

**THESE  
POUR LE DIPLOME D'ETAT  
DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

**Soutenue publiquement le 07 Novembre 2024  
Par Mr COULON Arnaud**

---

Prise en charge des patients traités par oxygénothérapie et coopération interprofessionnelle  
entre pharmacien BPDO et pharmacien d'officine : constats et perspectives d'évolution

---

**Membres du jury :**

**Président : Pr. DINE Thierry**, Professeur des Universités - Praticien Hospitalier,  
Groupe hospitalier Loos-Haubourdin, Faculté de Pharmacie de Lille.

**Co-Directeur : Dr. LANNOY Damien**, Maître de conférences universitaires -  
Praticien Hospitalier, CHU de Lille - Faculté de Pharmacie de Lille

**Co-Directeur : Dr. DECUYPER Françoise**, Docteur en Pharmacie, Pharmacien  
Responsable Formations Pharmaceutiques, Air Liquide Healthcare

**Assesseur : Dr. SOHIER Gaspard**, Docteur en Pharmacie, Pharmacien  
Responsable BPDO, France Oxygène

## Université de Lille

Président  
Premier Vice-président  
Vice-présidente Formation  
Vice-président Recherche  
Vice-président Ressources humaines  
Directrice Générale des Services  
CHIRIS-FABRE

Régis BORDET  
Etienne PEYRAT  
Corinne ROBACZEWSKI  
Olivier COLOT  
Bertrand DÉCAUDIN  
Anne-Valérie

## UFR3S

Doyen  
Premier Vice-Doyen, Vice-Doyen RH, SI et Qualité  
Vice-Doyenne Recherche  
Vice-Doyen Finances et Patrimoine  
Vice-Doyen International  
Vice-Doyen Coordination pluriprofessionnelle et Formations sanitaires  
Vice-Doyenne Formation tout au long de la vie  
Vice-Doyen Territoire-Partenariats  
Vice-Doyen Santé numérique et Communication  
Vice-Doyenne Vie de Campus  
Vice-Doyen étudiant

Dominique LACROIX  
Hervé HUBERT  
Karine FAURE  
Damien CUNY  
Vincent DERAMECOURT  
Sébastien D'HARANCY  
Caroline LANIER  
Thomas MORGENROTH  
Vincent SOBANSKI  
Anne-Laure BARBOTIN  
Valentin ROUSSEL

## Faculté de Pharmacie

Doyen  
Premier Assesseur et  
Assesseur à la Santé et à l'Accompagnement  
Assesseur à la Vie de la Faculté et  
Assesseur aux Ressources et Personnels  
Responsable des Services  
Représentant étudiant  
Chargé de mission 1er cycle  
Chargée de mission 2eme cycle  
Chargé de mission Accompagnement et Formation à la Recherche  
Chargé de mission Relations Internationales  
Chargée de Mission Qualité  
Chargé de mission dossier HCERES

Delphine ALLORGE  
  
Anne GARAT  
  
Emmanuelle LIPKA  
Cyrille PORTA  
Honoré GUISE  
Philippe GERVOIS  
Héloïse HENRY  
Nicolas WILLAND  
Christophe FURMAN  
Marie-Françoise ODOU  
Réjane LESTRELIN

## Professeurs des Universités - Praticiens Hospitaliers (PU-PH)

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
Mme	ALLORGE	Delphine	Toxicologie et Santé publique	81
M.	BROUSSEAU	Thierry	Biochimie	82

M.	DÉCAUDIN	Bertrand	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	81
M.	DINE	Thierry	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	81
Mme	DUPONT-PRADO	Annabelle	Hématologie	82
Mme	GOFFARD	Anne	Bactériologie - Virologie	82
M.	GRESSIER	Bernard	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	81
M.	ODOU	Pascal	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	80
Mme	POULAIN	Stéphanie	Hématologie	82
M.	SIMON	Nicolas	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	81
M.	STAELS	Bart	Biologie cellulaire	82

#### Professeurs des Universités (PU)

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
M.	ALIOUAT	El Moukhtar	Parasitologie - Biologie animale	87
Mme	AZAROUAL	Nathalie	Biophysique - RMN	85
M.	BERLARBI	Karim	Physiologie	86
M.	BERTIN	Benjamin	Immunologie	87
M.	BLANCHEMAIN	Nicolas	Pharmacotechnie industrielle	85
M.	CARNOY	Christophe	Immunologie	87
M.	CAZIN	Jean-Louis	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	86
M.	CUNY	Damien	Sciences végétales et fongiques	87
Mme	DELBAERE	Stéphanie	Biophysique - RMN	85
Mme	DEPREZ	Rebecca	Chimie thérapeutique	86
M.	DEPREZ	Benoît	Chimie bioinorganique	85
M.	DURIEZ	Patrick	Physiologie	86
M.	ELATI	Mohamed	Biomathématiques	27

M.	FOLIGNÉ	Benoît	Bactériologie - Virologie	87
Mme	FOULON	Catherine	Chimie analytique	85
M.	GARÇON	Guillaume	Toxicologie et Santé publique	86
M.	GOOSSENS	Jean-François	Chimie analytique	85
M.	HENNEBELLE	Thierry	Pharmacognosie	86
M.	LEBEGUE	Nicolas	Chimie thérapeutique	86
M.	LEMDANI	Mohamed	Biomathématiques	26
Mme	LESTAVEL	Sophie	Biologie cellulaire	87
Mme	LESTRELIN	Réjane	Biologie cellulaire	87
Mme	LIPKA	Emmanuelle	Chimie analytique	85
Mme	MELNYK	Patricia	Chimie physique	85
M.	MILLET	Régis	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert Lespagnol	86
Mme	MUHR-TAILLEUX	Anne	Biochimie	87
Mme	PERROY	Anne-Catherine	Droit et Economie pharmaceutique	86
Mme	RIVIÈRE	Céline	Pharmacognosie	86
Mme	ROMOND	Marie-Bénédicte	Bactériologie - Virologie	87
Mme	SAHPAZ	Sevser	Pharmacognosie	86
M.	SERGHERAERT	Éric	Droit et Economie pharmaceutique	86
M.	SIEPMANN	Juergen	Pharmacotechnie industrielle	85
Mme	SIEPMANN	Florence	Pharmacotechnie industrielle	85
M.	WILLAND	Nicolas	Chimie organique	86

#### Maîtres de Conférences - Praticiens Hospitaliers (MCU-PH)

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
Mme	CUVELIER	Élodie	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	81
Mme	DANEL	Cécile	Chimie analytique	85
Mme	DEMARET	Julie	Immunologie	82

Mme	GARAT	Anne	Toxicologie et Santé publique	81
Mme	GENAY	Stéphanie	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	81
M.	GRZYCH	Guillaume	Biochimie	82
Mme	HENRY	Héloïse	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	80
M.	LANNOY	Damien	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	80
Mme	MASSE	Morgane	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	81
Mme	ODOU	Marie-Françoise	Bactériologie - Virologie	82

#### Maîtres de Conférences des Universités (MCU)

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
Mme	ALIOUAT	Cécile-Marie	Parasitologie - Biologie animale	87
M.	ANTHÉRIEU	Sébastien	Toxicologie et Santé publique	86
Mme	AUMERCIER	Pierrette	Biochimie	87
M.	BANTUBUNGI-BLUM	Kadiombo	Biologie cellulaire	87
M.	BERTHET	Jérôme	Biophysique - RMN	85
M.	BOCHU	Christophe	Biophysique - RMN	85
M.	BORDAGE	Simon	Pharmacognosie	86
M.	BOSC	Damien	Chimie thérapeutique	86
Mme	BOU KARROUM	Nour	Chimie bioinorganique	
M.	BRIAND	Olivier	Biochimie	87
Mme	CARON-HOUDE	Sandrine	Biologie cellulaire	87
Mme	CARRIÉ	Hélène	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	86
Mme	CHABÉ	Magali	Parasitologie - Biologie animale	87
Mme	CHARTON	Julie	Chimie organique	86
M.	CHEVALIER	Dany	Toxicologie et Santé publique	86
Mme	DEMANCHE	Christine	Parasitologie - Biologie animale	87

Mme	DEMARQUILLY	Catherine	Biomathématiques	85
M.	DHIFLI	Wajdi	Biomathématiques	27
Mme	DUMONT	Julie	Biologie cellulaire	87
M.	EL BAKALI	Jamal	Chimie thérapeutique	86
M.	FARCE	Amaury	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert Lespagnol	86
M.	FLIPO	Marion	Chimie organique	86
M.	FRULEUX	Alexandre	Sciences végétales et fongiques	
M.	FURMAN	Christophe	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert Lespagnol	86
M.	GERVOIS	Philippe	Biochimie	87
Mme	GOOSSENS	Laurence	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert Lespagnol	86
Mme	GRAVE	Béatrice	Toxicologie et Santé publique	86
M.	HAMONIER	Julien	Biomathématiques	26
Mme	HAMOUDI-BEN YELLES	Chérifa-Mounira	Pharmacotechnie industrielle	85
Mme	HANNOTHIAUX	Marie-Hélène	Toxicologie et Santé publique	86
Mme	HELLEBOID	Audrey	Physiologie	86
M.	HERMANN	Emmanuel	Immunologie	87
M.	KAMBIA KPAKPAGA	Nicolas	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	86
M.	KARROUT	Younes	Pharmacotechnie industrielle	85
Mme	LALLOYER	Fanny	Biochimie	87
Mme	LECOEUR	Marie	Chimie analytique	85
Mme	LEHMANN	Hélène	Droit et Economie pharmaceutique	86
Mme	LELEU	Natascha	Institut de Chimie Pharmaceutique Albert Lespagnol	86
M.	LIBERELLE	Maxime	Biophysique - RMN	
Mme	LOINGEVILLE	Florence	Biomathématiques	26
Mme	MARTIN	Françoise	Physiologie	86
M.	MENETREY	Quentin	Bactériologie - Virologie	

M.	MOREAU	Pierre-Arthur	Sciences végétales et fongiques	87
M.	MORGENROTH	Thomas	Droit et Economie pharmaceutique	86
Mme	MUSCHERT	Susanne	Pharmacotechnie industrielle	85
Mme	NIKASINOVIC	Lydia	Toxicologie et Santé publique	86
Mme	PINÇON	Claire	Biomathématiques	85
M.	PIVA	Frank	Biochimie	85
Mme	PLATEL	Anne	Toxicologie et Santé publique	86
M.	POURCET	Benoît	Biochimie	87
M.	RAVAUX	Pierre	Biomathématiques / Innovations pédagogiques	85
Mme	RAVEZ	Séverine	Chimie thérapeutique	86
Mme	ROGEL	Anne	Immunologie	
M.	ROSA	Mickaël	Hématologie	
M.	ROUMY	Vincent	Pharmacognosie	86
Mme	SEBTI	Yasmine	Biochimie	87
Mme	SINGER	Elisabeth	Bactériologie - Virologie	87
Mme	STANDAERT	Annie	Parasitologie - Biologie animale	87
M.	TAGZIRT	Madjid	Hématologie	87
M.	VILLEMAGNE	Baptiste	Chimie organique	86
M.	WELTI	Stéphane	Sciences végétales et fongiques	87
M.	YOUS	Saïd	Chimie thérapeutique	86
M.	ZITOUNI	Djamel	Biomathématiques	85

#### Professeurs certifiés

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement
Mme	FAUQUANT	Soline	Anglais
M.	HUGES	Dominique	Anglais
Mme	KUBIK	Laurence	Anglais

M.	OSTYN	Gaël	Anglais
----	-------	------	---------

#### Professeurs Associés

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
M.	DAO PHAN	Haï Pascal	Chimie thérapeutique	86
M.	DHANANI	Alban	Droit et Economie pharmaceutique	86

#### Maîtres de Conférences Associés

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
M.	COUSEIN	Etienne	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	
Mme	CUCCHI	Malgorzata	Biomathématiques	85
M.	DUFOSSEZ	François	Biomathématiques	85
M.	FRIMAT	Bruno	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	85
M.	GILLOT	François	Droit et Economie pharmaceutique	86
M.	MITOUMBA	Fabrice	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	86
M.	PELLETIER	Franck	Droit et Economie pharmaceutique	86

#### Assistants Hospitalo-Universitaire (AHU)

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
M.	BOUDRY	Augustin	Biomathématiques	
Mme	DERAMOUDT	Laure	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	
Mme	GILLIOT	Sixtine	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	
M.	GISH	Alexandr	Toxicologie et Santé publique	
Mme	NEGRIER	Laura	Chimie analytique	

### Hospitolo-Universitaire (PHU)

	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
M.	DESVAGES	Maximilien	Hématologie	
Mme	LENSKI	Marie	Toxicologie et Santé publique	

### Attachés Temporaires d'Enseignement et de Recherche (ATER)

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement	Section CNU
Mme	BERNARD	Lucie	Physiologie	
Mme	BARBIER	Emeline	Toxicologie	
Mme	COMAPGNE	Nina	Chimie Organique	
Mme	COULON	Audrey	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique	
M.	DUFOSSEZ	Robin	Chimie physique	
Mme	KOUAGOU	Yolène	Sciences végétales et fongiques	
M.	MACKIN MOHAMOUR	Synthia	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière	

### Enseignant contractuel

Civ.	Nom	Prénom	Service d'enseignement
M.	MARTIN MENA	Anthony	Biopharmacie, Pharmacie galénique et hospitalière
M.	MASCAUT	Daniel	Pharmacologie, Pharmacocinétique et Pharmacie clinique
Mme	NDIAYE-BOIDIN	Maguette	Anglais
M.	ZANETTI	Sébastien	Biomathématiques

**L'Université n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses ; celles-ci sont propres à leurs auteurs.**

# REMERCIEMENTS

**À Monsieur le Professeur Thierry Dine, Président du jury,**

Veillez trouver l'expression de ma profonde gratitude pour l'honneur que vous m'avez fait en présidant ce jury. Soyez assuré de ma plus haute considération et de ma reconnaissance pour votre précieuse attention.

**À Monsieur le Docteur Damien Lannoy, Directeur de thèse,**

Je tiens à vous présenter mes plus sincères remerciements pour l'honneur que vous m'avez fait en encadrant ce travail. Votre disponibilité et la pertinence de vos conseils ont été des piliers essentiels à cette réalisation. Je vous adresse l'expression de ma profonde gratitude.

**À Madame la Docteur Françoise Decuyper, Directeur de thèse,**

Je souhaite vous exprimer ma plus profonde reconnaissance pour l'honneur que vous m'avez accordé en dirigeant ce travail, pour votre disponibilité et pour votre implication. Vos conseils éclairés ont été des fondements essentiels à cette réalisation.

**À Monsieur le Docteur Gaspard Sohier, Membre du jury,**

Je vous exprime ma gratitude pour avoir accepté de siéger en tant qu'assesseur lors de ma thèse. Je vous exprime ma gratitude pour vos recommandations avisées. Veuillez trouver l'expression de mon respect et de mon estime.

**À ma famille et à mes proches.**

# SOMMAIRE

<b>REMERCIEMENTS.....</b>	<b>11</b>
<b>SOMMAIRE.....</b>	<b>12</b>
<b>GLOSSAIRE :.....</b>	<b>14</b>
<b>INTRODUCTION :.....</b>	<b>15</b>
<b>I. Oxygénothérapie : Généralités :.....</b>	<b>16</b>
1. Définitions :.....	16
2. Statut de l'oxygène :.....	18
a) Production d'oxygène médicinal :.....	19
3. Indications de l'oxygène à domicile :.....	20
a) Oxygénothérapie de longue durée :.....	21
b) Oxygénothérapie à court terme :.....	22
c) Soins palliatifs :.....	22
d) Algie vasculaire de la face.....	22
e) Oxygénothérapie à long terme de déambulation exclusive :.....	24
4. Les sources d'oxygène à domicile :.....	26
a) Concentrateurs d'oxygène :.....	26
b) Oxygène médicinal gazeux en bouteille :.....	28
c) Oxygène médicinal liquide :.....	29
5. Les dispositifs médicaux destinés à l'administration d'oxygène :.....	32
a) Lunettes nasales :.....	32
b) Masque à oxygène simple :.....	33
c) Les masques à haute concentration (ou masque à réserve d'oxygène) :.....	34
6. Effets indésirables :.....	36
7. Interactions médicamenteuses :.....	37
8. Entretien des différents dispositifs d'oxygénothérapie :.....	38
9. Problèmes d'observance liés au matériel :.....	39
<b>II. Le rôle du pharmacien responsable BPDO : ce que le pharmacien d'officine doit savoir.....</b>	<b>40</b>
1. Cadre juridique actuel :.....	40
2. Définitions et rôles :.....	41
3. Analyse de risques :.....	42
a) Risques liés à l'environnement médical :.....	43
b) Risques liés à la dispensation :.....	44
c) Les risques liés au patient :.....	45
4. Suivi du traitement :.....	46
<b>III. Place du pharmacien d'officine dans le parcours de santé des patients traités par oxygénothérapie :.....</b>	<b>48</b>
1. Prise en charge à l'officine des patients sous oxygénothérapie :.....	48
2. Dépistage et prévention des pathologies respiratoires :.....	50

3. Exemples d'actions pouvant être mises en place par le pharmacien d'officine :.....	51
a) Coopération interprofessionnelle :.....	51
b) Education thérapeutique :.....	51
c) Sevrage tabagique :.....	52
d) Prévention et conseils sur les effets indésirables :.....	52
e) Bon usage des dispositifs médicaux :.....	52
f) Contrôle des mésusages :.....	52
g) Voyages et déplacements :.....	53
h) Vaccination :.....	53
i) Accompagnement du patient :.....	54
<b>IV. Enquête auprès des pharmaciens d'officine :.....</b>	<b>55</b>
1. Buts et objectifs :.....	55
2. Méthode :.....	56
a) Elaboration du questionnaire :.....	56
b) Diffusion du questionnaire :.....	58
3. Résultats :.....	59
a) Caractéristiques des répondants :.....	59
b) Réponses aux questions sur le niveau d'appropriation des BPDO :.....	59
c) Réponses sur les questions d'identifications du niveau des répondants :.....	66
4. Discussion :.....	68
<b>CONCLUSION :.....</b>	<b>71</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE :.....</b>	<b>73</b>
<b>ANNEXE :.....</b>	<b>77</b>
Annexe 1 : Histoire de l'oxygénothérapie :.....	77
Annexe 2 : Questionnaire à destinations des officinaux :.....	80
Annexe 3 : Guide pratique à destinations des officinaux :.....	82
Index des tableaux :.....	82
Index des figures :.....	83

## **GLOSSAIRE :**

ALD : Affection longue durée

AMM : Autorisation de Mise sur le Marché

ARS : Agence régionale de Santé

ASU : Unité de Séparation des gaz de l'Air

BPCO : Bronchopneumopathie Chronique Obstructive

BPDO : Bonnes Pratiques de Dispensation de l'Oxygène

BPDOUM : Bonnes Pratiques de Dispensation de l'Oxygène à Usage Médical

BPF : Bonnes Pratiques de Fabrication

CNOP : Conseil National de l'Ordre des Pharmaciens

CSP : Code de la Santé Publique

DM : Dispositif Médical

FiO<sub>2</sub> : Fraction inspirée en Oxygène

Hb : Hémoglobine

HSPT : Hôpital, Santé, Patients et Territoires

kPa : KiloPascal

LPPR : Liste des Produits et Prestations Remboursables

O<sub>2</sub> : Dioxygène

OCT : Oxygénothérapie à Court Terme

OLD : Oxygénothérapie Longue Durée

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PaO<sub>2</sub> : Pression artérielle en Oxygène

pH : Potentiel Hydrogène

PSAD : Prestataire de Santé à Domicile

ROS : Espèces réactives de l'oxygène

SaO<sub>2</sub> : Saturation artérielle en Oxygène

SpO<sub>2</sub> : Saturation pulsée en Oxygène

## **INTRODUCTION :**

L'oxygénothérapie est définie par la Société de Pneumologie de Langue Française comme étant l'administration de dioxygène (plus communément appelé oxygène) à un patient. Elle est dite normobare quand elle est réalisée à pression atmosphérique, par opposition à l'oxygénothérapie hyperbare qui se déroule dans un caisson hyperbare et est indiquée dans des cas d'accidents de décompression, d'intoxication au monoxyde de carbone ... (1) L'utilisation médicale de l'oxygène est devenue courante dans les années 1910 et constitue le traitement hospitalier le plus courant dans le monde. Il figure actuellement sur la liste des médicaments essentiels de l'Organisation Mondiale de la Santé. En France, l'oxygénothérapie à domicile concernait environ 100 000 patients en 2010. Près de 90% d'entre eux bénéficiaient d'une oxygénothérapie à long terme. L'objectif de cette thèse est de faire une revue des différentes actions pouvant être mises en place à l'officine dans le cadre de la prise en charge des patients oxygène-requérants et d'évaluer l'état des connaissances des pharmaciens officinaux à l'oxygénothérapie, à son mode de fonctionnement, et à la place qu'elle occupe auprès des patients.

# **I. Oxygénothérapie : Généralités :**

## **1. Définitions :**

L'oxygène est un gaz présent à 20,96% dans l'atmosphère et il est essentiel pour le métabolisme cellulaire. Le système respiratoire se compose des fosses nasales, de la cavité buccale, du pharynx, du larynx, de la trachée, des bronches et des poumons. Sa fonction principale est de permettre la respiration. La respiration peut être comprise de deux manières : la respiration interne et la respiration externe. La respiration externe fait référence à l'échange de gaz au niveau alvéolaire/capillaire, par lequel l'oxygène pénètre dans le sang et le dioxyde de carbone sort pour être excrété via l'expiration. La respiration interne fait référence au métabolisme au niveau cellulaire où l'oxygène est combiné avec des glucides pour produire de l'énergie; le dioxyde de carbone est un déchet de ce processus. La respiration externe est essentielle pour maintenir la respiration interne et donc préserver la vie.

Le processus de respiration externe implique le mouvement des gaz à travers la membrane alvéolaire/capillaire, ce mouvement des gaz se produit par le processus de diffusion. Les gaz tels que l'oxygène et le dioxyde de carbone diffusent le long de leur gradient de pression partielle : c'est-à-dire que les gaz se déplacent des zones de haute pression vers les zones de basse pression. Ainsi, l'oxygène se déplace des alvéoles vers la circulation sanguine où les niveaux d'oxygène sont plus faibles. Une fois que cette diffusion s'est produite, l'oxygène doit être transporté vers les tissus et les organes vitaux afin que la respiration interne puisse se produire.

La source de transport pour l'oxygène est l'hémoglobine (Hb), contenue dans les globules rouges. Parce qu'il y a une quantité fixe d'Hb circulant dans le sang, la quantité d'oxygène transportée est souvent désignée en termes de saturation en Hb, appelée  $SaO_2$  pour saturation artérielle en oxygène ; si elle est mesurée à partir d'un oxymètre de pouls, elle est alors appelée  $SpO_2$  pour saturation pulsée en oxygène. La valeur normale pour ce paramètre est de 95-100% (2). Alternativement, la pression partielle de l'oxygène dans le sang peut être mesuré directement en millimètres de mercure (mmHg) par analyse des gaz du sang, la plage

normale étant de 75 à 100 mmHg à 37°C (3) ; il s'agit d'un indicateur sensible des niveaux d'oxygène sanguin, de saturation de l'Hb, de dioxyde de carbone sanguin.

L'hémoglobine, en raison de sa structure, possède quatre sites de liaison et la quantité d'oxygène transportée dans le sang dépend du nombre de ces sites occupés. Si tous les sites sont occupés, la molécule est dite totalement saturée. Il existe une relation définie entre la pression partielle d'oxygène et le pourcentage d'hémoglobine saturée, représenté par la courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine. Il est important de noter que cette courbe n'est pas linéaire mais de forme sigmoïde : une propriété unique qui influence la saturation et la désaturation et facilite donc l'absorption et la libération d'oxygène dans des circonstances normales.

A pression atmosphérique normale, à pH physiologique et à température normale l'hémoglobine est saturable en oxygène à 94-98% (4). Dans certaines circonstances, des défauts de diffusion peuvent survenir : comme lors d'un épaissement ou d'une destruction de la barrière alvéolaire/capillaire par la maladie ; une altération du flux sanguin dans le système circulatoire pulmonaire ; une mauvaise ventilation des poumons qui peut être causée par plusieurs facteurs, notamment des pathologies. Dans ces situations, les niveaux d'oxygène dans le sang peuvent être affectés et une hypoxémie peut en résulter. La correction de l'hypoxémie par l'administration d'oxygène supplémentaire dans ces situations cliniques peut garantir une quantité suffisante d'oxygène, grâce à une pression partielle accrue, le rendant disponible pour les tissus et les organes vitaux, empêchant ainsi l'hypoxie et la mort cellulaire (5).

## 2. Statut de l'oxygène :

Le médicament est défini dans le Droit Français comme étant une "substance ou composition présentée comme possédant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies humaines ou animales, [...] pouvant être utilisée chez l'homme ou chez l'animal ou pouvant lui être administrée, en vue d'établir un diagnostic médical ou de restaurer, corriger ou modifier leurs fonctions physiologiques en exerçant une action pharmacologique, immunologique ou métabolique." (6). Le Droit Français définit également les dispositifs médicaux (DM) comme étant "tout instrument, appareil, équipement, logiciel, implant, réactif, matière ou autre article, destiné par le fabricant à être utilisé, seul ou en association, chez l'homme pour des fins médicales et dont l'action principale voulue dans ou sur le corps humain n'est pas obtenue par des moyens pharmacologiques ou immunologiques ni par métabolisme." (7).

L'oxygène quand il est utilisé dans un cadre médical peut avoir plusieurs statuts suivant la source depuis laquelle il est émis :

- S'il est sous forme gazeuse (en bouteille) ou liquide (dans un réservoir cryogénique), il s'agit d'un médicament et a donc une AMM et est soumis à la réglementation pharmaceutique définie par l'article L. 5121-8 du CSP (8). On parlera dans ce cas d'oxygène médicinal. Le conditionnement primaire fait partie intégrante de l'AMM dans ce cas (9). L'oxygène délivré doit alors être pur à 99,5%.
- S'il provient d'un concentrateur, qui est un DM, il n'a pas de statut : le concentrateur fournit de l'air enrichi en O<sub>2</sub> jusqu'à 95,5%.

L'oxygène médicinal doit donc disposer d'une AMM, sa fabrication et sa distribution en gros doit être réalisée par des établissements adaptés et agréés (10), et sa dispensation à domicile est alors réservée à des pharmaciens d'officine, ou par dérogation au monopole pharmaceutique par des pharmaciens travaillant dans des structures agréées par l'Agence Régionale de Santé, qu'on appelle Prestataire de Santé à Domicile (PSAD). Selon les Bonnes Pratiques de Dispensation de l'Oxygène (BPDO) (11), l'arrêté définissant le cadre légal régissant la dispensation de l'oxygène médical sur le territoire français, même si l'O<sub>2</sub> issu du concentrateur n'est pas un médicament, son utilisation et sa dispensation à domicile sont sous la responsabilité du pharmacien responsable BPDO du PSAD.

Pour ce qui est de la France, l'oxygène a été inscrit en 1837 à la Pharmacopée. Les premiers cas de dispensation d'oxygène à domicile sont apparus dans les années 1970, grâce à certains pneumologues qui voulaient que leurs patients bénéficient du même traitement à domicile qu'à l'hôpital. Et enfin, c'est en 1992 que l'oxygène médicinal est reconnu comme médicament, et il obtient une AMM en 1997 (12).

a) Production d'oxygène médicinal :

La production d'oxygène médicinal est réalisée par un processus de séparation des gaz de l'air dans ce qu'on appelle une unité de séparation d'air (ASU) (13). L'oxygène produit dans une ASU présente jusqu'à 99 % de pureté, ce qui le rend adapté, après analyse pharmaceutique qui établit la conformité à la monographie n°3098 de la 11ème édition de la Pharmacopée Européenne, à un usage médical.

La production d'oxygène médical dans une ASU est basée sur le principe que les différents gaz de l'air ont des températures de liquéfaction différentes. Ce procédé se décompose en plusieurs étapes :

- une première étape d'aspiration et de filtration de l'air qui permet d'enlever toute poussière présente dans l'air ambiant
- une deuxième étape de compression de l'air à une pression de 6 bar
- une troisième étape de purification permettant de retirer toute trace d'H<sub>2</sub>O et de CO<sub>2</sub> via un séchage dans un tamis moléculaire
- une quatrième étape de refroidissement dans un échangeur thermique à -175 °C soit la température de liquéfaction de l'air
- une cinquième étape de distillation dans une colonne de séparation qui permet de recueillir du dioxygène liquide, du diazote liquide et de l'argon liquide

Ces gazs sont ensuite stockés dans des réservoirs cryogéniques sous formes liquides (14).

### 3. Indications de l'oxygène à domicile :

Le but principal de l'oxygénothérapie est de traiter ou prévenir une hypoxémie, c'est-à-dire une diminution du niveau d'oxygène dans le sang, prévenant ainsi l'hypoxie tissulaire qui peut entraîner des lésions tissulaires ou même la mort cellulaire.

On peut définir trois catégories d'indications, des indications d'oxygénothérapie longue durée (OLD) avec des prescriptions prolongées pour les patients atteints de pathologies chroniques et à l'état clinique stable, et des oxygénothérapie à court terme (OCT) pour des patients atteints de pathologies aiguës et à l'état clinique instable, et d'oxygénothérapies de déambulation exclusive pour les patients qui ne relèvent pas de l'OLD ou de l'OCT mais qui ont une désaturation à l'effort (Figure 1). La LPPR prévoit différents forfaits de prise en charge dans chacune de ces indications.

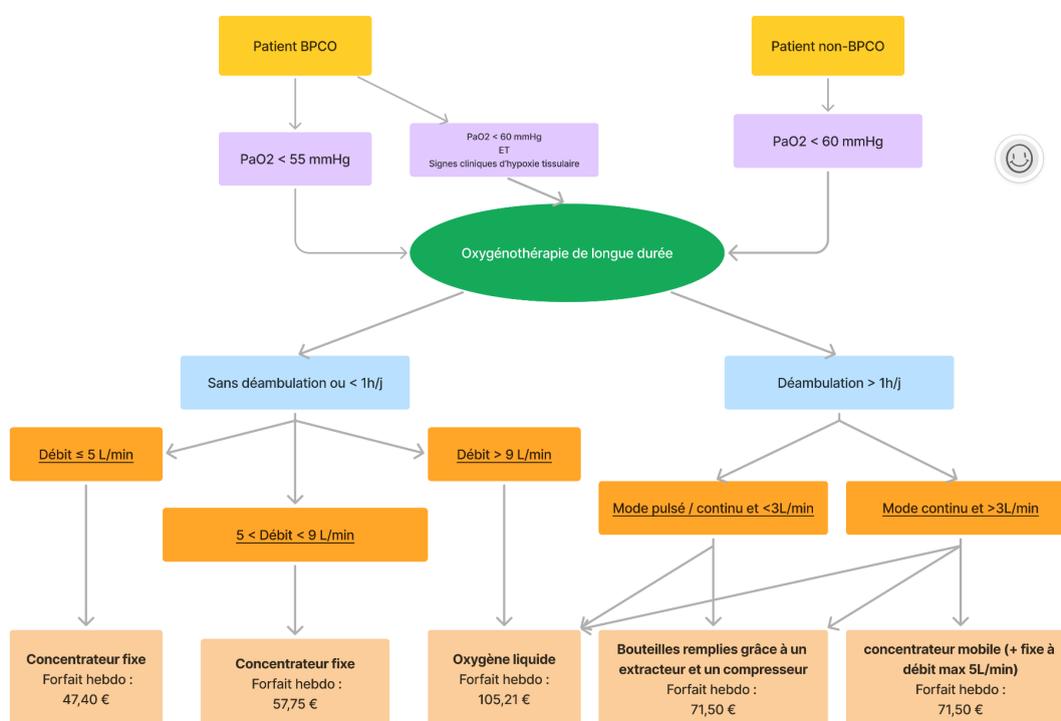
L'hypoxémie est définie par une baisse de la pression partielle en oxygène en dessous de sa normale qui est de 75 à 100 mmHg. Elle est mesurée grâce à un examen de gazométrie sanguine, qui consiste en un prélèvement de sang artériel dans l'artère radiale ; cet examen a la réputation d'être douloureux et est considéré comme invasif, les données de PaO<sub>2</sub> ne sont pas toujours disponibles pour les patients.



Figure 1 : Schéma des indications de l'oxygénothérapie

a) Oxygénothérapie de longue durée :

L'oxygénothérapie de longue durée est indiquée lorsque le patient n'est pas atteint par une Broncho-Pneumopathie Chronique Obstructive (BPCO) et que la mesure des gaz du sang à 2 reprises à 2 semaines d'intervalle ont montré une PaO<sub>2</sub> inférieure à 60 mmHg et pour un patient atteint de BPCO, l'OLD est indiquée si la PaO<sub>2</sub> se trouve sous le seuil de 55 mmHg ou si elle est inférieure à 60 mmHg avec des signes cliniques d'hypoxie tissulaire associés (Figure 2). La BPCO étant irréversible, la prescription de l'OLD est à durée indéfinie (15).



**Figure 2 : Schéma des indications de l'oxygénothérapie de longue durée**

b) Oxygénothérapie à court terme :

L'oxygénothérapie à court terme est indiquée plus précisément pour les patients présentant une insuffisance respiratoire à l'issue d'une décompensation aiguë qui doit être attestée biologiquement, en attendant le retour à la stabilité de sa PaO<sub>2</sub> ou un traitement par OLD, ou bien lors d'épisodes d'instabilité transitoire liée à une pathologie pulmonaire ou cardiaque, ainsi que chez les patients atteints de néoplasies évoluées. Cela correspond à des forfaits de prise en charge dans la LPPR d'une durée de 3 mois renouvelable une fois, et c'est dans ce cadre que l'on retrouve les forfaits de prise en charge de la COVID-19 (Figure 3) (16).

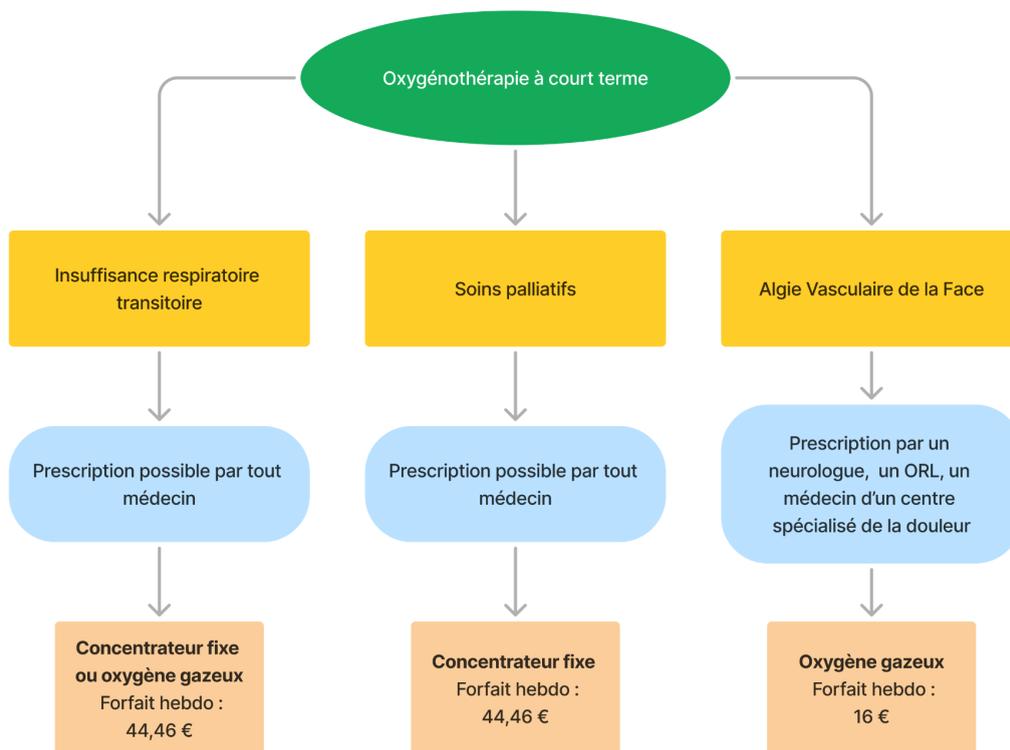
c) Soins palliatifs :

L'oxygène peut être prescrit dans le cadre de la prise en charge de la dyspnée des patients, avec ou sans hypoxémie associée. Cela concerne les patients en fin de vie ou en soins palliatifs dans le but de favoriser leur maintien à domicile (17).

d) Algie vasculaire de la face

L'algie vasculaire de la face (AVF) est un syndrome qui se caractérise par une douleur térébrante, intense, brûlante ou perçante du visage, qui se concentre généralement autour d'un œil, bien qu'elle puisse irradier vers d'autres zones de la tête ou du visage. L'AVF est relativement rare, touchant moins de 1 % de la population. C'est une pathologie à prévalence masculine qui se révèle souvent dans la vingtaine ou la trentaine. L'étiologie exacte n'est pas entièrement élucidée, mais on soupçonne qu'elle est liée au nerf trijumeau, qui est le principal nerf responsable de la sensation dans le visage. Au cours d'une crise d'algie de la face, ce nerf devient hyperactif, provoquant une douleur extrêmement intense. En plus de la douleur extrêmement intense, les personnes souffrant de ces maux peuvent également ressentir une rougeur et un gonflement autour de l'œil affecté, une paupière tombante, des larmes ou une congestion nasale du côté affecté et une sensibilité à la lumière et au son. Les céphalées durent généralement entre 15 minutes et trois heures et peuvent survenir plusieurs fois par

jour. Les crises peuvent être traitées par une association de triptans et d'oxygénothérapie avec de bons résultats. Les recommandations des sociétés savantes de neurologie imposent le choix de l'oxygène médicinal gazeux à débit élevé (12 à 15 L/min) le temps de la crise dans le traitement de l'AVF (18), et les forfaits de prise en charge concernant cette pathologie ne concernent uniquement cette source d'oxygène (19).



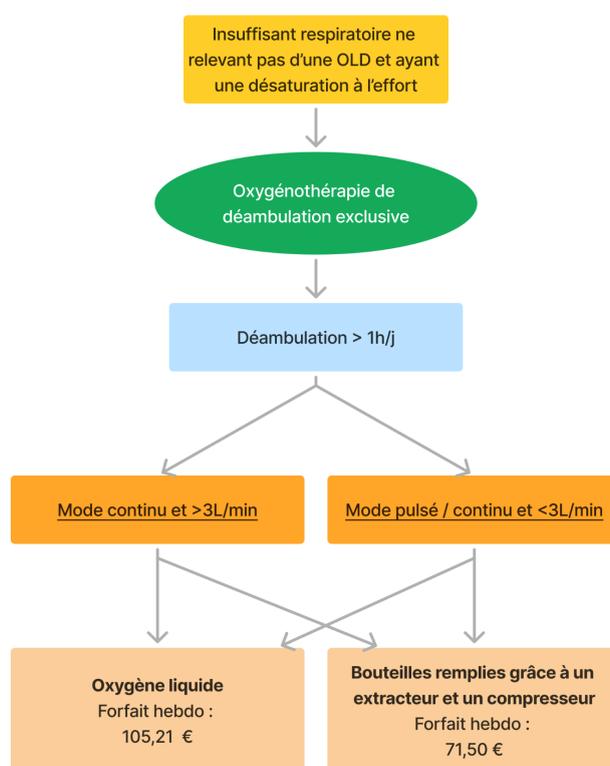
**Figure 3 : Schéma des indications de l'oxygénothérapie à court terme**

e) Oxygénothérapie à long terme de déambulation exclusive :

L'oxygénothérapie à long terme de déambulation exclusive est indiquée chez les patients ayant une désaturation à l'effort documentée et ne relevant pas de l'OLD ou de l'OCT. Cette désaturation à l'effort est mesurée lors d'un test de marche de 6 minutes ou lors d'une épreuve fonctionnelle d'exercice donnant comme résultats :

- soit une PaO<sub>2</sub> inférieure à 60 mmHg
- soit par une baisse de la SpO<sub>2</sub> de 5% ou plus et une valeur inférieure à 90% (20).

Les forfaits de prise en charge de l'oxygénothérapie à long terme de déambulation exclusive appartiennent au chapitre OLD de la LPPR (Figure 4).



**Figure 4 : Schéma des indications de l'oxygénothérapie de déambulation exclusive**

La prise en charge du patient est assurée au taux commun de 60% par la Sécurité Sociale. Elle comprend la livraison du matériel et des consommables tel que défini par la Liste des Produits et Prestations Remboursables (LPPR), le suivi du traitement à domicile, la communication des différents résultats au médecin référent du patient et la gestion administrative de son dossier. Le montant exact diffère suivant l'indication du traitement et le matériel employé par le patient et son utilisation. Le ticket modérateur de 40% peut être pris en charge par la mutuelle du patient en fonction de ses garanties. Si le traitement est indiqué dans le cadre d'une ALD (Affection Longue Durée) il sera pris en charge à 100% par la Sécurité Sociale.

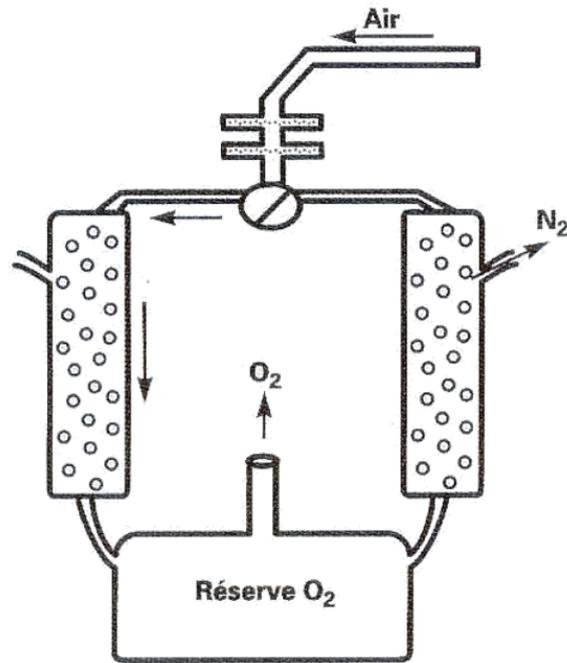
#### **4. Les sources d'oxygène à domicile :**

Le littérature scientifique ne définit pas de spécifications techniques propres des dispositifs médicaux utilisés en oxygénothérapie : c'est-à-dire qu'elle ne privilégie pas une source plutôt qu'une autre, le choix de cette dernière est basé sur le contexte clinique, social et individuel du patient, et les recommandations du médecin prescripteur. La littérature médicale existante ne permet pas de hiérarchiser les différentes sources d'oxygène en termes d'efficacité clinique pour la prise en charge des patients. Il apparaît que toutes les sources d'oxygène médical sont fonctionnellement équivalentes, sous réserve de leur aptitude à délivrer un flux d'oxygène médical approprié. Les variables distinctives entre les différentes options d'oxygénation sont principalement associées à des facteurs de commodité, tels que le bruit, la mobilité pour une utilisation en dehors du domicile, le volume d'oxygène disponible, la capacité d'auto-remplissage par le patient... De plus, des considérations économiques entrent en jeu pour évaluer l'impact financier de chaque option sur les systèmes de santé (17).

Il existe trois sources d'oxygène médical utilisées à domicile qui sont l'oxygène gazeux en bouteille, les concentrateurs d'oxygène, et l'oxygène liquide.

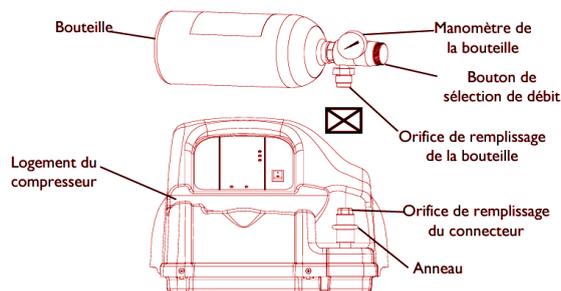
##### a) Concentrateurs d'oxygène :

Un concentrateur d'oxygène est un dispositif médical de classe IIa (21) qui concentre l'oxygène de l'air ambiant en éliminant sélectivement l'azote pour fournir de l'air enrichi en oxygène. Son utilisation nécessite de renouveler l'air de la pièce dans laquelle il se trouve, car il utilise l'air ambiant pour produire de l'air enrichi en oxygène. La méthode de fonctionnement principalement utilisée est l'adsorption par inversion de pression : ce type de concentrateur absorbe l'air ambiant et l'envoie dans 2 filtres qui sont des tamis moléculaires composé de zéolithe, un matériau qui va adsorber l'azote de l'air ambiant. Le concentrateur fonctionne avec 2 tamis pour que lorsque l'un d'entre eux laisse passer l'oxygène, l'autre recrache l'azote (Figure 5). Ce mécanisme explique le bruit assez fort et discontinu du concentrateur, et implique également d'entretenir ces filtres.



**Figure 5 : Schéma d'un concentrateur par adsorption à pression modulée**

A noter qu'il existe également des systèmes qui associent un compresseur à un concentrateur (Figure 6). Le concentrateur produit de l'air enrichi en oxygène qui est envoyé dans un compresseur afin que le patient puisse remplir des bouteilles d'oxygène gazeux de façon autonome à domicile. Ce type de dispositif permet aux patients de déambuler au même titre que des systèmes portables d'oxygène liquide (22).



**Figure 6 : Schéma d'utilisation d'un système Compresseur Venture® HomeFill™ II**

b) Oxygène médicinal gazeux en bouteille :

L'oxygène gazeux en bouteille correspond à de l'oxygène qui est stocké sous forme gazeuse comprimée à 200 bar dans des bouteilles adaptées. Plusieurs tailles de bouteilles existent à domicile, comportant des volumes en eau étant de 2L, 5L et 15L. La loi de Boyle-Mariotte est une loi physique, s'appliquant aux gaz dit parfaits dont fait partie l'oxygène, qui décrit la relation entre la pression et le volume d'un gaz. Elle stipule que, pour une quantité fixe de gaz à une température constante, la pression et le volume sont inversement proportionnels. Autrement dit, si le volume d'un gaz augmente, la pression diminue, et vice versa. Cette loi peut être formulée mathématiquement comme  $P \propto 1/V$ , où P représente la pression et V représente le volume. Les volumes d'oxygène des différentes bouteilles sont respectivement de 0,4m<sup>3</sup>, 1m<sup>3</sup>, ou 3m<sup>3</sup>.

Par exemple, pour calculer le volume de gaz compris dans une bouteille de 5L pleine on utilise la relation suivante :

$$V = 5L \times 200 \text{ bars}$$

$$V = 1000L = 1m^3$$

Et donc pour calculer la quantité restante d'oxygène dans une bouteille on utilise la relation suivante :

$$\text{Quantité de gaz} = \text{Volume en eau de la bouteille} \times \text{Pression indiquée sur le détendeur}$$

Soit pour une bouteille de 5L affichant une pression de 75 bars :

$$\text{Quantité d'oxygène restante} = 5L \times 75 \text{ bars}$$

$$\text{Quantité d'oxygène restante} = 375L = 0,375m^3$$

Selon les débits prescrits et la contenance des bouteilles d'oxygène gazeux, il est possible d'estimer la durée pendant laquelle ces dispositifs peuvent fonctionner :

Débit (litre/minute)	Type de bouteilles		
	0,4 m <sup>3</sup>	1 m <sup>3</sup>	3m <sup>3</sup>
1 l/min	6h40	16h40	50h
2 l/min	3h20	8h20	25h
3 l/min	2h13	5h33	16h40
4 l/min	1h40	4h10	12h30
5 l/min	1h20	3h20	10h

**Tableau I : Estimation de la durée d'utilisation d'une bouteille d'oxygène gazeux en fonction du débit**

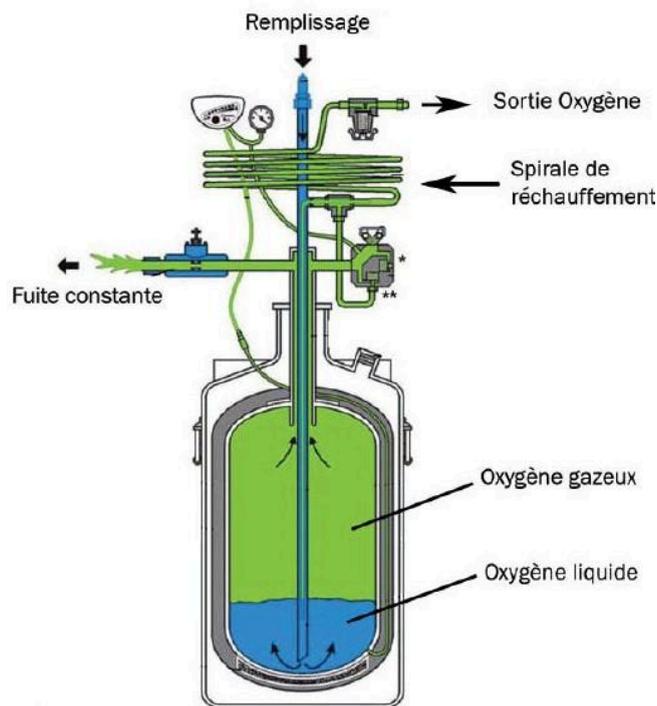
Les bouteilles de 15L lourdes et encombrantes sont stockées chez le patient et sont généralement utilisées en cas de panne de leur concentrateur ou bien de coupure électrique. Les bouteilles de 5L sont généralement utilisées soit en secours, soit pour des déplacements, et celles de 2L sont utilisées pour la déambulation des patients sous OLD (23).



**Figure 6 : Bouteilles d'oxygène gazeux - Oxycure**

c) Oxygène médicinal liquide :

L'oxygène médicinal liquide correspond à de l'oxygène pur à 99,5 % qui est stocké sous vide et à faible pression à  $-183^{\circ}\text{C}$  dans des réservoirs isolés qui sont des DM de classe IIb (21)(Figure 7). C'est un système qui permet de stocker des grandes quantités d'oxygène : il y a un rapport 1:860 entre le volume d'oxygène liquide et celui d'oxygène gazeux. Les patients disposent d'un réservoir fixe de 30 à 45 litres ainsi que d'un réservoir portable de l'ordre du litre afin qu'ils puissent se déplacer. Le réservoir fixe est régulièrement rempli par le prestataire et le réservoir portable est quant à lui rempli par le patient à partir du réservoir fixe (23).



**Figure 7 : Schéma d'un réservoir d'oxygène liquide - Revue Médicale Suisse de Pneumologie**

Comme pour l'oxygène médicinal gazeux en bouteille, on est amené à déterminer le volume d'oxygène liquide dont doit disposer un patient. La formule pour calculer le volume d'oxygène délivré à un patient est :

$$\text{Volume d'oxygène} = \text{Débit d'oxygène (L/min)} \times \text{Temps (en heures)}$$

Par exemple, si un patient a besoin d'un débit de 2 L/min et que l'oxygène est administré pendant 24 heures, le calcul serait :

$$\text{Volume d'oxygène délivré} = 2 \text{ L/min} \times 60 \times 24 \text{ heures}$$

$$\text{Volume d'oxygène délivré} = 2880 \text{ litres}$$

Cela signifie que 2880 litres d'oxygène seraient délivrés au patient en une journée.

	Avantages	Inconvénients
Oxygène gazeux en bouteille	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permet des débits élevés</li> <li>- Peut permettre aux patients de déambuler</li> <li>- Pas de coût énergétique pour le patient</li> <li>- Pas sensible aux pannes d'électricité</li> <li>- Silencieux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relativement encombrant en fonction des tailles des bouteilles</li> <li>- Autonomie faible si le débit est élevé et peut dans ce cas nécessiter des renouvellements fréquents</li> </ul>
Concentrateur d'oxygène	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne mobilité du dispositif</li> <li>- Relativement peu coûteux pour la sécurité sociale</li> <li>- Peu encombrant</li> <li>- Facile d'utilisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Niveau sonore relativement élevé (aux alentours de 40 dB)</li> <li>- Coûteux sur le plan énergétique</li> <li>- Sensible aux pannes d'électricité</li> <li>- Débit limité (5L/min en général)</li> </ul>
Oxygène liquide	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permet des débits élevés</li> <li>- Grande autonomie</li> <li>- Pas de coût énergétique pour le patient</li> <li>- Pas sensible aux pannes d'électricité</li> <li>- Silencieux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encombrant</li> <li>- Coût important pour la sécurité sociale</li> <li>- Réserve non transportable</li> <li>- Demande un remplissage régulier</li> </ul>

**Tableau II : Tableau récapitulatif des différents avantages et inconvénients de chaque source d'oxygène à domicile :**

## 5. Les dispositifs médicaux destinés à l'administration d'oxygène :

Les différents accessoires utilisés pour l'oxygénothérapie, plus communément appelés "consommables" ont le statut de dispositif médical. Ils vont être choisis en fonction des besoins du patient en oxygène. Ils peuvent être comparés selon la fraction inspirée d'oxygène qu'ils vont pouvoir délivrer, c'est-à-dire au pourcentage d'oxygène présent dans le mélange gazeux que respire une personne ( $FiO_2$ ). La  $FiO_2$  de l'air extérieur est de 20,96% et l'oxygénothérapie vise donc à augmenter ce pourcentage.

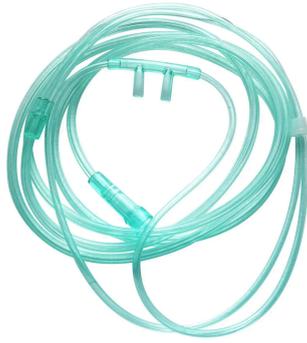
Les différents systèmes existants sont classés en consommables à bas débit (oxygénothérapie conventionnelle) et consommables à haut débit. Les systèmes à bas débit fournissent un débit d'oxygène inférieur au débit inspiratoire réel (~30 L/min). Lorsque le patient inspire, l'oxygène est alors dilué avec l'air ambiant et le degré de dilution dépend des débits inspiratoires. Par conséquent, ces consommables ne permettent pas un calcul précis de la fraction inspirée d'oxygène ( $FiO_2$ ). Par ailleurs, ils ne permettent généralement pas de réduction du travail inspiratoire. Les consommables à haut débit (10 à 60L/min) fournissent des débits d'oxygène plus élevés et leur  $FiO_2$  est alors stable car elle ne sera pas affectée par le type de respiration du patient.

Dans la grande majorité des cas, la prise en charge des patients oxygénorequérants se fera avec des consommables à bas débit.

La prise en charge des consommables est toujours comprise dans les forfaits LPP concernant l'oxygénothérapie (24).

### a) Lunettes nasales :

Une lunette nasale est un dispositif médical de classe IIa, qui est à patient unique, et présenté généralement comme non stérile (Figure 8) (21). C'est le système d'administration d'oxygène le plus courant, il est utilisé pour l'hypoxie légère. Il délivre de l'oxygène dans l'espace nasopharyngé entre 1 et 6 L/min (24-40%  $FiO_2$ ). Les lunettes nasales sont largement utilisées dans les appareils à oxygène à domicile. C'est un dispositif pratique car le patient peut parler et manger tout en recevant de l'oxygène, et il est facile à utiliser. Cependant, il peut être facilement délogé et n'est pas aussi efficace chez les patients présentant une déviation du septum ou des polypes nasaux. Elles sont indiquées dans les hypoxémies et situations stables (25).



**Figure 8 : Lunettes nasales - Vygon**

b) Masque à oxygène simple :

Ils appartiennent à la classe IIa de la classification des DM et peuvent délivrer entre 4 et 8 L/min (40-60% FiO<sub>2</sub>) et sont indiqués lorsqu'une quantité modérée d'oxygène est nécessaire (Figure 9). Ils s'adaptent sur la bouche et le nez du patient et possèdent des orifices d'expiration latéraux à travers lesquels le patient exhale du dioxyde de carbone. L'implémentation d'un humidificateur peut être prévue si les concentrations en oxygène provoquent une sécheresse de la muqueuse nasale. L'efficacité du masque dépend de son ajustement. Le masque peut être confinant pour certains patients, qui peuvent ressentir de la claustrophobie avec. Ils sont employés dans des hypoxémies modérées en cas de situation stable ou si les lunettes nasales ne sont pas bien supportées (25).



**Figure 9 : Masque à oxygène simple - Univers Santé**

c) Les masques à haute concentration (ou masque à réserve d'oxygène) :

C'est un DM de classe IIa (21) à faible débit avec une FIO<sub>2</sub> élevée (Figure 10). Une valve unidirectionnelle entre le masque et le sac réservoir empêche le patient d'inhaler l'air expiré et limite la dilution de l'air respiré par l'air ambiant. Il peut délivrer entre 8 et 15 L/min (40-95 % FiO<sub>2</sub>). La FiO<sub>2</sub> dépend du schéma respiratoire du patient. Ce masque est utile chez les patients gravement hypoxiques qui ventilent bien, mais il comporte un risque de rétention de dioxyde de carbone et d'aspiration en cas de vomissements. Il est employé dans l'insuffisance respiratoire hypoxémique et en première intention dans l'hypoxémie sévère. On le retrouve en particulier dans les cas d'algie vasculaire de la face, où les patients nécessitent un débit élevé d'oxygène.



**Figure 10 : Masque haute-concentration - Energie Medical**

La sélection appropriée des appareils à oxygène et des systèmes d'administration dépend du degré d'hypoxémie, des preuves existantes du diagnostic sous-jacent du patient et de la préférence du patient. Les pneumologues doivent avoir une connaissance aiguisée de tous les appareils et systèmes pour concevoir des plans d'oxygénothérapie appropriés et individualisés basés sur le patient.

	Débit (en L/min)	FiO2 (en %)	Indications
Lunettes nasales	1-6	24-40	Hypoxémie avec situation stable
Masque à oxygène simple	4-8	40-60	Hypoxémie modérée avec situation stable
Masque haute concentration	8-15	40-95	Insuffisance respiratoire hypoxémique Hypoxémie sévère

**Tableau III : Tableau récapitulatif des systèmes de distribution de l'oxygène (26):**

## 6. Effets indésirables :

Les complications liées à l'utilisation de l'oxygène peuvent être directes aussi bien que indirectes.

Il est irréalisable de déterminer un seuil de toxicité pour l'oxygène en raison de l'impossibilité de mener ces études chez des sujets sains pour des raisons éthiques, mais il existe un consensus sur la nocivité des concentrations élevées d'oxygène qui peuvent provoquer une lésion directe du tissu pulmonaire avec un stress oxydatif caractéristique et une production de radicaux libres d'oxygène. Cela expose tous les organes du corps à des risques de cytotoxicité et d'altération fonctionnelle. L'oxygène peut également être un puissant irritant et potentiellement exacerber les pathologies respiratoires des patients.

L'oxygène à haute concentration peut induire des dommages sur les pneumocytes de type I et II, avec une inhibition de la production de surfactant qui est souvent sous-estimée et/ou ignorée. Une carence en surfactant augmente la perméabilité capillaire alvéolaire, et peut entraîner un collapsus alvéolaire (27).

Les complications indirectes sont le résultat de l'administration d'oxygène sec en respiration spontanée. L'oxygène humidifié de manière inappropriée, délivré à des concentrations supérieures à 4-5 L/min, endommage la muqueuse des voies respiratoires, aggravant la sécheresse des voies respiratoires et provoquant une sensation de douleur derrière le sternum, ce qui induit une déshydratation et une hyperviscosité des sécrétions bronchiques. La consolidation de ces sécrétions rend leur élimination difficile, provoquant des toux spontanées. De plus, il réduit la clairance mucociliaire, favorise l'occlusion terminale des bronchioles et, ainsi, la formation d'atélectasies, c'est-à-dire un affaissement/un collapsus du tissu pulmonaire. Il joue également un rôle favorable au développement de processus infectieux.

L'utilisation d'oxygène à des concentrations de 100% induit des risques d'atélectasie de résorption : l'utilisation prolongée d'oxygène à des concentrations élevées provoque l'apparition d'espèces réactives de l'oxygène (ROS). Ces ROS vont provoquer une inflammation des alvéoles pulmonaires, et leur rétractation. La littérature existante suggère une utilisation appropriée pour améliorer la saturation en acceptant des limites de saturation en oxygène de 92% à 94% pour réduire les risques liés à la concentration en oxygène (28).

## **7. Interactions médicamenteuses :**

L'oxygène médicinal étant un médicament, il nécessite une attention particulière car il est susceptible d'interagir avec d'autres traitements même si le risque est limité. Ainsi on ne retrouve aucune interaction médicamenteuse décrite dans le RCP (29).

L'oxygène à usage médical implique pour le pharmacien d'être, comme tout professionnel de santé, vigilant, c'est à dire de surveiller la survenue éventuelle d'effets indésirables chez les patients traité par oxygénothérapie, de recueillir et documenter les informations nécessaires à la rédaction d'un signalement au centre régional de pharmacovigilance concerné ou selon la matériovigilance, de coopérer avec les autres professionnels de santé afin d'améliorer la sécurité du médicament, et de participer à la sensibilisation des patients au sujet des effets indésirables potentiels et de signaler tout problème.

## **8. Entretien des différents dispositifs d'oxygénothérapie :**

La bonne observance du traitement est conditionnée par un entretien rigoureux du matériel mis à la disposition du patient :

- Si le patient possède des lunettes nasales, il doit les laver à la main tous les jours avec de l'eau savonneuse, et les rincer à l'eau claire puis les laisser sécher à l'air libre. Les lunettes nasales doivent être renouvelées tous les 15 jours.
- Une fois par semaine, le patient peut nettoyer la partie extérieure du concentrateur à l'aide d'un chiffon non pelucheux légèrement humide.
- Les filtres des différents concentrateurs doivent être entretenus toutes les semaines, il faut, selon les modèles de dispositifs, dépoussiérer le filtre à l'aide d'un aspirateur ou en lavant la mousse à l'eau savonneuse et la rincer à l'eau claire et bien la sécher avant de la repositionner.
- Pour ce qui est des humidificateurs, dans le cas où l'on n'utilise pas un consommable de type Aquapack, leur eau doit être changée tous les jours : il faut utiliser une eau du robinet bouillie ou une eau en bouteille et ne pas utiliser d'eau déminéralisée pour le remplir jusqu'à la démarcation renseignée sur le dispositif.
- Si l'humidificateur présente du calcaire, on peut laver le réservoir avec de l'eau vinaigrée à condition de le rincer abondamment à l'eau claire.

## 9. Problèmes d'observance liés au matériel :

L'adhésion au traitement convenu avec le prescripteur est un problème dans toutes les maladies chroniques et encore plus chez les sujets soumis à une oxygénothérapie au long cours. Il y a un manque d'informations concluantes sur ce sujet, mais l'utilisation de l'oxygénothérapie à domicile pendant un nombre d'heure moins important que prescrit semble être un type de non-observance très courant (30). Certaines études ont estimé le non-respect soit par auto-déclaration, soit par des mesures objectives, telles que le compteur des concentrateurs. Les auto-déclarations sur-estiment généralement les résultats obtenus par les compteurs, mais ces méthodes de mesure objectives traditionnelles sont approximatives. Par exemple, ils ne peuvent pas évaluer si les utilisateurs laissent leurs sources d'oxygène allumées lorsqu'ils ne portent pas les lunettes nasales (31).

Le poids et la taille des dispositifs portables de distribution d'oxygène peuvent influencer l'adhésion thérapeutique (32).

L'introduction d'appareils d'administration d'oxygène ambulatoire a augmenté de manière significative l'utilisation de l'oxygénothérapie chez les patients sous OLD, leur permettant de réaliser beaucoup plus d'activités de plein air que ceux uniquement avec des sources fixes. En conséquence, les directives recommandent que les patients sous oxygénothérapie à long terme qui sortent régulièrement soient munis d'un dispositif mobile de distribution d'oxygène pour maintenir un mode de vie normal et améliorer l'adhérence (32). Cependant, la disponibilité d'un appareil portable n'améliore pas automatiquement l'adhérence thérapeutique à l'oxygénothérapie. D'autres variables, telles que la durée de l'apport d'oxygène, peuvent influencer l'adhérence. Ce résultat semble être confirmé par une enquête qualitative anglaise où, bien que les sujets soient équipés d'appareils indiquant la quantité d'oxygène restante, la plupart des participants ont exprimé une crainte que leur portable d'oxygène possède une quantité insuffisante lorsqu'ils étaient loin de chez eux (33).

Un autre type courant de non-observance se produit lorsque le débit d'oxygène titré pour contraster l'hypoxémie n'est pas pleinement efficace. Les directives suggèrent de manière générique que les patients sous oxygénothérapie à long terme doivent être titrés au débit d'oxygène capable d'assurer la valeur cible de SpO<sub>2</sub> au repos, c'est-à-dire 92-95 %. Ce débit peut être amené à varier suivant les activités réalisées par le patient (34).

## **II. Le rôle du pharmacien responsable BPDO : ce que le pharmacien d'officine doit savoir**

### **1. Cadre juridique actuel :**

Le cadre légal régissant la dispensation de l'oxygène médical sur le territoire français est établi conformément à l'arrêté du 16 juillet 2015 relatif aux Bonnes Pratiques de Dispensation à Domicile de l'Oxygène à Usage Médical (BPDOUM), lequel a modifié et remplacé l'arrêté initial de novembre 2000. Ce texte normatif délimite expressément les attributions et obligations des pharmaciens ainsi que des structures agréées en la matière.

Il prévoit que la dispensation à domicile de l'oxygène relève du monopole pharmaceutique et donc a lieu sous la responsabilité des pharmaciens au sein de structures dûment autorisées par les autorités compétentes conformément à l'article L. 4211-5 du CSP. Les structures agréées par l'ARS sont tenues d'opérer sous la supervision directe d'un pharmacien ayant reçu une formation spécifique aux BPDOUM.

Les responsabilités des pharmaciens responsables BPDO sont clairement énoncées et ces derniers sont identifiés de manière explicite dans l'organigramme institutionnel. Ils sont chargés de la supervision globale des opérations liées à la dispensation de l'oxygène médical, ce qui inclut notamment l'analyse pharmaceutique des prescriptions médicales et la diffusion d'informations nécessaires au bon usage du produit. Les pharmaciens responsables BPDO sont des pharmaciens d'officine de formation, ils doivent être inscrits en section D du Tableau de l'Ordre National des Pharmaciens ou en section E dans le cas échéant où ils exercent dans des départements et territoires d'outre-mer (35).

Enfin, les BPDOUM précisent que toutes les opérations relatives à la dispensation doivent être documentées dans des procédures écrites et validées, et ce, en conformité avec des mesures techniques et organisationnelles visant à assurer la qualité et la sécurité du processus.

## 2. Définitions et rôles :

Les pharmaciens peuvent donc prendre en charge les patients dans leurs officines. Cependant dans la pratique les BPDO définissent un cadre nécessitant une logistique très difficilement mettable en œuvre pour des petites structures comme les officines. La prise en charge est dans l'écrasante majorité des cas sous traitée à des structures Prestataires de Santé à Domicile (PSAD) où exercent directement les pharmaciens responsables BPDO. Ils sont alors chargés de la dispensation des gaz à usage médical. Le pharmacien responsable BPDO a un rôle dans la création de ces structures, il doit obtenir un arrêté auprès de l'Agence Régionale de Santé (ARS) portant sur l'autorisation de dispensation à domicile de l'oxygène à usage médical (36). Il doit pour cela constituer un dossier de demande d'autorisation contenant différents documents administratifs, notamment un registre des différentes procédures mises en place par la structure PSAD (11).

Une fois cette structure créée, il a pour mission de :

- Gérer les opérations relatives à l'oxygène : sa commande, sa réception, son stockage, sa distribution et la validité des prescriptions
- Vérifier et valider les installations de matériels d'oxygénothérapie réalisés par les techniciens
- Former en interne le personnel aux BPDOUM
- Veiller au respect des procédures par le personnel
- Contrôler l'ordre, l'organisation et la propreté de la structure PSAD
- Tenir à jour le système de documentation contenant les différents documents de formation, les différentes procédures et les fiches d'enregistrement
- Informer, éduquer et accompagner le patient et son entourage (tiers familiaux proches, aidants, professionnels de santé intervenant dans la prise en charge dont le pharmacien d'officine) afin de favoriser une meilleure observance et une meilleure sécurité d'emploi
- Être vigilant quant à la prise en charge des différents patients à risques
- Faire respecter et respecter les Bonnes Pratiques en matière de Pharmacovigilance, de Matériovigilance et de traçabilité du matériel
- Et enfin, réaliser de manière systématique une analyse de risque à l'instauration de chaque traitement

### **3. Analyse de risques :**

L'analyse de risque est une partie cruciale du travail du pharmacien chargé de la dispensation des gaz à usage médical. Elle a pour but d'assurer la qualité des soins délivrés et la sécurité du patient. La responsabilité du pharmacien doit être exercée de manière systématique et indépendante, à chaque étape de la dispensation, ce qui implique de prendre des décisions qui doivent être prises dans une logique bénéfique pour le patient. L'analyse de risque est donc une partie clé du travail du pharmacien BPDO, elle l'aide à déterminer si la prise en charge du patient sera de qualité, adaptée et avec une balance bénéfice/risque positive (11).

Elle consiste à utiliser systématiquement toute information disponible afin de déterminer la fréquence d'événements particuliers et l'importance de leurs conséquences, et à mettre en œuvre les mesures adaptées. Elle doit être fondée sur une méthode reconnue qui permettra de savoir si chaque défaillance est critique ou non et permet ainsi de déterminer si le patient nécessite une visite à domicile par le pharmacien dans le mois qui suit l'installation si son traitement est d'une durée supérieure ou égale à 1 mois, et si oui à quelle fréquence. Elle devra être documentée et jointe au dossier du patient.

L'analyse de risques repose sur différents critères :

- La nature du traitement considéré et le profil du patient
- Le respect des règles et procédures mises en place dans la structure
- Les informations transmises par les techniciens d'assistance respiratoire

Chaque modification notable de la prescription ainsi que chaque changement de source d'oxygène nécessite de réaliser à nouveau cette analyse de risque.

L'un des risques rares mais avec conséquence certaine liés à l'utilisation d'oxygène à domicile est le risque d'incendie domestique (37). Les médias rapportent 15 décès et 10 blessés graves en rapport à une oxygénothérapie à domicile entre janvier 2017 et décembre 2021 en France (38).

Le triangle du feu (Figure 11) est un concept utilisé pour expliquer les conditions nécessaires à la combustion. Le triangle du feu se compose de trois éléments qui sont interdépendants :

- le combustible, qui est une substance capable de brûler,
- le comburant, comme l'oxygène, qui est une substance qui va réagir avec le combustible lors de la combustion et alimente la combustion de toute matière inflammable,
- l'énergie d'activation qui va déclencher la réaction (il peut s'agir de chaleur, d'une flamme...).



**Figure 11 : Triangle du feu**

Les différents risques peuvent être regroupés en 3 catégories :

a) Risques liés à l'environnement médical :

- Les risques liés à la conformité de la prescription : il faut veiller à ce que l'ordonnance soit à destination du bon patient, avec le matériel adapté, un débit approprié et réalisée par un prescripteur habilité.
- Les risques liés à l'indication de l'oxygénothérapie : le pharmacien BPDO doit veiller à ce que l'indication du traitement soit correcte. Certaines pathologies peuvent avoir

recours à de l'oxygénothérapie bien qu'elle ne possède pas d'AMM pour cette indication.

- Les risques liés aux effets indésirables : le traitement par oxygénothérapie peut engendrer des effets indésirables (sécheresse des muqueuses, et très rarement atélectasie, apnée par dépression respiratoire...)(29).
- Les risques liés aux interactions médicamenteuses : l'oxygène médicinal étant un médicament, il nécessite une attention particulière car il peut potentiellement interagir avec d'autres traitements.

b) Risques liés à la dispensation :

- Les risques liés à la commande de matériel : il faut veiller à avoir une bonne planification et une bonne communication des besoins, s'assurer de la bonne réception de la commande au complet, et des calculs de quantité à délivrer car tous ces facteurs pourraient rompre ou dégrader la prise en charge du patient.
- Les risques liés au transport du matériel : Lors du transport il y a un risque de chute du matériel, qui représente des risques de détérioration du matériel, d'éclatement des bouteilles d'O<sub>2</sub>... C'est pour cela que tout le matériel doit être arrimé correctement, y compris les consommables. Cela doit apparaître dans les protocoles mis en place par les structures PSAD afin de diminuer ces risques.
- Les risques liés au logement : le contrôle du logement est une étape cruciale afin de déterminer si le patient peut accueillir du matériel chez lui. Il faut estimer les risques d'incendie, de panne électrique, de problèmes venant d'animaux domestiques, mais également les problèmes liés à l'hygiène et au mode de vie du patient.
- Les risques liés au lieu de stockage : le stockage chez le patient ne doit présenter aucun risque supplémentaire pour lui. Il faut trouver un lieu adapté, ou le matériel d'oxygénothérapie n'aura pas de risque de chute, de combustion ni de variation notable de température.

c) Les risques liés au patient :

- Les risques liés à l'âge du patient : certains patients peuvent être soit très jeunes, soit assez âgés, ils nécessitent alors une surveillance accrue car cela augmente la survenue du mauvais usage du matériel. Dans ce cas, il est d'usage de former également les différentes personnes de son entourage aux différents risques que l'utilisation de l'oxygénothérapie engendre.
- Les risques liés aux caractéristiques du patient : il y a des risques liés à la condition du patient qui peut influencer la bonne observance, comme par exemple pour des patients anxieux ou des patients atteints de pathologies psychiatriques il faut alors une réponse adaptée face à ces conduites, ainsi que des risques liés aux caractéristiques du patient, comme par exemple une barrière de la langue, une aphasie partielle ou complète, une surdité ...
- Les risques liés aux incendies : L'oxygène est un comburant, il faut veiller lors de son installation à contrôler la présence de produits inflammables chez le patient, la qualité de son installation électrique, l'absence totale de flamme à proximité de la source (bougie, cheminée...). Les patients et leur entourage ont une interdiction de fumer à proximité de leur matériel d'oxygénothérapie, pendant ou en dehors des séances. De plus, ils ne doivent pas utiliser de corps gras sur leur visage, leurs mains... car ils sont d'excellents combustibles.
- Les risques liés à l'utilisation du matériel : une mauvaise compréhension de l'utilisation du matériel peut engendrer des risques de mauvais débit, de mauvaise administration de l'oxygène, de fuite, de brûlure et d'incendie
- Les risques liés à l'entretien du matériel : l'entretien du matériel est un processus clé dans le bon déroulement de la prise en charge ; s'il n'est pas effectué correctement on peut se retrouver face à une détérioration du matériel qui engendre des risques (39).
- Les risques liés à l'oxygène liquide : la manipulation d'oxygène liquide impose des mesures de sécurité, le patient ne le manipule uniquement qu'en cas de remplissage de son réservoir portable. En cas de contact avec la peau ou les yeux, il faut rincer abondamment avec de l'eau claire durant 15 minutes et consulter un médecin le plus tôt possible.

#### **4. Suivi du traitement :**

Le rôle du pharmacien BPDO ne se cantonne pas à la bonne installation du matériel d'oxygénothérapie. Il intervient également tout au long du traitement.

Le pharmacien BPDO a dans un premier temps un rôle éducatif. Il doit s'assurer que le patient comprend l'intérêt de son traitement, et qu'il sait utiliser correctement le matériel dont il dispose. Il faut qu'il puisse être capable de l'entretenir correctement, et de pouvoir identifier d'éventuels problèmes. Le patient doit être mis au courant des éventuels effets indésirables liés à l'oxygène et pourra ainsi les notifier afin d'en parler et potentiellement adapter le traitement en remontant l'information au prescripteur, ajouter éventuellement un humidificateur... L'enjeu de toute cette partie est d'avoir une bonne observance, en effet les traitements par oxygène médical sont des traitements dont l'efficacité dépend grandement de l'adéquation entre la prescription du médecin et son suivi par le patient. Certains appareils récents permettent de monitorer à distance le traitement du patient, et ainsi de pouvoir identifier les cas de mauvaise observance et pouvoir agir directement auprès du patient (40).

Le pharmacien BPDO a également un rôle dans la traçabilité, les réclamations et les rappels de lot ou de produit. La traçabilité commence dès la fabrication de l'oxygène et sa distribution en gros. Le pharmacien BPDO doit s'assurer de la continuité de cette traçabilité dans toutes les étapes jusqu'à la dispensation au patient. Cela permet en cas d'incident de pouvoir relayer efficacement les alertes transmises par le fournisseur. Chaque élément, que ce soit les concentrateurs, les bouteilles d'oxygène, les réservoirs portables, ou les dispositifs de distribution doivent être tracés (11).

La traçabilité doit permettre :

- D'enregistrer et de retrouver le numéro d'une bouteille d'oxygène dispensée ou de tout matériel dispensé et de son lot d'oxygène médicinal associé
- D'établir le lien entre le lot l'oxygène dispensé ou l'équipement mis à disposition et le patient afin de pouvoir localiser le matériel incriminé très rapidement,
- D'assurer une traçabilité des équipements aux stades de maintenance, stockage et dispensation
- De pouvoir identifier et dater chaque livraison

Les rappels, qu'ils concernent l'oxygène ou le matériel, sont de la responsabilité du pharmacien BPDO. Pour qu'un rappel de lot soit efficace, il est nécessaire que la traçabilité ait été réalisée correctement. Des procédures écrites doivent être mises en place afin de pouvoir faire un rappel de manière efficace et à tout moment. Les dispositifs rappelés doivent ensuite pouvoir être stockés et identifiés séparément dans l'attente de leur prise en charge.

### **III. Place du pharmacien d'officine dans le parcours de santé des patients traités par oxygénothérapie :**

#### **1. Prise en charge à l'officine des patients sous oxygénothérapie :**

Le pharmacien d'officine est un acteur important dans le parcours de soin des patients sous oxygénothérapie. Il est nécessaire que le pharmacien d'officine soit formé à ces situations, et qu'il soit informé du traitement par oxygène à usage médical du patient afin de pouvoir lui proposer une prise en charge adaptée et sécurisée, étant donné qu'il confie son patient à un pharmacien BPDO.

Tout comme le pharmacien BPDO, le pharmacien officinal aura un rôle éducatif auprès du patient. Il peut intervenir sur plusieurs thèmes :

- Lors de la dispensation de traitements qui peuvent interférer avec l'oxygène médical, pour prévenir et permettre d'identifier l'apparition d'effets indésirables
- Il peut être amené à insister sur les différentes règles hygiéno-diététiques associées au traitement : avoir une activité physique adaptée, arrêter de fumer, avoir une alimentation saine riche en protéines, ce qui constitue un terrain propice à la bonne évolution des insuffisances respiratoires.
- Il peut être facilement en contact avec l'infirmier à domicile du patient si jamais ce n'est pas l'infirmier du PSAD qui s'occupe du patient.
- Il peut prévenir des effets indésirables, le plus fréquent étant le dessèchement des muqueuses pour lequel il peut conseiller un lavage du nez au sérum physiologique ou des produits non lipophiles, de type pâte à l'eau, adaptés pour soulager le patient. A noter que l'on peut ajouter un humidificateur au dispositif. Le pharmacien a donc en partie pour rôle de s'assurer du confort relatif du patient.
- Il peut permettre d'identifier un mésusage des dispositifs médicaux et/ou un problème d'inobservance.
- Le pharmacien d'officine joue un rôle de premier plan dans le parcours de santé des patients, il est fréquemment à leur contact, et peut donc être amené à informer sur le traitement, et répondre aux diverses interrogations des patients.

Chacune des interactions entre le patient et le pharmacien d'officine peut amener ce dernier à prendre contact avec le pharmacien BPDO afin de lui transmettre des informations pertinentes.

La collaboration interprofessionnelle entre la structure PSAD, et plus particulièrement le pharmacien BPDO, et l'officine est un enjeu crucial dans la qualité de la prise en charge des patients.

## **2. Dépistage et prévention des pathologies respiratoires :**

L'introduction de la loi Hôpital, Patients, Santé et Territoires (HPST) par Roselyne Bachelot le 21 juillet 2009 est venue élargir le champ d'action des pharmaciens d'officine en introduisant de nouvelles missions, ne limitant plus leur activité à la dispensation des médicaments et à la réalisation de préparations magistrales et officinales. On retrouve dans cette loi une volonté de favoriser l'accès des patients à des parcours de soin et c'est dans ce cadre que l'on retrouve comme nouvelle mission du pharmacien le dépistage des patients.

Cela s'illustre à travers l'exemple de la BPCO. La BPCO concerne plus de 4 millions de personnes en France mais deux malades sur trois s'ignorent. C'est actuellement la troisième cause de décès dans le monde(41). Il y a donc un enjeu majeur de santé publique pour la détection et la prise en charge de la pathologie.

La Fédération Nationale de la Mutualité Française a réalisé en 2014 une expérimentation du dépistage de la BPCO en officine durant 3 mois et à travers 150 pharmacies réparties sur des régions où la prévalence de la pathologie est la plus forte.(42)

La détection se basait sur un questionnaire de 5 questions où il fallait répondre par oui ou non. Les critères étaient un âge supérieur à 40 ans, le fait d'être fumeur ou ex-fumeur, de tousser plusieurs fois par jour, de ressentir régulièrement le besoin de cracher et de se trouver plus essoufflé que les personnes du même âge.

Si les patients répondaient positivement plus de deux fois on leur proposait alors un test de détection de la BPCO. Ils étaient alors conduits dans l'espace de confidentialité où on mesurait leur souffle par spirométrie, ce qui permet d'évaluer la fonction pulmonaire et de détecter un éventuel trouble ventilatoire obstructif. Si les résultats n'étaient pas dans la norme, le patient était invité à prendre rendez-vous avec un médecin/pneumologue pour approfondir les investigations.

Depuis cette investigation concluante, plusieurs pharmacies d'officines partout en France proposent le dépistage de la BPCO dans leurs locaux. C'est une initiative qui est largement soutenue par les associations de patients (43). Certaines d'entre elles réclament également la mise en place de journées de dépistage de l'insuffisance respiratoire dans l'officine. La mise en place de ces prestations se fait et se fera en collaboration avec les structures PSAD (44).

### **3. Exemples d'actions pouvant être mises en place par le pharmacien d'officine :**

Lorsqu'un patient devient oxygénorequérant, il sera confronté à un système de soin et à des acteurs qui seront nouveaux pour lui. Cependant il reste en contact avec son environnement médical habituel pour toutes ses pathologies et suivi qui ne vont pas concerner son traitement par oxygénothérapie. On peut dès lors considérer que le pharmacien d'officine confie son patient au pharmacien BPDO. Le pharmacien d'officine reste un pilier essentiel dans la prise en charge du patient car il interviendra également de manière récurrente auprès de lui.

#### a) Coopération interprofessionnelle :

Le pharmacien d'officine connaît l'environnement de son patient, ainsi que son entourage. La coopération interprofessionnelle avec le pharmacien BPDO lors de la réalisation de l'analyse de risque peut s'avérer nécessaire car le pharmacien d'officine peut connaître l'habitation, savoir si le patient possède des animaux ainsi que d'autres informations concernant le patient qui peuvent permettre d'établir une analyse de risque plus complète et ainsi plus sécuritaire. Il peut être amené si cela est nécessaire à contacter le pharmacien BPDO afin de lui demander une réévaluation de l'analyse de risque s'il est mis au courant de nouvelles informations.

#### b) Education thérapeutique :

Le pharmacien d'officine peut également participer à l'éducation du patient et de son entourage, lui rappeler les bonnes pratiques d'utilisation de l'oxygène à usage médical et de ses différents dangers : risque d'incendie avec la cigarette et les corps gras. Quelques cas de brûlures liées à l'utilisation de cigarette électronique ont également été rapportés, où la batterie au lithium que ces dispositifs contiennent prend feu spontanément, mais également à cause de la résistance qui peut monter à des températures suffisamment élevées pour démarrer un incendie et brûler le patient (45). Le pharmacien d'officine se doit de rappeler les règles hygiéno-diététiques associées aux différentes pathologies (46).

c) Sevrage tabagique :

Pour ce qui est du tabac, une proportion conséquente des patients oxygénorequérants est fumeuse. Le pharmacien d'officine a un rôle à jouer dans ce sevrage, il peut prendre le temps de réaliser un test de Fagerström avec le patient afin d'évaluer la dépendance du patient à la nicotine et de pouvoir adapter la prise en charge de son sevrage avec des traitements nicotiques de substitution. On sait que 85% des BPCO surviennent chez des sujets qui fument ou ex-fumeurs et que le fait de continuer à fumer favorise l'évolution de la maladie vers l'insuffisance respiratoire (47).

d) Prévention et conseils sur les effets indésirables :

La supplémentation en oxygène possède un effet indésirable fréquent : il dessèche les muqueuses. Pour contrecarrer ce problème, le pharmacien d'officine peut proposer des produits hydratants. Ces produits doivent être à base d'eau, et non des produits gras qui engendrent des risques supplémentaires de brûlure. Les pâtes à l'eau et les lubrifiants aqueux sont des solutions qui sont assez efficaces dans ces cas. Le pharmacien officine peut également appeler la structure PSAD pour demander à installer un humidificateur au patient s'il n'en possède pas déjà un. Cet effet se produit classiquement à partir d'un débit d'oxygène supérieur à 3L/min mais il peut intervertir à moindre débit.

e) Bon usage des dispositifs médicaux :

Le pharmacien d'officine peut être amené à conseiller le patient pour les différents entretiens de ses appareils, comment retirer les filtres des concentrateurs et les nettoyer, quand renouveler ses consommables, quelle eau utiliser dans les humidificateurs et les différentes adaptations des installations pouvant soulager le patient : des mousses à mettre sur les branches des lunettes en cas de blessure des oreilles sont commandable chez le prestataire.

f) Contrôle des mésusages :

Le pharmacien d'officine est déterminant dans le contrôle des mésusages. Il peut être susceptible de remarquer des cas de non-observance thérapeutique. Les avantages découlant

de l'utilisation de l'oxygène sont connus depuis longtemps mais il a également été reconnu comme l'un des médicaments les plus mal administrés. L'oxygène, comme tout autre médicament, ne doit être administré que lorsqu'il est strictement indiqué et à la dose appropriée (48). Une administration non surveillée peut être potentiellement nocive pour les patients. On retrouve par exemple un cas dans la littérature d'une infirmière ayant majoré le débit de son traitement par oxygène ce qui a entraîné une carbonarcose en juin 2023 (49).

g) Voyages et déplacements :

L'officiel peut être amené à faire face à des questions pratiques comme la gestion du traitement à l'extérieur, lors de voyage en avion qui est situation-dépendant et réorienter le patient vers le PSAD qui lui va s'occuper d'organiser ou non les différents déplacements du patient (en vérifiant si son DM possède un certificat FAA (Federal Aviation Administration), et en se renseignant directement auprès des différents opérateurs aériens, ainsi qu'en demandant au patient de remplir un formulaire MEDIF (Medical Information), qui est un formulaire demandé par les opérateurs aériens et à compléter avec son pneumologue/médecin traitant).

h) Vaccination :

Le 8 août 2023 fut publié un arrêté au Journal Officiel de la République Française (50) permettant aux pharmaciens d'officine de prescrire des vaccins et de réaliser l'acte vaccinal pour les patients âgés de 11 ans et plus. Cela concerne l'ensemble des vaccins mentionnés au calendrier vaccinal et toutes les personnes pour lesquelles ces vaccins sont recommandés. Certaines pathologies pulmonaires pouvant nécessiter un traitement par oxygénothérapie font partie de ces recommandations. On retrouve par exemple pour le cas d'un patient atteint d'une BPCO une recommandation des vaccinations contre la grippe saisonnière, COVID-19 et pneumococcique (51). Ces vaccinations doivent être conseillées et proposées à tous les patients faisant partie des recommandations du calendrier vaccinal publié chaque année par la HAS(52). La majorité des patients traités par oxygénothérapie sont éligibles à plusieurs vaccinations réalisables à l'officine, et il est du devoir du pharmacien d'officine de bien penser à toutes les proposer aux patients.

i) Accompagnement du patient :

Enfin les traitements par oxygène sont des traitements lourds. Faire face aux regards des autres peut s'avérer compliqué pour les patients. Le pharmacien d'officine a donc un rôle de soutien et d'encouragement du patient, et doit faire preuve d'empathie pour ces patients.

## **IV. Enquête auprès des pharmaciens d'officine :**

### **1. Buts et objectifs :**

Après avoir évoqué les différents rôles du pharmacien d'officine dans la prise en charge des patients sous oxygénothérapie, nous allons tenter de voir à travers cette enquête comment cela se traduit dans la réalité de la pratique officinale. Ce travail vise à évaluer l'état actuel des connaissances des pharmaciens d'officine et futurs pharmaciens d'officine sur les pratiques d'oxygénothérapie, leur rôle dans le parcours de soin des patients oxygénoréquant, ainsi que leurs visions du système de soin.

De manière générale, il vise à estimer le ressenti des pharmaciens d'officine sur leurs savoirs autour des BPDO, de leurs collaborations avec les pharmaciens BPDO et plus globalement avec les PSAD. Il cherche à mettre en évidence l'état des rapports des pharmaciens officinaux à l'oxygénothérapie, à son mode de fonctionnement, et à la place qu'ils occupent auprès des patients. Il vise également à évaluer les pharmaciens sur leurs connaissances des différents conseils à prodiguer aux patients, en matière de préventions d'effets indésirables, d'entretien et renouvellements du matériel d'oxygénothérapie, d'observance, ainsi que leur rôle actuel dans la prévention des pathologies respiratoires.

## 2. Méthode :

### a) Elaboration du questionnaire :

Ce questionnaire a été conçu via l'outil LimeSurvey, mis à disposition par la Faculté de Lille à ses membres, et est divisé en 3 sous-parties.

La première sous-partie comporte des items généraux permettant d'avoir une idée du profil des répondants malgré l'anonymat. On y retrouve les éléments suivants :

- La fonction exercée : étudiant en pharmacie, pharmacien titulaire, pharmacien adjoint
- Le nombre d'employés dans l'officine
- La typologie de l'officine : rurale, urbaine, ou officine de centre commercial
- L'année d'obtention du diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie
- Les éventuelles formations continues suivies en complément à la formation commune de base

La deuxième sous-partie comporte des questions sur le niveau d'approbation de la problématique avec des possibilités de réponses prédéfinies correspondant à une échelle de Likert avec 5 étiquettes dont une option centrale qui se veut neutre pour ne pas forcer les répondants à se positionner. Les réponses possibles à chaque question sont les suivantes :

1. Tout à fait d'accord
2. D'accord
3. Ni d'accord, ni pas d'accord
4. Pas d'accord
5. Pas du tout d'accord

Les affirmations devant être évaluées par les répondants se limitent volontairement à 15 affirmations afin que la réalisation du questionnaire ne soit pas trop chronophage. La durée totale de réponse au questionnaire était inférieure à 5 minutes. Elles ont été élaborées de la manière la plus neutre possible et sont les suivantes :

1. Vous connaissez les bonnes pratiques de dispensation de l'oxygène (BPDO)
2. Vous connaissez bien le rôle d'un pharmacien responsable BPDO

3. Vous êtes tenu au courant lorsqu'un patient devient oxygène-requérant et qu'il est pris en charge

4. Vous travaillez régulièrement en collaboration avec des structures prestataires de santé à domicile (PSAD)

5. Vous travaillez régulièrement en collaboration avec des pharmaciens responsables BPDO

6. Vous avez une bonne image des structures PSAD et de votre collaboration

7. Vous estimez qu'actuellement le pharmacien d'officine joue un rôle important dans la prise en charge des patients oxygène-requérants

8. Vous vous trouvez compétent sur le sujet de l'oxygénothérapie

9. Vous vous trouvez compétent au sujet des conseils à donner aux patients oxygène-requérant au niveau des effets indésirables du traitement

10. Vous vous trouvez compétent au sujet des conseils à donner aux patients oxygène-requérant au niveau du renouvellement des consommables et de l'entretien des appareils d'oxygénothérapie

11. Vous vous trouvez compétent au sujet des risques engendrés par les traitements par oxygénothérapie

12. Vous estimez jouer un rôle dans le dépistage des pathologies respiratoires

13. Vous aimeriez jouer un plus grand rôle dans le dépistage des pathologies respiratoires

14. Il vous arrive d'observer des problèmes de mésusages, d'inobservance des traitements par oxygénothérapie

15. Vous aimeriez plus de formation au sujet de l'oxygénothérapie

Une autre partie comporte également 4 questions ouvertes qui sont les suivantes :

1. Quel est le nombre de PSAD avec lesquels vous collaborez dans ce domaine
2. Quelle est l'estimation de la file active de patients oxygène-requérants dans votre officine
3. Quel(s) conseil(s) donnez vous habituellement aux patients oxygène-requérants au comptoir
4. Quel produits conseils donnez vous habituellement aux patients oxygène-requérants au comptoir

La troisième sous-partie correspond à 5 questions sous forme d'affirmations, auxquelles il était demandé de répondre par vrai ou par faux, permettant d'identifier le niveau des répondants sur quelques points clés de la problématique, ces affirmations sont les suivantes :

1. En France l'oxygénothérapie à domicile concerne environ 100 000 patients
2. Un patient sans hypoxémie peut avoir un traitement par oxygène à domicile
3. Le pharmacien doit vérifier qu'il n'existe pas d'interactions entre l'oxygène médical et les autres traitements
4. L'effet indésirable le plus fréquent de l'oxygénothérapie est l'assèchement des muqueuses
5. L'utilisation de corps gras sur le visage est contre-indiquée avec l'oxygénothérapie

A la fin du questionnaire un guide pratique des différentes actions pouvant être mises en place à l'officine (*Annexe 3*), sous la forme d'une plaquette graphique, était donné aux personnes terminant le questionnaire.

b) Diffusion du questionnaire :

La diffusion du questionnaire a été réalisée sous format numérique et sous format papier. Le format papier consistait en des QR code qui ramenait sur la même page que le format numérique, permettant ainsi de préserver l'anonymat des répondants et d'interpréter conjointement les données peu importe la source dont elles proviennent. Pour le format numérique un lien menant vers le questionnaire ainsi qu'un paragraphe décrivant le propos et le but dudit questionnaire ont été postés sur différents groupes facebook majeurs de la profession, contenant plusieurs milliers de membres pharmaciens diplômés. Pour ce qui est des étudiants, il a été exclusivement diffusé à des étudiants en 6ème année de Pharmacie en filière officine en France ayant déjà une expérience professionnelle officinale. Le questionnaire a été diffusé sur une période d'un mois allant du 15 décembre au 15 janvier 2024 et a obtenu 54 réponses, dont 6 partielles, qui seront tout de même interprétées ici, ce qui explique les différents nombres de réponses à chaque question.

### 3. Résultats :

#### a) Caractéristiques des répondants :

Sur les 54 personnes ayant répondues au questionnaire:

- 4 sont pharmaciens titulaires
- 23 sont pharmaciens adjoints
- 27 sont des étudiants en pharmacie de 6ème année en filière officine

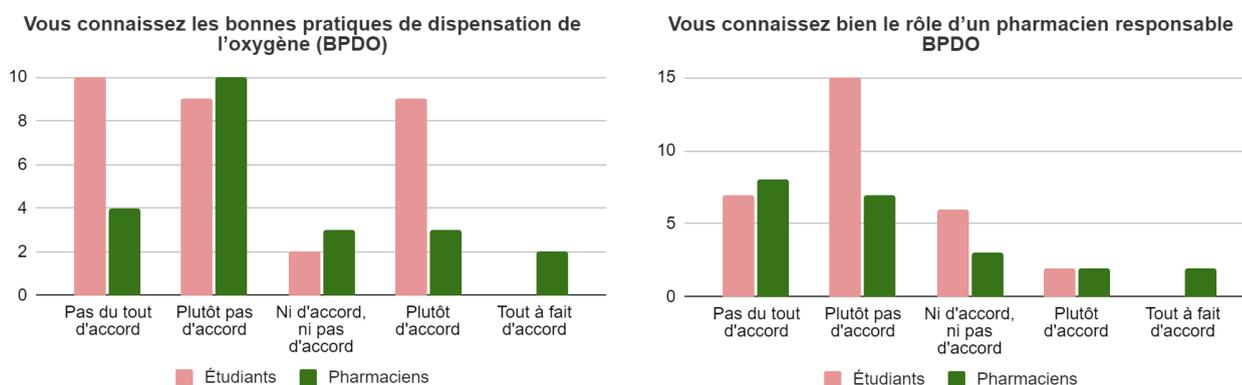
Dans les officines interrogées, le nombre d'employés est en moyenne de 5, ce qui est proche de la moyenne nationale qui est de 4 salariés par officine (53).

L'année d'obtention du diplôme des personnes ayant répondues va de 1987 à 2023, et on retrouve dans les éventuelles formations complémentaires suivies plusieurs mentions de DU : Orthopédie (6), Allaitement (2), Phytothérapie (1), différentes mentions de formation TROD et prescription et réalisation de l'acte vaccinal, ainsi que 2 personnes ayant une formation aux Bonnes Pratiques de Dispensation de l'Oxygène à Usage Médical.

72% des participants travaillent dans une officine de zone urbaine, 22% dans une officine de zone rurale et 8% dans des officines de centre commercial.

#### b) Réponses aux questions sur le niveau d'appropriation des BPDO :

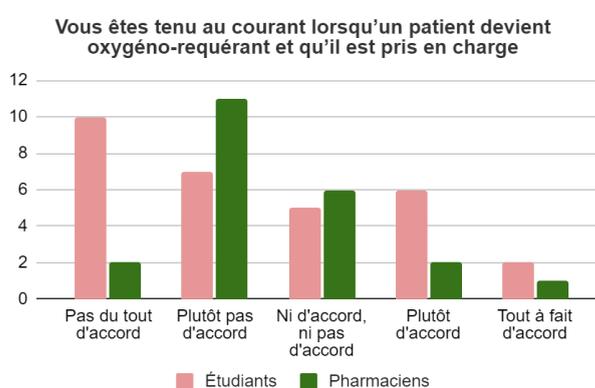
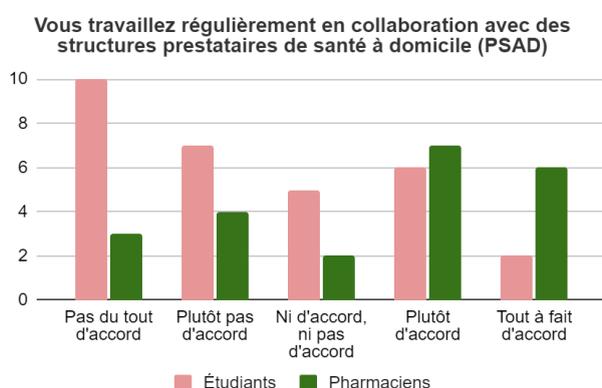
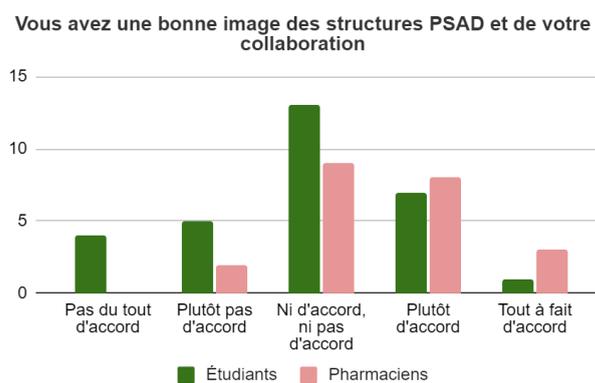
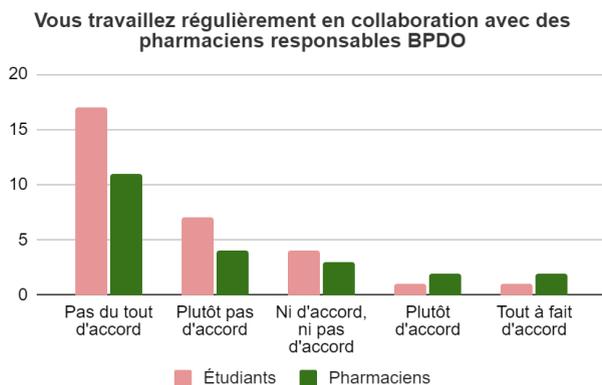
*Sur les BPDO :*



Pour ce qui est de la connaissance des BPDO, et donc de la réglementation encadrant la dispensation d'oxygène aux patients, ainsi que du rôle de leurs collègues pharmaciens

BPDO, on observe que plus de la moitié des officinaux estiment en avoir une mauvaise connaissance (63%). On observe également que les étudiants semblent moins au fait des BPDO que leurs confrères pharmaciens.

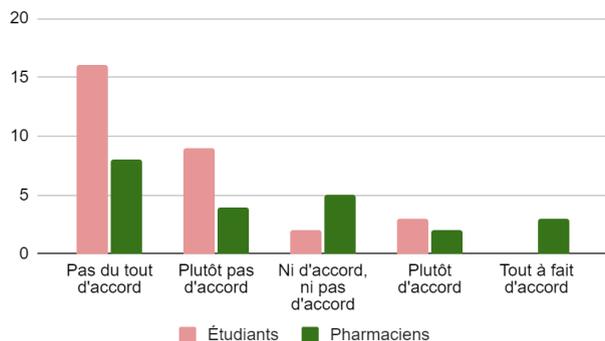
## Sur la collaboration interprofessionnelle :



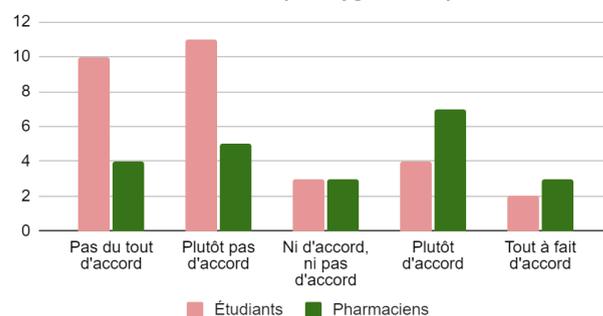
Seule une minorité des officinaux travaillent conjointement en interprofessionnalité avec leurs confrères pharmaciens BPDO de manière régulière (5%), bien qu'ils soient plus de presque 50% à travailler étroitement avec les PSAD. 61% des répondants déclarent avoir une image neutre ou plutôt bonne de leur collaboration avec les PSAD, et c'est d'autant plus chez les pharmaciens diplômés, et 55% d'entre eux ne s'estiment "plutôt pas" ou "pas du tout" tenu au courant lorsqu'un patient devient oxygène-requérant et qu'il est pris en charge.

## Sur les compétences des pharmaciens d'officine :

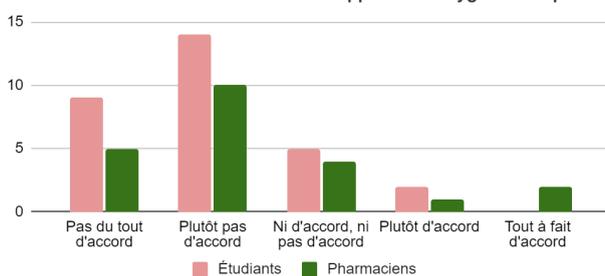
Vous vous trouvez compétent sur le sujet de l'oxygénothérapie



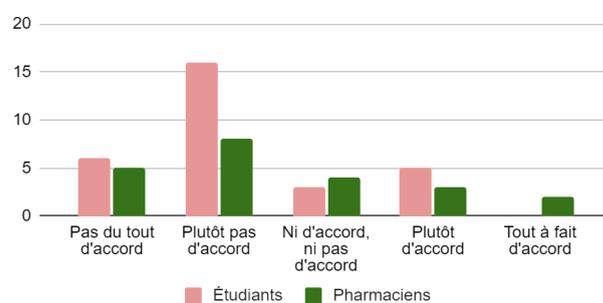
Vous vous trouvez compétent au sujet des risques engendrés par les traitements par oxygénothérapie



Vous vous trouvez compétent au sujet des conseils à donner aux patients oxygène-requérants au niveau du renouvellement des consommables et de l'entretien des appareils d'oxygénothérapie



Vous vous trouvez compétent au sujet des conseils à donner aux patients oxygène-requérants au niveau des effets indésirables du traitement



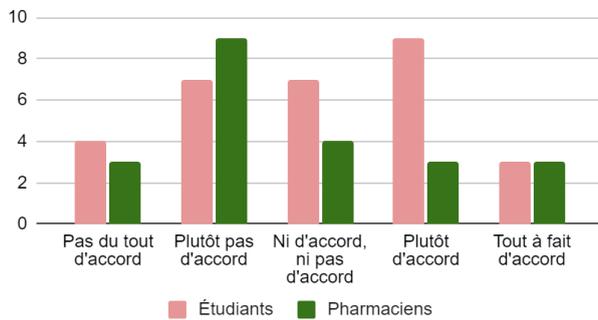
76% des officinaux ayant répondu aux questionnaires ne s'estiment plutôt pas ou pas du tout compétent au sujet de l'oxygénothérapie, et ces chiffres se retrouvent dans les différentes sous-catégories de la prise en charge :

- 56% pour la connaissances des risques liés au traitement par oxygène
- 70% pour la connaissances du matériel du traitement
- 64% pour la connaissance des effets indésirables du traitement

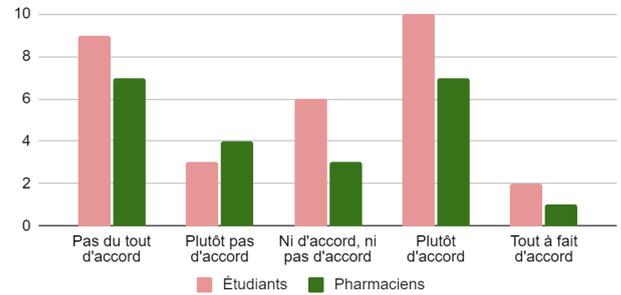
Les étudiants répondent de manière plus négatives sur leur niveau de compétence que les pharmaciens diplômés.

*Sur le rôle officinal :*

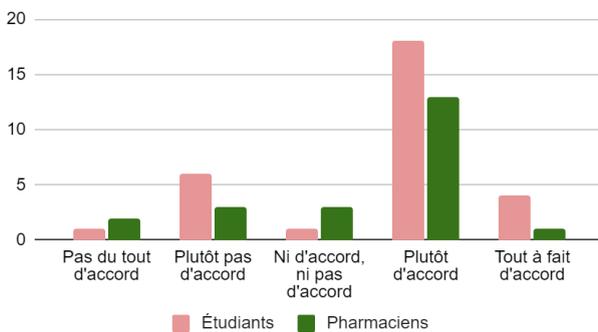
**Vous estimez qu'actuellement le pharmacien d'officine joue un rôle important dans la prise en charge des patients oxygéo-requérants**



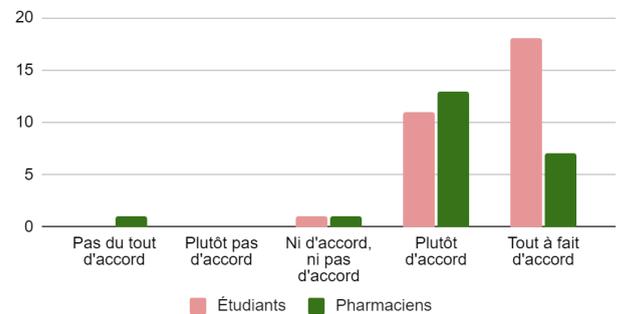
**Il vous arrive d'observer des problèmes de mésusages, d'inobservance des traitements par oxygénothérapie**



**Vous estimez jouer un rôle dans le dépistage des pathologies respiratoires**



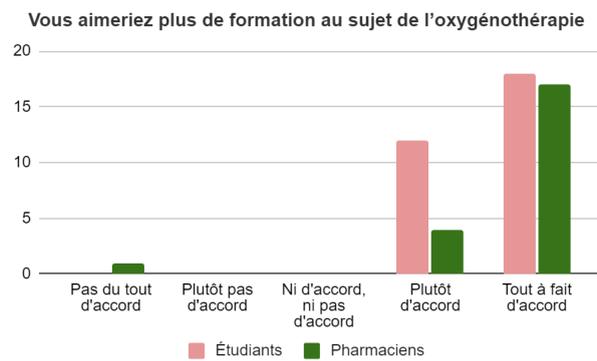
**Vous aimeriez jouer un plus grand rôle dans le dépistage des pathologies respiratoires**



Les pharmaciens d'officines répondent de manière disparate à la question de l'importance de leur rôle dans la prise en charge des patients traités par oxygénothérapie, et ils sont divisés sur l'identification de problèmes d'observances et de mésusages : 30% estiment ne pas du tout en remarquer, et 32% en observent plutôt souvent.

Ils sont 62% à plutôt estimer jouer un rôle dans le dépistage des pathologies respiratoires et une très grande majorité (91%) à souhaiter jouer un encore plus grand rôle.

*Sur la question de la formation à l'oxygénothérapie :*

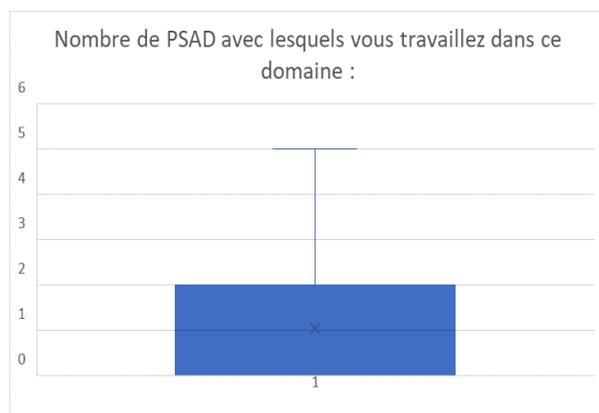


Une seule personne sur les 54 répondants ne souhaite pas plus de formation sur l'oxygénothérapie, et 65% (n=35) aimeraient tout à fait plus de formation sur le sujet.

Sur les questions ouvertes :

Pour le nombre de PSAD avec lesquels les personnes interrogés travaillent au sujet de l'oxygénothérapie, les résultats sont les suivants :

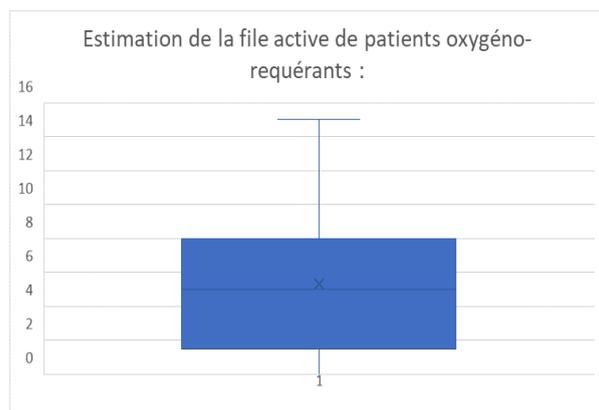
Nombre de PSAD avec lesquels vous travaillez dans ce domaine :	Résultat
Nombre de réponses	32
Moyenne	1,03
Écart type	1,12
Minimum	0
1er quartile (Q1)	0
2ème quartile (Médiane)	1
3ème quartile (Q3)	2
Maximum	5



En moyenne, les personnes interrogées travaillent avec 1 seul PSAD. Il est à noter que 12 personnes (37%) ont répondu travailler avec aucun PSAD dans ce domaine.

Pour l'estimation de la file active de patients traités par oxygénothérapie dans l'officine les résultats sont les suivants :

Estimation de la file active de patients oxygéo-requérants :	Résultats :
Nombre de réponses	26
Moyenne	5,73
Écart type	5,33
Minimum	0
1er quartile (Q1)	1,75
2ème quartile (Médiane)	5
3ème quartile (Q3)	8
Maximum	20



La file-active moyenne de patients traités par oxygénothérapie dans les officines est de 5,73 patients.

Pour les conseils habituellement donnés aux patients oxygéo-requérants 25 réponses ont été récoltées, elles sont les suivantes :

- Mentions au fait de ne pas fumer : 12
- Mentions au fait de ne pas utiliser de produits gras sur son visage : 10
- Mentions aux risques incendies (gaz, cheminée...) : 7
- Mentions au sevrage tabagique : 3
- Mentions à l'aération de la pièce : 2
- Mentions à l'aménagement du logement : 2
- Mention à la vaccination : 1
- Mention à la prévention de la sécheresse des muqueuses : 1
- Mention à l'éviction des allergènes : 1

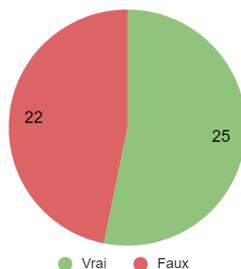
Pour les produits conseils habituellement donnés aux patients sous traitement par oxygène, la question a obtenu 21 réponses, elles sont les suivantes :

- Mentions à un produit hydratant pour les muqueuses à base d'eau : 14
- Mentions à des produits de drainage rhino-pharyngés : 7
- Mentions à des produits de substitutions nicotiques : 2
- Mention à la vaseline : 1

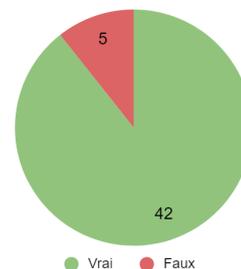
c) Réponses sur les questions d'identifications du niveau des répondants :

Les différentes réponses aux questions sont les suivantes, la réponse attendue correspond à la partie verte du graphique et inversement pour la partie rouge :

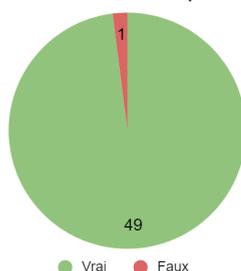
En France l'oxygénothérapie à domicile concerne environ 100 000 patients



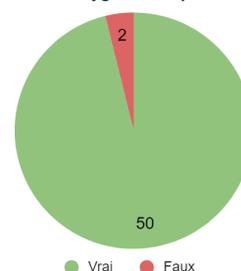
Un patient sans hypoxémie peut avoir un traitement par oxygène à domicile



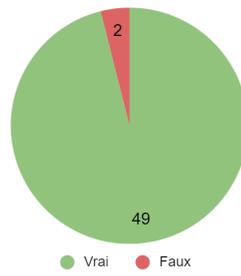
L'effet indésirable le plus fréquent de l'oxygénothérapie est l'assèchement des muqueuses



L'utilisation de corps gras sur le visage est contre-indiquée avec l'oxygénothérapie



Le pharmacien doit vérifier qu'il n'existe pas d'interactions entre l'oxygène médical et les autres traitements



Pour la question de l'épidémiologie, 57% (n= 25) seulement ont répondu correctement. Cependant 75% (n=39) ont répondu correctement aux questions à toutes les questions de connaissance.

## 4. Discussion :

Ce travail est une évaluation pilote des rapports des pharmaciens officinaux à l'oxygénothérapie, à son mode de fonctionnement, et à la place qu'elle occupe auprès des patients. A titre indicatif, on estime le nombre de patients sous oxygénothérapie en France à 100 000 et le nombre de pharmacies d'officine en France à 20 000 (54), ce qui nous donne en moyenne 5 patients oxygéo-requérant par Pharmacie à l'échelle nationale, ce qui concorde avec notre résultat obtenu qui est de 5,73 (le nombres de patients oxygéo-requérant ayant sûrement augmentés depuis le dernier chiffre publié qui date de 2016).

Cependant, au 1<sup>er</sup> janvier 2022, selon le Conseil de l'Ordre National des Pharmaciens, 34% des inscrits à l'Ordre l'étaient en section A, la section réservée aux titulaires d'officine et 38% en section D, la section dédiée aux adjoints (38). Il apparaît donc un biais au niveau de la population étudiée où seulement 14% des pharmaciens diplômés ayant répondu à l'étude sont titulaires d'officine. La moyenne d'âge des pharmaciens répondants est de 36 ans, ce qui est également inférieur à la moyenne d'âge dans la profession qui est elle de 46 ans. Ces deux écarts peuvent représenter une limite de cette étude, et la méthode de diffusion du questionnaire via les réseaux sociaux, qui sont tendanciellement plus utilisés par les personnes plus jeunes, ainsi que le biais naturel à répondre à des questionnaires qui nous correspondent l'expliquent sûrement en partie.

Au regard de cette étude, il apparaît que les pharmaciens d'officine ont une méconnaissance des Bonnes Pratiques de Dispensation de l'Oxygène, ainsi que du rôle de leurs confrères pharmaciens responsables des BPDO. La majorité (69%) d'entre eux ne travaillant que très peu (voir jamais) en collaboration avec eux. A l'heure où la politique de santé publique s'oriente de plus en plus vers l'interprofessionnalité, il apparaît comme nécessaire de favoriser le travail conjoint entre confrères qui serait au bénéfice des patients. Le questionnaire met pourtant en valeur que les officinaux ont pour la plupart l'habitude de travailler aux côtés de structures prestataires de santé à domicile, et qu'ils ont une image neutre voire bonne de leur collaboration (61%). L'absence de collaboration se ressent aussi dans la continuité des soins, où l'on se rend compte que plus de la moitié des officinaux ne se sentent pas tenu au courant lors de la mise sous oxygène à domicile des patients (55%). Certaines personnes estiment même leur file-active de patient sous oxygénothérapie à 0, ce qui paraît, au vue de la taille de la population traitée avec de l'oxygène, hautement improbable.

Une autre problématique soulevée par ce questionnaire est le manque de connaissance et compétences des officinaux sur le sujet, 76% d'entre eux ne s'estimant pas compétents. Le rôle actuel qu'ils jouent dans la prise en charge des patients est assez loin d'être unanimement satisfaisant. 30% d'entre eux n'estiment ne jamais identifier de problème de mésusage ou de mauvaise observance, on peut se demander légitimement si les personnes ayant répondu cela abordent le sujet de l'observance du traitement par oxygène avec leurs patients. Il est à noter qu'importe le traitement, une mauvaise observance est associée à une perte de chance du patient (55). Ce manque de connaissance au sujet de l'oxygénothérapie peut en partie s'expliquer par une restriction de l'oxygénothérapie dans les maquettes pédagogiques du cursus de pharmacien d'officine. Les étudiants en pharmacie se déclarent moins compétents que leurs confrères diplômés, dont on peut présumer qu'ils se forment sur le tas au cours de leur carrière. Il apparaît en plus qu'il y a une demande quasiment unanime (98%) pour plus de formation sur ce sujet. La majorité des personnes interrogées partage la conviction de jouer un rôle important dans le dépistage des pathologies respiratoires et souhaiteraient y jouer un encore plus grand rôle. Une recherche bibliographique dans les journaux professionnels pharmaceutiques (moniteur des pharmacies, ...) a conduit à identifier peu d'articles sur le sujet.

Les questions sur les connaissances évaluent des aspects assez basiques de la prise en charge, mais présentent des résultats globalement satisfaisants (avec 75% de sans faute), les pharmaciens d'officines sont majoritairement au courant des principaux risques, effets indésirables (98%), indications (89%) et contre-indications (96%) des traitements par oxygène. Cependant il reste à noter que 2 personnes ont répondu que l'utilisation de corps gras sur le visage n'était pas contre-indiquée avec un traitement par oxygénothérapie et qu'une personne a cité la vaseline comme produit conseil régulièrement donné aux patients. Ces réponses sont préoccupantes, quand on sait les conséquences qu'elles peuvent engendrer ; le pharmacien se doit d'être particulièrement vigilant à ce sujet.

Le manque de connaissance au sujet de l'épidémiologie souligne que le nombre de personnes concernées est sous-estimé, et ainsi la nécessité de plus de visibilité et de communication autour de ces patients.

Le nombre de réponses étant à chaque question supérieur à  $n = 30$ , on peut assumer que l'échantillon sondé est suffisamment large, d'un point de vue statistique, pour être représentatif de la population. Cependant, un biais lié à la réponse de personnes concernées par la problématique n'est pas à exclure. Les différents éléments de cette étude permettent de

déceler des tendances dans la population générale des pharmaciens, mais ce travail reste au stade d'une étude pilote. Il serait pertinent de réaliser ce travail à plus grande échelle.

## CONCLUSION :

La gestion de l'oxygénothérapie constitue un aspect indispensable dans le traitement des patients souffrant de diverses affections. Au fil de cette thèse, nous avons approfondi le rôle des pharmaciens BPDO et des pharmaciens d'officine dans la prise en charge de leurs patients. Les résultats révèlent que bien que les officinaux aient une certaine connaissance du traitement, et de ses différentes particularités (indications, contre-indications, effets secondaires...), ils ne se considèrent pas nécessairement compétents dans ce domaine.

Il est étonnant de percevoir que les pharmaciens d'officines ne soient pas impliqués davantage. Cette réserve s'explique en partie par une information apparaissant insuffisante durant les études et de formation continue à ce sujet. L'une des conclusions majeures de cette étude est que les pharmaciens d'officine sont proches de l'unanimité à demander plus de formation à ce sujet. Les résultats soulignent donc la nécessité d'initiatives éducatives visant à combler les lacunes perçues dans la compétence des pharmaciens dans ce domaine spécifique. Les instances de réglementation et les Universités ont donc un rôle essentiel à jouer en élaborant des programmes de formation adaptés aux besoins spécifiques des pharmaciens d'officine et de ses étudiants, avec éventuellement une participation de pharmaciens BPDO. On pourrait imaginer que développer la publication dans des revues professionnelles de sujets concernant les BPDO, qui sont à l'heure actuelle particulièrement rares, pourrait favoriser l'engouement autour de ce sujet. Et enfin améliorer la visibilité de la profession de pharmacien BPDO à travers les événements professionnels ainsi que les événements associatifs étudiants pourrait être une partie de la solution.

La collaboration interprofessionnelle est un élément clé pour améliorer la coordination des soins et garantir une prise en charge optimale des patients. Une communication plus efficace entre les pharmaciens d'officine et les pharmaciens BPDO pourrait favoriser une prise en charge plus adaptée pour les patients.

En définitive et en dernière analyse, devant l'incidence des pathologies pulmonaires qui augmente, le défi majeur de santé publique qui s'annonce, et la volonté des officinaux d'avoir un rôle à jouer plus important dans cette crise, démystifier, dépoussiérer et examiner calmement l'idée de l'implication active des pharmaciens d'officine dans la gestion de l'oxygénothérapie, est assurément un geste dont le sérieux est à la hauteur de l'époque.



## BIBLIOGRAPHIE :

1. VIDAL [Internet]. [cité 31 juill 2024]. Médecine hyperbare, des indications de plus en plus larges. Disponible sur: <https://www.vidal.fr/actualites/28172-medecine-hyperbare-des-indications-de-plus-en-plus-larges.html>
2. Frédéric Thys, Nicolas Delvau, Thierry Detaille, Franck Verschuren. Saturomètre en médecine générale. Rev Prat MÉDECINE GÉNÉRALE. 22 mai 2007; Tome 11(N°772/773).
3. Shapiro BA. Temperature correction of blood gas values. Respir Care Clin N Am. sept 1995;1(1):69-76.
4. Collins JA, Rudenski A, Gibson J, Howard L, O'Driscoll R. Relating oxygen partial pressure, saturation and content: the haemoglobin-oxygen dissociation curve. Breathe. 1 sept 2015;11(3):194-201.
5. Weekley MS, Bland LE. Oxygen Administration. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [cité 31 juill 2024]. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551617/>
6. Article L5111-1 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 8 avr 2024]. Disponible sur: [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000045404922](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000045404922)
7. Article L5211-1 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 8 avr 2024]. Disponible sur: [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000046126069](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000046126069)
8. Article L5121-8 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 8 avr 2024]. Disponible sur: [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000025104474](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000025104474)
9. Résumé des caractéristiques du produit - OXYGENE MEDICINAL LIQUIDE AIR PRODUCTS MEDICAL, gaz pour inhalation, en évaporateur mobile et en récipient cryogénique mobile - Base de données publique des médicaments [Internet]. [cité 8 avr 2024]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/affichageDoc.php?specid=61286445&typedoc=R>
10. Article L5124-3 - Code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 8 avr 2024]. Disponible sur: [https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article\\_lc/LEGIARTI000025104764](https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000025104764)
11. Arrêté du 16 juillet 2015 relatif aux bonnes pratiques de dispensation à domicile de l'oxygène à usage médical.
12. Fiche info - OXYGENE MEDICINAL AIR LIQUIDE SANTE FRANCE 200 bar, gaz pour inhalation, en bouteille - Base de données publique des médicaments [Internet]. [cité 21 déc 2022]. Disponible sur: <https://base-donnees-publique.medicaments.gouv.fr/extrait.php?specid=67208154>
13. Allam RJ. Improved oxygen production technologies. Energy Procedia. 1 févr 2009;1(1):461-70.
14. Jha M, Gaur N. Life cycle of medical oxygen from production to consumption. J Fam Med Prim Care. avr 2022;11(4):1231.
16. LPP : Fiche [Internet]. [cité 22 sept 2024]. Disponible sur: [http://www.codage.ext.cnamts.fr/cgi/tips/cgi-fiche?p\\_code\\_tips=1185131&p\\_date\\_jo\\_arrête=%25&p\\_menu=FICHE&p\\_site=AMELI](http://www.codage.ext.cnamts.fr/cgi/tips/cgi-fiche?p_code_tips=1185131&p_date_jo_arrête=%25&p_menu=FICHE&p_site=AMELI)

17. HAS. Dispositifs médicaux et prestations associées pour traitement de l'insuffisance respiratoire et de l'apnée du sommeil : Oxygénothérapie à domicile. avr 2012;
18. Masson E. EM-Consulte. [cité 1 sept 2023]. Recommandations pour le diagnostic et le traitement de l'algie vasculaire de la face. Disponible sur:  
<https://www.em-consulte.com/article/937641/recommandations-pour-le-diagnostic-et-le-traitement>
19. LPP : Fiche [Internet]. [cité 30 janv 2024]. Disponible sur:  
[http://www.codage.ext.cnamts.fr/cgi/tips/cgi-fiche?p\\_code\\_tips=1135392&p\\_date\\_jo\\_arrête=%&p\\_menu=FICHE&p\\_site=AMELI](http://www.codage.ext.cnamts.fr/cgi/tips/cgi-fiche?p_code_tips=1135392&p_date_jo_arrête=%&p_menu=FICHE&p_site=AMELI)
20. Haute Autorité de Santé [Internet]. [cité 13 sept 2023]. Oxygénothérapie à long terme : choisir la source la mieux adaptée - Fiche BUTS. Disponible sur:  
[https://www.has-sante.fr/jcms/r\\_1437961/fr/oxygenotherapie-a-long-terme-choisir-la-source-la-mieux-adaptee-fiche-buts](https://www.has-sante.fr/jcms/r_1437961/fr/oxygenotherapie-a-long-terme-choisir-la-source-la-mieux-adaptee-fiche-buts)
21. Romanofsky A. GMED Medical Device Certification. 2021 [cité 12 sept 2023]. Guide MDCG 2021-24 sur la classification des dispositifs médicaux. Disponible sur:  
<https://lne-gmed.com/fr/news/guide-mdcg-2021-24-sur-la-classification-des-dispositifs-medicaux>
22. Haute Autorité de Santé [Internet]. [cité 30 janv 2024]. VENTURE HOMEFILL II, compresseur d'oxygène. Disponible sur:  
[https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_1352326/fr/venture-homefill-ii-compresseur-d-oxygene](https://www.has-sante.fr/jcms/c_1352326/fr/venture-homefill-ii-compresseur-d-oxygene)
23. Haute Autorité de Santé [Internet]. [cité 1 déc 2022]. Évaluation des dispositifs médicaux et prestations associées pour l'oxygénothérapie à domicile. Disponible sur:  
[https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_1265304/fr/evaluation-des-dispositifs-medicaux-et-prestations-associees-pour-l-oxygenotherapie-a-domicile](https://www.has-sante.fr/jcms/c_1265304/fr/evaluation-des-dispositifs-medicaux-et-prestations-associees-pour-l-oxygenotherapie-a-domicile)
24. LPP : Fiche [Internet]. [cité 30 janv 2024]. Disponible sur:  
[http://www.codage.ext.cnamts.fr/cgi/tips/cgi-fiche?p\\_code\\_tips=1165967&p\\_date\\_jo\\_arrête=%25&p\\_menu=FICHE&p\\_site=AMELI](http://www.codage.ext.cnamts.fr/cgi/tips/cgi-fiche?p_code_tips=1165967&p_date_jo_arrête=%25&p_menu=FICHE&p_site=AMELI)
25. Référentiel Collège de Médecine intensive, réanimation, urgences et défaillances viscérales aiguës ECNi / R2C.
26. Cordélia Salomez-lhl, Hé.lène Pluchart, Christel Saint-Raymond, Pierrick Bedouch,. Les dispositifs médicaux dans la prise en charge du patient en pneumologie. In: Pharmacie clinique et dispositifs médicaux. 2023.
27. Deby-Dupont G, Deby C, Lamy M. Données actuelles sur la toxicité de l'oxygène. Réanimation. 1 janv 2002;11(1):28-39.
28. Allardet-Servent J, Sicard G, Metz V, Chiche L. Benefits and risks of oxygen therapy during acute medical illness: Just a matter of dose! Rev Médecine Interne. oct 2019;40(10):670-6.
29. Résumé des Caractéristiques du Produit [Internet]. [cité 17 juill 2023]. Disponible sur:  
<http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0268747.htm>
30. Melani AS, Sestini P, Rottoli P. Home oxygen therapy: re-thinking the role of devices. Expert Rev Clin Pharmacol. mars 2018;11(3):279-89.
31. Katsenos S, Constantopoulos SH. Long-Term Oxygen Therapy in COPD: Factors Affecting and Ways of Improving Patient Compliance. Pulm Med. 2011;2011:325362.
32. Ameer F, Carson KV, Usmani ZA, Smith BJ. Ambulatory oxygen for people with chronic obstructive pulmonary disease who are not hypoxaemic at rest. Cochrane Database Syst Rev. 24 juin 2014;2014(6):CD000238.
33. Arnold E, Bruton A, Donovan-Hall M, Fenwick A, Dibb B, Walker E. Ambulatory oxygen: why do COPD patients not use their portable systems as prescribed? A qualitative study. BMC Pulm Med. 11 févr 2011;11(1):9.
34. Plywaczewski R, Sliwinski P, Nowinski A, Kaminski D, Zieliński J. Incidence of

- nocturnal desaturation while breathing oxygen in COPD patients undergoing long-term oxygen therapy. *Chest*. mars 2000;117(3):679-83.
35. CNOP [Internet]. [cité 22 sept 2024]. S'inscrire au Tableau de l'Ordre. Disponible sur: <https://www.ordre.pharmacien.fr/je-suis/pharmacien/pharmacien/mon-parcours-et-mes-de-marches/s-inscrire-au-tableau-de-l-ordre>
  36. NOTE D'INFORMATION N° DGS/PP3/2024/107 du 4 juillet 2024 relative aux bonnes pratiques de dispensation à domicile de l'oxygène à usage médical.
  37. Cooper BG. Home oxygen and domestic fires. *Breathe*. mars 2015;11(1):4-12.
  38. Le Quotidien du Pharmacien [Internet]. [cité 3 mai 2024]. Oxygénothérapie à domicile : des risques d'incendies et de décès sous estimés. Disponible sur: <https://www.lequotidiendupharmacien.fr/oxygenotherapie-domicile-des-risques-d-incendies-et-de-deces-sous-estimes>
  39. Avenel Q. Arrêté relatif aux bonnes pratiques de dispensation à domicile de l'oxygène à usage médical et analyse de risques : Le pharmacien BPDO est au coeur du processus de délivrance. 2018.
  40. Salmon CÉ. Pharmacien BPDO : une nouvelle spécialité pharmaceutique [Internet]. 2019 [cité 1 déc 2022]. Disponible sur: <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02441068>
  41. Bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) [Internet]. [cité 1 sept 2024]. Disponible sur: [https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd))
  42. MALBLANC S. Favoriser un dépistage de qualité en pharmacie d'officine dans le cadre des nouvelles missions du pharmaciens prévues par la loi HSPT : enjeux de santé publique et pistes d'action. EHESP; 2014.
  43. Le Quotidien du Pharmacien [Internet]. [cité 3 mai 2024]. Dépistage des maladies respiratoires : pour une consultation remboursée en pharmacie. Disponible sur: <https://www.lequotidiendupharmacien.fr/gestion-de-lofficine/e-sante/depistage-des-maladies-respiratoires-pour-une-consultation-remboursee-en-pharmacie>
  44. La Mutualité Française [Internet]. [cité 19 déc 2022]. Mutuelles et pharmaciens expérimentent la détection de la BPCO. Disponible sur: <https://www.mutualite.fr/presse/Mutuelles-et-pharmaciens-experimentent-la-detection-de-la-BPCO/>
  45. Montoya A, Ozthail D, Hollowed K, Kahn SA. Burn Injury From Smoking Electronic Cigarettes While on Supplemental Oxygen. *J Burn Care Res Off Publ Am Burn Assoc*. 3 févr 2023;irac087.
  46. Elsevier – Clinical Skills | Oxygen Equipment: Home Management Education (Pediatric) [Internet]. [cité 9 oct 2023]. Disponible sur: <https://elsevier.health/en-US/preview/oxygen-equipment-home-management-education-pediatric>
  47. Tabac : quels sont les risques ? [Internet]. [cité 3 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.ameli.fr/lille-douai/assure/sante/themes/tabac/risques-tabagisme>
  48. La revue Prescrire. Oxygénothérapie de longue durée - Des précautions à prendre. Avril 2022. Tome 42.
  49. Fiche Retex N°23 – Intoxication à l'oxygène chez une résidente – SRA Grand Est [Internet]. [cité 29 sept 2024]. Disponible sur: <https://sragrandest.org/wp/2023/06/14/fiche-retex-n23/>
  50. Arrêté du 8 août 2023 fixant la liste des vaccins que certains professionnels de santé et étudiants sont autorisés à prescrire ou administrer et la liste des personnes pouvant en bénéficier en application des articles L. 4311-1, L. 4151-2, L. 5125-1-1 A, L. 5126-1, L. 6212-3 et L. 6153-5 du code de la santé publique - Légifrance [Internet]. [cité 13 oct

- 2023]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000047949119>
51. Blanchard E, Ozier A, Janssen C, Wyplosz B, Andrejak C. Vaccination COVID en pneumologie.: Mise à jour du 25 juin 2021. *Rev Mal Respir.* 1 sept 2021;38(7):780-93.
  52. travail M du, solidarités de la santé et des, travail M du, solidarités de la santé et des. Ministère du travail, de la santé et des solidarités. [cité 1 sept 2024]. Le calendrier des vaccinations. Disponible sur: <https://sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/vaccination/calendrier-vaccinal>
  53. Webmaster F. Attractivité de la branche de la pharmacie d'officine [Internet]. Fédération des Pharmaciens de France. 2023 [cité 21 janv 2024]. Disponible sur: <https://www.fspf.fr/attractivite-de-la-branche-de-la-pharmacie-dofficine-2/>
  54. CNOP [Internet]. [cité 29 janv 2024]. Démographie des pharmaciens : Panorama au 1er janvier 2022. Disponible sur: <https://www.ordre.pharmacien.fr/les-communications/focus-sur/les-actualites/demographie-des-pharmaciens-panorama-au-1er-janvier-2022>
  55. RFCRPV [Internet]. [cité 29 janv 2024]. Risques liés à une mauvaise observance thérapeutique. Disponible sur: <https://www.rfcrpv.fr/risques-lies-a-mauvaise-observance-therapeutique/>
  56. American Chemical Society [Internet]. [cité 15 déc 2022]. Joseph Priestley, Discoverer of Oxygen National Historic Chemical Landmark. Disponible sur: <https://www.acs.org/education/whatischemistry/landmarks/josephpriestleyoxygen.html>
  57. phlogiston theory. Oxf Ref.
  58. Mihm S. History of medical oxygen: How the key to Covid fight once used to be a feared thing. *The Economic Times* [Internet]. 27 avr 2021 [cité 1 déc 2022]; Disponible sur: <https://economictimes.indiatimes.com/industry/healthcare/biotech/healthcare/history-of-medical-oxygen-how-the-key-to-covid-fight-was-once-used-to-be-a-feared-thing/articleshow/82269975.cms?from=mdr>

## **ANNEXE :**

### **Annexe 1 : Histoire de l'oxygénothérapie :**

L'histoire de l'utilisation de l'oxygène en médecine commence dans les années 1770, lorsque le pharmacien suédois Karl Scheele et le scientifique britannique Joseph Priestly ont indépendamment isolé l'oxygène gazeux (56).

Priestly croyait en la théorie du phlogistique, une théorie chimique désormais réfutée qui expliquait la combustion en postulant l'existence d'un "élément-flamme", nommé φλογιστόν (phlogistón) présent au sein des corps combustibles (57). Ce que nous appelons "oxygène", il l'appelait "air déphlogistiqué". Quand il l'a respiré, sa poitrine s'est sentie "particulièrement légère et agréable pendant un certain temps". Priestley s'est ensuite vanté dans un tract scientifique que seules deux souris et lui-même avaient eu le privilège de respirer le gaz miracle.

Étant donné que la nouvelle substance semblait rendre les bougies plus brillantes, Priestley a émis l'hypothèse qu'elle pourrait être "particulièrement salubre pour les poumons dans certains cas morbides, lorsque l'air ordinaire ne serait pas suffisant pour emporter l'effluve putride".

Désireux de tester les effets de la nouvelle substance sur les patients, Priestley et d'autres ingénieurs et scientifiques, dont James Watt, ont fondé la Pneumatic Institution à Birmingham. Bien qu'ils n'aient fait aucune promesse de guérison, ils ont proposé de traiter une gamme de maladie avec de l'air déphlogistiqué.

Ils n'ont pas eu beaucoup de succès, mais cette équipe a développé la plupart des appareils de distribution d'oxygène encore utilisés aujourd'hui, des embouts buccaux aux tubes respiratoires ondulés et non écrasables, et les méthodes de production de masse du gaz.

La Birmingham Pneumatic Institution a disparu, mais l'oxygène a survécu comme un remède très controversé. La plupart des traitements revendiquant l'utilisation de l'oxygène à l'époque n'utilisaient pas réellement d'oxygène concentré, ne distribuant rien de plus que des mélanges de gaz peu différents de l'air ordinaire, à des quantités dérisoires.

Cela n'a pas empêché les fournisseurs de faire des fausses déclarations sur leurs produits. En 1884, les fabricants du soi-disant "traitement à l'oxygène", ont envoyé aux

patients une bouteille d' "Oxygen Tonic", qui était censé traiter tous les maux, de la dyspepsie à l'arthrite.(58)

À la fin du XIXe siècle, l'oxygénothérapie était synonyme de charlatanisme. Cependant, en 1890, un médecin du nom de Dr Alfred Blodgett avait une patiente atteinte de pneumonie qu'il considérait comme « irrévocablement condamné ». Dans l'espoir de simplement atténuer ses derniers instants, il lui administre de l'oxygène.

Cela est considérée comme la première utilisation continue d'oxygène chez un patient dans l'histoire. Au grand étonnement de Blodgett, la femme se stabilise, sa respiration devient régulière. Il a publié ses résultats, arguant que l'oxygène pouvait sauver des vies et suggérant que l'oxygène est une éventualité de traitement à envisager en dernier recours chez des patient qui seront autrement incontestablement perdus.

Après l'article de Blodgett, d'autres chercheurs ont essayé d'administrer de l'oxygène, mais en utilisant une autre voie que la voie pulmonaire. Certaines études ont choisi d'administrer l'oxygène de manière intra-dermale, intra-urétrale et intragastrique.

Il a fallu un médecin écossais du nom de John Scott Haldane pour faire les recherches nécessaires pour montrer que respirer de l'oxygène serait préférable ; et qu'il devait être continu et à des concentrations suffisamment élevées pour avoir l'effet souhaité. En 1917, il publie un article qui sera par la suite fondateur de l'oxygénothérapie moderne : "L'administration thérapeutique de l'oxygène".

Pendant la Première Guerre mondiale, les deux camps ont utilisé des gaz toxiques. Haldane a développé un équipement qui distribuait de l'oxygène aux soldats touchés lors d'une attaque au gaz. Les Britanniques ont également réussi à développer un équipement mobile qui pourrait être utilisé pour traiter les survivants, leur fournissant un approvisionnement régulier en oxygène pendant de longues périodes.

Tout cela aurait dû ouvrir les yeux du corps médical sur l'intérêt d'administrer de l'oxygène en continu. Mais il faudra encore 50 ans pour convaincre de nombreux médecins, qui insistent pour administrer de l'oxygène à intervalles réguliers afin d'éviter de nuire aux patients.

Haldane a par ailleurs critiqué l'oxygénothérapie intermittente, la comparant à "ramener un homme qui se noie à la surface de l'eau - occasionnellement".

Au fil du temps, un nombre croissant de médecins ont adopté l'idée d'une oxygénothérapie continue. Aux États-Unis, le Dr Thomas Petty a pris l'initiative de l'utiliser pour traiter les patients atteints de maladies pulmonaires avancées. En 1970, une étude sur des patients atteints d'une maladie pulmonaire avancée a montré que si 28 % des patients traités avec de l'oxygène continu mouraient, c'était le cas pour 62% des patients non traités. Cela a finalement mis fin au débat, ouvrant la voie à davantage de recherches sur les nombreux avantages de l'oxygène au cours des 50 dernières années.

## Annexe 2 : Questionnaire à destinations des officinaux :

### QUESTIONNAIRE A DESTINATION DES PHARMACIENS D'OFFICINE

*Durée estimée : 5 minutes // Ce questionnaire facultatif n'étant pas identifiant, il ne sera donc pas possible d'exercer ses droits d'accès aux données, droit de retrait ou de modification. Pour assurer une sécurité optimale vos réponses ne seront pas conservées au-delà de la soutenance du mémoire/thèse.*

Ce questionnaire est réalisé dans le cadre de ma thèse d'exercice qui porte sur les différentes interactions interprofessionnelles entre les pharmaciens d'officine dans le cadre de l'oxygénothérapie. Le but de cette thèse serait de développer le rôle du pharmacien officinal dans la prise en charge des patients sous oxygénothérapie, les conseils qu'ils peuvent apporter (par rapport aux RHD, aux conseils, leur éventuel rôle dans le dépistage des pathologies respiratoires, identifier les problèmes d'observance et les mésusages...) et l'importance de la communication interprofessionnels avec le pharmacien BPDO. Ce questionnaire a pour but d'évaluer le ressenti et l'état des connaissances par rapport à l'oxygénothérapie dans la profession.

Quelle fonction exercez-vous ?

- Pharmacien adjoint                       Pharmacien titulaire                       Etudiant en Pharmacie

Nombre d'employé dans l'officine : \_\_\_\_\_ Année d'obtention du diplôme de docteur en Pharmacie : \_\_\_\_\_

Formations complémentaires au diplôme suivies : \_\_\_\_\_

Typologie de l'officine :  Zone rurale                       Zone urbaine                       Centre commercial

	Pas du tout d'accord	Plutôt pas d'accord	Ni d'accord, Ni pas d'accord	Plutôt d'accord	Tout à fait d'accord
Vous connaissez les bonnes pratiques de dispensation de l'oxygène (BPDO)					
Vous connaissez bien le rôle d'un pharmacien responsable BPDO					
Vous êtes tenu au courant lorsqu'un patient devient oxygéo-requérant et qu'il est pris en charge					
Vous travaillez régulièrement en collaboration avec des structures prestataires de santé à domicile (PSAD)					
Vous travaillez régulièrement en collaboration avec des pharmaciens responsables BPDO					
Vous avez une bonne image des structures PSAD et de votre collaboration					
Vous estimez qu'actuellement le pharmacien d'officine joue un rôle important dans la prise en charge des patients oxygéo-requérants					
Vous vous trouvez compétent sur le sujet de l'oxygénothérapie					
Vous vous trouvez compétent au sujet des conseils à donner aux patients oxygéo-requérants au niveau des effets indésirables du traitement					
Vous vous trouvez compétent au sujet des conseils à donner aux patients oxygéo-					

requérants au niveau du renouvellement des consommables et de l'entretien des appareils d'oxygénothérapie					
Vous vous trouvez compétent au sujet des risques engendrés par les traitements par oxygénothérapie					
Vous estimez jouer un rôle dans le dépistage des pathologies respiratoires					
Vous aimeriez jouer un plus grand rôle dans le dépistage des pathologies respiratoires					
Il vous arrive d'observer des problèmes de mésusages, d'inobservance des traitements par oxygénothérapie					
Vous aimeriez plus de formation au sujet de l'oxygénothérapie					
<p>Nombre de PSAD avec lesquels vous travaillez dans ce domaine :</p> <p>Estimation de la file active de patients oxygéo-requérants :</p> <p>Conseils habituellement donnés aux patients oxygéo-requérants :</p>  <p>Produits conseils habituellement donnés aux patients oxygéo-requérants :</p>  <p>Eventuelles remarques sur le sujet :</p> <p><i>Veillez à ne pas indiquer d'éléments permettant de vous identifier. Sans cela, l'anonymat de ce questionnaire ne sera pas préservé.</i></p>					

D'après vos connaissances actuelles, choisissez la réponse qui vous paraît être exacte :

- En France l'oxygénothérapie à domicile concerne environ 100 000 patients : VRAI / FAUX
- Un patient sans hypoxémie peut avoir un traitement par oxygène à domicile : VRAI / FAUX
- Le pharmacien doit vérifier qu'il n'existe pas d'interactions entre l'oxygène médical et les autres traitements : VRAI / FAUX
- L'effet indésirable le plus fréquent de l'oxygénothérapie est l'assèchement des muqueuses : VRAI / FAUX
- L'utilisation de corps gras sur le visage est contre-indiquée avec l'oxygénothérapie : VRAI / FAUX

## Annexe 3 : Guide pratique à destinations des officinaux :

# OXYGÉNOTHÉRAPIE

## Quelles actions mettre en place à l'officine ?

### Conseils pour l'entretien des consommables et des appareils d'oxygénothérapie :

- **Lunettes nasales :**  
Laver à la main tous les jours avec de l'eau savonneuse, à renouveler tous les 15 jours

- **Concentrateur d'oxygène :**  
Nettoyer une fois par semaine l'extérieur de l'appareil avec un chiffon sec

Entretien du filtre toute les semaines avec des techniques différentes suivant le modèles (aspirateur, nettoyage à l'eau...)

- **Humidificateur :**  
Utiliser une eau du robinet ou une eau en bouteille et ne pas utiliser d'eau déminéralisée pour le remplir jusqu'à la démarcation renseignée sur le dispositif.  
Éventuellement possible de laver le réservoir avec de l'eau vinaigrée puis bien le rincer si présence de calcaire.

### Les produits conseils à l'officine :

La supplémentation en oxygène possède un effet indésirable fréquent : **il dessèche les muqueuses.**

Pour contrecarrer ce problème, le pharmacien d'officine peut proposer des produits hydratants. Ces produits doivent être à base d'eau, et non des produits gras qui engendrent des risques d'incendies supplémentaires.



Thèse 2023-2024

## COOPERER & CONSEILLER

- Coopérer avec le pharmacien BPDO afin de l'aider dans l'installation du matériel d'oxygénothérapie, en lui indiquant si vous connaissez des informations sur le patient/son domicile/son cadre de vie.
- Participer à l'éducation du patient : lui rappeler les différents risques (incendies), les conseils à propos du bon usage des dispositifs d'oxygénothérapie, les différentes RHD associées à sa pathologie.



## ORIENTER & IDENTIFIER

- Repérer les différents mésusages
- Participer au sevrage des patients fumeurs
- Répondre aux différents effets indésirables du traitement par oxygène
- Être pharmacovigilant



## ENTRETENIR

Rappeler aux patients les conseils de bon entretien de ses consommables/DM

## VACCINER

Prescrire et vacciner les patients suivant les recommandations en vigueur pour chaque patient



Exemples de produits conseils : pâte à l'eau, lubrifiant aqueux



Le pharmacien officine peut également appeler la structure PSAD pour demander à installer un humidificateur au patient s'il n'en possède pas déjà un.

**Références bibliographiques :** arrêté relatif aux Bonnes Pratiques de Dispensation à domicile de l'Oxygène à Usage Médical - JORF (2015), Rapport d'évaluation de l'oxygénothérapie à domicile - Haute Autorité de Santé (2012), Fiche sur l'Oxygénothérapie - Omedit Grand Est (2017)

## **Index des tableaux :**

Tableau I : Estimation de la durée d'utilisation d'une bouteille d'oxygène gazeux en fonction du débit.....	28
Tableau II : Tableau récapitulatif des différents avantages et inconvénients de chaque source d'oxygène à domicile :.....	31
Tableau III : Tableau récapitulatif des systèmes de distribution de l'oxygène (26):.....	35

## **Index des figures :**

Figure 1 : Schéma des indications de l'oxygénothérapie.....	20
Figure 2 : Schéma des indications de l'oxygénothérapie de longue durée.....	21
Figure 3 : Schéma des indications de l'oxygénothérapie à court terme.....	23
Figure 4 : Schéma des indications de l'oxygénothérapie de déambulation exclusive.....	24
Figure 5 : Schéma d'un concentrateur par adsorption à pression modulée.....	27
Figure 6 : Schéma d'utilisation d'un système Compresseur Venture ® HomeFill™ II.....	27
Figure 6 : Bouteilles d'oxygène gazeux - Oxycure.....	29
Figure 7 : Schéma d'un réservoir d'oxygène liquide - Revue Médicale Suisse de Pneumologie .....	30
Figure 8 : Lunettes nasales - Vygon.....	33
Figure 9 : Masque à oxygène simple - Univers Santé.....	33
Figure 10 : Masque haute-concentration - Energie Medical.....	34
Figure 11 : Triangle du feu.....	43

Université de Lille  
FACULTE DE PHARMACIE DE LILLE  
**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE**  
Année Universitaire 2024/2025

**Nom : Coulon**  
**Prénom : Arnaud**

**Titre de la thèse :** Prise en charge des patients traités par oxygénothérapie et coopération interprofessionnelle entre pharmacien BPDO et pharmacien d'officine : constats et perspectives d'évolution

**Mots-clés :** Oxygénothérapie - BPDO - Officine - Enquête - Interprofessionnalité

---

**Résumé :** Ce travail explore la gestion de l'oxygénothérapie et le rôle des pharmaciens BPDO et d'officines dans la prise en charge des patients. Il comporte une enquête qui évalue les rapports des pharmaciens d'officine à l'oxygénothérapie, soulignant un manque de collaboration avec les pharmaciens BPDO et une méconnaissance des bonnes pratiques tout en demandant plus de formation et d'informations à ce sujet. L'étude souligne l'importance d'améliorer la formation initiale et continue, ainsi que de renforcer la collaboration interprofessionnelle entre pharmaciens d'officine et BPDO.

---

**Membres du jury :**

**Président :** Pr. DINE Thierry, Professeur des Universités - Praticien Hospitalier, Groupe hospitalier Loos-Haubourdin, Faculté de Pharmacie de Lille.

**Co-Directeur :** Dr. LANNOY Damien, Maître de conférences universitaires - Praticien Hospitalier, CHU de Lille - Faculté de Pharmacie de Lille

**Co-Directeur :** Dr. DECUYPER Françoise, Docteur en Pharmacie, Pharmacien Responsable Formations Pharmaceutiques, Air Liquide Healthcare

**Assesseur :** Dr. SOHIER Gaspard, Docteur en Pharmacie, Pharmacien Responsable BPDO, France Oxygène