



HAL
open science

Asthma and scuba diving: Creation and evaluation of a website (For doctors, asthmatics and diving instructors)

Michael Rochoy, A. Muller, Sylvie Pelayo, B. Bailleux, Valery Hedouin, J. Girard

► To cite this version:

Michael Rochoy, A. Muller, Sylvie Pelayo, B. Bailleux, Valery Hedouin, et al.. Asthma and scuba diving: Creation and evaluation of a website (For doctors, asthmatics and diving instructors). *Revue des Maladies Respiratoires*, 2021, *Revue des Maladies Respiratoires*, 10.1016/j.rmr.2020.11.008 . hal-04111727

HAL Id: hal-04111727

<https://hal.univ-lille.fr/hal-04111727>

Submitted on 22 Jul 2024

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

RMR190261

Fascicule vert

Article original

**Asthme et plongée sous-marine : création et évaluation d'un site internet
(A destination des médecins, plongeurs asthmatiques et moniteurs de plongée)**

**Asthma and scuba diving: creation and evaluation of a website
(For doctors, asthmatics and diving instructors)**

M. Rochoy (1,2)*, A. Muller (1), S. Pelayo (3), B. Bailleux (4), V. Hedouin (5), J. Girard (6)

¹ Univ. Lille, Département de médecine générale, F-59000 Lille, France

² Univ. Lille, CHU Lille, ULR 2694 - METRICS, CERIM, Public health dept, F-59000 Lille, France

³ Univ. Lille, INSERM, CHU Lille, CIC-IT/Evalab 1403 - Centre d'Investigation Clinique, EA 2694, F-59000 Lille, France

⁴ Médecin fédéral FFESSM, CH Seclin, F-59113 Seclin, France

⁵ Univ. Lille, CHU Lille, Institut de Médecine Légale, EA 7367 UTML - Unité de Taphonomie Médico-Légale, F-59000, Lille, France

⁶ Univ. Lille, CHU Lille, Service d'orthopédie, F-59000 Lille, France.

Titre court :

Evaluation du site asthme-plongee.com

*Auteur correspondant :

Michaël Rochoy,

20 rue André Pantigny, 62230 Outreau

Auteur correspondant : michael.rochoy@gmail.com ; +33981755127

Reçu le : 20.10.2019

Accepté le : 05.10.2020

Déclaration de liens d'intérêts :

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts

RESUME

Introduction : La plongée sous-marine a longtemps été strictement contre-indiquée aux asthmatiques ; cette contre-indication est remise en question depuis quelques années. Notre objectif était de mettre à disposition un site internet, évalué par ses utilisateurs, destiné aux médecins, aux moniteurs de plongée et aux asthmatiques.

Matériel et méthodes : Création du site Asthme-Plongee.com à partir d'une revue de littérature préalable validée par les pairs, puis diffusion d'un questionnaire en été 2018 auprès de clubs de plongée, groupes de médecins généralistes, pneumologues et fédéraux de la FFESSM, et via les réseaux sociaux.

Résultats : Notre échantillon était composé de 413 évaluateurs, dont 264 professionnels de santé (63,9 %), 74 asthmatiques (17,9 %) et 92 moniteurs de plongée (22,3 %), répartis sur l'ensemble du territoire français. La structure du site internet, la clarté de l'information rédigée et sa pertinence ont été globalement appréciées par l'ensemble de la population avec une note médiane de 8/10. Le site a été jugé utile : 72,9 % des interrogés pensaient le consulter par la suite.

Conclusion : Devant un nombre croissant de plongeurs amateurs, il paraît primordial de mieux faire connaître les recommandations actuelles et les bonnes pratiques de plongée.

Mots-clés : asthme, plongée, services d'information

Asthma and scuba diving: creation and evaluation of a website

(For doctors, asthmatics and diving instructors)

Summary

Introduction: Scuba diving has long been strictly contraindicated for asthmatics; this contraindication has been questioned in recent years. Our objective was to provide a website, evaluated by its users, for doctors, diving instructors and asthmatics.

Materials and methods: Creation of the site Asthme-Plongee.com based on a peer-reviewed literature review, then distribution of a questionnaire in summer 2018 to diving clubs, general practitioner groups, pulmonologists and FFESSM federal offices, and via social networks.

Results: Our sample consisted of 413 assessors, including 264 health professionals (63.9%), 74 asthmatics (17.9%) and 92 diving instructors (22.3%), spread over the entire territory of France. The structure of the website, the clarity of the information written and its relevance were generally appreciated by the entire population with a median score of 8/10. The site was found useful: 72.9% of respondents thought they would visit it later.

Conclusion: Faced with a growing number of amateur divers, it seems essential to raise awareness of current recommendations and good diving practices.

Keywords: asthma, diving, information services

ENCART : RESUME DES RECOMMANDATIONS D'ASTHME-PLONGEE.COM AU 2 JUILLET 2020

Toute demande de certificat d'aptitude à la pratique de la plongée sous-marine chez un patient asthmatique doit faire l'objet d'une évaluation par explorations fonctionnelles respiratoires (EFR).

A l'heure actuelle, bien que le risque théorique existe, il n'y a pas assez de preuve pour parler d'un risque accru d'accident pour les plongeurs asthmatiques remplissant les critères d'aptitudes suivants :

- Asthme intermittent léger bien contrôlé,
- Absence d'antécédent de crises modérées à graves et/ou brusques
- Absence d'asthme d'effort et/ou au froid
- Exploration fonctionnelle respiratoire normale

Tout patient asthmatique pratiquant la plongée sous-marine doit comprendre les effets physiologiques de la plongée et les risques, pour limiter les situations à risque (eau froide, eau profonde ou stressante), et surtout ne pas plonger en période d'instabilité, d'allergie, de symptômes mineurs dans les 48 dernières heures ou dans le mois suivant crise (asthme non contrôlé).

INTRODUCTION

La plongée sous-marine avec scaphandre autonome (avec bouteille) fait partie des sports dits « à contraintes particulières », tels que l'alpinisme, les sports de combat ou le rugby [1]

Le plongeur s'expose à plusieurs risques, notamment les barotraumatismes, les accidents de décompression, la narcose, l'hyperoxie et les risques liés à l'équipement, à la technique et à l'environnement marin (blessures, etc.). Il est primordial qu'il les connaisse parfaitement [2–5]. La plongée sous-marine a longtemps été réalisée à des fins commerciales et militaires, mais elle a connu une augmentation spectaculaire de popularité en tant qu'activité de loisir au cours des 30 dernières années. Le nombre exact de plongeurs dans le monde n'est pas connu, mais l'une des plus grandes associations de plongée au monde, la *Professional Association of Diving Instructors* (PADI), a délivré plus de 24 000 000 de certifications de plongée dans le monde depuis 1967 [6]. Les médecins sont donc de plus en plus susceptibles d'être confrontés à des questions sur l'aptitude à pratiquer la plongée [2,6,7].

L'asthme est une maladie inflammatoire chronique des voies aériennes à l'origine d'une hyperréactivité bronchique associant des symptômes respiratoires paroxystiques (dyspnée, sifflements, oppression thoracique, toux) et une obstruction bronchique réversible spontanément ou après un traitement. Elle touche entre 1 et 18 % de la population en fonction des pays [8]. En France, la prévalence de l'asthme chez l'adulte est estimée entre 5 à 7 % [9].

Dans les années 1930, des cas mortels de surpression pulmonaire furent rapportés par la marine américaine, lors d'exercices de remontée de sauvetage en eau libre, à partir de sous-marins. Suite à cela, les patients connus pour un problème pulmonaire, y compris l'asthme, furent déclarés inaptes à la plongée sous-marine [10]. Les troubles respiratoires ont été responsables de 30 % des renvois, la majorité étant liée à l'asthme [11].

La plongée sous-marine avec scaphandre autonome a donc longtemps été strictement contre-indiquée pour les asthmatiques [12], principalement pour le risque de barotraumatisme pulmonaire grave, secondaire à l'apparition d'un bronchospasme (favorisé par la respiration d'un air froid et sec par le détendeur) provoquant une surpression pulmonaire durant la remontée (l'air étant piégé dans les alvéoles).

Malgré cela, la prévalence de l'asthme chez les plongeurs est similaire à celle de l'asthme dans la population générale (environ 7 %) [13–20] et de nombreux asthmatiques plongent sans incident [15,21,22]. La contre-indication stricte à la plongée sous-marine ne paraissait donc ni respectée ni pertinente, quel que soit le pays. Les recommandations concernant l'aptitude des asthmatiques à pouvoir pratiquer la plongée sous-marine avec scaphandre autonome ont donc évolué et il ne s'agit plus, depuis quelques années, d'une contre-indication stricte mais relative [23–26].

Cependant, ces évolutions semblent mal connues des médecins, des moniteurs de plongée et des plongeurs asthmatiques, ce qui peut avoir plusieurs conséquences :

- le médecin (généraliste principalement) peut juger trop rapidement d'une contre-indication stricte, ou à l'inverse réaliser un certificat médical d'absence de contre-indication (CACI) à la plongée alors qu'il existe un risque ;
- le moniteur de plongée peut ne pas connaître les précautions à prendre ;
- le plongeur asthmatique peut, de peur d'être jugé inapte à la plongée, mentir sur ses antécédents médicaux pour obtenir un CACI, ou se rendre à l'étranger, où de nombreux organismes de plongée, comme PADI ou la *Scuba Schools International* (SSI) par exemple, ne font que signer une déclaration sur l'honneur de l'absence de contre-indication par le client. Cela peut lui faire prendre des risques inconsidérés.

De plus, il n'existe pas à notre connaissance de source facilement accessible, francophone, détaillée et compréhensible sur le sujet afin de répondre aux principales questions d'intérêt :

- la plongée sous-marine avec scaphandre autonome est-elle plus dangereuse pour les asthmatiques en comparaison des non-asthmatiques, en théorie et en pratique ?

- quelles sont les recommandations actuelles et quels conseils donner ?

Notre objectif était de créer un site internet, évalué par ses utilisateurs, sur l'asthme et la plongée sous-marine, destiné aux médecins, aux moniteurs de plongée et aux asthmatiques afin de les informer et de les aider dans leur pratique quotidienne.

MATERIEL ET METHODES

Nous avons réalisé une revue de littérature, publiée en 2018 [27]. Nous avons ensuite créé le site [asthme-plongée.com](http://asthme-plongee.com), en utilisant le système de gestion de contenu WordPress. Ce site a été hébergé chez OVH sur un financement personnel ; les auteurs n'ont aucun conflit d'intérêt en lien avec cette démarche et le présent article.

Le site a été mis en ligne en juillet 2018. Nous l'avons structuré en 6 grandes parties en s'appuyant sur la revue de littérature réalisée :

- généralités sur l'asthme,
- physiologie de la plongée,
- risques chez le plongeur asthmatique,
- recommandations actuelles (pour tout plongeur et les plongeurs asthmatiques, en France et à l'étranger),
- conclusions (différentes selon l'utilisateur : médecin, moniteur de plongée ou asthmatique),
- données de la littérature plus détaillées.

Dès la mise en ligne du site, nous avons réalisé une évaluation par ses utilisateurs potentiels, par l'intermédiaire d'un questionnaire en ligne. Pour le créer, nous nous sommes inspirés du NetScoring français et de la grille d'analyse de site web canadienne cités par la Haute autorité de santé [28], ainsi que de l'évaluation du site internet du centre régionale de pharmacovigilance du Nord-Pas-De-Calais [29]. Notre questionnaire comportait 24 questions et a été établi en 3 parties :

- caractéristiques générales des répondants (sexe, âge, lieu de résidence, professionnel de

santé, asthmatique, expérience de plongée, connaissances sur la contre-indication asthme et plongée, mesures prises lors d'une précédente rencontre avec un plongeur asthmatique pour les professionnels de santé ou les moniteurs de plongée),

- moyens mis en place pour consulter et évaluer le site (mode d'entrée, outil utilisé, navigateur, durée de navigation avant évaluation)
- évaluation du site : sur le plan visuel, sur le contenu, sur la pertinence, sur l'utilité des informations fournies et sur d'éventuelles modifications à apporter.

Le questionnaire a été mis en ligne sur la plateforme GoogleForms et partagé du 29 juin 2018 au 5 août 2018 de la façon suivante :

- diffusion sur les réseaux sociaux des investigateurs (Facebook, Twitter),
- diffusion par mail à 350 clubs de plongées en France Métropolitaine et dans les DOM-TOM avec une affiche disponible pour impression,
- diffusion aux différents membres de la Fédération Française d'Etude et des Sports Sous-Marins (FFESSM),
- diffusion aux membres de la Commission Médicale et de Prévention Nationale (CMPN) de la FFESSM,
- diffusion à l'association des pneumologues de la région Nord (APRN),
- diffusion à l'association des jeunes pneumologues (AJPO2),
- diffusion au Syndicat National des Jeunes Médecins Généralistes (SNJMG).

Une déclaration a été effectuée auprès de la CNIL (n° 2210813v0).

Les variables quantitatives de la première partie ont été décrites sous forme de moyenne \pm écart-type (âge, temps de navigation avant évaluation) ; les variables qualitatives sous forme « nombre (pourcentage) ». Les variables quantitatives d'évaluation du site ont été présentées sous forme de boîte à moustache, avec la médiane, les 1^{er} et 3^{ème} quartiles.

Le site n'a pas été modifié pendant la période d'évaluation, afin de ne pas compromettre la cohérence des résultats.

Nous avons par la suite effectué des modifications suite aux commentaires des utilisateurs, afin de rendre cet outil plus adapté à leurs besoins [30].

RESULTATS

1. Description de la population

Du 29 juin au 4 août 2018, 413 personnes ont répondu à notre questionnaire (**Table 1**).

Notre évaluation a donc permis de recueillir les avis de 264 professionnels de santé (63,92 %), 74 asthmatiques (17,92 %), mais aussi de 136 plongeurs amateurs (32,93 %) et de 92 moniteurs de plongée (22,28 %), en sachant que des professionnels de santé peuvent à la fois être asthmatiques et/ou plongeurs et inversement (**Figure 1**) ; parmi les évaluateurs, 33 participants (7,99 %) n'étaient ni professionnels de santé, ni asthmatiques, ni moniteurs ou plongeurs amateurs.

Notre échantillon était principalement constitué de personnes résidant en France (396, soit 95,88 %) : 370 (93,43 %) en France métropolitaine et 26 (6,57 %) dans les DOM-TOM. Dix répondants vivaient à l'étranger (2,42 %) et 7 (1,69 %) n'ont pas répondu à cette question.

Parmi les 264 professionnels de santé, 121 étaient médecins généralistes ou internes en médecine générale (45,8 %) et 32 pneumologues ou internes en pneumologie (12,1 %) ; au total, 50 (18,94 %) étaient des médecins fédéraux de la FFESSM, et/ou spécialisés en médecine subaquatique et hyperbare et/ou en médecine du sport (**Table 2**).

Concernant l'expérience de plongée, notre échantillon comportait 92 (22,28 %) moniteurs de plongée dont 30 (32,61 %) professionnels de santé et 136 (32,93 %) plongeurs amateurs (niveau 1 et plus) dont 91 (66,91 %) professionnels de santé (**Table 3**).

Parmi les 92 moniteurs de plongée, 43 (46,74 %) ont déjà été confrontés à l'encadrement de plongeurs asthmatiques. Certains d'entre eux ont pris des mesures particulières en plus d'exiger un CACI :

- **limiter la profondeur pour 11 moniteurs** (25,58 %), dont 1 professionnel de santé : à 30m par 1 moniteur (9,09 %), à 20m par 1 moniteur (9,09 %), non précisé par 9 moniteurs (81,82 %) ;
- **se limiter à des plongées peu stressantes** (nécessitant peu d'effort, courant faible, proche de la côte) par 6 moniteurs (13,96 %), dont 1 médecin hyperbare spécialisé (DIU de médecine subaquatique et hyperbare et également médecin fédéral FFESSM) ;
- **éviter les plongées en eau froide** (température limite non précisée) par 3 moniteurs (6,98 %) dont 1 médecin hyperbare spécialisé (DIU de médecine subaquatique et hyperbare et médecin fédéral FFESSM).

Concernant les 74 asthmatiques, 54 (72,9 %) ont une expérience de plongée (du baptême au moniteur). Parmi les 46 professionnels de santé et asthmatiques, il y avait 1 moniteur de plongée (2,17 %) et 25 plongeurs amateurs (54,35 %) : plus de 50% des professionnels de santé qui sont également asthmatiques pratiquent la plongée sous-marine (**Table 4**).

Parmi les 413 participants, les moniteurs de plongée étaient ceux mettant la plus grande réserve à la pratique de la plongée sous-marine chez les asthmatiques : 1 seul sur 92 n'y voyait aucune contre-indication (**Figure 2**). Les professionnels de santé avaient des avis plus partagés : 26 sur 264 n'y voyaient aucune contre-indication et à l'inverse, 50 sur 264 y voyaient une contre-indication stricte.

2. Evaluation du site

Concernant l'évaluation de la structure du site internet, la note médiane était de 8/10, pour une moyenne à 7,67/10 (**Figure 3**).

Concernant l'évaluation de la clarté de l'information rédigée, la note médiane était à 8/10, pour une moyenne à 8,03/10 (**Figure 4**).

Concernant l'évaluation de la pertinence de l'information par rapport aux besoins des utilisateurs potentiels, la note médiane était de 8/10, pour une moyenne à 7,9/10 (**Figure 5**).

Enfin, à la question « pensez-vous utiliser ce site à l'avenir ? », 301 (72,88 %) participants ont répondu « oui » (**Figure 6**).

Parmi les 264 professionnels de santé répondeurs, 209 (79,17 %) pensaient utiliser notre site à l'avenir :

- 77,46 % des 71 médecins généralistes,
- 92 % des 50 internes de médecines générales,
- 72,22 % des 18 pneumologues,
- 100 % des 14 internes en pneumologie,
- 76,47 % des externes en médecines
- et 68 % des 50 médecins spécialisés (médecins du sport, médecins fédéraux, diplômés en médecine subaquatique et hyperbare).

Parmi les 112 personnes ayant répondu non (27,12 %), la majorité étaient non asthmatiques avec 94 (83,93 %) individus et 57 (50,89 %) non professionnels de santé (dont 48 (42,86 %) non asthmatiques et non professionnels de santé).

En plus de l'évaluation quantitative, l'évaluation qualitative a permis d'améliorer notre site sur le fond avec des informations complémentaires portant sur des sujets manquant initialement, tels que la plongée chez les mineurs (asthmatiques et non asthmatiques), la création de fiches de synthèse en format PDF imprimables et différentes selon l'utilisateur (médecin, moniteur ou asthmatique), la création d'une page avec des liens utiles aux utilisateurs. Cette évaluation a également permis des améliorations sur la forme, notamment sur le plan visuel avec plus de schémas colorés, une interface simplifiée pour une meilleure navigation, une réorganisation complète de la page « conclusion », personnalisée selon l'utilisateur (médecin, moniteur de plongée ou asthmatique).

DISCUSSION

Nous avons interrogé 413 utilisateurs potentiels du site, notamment des professionnels de santé, asthmatiques, plongeurs et moniteurs de plongée. Ils ont été impliqués directement dans l'évaluation du site et nous ont permis de l'améliorer en fonction de leurs besoins.

Cette évaluation a permis d'obtenir un site jugé utile pour ses utilisateurs potentiels. La structure du site internet, la clarté de l'information rédigée et sa pertinence ont été globalement appréciées par l'ensemble de l'échantillon avec une note médiane de 8/10.

Comparaison à la littérature

Les recommandations sont présentes sur le site de la FFESSM, mais il n'existait aucune source francophone, facilement accessible, compréhensible par tous et détaillée, dédiée entièrement sur le sujet de l'asthme et de la plongée. Depuis juillet 2020, la société de médecine et de physiologie subaquatiques et hyperbares en langue française (MedSubHyp) a mis en ligne sa première version de recommandations de bonnes pratiques pour le suivi médical des pratiquants d'activités subaquatiques sportives et de loisir [26]. L'objectif de la création de ce site n'est pas d'émettre d'autres recommandations mais de créer un nouvel outil d'aide et d'information facilement accessible et utilisable pour les plongeurs, les asthmatiques mais aussi les médecins (en consultation par exemple).

Depuis quelques années, un nombre croissant de sites internet dédiés aux patients et aux professionnels de santé ont vu le jour, mais il existe peu d'évaluation de ces derniers dans la littérature médicale française. En 2006, une étude sur la création et l'évaluation d'un site Internet pédagogique d'anesthésie-réanimation destiné aux étudiants et évalué par ces derniers, avait permis d'obtenir un site jugé satisfaisant [31]. En 2011, une nouvelle évaluation centrée sur l'utilisateur était réalisée afin d'améliorer un site internet sur l'éducation thérapeutique des patients diabétiques créé initialement en 2005 [32]. Cette même année, le site Antibioclic est créé afin de faciliter la prescription d'antibiotiques en médecine générale. Celui-ci a bénéficié lors de sa conception d'une étude pilote avec un échantillon de médecins généralistes dans le but de valider et d'améliorer le projet [33]. En 2016, une étude sur l'évaluation du site internet du centre régional de

pharmacovigilance du Nord-Pas-de-Calais était également basée sur la notion de conception centrée sur l'utilisateur. Cette façon de procéder avait permis de créer un site jugé utile à 98 % dans le but de simplifier les démarches de déclaration d'évènement indésirable avec une bonne satisfaction globale [29]. La conception centrée sur l'utilisateur semble donc avoir montré à plusieurs reprises un intérêt non négligeable dans la conception de site internet dans les domaines de la santé. De nombreux sites ont vu le jour par la suite : AllergoClic, Aporose, GestaClic, PediaDoc, ThromboClic, etc. Certains sont issus de travaux de thèse de médecine, d'autres sont les sites de centres de référence, comme celui sur les Agents Tératogènes (CRAT) mis en ligne en 2006 [34], ou Pas-à-Pas en pédiatrie. Cette nouvelle façon de communiquer sur des sujets médicaux accompagne donc le mouvement de modernisation de notre société qui est de plus en plus « connectée », avec de nombreux supports numériques avec lesquels nous devons nous habituer.

Forces et limites

D'une part, il s'agit d'un sujet d'intérêt. En effet, la plongée sous-marine avec scaphandre autonome est une activité qui passionne de plus en plus de monde, les médecins et les moniteurs de plongée vont donc être de plus en plus confrontés à l'évaluation ou à l'encadrement de plongeurs asthmatiques. De plus, les asthmatiques représentant une partie non négligeable de la population (5 à 7 % en France et jusqu'à 18 % dans certains pays), il paraît évident de penser que de plus en plus d'asthmatiques souhaiteront s'initier à la plongée. Par ailleurs, notre évaluation des connaissances préalables à la consultation du site montrait que près de 10 % des professionnels de santé et 13,5 % des asthmatiques ne voyaient pas l'asthme comme une contre-indication stricte ou relative pour la plongée sous-marine. Notre site présente également une utilité à long terme en représentant un outil d'aide à la pratique des médecins, probablement insuffisamment renseignés sur cette question très spécifique, mais également des moniteurs de plongée pouvant être confronté au problème.

La revue de littérature réalisée au préalable, servant de base à la création du site, a fait l'objet d'une publication [27].

Nous avons obtenu l'avis d'un échantillon important de 413 participants répartis sur l'ensemble de la France métropolitaine et des DOM-TOM, dont 264 (63,92 %) professionnels de santé, 74 (17,92 %) asthmatiques et 92 (22,28 %) moniteurs de plongée, soit essentiellement des utilisateurs potentiels de notre site. Cette diffusion large nous a permis d'éviter une évaluation globale faussement favorable, par sympathie, en raison de liens directs que nous pouvions éventuellement avoir avec certains participants (professionnels de santé notamment).

La parité homme – femme était respectée ; de nombreux modes de navigation (smartphone, tablette, ordinateur, différents navigateurs) ont été testés.

Les questions étaient simples, et il est peu probable qu'il existe des erreurs de compréhension.

Nous avons choisi de mettre le site en ligne au début de l'été pour une meilleure utilité clinique. En effet, de nombreux asthmatiques cherchent probablement plus à se renseigner sur le sujet pendant l'été, période des grandes vacances, où ces derniers pourraient éventuellement avoir envie de pratiquer la plongée.

Plusieurs biais de sélection sont possibles. Premièrement, 56 % des réponders ont découvert le site via les réseaux sociaux, ce qui a pu entraîner une sur-notation par sympathie. Ce taux est à tempérer car l'accès via les réseaux sociaux n'est pas forcément le seul fait des investigateurs, et a pu être partagé en juillet par des utilisateurs ou des clubs de plongée à leurs adhérents. Deuxièmement, le questionnaire a largement été diffusé et les 413 réponders sont probablement les personnes les plus intéressées par le sujet ; néanmoins, notre évaluation portait justement sur les utilisateurs potentiels du site, donc ces personnes intéressées. Troisièmement, la population interrogée était globalement assez jeune avec un âge moyen de 38,25 ans ($\pm 13,53$) ; ce résultat est attendu compte tenu de notre thématique (plongée sous-marine) et du support (site web). Enfin, notre échantillon était constitué majoritairement de professionnels de santé (63,92 %), qui auraient pu avoir des attentes plus précises quant au contenu du site (néanmoins évalué de façon globalement positive).

L'évaluation du contenu par les utilisateurs est probablement approximative, compte tenu du délai de visite avant évaluation estimé en moyenne à 6 minutes et 49 secondes.

Concernant la question 15 du questionnaire : « Avant d'avoir consulté le site asthme-plongee.com, pensiez-vous que l'asthme représentait pour la pratique de la plongée sous-marine (...) ? », la réponse « contre-indication relative », retenue à 68,03 %, a probablement été surévaluée. En effet, nous pouvons penser qu'une personne ne sachant pas la réponse à la question, ait répondu dans le doute « contre-indication relative » éliminant ainsi les deux extrêmes : « aucune contre-indication » et « contre-indication stricte ».

Perspectives

Le site sera actualisé en fonction d'une veille PubMed réalisée par MR (avec l'équation « asthma AND diving »). Il sera également révisé annuellement par AM entre avril et juin, afin d'être mis à jour pour la saison estivale.

Il sera intéressant par la suite d'évaluer l'impact du site à long terme afin de déterminer si celui-ci participe à une modification des pratiques en matière d'évaluation et d'accompagnement des plongeurs asthmatiques.

Diverses améliorations du site seront à apporter à l'avenir, dont certaines ont été demandées par certains utilisateurs, telles que : l'amélioration du design pour un rendu plus moderne (4,12 %), le rendre plus attractif avec l'ajout de vidéo avec des moniteurs ou des professionnels de santé (6,78 %), le traduire en anglais pour un public élargi (0,48 %) et éventuellement étendre le site à la plongée en apnée (0,73 %), qui n'est pas soumise aux mêmes règles et contraintes que la plongée en scaphandre autonome.

L'une des difficultés principales de notre étude était de ne pas donner un message trop rassurant tout en restant fidèle aux données de la littérature. Notre objectif concernant les asthmatiques n'est pas de les encourager à plonger mais bien d'accompagner, d'informer et de conseiller ceux qui s'y intéressent et ceux qui, malgré leur maladie, ne renonceront pas à pratiquer cette activité.

CONCLUSION

La plongée sous-marine avec scaphandre autonome est une activité qui passionne de plus en plus de monde et bien qu'elle puisse paraître relativement relaxante, elle représente un sport « à contraintes particulières » de par l'exigence technique qu'elle demande et les dangers auxquels les plongeurs s'exposent. Les médecins et les moniteurs de plongée vont être de plus en plus confrontés à l'évaluation ou à l'encadrement de plongeurs asthmatiques. Il est donc important de mieux faire connaître les recommandations actuelles et les bonnes pratiques de plongée auprès des plongeurs asthmatiques, des moniteurs de plongée et des médecins. Nous avons donc créé un site internet sur l'asthme et la plongée sous-marine, destiné à cette population afin de les informer et de les aider dans leurs pratiques. Le contenu du site a fait l'objet d'une publication en revue française, et le site a été évalué par les utilisateurs ce qui a permis de l'améliorer pour le rendre plus utile au quotidien. Il conviendra par la suite d'évaluer l'impact du site à long terme afin de déterminer si celui-ci participe à une modification des pratiques en matière d'évaluation et d'accompagnement des plongeurs asthmatiques.

Références

1. Legifrance. Arrêté du 24 juillet 2017 fixant les caractéristiques de l'examen médical spécifique relatif à la délivrance du certificat médical de non-contre-indication à la pratique des disciplines sportives à contraintes particulières - Article 1. 2017.
2. Society BPGI and BT. British Thoracic Society guidelines on respiratory aspects of fitness for diving. *Thorax* 2003;58:3–13
3. Tetzlaff K, Muth CM, Waldhauser LK. A Review of Asthma and Scuba Diving. *J Asthma* 2002;39:557–66
4. Strauss RH. Diving Medicine. *Am Rev Respir Dis* 1979;119:1001–23
5. Géraud C, Tripodi D, Géraud L. Risques de la plongée sous-marine et du travail en milieu hyperbare. *Pathol Prof Environ* 2008;3:1–13.
6. Ustrup AS, Ulrik CS. Are recreational SCUBA divers with asthma at increased risk? *J Asthma* 2017;54:784–91.
7. Benton PJ, Glover MA. Diving medicine. *Travel Med Infect Dis* 2006;4:238–54.
8. Committee HKRG science, Soren Pedersen GB of directors. Global initiative for asthma (GINA). Global Strategy for Asthma Management and Prevention 2018.
9. Raherison C, Bourdin A, Bonniaud P, Deslée G, Garcia G, Leroyer C, et al. Updated guidelines (2015) for management and monitoring of adult and adolescent asthmatic patients (from 12 years and older) of the Société de Pneumologie de Langue Française (SPLF). *Rev Mal Respir* 2016;33:279–325.
10. Héritier F, Leuenberger P. Asthme et plongée subaquatique. *Rev Médicale Suisse* 2003;123:135–7.
11. Glen S, White S, Douglas J. Medical supervision of sport diving in Scotland: reassessing the need for routine medical examinations. *Br J Sports Med* 2000;34:375–8.
12. Comité de rédaction. Asthme et plongée : suivi. *Rev Mal Respir* 2003;20:147–8.
13. Bove AA, Neuman TS, Kelsen S, Gleason W. Observations on asthma in the recreational diving. *SPUMS J* 1992;22:236–7.
14. Taylor DMcD, O'Toole KS, Ryan CM. Experienced, Recreational Scuba Divers in Australia Continue to Dive Despite Medical Contraindications. *Wilderness Environ Med* 2002;13:187–93.
15. Tetzlaff K, Muth CM. Demographics and respiratory illness prevalence of sport scuba divers. *Int J Sports Med* 2005;26:607–10.
16. Fédération française d'Etudes et de Sports Sous-Marins (FFESSM), Lemmens, B, Bervar, J, Coetmeur, D, Nasr, M, Zaegel M. Recommandation pour la plongée chez les asthmatiques. 2014. <http://medical.ffessm.fr/wp-content/uploads/argumentaire-asthme-2014.pdf>
17. Koehle M, Lloyd-Smith R, McKenzie D, Taunton J. Asthma and Recreational SCUBA Diving: A Systematic Review. *Sports Med* 2003;33:109–16.
18. Davies MJ, Fisher LH, Chegini S, Craig TJ. Asthma and the Diver. *Clin Rev Allergy Immunol* 2005;29:131–8.
19. Bove AA. Annual scientific meeting. *SPUMS J* 1996;26:7.
20. Neuman TS, Bove AA, O'Connor RD, Kelsen SG. Asthma and diving. *Ann Allergy* 1994;73:344–50.
21. Farrell PJ, Glanvill P. Diving practices of scuba divers with asthma. *BMJ* 1990;300:166.
22. Elliott DH. Are Asthmatics fit to Dive? Undersea Hyperbaric Medical Society. 1996.
23. Fédération française d'Etudes et de Sports Sous-Marins (FFESSM). Commission médical et de prévention. Règlement médical 2018. <http://medical.ffessm.fr/wp-content/uploads/I-II-R%C3%A8glement-M%C3%A9dical-FFESSM-chapitres-I-et-II-organisation-et-fonctionnement-de-la-CMPN.pdf>
24. Bouterfas A, Touraine F, Dusselier M, Melloni B. Asthme et plongée subaquatique. *Rev Mal*

Respir 2017;34:A26.

25. Société de Médecine et de Physiologie Subaquatiques et Hyperbares de langue française, Société française de médecine du travail. Recommandations de bonne pratique pour la prise en charge en santé au travail des travailleurs intervenant en conditions hyperbares. 2016. https://www.medsubhyp.fr/images/consensus_bonnes_pratiques_reglementation/Sant-au-travail-des-travailleurs-hyperbares-2018-v2.pdf
26. Société de Médecine et de Physiologie Subaquatiques et Hyperbares de langue française, Société française de médecine de l'exercice et du sport. Recommandations de Bonnes Pratiques pour le suivi médical des pratiquants d'activités subaquatiques sportives et de loisir. 2020. https://www.medsubhyp.fr/images/consensus_bonnes_pratiques_reglementation/RBP_loisir/RBP-Plonge-de-loisir-2020-Texte-complet.pdf
27. Muller A, Rochoy M. Plongée sous-marine et asthme : revue de littérature. Rev Pneumol Clin 2018;74:414-426.
28. Haute autorité de santé. Évaluation de la qualité des sites e-santé et de la qualité de l'information de santé diffusée sur Internet 2017. https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/evaluation_qualite_site_sante_internet.pdf
28. Rochoy M, Béné J, Messaadi N, Auffret M, Gautier S. Évaluation du site internet du centre régional de pharmacovigilance du Nord-Pas-de-Calais. Thérapie 2016;71:329–33.
29. Boucher A. La conception centrée utilisateur. Ergolab 2004. <http://www.ergolab.net/articles/conception-centree-utilisateur.php>
30. Souza Neto EP, Batier C, Yahiaoui C, Bernard A, Bonavitacola G, Lehot J-J, et al. De la création à l'évaluation d'un site Internet pédagogique en anesthésie-réanimation. Ann Fr Anesth Réanimation 2006;25:375–81.
31. Sallée F-X, Famechon C, Safraou M-F, Ducloux R, Altman J-J. P59 - Évaluation qualitative d'un site internet dédié à l'éducation thérapeutique des patients diabétiques. Diabetes Metab 2011;37:A49–A49.
32. Jeanmougin P, Aubert J, Le Bel J, Nougairède M. Antibioclic : outil pour une antibiothérapie rationnelle en soins primaires. Rev Prat 2012;62:978.
33. Elefant E, Vauzelle C, Beghin D. Le Centre de référence sur les agents tératogènes (CRAT) : une structure pionnière. Thérapie 2014;69:39–45.

Table 1. Caractéristiques générales des 413 participants

Caractéristiques	Valeurs*
Sexe :	
Masculin	206 (49,88 %)
Féminin	202 (48,91 %)
Non précisé	5 (1,21 %)
Age (années) :	
Moyenne ± écart-type	38,25 ± 13,53
Professionnels de santé :	264 (63,92 %)
Asthmatique :	74 (17,92 %)
Expérience de plongée :	
Moniteur de plongée	92 (22,28 %)
Plongeur amateur (niveau 1 et plus)	136 (32,93 %)
Baptême uniquement	69 (16,71 %)
Aucune expérience	116 (28,09 %)
Avant d'avoir consulté le site, pensiez-vous que l'asthme représentait pour la plongée sous-marine :	
une contre-indication stricte	73 (17,68 %)
une contre-indication relative	281 (68,03 %)
aucune contre-indication	41 (9,93 %)
ne se prononce pas	18 (4,36 %)
Comment êtes-vous arrivé sur ce sondage ?	
Contact direct	13 (3,15 %)
Facebook	178 (43,10 %)
Twitter	53 (12,83 %)
Mail	129 (31,23 %)
Bouche-à-oreille	27 (6,54 %)
Via un club de plongée	6 (1,45 %)
Par hasard	2 (0,48 %)
Autre	5 (1,21 %)
Sur quel outil avez-vous consulté le site ?	
Ordinateur (fixe, portable)	181 (43,83 %)
Smartphone	218 (52,78 %)
Tablette	14 (3,39 %)
Avec quel navigateur ?	
Google Chrome	199 (48,18 %)
Internet Explorer	35 (8,47 %)
Mozilla Firefox	57 (13,80 %)
Safari	113 (27,36 %)
Opéra	1 (0,24 %)
Autre	8 (1,94 %)
Temps moyen passé sur le site avant d'en faire l'évaluation :	
Moyenne ± écart-type	6 min 49s ± 6 min 16s

*Les variables quantitatives sont sous la forme moyenne ± écart-type ; les variables qualitatives sous la forme « nombre (%) »

Table 2. Caractéristiques détaillées des professionnels de santé (N = 264)

Caractéristiques	Valeurs : N (%)
Statut	
Médecin généraliste	71 (26,89 %)
Interne en médecine générale	50 (18,94 %)
Pneumologue	18 (6,82 %)
Interne en pneumologie	14 (5,30 %)
Externe en médecine	17 (6,44 %)
Autre	94 (35,61 %)
Dont :	
Spécialisé (médecin fédéral / subaquatique-hyperbare / sport)	50 (18,94 %)
Ayant déjà été confronté à des questions concernant la plongée à la demande spontanée d'un patient asthmatique ?	
Médecin généraliste (N = 71)	32 (45,07 %)
Interne en médecine générale (N = 50)	16 (32 %)
Pneumologue (N = 18)	10 (55,56 %)
Interne en pneumologie (N = 14)	3 (21,43 %)
Professionnel de santé ET asthmatique	46 (17,42 %)
Moniteur de plongée	1 (2,17 %)
Plongeur amateur (niveau 1 et plus)	25 (54,35 %)
Baptême uniquement	7 (15,22 %)
Aucune expérience de plongée	13 (28,26 %)
En tant que professionnel de santé, avant de consulter le site, pensiez-vous que l'asthme représentait pour la plongée sous-marine :	
Une contre-indication stricte	50 (18,94 %)
Une contre-indication relative	178 (67,42 %)
Aucune contre-indication	26 (9,85 %)
Ne se prononce pas	10 (3,79 %)

Table 3. Caractéristiques détaillées de l'expérience de plongée de notre échantillon

Caractéristiques	Valeurs
Moniteurs de plongée	92 (22,28 %)
Dont professionnel de santé	30 (32,61 %)
Dont asthmatique	5 (5,43 %)
Moniteur ayant déjà été confronté à l'encadrement d'asthmatique	43 (46,74 %)
En tant que moniteur de plongée, avant de consulter le site pensiez-vous que l'asthme représentait pour la plongée sous-marine :	
Une contre-indication stricte	12 (13,04 %)
Une contre-indication relative	76 (82,61 %)
Aucune contre-indication	1 (1,09 %)
Ne se prononce pas	3 (3,26 %)
Plongeur amateur (niveau 1 et plus)	136 (32,93 %)
Dont professionnel de santé	91 (66,91 %)
Dont asthmatique	40 (29,41 %)
Baptême uniquement	69 (17,71 %)
Dont professionnel de santé	55 (79,71 %)
Aucune expérience de plongée	116 (28,09 %)
Dont professionnel de santé	88 (75,86 %)

Table 4. Caractéristiques détaillées des asthmatiques

Caractéristiques	Valeurs : N (%)
Asthmatiques	74 (17,92 %)
Dont :	
Professionnel de santé	46 (62,16 %)
Dont :	
Moniteur de plongée	5 (6,76 %)
Plongeur amateur (niveau 1 et plus)	40 (54,05 %)
Baptême uniquement	9 (12,16 %)
Aucune expérience de plongée	20 (27,03 %)
Se sont déjà posé la question de la contre-indication à la plongée	50 (67,57 %)
Parmi les asthmatiques ET professionnels de santé (N = 46)	27 (58,70 %)
En tant qu'asthmatique, avant d'avoir consulté le site, pensiez-vous que l'asthme représentait pour la plongée sous-marine :	
Une contre-indication stricte	11 (14,86 %)
Une contre-indication relative	52 (70,27 %)
Aucune contre-indication	10 (13,51 %)
Ne se prononce pas	1 (1,35 %)

Légende des figures

Figure 1.

Répartition des participants entre professionnels de santé, plongeurs, moniteurs de plongée et asthmatiques (diagramme de Venn)

Figure 2.

Que représente l'asthme pour la pratique de la plongée sous-marine avec scaphandre autonome ?

Figure 3.

Évaluation de la structure du site

Figure 4.

Évaluation de la clarté de l'information

Figure 5.

Évaluation sur la pertinence des informations par rapport aux besoins des utilisateurs

Figure 6.

Pensez-vous utiliser ce site à l'avenir ?

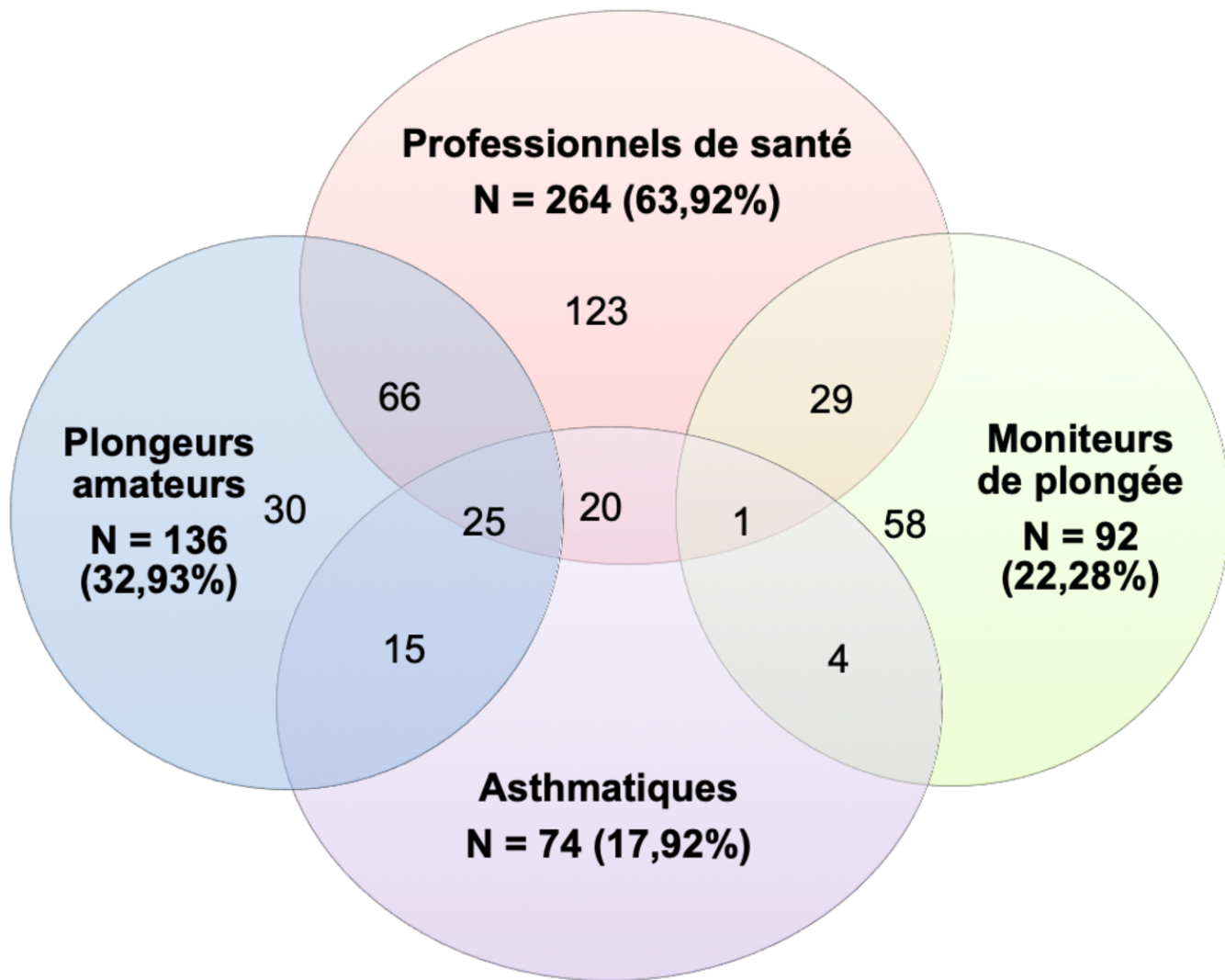
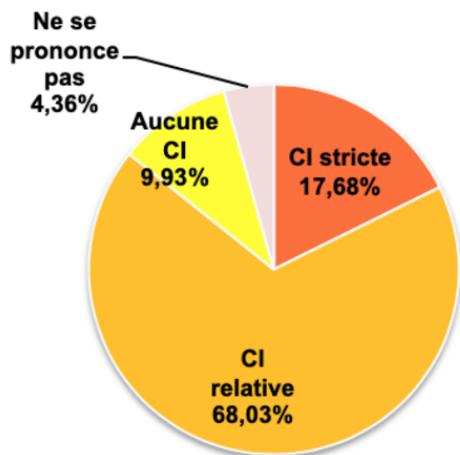
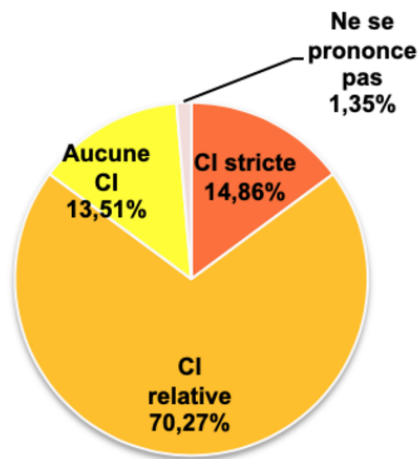


Figure 1. Répartition des participants entre professionnels de santé, plongeurs, moniteurs de plongée et asthmatiques (diagramme de Venn)

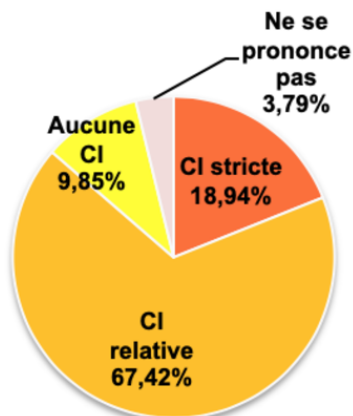
Pour l'ensemble des 413 participants



Pour les 74 asthmatiques



Pour les 264 professionnels de santé



Pour les 92 moniteurs de plongée

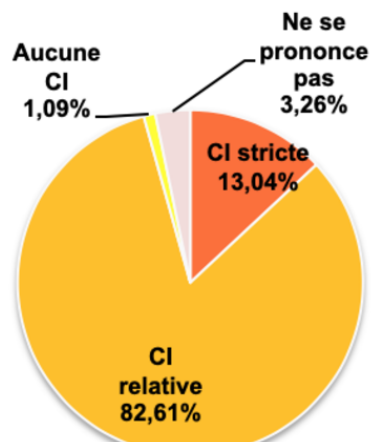


Figure 2. Que représente l'asthme pour la pratique de la plongée sous-marine avec scaphandre autonome ?

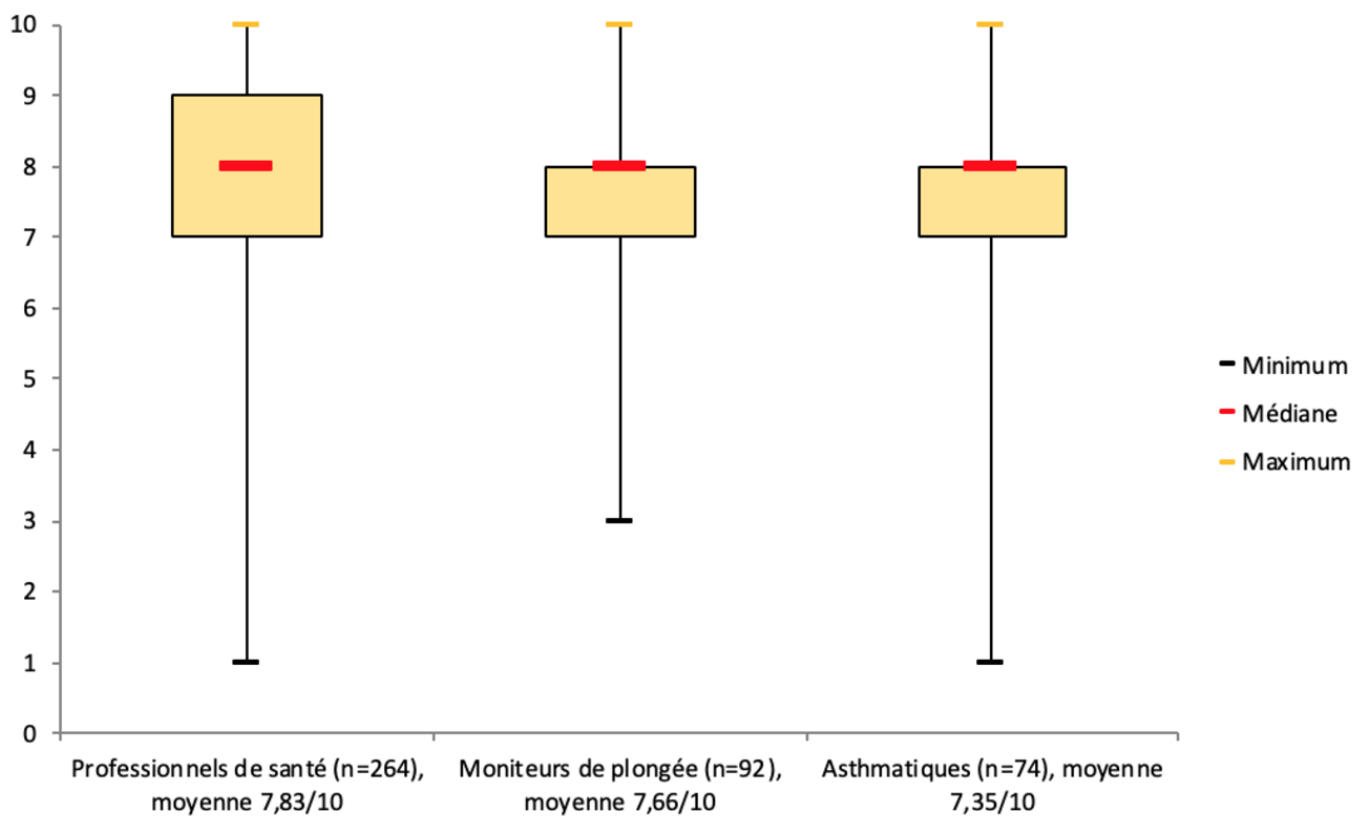
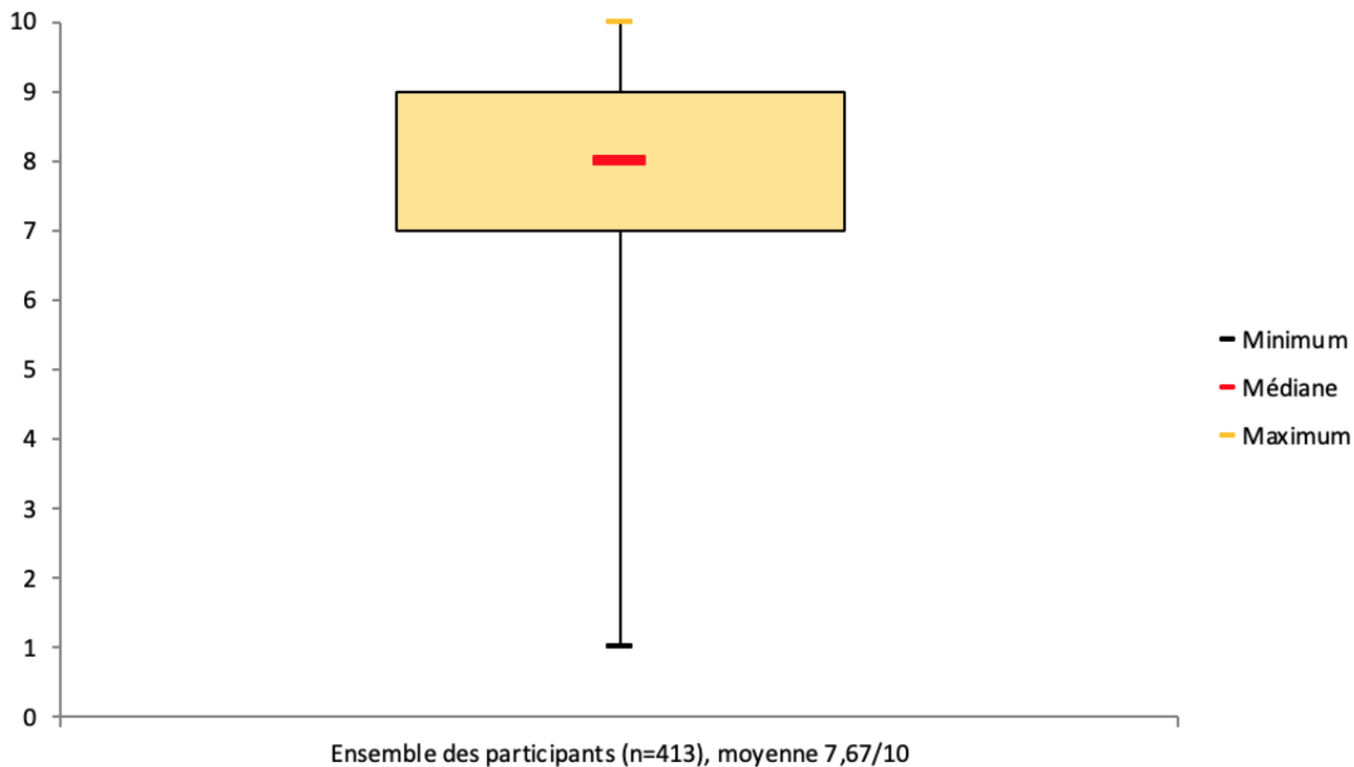


Figure 3. Évaluation de la structure du site

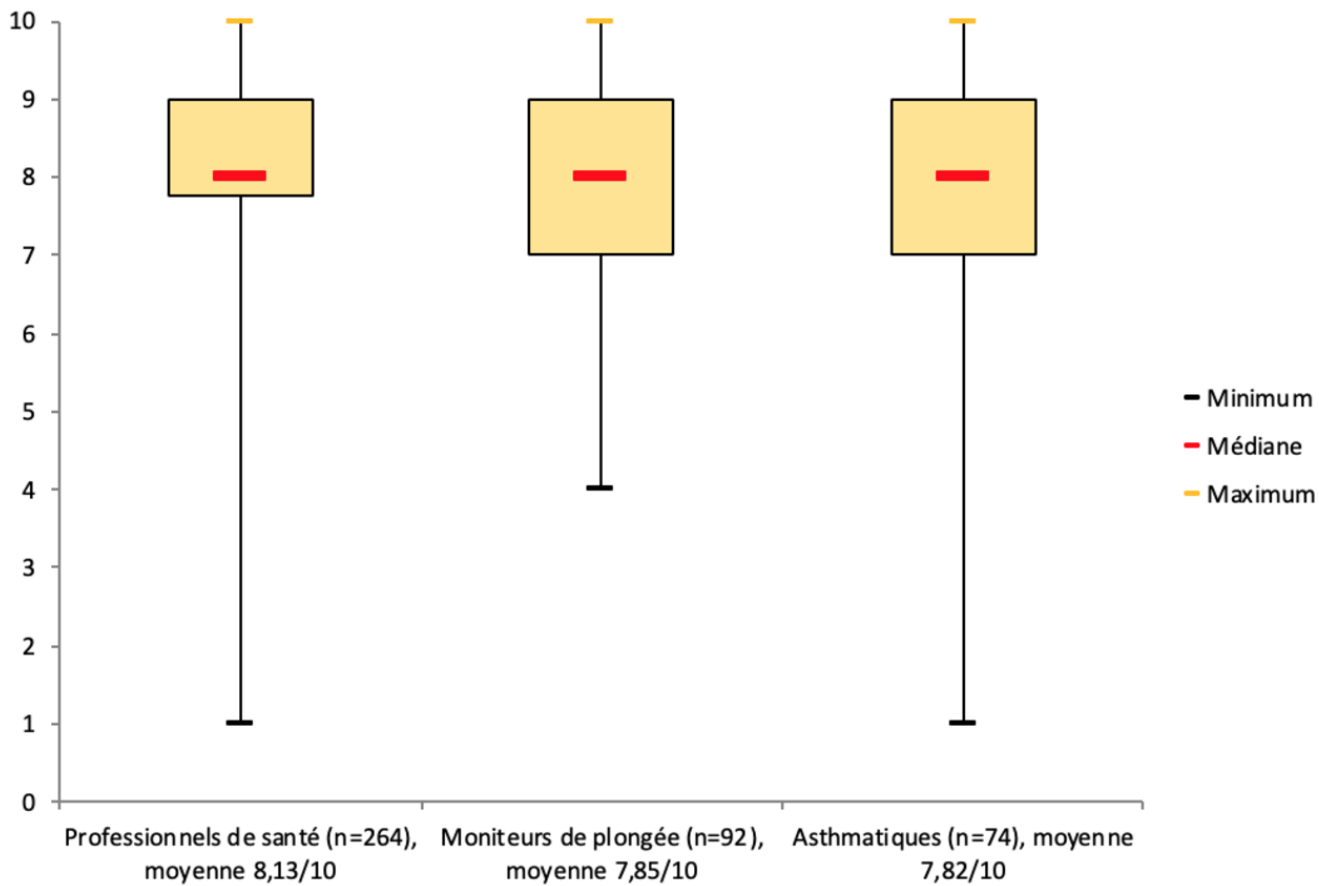
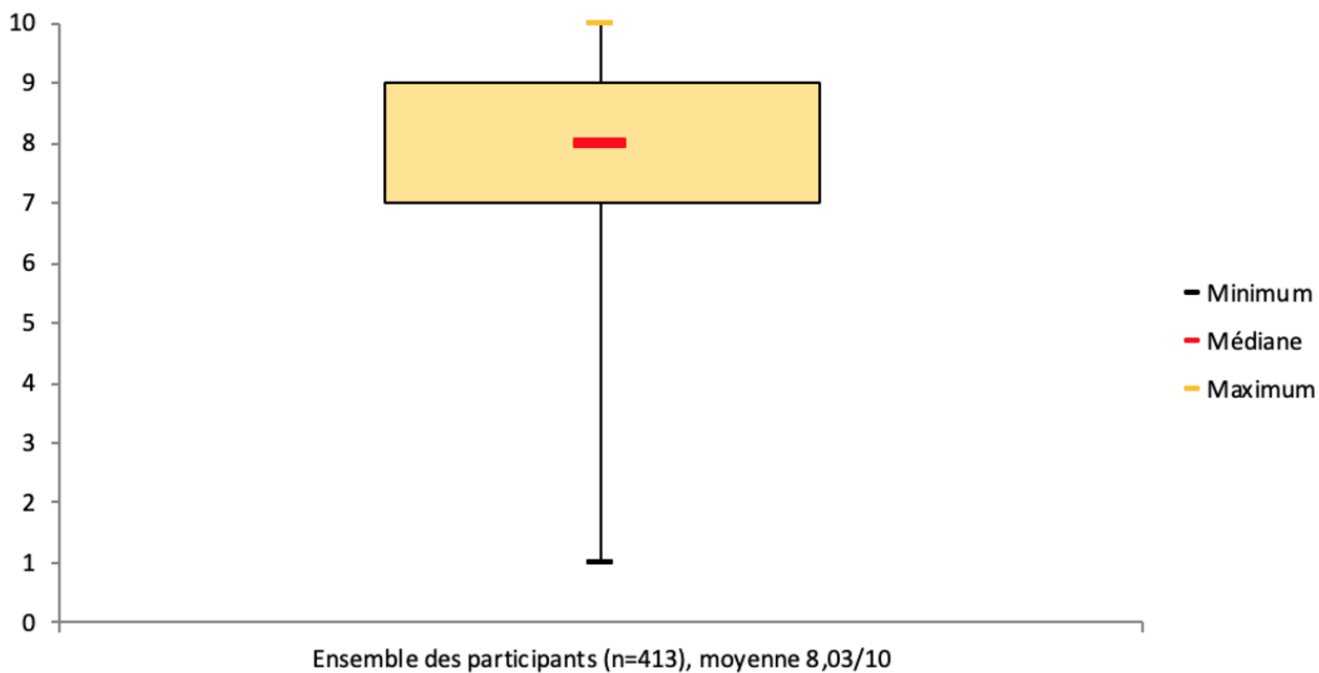


Figure 4. Évaluation de la clarté de l'information

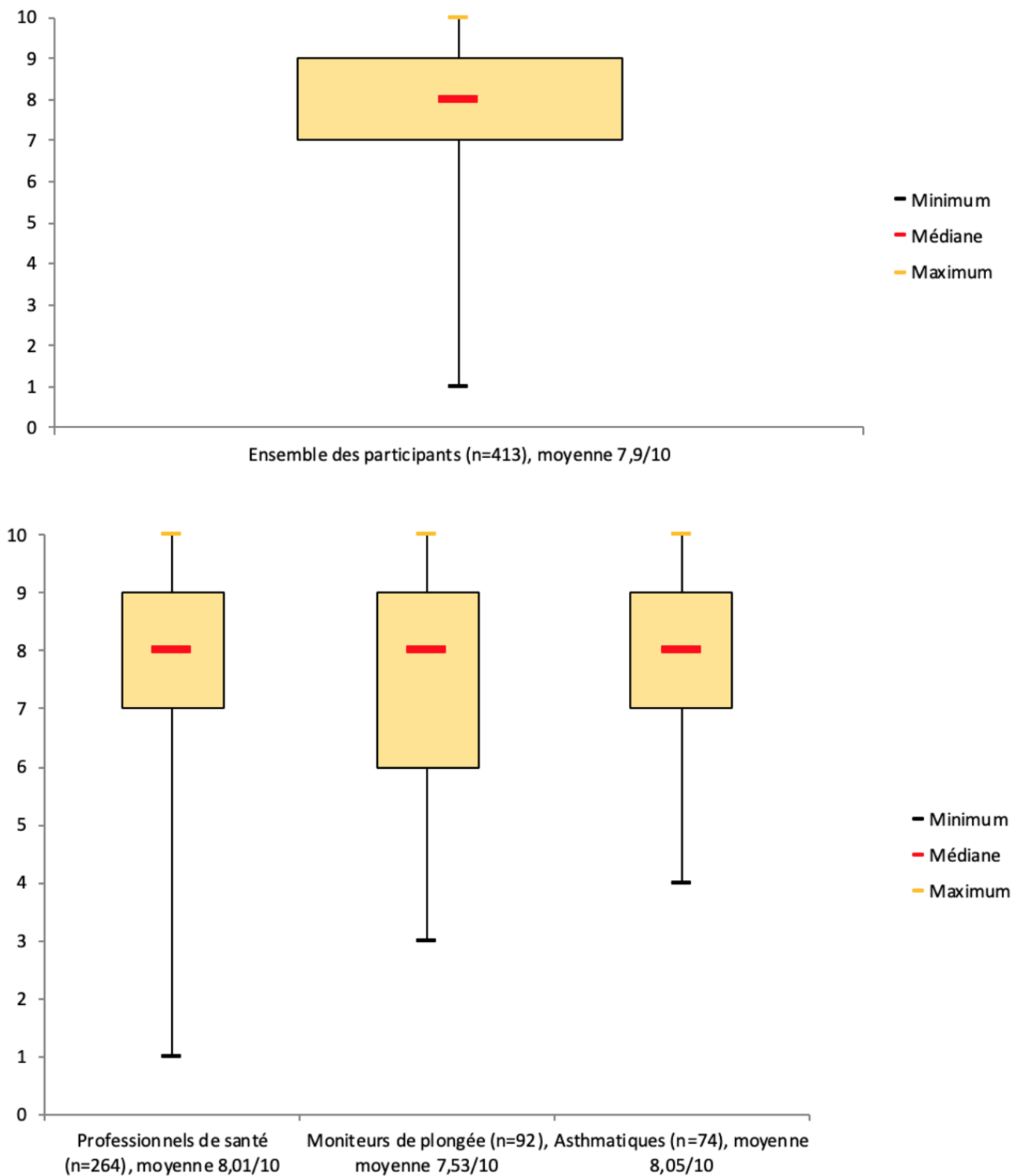


Figure 5. Évaluation sur la pertinence des informations par rapport aux besoins des utilisateurs.

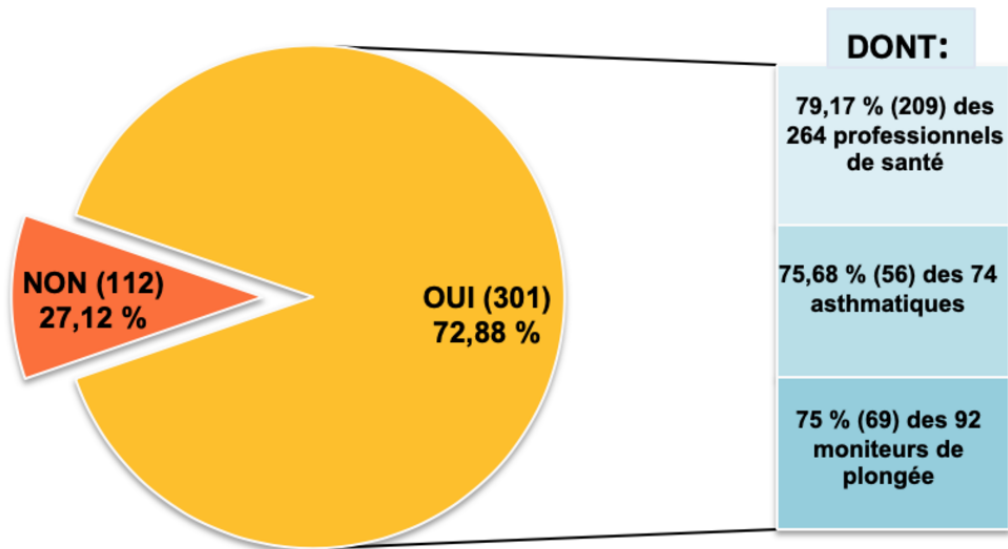


Figure 6. Pensez-vous utiliser ce site à l'avenir ?