des équipes cynophiles françaises, préférant le berger allemand au saint-bernard. Il restera responsable de la SDSM jusqu'en 1975.

### *L'organisation chamoniarde*

Etant un des principaux pôles d'attraction des alpinistes européens, le massif du Mont-Blanc est doté d'une structure particulière en 1948 suite à la catastrophe du "Malabar Princess", la Société Chamoniarde des Secours en Montagne (SCSM). Elle regroupe trois unités distinctes et individualisées, la Compagnie des Guides regroupant les montagnards de la vallée, l'Ecole Militaire de Haute Montagne (EMHM) disposant des moyens militaires et l'Ecole Nationale de Ski et Alpinisme (ENSA) dépendant du Ministère de l'Education Nationale formant les guides et moniteurs de ski. La SCSM, qui n'intervient pas en qualité de service public, coordonne selon les secours, l'activité de l'une ou l'autre de ces 3 entités, parfois rivales. Ce système sera maintenu jusqu'en 1958.

### *L'affaire Vincendon et Henry*

Jean Vincendon et François Henry sont 2 jeunes alpinistes qui resteront bloqués 10 jours à plus de 4000 mètres d'altitude tandis que les secours tentent de s'organiser parmi les querelles, la lenteur et l'indécision. Un correspondant du Monde écrira : "Il y a enfin, il y a surtout, autour du clocher chamoniard, les sourdes querelles de la République des médiocres : les montagnards contre les citadins, les civils contre les militaires, les terriens contre les aviateurs, Chamonix contre Saint-Gervais, les guides renfermés contre Terray...". Cet épisode aura l'effet d'un électrochoc sur l'opinion publique, la communauté montagnarde, les pouvoirs publics. Désormais, l'assurance doit être donnée à chaque montagnard de pouvoir être secouru, par la création d'un service public, géré et exécuté par des professionnels.

### *L'évolution vers les structures de secours modernes*

Par l'instruction ministérielle du 21 août 1958, le secours en montagne cesse d'être assimilé à une activité sportive et passe de la tutelle du ministère de l'Education Nationale via la Direction de la Jeunesse et des Sports à celle du Ministère de l'Intérieur. Dans les départements montagneux, l'autorité est désormais détenue par le Préfet.

Les secouristes sont recrutés dans les 2 corps chargés de la sécurité sur le territoire national : la police à travers les Compagnies Républicaines de Sécurité (CRS) et la gendarmerie. Le système de l'alternance est mis en place, 1 semaine ce sont les gendarmes, l'autre les CRS, 24h sur 24h d'alerte pendant une semaine avec l'autre semaine dévouée à l'entraînement.

Les secours dans les zones de moyennes montagnes sont confiés, comme sur le reste du territoire, aux pompiers, en plus de leur mission générale, parfois regroupés au sein de Groupes d'Intervention en Milieu Périlleux (GRIMP).

Le massif de Chamonix fera exception, le principe d'alternance se faisant entre la Gendarmerie, les CRS, l'EMHM, l'ENSA, et la Compagnie des Guides. En 1972, la généralisation des secours hélicoptérés rendant le nombre de secouristes impliqués moindre, la gendarmerie assurera seule la surveillance du massif.

### *L'hélicoptère [22]*

Parallèlement à la mise en place du service public, l'utilisation de l'hélicoptère comme vecteur des secouristes se généralise dans les années 1960, avec l'apparition de l'Alouette 3. Le premier hélitreuillage se fera en 1967 utilisant un treuille mécanique signant le début de l'ère moderne du secours en montagne.

### *La place du médecin [21]*

La médicalisation pré-hospitalière des victimes achève l'évolution du secours en montagne. A partir de 1975, sous l'impulsion du Dr Foray, chirurgien à l'hôpital de Chamonix, une permanence médicale est assurée par les médecins de l'EMHM et par un jeune médecin affecté pour la durée de son Service National au Peloton de Gendarmerie de Haute Montagne (PGHM) de Chamonix. Ils seront remplacés en 1992 par un médecin vacataire de l'hôpital de Chamonix puis des Hôpitaux du Pays du Mont-Blanc (HPMB).

## 2.2. Financement du secours en montagne [1]

### *Principe de gratuité*

Une ordonnance du 11 mars 1733 fixait le principe de gratuité des secours, principalement lié au feu à cette époque. Puis selon l'article 13 de la loi de 1987 : "les dépenses directement imputables aux opérations engagées par l'état, les collectivités territoriales et les établissements publics, ainsi que les charges supportées par les personnes privées, sont remboursées par la collectivité publique qui a bénéficié des secours".

### *Exception au principe de gratuité*

Depuis la loi montagne de 1985, le législateur a montré une volonté de faire participer financièrement les bénéficiaires des secours, codifiée paragraphe 7 de l'article L.2321-2 du CGCT. Toutefois le décret d'application limite strictement cette loi aux ski alpin et ski de fond.

### *Généralisation de l'exception*

Quelques sauvetages périlleux ont défrayé la chronique [3-5-24-27] et remis à l'ordre du jour la question du remboursement aux communes des frais engagés.

Ainsi l'article 54 de la loi n° 2002-276 du 27 février 2002 permet aux communes qui le souhaitent d'exiger des intéressés ou de leur ayants-droits une participation aux frais qu'elles ont engagés à l'occasion d'opérations de secours consécutives à la pratique de toute activité sportive ou de loisirs.

### 2.3. Organisations des secours à Chamonix [7-8]

#### 2.3.1. Présentation géographique du site prospecté

La Haute-Savoie possède deux bases d'intervention de secours en montagne. La première, située à Annecy, intervient sur la moitié Ouest du département. La seconde, située à Chamonix, intervient sur le reste du département et sur le massif du Mont-Blanc. En effet, le grand nombre d'interventions sur le massif a conduit à la séparation de cette zone du reste de l'hémi-département Est.

#### 2.3.2. Fonctionnement sur les Hôpitaux du Pays du Mont-Blanc

Les secouristes [28]

Sur la zone massif, les secouristes dépendent uniquement du PGHM de Chamonix. Grands professionnels du secours en montagne, les guides-secouristes de la Gendarmerie ont leurs qualités montagnardes accrues par leur fine connaissance du terrain, qu'ils parcourent également pour leurs loisirs.

Sur la zone département, le principe d'alternance est respecté, les secouristes viennent à la fois du PGHM et du corps des pompiers.

Les machines

La Haute-Savoie possède 3 hélicoptères. Deux Alouettes III de la Sécurité civile, en cours de remplacement et un EC 145 de la Gendarmerie. En haute saison, correspondant aux vacances scolaires d'été et d'hiver, deux hélicoptères sont affectés à la base de Chamonix, un pour la zone massif, un pour la zone département. En basse saison, seul un hélicoptère est affecté à la base de Chamonix, il intervient sur les 2 zones.

La régulation (Cordial/15)

Sur la zone massif, la régulation passe par le système "Cordial". Les demandes de secours sont transmises au PGHM de Chamonix où un Gendarme de permanence juge de la nécessité d'une médicalisation ou non.

En cas de doute, le médecin de la Dropping Zone (DZ) est joignable au téléphone pour avis médical, ce sera lui qui interviendra en cas de médicalisation.

Pour la zone département, la régulation passe par le centre 15, situé au SAMU 74 à Annecy.

### *Les médecins*

Pour la zone massif, le groupe de médecins est constitué d'urgentistes travaillant aux Hôpitaux du Pays du Mont-Blanc (HPMB) et de 2 médecins de l'Ecole Militaire de Haute Montagne (EMHM). Il est constitué de 8 médecins entraînés par passion aux techniques de l'alpinisme [15-16-17].

Pour la zone département, le groupe est également constitué d'urgentistes des HPMB, et d'intervenant, hospitaliers ou non, passionnés par le secours en montagne.

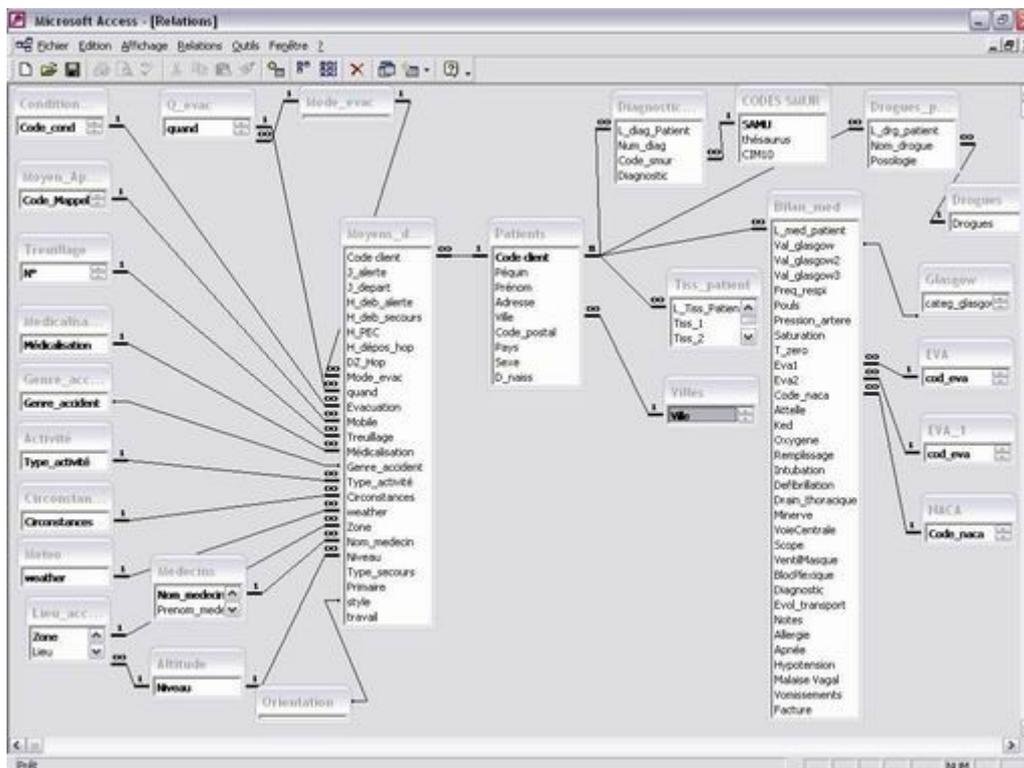
### 3. La maquette de logiciel médical

#### 3.1. Création du logiciel

Ce logiciel est construit à partir du Logiciel Access 2000 de Microsoft. Il est composé de 3 modules, la base de données, le module de saisie et le module statistique. Ces 3 modules sont situés dans un dossier "D:\smhm". Seul le module de renseignement est accessible depuis le bureau de Windows, à travers un raccourci. Nous allons voir un par un leur création.

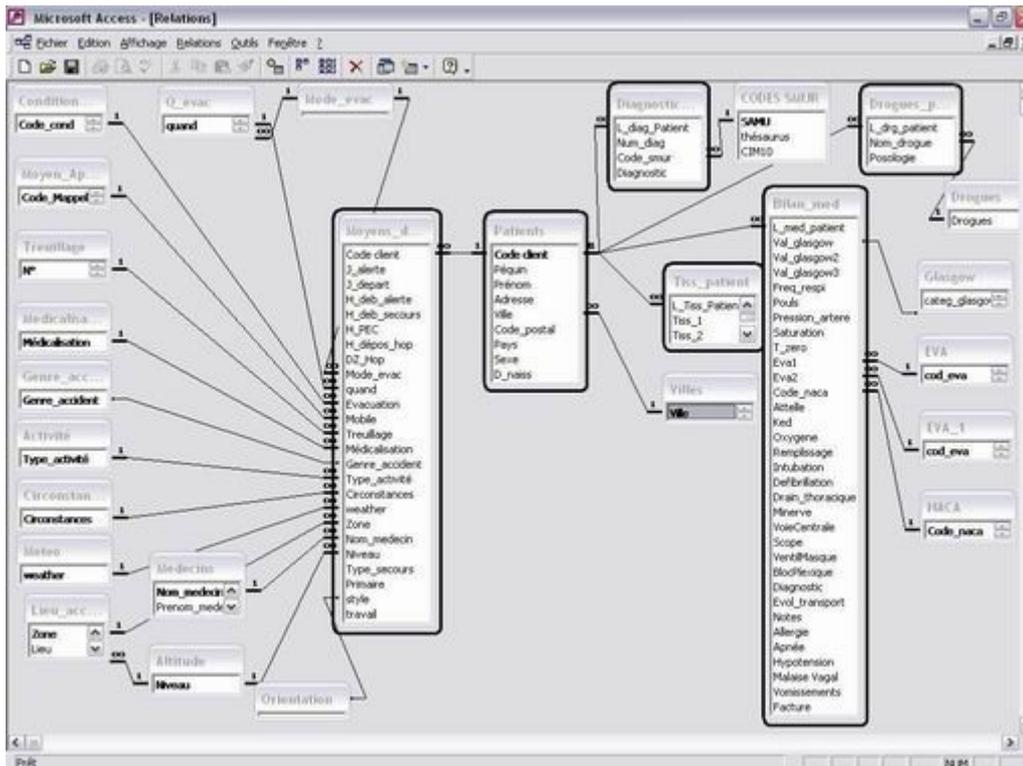
##### 3.1.1. La base de donnée

Conçue par l'Adjudant-Chef Cyrille Audouit de l'EMHM, elle est appelée "SMUR\_data.mdb" et contient les différents types de tables et leur relations. On y trouve les tables contenant les renseignements des patients, les tables patients, et les tables système, servant au fonctionnement interne du logiciel.



### 3.1.1.1. Les tables patients

Les tables « patients » sont les tables renseignées par les utilisateurs, elles ne sont pas directement visibles derrière l'interface. Elles contiennent toutes un champ numérique appelé "Code client" qui sert de lien entre les tables et identifie un secours. Ce code est unique par secours, et non par patient. Ce qui signifie que l'imprudent téméraire secouru 2 voire 3 fois dans l'année reçoit plusieurs codes différents.



Elles sont au nombre de 6.

- Table "Patient" : contient les données personnelles, le nom, le prénom, adresse, code postal, ville, pays, date de naissance et sexe.
- Table "Diagnostic\_patient" : contient le ou les diagnostics suspectés de la victime secourue, sous forme de code CIM10, de l'intitulé du code CIM 10 plus un champ libre.
- Table "Drogues\_patient" : contient la ou les drogues utilisées pendant le secours, le nom de la drogue et un champ numérique contenant la posologie.

- Table "Bilan\_med" : pour bilan médical, contient le score de Glasgow détaillé, les constantes (fréquence respiratoire (FR), fréquence cardiaque (FC), pression artérielle (PA), saturation en O2), la valeur de l'Echelle Visuelle Analogique (EVA) avant et après prise en charge, le code NACA, l'équipement (attelle, Ked, O2, minerve, scope), l'évolution pendant le transport, les effets secondaires (allergie, apnée, hypotension, malaise vagal, vomissement), un champ libre pour les notes sur le secours, la facturabilité du secours.
- Table "Tiss\_patient" : contient les informations TISS concernant l'équipement du patient lors du secours.
- Table "Moyens\_depoyes" : contient les données du secours, jour et heure d'appel, jour et heure de départ, heure de prise en charge, heure de dépose, lieu de dépose, le vecteur, la rotation, le conditionnement, le moyen d'appel, le mode de treuillage, le lieu de médicalisation, le genre d'accident, le type d'activité, les circonstances, la météo, le lieu d'accident, le nom de médecin, le niveau d'altitude, la zone (massif ou département), primaire/secondaire, accident de travail ou non, l'orientation.

On notera, dans la table « patients », que la nationalité n'a pas été un critère retenu, elle est déduite du pays d'habitation.

Le code National Advisory Committee for Aeronautics (NACA) [4-25-29] est un score de gravité initiale utilisé dans l'aéronautique et particulièrement en pré-hospitalier en Autriche, Suisse et Allemagne. Il contient 7 échelons :

- 0 – patient indemne
- 1 – pathologie ne nécessitant pas de traitement d'urgence
- 2 – pathologie nécessitant un traitement médical mais pas d'hospitalisation
- 3 - pathologie nécessitant une hospitalisation d'urgence
- 4 – blessure et maladie graves, risque vital éventuel
- 5 – risque vital immédiat, décès si pas de traitement d'urgence
- 6 – patient réanimé avec succès
- 7 – blessure et maladie mortelle sans réanimation

Les tables "Diagnostic\_patient" et "Drogues\_patient" ont une structure particulière. Un même secours peut avoir un, aucun ou plusieurs diagnostics, de même pour les drogues. Dans ces tables le "Code client" peut être multiple.

Les caractéristiques des tables "Bilan\_med", "Tiss\_patient", "Moyens\_depoyes" seront détaillées avec les tables système.



- Table "Villes" : contient les champs ville et codes postaux liés, un champs pays lié.
- Table "TISS\_patient" : contient la liste des équipements utilisés pendant le secours et leur cotation (1 cath IV, antibiotique, donway, examen biologique, injection IV, O2, pansements complexes, scope, sonde naso-gastrique, 2 cath IV, analgésie, bloc crural, glypressine, pression veineuse centrale, remplissage, sédation, accouchement, amine, choc électrique externe pour arythmie, drain péricardique, drain thoracique, intubation, saignée, voie veineuse centrale, arrêt cardio-respiratoire, amines, choc électrique externe, électro-stimulation externe, MAST, trachéotomie, transfusion, thrombolyse). Ils sont pondérés par leur valeur.

Liées à la table "Bilan\_med" :

- Table "Glasgow" : contient l'intitulé des item du score de Glasgow.
- Table "NACA" : contient les codes NACA et leur intitulé (de 0 à 7).

Liées à la table "Moyens\_depoyes" :

- Tables "Mode\_evac" : contient la liste des vecteurs de secours (ambulance, caravane terrestre, hélico gendarmerie/privé/sécurité civile, mixte, tout terrain, véhicule SMUR).
- Table "Q\_evac" : contient le moment (1<sup>ère</sup> ou 2<sup>ème</sup> rotation).
- Table "Conditionnement" : contient la liste des moyens de conditionnement (assis, coquille, Piguilem, traîneau polyvalent de gendarmerie, cadavre).
- Table "Moyen d'appel" : contient la liste des moyens d'appel de secours (portable, radio, fortuit, recherche, téléphone, 15).
- Table "Treillage" : contient la liste des modes de treillage (simple, à plat, sans, Sling).
- Table "Médicalisation" : Contient la liste des lieux de médicalisation (DZ des Bois, hôpital, partielle, sur place).
- Table "Genre\_accident" : contient la liste des types d'accident (accident, accident grave, épuisé, indemne, médical, médical grave, mort).
- Table "Type\_activité" : contient la liste des types d'activités (aéronef, alpinisme, canyoning, cascade de glace, delta-plane, free-ride, hors piste, mixte, monoski, parapente, rafting, randonnée, ski alpin, ski de fond, ski de randonnée, snow blade, squal, surf, vélo de route, VTT).

- Table "Circonstances" : contient la liste des circonstances lors de l'accident (atterrissage, avalanche, chute, chute de glace, chute de pierres, chute de séracs, chute de télésiège, chute en crevasse, chute en rappel, chute en vol, chute importante, collision, décollage, demande d'évacuation, dévissage, foudre, noyade, problème technique).
- Table "Meteo" : contient la liste des situations météorologiques disponibles (beau et calme, beau et vent, brouillard, brumeux, fœhn, foudre, neige, nuageux, nuit claire, nuit et bouché, pluie, tempête, vent).
- Table "Medecins" : contient la liste des médecins.
- Table "Lieu\_accident" : contient la liste des lieux, elle est constituée de 2 champs, un champ générique par zone et un champ libre permettant la saisie de détails.
- Table "Altitude" : contient la liste des niveaux d'altitude, par palier de 500 mètres.
- Table "Orientation" : contient la liste des possibilités d'orientation une fois la prise en charge effectuée (appropriée, inappropriée logistique, inappropriée météo).

### 3.1.2. Le module de saisie

Egalement conçu par l'Adjudant-Chef Cyrille Audouit de l'EMHM, il est appelé "smur.mdb". Il est la première des 2 interfaces de communication avec la base de données "SMUR\_data.mdb". Il est constitué du formulaire utilisateur et des outils système. Ceux-ci ne seront pas tous développés lors de ce travail. Il ne contient pas les tables de la base de données, elles lui sont en revanche liées en lecture et écriture.

On y accède après vérification d'un mot de passe.



Puis une page d'accueil, permettant les différentes fonctions accessibles à l'utilisateur : ajout d'une fiche, modification, recherche, impression et visualisation complète.



### 3.1.2.1. Le formulaire utilisateur

Principal moyen de communication de l'utilisateur avec la base de données, il a volontairement été réduit à une page. On y accède au travers des boutons ajout, modification et visualisation complète.

Il contient ainsi sur une surface d'écran de 800 par 600 pixels, l'ensemble des rubriques disponibles. Cette résolution correspond à la résolution habituelle des écrans 15 pouces, les plus répandus actuellement en milieu hospitalier.

Il contient 6 rubriques, images visibles des 6 tables patients, plus un champ libre pour ajouter des notes sur le secours.

- Rubrique patient, en haut, reprend les items de la table "Patient", le nom, le prénom, adresse, code postal, ville, pays, date de naissance et sexe. Un champ, "AGE", calcul l'âge à partir de la date de naissance et du jour du secours, il peut également être saisi directement si la date de naissance est inconnue.

fig.

- Rubrique moyens déployés, au centre, reprend les items de la table "Moyens\_depoyes", jour et heure d'appel, jour et heure de départ, heure de prise en charge, heure de dépose, lieu de dépose, le vecteur, la rotation, le conditionnement, le moyen d'appel, le mode de treuilage, le lieu de médicalisation, le genre d'accident, le type d'activité, les circonstances, la météo, le lieu d'accident, le nom de médecin, le niveau d'altitude, la zone (massif ou département), primaire/secondaire, accident de travail ou non, l'orientation.

Depart / Massif	Primaire	Jour d'alerte	Jour départ	Heure d'alerte	Heure départ	Heure P.E.C.	H dépose	Destination	Dépose
	<input checked="" type="checkbox"/>	23/11/2004	23/11/2004						
Mode évacuation	Timing évacuation	Treillage	Mode de Conditionnement		Motif				
Active	Circonstances accident		Accident du travail <input type="checkbox"/>		Meteo1				
Moyen d'appel	Voie/lieu d'accident		Zone d'Altitude		Medicalisation		Medecins		

- Rubrique bilan médical, au centre-gauche, reprend les items de la table "Bilan\_med", le score de Glasgow détaillé, les constantes (FR, FC, PA, saturation en O2), EVA avant et après prise en charge, le code NACA, l'équipement (attelle, Ked, minerve), l'évolution, les effets secondaires (allergie, apnée, hypotension, malaise vagal, vomissement), la facturabilité. Le score de Glasgow est calculé à partir de la somme des ses sous-items. Dans les équipements l'O2 et le scope ont été abandonnés.

Y	RV	RM	GLASGOW	FR	Pouls	PA	SA	T°C
Attelle <input type="checkbox"/>		NACA		Evolution pendant transport				
Ked <input type="checkbox"/>								
Minerve <input type="checkbox"/>								
Facturable ? <input type="checkbox"/>		EVA Avant Traitement		Vomissements <input type="checkbox"/>				
				Allergie <input type="checkbox"/>				
		EVA Après Traitement		Hypotension <input type="checkbox"/>				
				Apnée <input type="checkbox"/>				
				Malaise Vagal <input type="checkbox"/>				

- Rubrique équipement, au centre-droit, reprend les items de la table "Tiss\_patient", les informations TISS concernant l'équipement du patient lors du secours. Elle est composée de cases à cocher. Le score calculé correspond à la somme des valeurs des différents items sélectionnés.

T I S S			
1 Cath IV	<input type="checkbox"/>	2 Cath IV	<input type="checkbox"/>
Antibiotique	<input type="checkbox"/>	Analgésie	<input type="checkbox"/>
Donway	<input type="checkbox"/>	Bloc crural	<input type="checkbox"/>
Exam Biologique	<input type="checkbox"/>	Glypressine	<input type="checkbox"/>
Injection IV	<input type="checkbox"/>	PVC	<input type="checkbox"/>
O2	<input type="checkbox"/>	Remplissage	<input type="checkbox"/>
Pansements Cplx	<input type="checkbox"/>	Sédation	<input type="checkbox"/>
Scope	<input type="checkbox"/>	VVC	<input type="checkbox"/>
SNG	<input type="checkbox"/>		
			0
		Accouchement	<input type="checkbox"/>
		Amine 1	<input type="checkbox"/>
		CEE (arythmie)	<input type="checkbox"/>
		Drain péricardique	<input type="checkbox"/>
		Drain thoracique	<input type="checkbox"/>
		Intubation	<input type="checkbox"/>
		ACR	<input type="checkbox"/>
		Amines > 1	<input type="checkbox"/>
		CEE	<input type="checkbox"/>
		EES	<input type="checkbox"/>
		MAST	<input type="checkbox"/>
		Trachéo	<input type="checkbox"/>
		Transfusion	<input type="checkbox"/>
		Trombolyse	<input type="checkbox"/>

- Rubrique diagnostic, en bas-gauche, reprend les items de la table "Diagnostic\_patient", contient 2 champs. Dans le premier la liste des diagnostics selon l'intitulé CIM 10 [19], par ordre alphabétique, plusieurs peuvent y être sélectionnés. L'autre champ est libre pour laisser la possibilité de détailler.

Code_smur	Diagnostic

Enr :   1    sur 1

- Rubrique drogue, en bas-droit, reprend les items de la table "Drogues\_patient", contient également 2 champs. Dans le premier la liste des drogues, par ordre alphabétique, plusieurs peuvent être sélectionnés. Le second est un champ libre destiné à la posologie de la drogue correspondante.

Nom_drogue	Posologie

Enr :   1    sur 1

- Rubrique note, en bas, est un champ libre de type alphabétique.

Notes:

Par défaut, la majorité des champs est laissée libre. Seul le code client (imposé par le logiciel), les nom et prénom (portant le code client par défaut) et la date de secours (par défaut la date du jour) sont pré-remplis.

Les champs dont le renseignement est impératif sont écrits de couleur rouge.

Une première période d'utilisation de ce module sur l'année 2003 a permis de mettre à jour un certain nombre de points noirs.

- La saisie des noms, prénoms et adresses était très fantaisiste, liée à la difficulté de communication dans l'hélicoptère et à la présence de nombreux patients d'origine étrangère. L'impact direct en est la faible proportion des secours facturables. L'amélioration de ce point est passée par l'information et l'éducation des Médecins à plus de rigueur.
- La saisie des champs alphabétiques laissait la possibilité de saisir plusieurs valeurs différentes ayant la même signification (par exemple CH Sallanches, DZ Sallanches et hôpital Sallanches). Les champs dont la liste de propositions est finie ont été bloqués en écriture via un système de menus déroulant. Pour les autres, la saisie semi-automatique a été activée, de manière à favoriser l'unicité des valeurs.
- Les valeurs numériques ont reçu des bornes afin d'éviter les débordements type température à 136° !.

#### 3.1.2.2. Les outils système

- Le mode recherche, accessible à travers le bouton "recherche" de la page d'accueil. Il affiche la liste des patients (prénom, nom) et du Médecin. Il permet de rouvrir le formulaire utilisateur pour ce patient.
- Le mode impression, accessible à travers le bouton "impression" de la page d'accueil.



Il permet l'impression de certains états :

- Facturation : facturabilité ou non selon une période à renseigner.
- Impression d'une liste des adresses par pays ou des fiches de tous les patients.
- Impression de la fiche d'un patient.
- Impression d'étiquettes.

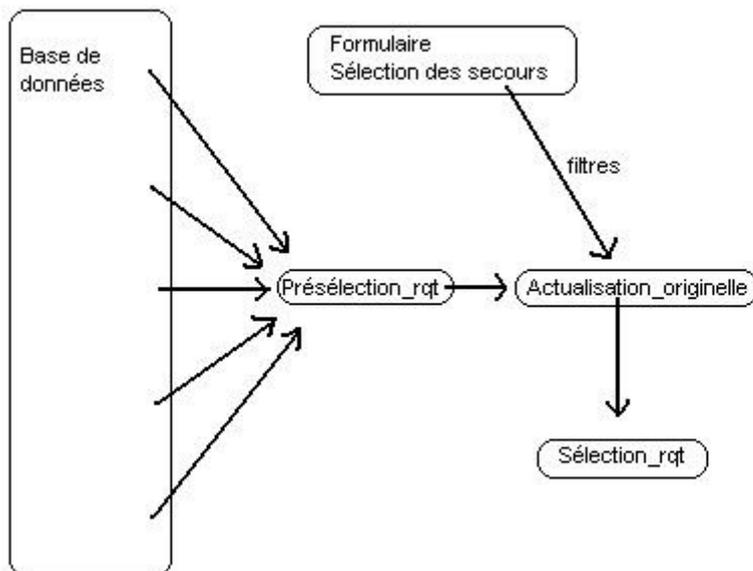
### 3.1.3. Le module statistique

Conçu par moi-même, il est la seconde interface de communication avec la base de données [23]. Il ne contient pas les tables qui lui sont seulement liées, en lecture uniquement. Il est composé d'un formulaire et de ses requêtes.

#### 3.1.3.1. Les requêtes sélection

La première étape a été de concevoir la requête principale, appelée "Présélection\_rqt", contenant les éléments susceptibles de sélectionner des populations. Ces éléments seront développés ultérieurement avec le formulaire.

Cette requête est exportée dans une deuxième requête, "Actualisation\_originelle", contenant les filtres, mis à jour à travers le formulaire. Cette seconde requête est ensuite exportée dans une troisième, filtrée et donc finale, "Sélection\_rqt".



Les requêtes liées aux tables "Diagnostic\_patient" et "Drogues\_patient" ne font pas partie de la requête principale. En effet ils peuvent posséder des "Code client" multiples, rendant inexploitable les données mises en commun. Un schéma similaire à celui de la requête "Présélection\_rqt" a été décidé, aboutissant à la même requête finale, "Sélection\_rqt".

Nous obtenons ainsi une requête définitive, "Sélection\_rqt", contenant la liste des "Code client", filtrée selon les critères définis dans le formulaire. Le formulaire a ensuite été créé afin de filtrer ces requêtes.

### 3.1.3.2. Le formulaire

Il possède 2 onglets, correspondant à ses 2 fonctions. La première est de sélectionner les populations à inclure dans les statistiques, la seconde est de sélectionner le type de statistique à générer.

#### 3.1.3.2.1. L'onglet sélection des secours

Il sert à filtrer des populations parmi la totalité des secours de la base de données. Il actualise la requête "Présélection\_rqt" à travers les items qu'on lui a cochés, vers la requête "Sélection\_rqt".

Il reprend, pour la majorité, les différents éléments du formulaire du module de renseignement. Certains éléments, le nom, le prénom, l'adresse (dont le pays), les valeurs de constantes médicales, les éléments du TISS et bien sûr, les notes, n'ont pas été retenus comme filtre de population utile. Ils n'étaient soit pas représentatifs d'une catégorie, soit insuffisamment renseignés pour être utilisables.

Par défaut les valeurs sont notées de manière à inclure tous les secours de la base de données.

Les éléments de sélections sont au nombre de 28.

- Une période dans l'année, à travers une borne de début et une borne de fin, on peut également sélectionner "été", de mai à octobre, ou "hiver", de novembre à avril.
- Le sexe.
- Une tranche d'âge, à travers l'âge minimal et l'âge maximal.
- Le type d'accident.
- Le type d'activité.
- Les circonstances.
- Le moyen d'appel.
- La zone géographique.
- L'altitude.

- La météo.
- Primaire/secondaire.
- Accident de travail (AT).
- Le vecteur.
- Le nombre de rotation.
- Le conditionnement.
- Le mode de treillage.
- Le lieu de dépose.
- La conformité de l'orientation.
- Le lieu de médicalisation.
- L'évolution pendant le transport.
- La plage de Glasgow, à travers un score maximal et un score minimal.
- La plage de NACA, à travers un score maximal et un score minimal.
- Le nom du Médecin.
- La zone géographique administrative (département/massif).
- L'équipement (attelle, Ked, minerve).
- Les effets secondaires (allergie, apnée, hypotension, malaise vagal, vomissements).
- La catégorie de pathologie (tête et cou, tronc et rachis, membre supérieur, inférieur, pathologie médicale).
- Les drogues (Adrénaline, Hypnovel, Morphine, NaCl 9/1000, Nubain, Primperan).

Toutes les drogues ne sont pas disponibles, afin de maintenir le formulaire sur une page unique, seules ont été conservées celles qui dépassaient 2% d'utilisation.

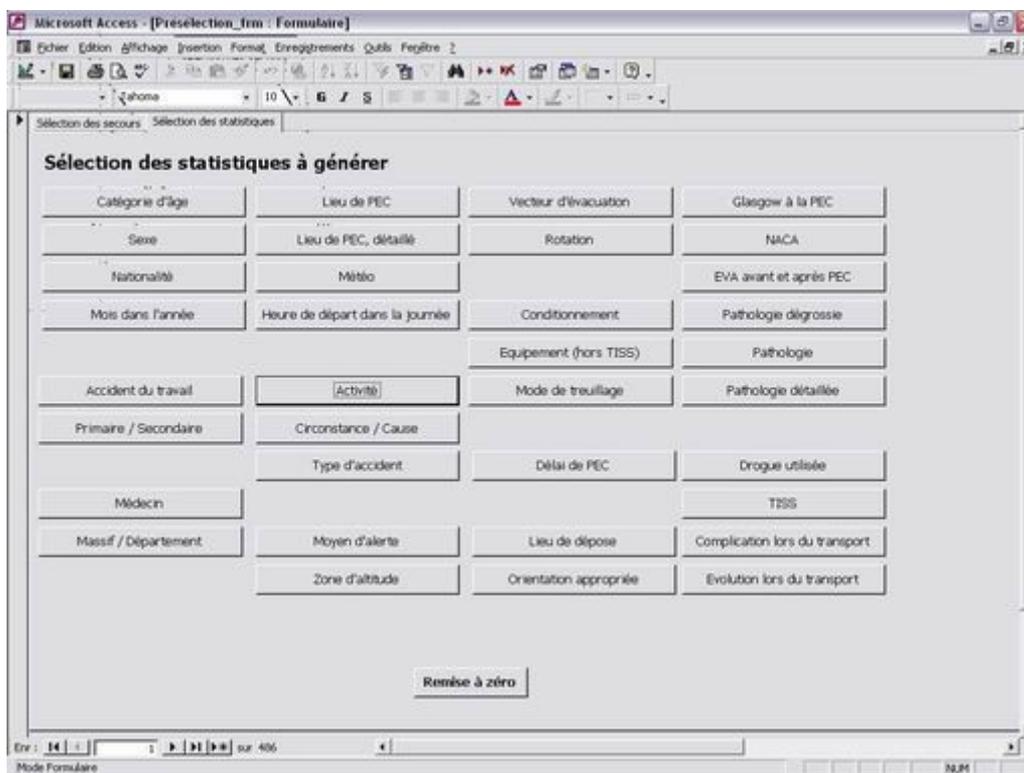
Il s'ouvre par défaut sur les valeurs permettant la sélection de la totalité de la base de données. Une case remise à zéro permet de le réinitialiser si besoin.

Le filtre a besoin d'être activé manuellement par la case "Actualiser", sauf pour les éléments concernant les pathologies (case "Actualiser pathologie") et les drogues ("Actualiser drogue"). Le filtre peut être activé avec plusieurs critères. En revanche les associations ne sont pas possibles entre pathologie et un autre filtre, entre drogue et un autre filtre et entre pathologie et drogue, ceci est dû à la présence de "Code client" multiples dans ces tables.

### 3.1.3.2.2. L'onglet sélection des statistiques

Il contient les boutons de lancement des statistiques. L'activation d'un bouton déclenche une procédure Visual Basic for Applications (VBA) [10], comportant plusieurs étapes.

- Génération d'une requête statistique sous Access, pour extraire les informations de la base de données. Cette requête étant basée sur la liste de "Code client" de la requête "Sélection\_rqt", elle est donc filtrée.
- Exportation de cette requête vers un fichier Excel.
- Mise en page du fichier Excel avec génération d'un graphique.



Les graphiques n'ont pas été générés sous Access pour plusieurs raisons. Ceux-ci ne sont pas faciles à modifier une fois construits, la majorité des Médecins utilisant cette base de données n'est pas familière avec Access et les graphiques Excel sont ensuite plus facilement ré-utilisables.

La facilité de modification des graphiques et tableaux est un critère important, comme on le verra dans l'exemple d'utilisation du logiciel.

L'utilisation de procédures VBA s'imposait par la nécessité de lier les requêtes Access aux fichiers Excel.

### 3.1.3.3. Les requêtes statistiques

Elles extraient les données recherchées de la base de données. Elles sont basées sur la liste filtrée de "Code client" établie par la requête "Sélection\_rqt". Un champ leur est ajouté, nommé "comptage\_rqt", faisant la somme des secours inclus, il permet le calcul de pourcentage au niveau du fichier Excel.

Cette requête est exportée via la procédure VBA vers un fichier Excel, situé dans un second répertoire, "D:\stat", afin de minimiser le risque de manipulation de la base par l'utilisateur. Il porte généralement le même nom que le bouton de l'onglet sélection des statistiques duquel il dépend.

Ce fichier est ensuite mis en page par la procédure VBA, avec généralement construction d'un tableau avec calcul de pourcentage et construction d'un graphique.

La grande variabilité de format des données selon la sélection de populations conduit à une grande variabilité dans la forme des statistiques. Le choix a volontairement été fait de garder leur caractère exhaustif, ce qui rend souvent les graphiques non exploitables, comme on le verra dans les limites.

## 3.2. Utilisation du logiciel

La base de donnée ne nécessite pas, en mode utilisateur, d'être accessible. Seuls le module de saisie, pour l'entrée des données, et le module statistique, pour la sortie, sont utilisables.

### 3.2.1. Utilisation du module de saisie

On accède au module de saisie par un raccourci placé sur le bureau de Windows.



Après une restriction d'accès par un mot de passe, l'utilisateur accède, via la page d'accueil, en mode ajout, en mode modification et en mode visualisation complète, au formulaire de renseignement, comprenant les parties vues précédemment.

Pour mémoire, la première concerne l'identité de la personne secourue (numéro d'identification du secours, nom prénom, date de naissance, adresse, pays, sexe).

La seconde, les conditions du secours (zone, jour et heure du secours, lieu de dépose du patient, mode d'évacuation, rotation, treuillage, conditionnement, motif, activité, circonstances, type d'accident, accident du travail, météo, moyen d'appel, lieu, altitude, lieu de la médicalisation, nom du médecin).

La troisième expose les constantes (Glasgow, fréquence respiratoire et cardiaque, pression artérielle, saturation, température), le conditionnement (attelle, Ked, minerve), l'évolution et les complications pendant le transport. Ainsi que le diagnostic et la gravité des lésions selon le code NACA.

La quatrième regroupe le TISS, les drogues utilisées et leur posologie.

Enfin il existe en bas de page une case libre pour d'éventuelles notes.

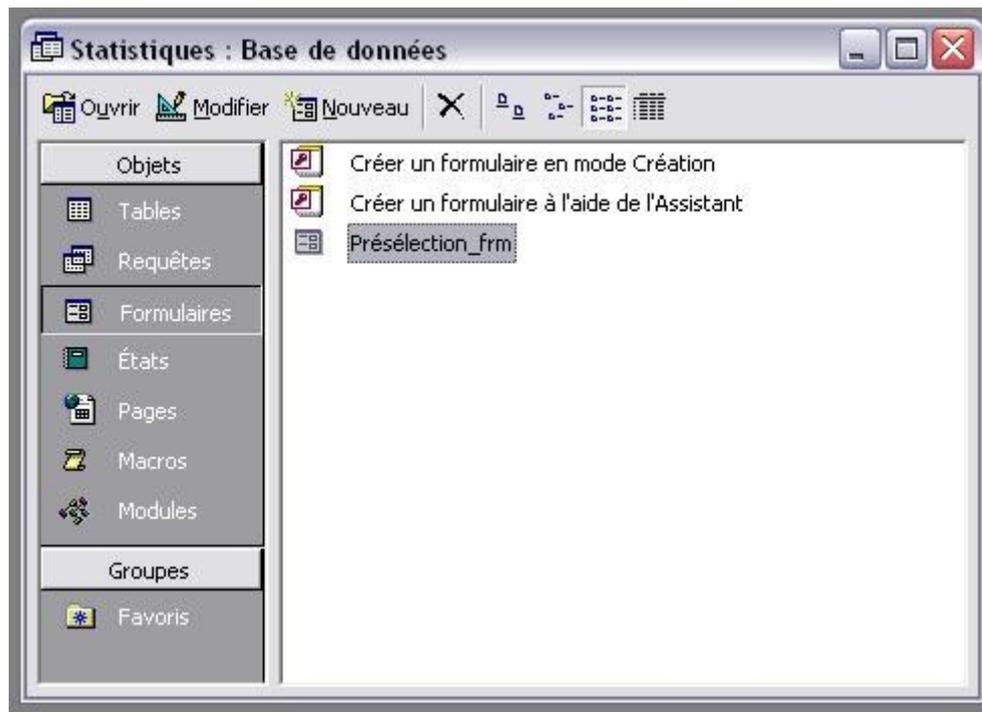
Il est recommandé d'utiliser au maximum l'écriture semi-automatique proposée par Access sur les champs alphabétiques.

Une fois le logiciel fermé, les corrections doivent être apportées dans le mode modification et non en ouvrant une autre fiche.

La page d'accueil donne également accès au mode recherche et impression.

### 3.2.2. Utilisation du module statistique

Le module statistique, dont l'utilisation n'est pas quotidienne, ne possède pas de raccourci sur le bureau, il s'ouvre comme tout fichier Windows standard. N'ayant pas d'interface utilisateur, on accède directement au mode administrateur d'Access.



Il faut ensuite ouvrir le formulaire "Présélection\_frm" en le sélectionnant. On arrive ainsi sur l'onglet "Sélection des secours" vu au chapitre création.

Les valeurs entrées par défaut à l'ouverture du formulaire incluent tous les secours de la base de données. Une modification d'une de ces valeurs ne fait donc que rétrécir le champ d'investigation.

Le sigle \*, dans Access, signifie toutes valeurs.

Une attention particulière doit être portée à ne pas introduire de valeurs contradictoires, par exemple sélectionner été et mois de janvier simultanément. La population étudiée n'étant par ailleurs pas très nombreuse, les recherches multi critères sont souvent décevantes.

Même si l'on souhaite faire une recherche sur l'ensemble de la base de données, la fonction "Actualiser" doit être utilisée. En effet le logiciel garde en mémoire la dernière sélection faite (même si les valeurs affichées sont celles par défaut).

L'utilisateur peut donc faire une recherche globale ou sélectionner une population définie en renseignant les valeurs souhaitées. Il faut ensuite presser le bouton "Actualiser", répondre oui à l'invitation de modifier la requête "Sélection\_rqt".

Pour remettre le formulaire sur ces valeurs par défaut il suffit de presser le bouton "Mise à zéro".

"A l'aide de l'onglet au bord supérieur gauche du formulaire, on accède au 2<sup>ème</sup> onglet, "Sélection des statistiques", également vu au chapitre création.

Chaque pression sur un bouton génère un fichier Excel. Il faut répondre affirmativement aux demandes de confirmation. On retrouve les fichiers générés dans le fichier "stat", situé sur le disque D de l'ordinateur.

Ces fichiers Excel peuvent ensuite être modifiés très simplement.

#### 4. Exemple d'utilisation du logiciel : analyse des données du secours en montagne sur l'année 2004

##### 4.1. Matériel et méthode

###### 4.1.1. Population

La population étudiée provient des fiches informatisées du SMUR-montagne de la Drop Zone (DZ) des Bois à Chamonix. Elle concerne la totalité des secours pour lequel un médecin est intervenu à un quelconque moment de la chaîne du secours. Cela comprend donc également les patients médicalisés à la DZ mais où le médecin ne faisait pas partie de l'intervention.

Il n'y a pas de critère d'exclusion.

###### 4.1.2. Recueil des données

Les sources d'information proviennent de 4 origines.

La première et principale source est la banque de donnée informatique de la DZ des Bois, remplaçant depuis mars 2003 les anciennes feuilles SMUR-montagne papier. Cette base a été renseignée à posteriori pour les mois de janvier et février 2003 afin d'être complète pour cette même année.

Les données ont pu être vérifiées et au besoin complétées grâce aux dossiers informatisés des services d'Urgence de Chamonix et de Sallanches si les patients y ont été déposés.

Le cahier mentionnant les Procès-verbaux des secours du PGHM a également été une source de renseignement, pour vérifier et compléter les données.

Enfin, des renseignements ont pu être demandés de vive voix aux médecins eux-même, leur mémoire des secours étant bien souvent surprenante.

###### 4.1.3. Analyse des données

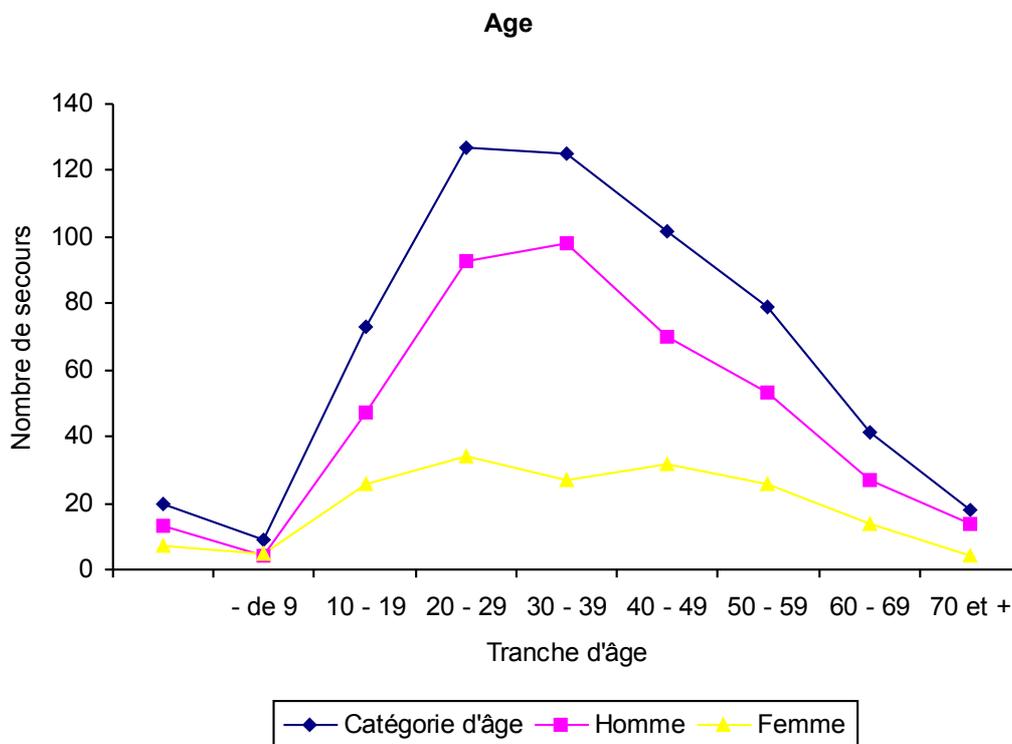
La banque de données étant réalisée sous Access, il était logique de poursuivre l'utilisation de ce logiciel pour les statistiques. Pour une utilisation plus aisée et intuitive des données et graphiques générés, ceux-ci sont traités ensuite sous Excel, autre logiciel de la suite Office de Microsoft.

## 4.2. Résultats

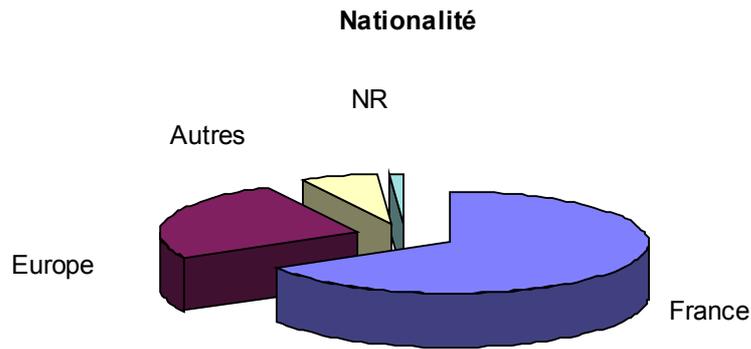
De janvier à novembre 2004, le SMUR montagne des Hôpitaux du Pays du Mont-Blanc a médicalisé 578 victimes. Sur la même période, le PGHM a fait 1096 interventions. Cette année 1 secours sur 2 (53 %) a été médicalisé.

### 4.2.1. La victime

De sexe masculin dans 70 % des cas (403 hommes pour 175 femmes). Majoritairement des personnes jeunes, moins de 30 ans dans 40 % et moins de 40 ans dans 61% des cas. La répartition des victimes féminines est plus homogène.



Française dans 66 % des cas, la majorité des victimes habitant l'étranger sont Européennes, 21 %, le reste du monde représentant 6 %.

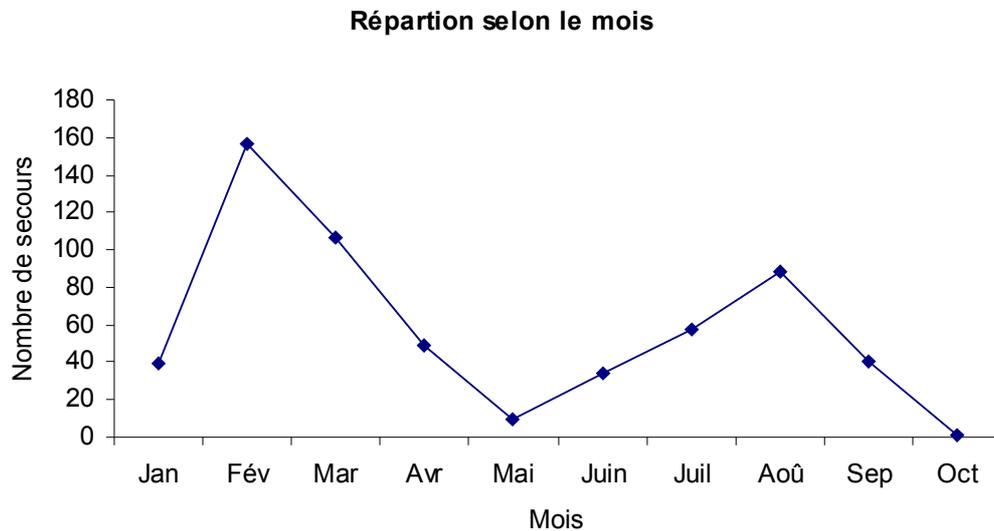


Les accidents de travail représentent 2.8 % des accidents (16 victimes).

#### 4.2.2. L'accident

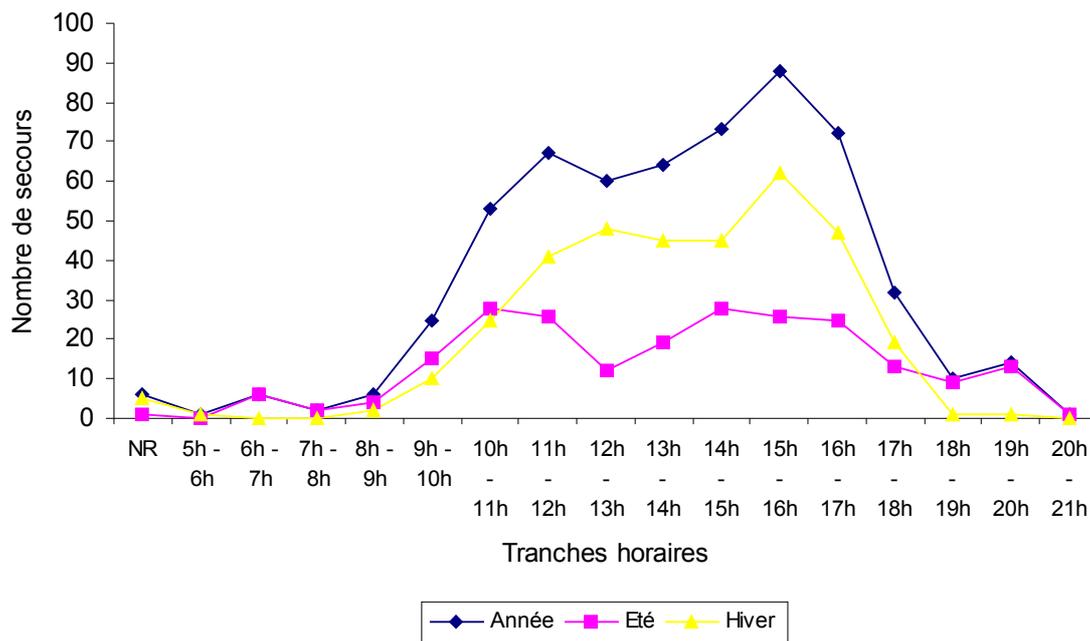
La majorité des secours ont lieu sur la zone massif, 84 % (484 secours), seulement 16 % (96 secours) sur l'hémi département.

Répartis essentiellement lors des vacances scolaires, on a deux pics, hivernal en février mars et estival en juillet, août et septembre.

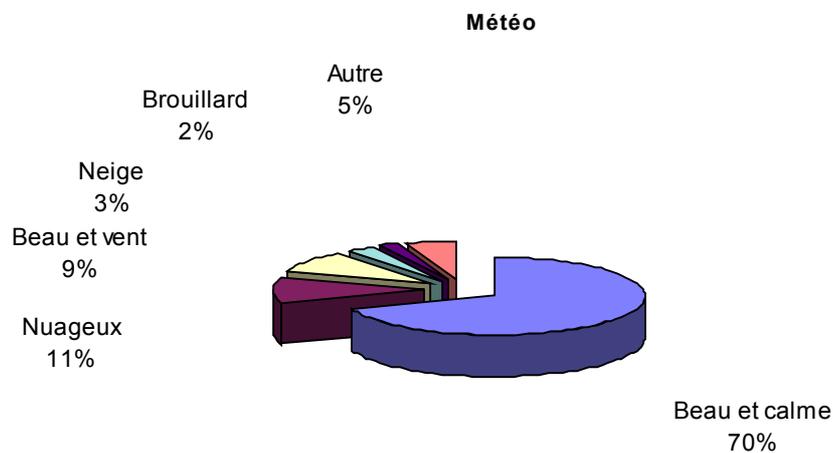


La répartition des heures de départ dans la journée montre que les accidents ont majoritairement lieu à partir de 11 heures du matin, avec un pic entre 15 et 16 heures.

### Répartition des heures de départ

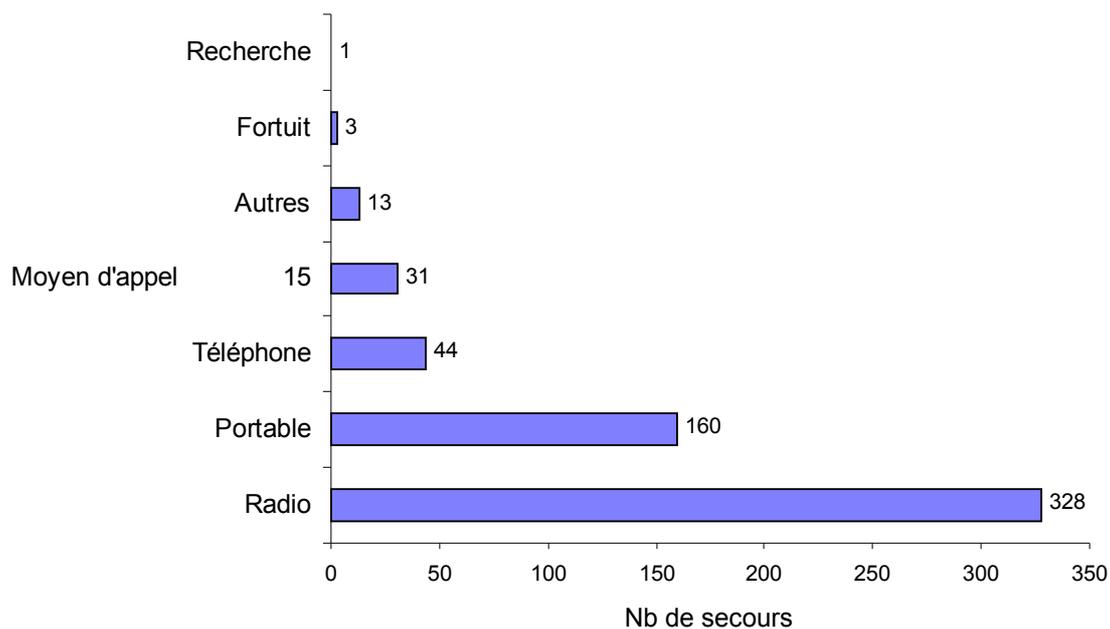


Les conditions climatiques lors du secours sont majoritairement bonnes, correspondant aux journées de fortes activités touristiques.

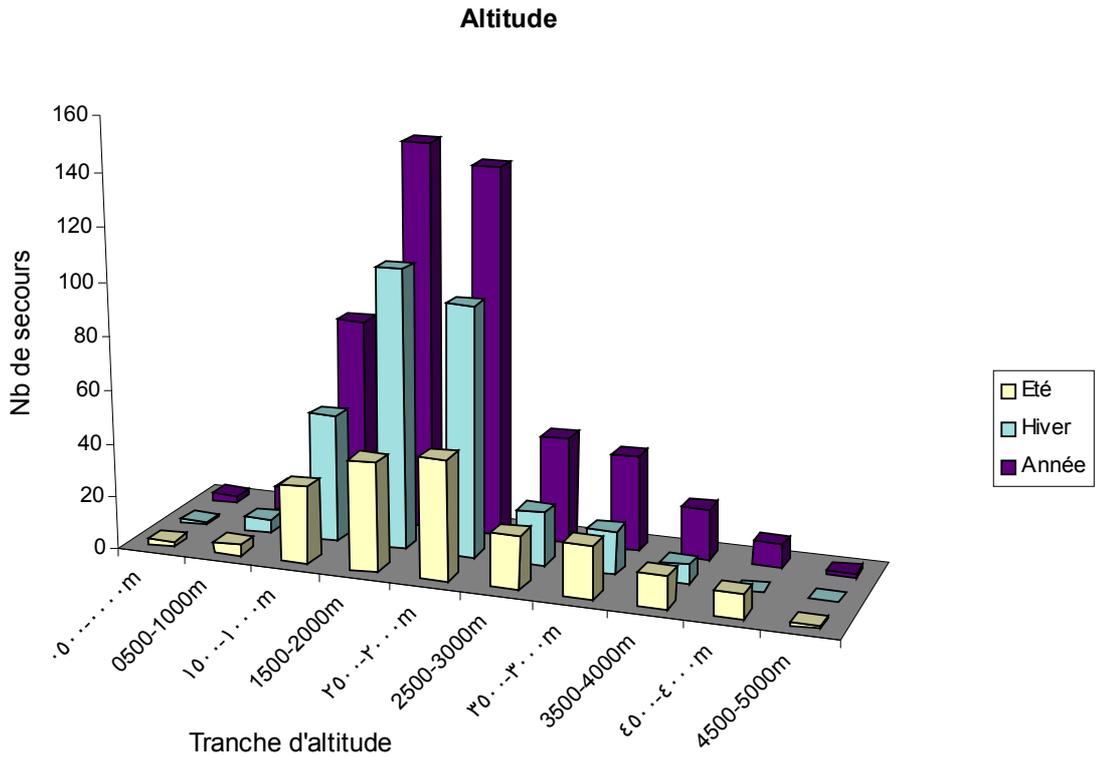


La radio représente 57 % des moyens d'alerte, suivie par le portable, 28 %, puis le téléphone 8 %. Le centre 15 représente seulement 5 % des moyens d'alerte.

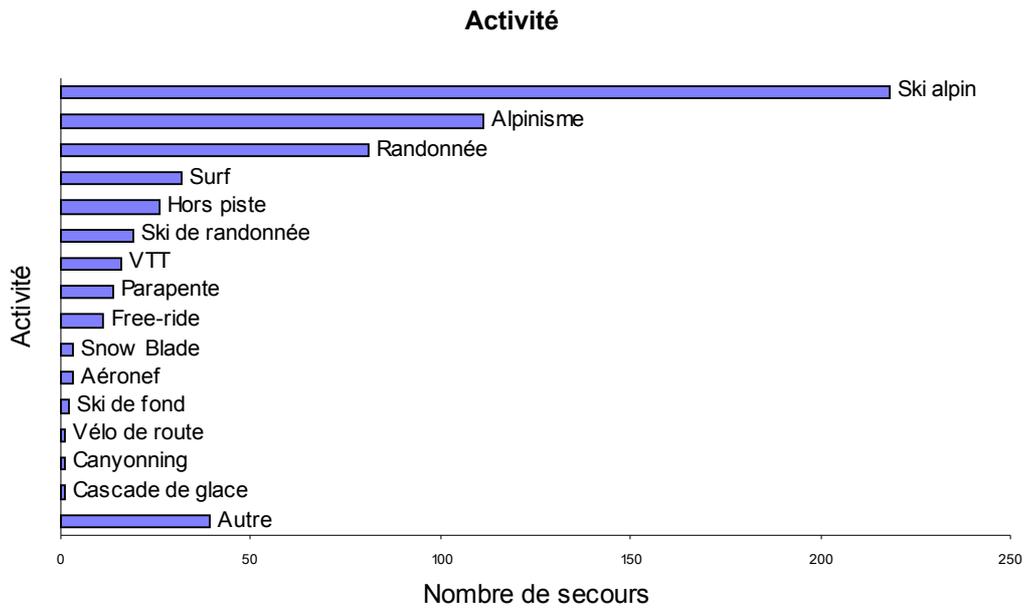
### Moyen d'alerte



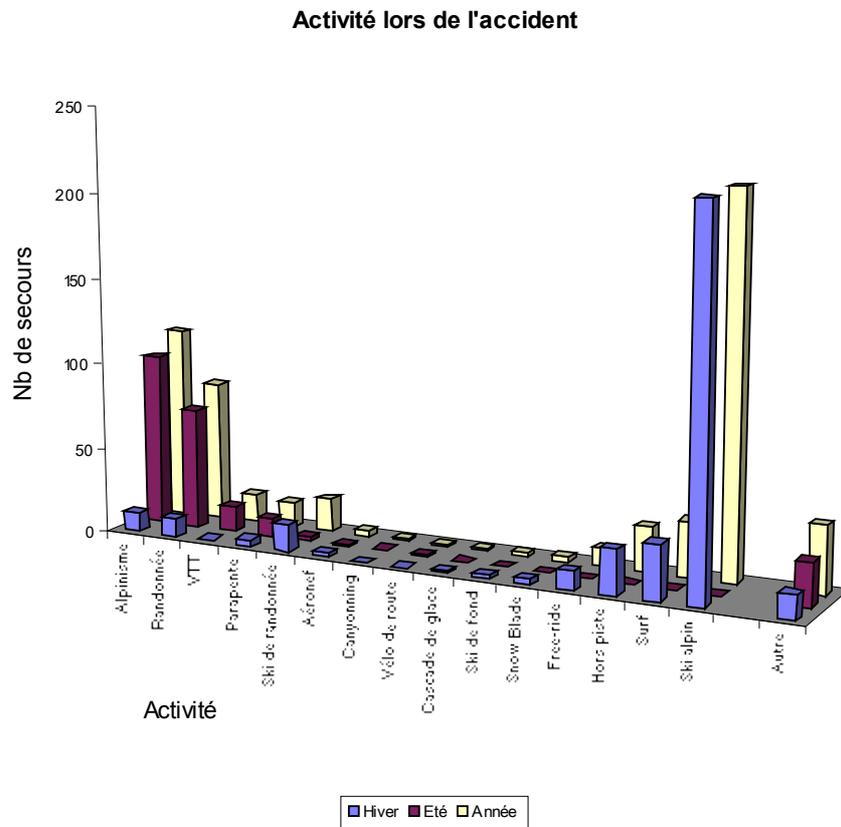
Sur l'année, 49 % des secours ont lieu entre 1500 et 2500 mètres d'altitude. Seuls 2 % des secours ont lieu au dessus de 4000 mètres. Cette tranche d'altitude correspond à la zone des pistes de ski et à la zone de randonnée en moyenne montagne. On remarque ainsi que la répartition des secours est plus homogène l'été avec la pratique de l'alpinisme en altitude.



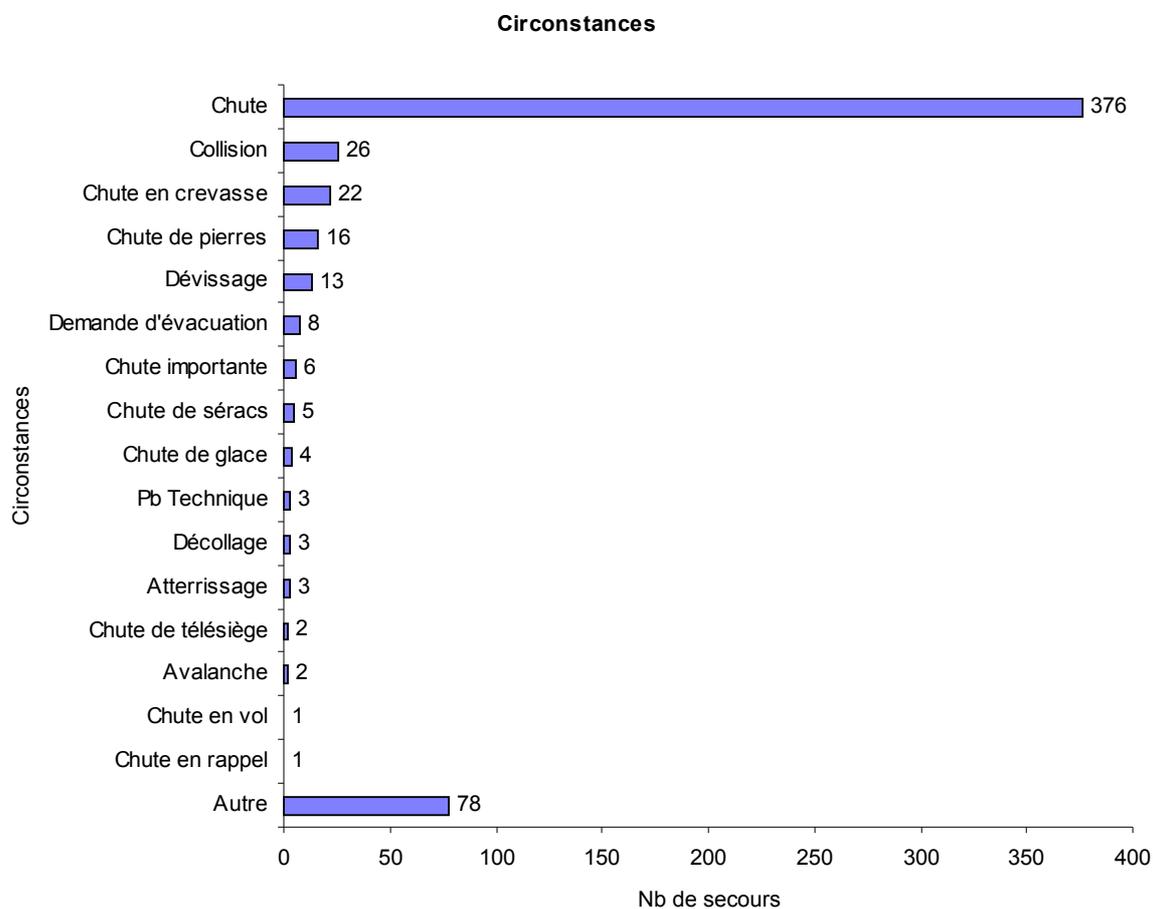
Les activités pratiquées lors de l'accident sont majoritairement représentées par les sports de glisse sur terrain aménagé, ski (38 %) et surf (6 %) et les activités classiques estivales, alpinisme (19 %) et randonnée à pied (14 %). Viennent ensuite les activités plus marginales mais à risque, hors-piste (5 %) et ski de randonnée (3 %). Les activités en expansion que sont le VTT et le parapente représentent respectivement 3 % et 2 %.



La répartition des activités selon les saisons est sans surprise.

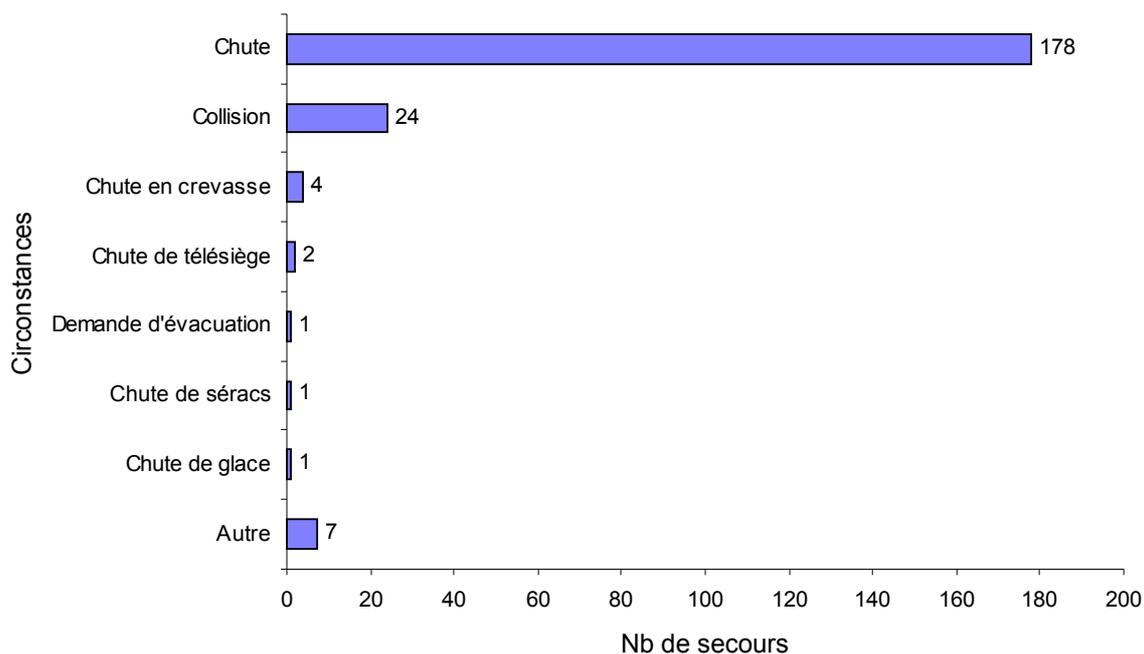


Les circonstances d'accident, toutes activités confondues, sont en grande majorité les chutes à hauteur d'homme (65 %). Les collisions représentent 5 %, les chutes en crevasse 4 %.



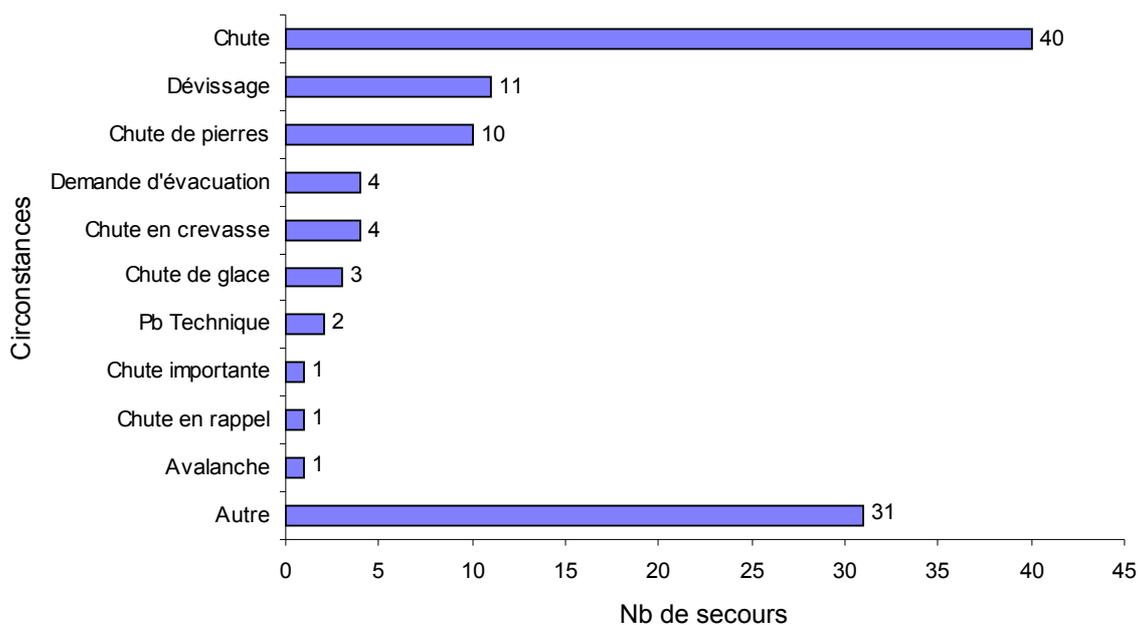
Les circonstances des accidents de ski sont majoritairement les chutes (82 %) suivies des collisions (11 %) puis des chutes en crevasses (2 %).

### Circonstances d'accident en ski

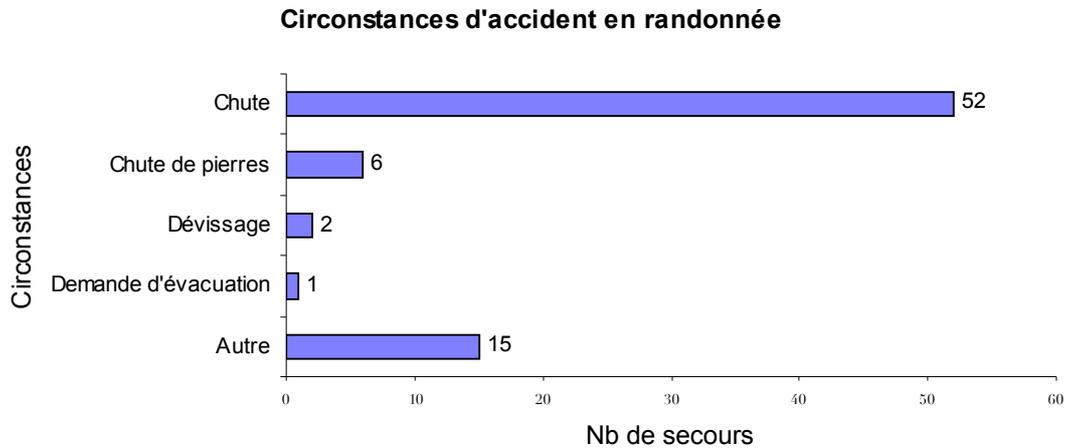


Les circonstances des accidents d'alpinisme sont les chutes de faible hauteur (36 %), les dévissages (10 %), les chutes de pierre (9 %) et les demandes d'évacuation (4 %).

### Circonstances d'accident en alpinisme

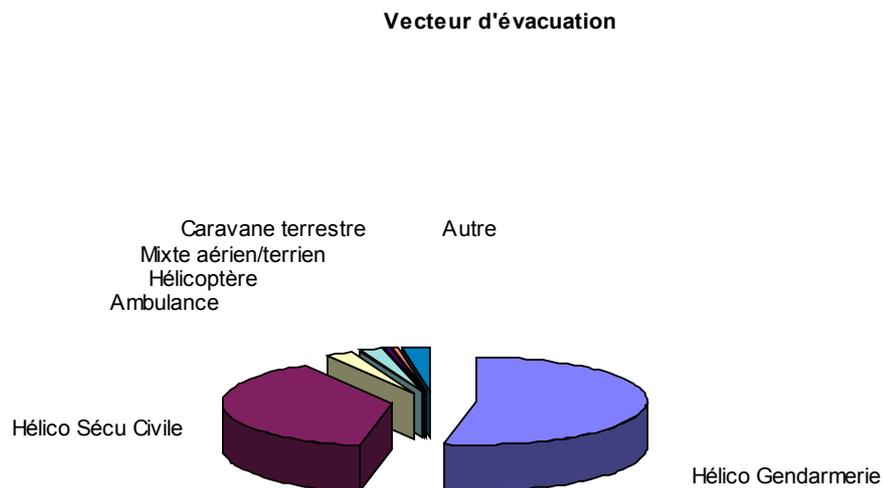


Les circonstances d'accident en randonnées sont surtout les chutes (66 %).



#### 4.2.3. Le secours

Le vecteur d'évacuation principal de nos jours est bien entendu l'hélicoptère, 94 % des cas, réparti à 53 % pour les bleus, 39 % pour les rouges et 2 % d'hélicoptères privés. Les moyens terrestres représentent 6 %. Cette année il y a eu 3 caravanes terrestres et 3 secours mixte aérien/terrestre.



Nous avons 4 bornes horaires, délimitant 3 délais, les délais d'alerte, le délai d'intervention et la durée de médicalisation. Il est également indiqué la durée de secours (délai d'intervention + durée de médicalisation) et la durée totale. Ils sont exprimés en moyenne, avec indication des valeurs maximales et minimales.

Toutes zones	Délai d'alerte	Délai d'intervention	Durée de médicalisation	Durée du secours	Durée totale
Minimum	0,0	0,0	0,0	5,0	10,0
Moyenne	10,8	12,9	33,3	46,2	57,0
Maximum	475,0	180,0	270,0	300,0	565,0
Massif	Délai d'alerte	Délai d'intervention	Durée de médicalisation	Durée du secours	Durée totale
Minimum	0,0	0,0	0,0	5,0	10,0
Moyenne	9,8	12,0	31,7	43,7	53,5
Maximum	180,0	180,0	270,0	300,0	390,0
Département	Délai d'alerte	Délai d'intervention	Durée de médicalisation	Durée du secours	Durée totale
Minimum	0,0	0,0	5,0	10,0	17,0
Moyenne	15,7	17,2	39,8	56,9	72,6
Maximum	475,0	79,0	140,0	210,0	565,0

Sur l'ensemble de la zone, on remarque que le délai d'alerte est de 10 minutes, le temps de vol moyen de 13 minutes, la médicalisation dure en moyenne une ½ heure. La durée totale moyenne, de 57 minutes est inférieure à la "Golden hour" préconisée par les anglo-saxons [12-13].

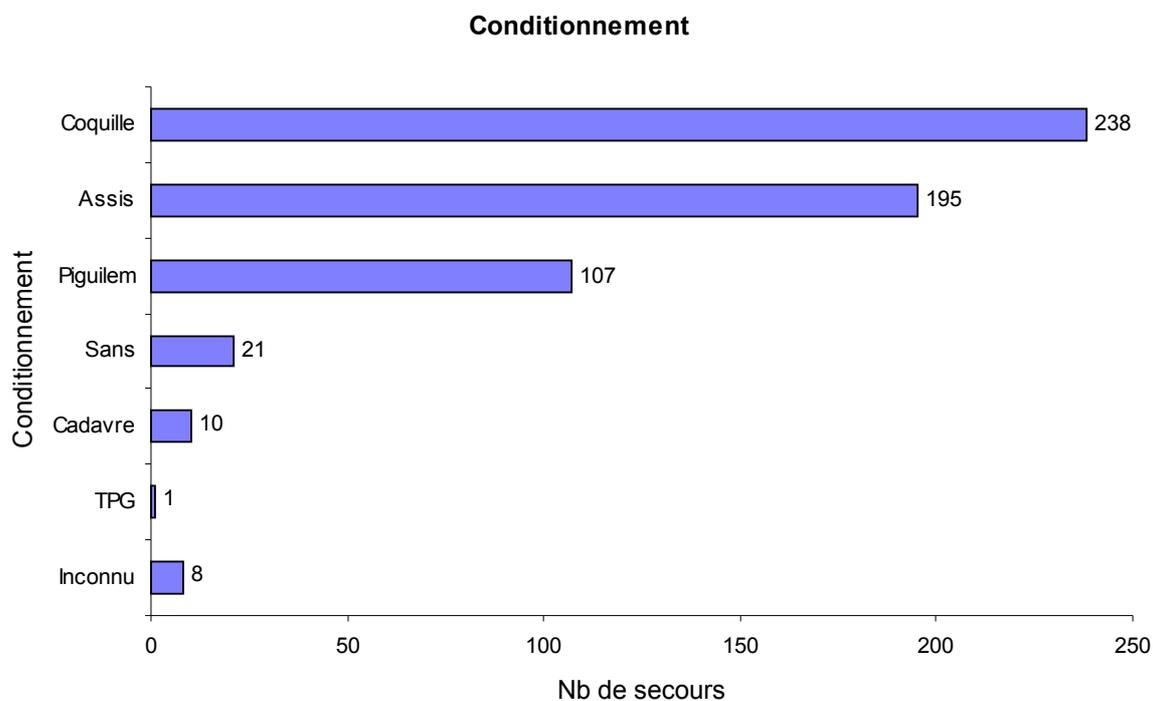
Une question qui se pose actuellement est la séparation entre zone massif et zone département, indépendamment de la technicité requise par le milieu, les délais d'intervention permettent une réponse.

	Délai d'alerte	Délai d'intervention	Durée de médicalisation	Durée du secours	Durée totale
Moyenne massif	9,83	12,01	31,69	43,70	53,53
Variance massif	263,13	252,58	607,99	943,47	1418,12
Moyenne département	15,71	17,18	39,76	56,93	72,65
Variance département	2409,83	178,01	498,43	825,89	3620,07
<b>Paramètre de test</b>	<b>-1,13</b>	<b>-3,27</b>	<b>-3,10</b>	<b>-3,97</b>	<b>-2,92</b>

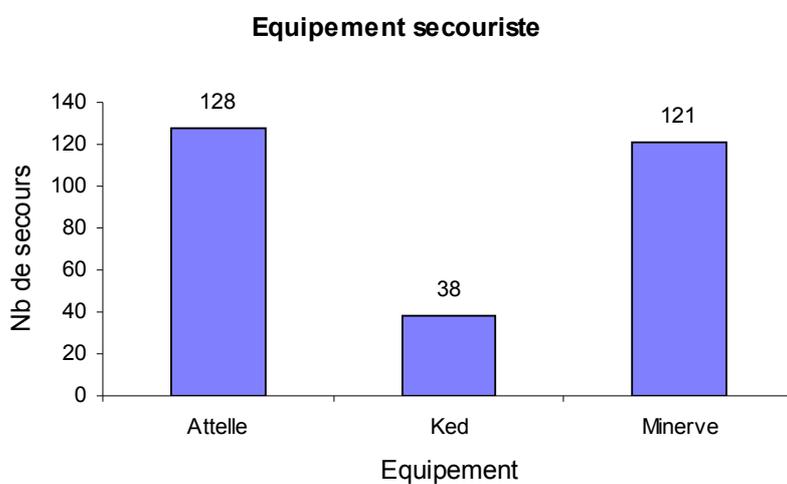
En choisissant un seuil de risque de 5 %, on voit que seules les moyennes du délai d'alerte ne sont pas significativement différentes (paramètre de test entre -1.96 et 1.96) [2]. En effet le hasard ne permet pas seul d'expliquer la différence entre les moyennes des délais d'intervention, de médicalisation, de durée de secours et de durée totale. Il y a bien une spécificité du secours département par rapport au massif.

Le conditionnement a essentiellement lieu en coquille, 41 % des cas, assis (34 %) et en perche Piguilem pour 19 % des cas.

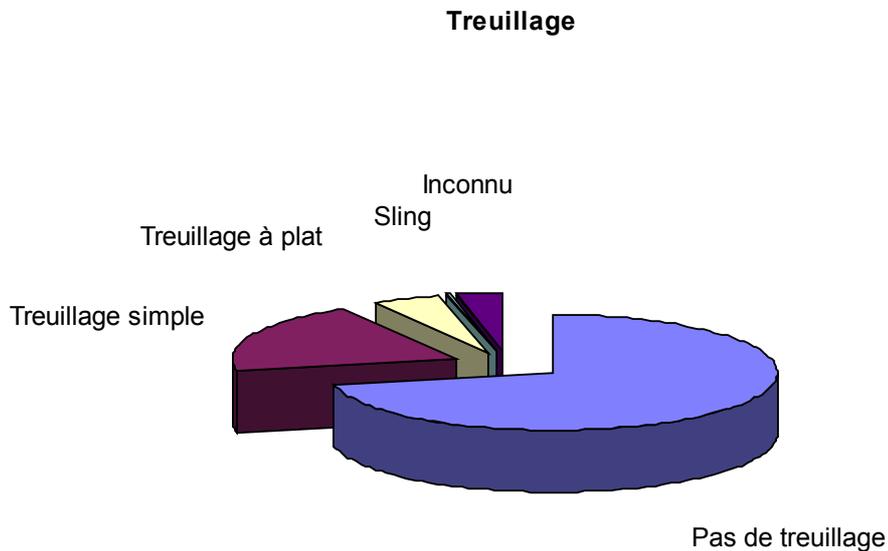
Un nouveau traîneau est en phase de test, conçu en coopération entre le secours Valdotain et Chamoniard.



L'équipement des patients par les secouristes comprend, une attelle pour 22 % des secours, une minerve pour 21 % de cas et le Ked dans 7 %.

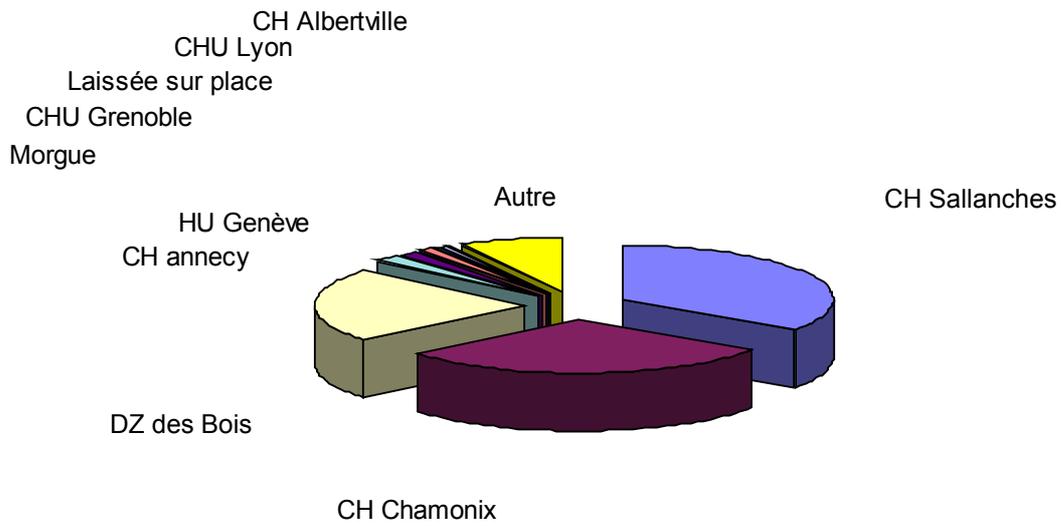


La victime est embarquée sans treuillage dans la majorité des secours (72 %), treuillage simple dans 20 % des cas, treuillage à plat dans 5 %, la méthode sling est marginale et ne concerne que 2 treuillage cette année.



Les patients sont en majorité déposés sur Chamonix, à l'hôpital pour 29 % d'entre eux et à la DZ pour 22 %. Vient ensuite le site de Sallanches (35 %). Les autres hôpitaux regroupés concernent 5 % des secours, dont 2 % à Annecy pour les pathologies cardiaques et 2 % à Genève, le centre de traumatologie crânio-céphalique le plus proche.

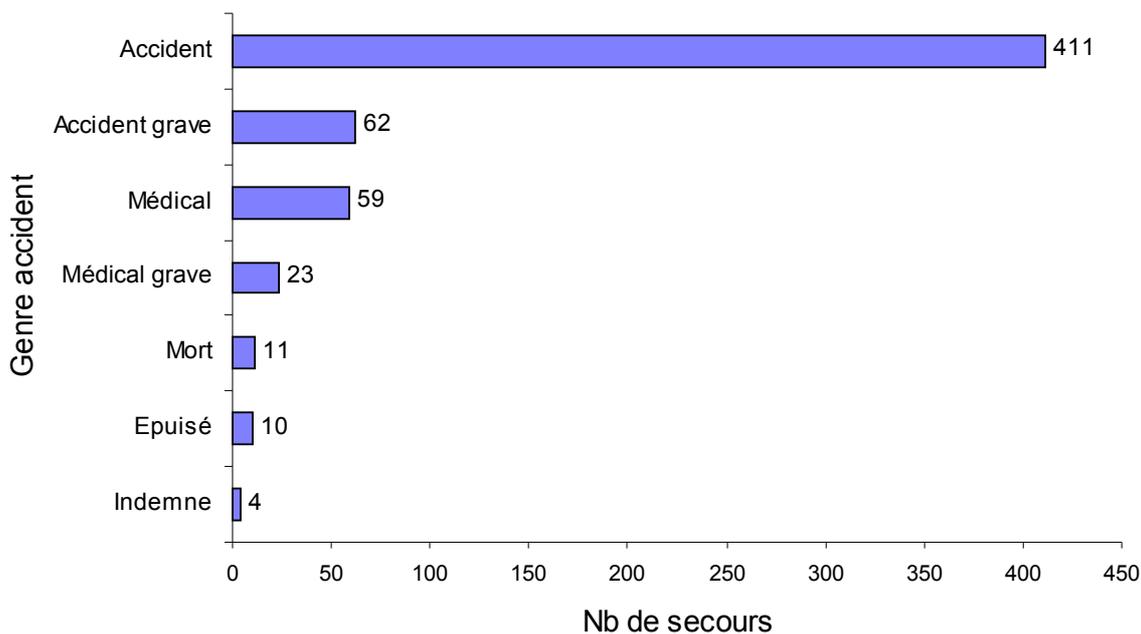
### Lieu de dépose



#### 4.2.4. La pathologie

Un premier score de gravité est le genre d'accident. Considéré grave dans 15 % des secours, traumatique chez 10 % des cas, médical chez 4 % des cas. La traumatologie non grave représente 71 % des secours, les cas médicaux non grave 10 %.

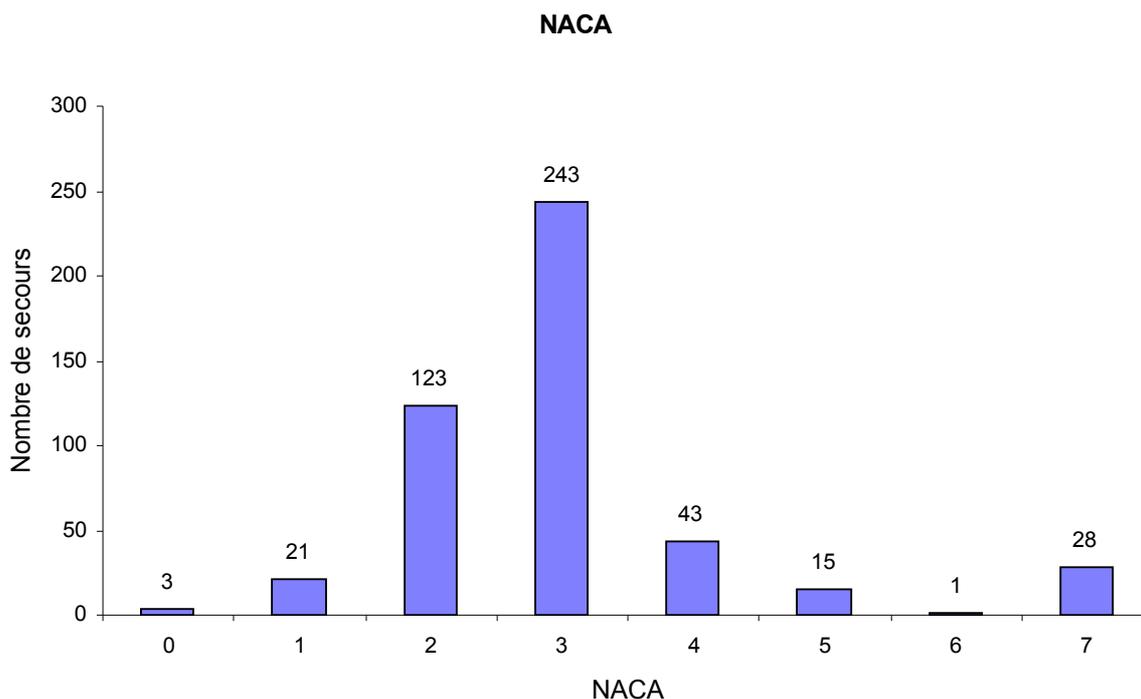
## Genre accident



Le deuxième indice de gravité est le score NACA.

- 0 – patient indemne
- 1 – pathologie ne nécessitant pas de traitement d'urgence
- 2 – pathologie nécessitant un traitement médical mais pas d'hospitalisation
- 3 - pathologie nécessitant une hospitalisation d'urgence
- 4 – blessure et maladie graves, risque vital éventuel
- 5 – risque vital immédiat, décès si pas de traitement d'urgence
- 6 – patient réanimé avec succès
- 7 – blessure et maladie mortelle sans réanimation

La majorité des victimes secourues, 52 %, sont cotées score 3 et 21 % pour le score 2. On remarque la fréquence importante, 5 %, du score 7. Cette année on ne retrouve qu'une victime réanimée avec succès.



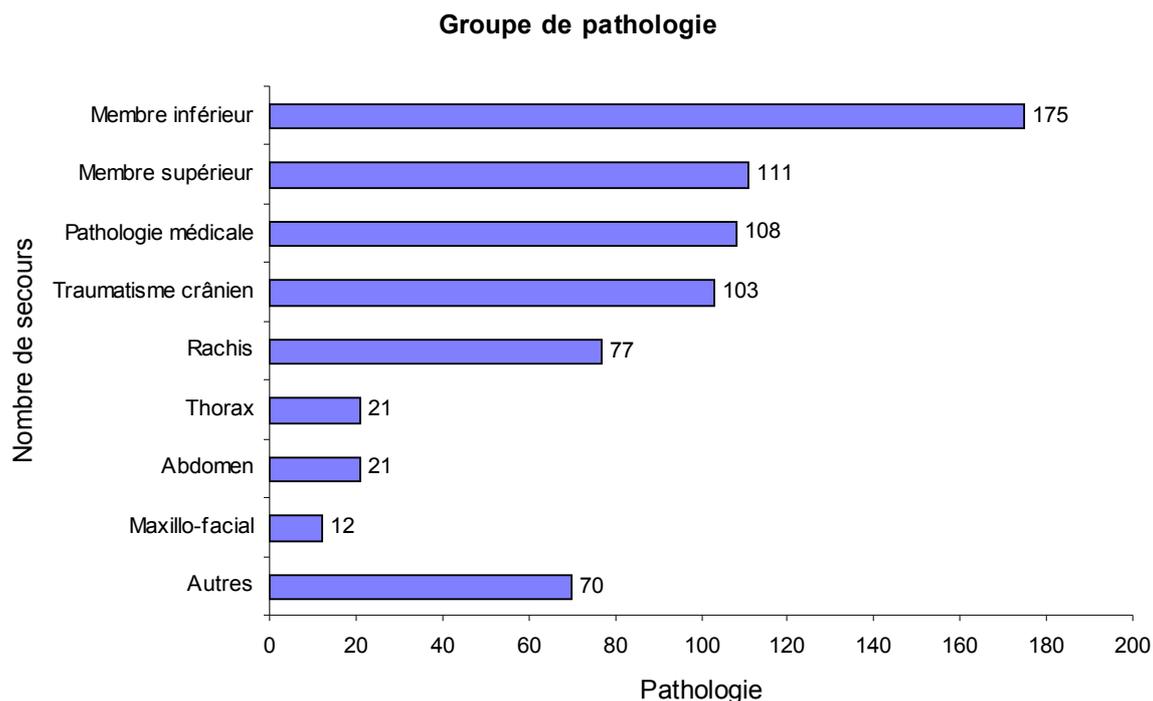
Le score de Glasgow était le troisième score de gravité, il n'est malheureusement pas renseigné quand il est différent de 15 ou 3. Il ne sera pas détaillé.

L'Echelle Visuelle Analogique reflète le niveau de douleur avant et après prise en charge.

	EVA avant traitement	EVA après traitement	
Minimum	1,0	1,0	
Moyenne	6,5	2,7	
Maximum	10,0	9,0	

Les pathologies des victimes secourues.

Les traumatismes des membres viennent en premier, au membre inférieur chez 30 % des patients, au membre supérieur chez 19 % d'entre eux. Viennent ensuite les pathologies médicales pour 19 % également. Les traumatisés crâniens représentent 18 % des accidentés, les traumatisés du rachis 13 %. Les traumatismes du thorax et de l'abdomen représentent chacun 4 % et les traumatismes maxillo-faciaux 2 %. Ces pathologies peuvent bien sûr être associées entre elles.



Les traumatismes du membre inférieur sont essentiellement des entorses du genou (19 %), suivis des fractures fermées de jambes (16 %) puis des fractures fermées de cheville (15 %).

Les traumatismes du membres supérieurs concernent surtout les fractures fermées (42 %), les luxations d'épaule (32 %) puis les fractures de clavicule (13 %).

La pathologie médicale concerne l'arrêt cardiaque en premier lieu (17 %), suivi des effets de l'altitude (9 %) puis de l'hypothermie (7 %).

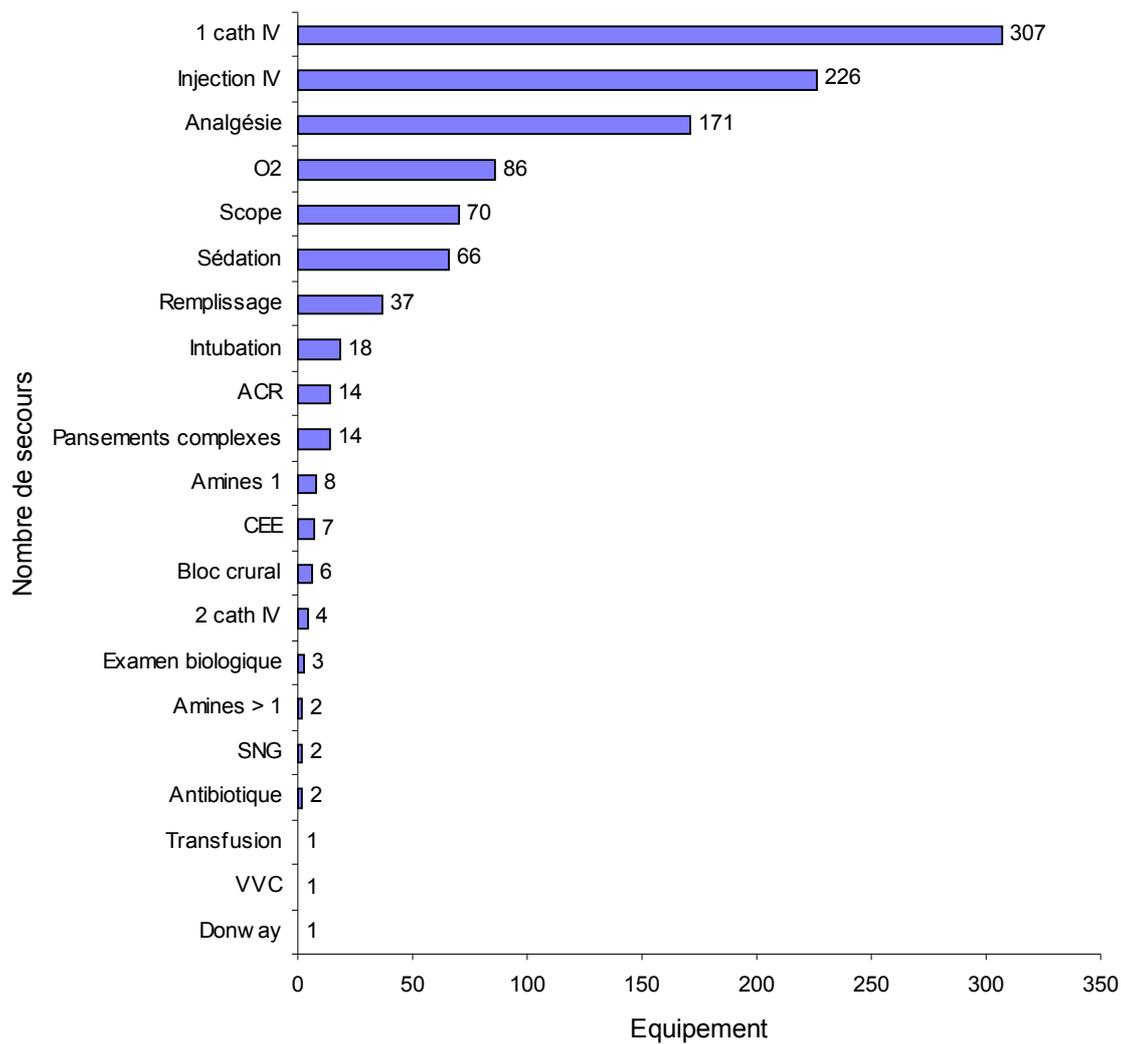
Les pathologies non regroupées sont les décès (21 %), les traumatismes sans précision (21 %) et les polytraumatisés (16 %).

#### 4.2.5. La médicalisation

*L'équipement fait par le médecin lors du secours.*

La pose de voie veineuse concerne un blessé sur 2 (53 %), une analgésie simple est réalisée chez 30 % des patients, une sédation chez 11 % des patients. On dénombre 37 actes de remplissage (6 %) et 18 intubations (3 %). 15 % des patients reçoivent de l'oxygène et 12 % sont surveillés au scope. On ne retrouve aucun accouchement.

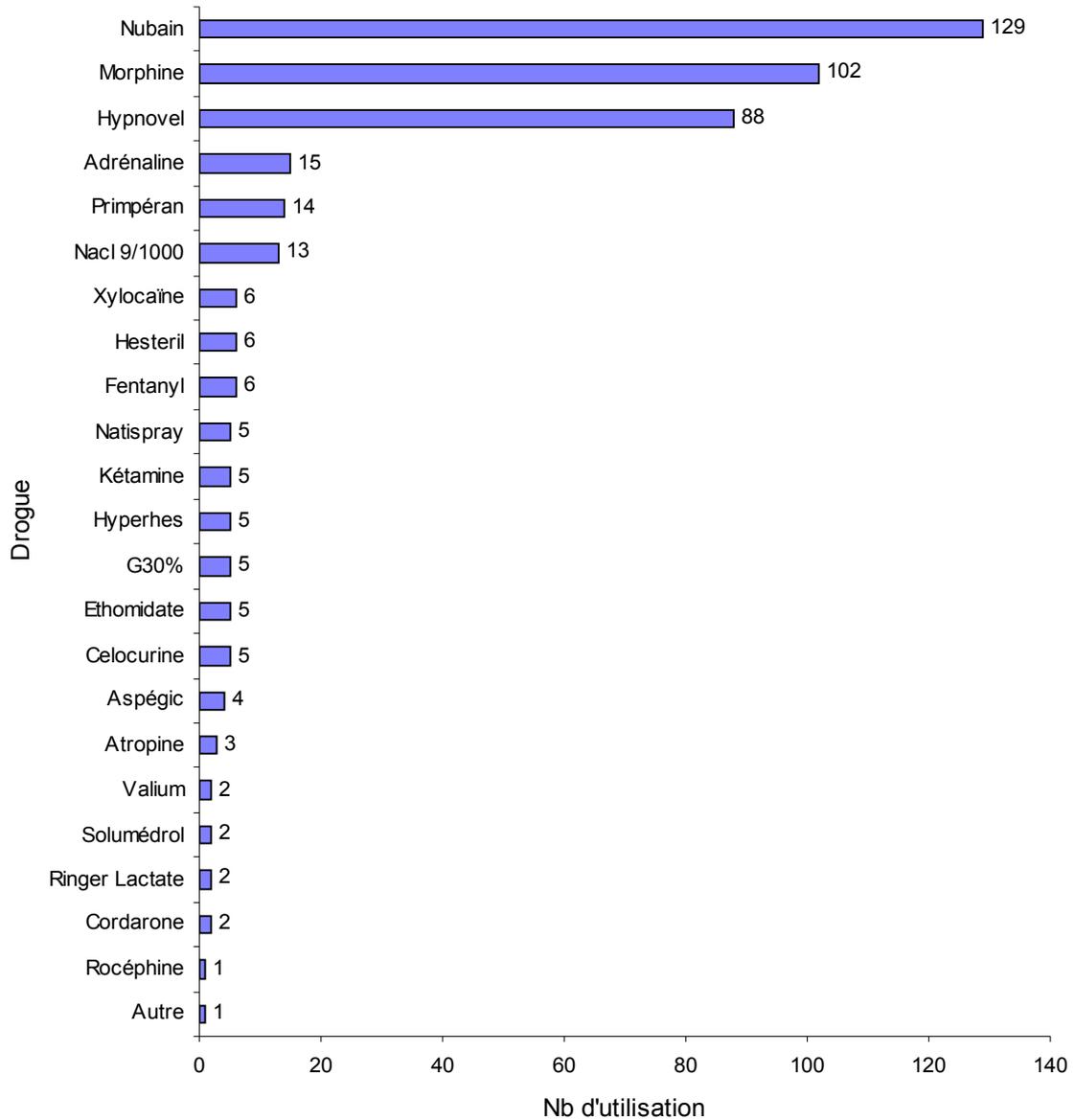
### Equipement medecin : TISS



Les drogues utilisées.

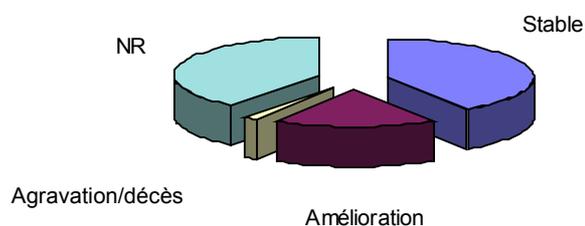
Viennent en large majorité les drogues d'analgésie, Nubain (22 % des secours) et Morphine (18 %), et de sédation, Hypnovel (15 %).

## Drogue



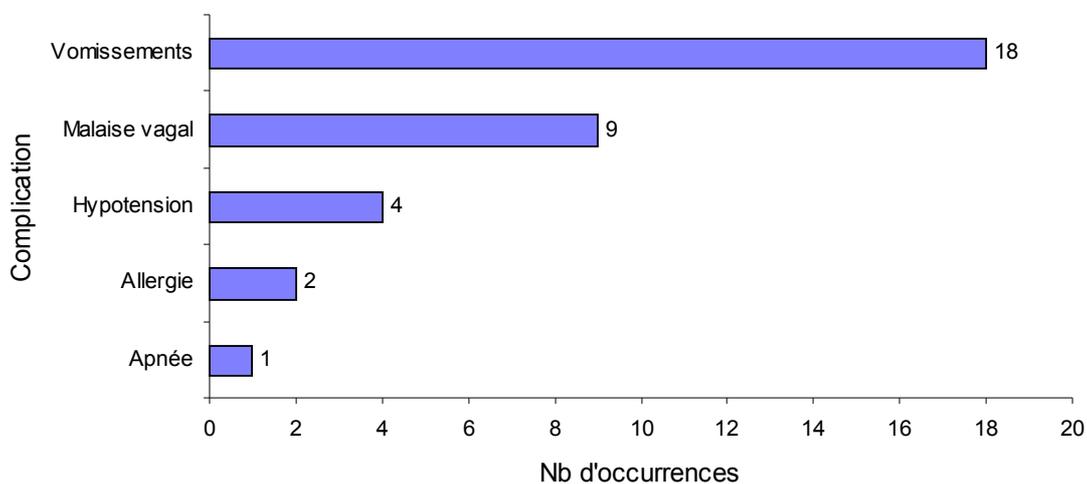
L'évolution pendant le transport est globalement stable dans 41 % des cas, s'améliore dans 18 % des cas et s'aggrave parfois jusqu'au décès (2 %). Cette rubrique est souvent mal renseignée.

### Evolution pendant le transport



Les complications sont par ordre de fréquence, les vomissements (3 % des secours) et les malaises vagues (2 %). Les hypotensions, les allergies et les apnées sont marginales.

### Complication



Ces différents graphiques sont obtenus à partir du module statistique. Ils nécessitent toutefois souvent une mise en page pour être exploitables.

## 5. Discussion et perspectives

### 5.1. Atouts de cette maquette

A sa création, le formulaire de saisie a été calqué sur la feuille SMUR papier habituellement utilisée. Il en reprend donc les principaux éléments, validés par la pratique depuis de nombreuses années. De la même manière, il a été jugé important de conserver l'ensemble des éléments sur le même écran.

Un atout majeur dans la création de cette maquette, a été la proximité des créateurs et des utilisateurs, puisque Cyril AUDOUIT puis moi-même avons des contacts quotidiens avec les médecins.

Ces interactions ont permis une évolution au jour le jour du logiciel, facilitée par l'utilisation d'Access, outils SQL simple d'emploi. Le paramétrage du formulaire de saisie a ainsi pu se faire sur une année, en 2003, afin d'établir la juste balance entre exhaustivité, réclamée par le médecin, et fonctionnalité, réclamée par l'informaticien.

L'utilisation de menus déroulants dès que possible, associée à la saisie semi-automatique, donne un logiciel convivial à l'usage, préservant une certaine marge de réponse, tout en fournissant des données exploitables immédiatement.

A l'heure du passage à la facturation à l'acte, cet outil informatique permet des statistiques simples permettant de faire un rapport d'activité rapidement.

Ce logiciel a donc permis de mettre à jour un certain nombre de défaut et de les corriger, remplissant son rôle de maquette d'un futur observatoire d'accidentologie de montagne.

### 5.2. Limites de cette maquette

La manque de sécurité, à plusieurs niveaux, en est le point actuellement le plus discuté. Tout d'abord l'ensemble des utilisateurs se connectent avec le même code, il n'y a pas de compte individualisé par utilisateur. Ceci veut dire que chaque médecin a un accès total (lecture et écriture) aux données de tous les secours, y compris ceux auxquels il n'a pas participé. Ensuite le mot de passe d'Access est aisément contournable pour une personne expérimentée.

En réalité, la principale sécurité du logiciel dans sa configuration Chamoniarde réside dans le fait que l'ordinateur se trouve dans un bureau fermé, non accessible en dehors des secouristes, ce qui protège les données vis à vis de l'extérieur. Il n'est par ailleurs pas connecté à internet.

L'absence de connexion Internet rend impossible une éventuelle mise en réseau dans la configuration actuelle du logiciel.

De manière générale, l'outil informatique oblige à une grande rigueur, n'acceptant pas les demi-mesure. L'informatisation des ces fiches SMUR a donc connu quelques tâtonnements au commencement, l'adaptation n'étant pas toujours naturelle ni chez les médecins, ni chez les informaticiens.

De plus les conditions de secours, le bruit de l'hélicoptère, la proportion importante de patients d'origine étrangère, la nécessaire rapidité du secours rendent les renseignements difficiles à prendre sur place pour les médecins.

Ceci rendait les informations souvent partielles voire inexploitable. Cela a nécessité un important travail de vérification et de complément d'information. Avec le recul, il s'avère qu'une intervention humaine est nécessaire, à la fréquence d'une fois par mois environ, afin de trier les incohérences.

Ce logiciel n'est pas conçu de manière à recevoir un nombre important de secours, il reste en cela une démarche non professionnelle.

### 5.3. Perspectives d'avenir

L'élaboration d'un tel travail ne serait que redondance s'il ne devait aboutir à la réalisation d'un observatoire épidémiologique national de médecine et de traumatologie de montagne.

Le manque de données multicentriques est clairement établi à l'heure actuelle en France et, même s'il existe de nombreux produits informatiques locaux plus ou moins artisanaux, il est difficile d'identifier et de rationaliser les besoins.

La médecine de montagne est une nouvelle spécialité nécessaire.

La démographie croissante des activités professionnelles et touristiques en montagne amplifiée par l'augmentation du temps consacré aux activités de montagne (RTT) appuie cet argument.

Ces activités, pour être exercées dans un contexte sécurisé deviennent coûteuses, du fait des dispositifs mis en place pour répondre à sa dangerosité, et l'Etat ne saurait prendre longtemps en charge de telles mesures.

Devant cette dépense, le pratiquant tend à devenir exigeant, voire procédurier. Les acteurs du secours doivent donc suivre des directives nationales, des protocoles validés et des techniques de secours homologuées. C'est encore plus vrai pour les médecins de secours en montagne.

La mise en place de moyens est difficile à justifier sans l'appui d'un observatoire harmonisé sur le territoire.

Ce travail a été accompli pour réaliser cet observatoire dans le cadre de la mise en place d'un institut français de médecine de montagne (IFREMMONT) au sein des Hôpitaux des Pays du Mont-Blanc.

En dehors des financements de démarrage qui sont déjà obtenus, les prochaines grandes étapes sont les suivantes :

- Résolution des problèmes de cryptage et de confidentialité
- Validation de l'observatoire par les tutelles et les autorités ministérielles
- Harmonisation du logiciel sur les bases d'un logiciel d'urgence déjà bien implanté.

## 6. Conclusion

Thèse soutenue par Fabien ROBERT NOWTASH

### Titre :

Création d'une maquette de logiciel médical de secours en montagne sur les Hôpitaux du Pays du Mont-Blanc.

Définition du cahier des charges nécessaire à la création d'un observatoire national d'accidentologie de montagne.

### Conclusion :

En France, du fait de l'engouement pour les activités de plein air, le secours en montagne est en pleine expansion. Les structures médicales concernées doivent faire face à une prise en charge spécialisée allant vers le développement de SMUR de montagne.

A l'heure actuelle, ces structures ne possèdent pas de véritable système d'exploitation de données. La centralisation de ces informations est laborieuse empêchant toute évaluation d'indices sanitaires indispensables à la mise en place de moyens adaptés.

Notre travail a été de réfléchir à l'élaboration d'un observatoire national d'accidentologie en montagne.

Dans ce but, nous avons créé une maquette de logiciel informatique médical pour les médecins du secours en montagne des Hôpitaux des Pays du Mont-Blanc (HDPMB).

Elle a permis d'enregistrer les données concernant environ 600 médicalisations de secours réalisées au cours d'une saison complète du 1er novembre 2003 au 1er novembre 2004.

Un cahier des charges précis a pu être identifié : ce logiciel se doit d'être ergonomique, multicentrique, relativement complet tant sur le plan administratif que logistique et suffisamment sécurisé pour être intégré dans les logiciels d'urgence hospitaliers.

## 7. Références bibliographies

[1] – Aspect financier du secours en montagne.

Centre National d'Instruction de Ski Alpinisme de la Gendarmerie. 2004

[2] – AUVERT B et AEGERTER P

Biostatistique, Notes de cours.

CHU Paris-Ouest, Hôpital Ambroise Paré 1996

[3] – BOLOGNESI R

Faut-il réglementer le free-ride?

Revue de l'ANENA déc 2003

[4] - BONATTI J, GOSCHL O, LARCHER P, WODLINGER R, FLORA G

Predictors of short-term survival after helicopter rescue.

Resuscitation. 1995 Oct;30(2):133-40

[5] – JARRY F

ARVA : une nécessité... juridique

Revue de l'ANENA déc 2003

[6] – LISCHKE V, BYHAHN C, WESTPHAL K, KESSLER P

Mountaineering accidents in the european alps : have the numbers increased in recent years?

Wilderness Environ Med. 2001 Summer;12(2):74-80

[7] – MARSIGNY B, BARDET R, BOUVIER G, PARA C

Aspects médicaux du secours en montagne dans le massif du Mont-Blanc.

La revue des SAMU. 1991;5/6:196-203

[8] – MARSIGNY B, LECOQ-JAMMES F, CAUCHY E

Medical mountain rescue in the Mont-Blanc massif.

Wilderness Environ Med. 1999 Autumn;10(3):152-6

[9] – MARTINEZ JY

Pathologie grave en montagne : quel pronostic?

Thèse de médecine 1995, Faculté Lyon-Nord

[10] – MUELLER J

VBA pour Office.

Ed Pour Les Nuls

[11] – OLIVE F, REY S, ZMIROU D

Industrial waste as indicator of population size : possible utilization in mountain resort tourist stations?

Rev Epidemiol Sante Publique. 1998 Sep;46(4):299-304

[12] – OSTERWALDER JJ

Can the "Golden Hour of shock" safely be extended in blunt polytrauma patients? Prospective cohort study at a level I hospital in eastern Switzerland.

Prehospital Disaster Med. 2002 Apr-Jun;17(2):75-80

[13] – PAMERNECKAS A, MACAS A, VAITKAITIS D, VAITKAITIS A, GUDENIENE R

Golden hour – early postinjury period.

Medicina (Kaunas). 2003;39(9):845-51

[14] – PARA C

Le secours dans le massif du Mont-Blanc : naissance d'un SMUR haute montagne.

Thèse médecine 1992, Faculté de Grenoble

[15] – PETERS P

Mountaineering and climbing techniques in the curriculum of mountain medicine education programs : a survey of the Europe Courses for mountain medicine.

Wilderness Environ Med. 2002 Spring;13(1):59-65

[16] – PETERS P

Personal and professional profile of mountain medicine physicians.

Wilderness Environ Med. 2003 Fall;14(3):155-60

[17] – PETERS P, PLOTZ W

Mountain medicine education in Europe.

Wilderness Environ Med. 1998;9(1):19-27

[18] – POULET P et RAYLAT C

Secours en montagne.

Ed Didier Richard

[19] – RIBEYROLE

CIM 10, fichier Excel.

DIM Hôpitaux du Pays du Mont-Blanc 2004

[20] – RICHALET JP

The scientific observatories on Mont-Blanc.

High Alt Med Biol. 2001 Spring;2(1):57-68

[21] – RICHALET JP, HERRY JP

Médecine de l'alpinisme, 2<sup>ème</sup> édition.

Ed. Masson. 1998

[22] – ROMET R

Le secours arrive du ciel.

Ed Hatier

[23] – SIMPSON A, LEVINE YOUNG M et BARROWS A

Access 2003.

Ed Pour Les Nuls

[24] – SIVARDIERE F

Hors-piste, randonnée... et accidents d'avalanche !

Revue de l'ANENA mars 2003

[25] – THIERBACH AR, PELINKA LE, REUTER S, MAURITZ W

Comparison of bystander trauma care for moderate versus severe injury.

Resuscitation. 2004 Mar;60(3):271-7

[26] – THOLE RT

Preparation and medical management of events in mountain high-altitude environments.

Curr Sports Med Rep. 2004 Jun;3(3):128-33

[27] – VAN TILBURG C

In-area and backcountry snowboarding : medical and safety aspects.

Wilderness Environ Med. 2000 Summer;11(2):102-8

[28] – VIRENQUE C, GIRARDET P, MENGELLE F

Médecine d'urgence de montagne – poly du DIU. Mai 2004

[29] – WEISS M, BERNOULLI L, ZOLLINGER A

The NACA scale. Construct and predictive validity of the NACA scale for prehospital severity rating in trauma patients.

Anaesthesist. 2001 Mar;50(3):150-4

## 8. Annexes

Cartes de la Haute-Savoie montrant les zones d'intervention des hélicoptères, en haute et basse saison.

## 9. Table des matières

1. Introduction	4
2. Le cadre du secours en montagne	5
2.1. Historique du secours en montagne	5
2.2. Financement du secours en montagne	7
2.3. Organisation des secours à Chamonix	8
2.3.1. Présentation géographique du site prospecté	8
2.3.2. Fonctionnement sur les HPMB	8
3. La maquette de logiciel médical	10
3.1. Création du logiciel	10
3.1.1. La base de données	10
3.1.1.1. Les tables patient	10
3.1.1.2. Les tables système	13
3.1.2. Le module de saisie	15
3.1.2.1. Le formulaire utilisateur	16
3.1.2.2. Les outils système	20
3.1.3. Le module statistique	21
3.1.3.1. Les requêtes sélection	21
3.1.3.2. Le formulaire	22
3.1.3.2.1. L'onglet sélection des secours	22
3.1.3.2.2. L'onglet sélection des statistiques	25
3.1.3.3. Les requêtes statistique	26
3.2. Utilisation du logiciel	26
3.2.1. Utilisation du module de saisie	26
3.2.2. Utilisation du module statistique	27
4. Exemple d'utilisation du logiciel : l'année 2004	30
4.1. Matériel et méthode	30
4.1.1. Population	30
4.1.2. Recueil des données	30
4.1.3. Analyse des données	30
4.2. Résultats	31
4.2.1. La victime	31
4.2.2. L'accident	32
4.2.3. Le secours	39
4.2.4. La pathologie	43
4.2.5. La médicalisation	46

5. Discussion et perspectives	50
5.1. Atouts de cette maquette	50
5.2. Limites de cette maquette	50
5.3. Perspectives d'avenir	51
6. Conclusion	53
7. Références bibliographiques	54
8. Annexes	58