

MINISTERE DE LA SANTÉ
RÉGION LORRAINE
INSTITUT LORRAIN DE FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE
DE NANCY

LA PLONGÉE SOUS MARINE : FACTEUR AGGRAVANT DE LA LOMBALGIE ?

Rapport de travail écrit personnel
Présenté par Thibault ODILLE
Etudiant en 3^{ème} année de kinésithérapie
En vue de l'obtention du diplôme d'état
De masseur-kinésithérapeute
2007-2008

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	1
1.1	RAPPEL CONCERNANT LA LOMBALGIE	1
1.2	A PROPOS DE LA PLONGEE... ..	2
2	MÉTHODOLOGIE	3
2.1	ÉTUDE PRELIMINAIRE	3
2.1.1	Le questionnaire (ANNEXE I)	3
2.1.2	Population	3
2.1.3	Analyse.....	4
2.1.4	Conclusion	5
2.2	ÉLABORATION D'UN NOUVEAU QUESTIONNAIRE.....	5
2.3	POPULATION	7
2.4	DISTRIBUTION ET RECUEIL DES QUESTIONNAIRES	8
2.4.1	Lors de l'entraînement des clubs	8
2.4.2	Par Internet	8
2.5	ARRET DE RECUEIL DES QUESTIONNAIRES	9
3	PRÉSENTATION DES RÉSULTATS	9
3.1	GENERALITES SUR LES RESULTATS	9
3.2	ANALYSE DE LA PROPORTION DE PLONGEURS LOMBALGIQUES	12

3.3	GENERALITE SUR LES PLONGEURS LOMBALGIQUES	16
3.3.1	Douleurs lors de la manutention du matériel	16
3.3.2	Douleurs lors de la nage.....	18
3.3.3	Douleur lors des stages intensifs.....	19
3.3.4	Douleur lors de l'équipement des bouteilles	20
3.3.5	Douleurs lors d'une plongée isolée.....	21
3.4	ANALYSE DE LA DOULEUR	21
3.5	MANUTENTION ET CLUB DE PLONGEE	22
4	DISCUSSION.....	23
4.1	CONCERNANT LA MANUTENTION	23
4.2	CONCERNANT LES STAGES INTENSIFS	25
5	CONCLUSION.....	25

RÉSUMÉ

Ce mémoire a pour objet de mettre en évidence, dans le cadre de la plongée sous marine, un phénomène connu de tous mais trop souvent négligé : la lombalgie. La plongée est un sport qui peut être considéré à risque pour l'organisme (accident de décompression, embolie pulmonaire...) et par conséquent on ne sous-estime que trop les risques de développer une lombalgie. Pour cela, nous avons interrogé les plongeurs afin de déterminer la proportion de lombalgie ainsi que les activités les plus néfastes réalisées au cours de cette sportive. De cette façon, nous avons pu cibler les plongeurs les plus exposés à ce phénomène et proposer des solutions adéquates afin de prévenir et atténuer leur douleur lombaire.

Mots clés : lombalgie, plongée sous marine, prophylaxie

1 INTRODUCTION

Plus besoin de vanter la mauvaise réputation de la lombalgie. Ce phénomène connu de tous s'amplifie au fur et à mesure des années et devrait, dans un avenir proche, devenir la pathologie qui concerne le plus de personnes. En effet tout le monde a déjà eu des douleurs lombaires ou connaît une personne qui en a déjà souffert. D'après les études déjà réalisées, certains sports comme le football, la gymnastique ou l'haltérophilie (10, 11) sont reconnus pour être un terrain favorisant les lombalgies. L'un des seuls sports qui paraît échapper à ce fléau est la natation (6, 7). Nous pourrions donc penser que la plongée, en tant que sport aquatique, ne devrait pas être une activité favorisant la lombalgie.

Notre étude consiste à prouver que, même si la plongée est un sport d'eau, il existe un risque important de développer une lombalgie en pratiquant ce sport. Il s'intègre dans un travail multi partenarial initié par la commission médicale est de la FFESSM visant à terme la modification du cursus d'apprentissage de la plongée en y intégrant un module de prévention de la lombalgie.

Pour ce faire, nous avons élaboré puis distribué un questionnaire aux plongeurs afin de connaître la proportion de lombalgiques dans cette population et d'apporter des précisions sur ce phénomène douloureux.

1.1 Rappel concernant la lombalgie

La lombalgie est une pathologie connue de tous mais paradoxalement elle reste une maladie très vague pour le corps médical. En effet, il est très difficile de la classer et parfois même de l'expliquer. Selon l'INRS, «La lombalgie est un symptôme qui se définit par des douleurs siégeant au niveau des vertèbres lombaires » et dans 95% des cas nous ne trouvons pas de cause physiologique à ces symptômes.

Néanmoins, nous pouvons affirmer que la lombalgie comporte trois types de facteurs de risques : les facteurs personnels prenant en compte notre morphologie et les facteurs environnementaux comprenant la pénibilité physique et les facteurs psychologiques. Les surcharges physiques comme les manutentions lourdes, les gestes répétitifs notamment les torsions du tronc, les vibrations et les postures prolongées favorisent la survenue de lombalgies communes (9). En ce qui concerne les plongeurs nous retrouverons

surtout des contraintes de manutention ainsi que des gestes répétitifs lors de la nage (8). Étant donné la difficulté pour définir la lombalgie, il paraît compliqué d'établir des statistiques sur cette pathologie (2). Néanmoins nous pouvons considérer que 70% des français en souffrent au moins une fois dans leur vie et que le premier épisode de survenue se situerait entre 20 et 30 ans (9). Normalement 90% guérissent en moins de 6 semaines et donc 10% sont dites chroniques (9).

1.2 A propos de la plongée...

La plongée concerne beaucoup de français puisque l'on dénombre 340 000 pratiquants en France. La moyenne d'âge de ces plongeurs se situe à 32 ans (d'après la FFESSM). Nous constatons aussi qu'il n'y a que très peu de femmes qui pratiquent la plongée puisqu'elles ne représentent que 30% des plongeurs. C'est aussi un sport qui est très peu pratiqué par les jeunes étant donné que seuls 21% des plongeurs ont moins de 20 ans.

Au cours de leur entraînement, les plongeurs obtiennent des diplômes qui sont appelés niveaux. Les plongeurs peuvent en obtenir au maximum quatre. Les plongeurs sont testés sur la théorie mais aussi sur la pratique. Ils permettent de déterminer l'autonomie des plongeurs lors des sorties mais aussi la profondeur à laquelle le plongeur est autorisé à aller. En France nous recensons (selon la FFESSM) :

- 67% de niveau 1
- 22% de niveau 2
- 8,5% de niveau 3
- 2,5% de niveau 4

Parallèlement à ces niveaux, les plongeurs peuvent passer des diplômes de moniteurs afin d'enseigner la plongée au sein de leur club.

Dans la suite du mémoire, nous avons décrit la méthode utilisée pour créer le questionnaire et la façon dont nous l'avons distribué.

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 Étude préliminaire

2.1.1 Le questionnaire (ANNEXE I)

Ce premier questionnaire a pour principal but de cibler les activités donnant des douleurs lombaires chez les plongeurs. Ainsi, nous avons énuméré les activités pratiquées par les plongeurs en ajoutant une question ouverte permettant à ces derniers de rajouter les activités douloureuses non citées dans le questionnaire. Cette recherche nous a permis de commencer à connaître les principaux mécanismes lésionnels mis en cause lors des lombalgies du plongeur.

Nous avons aussi cherché à savoir si il existe une corrélation entre l'expérience des plongeurs et les activités douloureuses. Ainsi nous avons ajouté des items prenant en compte l'âge, le niveau et l'expérience des plongeurs.

Ensuite nous avons créé des questions qui portent sur les conséquences de la lombalgie et sur les solutions mises en place par les plongeurs afin d'éviter ou de diminuer les douleurs lombaires.

Notre but étant d'améliorer la prévention des lombalgies lors de l'apprentissage de la plongée, nous avons rajouté des items permettant de préciser si le plongeur avait reçu une formation sur la manutention et si le club organise la manutention du matériel de plongée.

2.1.2 Population

Pour cette étude préliminaire, seuls les plongeurs du club de la M.J.C. Lillebonne et du Plongée université club ont été interrogés. Nous avons interrogé quarante-huit plongeurs lors de leurs entraînements à la piscine. La population est très diversifiée : les personnes sont âgées de dix-neuf à soixante ans, pratiquent la plongée depuis un an minimum et quarante-huit ans maximum et sont des plongeurs qui ont un niveau premier degré jusqu'au niveau enseignant quatrième degré.

2.2 Analyse

Nous avons enregistré les réponses obtenues sous forme d'un tableau à l'aide du logiciel excel. Dans ce tableau on peut remarquer que 29 des 48 plongeurs interrogés sont lombalgiques soit 60% de la population. Ce chiffre est légèrement supérieur à la moyenne nationale et on peut donc penser que la plongée influe sur cette augmentation de lombalgiques. De plus, parmi ces 29 plongeurs, 16 ont des douleurs lors d'un entraînement ou lors d'une sortie de plongée ce qui représente plus de 55% des lombalgiques. Nous pouvons donc déduire que la plongée joue un rôle dans l'apparition ou l'intensité de la lombalgie.

Sur les plongeurs qui ont répondu nous avons recensé 19 femmes pour 27 hommes avec une moyenne d'âge de 31,4 ans.

L'expérience des plongeurs est variable, elle oscille entre 1 et 48 ans avec une moyenne de 5,8 ans. On recense 13 plongeurs novice (c'est-à-dire avec maximum un an d'expérience) dont 2 qui ont une douleur lombaire quand ils plongent. On compte 14 plongeurs expérimentés (avec plus de 5 ans d'expérience) dans cette étude dont 7 qui ont des douleurs lors des plongées. On peut donc affirmer qu'avec l'expérience, les plongeurs augmentent le risque d'être lombalgique.

Nous avons ensuite analysé les douleurs lors des différentes activités. En analysant le tableau, nous pouvons remarquer que la plupart des plongeurs ayant des douleurs lors de la nage avec ou sans équipement sont novices. Alors que les plongeurs qui ont des douleurs lors de la manutention du matériel de plongée sont le plus souvent des plongeurs expérimentés. Nous supposons donc que les plongeurs novices n'ont pas encore assez d'entraînement et d'expérience pour éviter les douleurs lombaires et que les plongeurs expérimentés ont trop ou mal porté le matériel de plongée et ont logiquement des douleurs lombaires dues à la répétition des ports de charges.

Enfin nous pouvons noter que les plongeurs ayant reçu une formation de manutention sont pour la majorité des plongeurs novices. Cette observation peut expliquer le fait que les plongeurs expérimentés ont plus de douleurs lors la manutention, n'ayant pas eu de formation, ils ont pris de mauvaises habitudes.

2.2.1 Conclusion

Après cette première étude nous pouvons affirmer **que la pratique de la plongée à une influence sur la proportion de lombalgique** chez les plongeurs puisque une majorité ont des douleurs au décours de leur activité sportive. De plus, nous pouvons distinguer, grâce à cette étude, l'apparition de **deux groupes de lombalgiques** : un avec des douleurs lombaires dues à la manutention du matériel et un autre avec des douleurs liées à la nage lors des entraînement ou des sorties plongée. Il s'agira donc dans un deuxième temps de créer un nouveau questionnaire afin de vérifier la validité des observations décrites et de préciser les étiologies de la lombalgie des plongeurs.

2.3 Élaboration d'un nouveau questionnaire

Cette nouvelle version à pour but de mettre l'accent sur les remarques faites lors de l'étude précédente et de supprimer certaines questions qui ne concernent pas les plongeurs.

Tout d'abord nous avons privilégié au maximum les questions fermées au détriment des questions ouvertes afin de permettre une analyse plus précise des réponses obtenues. De plus, ce type de réponses facilite la comparaison de plusieurs groupes et permet aux plongeurs de répondre plus rapidement aux questions.

Pour commencer, nous avons laissé le premier item permettant de connaître le plongeur. Ces questions portent sur l'âge, le niveau, l'expérience et la fréquence à laquelle le plongeur a l'habitude de plonger.

L'analyse de ces questions permet de distinguer plusieurs groupes de plongeurs : les expérimentés les novices et le reste des plongeurs. Mais elle a aussi pour but de montrer l'existence d'une corrélation entre l'expérience des plongeurs et l'activité engendrant les douleurs lombaires.

Pour mettre en évidence ce dernier point il paraît nécessaire de questionner les plongeurs sur les activités susceptibles de provoquer des douleurs lombaires. Ainsi les premières questions permettent de savoir si le plongeur à déjà été lombalgique lors de la plongée mais aussi pendant sa vie de tout les jours. Si il répond négativement à cette dernière question, le plongeur devra passer directement à la fin du questionnaire étant donné que les questions suivantes ne le concernent pas. Le reste du questionnaire est donc réservé aux plongeurs ayant des douleurs lors de leurs entraînements ou de leurs sorties plongée.

La suite du questionnaire se traduit par la description d'activités pratiquées par les plongeurs. À partir de l'étude préalable, nous avons pu dégager deux activités les plus délétères pour le plongeur : la nage et la manutention. Pour mieux évaluer la proportion de plongeurs touchés lors de ces deux activités, nous les avons simplement interrogés sur leurs douleurs lors de la nage ou lors de la manutention. Si ils répondent oui à une de ces deux questions, nous leurs demandons par la suite de préciser à quel moment de la nage ou de la manutention ils souffrent de leur dos. Par exemple, un plongeur répond qu'il a mal lors de la nage ; il doit par la suite préciser dans quelle pratique de la nage il souffre. Plusieurs choix lui sont alors possibles : lors de la nage avec palmes, lors de la nage avec équipement, en surface ou en profondeur. On retrouve le même raisonnement pour la manutention avec trois possibilité de précision : les douleurs sont ressenties lors de la manutention du sac de plongée, de la bouteille personnelle ou des bouteilles collectives. Ces précisions permettent de cibler précisément les mouvements douloureux et il sera donc plus facile de chercher des moyens de prophylaxie afin de diminuer les douleurs lombaires chez les plongeurs.

Ensuite nous avons rajouté d'autres activités en ne sélectionnant que celles qui déclenchent des douleurs lors de la pratique de la plongée. Nous avons pu effectuer ce tri grâce à l'analyse de l'étude préalable. Ainsi dans la suite du questionnaire nous avons gardé, comme activités à risques, les stages intensifs où, d'après cette première étude, soixante pour cent des plongeurs lombalgiques ressentent une douleur (annexe). nous avons aussi choisi de laisser deux autres activités même si le nombre de plongeurs concernés soient moins important : lors des plongées isolées et lors de l'équipement du bloc de plongée. Par contre nous avons supprimé les activités qui ne correspondent pas aux activités douloureuses. Ainsi nous ne demandons plus aux plongeurs si ils souffrent lors de l'équipement du matériel de plongée (hors bouteille).

L'item suivant concerne la douleur ressentie lors des activités précédemment citées. Pour préciser sa douleur, le plongeur indiquera la durée de son épisode lombalgique à savoir si cette période a duré plus ou moins de six semaines. En effet on peut caractériser une lombalgie par rapport à sa durée. Nous distinguons ainsi une lombalgie chronique qui dure plus de six semaines d'une lombalgie aiguë qui dure moins de six semaines (annexe). Par la suite, le plongeur devra préciser si la douleur l'a déjà invalidé au point de ne pas

pouvoir plonger et si elle est encore ressentie lors de certaines plongées. Nous pouvons donc évaluer l'intensité de la lombalgie tout en connaissant son invalidité. C'est pourquoi nous continuons avec des questions qui nous indiquent si la lombalgie a obligé le patient à arrêter le sport ou le travail et si oui combien de temps.

Les deux dernières questions concernent la manutention et plus particulièrement son apprentissage. Nous demandons aux sondés si le club organise la manutention et si il a eu un apprentissage sur les positions permettant d'éviter les lombalgies. L'analyse de ces questions doit mettre en évidence la proportion de clubs enseignant la manutention et nous pourrons ainsi chercher un lien entre la lombalgie et l'apprentissage des gestes de manutention.

Pour finir nous avons observé, lors de nos passages au sein des clubs, le parcours d'une bouteille allant du compresseur jusqu'au bord de la piscine. Les méthodes de transport étant propre à chaque club, l'analyse de l'étude comparera la proportion de lombalgiques au sein du club et les différents gestes permettant d'amener la bouteille au bord de l'eau.

2.4 Population

Pour notre étude nous avons choisi de distribuer les questionnaires en nous adressant directement aux présidents des clubs de plongée. Une fois les présidents contactés, nous leurs avons proposé deux solutions pour distribuer les questionnaires : la première consiste à aller dans les clubs un soir d'entraînement et à récolter directement les questionnaires au sein des membres du club. La deuxième consiste à récupérer les adresses électroniques par l'intermédiaire du président et à envoyer un exemplaire informatique du questionnaire aux licenciés du club.

Les personnes n'étant pas ou plus licenciées dans un club n'ont pas été sollicitées puisqu'elles ne pratiquent pas ou plus régulièrement la plongée.

Tous les plongeurs peuvent remplir le questionnaire excepté les personnes qui ne possèdent pas encore le niveau 1 qui est le niveau minimum en plongée. Nous avons fixé cette limite car les plongeurs trop novices n'ont pas assez été exposé suffisamment longtemps aux risques de la plongée pour être concernés par cette étude.

Le questionnaire prend donc en compte des plongeurs de tous niveaux. En effet cet éventail de niveaux permettra de voir quelle catégorie de plongeurs est la plus touchée et dans quelles activités.

Cette étude ne concerne que le quart nord-est de la France et par conséquent, seuls des clubs de la Meurthe et Moselle, de l'Aube et de la Marne ont été interrogés. Les clubs ont aussi été choisis en fonction du nombre de licenciés avec un minimum de trente membres et de leurs capacités à recevoir des questionnaires.

2.5 Distribution et recueil des questionnaires

2.5.1 Lors de l'entraînement des clubs

Tout d'abord nous contactons le club afin de les prévenir de notre arrivée mais aussi afin d'avoir des précisions sur les horaires et le lieu des plongées. Seul les clubs de Nancy et de son agglomération ont été sollicités pour cette méthode de recueil de questionnaires. La plupart du temps nous avions rendez-vous, avec le président du club, quinze minute avant le début de l'entraînement. Ce laps de temps nous a permis d'expliquer le but de nôtre étude mais aussi d'observer leur méthode de manutention du matériel de plongée. Une fois les plongeurs arrivés, nous leurs distribuons les questionnaire et restons à leurs dispositions pour d'éventuelles questions. Cette méthode de distribution nous a permis d'être directement en contact avec les plongeurs et il était donc plus facile pour eux de nous apporter leurs expériences.

2.5.2 Par Internet

Une version du questionnaire où l'on peut répondre directement par ordinateur est disponible. Cette méthode est utilisée préférentiellement pour les clubs où nous n'avons pas pu nous déplacer. Nous avons contacté directement les présidents de clubs et nous les avons sollicités afin qu'ils nous communiquent les adresses mails de leurs licenciés. Ensuite nous leurs avons envoyé la version informatique du questionnaire en leurs précisant bien que tout les plongeurs possédant au minimum un niveau 1 pouvaient répondre même ceux qui n'ont pas de douleur lombaire.

2.6 Arrêt de recueil des questionnaires

Afin de pouvoir rédiger nos recherches, nous avons décidé de ne plus recueillir de questionnaire après une date butoir que nous avons fixée au 22 février. Cette date correspond au moment où nous avons recueilli assez de réponses pour continuer notre étude mais aussi à la période où nous avons fini de prospecter au sein des clubs de MEURTHE et MOSELLE ayant un nombre de licenciés supérieur à trente membres. Après cette date butoir nous avons continué à recevoir des réponses en particulier grâce à internet. Ces questionnaires, qui n'ont pas été pris en compte, pourront servir par la suite afin d'obtenir des statistiques encore plus précises.

3 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS (ANNEXE II)

Au cours de notre prospection nous avons récupéré cent trente neuf questionnaires. La majorité des réponses a été obtenue grâce à notre visite au sein des clubs étant donné que seuls 8,7% des questionnaires ont été récoltés par le biais d'internet. De plus la collecte lors des entraînements nous a permis d'être confrontés directement aux plongeurs et plus particulièrement aux douleurs et autres désagréments ressentis. Ces rencontres ont permis de mieux connaître les contraintes subies lors des plongées ce qui nous a été bénéfique pour notre étude.

Dans l'analyse qui suit, nous avons considéré qu'une différence est significative lorsqu'en calculant le χ^2 la probabilité obtenue est inférieure à 0,05.

3.1 Généralités sur les résultats

Sur les 139 réponses obtenues nous constatons que :

- 99 hommes ont répondu à notre questionnaire soit 71,2% des réponses.
- 40 femmes ont répondu soit 28,8% de la population.

Cette différence s'explique par le fait qu'il y ait une plus grande proportion de plongeurs que de plongeuses au sein des clubs.

- La moyenne d'âge des plongeurs est de 37 ans et 2 mois avec des extrêmes allant de 14 à 76 ans

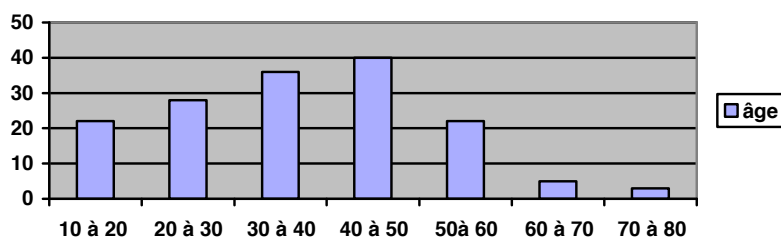


Figure 1 : diagramme représentant l'âge des plongeurs ayant répondu

Comme on peut le voir, la plongée est un sport qui correspond à un panel d'âge assez étendu contrairement à d'autres sports qui ne conviennent plus à partir d'un certain âge. En effet la plongée demande un minimum de conditions physiques mais pas autant que certains sports collectifs qui imposent un âge limite du fait des capacités physiques exigées.

- 64 plongeurs interrogés ne possèdent qu'un niveau 1 soit 46% des réponses

La majorité des plongeurs de niveau 1 sont des personnes jeunes et peu expérimentées comme le montre la moyenne d'âge qui est de 29 ans et 8 mois. Nous pouvons penser que les plongeurs qui possèdent le plus bas niveau de plongée (niveau 1) sont des plongeurs inexpérimentés. Cette remarque n'est pas tout à fait vraie étant donné que 41% de ces plongeurs ont plus de 2 ans d'expérience et que certains plongent depuis six ans. Le niveau des plongeurs permet de caractériser l'autonomie et la profondeur limite à laquelle ils peuvent évoluer. Nous supposons donc que ces plongeurs expérimentés (six années de plongée) ne possèdent qu'un niveau 1 car ils ne participent pas aux sorties et n'ont donc aucun intérêt à avoir le niveau supérieur.

- 11 plongeurs possèdent le brevet de moniteur soit 7,9% de la population interrogée.

Ces plongeurs sont très souvent présents au sein de la direction des clubs. Ils sont donc très importants dans notre étude étant donné que ce sont eux qui organisent la manutention du matériel et enseignent les gestes de manutention.

Il serait donc judicieux de les sensibiliser sur l'importance de leur rôle dans la prévention des lombalgies.

De plus, ces plongeurs sont très expérimentés (avec une pratique moyenne de 19 ans) et peuvent donc nous transmettre leurs expériences afin de nous orienter sur les moyens possibles de protéger le dos.

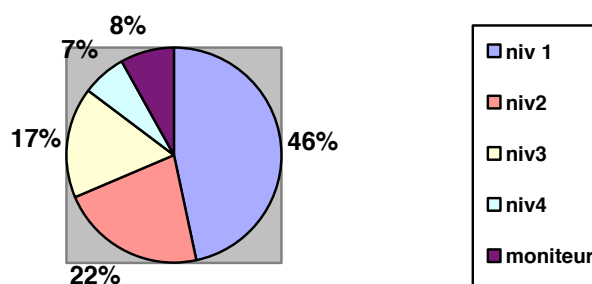


Figure 2 : répartition des niveaux de plongée de la population interrogée

- **Les plongeurs interrogés ont une expérience moyenne de 6 ans et 10 mois.**

Cette moyenne n'est pas représentative car il existe deux catégories majoritaires de plongeurs :

- les plongeurs peu expérimentés qui pratiquent la plongée depuis maximum deux ans. Ces plongeurs représentent 40% de la population interrogée.
- Les plongeurs expérimentés qui ont au moins 10 ans d'expérience et représentent une part de 28,7% dans notre étude.

Cette création de catégorie s'explique par le fait qu'il y a des plongeurs qui découvrent la plongée et d'autres, passionnés depuis longtemps, qui plongeront tant que leurs capacités physiques le leur permettront.

Dans la suite de l'analyse nous allons garder ces deux catégories car elles représentent deux populations distinctes au sein des personnes interrogées.

- **Les plongeurs qui s'initient à la plongée (qui n'ont que deux ans d'expériences) ont une moyenne d'âge de 25 ans et 6 mois.**
- **La moyenne d'âge des plongeurs expérimentés est de 49 ans et 9 mois et ils pratiquent la plongée en moyenne depuis 17 ans.**

Nous pouvons donc poser comme hypothèse, en corrélant l'âge des plongeurs à leur expérience, que les plongeurs expérimentés ont commencé la plongée plus tard que les novices d'aujourd'hui. Nous avons ainsi calculé la moyenne d'âge à laquelle ces plongeurs ont commencé la plongée : $49-17=32$ ans et 9 mois contre 25 ans et 6 mois pour les plongeurs novices d'aujourd'hui. Nous supposons donc que, si cette tendance se poursuit, la moyenne d'âge des plongeurs diminuera dans les années à venir. Une autre hypothèse est possible : les plongeurs qui commencent la plongée à un âge avancé continuent plus longtemps la plongée que les plongeurs qui commencent cette activité tôt. Il serait judicieux de voir par la suite si les lombalgies touchent plus facilement les plongeurs novices ce qui les pousserait à arrêter la plongée.

- **55,4% des plongeurs interrogés s'entraînent au moins une fois par semaine.**

Les plongeurs novices s'entraînent plus fréquemment que les plongeurs expérimentés. En effet 77,5% des plongeurs novices s'entraînent au moins une fois par semaine contre 40% des plongeurs expérimentés. Nous pouvons penser que cette observation vient du fait que les plongeurs expérimentés ont des difficultés à enchaîner les entraînements ; il serait donc intéressant d'étudier la proportion de lombalgies dans cette catégorie de plongeurs.

Le profil du plongeur qui a répondu au questionnaire est un homme né en Février 1970 (49 ans) qui a commencé à plonger à l'âge de 30 ans et qui s'entraîne une fois par semaine.

3.2 Analyse de la proportion de plongeurs lombalgiques

Notre questionnaire interroge les plongeurs sur leur mal de dos hors plongées et pendant les plongées. Ainsi 72,7% des plongeurs interrogés ont déjà ressenti une douleur lombaire. *Cette valeur est légèrement supérieure à la moyenne nationale qui est de 70%* (selon l'INRS). Parmi ces plongeurs lombalgiques 63,4% ressentent une douleur lors des plongées. Étant un sport aquatique, nous pourrions penser que la plongée soulage les douleurs lombaires (pas de contrainte de la pesanteur) alors qu'en fait elle *provoque des lombalgies chez une majorité des plongeurs*. C'est donc un paradoxe dont qui mérite d'être développé dans la suite de notre étude.

Pour faciliter la suite de l'analyse des résultats, nous avons classé les plongeurs en trois groupes :

- o les plongeurs qui n'ont jamais eu de douleur lombaire (25,2%)
- o les plongeurs lombalgiques qui n'ont pas mal quand ils plongent (28,8%)
- o les plongeurs lombalgiques qui ressentent des douleurs lors des plongées (46%)

Remarque : Seuls 3 plongeurs ne ressentent des douleurs que pendant les plongées. Étant donné la faible proportion qu'ils représentent, ils ne peuvent créer un groupe à eux tout seuls et sont compris dans la catégorie des plongeurs qui ont des douleurs lors des plongées.

- **Parmi les 25,2% des plongeurs qui n'ont jamais eu mal au dos**

- o 31,4% sont des femmes. Ce chiffre n'est que très légèrement supérieur à la population de plongeuses interrogées (28,8%) et n'a donc pas de signification particulière.
- o 57,1% de ces plongeurs plongent une fois par semaine ce qui est en accord avec le pourcentage des plongeurs interrogés
- o L'âge moyen de cette catégorie de plongeurs est de 37ans et 8 mois ce qui est conforme à la population interrogée.
- o 60% des plongeurs non lombalgiques n'ont qu'un niveau 1. Cette valeur est nettement supérieure à la population qui ne compte que 46% de plongeurs de niveau 1. Or 54,2% des plongeurs de ce groupe non pas plus de 2 ans d'expérience contre 46% dans la population totale. ***On en déduit donc que la majorité des plongeurs qui n'ont pas de douleurs lombaires sont des novices.***

En conclusion nous remarquons que cette catégorie regroupe principalement des plongeurs novices. Nous pouvons donc penser que leurs morphologies et les contraintes extérieures subies au cours de leur vie leur ont permis d'éviter de ressentir des douleurs lombaires. Parmi ces contraintes extérieures, nous pouvons inclure le manque d'ancienneté en ce qui concerne la plongée.

Le profil du plongeur n'ayant jamais eu de lombalgie est un homme né en août 1969 (37 ans) qui a débuté la plongée il y à 5 ans et 10 mois. Il plonge une fois par semaine et a un niveau 1.

- **28,8% des plongeurs interrogés ont déjà eu des douleurs lombaires mais ne les ont jamais ressenties lors des plongées.** Dans cette catégorie nous notons que :
 - 27,5% sont des femmes. Ce chiffre est très proche de la valeur trouvée dans la population totale de plongeurs interrogés (28,8%) et n'est donc pas significatif.
 - 57,5% des plongeurs plongent au moins une fois par semaine ce qui correspond à la valeur de l'ensemble de la population.
 - La moyenne d'âge est de 30 ans et 11 mois ce qui est très inférieur à la moyenne d'âge de la population interrogée.
 - La majorité des plongeurs a un bas niveau de plongée. Effectivement, seuls 2 plongeurs ont un niveau 4, tous les autres ont soit un niveau 1, soit un niveau 2. En observant de plus près, nous remarquons que 65% de ces plongeurs ont un niveau 1 et 30% un niveau 2. Si nous isolons tous les plongeurs interrogés qui ne possèdent qu'un niveau 1, ***nous constatons que plus de la moitié (51%) de ces plongeurs sont dans cette catégorie.*** Cette valeur est conséquente surtout quand on précise qu'il n'y a que 28,8% des plongeurs qui sont représentés dans cette catégorie.
 - 67,5% sont des plongeurs qui n'ont pas plus de 2 ans d'expérience. Ce chiffre attire toute notre attention étant donné qu'il est ***très nettement supérieur à celui de la population interrogée*** qui ne compte que 46% de plongeurs novices.

En conclusion, nous remarquons que les plongeurs qui ne ressentent pas de douleurs lombaires lors de la plongée, sont des plongeurs jeunes et peu expérimentés. D'après des études décrites plus tôt, (annexe) l'âge n'agit que très peu sur les lombalgies. Or dans nos premières analyses, nous observons que les plongeurs qui ne ressentent pas de douleurs sont des personnes comprises dans cette tranche d'âge. ***Nous supposons ainsi que l'âge n'est pas un bon pronostic des lombalgies et porterons préférentiellement notre attention sur l'expérience des plongeurs.***

Le profil du plongeur qui a eu une lombalgie hors des plongées est un homme né en Janvier 1978 (30 ans), qui plonge depuis 3 ans et 7 mois. Il s'entraîne une fois par semaine et possède un niveau 1.

- **46% des plongeurs interrogés ressentent des douleurs lombaires pendant la plongée. Parmi ces plongeurs, nous remarquons que :**
 - 26,6% sont des femmes. Ce chiffre est, comme dans les autres catégories, conforme à la population totale et nous déduisons ainsi que *le sexe n'a pas de répercussion sur la fréquence des lombalgies.*
 - 53,1% des plongeurs plongent une fois par semaine. Ce chiffre est inférieur à la population totale mais la différence n'est pas significative. Nous pouvons donc considérer que *la fréquence des entraînements ne joue pas de rôle dans l'apparition de la lombalgie.*
 - L'âge moyen de ces plongeurs est de 40 ans et 8 mois. Cette moyenne est de 3 ans supérieure à la moyenne d'âge de la population interrogée. Nous pouvons donc affirmer que les plongeurs qui ressentent des douleurs lors des plongées sont des plongeurs qui commencent à avoir de la bouteille (avec jeu de mots).
 - La moyenne d'expérience de cette catégorie de plongeurs est de 9 ans et 4 mois ce qui *est nettement supérieure à la moyenne de la population totale* qui est de 6 ans et 10 mois. De plus seuls 21,9% de ces plongeurs sont des novices c'est-à-dire avec au maximum 2 ans de plongée à leur actif. Ce chiffre est vraiment significatif quand on connaît le pourcentage de novices dans la population de plongeurs totale qui est de 40%.
 - 91% des plongeurs qui possèdent le brevet de moniteur ressentent des douleurs lors des plongées et sont donc présents dans cette catégorie. A l'opposé, nous ne dénombrons dans cette catégorie que 26,6% de plongeurs ne possédant qu'un niveau 1 (contre 46% des réponses totales). *Nous en concluons donc que l'expérience et le niveau du plongeur augmentent le risque de ressentir des douleurs.*

Le profil du plongeur qui a des douleurs lors des plongées est un homme né avril 1967 (41 ans) et qui plonge depuis 9 ans et 4 mois.

On peut aussi affirmer avec ces premières observations, que le sexe et la fréquence des entraînements de plongée n'influent pas sur l'apparition des douleurs lombaires.

Par ailleurs, toutes les valeurs vont dans le même sens et nous montrent le profil du plongeur lombalgique. Toutes ces remarques nous poussent à dire qu'un plongeur a plus de risques d'être lombalgique en vieillissant mais aussi en pratiquant la plongée depuis longtemps. **En effet, plus le plongeur aura acquis de l'expérience et un niveau élevé et plus il risquera d'être lombalgique.**

Ces premières observations permettent ainsi de mettre en évidence une remarque étonnante. En effet il paraît contradictoire de dire que l'expérience augmente le risque de lombalgie alors que dans toute logique les plongeurs devraient être habitués aux différents mouvements à exécuter lors de la plongée. Nous pensons alors que c'est *la répétition du geste plus que le geste en lui même qui est délétère*. Nous porterons donc une attention particulière sur les mouvements qui déclenchent une douleur lombaire et analyserons leurs incidences sur la colonne vertébrale.

Dans la suite de notre analyse des questionnaires récoltés, nous nous intéresserons aux activités douloureuses pour les plongeurs lombalgiques. Cette étude a pour but de mettre en évidence les mouvements les plus délétères afin de nous orienter dans la prévention des lombalgies. Ainsi, nous ne parlerons plus que des plongeurs ayant des douleurs lors de la plongée.

3.3 Généralité sur les plongeurs lombalgiques

Sur toutes les réponses obtenues, 64 plongeurs ressentent des douleurs lors des plongées. Au sein de ces 64 plongeurs, nous en dénombrons 3 qui ne se plaignent de douleurs lombaires que pendant leur activité de plongée. Ces plongeurs ne représentent que 4,7% de la population de plongeurs lombalgiques. *Nous pouvons donc déduire que presque tous les plongeurs qui ressentent des douleurs lors de la plongée, souffrent aussi de lombalgie hors de la plongée.*

3.3.1 Douleurs lors de la manutention du matériel

La manutention du matériel est l'activité qui concerne le plus de plongeurs lombalgiques. En effet, 59,4% des plongeurs ressentent une douleur lors de la manutention et parmi ces 59,4% nous pouvons dire que :

- o Le pourcentage de femmes présentes dans cette catégorie est conforme à la norme observée chez les plongeurs lombalgiques.
- o L'âge moyen de ces plongeurs est de 42 ans et leur expérience moyenne est de 10 ans et 6 mois. Ces valeurs sont nettement supérieures à celle de la population de plongeurs lombalgiques. Elles indiquent que ce sont préférentiellement des plongeurs expérimentés et assez âgés qui souffrent lors de la manutention de matériel. Nous supposons donc que ces plongeurs, étant plus expérimentés, portent et ont beaucoup plus porté que les plongeurs novices et de ce fait ont plus de risque de s'abîmer le dos.
- o 70% des plongeurs lombalgiques possédant un brevet de moniteur sont présents dans cette catégorie. Ce pourcentage paraît logique puisque ces personnes, très présentes au sein des clubs, sont très souvent sollicitées pour manutentionner les blocs.

Dans notre questionnaire nous proposons aux plongeurs trois activités de manutention différentes : la manutention de sa bouteille personnelle, des bouteilles collectives et de son sac de plongée. Nous allons donc dans la suite comparer ces trois activités.

Parmi les plongeurs qui souffrent lors de la manutention nous soulignons que :

- 55,3% ont des douleurs lors de la manipulation de leur bouteille de plongée. Ces plongeurs comprennent une plus grande proportion de femme que la moyenne (33,3% de femme) mais représentent aussi une population assez âgée (43 ans et 6 mois de moyenne d'âge). En revanche, dans cette catégorie, nous ne retrouvons pas les plongeurs les plus expérimentés puisque l'expérience de ces plongeurs est légèrement inférieure à la moyenne. **Il nous paraît logique de retrouver ce profil de plongeurs puisque ce sont ces personnes qui développent le moins de force physique.**
- 57,9% ressentent des douleurs lors de la manutention des bouteilles collectives. Cette catégorie regroupe préférentiellement des hommes (seulement 18,2% de femmes présentent dans cette catégorie) expérimentés (en moyenne 12 ans et 3 mois d'expérience). nous remarquons aussi que les plongeurs qui souffrent lors de la manutentions de leur bouteille ne sont pas présent majoritairement dans cette catégorie (seul 40,9% font partie des deux catégories).

Il aurait pourtant été logique de penser que les plongeurs qui ont des douleurs en portant leur bouteille ont aussi des douleurs lorsqu'ils déplacent les bouteilles du club. **Nous supposons donc que les personnes qui ont déjà mal au dos en portant une bouteille évitent de manutentionner les bouteilles du club.** En effet cette activité collective demande un effort physique important puisqu'elle consiste amener les bouteilles du compresseur jusqu'au bord de la piscine. **Ceci explique le fait que cette catégorie ne regroupe qu'une faible proportion de femmes et de plongeurs souffrant lors de la manipulation de leur bouteille.**

- 44,7% souffrent lors de la manipulation de leur sac de plongée. Etant donné que c'est le groupe qui réunit la plus faible proportion de plongeurs, nous déduisons que le sac de plongée est la charge la plus facile à porter. La manutention du sac de plongée n'est pas la même que la manutention des bouteilles. En effet le sac est plus volumineux mais possède des meilleures prises. Cette catégorie est représentée par des plongeurs plus jeune que la moyenne (39 ans et 7 mois de moyenne d'âge) et moins expérimenté (9 ans et 7 mois d'expérience en moyenne). *Pour expliquer cette remarque, nous avons constaté, lors de nos passages dans les clubs, que les jeunes plongeurs n'ont pas de sac à roulettes qui leur permettrait de moins solliciter leurs dos.*

- Seul 18,4% ressentent une douleur lors des trois activités de manutention.

Nous en concluons donc que les plongeurs présents dans cette catégorie ressentent des douleurs lombaires lors d'une activité précise puisque seul 18,4% ont mal lors de toutes manutentions. Ainsi nous pouvons voir que *les plongeurs expérimentés s'occupent souvent du matériel de plongée et ont des douleurs à cause de la répétition des mouvements de manutention.* Nous trouvons alors logique de retrouver *des jeunes plongeurs inexpérimentés lombalgiques lors la manutention d'une bouteille ou de leur sac de plongée que nous pouvons traduire par des lombalgies de mauvaise prophylaxie.*

3.3.2 Douleurs lors de la nage

53,1% des plongeurs lombalgiques ressentent des douleurs lors de la nage et parmi ces plongeurs nous soulignons que :

- Les femmes sont beaucoup moins présentes par rapport aux autres catégories puisqu'elles ne sont que 20,6% à faire partie de ce groupe de plongeurs.

- La moyenne d'âge de ces plongeurs est de 41 ans et 7 mois ce qui nous permet d'affirmer que les plongeurs de ce groupe sont plus âgés que la moyenne des lombalgiques (40 ans et 8 mois)
- Ces plongeurs sont aussi plus expérimentés que la majorité des plongeurs lombalgiques. En effet l'expérience moyenne de ces plongeurs est de 10 ans et 2 mois contre 9 ans et 4 mois pour l'expérience moyenne des plongeurs lombalgiques.

Nous remarquons donc que ce sont surtout des plongeurs assez âgés et expérimentés qui ressentent des douleurs lors de la nage.

Par la suite, notre questionnaire permet aux plongeurs de préciser les situations de nages dans lesquelles ils ressentent des douleurs. Ainsi quatre nages leurs sont proposées : la nage en surface, en profondeur, avec des palmes ou avec l'équipement de plongée.

- Les plongeurs de cette catégorie sont 70,6% à ressentir une douleur lors de la nage de surface avec équipement. Cette situation de nage semble être la plus néfaste pour les plongeurs quand nous la comparons aux autres situations. En effet seulement 32,3% ont des douleurs lors de la nage en surface, 20,6% lors de la nage avec palmes et 32,3% lors de la nage en profondeur. **Nous pouvons affirmer ainsi que la nage avec équipement est la plus pathogène pour le plongeur.** Il sera donc judicieux par la suite de s'intéresser à ces contraintes afin de trouver des solutions pour les diminuer.

3.3.3 Douleur lors des stages intensifs

Nous avons recensé 56,3% des plongeurs lombalgiques qui, au cours d'un stage intensif, ont déjà ressenti une douleur lombaire. Ces stages sont le plus souvent considérés comme l'aboutissement des entraînements. Ces sorties sont très exigeantes physiquement parlant puisque le plus souvent deux plongées par jour sont prévues toute la semaine. Nous imaginons donc les répercussions que peut avoir un stage de plongée sur un plongeur en mauvaise condition physique. Et pourtant :

- Ces plongeurs s'entraînent plus que la majorité des plongeurs lombalgiques. En effet 57,9% des plongeurs de ce groupe s'entraînent au moins une fois par semaine (contre 53,1% des plongeurs lombalgiques).

- Les plongeurs sont présentes en moins grand nombre par rapport à la proportion de plongeurs lombalgiques totales puisqu'elles ne représentent que 21,1% des plongeurs de ce groupe.
- Ces plongeurs sont plus jeunes (40 ans et 3mois) que la majorité des lombalgiques mais plus expérimentés (10 ans et 10 mois d'expérience moyenne). Nous remarquons aussi que dans ce groupe de plongeurs nous ne retrouvons que 16,2% de niveau 1 (contre 26,6% chez les plongeurs lombalgiques) et presque tout les plongeurs lombalgiques possédant un brevet de moniteur (90%).

En conclusion, nous sommes surpris de voir le profil de ces plongeurs qui est à l'opposé de celui que nous attendions. En effet ces plongeurs sont plus jeunes et plus expérimentés que la moyenne, ils s'entraînent plus et sont en grande partie des hommes. En résumé ce sont des plongeurs qui devraient être physiquement meilleurs que la majorité des plongeurs lombalgiques et devraient donc être préparés à ces stages intensifs. Nous pensons donc qu'il serait intéressant de demander à ces plongeurs s'ils préparent ces sorties et si oui comment le font-ils. Cette nouvelle recherche permettrait de montrer ou non l'importance d'une préparation physique avant les stages.

3.3.4 Douleur lors de l'équipement des bouteilles

34,4% des plongeurs lombalgiques ont une douleur lorsqu'il faut mettre ou enlever la bouteille. Cette activité consiste à mettre les bouteilles sur le dos en début de plongée mais aussi à les retirer en fin de séance. Parmi ces plongeurs, nous pouvons dire que :

- 72,7% de ces plongeurs ont aussi des douleurs lors de la manutention du matériel. Nous posons donc comme hypothèse que la majorité de ces plongeurs sont lombalgiques à cause d'un port de charges excessives.
- Les plongeurs de ce groupe sont des personnes assez âgées (43ans et 4 mois contre 40 ans et 8 mois chez les lombalgiques) et ont une expérience moyenne (11 ans et 2 mois) nettement supérieure à celle de la population totale de lombalgiques.

L'apprentissage des différentes techniques d'équipement s'apprend dès le niveau 1. Or, les lombalgiques de ce groupe sont des plongeurs expérimentés et il est donc logique de penser que *ces douleurs sont dues soit à une répétition de mouvements d'équipement soit à une mauvaise façon de s'équiper*. Étant donné le nombre d'hypothèses possibles, Il sera intéressant par la suite d'observer ces plongeurs afin de vérifier la cause de leur lombalgie.

3.3.5 Douleurs lors d'une plongée isolée

Cette activité est celle qui engendre le moins de lombalgies puisque seulement 20,3% des plongeurs lombalgiques ont déjà eu une douleur pendant une plongée isolée. Nous expliquons cette remarque par le fait que ces plongées sont les moins contraignantes pour les charnières lombaires des plongeurs. En effet ces plongées demandent beaucoup moins de condition physique puisque seule une plongée est prévue dans la journée voir dans la semaine et que très souvent les clubs (qui organisent ces plongées) s'occupent de la manutention du matériel.

Cette catégorie regroupe aussi les plongeurs les plus âgés (48 ans et 5 mois de moyenne d'âge) et les plus expérimentés (14 ans et 3 mois).

Nous constatons aussi que tous ces plongeurs ont déjà ressenti une douleur lors de la manutention ou lors de la nage. Il est donc logique de se dire *que les douleurs ressenties lors de ces plongées isolées semblent être corrélées avec les douleurs perçues lors des activités précédemment citées*.

Maintenant que nous avons fini d'analyser les lombalgies par rapport aux différentes activités effectuées lors des plongées, nous allons insister sur les douleurs ressenties par les plongeurs.

3.4 Analyse de la douleur

Nous retrouvons 15,6% des plongeurs lombalgiques qui ont eu une douleur qui a duré plus de six semaines et ont donc eu une lombalgie chronique. Cette valeur est supérieure à la moyenne nationale qui n'est que de 5%.

Cette différence peut s'expliquer par le fait qu'il est difficile de diminuer les contraintes lors des plongées et si les plongeurs veulent recommencer à plonger ils seront obligés de continuer à subir ces contraintes. En effet, le traitement d'une lombalgie se fait par le repos et l'évitement du mouvement aggravant. Pour ces personnes la plongée est un loisir et il est donc difficile de persuader ces plongeurs d'arrêter la plongée du jour au lendemain. Cette remarque est d'autant plus vraie quand nous nous apercevons que **seuls 10,9% des plongeurs lombalgiques ont arrêté de plonger à cause d'une douleur lombaire**. De plus, nous notons que 34,4% des plongeurs lombalgiques continuent à ressentir des douleurs lors des plongées. Nous pouvons donc conclure qu'une *grande partie des plongeurs lombalgiques n'écourent pas leurs douleurs et continuent à plonger malgré les douleurs*. Par la suite, nous nous pencherons donc sur les moyens à mettre en œuvre afin que les plongeurs prennent conscience de l'importance de leurs douleurs lombaires étant donné que **seuls 26,6% font des examens pour leur lombalgie**.

3.5 Manutention et club de plongée

Lors de notre prospection au sein des clubs, nous avons remarqué qu'il existe deux moyens principaux pour amener une bouteille du compresseur jusqu'au bord de la piscine :

- Soit le compresseur est chez un particulier qui a pour rôle de s'occuper du remplissage des bouteilles. Dans ce cas le club est obligé d'avoir une remorque pour transporter les bouteilles du particulier jusqu'à la piscine. Tous ces clubs sont équipés d'un chariot qui permet de transporter les bouteilles de la remorque jusqu'au bord de la piscine. (nous appellerons cette manière la méthode A)
- Soit le compresseur se situe directement à la piscine et il suffit juste de faire traîner les bouteilles jusqu'au bord de l'eau et réciproquement pour les ramener au compresseur. (nous appellerons cette manière la méthode B)

Si nous comparons ces deux méthodes, nous observons que :

- les clubs qui utilisent la méthode A ont **47,6%** de leurs licenciés qui ressentent des douleurs lombaires lors des plongées. Parmi les licenciés de ces clubs, **31,1%** ont des douleurs à cause de la manutention du matériel.

- Les clubs qui utilisent la méthode B ont **44,4%** de leurs licenciés qui ressentent des douleurs lombaires lors des plongées dont seulement **14,1%** ont des douleurs à cause de la manutention. Les deux méthodes ont un pourcentage de lombalgies presque égal mais nous retrouvons *beaucoup plus de lombalgies de manutention avec la méthode A qu'avec la méthode B. Nous pouvons donc affirmer que la méthode B est moins délétère pour le dos des plongeurs et que le port de charges joue un rôle important sur les lombalgies.*
- **Seul 43,9% des plongeurs ont reçu une formation de manutention** avec leur club de plongée. De plus, nous notons que seulement 39,5% des plongeurs ayant des douleurs lors de la manutention du matériel ont reçu une formation.

En conclusion, nous pensons qu'avec une formation de manutention obligatoire et un aménagement du transport des bouteilles, la proportion de lombalgies de manutention diminuerait sensiblement.

Maintenant que nous avons fini d'analyser les résultats, nous allons passer à la dernière étape du mémoire qui consiste à développer certains points qu'il nous paraît judicieux de détailler. Ainsi par la suite nous allons démontrer la nécessité d'apporter et de développer des solutions afin de diminuer les lombalgies chez les plongeurs.

4 DISCUSSION

4.1 Concernant la manutention

Les lombalgies dues à la manutention sont, comme nous l'avons cité précédemment, les plus fréquentes. Elles concernent principalement la manutention des bouteilles de plongée qui de part leur forme et leur poids sont difficiles à porter. Nous pensons ainsi qu'il serait pertinent de trouver des solutions afin de diminuer la proportion de lombalgies lors de cette activité.

Tout d'abord, nous avons vu que parmi les deux méthodes de manutention qui existent, l'une est meilleure que l'autre. Le fait d'avoir le compresseur situé au sein même de la piscine diminue les contraintes de

transport des bouteilles. Mais toutes les piscines n'ont pas les moyens d'investir dans un compresseur et les clubs n'ont pas d'autre solution que d'avoir leur propre compresseur situé chez un particulier. Il faut d'abord savoir qu'il existe différents types de chariot pour transporter les bouteilles :



Figure 3 chariot avec panneaux



Figure 4 : chariot sans panneau

Dans tous les clubs où nous avons prospecté, nous n'avons pu observer que des chariots avec panneaux. Il est pourtant logique de convenir que ces chariots augmentent les contraintes exercées sur le dos étant donné qu'il faut porter plus haut les bouteilles afin de les placer dans le chariot. Le mieux serait de posséder un chariot avec rampe qui éviterait les ports de charges puisque les plongeurs n'auront plus qu'à glisser les bouteilles sur le chariot. **Une première solution serait donc de remplacer tout les chariot avec panneaux par des chariots sans panneaux avec au mieux une rampe pour charger les bouteilles.**

En ce qui concerne la manipulation de sa propre bouteille de plongée : cette activité intéresse plus de la moitié des plongeurs lombalgiques et il serait donc judicieux de trouver des solutions afin de diminuer la proportion de lombalgiques. Lors de l'instruction de la plongée, les plongeurs s'aident de manuels pour assimiler la théorie nécessaire lors des passages des niveaux. Ces manuels (4, 5, 12) n'abordent jamais le thème de la manipulation des blocs de plongée et l'apprentissage de la manutention se fait selon le libre arbitre du moniteur de plongée lors de la pratique. Ceci explique le fait *que moins de la moitié des plongeurs ont reçu une formation de manutention*. Afin de sensibiliser les plongeurs sur les risques des ports de charges, il paraît nécessaire de créer un apprentissage théorique et pratique. Nous trouvons donc primordial d'uniformiser l'apprentissage des méthodes de prophylaxie des lombalgies et de l'intégrer dans le cursus de formation des niveaux. **Ainsi nous proposons une nouvelle étude qui aurait pour but d'étudier la prophylaxie de manutention chez les plongeurs et d'établir un livret servant de référence dans l'enseignement du port de charge lors de la plongée.**

4.2 Concernant les stages intensifs

Comme nous l'avons vu ci-dessus, les douleurs lombaires lors des stages touchent une grande partie des plongeurs interrogés et plus particulièrement les plongeurs en bonne condition physique. Pour expliquer cette contradiction, nous pensons qu'il serait intéressant de rechercher la proportion de plongeurs pratiquant ces stages afin de voir si il ne s'agit pas que de plongeurs en bonne condition physique qui participent à ces sorties. Par conséquent, nous suggérons une étude approfondie afin d'évaluer la proportion de plongeurs ressentant des douleurs lors de ces sorties par rapport à la population totale des plongeurs pratiquant ces stages. Si ce pourcentage est significatif, nous pourrions par la suite **proposer un protocole de préparation physique (1, 3) afin de permettre aux plongeurs d'être mieux préparé aux contraintes qu'ils vont subir lors de ces stages intensifs.**

5 CONCLUSION

Nous pouvons désormais affirmer que la plongée augmente le risque de ressentir des douleurs lombaires. Nous avons apporté la preuve statistique des facteurs favorisant la lombalgie, et étant donné la proportion de plongeurs touchés, il serait pertinent de proposer des solutions adéquates dans le cadre des travaux initiés par la commission médicale Est de la FFESSM. Ainsi nous proposons deux nouvelles recherches :

- élaboration d'un programme d'entraînement physique afin de préparer les plongeurs aux stages intensifs.
- mise en place d'un livret ou d'une formation sur la prophylaxie du matériel de plongée.

Nous espérons ainsi, qu'avec ces deux études supplémentaires, et débouchant sur la modification du cursus d'enseignement, la proportion de plongeurs lombalgiques diminuera considérablement.

BIBLIOGRAPHIE

1. **BENEZIS C.** – Prévention des lombalgies travail et étirements musculaires – lombalgie et sport, 1994, 2, p.54 – 50
2. **BOGDUK N., MACGUIRK B.** – Natural history. – BOGDUK N., MACGUIRK B. – Medical management of acute and chronic low pain. – Paris : Elsevier Masson, 2002. – p. 15 – 17. – Pain research and clinical management ; 13.
3. **COUDEYRE E., POIREAUDEAU S., HERISSON C.** – Information du patient et lombalgie commune. – 1^{ère} éd. – Paris : Masson, 2003. - 95 p.
4. **DELMAS A.** – Plonger réussir le niveau 1. – 1^{ère} éd. – Paris : Amphora sports, 1997. - 223 p.
5. **FORET A., TORRES P.** – Plongée plaisir 2. – 2^{ème} éd. – La Ravoire : Gap – collection sports, 2005. – 268 p.
6. **JARROUSSE Y.** – Lombalgie et natation – lombalgie et sport, 1994, 1, p.45 – 50
7. **LE GOFF P.** – Le sport parmi les facteurs de risque de la lombalgie – revue du rhumatisme, 2007, 74, 6, p. 573 - 580
8. **SERVEAU J.M.**,-Pratique sportive de la plongée sous-marine : le kinésithérapeute a-t-il un rôle à jouer. – DEBEYRE J., HELD J.P. – La rééducation et le spondylolisthésis lombaire. – Paris : Expansion Scientifique Française, 1991. – p. 131 – 135. – Rééducation 1991.
9. **VANVELCENAHER J.** – Restauration fonctionnelle du rachis : dans les lombalgies chroniques. – 1^{ère} éd – Paris : Frisson-roche, 2003. – 203 p.

10. VAUTRAVERS P., ZIMMERMAN A. – Lombalgies et sports. – J. Med. Strasbourg, 1991, 22, 5, p. 240 – 244

11. VAUTRAVERS P., ZIMMERMAN A., MARTIN J. – Lombalgies et sports. – J. Med. Strasbourg, 1991, 22, 4, p. 187 – 190

12. VERDIER C. – Mieux plonger. – 1^{ère} éd. – Paris : Amphora sports, 2003. – 206 p.

ANNEXES



ANNEXE I

1- Recensement :

- Sexe: (m/f)
- Age :
- Niveau de plongée :
- Nombre d'années de pratique de la plongée :
- Régulièrement vous plongez : plus d'une fois par semaine une fois par semaine
une à deux fois par mois moins d'une fois par mois

2- Détermination des facteurs de survenue :

- Avez-vous déjà eu mal au dos en dehors de votre activité de plongée ? oui non
 - Avez-vous déjà eu mal au dos au décours de votre activité de plongée ? oui non
- Si oui :
- Survenue ou aggravation : (cocher)
 - Lors de la nage
 - Si oui : Nage avec palmes En surface
Nage avec équipement En profondeur
 - Lors de l'équipement du bloc
 - Lors de la manutention
 - Si oui, lors de la manutention : du bloc perso des blocs collectifs
des sacs de plongée
 - Au cours d'un stage intensif (sortie club avec 2 ou 3 plongées par jour)
 - Lors de plongées isolées

3- Concernant votre douleur :

- Ont-elles duré plus de 6 semaines : oui non
- Vous ont-elles empêché de plonger : oui non
- Sont-elles encore ressenties lors de certaines plongées : oui non
- Avez-vous fait des examens médicaux suite à cette douleur : oui non
- Si oui lesquelles :

4- Conséquences de la lombalgie :

- arrêt du sport : oui non
 - Si oui : moins d'une semaine plus d'une semaines plus d'un mois
- arrêt de travail (temps) : oui non
 - Si oui : moins d'une semaine plus d'une semaines plus d'un mois

5- Prévention :

- Votre club organise-t-il la manutention du matériel ? oui non
- Avez-vous reçu une formation sur la manutention du matériel ? oui non

Club :

Date :

ANNEXE II

1) Description des réponses obtenues

55

Le Système SAS

15:18 Tuesday, March 25, 2008

La procédure FREQ

sexe

sexe	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
F	40	28.78	40	28.78
M	99	71.22	139	100.00

niveau

niveau	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
1	64	46.04	64	46.04
2	30	21.58	94	67.63
3	23	16.55	117	84.17
4	9	6.47	126	90.65
5	2	1.44	128	92.09
81	4	2.88	132	94.96
82	6	4.32	138	99.28
83	1	0.72	139	100.00

fréq plongée

fr_q_plong_e	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
1 S	77	57.46	77	57.46
+ 1 M	12	8.96	89	66.42
+ 1 S	21	15.67	110	82.09
- 1 M	22	16.42	132	98.51
- 1 S	2	1.49	134	100.00

dlr hors plgé

dlr_hors_plg_e	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
N	38	27.34	38	27.34
O	101	72.66	139	100.00

dlr en plgé

dlr_en_plg_e	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
N	75	53.96	75	53.96
O	64	46.04	139	100.00

nage

nage	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
N	105	75.54	105	75.54
O	34	24.46	139	100.00

ac palme

ac_palme	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
N	132	94.96	132	94.96
O	7	5.04	139	100.00

en surface

en_surface	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
N	128	92.09	128	92.09
O	11	7.91	139	100.00

ac équipement

ac__ quipemt	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
N	115	82.73	115	82.73
O	24	17.27	139	100.00

en profondr

en_profondr	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
N	128	92.09	128	92.09
O	11	7.91	139	100.00

equipmt bloc

equipmt_ bloc	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
N	117	84.17	117	84.17
O	22	15.83	139	100.00

manut

manut	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
N	101	72.66	101	72.66
O	38	27.34	139	100.00

du bloc perso

du_bloc_ perso	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
N	118	84.89	118	84.89
O	21	15.11	139	100.00

du bloc collectif

du_bloc_collectif	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
N	117	84.17	117	84.17
O	22	15.83	139	100.00

du sac

du_sac	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
N	122	87.77	122	87.77
O	17	12.23	139	100.00

stage intensif

stage_intensif	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
N	102	73.38	102	73.38
O	37	26.62	139	100.00

plongé isolé

plong_isol_	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
N	126	90.65	126	90.65
O	13	9.35	139	100.00

dlr + 6 sem

dlr_6_sem	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
N	124	89.21	124	89.21
O	15	10.79	139	100.00

empèch plngé

emp_ch_plng_	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
N	129	92.81	129	92.81
O	10	7.19	139	100.00

encor ressenti

encor_ressenti	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
N	117	84.17	117	84.17
O	22	15.83	139	100.00

exam médico

exam_m_dico	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
N	113	81.29	113	81.29
O	26	18.71	139	100.00

La procédure FREQ

lesquelles

lesquelles	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
IRM RADIO	1	4.35	1	4.35
KINE	2	8.70	3	13.04
MEDECIN	1	4.35	4	17.39
MEDECIN TRVAIL	1	4.35	5	21.74
OSTEO KINE	1	4.35	6	26.09
RADIO	6	26.09	12	52.17
RADIO IRM	1	4.35	13	56.52
RADIO KINE	1	4.35	14	60.87
RADIO OSTEOPATHE	1	4.35	15	65.22
RADIO SCAN	1	4.35	16	69.57
RADIO SCANNER	1	4.35	17	73.91
SCANNER	4	17.39	21	91.30
SCANNER INFILTRAT	1	4.35	22	95.65
TDM	1	4.35	23	100.00

arrêt sport

arr_t_sport	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
N	118	84.89	118	84.89
O	21	15.11	139	100.00

combien tps

combien_tps	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
+M	7	33.33	7	33.33
+S	9	42.86	16	76.19
-S	5	23.81	21	100.00

arrêt travail

arr_t_travail	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
N	127	91.37	127	91.37
O	12	8.63	139	100.00

combien tps1

combien_tps1	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
+M	2	16.67	2	16.67
+S	7	58.33	9	75.00
-S	3	25.00	12	100.00

La procédure FREQ

club fait manut

club_ fait_ manut	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
N	63	47.01	63	47.01
O	71	52.99	134	100.00

formation manut

formation_ manut	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
N	75	55.15	75	55.15
O	61	44.85	136	100.00

club

club	Fréquence	Pourcentage	Fréquence cumulée	Pourcent. cumulé
ACCRO	7	5.04	7	5.04
ASN	11	7.91	18	12.95
ASSP	13	9.35	31	22.30
CINCLE PLONGEUR	1	0.72	32	23.02
CSABL	3	2.16	35	25.18
ESM10	2	1.44	37	26.62
HYDRONAUTE	15	10.79	52	37.41
LAY ST CHRISTOPHE	2	1.44	54	38.85
LONGWY	1	0.72	55	39.57
MJC	27	19.42	82	58.99
PATAPLOUF	1	0.72	83	59.71
PUC	18	12.95	101	72.66
SUBA	1	0.72	102	73.38
SUBAQUATIQUE	1	0.72	103	74.10
TOUL	36	25.90	139	100.00

La procédure MEANS

Variable	Libellé	Nb	Moyenne	Écart-type	Minimum
Maximum					
--					
_ge	âge	139	37.1438849	14.3054470	14.0000000
76.0000000					
expérience	expérience	139	6.8273381	7.8073990	1.0000000
41.0000000					