



**HAL**  
open science

# Impact du réentraînement à l'exercice sur la dépression et la qualité de vie dans la BPCO : expérience du réseau RIR Lorraine

Julien Soler

► **To cite this version:**

Julien Soler. Impact du réentraînement à l'exercice sur la dépression et la qualité de vie dans la BPCO : expérience du réseau RIR Lorraine. Sciences du Vivant [q-bio]. 2017. hal-01932029

**HAL Id: hal-01932029**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-01932029>**

Submitted on 23 Nov 2018

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

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



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

2017

## **THÈSE**

pour obtenir le grade de

### **DOCTEUR EN MÉDECINE**

Présentée et soutenue publiquement  
dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée

par

**Julien Soler**

le 26 Septembre 2017

## **Impact du réentraînement à l'exercice sur la dépression et la qualité de vie dans la BPCO**

Expérience du réseau RIR Lorraine

Membres du jury :

Président : M. Chabot Professeur

Juges : M. Chaouat Professeur  
M. Chenuel Professeur  
Mme Guillaumot Docteur en Médecine (Directrice de thèse)  
M. Guerder Docteur en Médecine

4 septembre 2017



**UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE**



**FACULTÉ de MÉDECINE  
NANCY**

**Président de l'Université de Lorraine :  
Professeur Pierre MUTZENHARDT**

**Doyen de la Faculté de Médecine :  
Professeur Marc BRAUN**

**Vice-doyens**

Pr Karine ANGIOI-DUPREZ, Vice-Doyen

Pr Marc DEBOUVERIE, Vice-Doyen

**Assesseurs :**

**Premier cycle :** Pr Guillaume GAUCHOTTE

**Deuxième cycle :** Pr Marie-Reine LOSSER

**Troisième cycle :** Pr Marc DEBOUVERIE

*Innovations pédagogiques :* Pr Bruno CHENUÉL

*Formation à la recherche :* Dr Nelly AGRINIER

*Affaires juridiques et Relations extérieures :* Dr Frédérique CLAUDOT

*Vie Facultaire et SIDES :* Pr Laure JOLY

*Relations Grande Région :* Pr Thomas FUCHS-BUDER

**Chargés de mission**

*Bureau de docimologie :* Dr Guillaume VOGIN

*Commission de prospective facultaire :* Pr Pierre-Edouard BOLLAERT

*Orthophonie :* Pr Cécile PARIETTI-WINKLER

*PACES :* Dr Mathias POUSSEL

*Plan Campus :* Pr Bruno LEHEUP

*International :* Pr Jacques HUBERT

=====

**DOYENS HONORAIRES**

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER - Professeur Henry COUDANE

=====

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGÉ - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY - Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL - Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE - Jean-Louis BOUTROY - Serge BRIANÇON - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude CHARDOT - Jean-François CHASSAGNE - François CHERRIER - Jean-Pierre CRANCE - Gérard DEBRY - Emile de LAVERGNE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean DUHEILLE - Jean-Bernard DUREUX - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE - Bernard FOLIGUET - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER - Professeur Jean-Luc GEORGE - Alain GERARD - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ - Simone GILGENKRANTZ - Gilles GROSDIDIER - Oliéro GUERCI - Philippe HARTEMANN - Gérard HUBERT - Claude HURIET - Christian JANOT - Michèle KESSLER - François KOHLER - Jacques LACOSTE - Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Marie-Claire LAXENAIRE - Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS - Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - Jean-Claude MARCHAL - Yves MARTINET - Pierre MATHIEU - Michel MERLE - Pierre MONIN - Pierre NABET - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS - Pierre PAYSANT - Francis PENIN - Gilbert PERCEBOIS - Claude PERRIN - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques POUREL - Jean PREVOT - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER - Denis REGENT - Michel RENARD - Jacques ROLAND - Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON - Danièle SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Gérard VAILLANT - Paul VERT - Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WEBER

=====

## PROFESSEURS ÉMÉRITES

Professeur Etienne ALIOT - Professeur Gérard BARROCHE - Professeur Serge BRIANÇON - Professeur Jean-Pierre CRANCE - Professeur Gilbert FAURE - Professeur Bernard FOLIGUET – Professeur Alain GERARD - Professeur Gilles GROSDIDIER  
Professeur Philippe HARTEMANN - Professeur François KOHLER - Professeur Alain LE FAOU - Professeur Jacques LECLERE  
Professeur Yves MARTINET – Professeur Patrick NETTER - Professeur Jean-Pierre NICOLAS – Professeur Luc PICARD - Professeur François PLENAT - Professeur Jean-François STOLTZ

=====

## PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

(Disciplines du Conseil National des Universités)

### 42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Anatomie*)

Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Histologie, embryologie et cytogénétique*)

Professeur Christo CHRISTOV

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Anatomie et cytologie pathologiques*)

Professeur Jean-Michel VIGNAUD – Professeur Guillaume GAUCHOTTE

### 43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biophysique et médecine nucléaire*)

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Radiologie et imagerie médicale*)

Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD - Professeur Michel CLAUDON Professeure Valérie CROISÉ-LAURENT - Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur Pedro GONDIM TEIXEIRA

### 44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Biochimie et biologie moléculaire*)

Professeur Jean-Louis GUEANT - Professeur Bernard NAMOUR - Professeur Jean-Luc OLIVIER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Physiologie*)

Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUÉL - Professeur François MARCHAL

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : (*Nutrition*)

Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT - Professeur Olivier ZIEGLER

### 45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière*)

Professeur Alain LOZNIÉWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Parasitologie et Mycologie*)

Professeure Marie MACHOUART

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Maladies infectieuses ; maladies tropicales*)

Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI - Professeur Christian RABAUD

### 46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Épidémiologie, économie de la santé et prévention*)

Professeur Francis GUILLEMIN - Professeur Denis ZMIROU-NAVIER

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Médecine légale et droit de la santé*)

Professeur Henry COUDANE

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : (*Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication*)

Professeure Eliane ALBUISSON - Professeur Nicolas JAY

### 47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE

#### 1<sup>ère</sup> sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)

Professeur Pierre FEUGIER

#### 2<sup>ème</sup> sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie*)

Professeur Thierry CONROY - Professeur François GUILLEMIN - Professeur Didier PEIFFERT - Professeur Frédéric MARCHAL

#### 3<sup>ème</sup> sous-section : (*Immunologie*)

Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT - Professeure Marie-Thérèse RUBIO

#### 4<sup>ème</sup> sous-section : (*Génétique*)

Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anesthésiologie-réanimation)**

Professeur Gérard AUDIBERT - Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Thomas FUCHS-BUDER  
Professeure Marie-Reine LOSSER - Professeur Claude MEISTELMAN

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Réanimation)**

Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)**

Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Thérapeutique ; addictologie)**

Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL – Professeur Faiez ZANNAD

**49<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Neurologie)**

Professeur Marc DEBOUVERIE - Professeur Louis MAILLARD - Professeur Luc TAILLANDIER - Professeure Louise TYVAERT

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Neurochirurgie)**

Professeur Jean AUQUE - Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS - Professeur Olivier KLEIN

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre KAHN - Professeur Raymund SCHWAN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)**

Professeur Bernard KABUTH

**5<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)**

Professeur Jean PAYSANT

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)**

Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur Daniel MOLE - Professeur François SIRVEAUX

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Dermato-vénéréologie)**

Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pneumologie ; addictologie)**

Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Cardiologie)**

Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET - Professeur Yves JUILLIERE

Professeur Nicolas SADOUL

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)**

Professeur Thierry FOLLIGUET - Professeur Juan-Pablo MAUREIRA

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

**52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Néphrologie)**

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Urologie)**

Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE, CHIRURGIE GÉNÉRALE ET MÉDECINE GÉNÉRALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie)**

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Jean-Dominique DE KORWIN - Professeure Gisèle KANNY  
Professeure Christine PERRET-GUILLAUME – Professeur Roland JAUSSAUD – Professeure Laure JOLY

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie générale)**

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Médecine générale)**

Professeur Jean-Marc BOIVIN – Professeur Paolo DI PATRIZIO

**54<sup>ème</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Pédiatrie)**

Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET - Professeur Jean-Michel HASCOET  
Professeur Emmanuel RAFFO - Professeur Cyril SCHWEITZER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie infantile)**

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)**

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

**4<sup>ème</sup> sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)**

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

**55<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)**

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Ophtalmologie)**

Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)**

Professeure Muriel BRIX

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

**61<sup>ème</sup> Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**

Professeur Walter BLONDEL

**64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER - Professeur Pascal REBOUL

**65<sup>ème</sup> Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Professeure Céline HUSELSTEIN

=====

**PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Professeur associé Sophie SIEGRIST

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

**42<sup>ème</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Anatomie)**

Docteur Bruno GRIGNON

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Histologie, embryologie et cytogénétique)**

Docteure Chantal KOHLER

**43<sup>ème</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)**

Docteur Antoine VERGER (stagiaire)

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Radiologie et imagerie médicale)**

Docteur Damien MANDRY

**44<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)**

Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Isabelle AIMONE-GASTIN

Docteure Catherine MALAPLATE-ARMAND - Docteur Marc MERTEN - Docteur Abderrahim OUSSALAH

**2<sup>ème</sup> sous-section : (Physiologie)**

Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Mathias POUSSEL – Docteur Jacques JONAS (stagiaire)

**3<sup>ème</sup> sous-section : (Biologie Cellulaire)**

Docteure Véronique DECOT-MAILLERET

**45<sup>ème</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière*)**

Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Parasitologie et mycologie*)**

Docteure Anne DEBOURGOGNE

**46<sup>ème</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Epidémiologie, économie de la santé et prévention*)**

Docteure Nelly AGRINIER - Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE

**2<sup>ème</sup> sous-section (*Médecine et Santé au Travail*)**

Docteure Isabelle THAON

**3<sup>ème</sup> sous-section (*Médecine légale et droit de la santé*)**

Docteur Laurent MARTRILLE

**47<sup>ème</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Hématologie ; transfusion*)**

Docteure Aurore PERROT – Docteur Julien BROSEUS

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Cancérologie ; radiothérapie*)**

Docteure Lina BOLOTINE – Docteur Guillaume VOGIN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (*Génétique*)**

Docteure Céline BONNET

**48<sup>ème</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Réanimation ; Médecine d'urgence*)**

Docteur Antoine KIMMOUN

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie*)**

Docteur Nicolas GAMBIER - Docteure Françoise LAPICQUE - Docteur Julien SCALA-BERTOLA

**4<sup>ème</sup> sous-section : (*Thérapeutique ; Médecine d'urgence ; addictologie*)**

Docteur Nicolas GIRERD

**50<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Rhumatologie*)**

Docteure Anne-Christine RAT

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Dermato-vénéréologie*)**

Docteure Anne-Claire BURSZTEJN

**4<sup>ème</sup> sous-section : (*Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie*)**

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

**51<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire*)**

Docteur Fabrice VANHUYSE

**52<sup>ème</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie*)**

Docteur Jean-Baptiste CHEVAUX – Docteur Anthony LOPEZ (stagiaire)

**53<sup>ème</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE, CHIRURGIE GÉNÉRALE ET MÉDECINE GÉNÉRALE**

**2<sup>ème</sup> sous-section : (*Chirurgie générale*)**

Docteur Cyril PERRENOT (stagiaire)

**3<sup>ème</sup> sous-section : (*Médecine générale*)**

Docteure Elisabeth STEYER

**54<sup>ème</sup> Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**5<sup>ème</sup> sous-section : (*Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale*)**

Docteure Isabelle KOSCINSKI

**55<sup>ème</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>ère</sup> sous-section : (*Oto-Rhino-Laryngologie*)**

Docteur Patrice GALLET

=====

## MAÎTRES DE CONFÉRENCES

### 5<sup>ème</sup> Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Monsieur Vincent LHUILLIER

### 7<sup>ème</sup> Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GENERALES

Madame Christine DA SILVA-GENEST

### 19<sup>ème</sup> Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Joëlle KIVITS

### 64<sup>ème</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

### 65<sup>ème</sup> Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Monsieur Jean-Louis GELLY - Madame Ketsia HESS Monsieur Hervé MEMBRE - Monsieur Christophe NEMOS

### 66<sup>ème</sup> Section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

=====

## MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteur Pascal BOUCHE – Docteur Olivier BOUCHY - Docteur Arnaud MASSON – Docteur Cédric BERBE  
Docteur Jean-Michel MARTY

=====

## DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Charles A. BERRY (1982)

*Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)*

Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)

*Brown University, Providence (U.S.A)*

Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)

*Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)*

Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)

*Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)*

*Université de Pennsylvanie (U.S.A)*

Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)

*Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)*

Professeure Maria DELIVORIA-

PAPADOPOULOS (1996)

Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)

*Université d'Helsinki (FINLANDE)*

Professeur Duong Quang TRUNG (1997)

*Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIËTNAM)*

Professeur Daniel G. BICHET (2001)

*Université de Montréal (Canada)*

Professeur Marc LEVENSTON (2005)

*Institute of Technology, Atlanta (USA)*

Professeur Brian BURCHELL (2007)

*Université de Dundee (Royaume-Uni)*

Professeur Yunfeng ZHOU (2009)

*Université de Wuhan (CHINE)*

Professeur David ALPERS (2011)

*Université de Washington (U.S.A)*

Professeur Martin EXNER (2012)

*Université de Bonn (ALLEMAGNE)*

## SERMENT

« **A**u moment d'être admis à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonoré et méprisé si j'y manque ».

## REMERCIEMENTS

### A mon Jury

Au **Pr Chabot**, mon président de jury : Je vous remercie d'avoir accepté d'être le président de mon jury de thèse. Je vous suis reconnaissant d'avoir assuré la formation de mon troisième cycle. Merci de nous transmettre votre rigueur de travail qui nous permet de voir toujours plus loin dans un dossier ou une prise en charge médicale. Merci pour votre disponibilité. C'est avec un grand plaisir que je continue mon parcours dans votre service.

Au **Pr Chaouat** : Je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Merci de m'avoir aidé pour la réalisation de ce travail. Je vous remercie de m'avoir initié aux statistiques.

Au **Pr Chenuel** : Je vous remercie d'avoir fait partie de mon jury de thèse. Merci pour vos enseignements et cours particuliers. Merci pour la patience dont vous faites preuve.

Au **Dr Guillaumot**, ma directrice de thèse : Merci de m'avoir accompagné tout au long de ce travail, merci pour votre encadrement toujours plein de bienveillance au cours de mon internat. J'ai apprécié apprendre à vos côtés tout au long de ma formation d'interne toujours dans une atmosphère calme et sereine. Votre empathie inégalable et votre investissement sont pour moi un modèle.

Au **Dr Guerder** : Merci d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse. Merci de m'avoir si bien intégré dans ton équipe. Tu m'as fait découvrir la réhabilitation respiratoire sous un regard différent, ta bonne humeur marseillaise associée à ta rigueur nancéenne ont été, pendant 6 mois un réel moteur. En espérant pouvoir retravailler à tes côtés.

## **A mes collègues**

Au Dr Zysman plus qu'une chef, un modèle.

Au Dr Gomez pour la transmission de ses connaissances qui semblent sans fin.

Au Dr Kheir pour sa confiance et son calme inébranlable.

Au Dr Boubaya pour sa gentillesse et son apport de caféine.

Au Dr Yue pour sa théorie sur « son propre oreiller en garde » et pour son carnet magique.

Au Dr Carstea pour son accompagnement lors de mon premier semestre d'internat.

A tous les médecins du département de pneumologie du CHRU de Nancy avec qui j'ai pu travailler : Dr Tiotiu, Dr Billon, Dr Vaillant, Dr Ménard, Dr Mercy, Dr Chamard et Dr Huet.

A Marie-Christine et Laurence pour notre amour commun de la VNI.

A l'équipe de choc de l'USIR.

Aux infirmières (et infirmiers !) du DDP qui m'ont très souvent aidé au cours de mon internat.

Merci à l'ensemble de l'équipe médicale et paramédicale de pneumologie d'Epinal en particuliers :

Au Dr Champy et son accueil chaleureux ainsi que sa disponibilité même en cas d'indisponibilité.

Au Dr Zahdour à sa gentillesse et ses explications toujours limpides dans la joie et la bonne humeur.

Au Dr Constantin et Dr Ramdane merci pour les connaissances que vous m'avez transmises notamment en endoscopie bronchique. On se refait une revanche au bowling quand vous voulez !

Merci à l'ensemble de l'équipe médicale de pneumologie de l'équipe de la Pitié Salpêtrière de Paris : merci à tous pour votre accueil, et merci d'avoir rendu ce semestre si intéressant.

En particulier un grand merci au Dr Gonzalez de m'avoir transmis le virus de la ventilation et éclairé sur les encéphalopathies post garde.

Et au Dr Morelot-Panzini pour ses enseignements matinaux autour d'un café et d'un peu de chocolat.

Merci à l'ensemble de l'équipe médicale et paramédicale de la réanimation de Thionville.

Merci à l'ensemble de l'équipe médicale et des techniciennes du service des examens de la fonction respiratoire et de l'aptitude à l'exercice – Médecine du sport du CHRU de Nancy. En particulier au Dr Poussel pour sa gentillesse et son énergie débordante et communicative, au Dr Fronzaroli pour sa  $VO_2max$  que je n'ai toujours pas vu et ses goûts musicaux, au Dr Marchal pour nos discussions sur les prochains lieux de vacances, au Dr Kneizeh pour la transmission de ses connaissances sur les EFR..., au Dr Genest pour sa gentillesse et sa leçon au badminton !

## **A ma famille**

A ma mère qui m'a soutenu tout au long de ces années sans jamais cesser de croire en moi.

A mon père qui m'a transmis sa passion culinaire et sportive avec parfois la difficulté à équilibrer les deux !

A Alain pour son aide tout au long de mes différentes installations, à sa douceur et ses goûts musicaux.

A mon frère dont le souvenir de certaines parties de PES me hante encore !

A mes grands-parents qui m'ont toujours accueilli les bras grands ouverts même en connaissant les risques encourus !

A L.A. la plus belle rencontre Lorraine. Merci pour ton aide et ta joie de vivre de chaque instant. A nos passions et notre avenir communs.

## **A mes amis**

A Alex et à notre peur commune des Guinys ! Merci pour ton soutien lors des moments difficiles, mais surtout merci pour tous ces moments de déconnection.

A M.K. et aux RCP du PSM. Ce n'est pas tous les jours qu'on rencontre un aviateur-traileur-réanimateur et déménageur à ses heures perdues et même si c'était mieux avant.

A Morgane, dont l'énergie communicative pourrait réanimer un lapin Duracell vide.

A mes sous cooleurs, Benjo (El Professor) pour sa folie, Samy pour notre langage crypté fait de « euh » et « tu vois » et Clo et notre banque de dossiers persos.

A tous les asticots restés sur Paris par ordre d'apparition Nono (Rho mais t'arrête maintenant !), Amélie (et son diktat éclairé), Loulou (ou Lady Loulou), Jack (champion pongiste), Nico (alias Popeye) et Jo (notre papa à tous).

A Maurac et Barthes et à nos royalties.

A Arnaud et Lolo et leurs conseils toujours avisés.

A Fanny mon mentor.

A Margot et au combat psychologique des Nikes.

A Simon et sa découverte de la théorie des pique-niques.

Au Dr T et H pour avoir supporté mon stress durant 6 mois et proposé un programme de réentraînement !

A mes co-internes du DP « j'suis mort mais j'suis chaud ! »

## Abréviations

ATS: American Thoracic Society

BDI-SF: Beck Depression Index Short form

BPCO: Broncho-pneumopathie chronique obstructive

CVF: capacité vitale forcée

DAILY's: Disability adjusted life years

Echelle mMRC: Modified British Medical Research Council

ERS: European Respiratory Society

GOLD: *Global initiative for chronic obstructive lung disease*

OMS: Organisation Mondiale de la Santé

RIR: Réseau Insuffiance Respiratoire de Lorraine

SGRQ: Saint George's Respiratory Questionnaire

SPLF: Société de Pneumologie de Langue Française

VEMS: Volume expiratoire moyen à la première seconde

## Table des matières

<b>Abréviations</b> .....	<b>14</b>
<b>GENERALITES</b> .....	<b>18</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>18</b>
<b>I. La Broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO)</b> .....	<b>19</b>
<b>A. Généralités et facteurs étiologiques</b> .....	<b>19</b>
1. Définition .....	19
2. Points clefs du tabagisme dans le monde et en France.....	20
3. Poids de la BPCO .....	20
a) Prévalence.....	20
b) Morbi-mortalité .....	21
c) Impact économique et social .....	21
4. Facteurs influençant la progression de la maladie .....	22
<b>B. Diagnostic et Classification</b> .....	<b>23</b>
1. Diagnostic.....	23
2. Classification .....	24
<b>C. La BPCO et ses comorbidités</b> .....	<b>26</b>
1. La BPCO, une maladie systémique.....	26
2. Comorbidités.....	27
<b>D. Atteinte musculaire au cours de la BPCO</b> .....	<b>30</b>
1. Conséquence musculaire de la BPCO .....	30
2. Spirale du déconditionnement .....	31
<b>E. BPCO et dépression</b> .....	<b>31</b>
1. Prévalence de la dépression .....	31
2. Relation entre BPCO et dépression.....	32
3. Impact de la dépression chez les patients présentant une BPCO.....	32
<b>F. Activité physique et BPCO</b> .....	<b>33</b>
1. Définition et recommandations.....	33
2. Niveau d'activité des patients BPCO.....	33
3. Facteurs associés un faible niveau d'activité physique chez les patients BPCO.....	34
4. Faible niveau d'activité physique et dépression chez les patients BPCO .....	34

<b>II. La réhabilitation respiratoire .....</b>	<b>35</b>
<b>A. Définition.....</b>	<b>35</b>
<b>B. Dans quelles pathologies peut-on proposer une réhabilitation respiratoire (en dehors de la BPCO) ?.....</b>	<b>35</b>
<b>C. Indication et contre-indication chez les patients BCPO .....</b>	<b>36</b>
<b>D. Quand débiter une réhabilitation respiratoire ? .....</b>	<b>37</b>
<b>E. Bénéfices attendus .....</b>	<b>37</b>
<b>F. Limites .....</b>	<b>39</b>
<b>G. Quel bilan réaliser avant une réhabilitation respiratoire ? .....</b>	<b>40</b>
<b>H. Effet de la composante « réentraînement à l'exercice » .....</b>	<b>41</b>
1. Effet musculaire .....	41
2. Effet sur la qualité de vie .....	41
3. Effet sur la dépression .....	42
a) En population générale .....	42
b) Chez les patients présentant une BPCO .....	42
<b>III. Présentation des outils d'évaluation au cours du réentraînement à l'exercice .....</b>	<b>44</b>
<b>A. Evaluation des capacités à l'effort.....</b>	<b>44</b>
1. L'exploration fonctionnelle à l'exercice complète (EFX).....	44
2. Test de marche de 6 minutes.....	45
3. Test d'endurance sur ergocycle .....	45
<b>B. Evaluation de la qualité de vie .....</b>	<b>46</b>
1. Questionnaire de qualité de vie de Saint George : SGRQ.....	46
2. Autres questionnaires.....	46
<b>C. Questionnaire d'évaluation de dépression : BDI short-Form .....</b>	<b>47</b>
<b>IV. Un exemple de programme : le protocole de réhabilitation respiratoire du Réseau Insuffisance Respiratoire de Lorraine (RIR Lorraine) .....</b>	<b>48</b>
<b>A. Présentation Générale du réseau.....</b>	<b>48</b>
<b>B. Protocole .....</b>	<b>48</b>
<b>V. Bibliographie.....</b>	<b>50</b>
<b>Article : Impact du réentraînement à l'exercice sur la dépression et la qualité de vie dans la BPCO : Expérience du réseau RIR Lorraine .....</b>	<b>60</b>
<b>A. Résumé.....</b>	<b>60</b>
<b>B. Introduction.....</b>	<b>61</b>

<b>C. Matériels et méthodes .....</b>	<b>62</b>
1. Population.....	62
2. Programme de réentraînement à l'exercice.....	62
3. Analyse statistique .....	63
<b>D. Résultats.....</b>	<b>63</b>
1. Population.....	63
2. Effet du réentraînement à l'exercice .....	64
a) Sur les symptômes .....	64
b) Sur la capacité à l'effort .....	64
c) Sur la qualité de vie .....	64
d) Sur la dépression .....	65
3. Déterminants de la réponse au réentraînement.....	65
<b>E. Discussion .....</b>	<b>65</b>
1. Points forts.....	66
2. Validation externe.....	66
a) Comparaison de la population .....	66
b) Efficacité du programme .....	67
c) Objectif primaire de l'étude : impact du RE sur la dépression et la qualité de vie .....	68
d) Objectifs secondaires : impact de dépression et QV sur la réponse au RE et déterminants de réponse.....	70
3. Limites.....	71
<b>F. Conclusion .....</b>	<b>72</b>
<b>Perspectives .....</b>	<b>73</b>
<b>Références .....</b>	<b>75</b>
<b>G. Annexes.....</b>	<b>78</b>
<b>VI. ANNEXES.....</b>	<b>87</b>

## GENERALITES

### Introduction

La Broncho-Pneumopathie Chronique Obstructive (BPCO) est une maladie respiratoire chronique. Elle est due en très grande majorité au tabac. La BPCO évolue souvent vers un handicap respiratoire marqué par l'apparition d'une dyspnée d'effort, aboutissant à une limitation progressive des activités. Elle s'associe par ailleurs, à des manifestations extra respiratoires, notamment à la dépression dont la prévalence est comprise entre 10 et 42%. La dépression diminue la qualité de vie, augmente le risque d'hospitalisation et en prolonge sa durée, et augmente la mortalité chez les patients atteints de BPCO.

Outre l'arrêt du tabac qui est le traitement le plus efficace et cela quelque soit le stade de la maladie, la réhabilitation respiratoire figure dans les recommandations françaises et internationales, en première ligne dans la prise en charge des patients présentant une BPCO. Ainsi dès le stade de dyspnée à l'effort invalidante, il existe une indication à débiter un programme de réhabilitation respiratoire. Ses bénéfices sont maintenant bien démontrés : diminution de la dyspnée, amélioration des capacités à l'effort, amélioration de la force et de l'endurance des muscles des membres inférieurs, amélioration de la qualité de vie, amélioration de l'état émotionnel (amélioration de l'anxiété et de la dépression), renforcement de la connaissance de la maladie, renforcement de l'auto gestion, réduction des hospitalisations, et réduction des visites médicales non programmées.

Elle comprend au minimum un réentraînement à l'exercice, une éducation thérapeutique, et peut être complétée par d'autres soins selon les besoins du patient : une prise en charge nutritionnelle, une aide psychologique et une aide au sevrage tabagique... Cette prise en charge est multidisciplinaire et peut être réalisée soit à domicile, en ambulatoire ou sous forme de stage en centre.

Cependant seulement un faible pourcentage de patients, présentant une BPCO avec indication à une réhabilitation respiratoire, peut réellement en bénéficier. Cette limitation est due à plusieurs facteurs : manque de structures et de professionnels formés, absence de reconnaissance et de valorisation financière de certains actes de réhabilitation, défaut de

prescription, manque d'informations aux patients.

En pratique les programmes proposés se réduisent souvent au réentraînement à l'exercice. Si ses bénéfices sur la dyspnée et la tolérance à l'effort sont démontrés, son impact propre sur la qualité de vie et la dépression doit être précisé.

Nous avons donc mené une étude rétrospective, reprenant les données des patients inclus dans la cohorte du Réseau Insuffisance Respiratoire de Lorraine (RIR Lorraine), afin d'évaluer l'impact du réentraînement en endurance sur les symptômes dépressifs et la qualité de vie.

## I. La Broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO)

### A. Généralités et facteurs étiologiques

#### 1. Définition

Le Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) définit la BPCO comme une maladie fréquente, évitable et traitable, caractérisée par des symptômes respiratoires persistants et une limitation des débits aériens, et due à des anomalies des voies aériennes et / ou des alvéoles, habituellement causée par une exposition significative à des particules nocives ou de gaz (1).

On estime que le tabagisme est la cause d'environ 80 % des BPCO ; les autres causes reconnues sont des aéro-contaminants en milieu professionnel (sidérurgie, fonderie, industrie minière, secteur textile et agricole) ou domestique comme la pollution intérieure issue de la combustion de la biomasse utilisée pour se chauffer ou pour cuisiner (1).

L'évolution de la BPCO est marquée par un déclin de la fonction respiratoire précoce et rapide, la survenue d'exacerbations de la maladie et un risque de handicap.

Plusieurs définitions sont utilisées pour définir les exacerbations de BCPO en fonction des différentes sociétés savantes, et en fonction de son utilisation (recherche clinique ou la pratique courante) (2). La SPLF a défini, en 2015, l'exacerbation aiguë de BPCO comme un « événement aigu caractérisé par une aggravation des symptômes respiratoires (notamment la toux, l'expectoration et la dyspnée) au-delà de la variation quotidienne et conduisant à

une modification thérapeutique : soit simple augmentation de l'utilisation des bronchodilatateurs pour une durée supérieure ou égale à 24 heures ; soit, ajout d'un traitement supplémentaire (antibiothérapie et/ou corticothérapie orale) » (3).

## 2. Points clefs du tabagisme dans le monde et en France

On estime que la prévalence du tabagisme dans le monde est de 25% chez les hommes et de 5,4% chez les femmes. En France, le tabagisme touche près de 25,3 % des hommes et 21,5 % des femmes (Figure 1). En 2015 le nombre de décès imputables au tabac était de 6,4 millions soit 11,5% du nombre de décès total dans le monde. Quatre pays comptabilisent plus de la moitié de ces décès (Etats-Unis, Chine, Inde, Russie) (4).

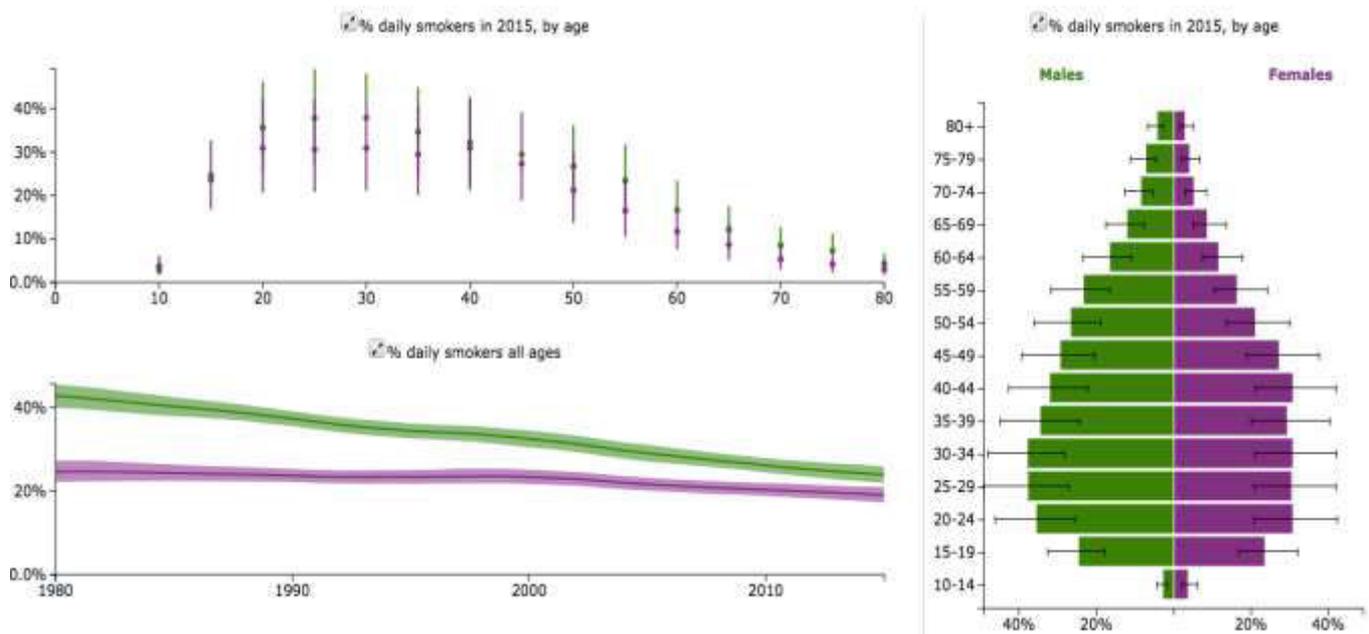


Figure 1: Données générales concernant le tabagisme en France (4)

## 3. Poids de la BPCO

### a) Prévalence

La prévalence de la BPCO est difficile à évaluer et dépend des critères diagnostiques utilisés qui varient selon les études (mode déclaratif, étude des registres ou utilisation de spirométrie). Actuellement environ 400 millions de personnes dans le monde sont atteintes de BPCO, dont 64 millions à un stade modéré à sévère. La prévalence globale mondiale de la BPCO était en 2010 de 11,7 % (5). En France, la prévalence est estimée à environ 7,5% (6).

### *b) Morbi-mortalité*

L'Organisation Mondiale de la Santé estime que d'ici à 2030 la BPCO sera la 3<sup>ième</sup> cause de mortalité dans le monde. Le nombre de décès attribuable à la BPCO est d'environ 3 millions par an. Ce chiffre devrait augmenter pour atteindre 4,5 millions de décès d'ici à 2030. Cette augmentation est liée à l'augmentation du tabagisme dans les pays émergents ainsi qu'au vieillissement de la population des pays industrialisés (7).

La BPCO est la principale cause d'insuffisance respiratoire chronique. En France en 2011 environ 135 000 patients étaient traités par oxygénothérapie de longue durée (8).

### *c) Impact économique et social*

Le coût moyen annuel des soins de santé pour les patients atteints de BPCO s'élève à un peu plus de 9000 euros/an dont 5000 euros directement imputables à la BPCO. Le plan BPCO 2005-2010 du ministère de la santé estimait le coût de la BPCO à 3,5 milliards d'euros par an (9).

Les exacerbations représentent un surcoût important dans la maladie. En effet environ 46 % des patients présentant une BPCO ont déjà été hospitalisés (10). Cela représente environ 100 000 hospitalisations par an pour exacerbation de BCPO.

Les auteurs du Global Burden of Disease ont créé un score composite permettant d'évaluer le nombre d'années perdues liées à un décès prématuré et le nombre d'années passées avec une inaptitude : les DALY's (Disability Adjusted Life Years). Il apparaît qu'aux Etats Unis, la BPCO est la seconde cause de réduction des DALYS (11,12).

Le handicap est défini par toute limitation d'activité ou restriction de participation à la vie en société, subie par une personne dans son environnement. Le handicap respiratoire, secondaire à la dyspnée, s'installe de façon lente, insidieuse et progressive. Il en résulte une grande adaptation de la part des patients, qui réduisent peu à peu leur activité jusqu'au confinement à domicile.

#### 4. Facteurs influençant la progression de la maladie

Le déclin de la fonction respiratoire est une des caractéristiques de la BCPO. Le déclin du VEMS a été étudié grâce à plusieurs cohortes (13–15), mais à ce jour, aucune ne prend en compte l'ensemble des facteurs influençant le déclin de la fonction respiratoire énoncés ci-après. Cependant, ces cohortes historiques ont permis d'avoir une estimation de ce déclin notamment chez des personnes présentant un tabagisme avec ou sans obstruction bronchique, chez des personnes ayant arrêté leur tabagisme et en population générale. Chez les non-fumeurs, la diminution du VEMS est en moyenne de 30 ml/an chez les hommes et de 25 ml/an chez les femmes. Ces valeurs sont soumises à une grande variabilité inter individuelle (16). Chez les fumeurs, une diminution moyenne de 80 ml/an du VEMS est rapportée dans l'étude de Fletcher et Peto en 1973 (13) (figure 2). Le déclin du VEMS est fortement lié au statut tabagique. L'arrêt du tabagisme permet une diminution de la pente du déclin du VEMS (14) (figure 3).

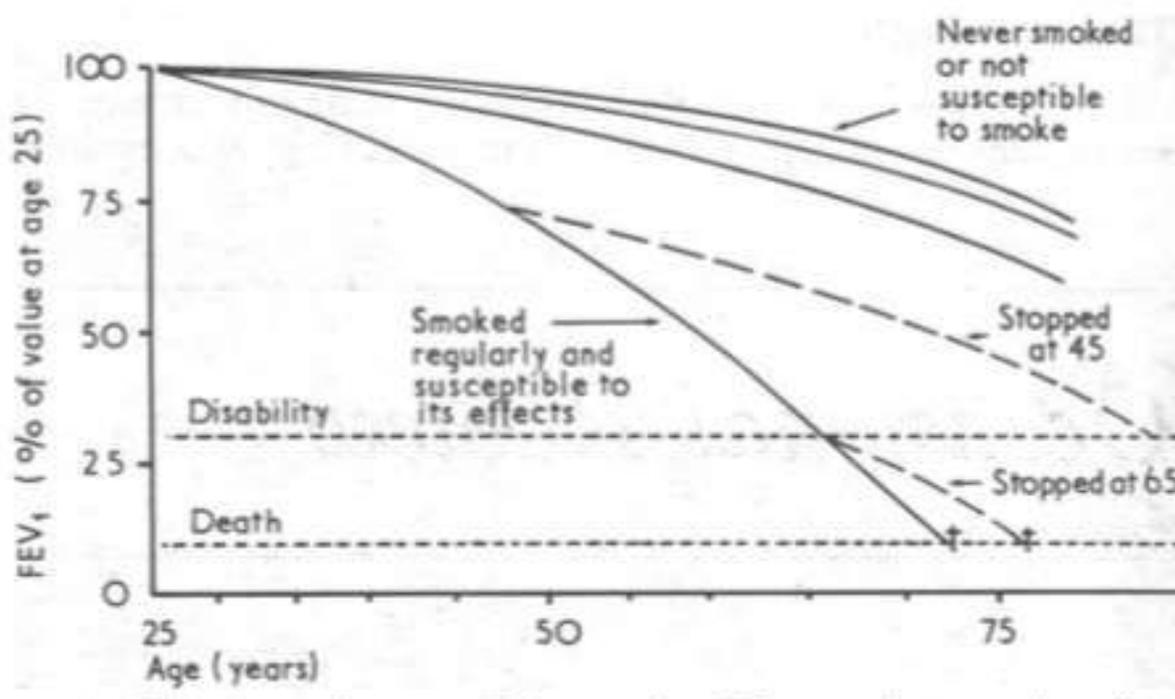


Figure 2: Déclin du VEMS en fonction du temps et du statut tabagique (13).

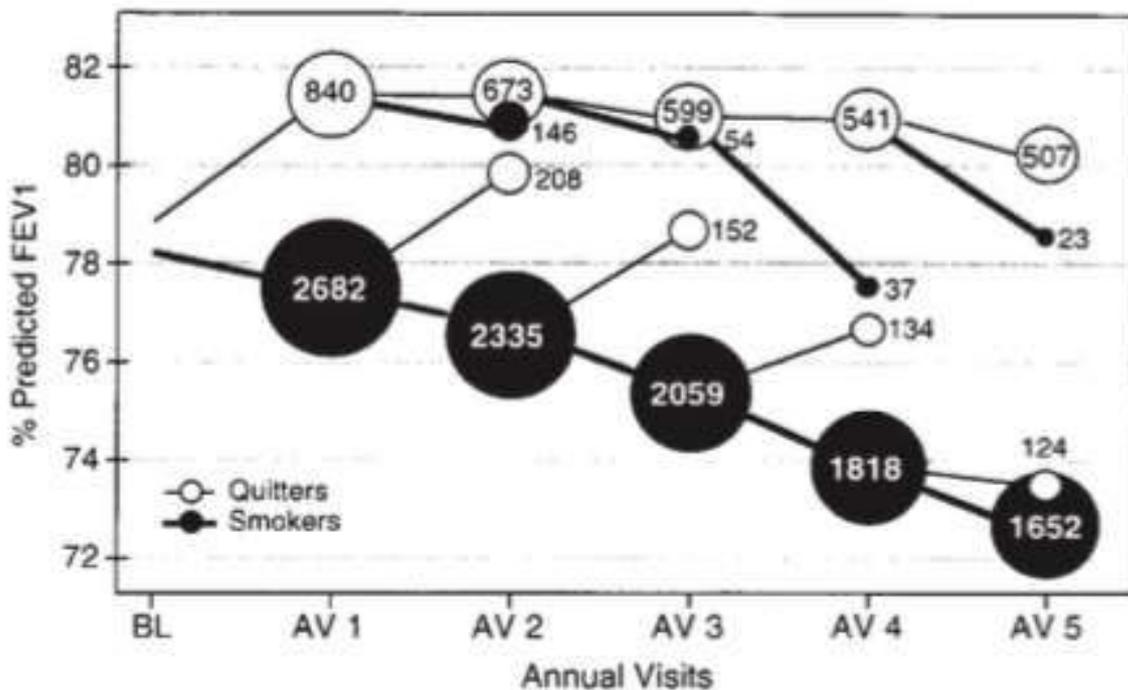


Figure 3: Effet de l'arrêt du tabac sur le déclin du VEMS. (14).

Le tabac n'est pas le seul facteur influençant la progression de la maladie. En effet de nombreux facteurs sont maintenant bien connus comme influençant la progression de la maladie (1):

- Les facteurs génétiques,
- L'âge et le sexe,
- La croissance et développement pulmonaire,
- L'exposition à des particules,
- Le statut socioéconomique,
- L'association à un asthme ou une hyperréactivité bronchique,
- La bronchite chronique,
- Les infections respiratoires.

## B. Diagnostic et Classification

### 1. Diagnostic

Le diagnostic de BPCO repose sur la présence de symptômes cliniques (dyspnée, toux, expectoration chroniques), d'un ou plusieurs facteurs de risque (tabac, exposition

domestique ou professionnelle) et d'un trouble ventilatoire obstructif non complètement réversible après la prise d'un bronchodilatateur, défini par un rapport VEMS/CVF < 0,7 lors d'une spirométrie (1).

Ce seuil de 0,7 est actuellement débattu. En effet ce seuil amènerait à sous-estimer le diagnostic de BPCO chez les moins de 45 ans et à le surestimer chez les personnes âgées. Pour limiter ce risque, le GOLD a introduit le concept de limite inférieur de la norme et propose l'utilisation d'un Z-score. Cependant par souci de simplification le GOLD et les sociétés de pneumologie européenne et française (ERS, SPLF) ne recommandent pas encore l'utilisation du Z-score (17–19)

## 2. Classification

La classification de la sévérité de l'obstruction bronchique est établie par la mesure du VEMS post bronchodilatateur au cours d'une spirométrie. Elle est décrite dans le tableau 1 (1). Le fait d'utiliser la valeur du VEMS après la prise d'un bronchodilatateur permet de diminuer la variabilité de sa mesure. Il s'agit de la classification historique dans la BPCO mais cette classification est mal corrélée à la symptomatologie d'un patient ou au retentissement de la maladie et ne prend pas en compte tous les facteurs pronostiques.

Tableau 1 : Classification GOLD : classification de la sévérité de l'obstruction bronchique (1)

Table 2.4. Classification of airflow limitation severity in COPD (Based on post-bronchodilator FEV <sub>1</sub> )		
In patients with FEV <sub>1</sub> /FVC < 0.70:		
GOLD 1:	Mild	FEV <sub>1</sub> ≥ 80% predicted
GOLD 2:	Moderate	50% ≤ FEV <sub>1</sub> < 80% predicted
GOLD 3:	Severe	30% ≤ FEV <sub>1</sub> < 50% predicted
GOLD 4:	Very Severe	FEV <sub>1</sub> < 30% predicted

La classification « ABCD » mise en place par GOLD en 2011 a été mise à jour en 2017. Elle est décrite dans le tableau 2. Cette classification composite intègre le risque d'exacerbation, la dyspnée (mesurée par l'échelle Modified British Medical Research Council (mMRC) (annexes) et la qualité de vie, mesurée par un questionnaire, le « COPD Assessment Test » (CAT). Cette classification est complémentaire de la classification GOLD intégrant l'obstruction bronchique (1).

Tableau 2 : Classification ABCD permettant de définir en fonction de critères clinique des groupes de sévérité différentes (1)

<b>GROUPES DE SEVERITE</b>		2 ou plus par an	<b>Exacerbations</b>
<b>C</b>	<b>D</b>		
<b>A</b>	<b>B</b>	0 ou 1 par an <sup>7</sup>	
MRC<2 CAT<10	MRC≥2 CAT≥10		
<b>Symptômes</b>			

Le score BODE est un score composite intégrant l'index de masse corporelle, l'obstruction bronchique, la dyspnée évaluée par l'échelle mMRC, et le test de marche de 6 minutes. Ce score est très fortement corrélé à la survie des patients comme le montre la figure 4. Ainsi un score BODE supérieur ou égal à 7 est associé à une mortalité de plus de 80% à 52 mois (20).

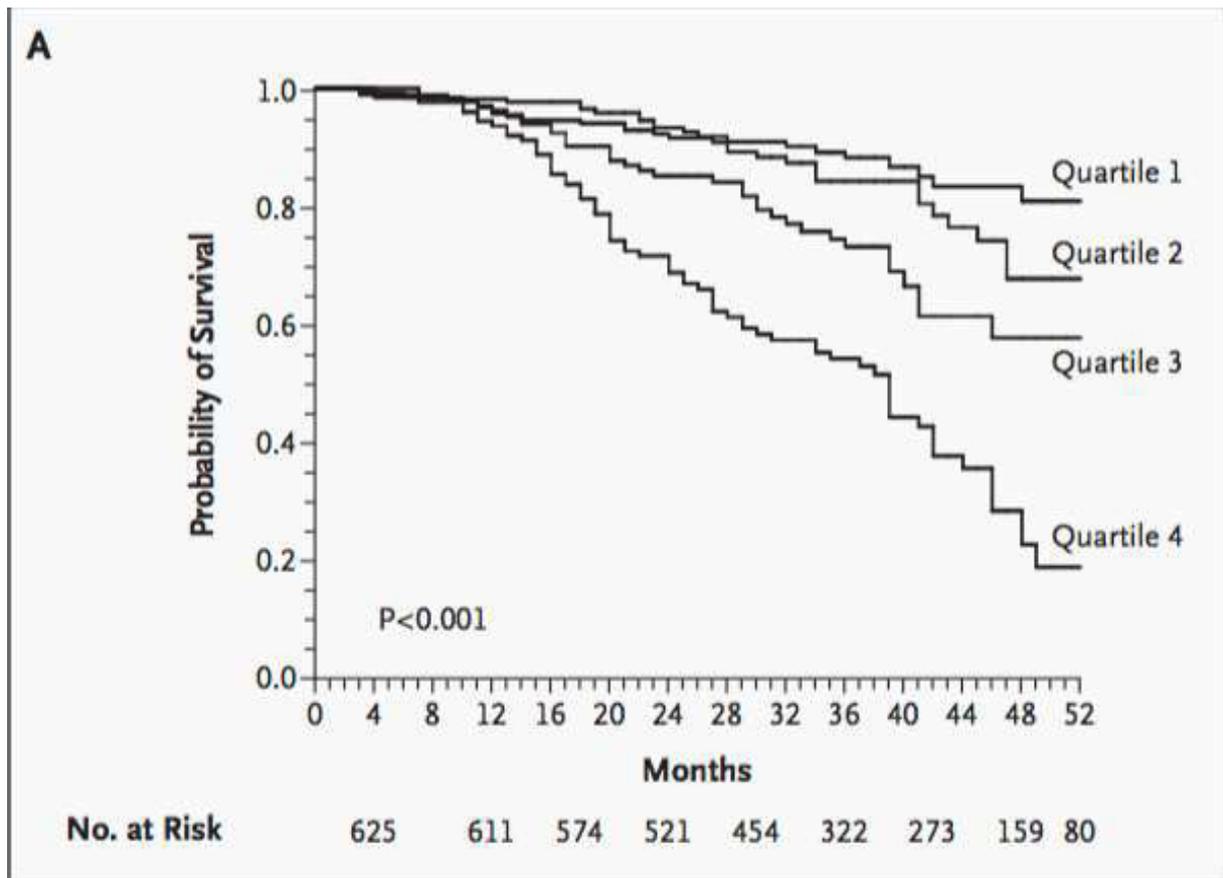


Figure 4 : Index BODE comme facteur pronostique. Survie de patients en fonction de leur score BODE. Score BODE : Quartile 1 : 0-2 Quartile 2 : 3-4 Quartile 3 : 5-6 Quartile 4 : 7-10 (20).

### C. La BPCO et ses comorbidités

#### 1. La BPCO, une maladie systémique

La BPCO est une pathologie initialement respiratoire. Cependant, des avancées récentes montrent que la BPCO pourrait avoir un retentissement extra respiratoire. Ainsi certains auteurs décrivent la BPCO comme une véritable maladie systémique (21). L'augmentation de l'inflammation systémique et du stress oxydant sont retrouvés chez les patients atteints de BPCO et pourrait expliquer cette atteinte systémique. Cet effet systémique et l'association à de multiples comorbidités pourraient être expliqués par une cascade d'activation de cytokines, en particulier l'interleukine 6 et 1 beta mais aussi le facteur de nécrose tumoral (TNF alpha) (figure 5)(22).

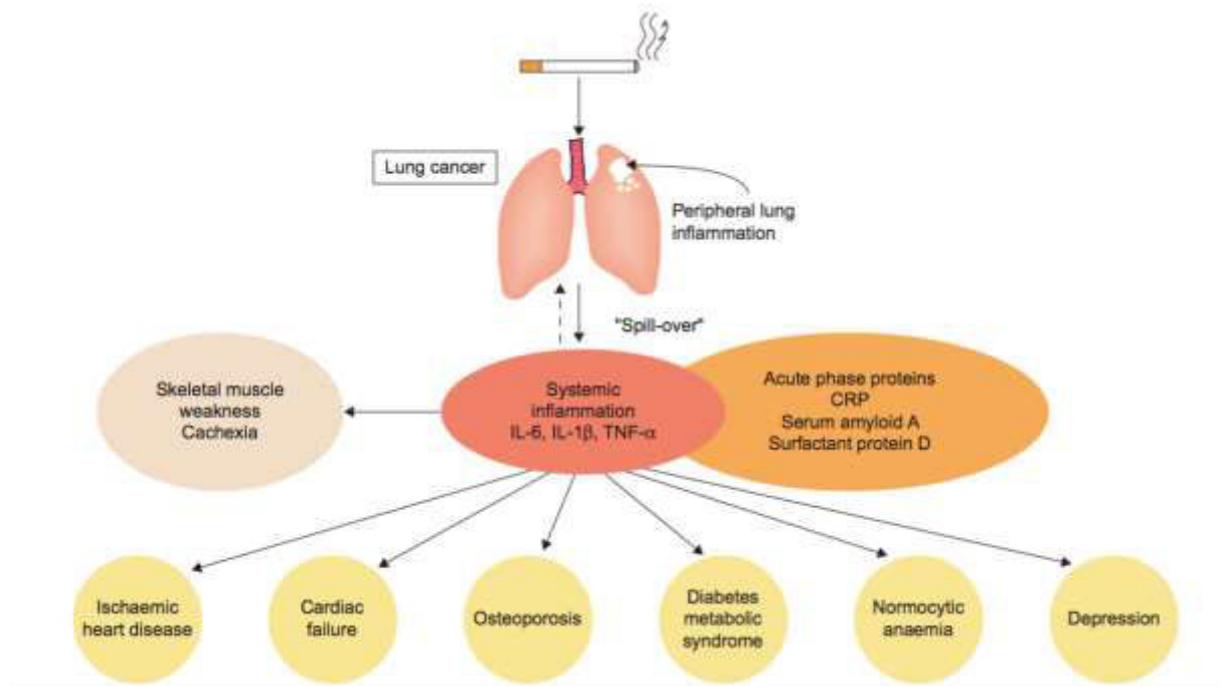


Figure 5 : Effet systémique et comorbidités de la BPCO (22).

## 2. Comorbidités

Plus de 80 % des patients présentant une BPCO, ont au moins une comorbidité (23). De plus, la prévalence de nombreuses autres pathologies chroniques est plus importante au cours de la BPCO qu'en population générale, comme le montrent les figures 6 et 7 (24). La présence de comorbidités est associée à une augmentation de la mortalité, mais aussi à une augmentation du nombre d'exacerbations (25,26), une altération de la qualité de vie et une augmentation du coût de la maladie (27).

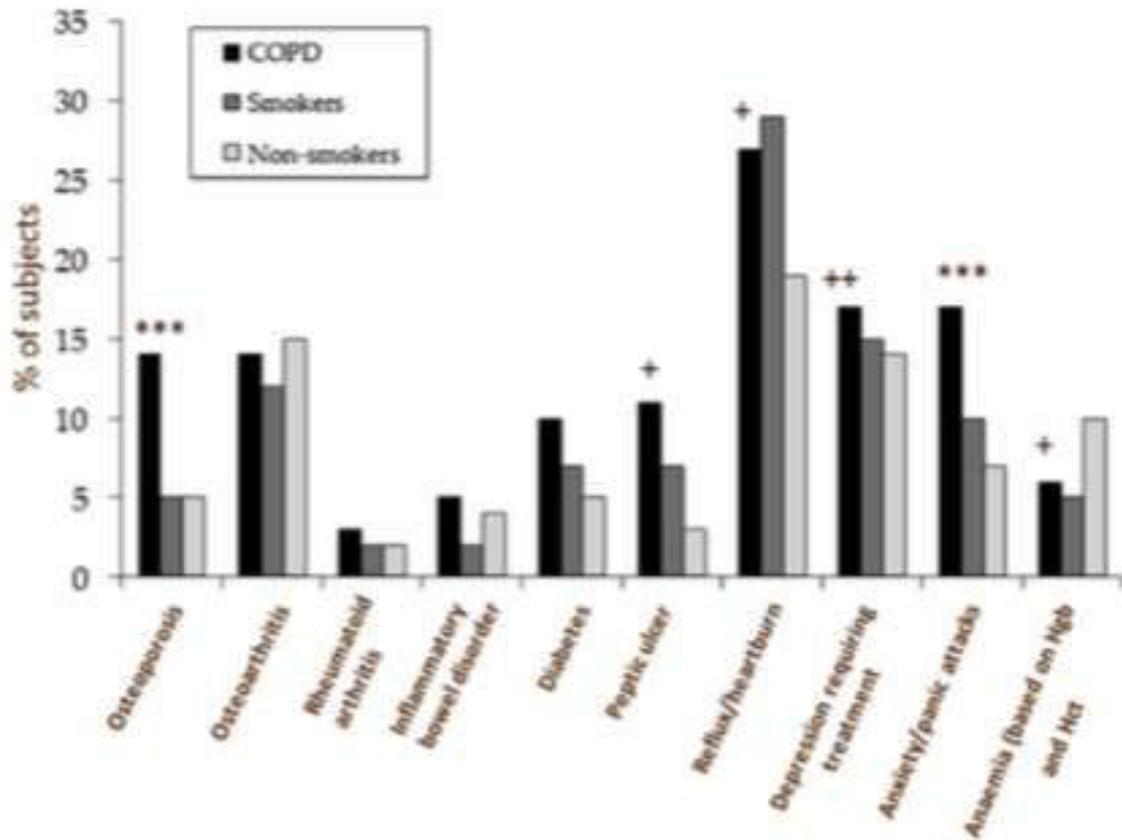


Figure 6 : Prévalence des comorbidités chez des patients présentant une BPCO, chez des fumeurs sans BPCO et chez des non fumeurs (24).

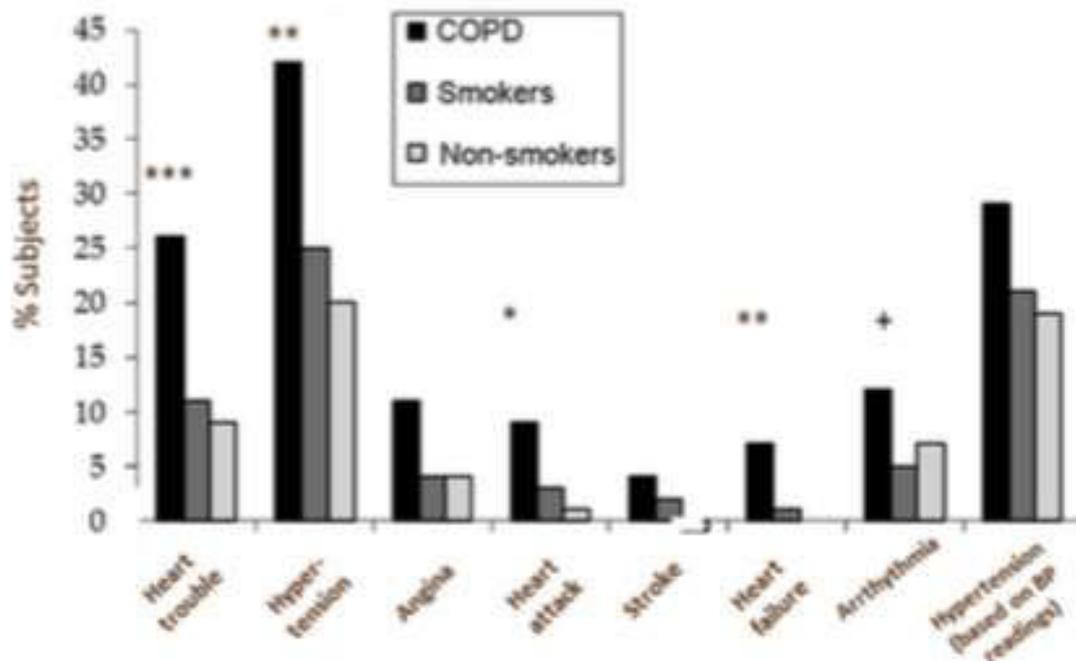


Figure 7 : Prévalence des comorbidités cardiovasculaires chez des patients présentant une BPCO, chez des fumeurs sans BPCO et chez des non fumeurs (24).

« Le comorbidome » est une notion développée par Divo et coll. Cette équipe présente toutes les comorbidités dont la prévalence est supérieure à 10 % et dont la présence augmente le risque de mortalité chez les patients présentant une BPCO (24). Au sein de ce « comorbidome », les comorbidités cardiovasculaires sont largement représentées comme en atteste la figure 8 (cercle de couleur rouge).

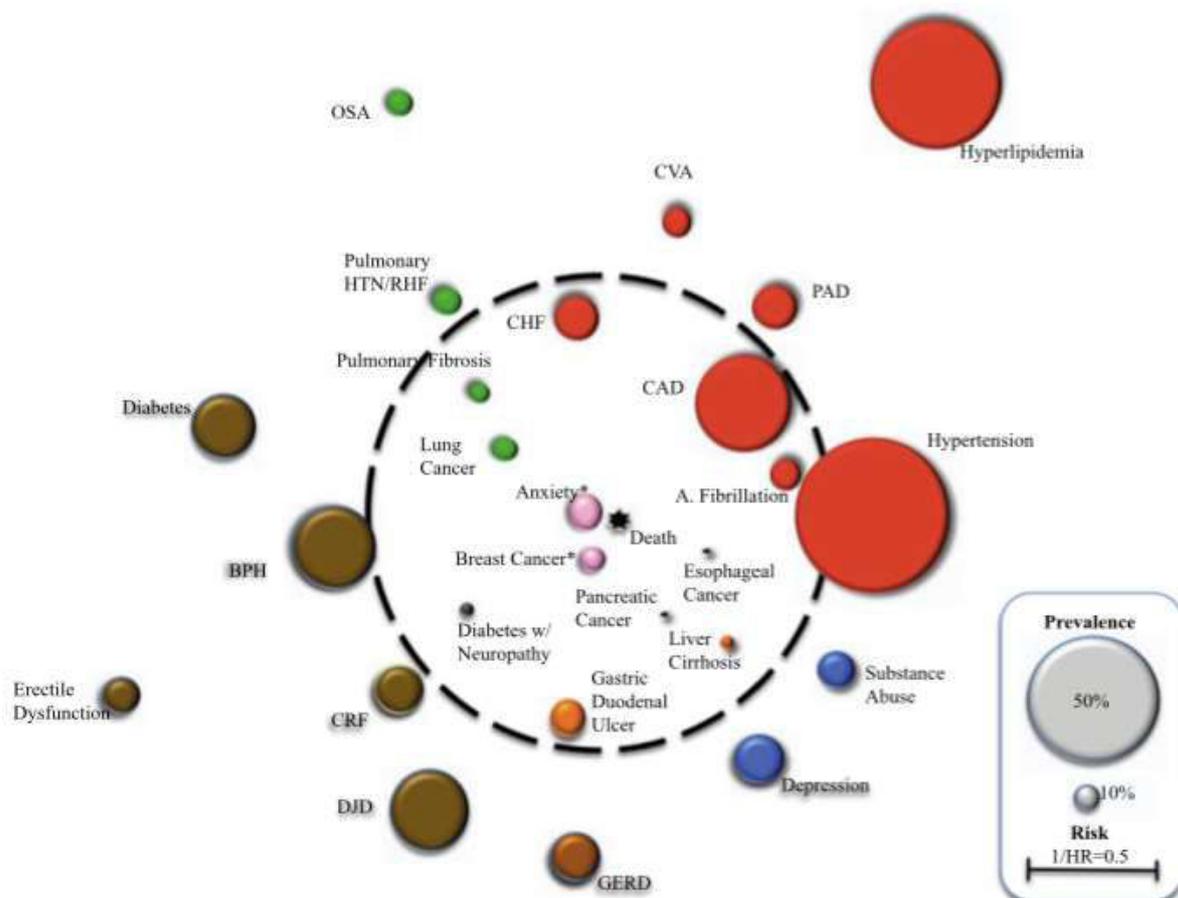


Figure 8 : Comorbidome : Comorbidités dont la prévalence dans la BPCO est > 10%. La surface est proportionnelle à la prévalence et la distance par rapport au centre est inversement proportionnelle à l'augmentation du risque de mortalité. Liste des abréviations : BPH= hypertrophie bénigne de prostate; CAD = coronaropathie; CHF = insuffisance cardiaque congestif; CRF= insuffisance rénale chronique; CVA= accident vasculaire cérébrale; DJD= arthrose; GERD=reflux gastro-œsophagien; OSA=syndrome d'apnée hypopnée obstructive du sommeil; PAD=artériopathie oblitérante des membres inférieurs; pulmonary HTN/RHF= hypertension pulmonaire et insuffisance cardiaque droite (24).

Les comorbidités cardio-vasculaires sont des comorbidités fréquentes et importantes au cours de la BPCO. Elles ne sont pas liées à la sévérité de l'obstruction bronchique. Elles comprennent : l'insuffisance cardiaque, la cardiopathie ischémique, la cardiopathie rythmique, l'hypertension et l'artériopathie des membres inférieurs.

## D. Atteinte musculaire au cours de la BPCO

### 1. Conséquence musculaire de la BPCO

L'atteinte musculaire chez les patients BPCO est associée à une augmentation de la mortalité, une dégradation de la qualité de vie, et une augmentation du recours aux soins.

L'atteinte musculaire chez les patients BPCO regroupe la faiblesse musculaire, l'atrophie musculaire, la modification des fibres musculaires, la faible capacité oxydative et la dysfonction mitochondriale (figure 9). Il existe plusieurs pistes physiopathologiques pour expliquer cette atteinte. L'inflammation, le stress oxydatif, l'hypoxémie, l'hypercapnie, le faible taux en hormones anabolisantes et facteurs de croissances, les corticostéroïdes, le déficit en vitamine D, contribuent à l'atteinte lésionnelle et la dysfonction musculaire (28).

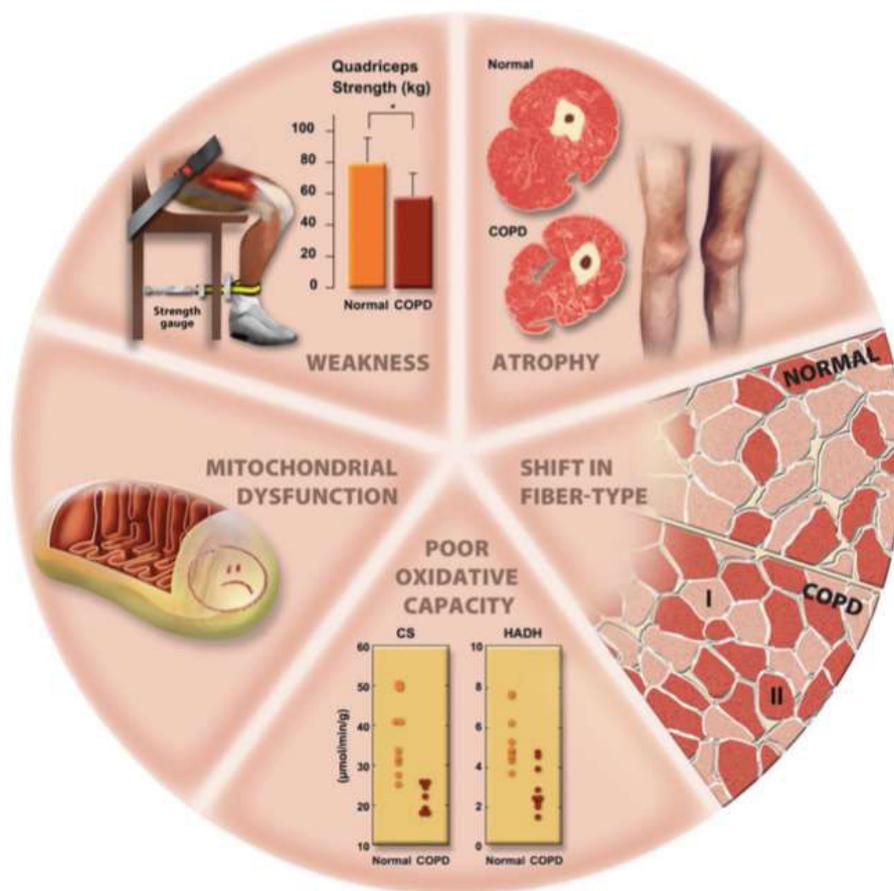


Figure 9: Anomalie morphologique et structurelle des muscles des patients présentant une BPCO (28).

## 2. Spirale du déconditionnement

La dyspnée à l'origine du handicap respiratoire, est un symptôme d'apparition lente, ressenti exclusivement à l'effort au début de la maladie. Puis l'aggravation de la dyspnée oblige les patients à une adaptation comportementale avec une réduction des activités physiques. Cette réduction de l'activité physique se complique d'un déconditionnement musculaire conduisant à la majoration de la dyspnée. La présence de comorbidités cardio-vasculaires, de cachexie, de dépression et d'ostéoporose, et les conséquences musculaires de la BPCO amplifient ce phénomène (figure 10) (29). Cette spirale aboutit à une dégradation de la qualité de vie et conduit au handicap respiratoire et à une augmentation de la morbi-mortalité.

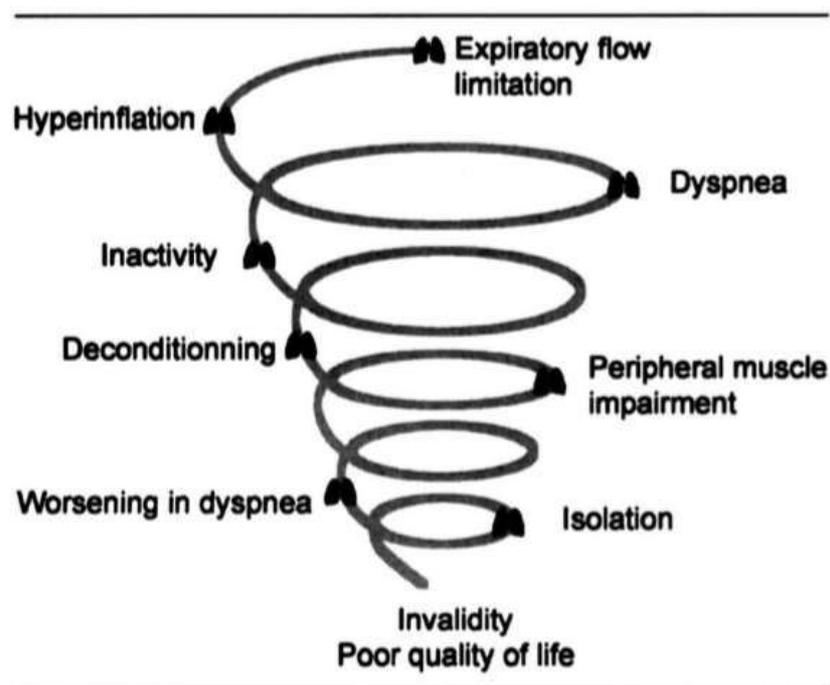


Figure 10: Spirale du déconditionnement à l'effort chez les patients présentant une BPCO (29).

## E. BPCO et dépression

### 1. Prévalence de la dépression

Une méta-analyse incluant 39 587 personnes atteintes de BPCO et 39 431 personnes contrôles a été menée en 2011. Les résultats de cette étude montrent que la prévalence de la dépression est plus importante chez les patients atteints de BPCO (24,6%) que dans le groupe contrôle avec une prévalence (11,7%) (30). La prévalence de la dépression chez les

patients présentant une BPCO, considérée à l'état stable, est assez variable dans la littérature : de 10 à 42 % (31).

Les études analysant les facteurs associés à la dépression chez les patients BPCO sont hétérogènes. Il semblerait que la dépression soit associée à la sévérité de la BPCO (32), à la dyspnée, la fatigue et la bronchite chronique (33), à une diminution de la qualité de vie, une baisse des capacités à l'effort et à l'index BODE (34), au niveau d'activité physique au quotidien (temps quotidien de marche) (35).

## 2. Relation entre BPCO et dépression

Il existe une relation bidirectionnelle entre BPCO et dépression. En effet dans cette revue de la littérature, Alantis et coll. montrent que la dépression est un facteur de risque de BPCO (RR 1,43 ; 95% CI (1,22-1,68)), et qu'inversement la BPCO augmente le risque de dépression (RR, 1,69 ; 95% CI (1,45-1,96)) (36). Cependant, les mécanismes impliqués dans cette relation bidirectionnelle ne sont pas totalement compris.

Parmi les hypothèses physiopathologiques émises concernant ce lien, on retient :

- Le rôle du tabac : La prévalence du tabagisme est plus importante chez les personnes déprimées, la consommation de tabac est plus importante chez les fumeurs déprimés que chez les fumeurs non déprimés, l'arrêt du tabagisme est plus difficile chez les personnes plus déprimées. La prévalence de la dépression est plus importante chez les fumeurs que chez les non fumeurs (37).
- Le rôle de l'inflammation systémique a été avancé mais les résultats de la littérature apparaissent divergents.
- Le rôle de l'hypoxie : une étude menée par DelMastro et coll. suggèrent que le nombre d'épisodes dépressifs majeurs est plus important chez les personnes vivant en altitude (38).

## 3. Impact de la dépression chez les patients présentant une BPCO

La dépression s'accompagne d'une altération de la qualité de vie, d'une augmentation du risque d'exacerbation modérée à sévère (39), d'une augmentation du risque d'hospitalisation ainsi que de la durée d'hospitalisation (40). Dans une étude prospective

incluant près de 400 patients hospitalisés pour exacerbation de BPCO, Ng et coll. ont montré que la dépression était corrélée, après ajustement des facteurs confondants, au décès au cours de l'hospitalisation (Hazard ratio après ajustement 1,93, 95% CI 1,04-3,58) (41). De plus les traitements pouvant être utilisés pour traiter certains symptômes de dépression comme l'insomnie sont parfois source de complications. Vozoris et coll. ont ainsi montré que le risque relatif d'exacerbation de BPCO légère à modérée était de 1,45 (95% CI 1,36-1,54) et le risque de consultation dans un service d'urgences pour « BPCO » ou « pneumonie » était de 1,92 (95% CI 1,69-2,18) chez les patients présentant une BPCO, nouvellement traités par benzodiazépines, en comparaison des patients BPCO naïfs de traitement par benzodiazépines (42).

## F. Activité physique et BPCO

### 1. Définition et recommandations

L'activité physique est définie comme tout mouvement du corps produit par les muscles squelettiques entraînant une dépense énergétique. Il s'agit d'un comportement complexe qui peut être caractérisé par un type, une intensité, une durée et des symptômes ressentis (43). Elle peut être structurée et programmée comme au cours d'un exercice physique. Elle comprend par ailleurs les activités de loisirs, domestiques et professionnelles.

L'OMS recommande pour les adultes la pratique d'une activité physique modérée au moins 150 minutes par semaine ou 75 minutes d'une activité physique intense. Pour les personnes âgées de plus de 65 ans, l'activité doit être adaptée à leur capacité physique, mais la durée recommandée est la même que pour les adultes de 18 à 64 ans.

De plus il est démontré que la pratique d'une activité physique régulière diminue le risque cardiovasculaire avec une réduction du risque de maladie coronarienne et d'accident vasculaire cérébral, de diabète de type 2 et d'hypertension artérielle. Elle diminue aussi le risque de cancer du colon et du sein (44).

### 2. Niveau d'activité des patients BPCO

Les patients présentant une BPCO ont un niveau d'activité physique inférieur à la population générale. En effet il est démontré qu'à âge égal, le temps passé à marcher mais aussi

l'intensité des efforts est plus faible chez les patients BPCO que chez des personnes en bonne santé (45).

Le nombre de patients respectant les recommandations de l'OMS est faible. Dans une étude parue en 2013, Donaire-Gonzalez et coll. ont montré que seulement 26 % pratique une activité physique modérée au moins 30 minutes cinq jours par semaine (46).

### 3. Facteurs associés un faible niveau d'activité physique chez les patients BPCO

Les facteurs souvent retrouvés, chez les patients présentant un faible niveau d'activité physique, sont une diminution de la fonction respiratoire et de la capacité à l'effort, une augmentation de l'inflammation systémique, une diminution de la qualité de vie, une dyspnée et une fatigue plus importantes. Les comorbidités influencent aussi le niveau d'activité physique des patients (47)

Le faible niveau d'activité physique est associé à une augmentation du risque d'hospitalisation et une augmentation du risque de mortalité (1,48,49).

### 4. Faible niveau d'activité physique et dépression chez les patients BPCO

Il existe une relation entre le niveau d'activité physique et la dépression des patients BPCO. Nguyen et coll. ont montré que l'activité physique mesurée par un podomètre était corrélée de façon négative au score de dépression (50). De plus les patients ayant marché une distance inférieure à 350 m au test de marche de 6 minutes ont des symptômes de dépression plus marqués que ceux ayant une distance parcourue au test de marche 6 minutes supérieure à 350 m (51). Enfin la sédentarité est plus marquée chez les patients BPCO ayant un score de dépression élevé en comparaison de ceux avec un score bas, avec un temps passé à marcher significativement inférieur dans le groupe de patient déprimé (52), mais aussi un nombre de pas par jour plus faible (53).

## II. La réhabilitation respiratoire

### A. Définition

La réhabilitation est un programme de soins multidisciplinaire, personnalisé, proposé aux patients atteints de maladies respiratoires chroniques pour réduire le handicap respiratoire et améliorer la qualité de vie. Son objectif ultime est d'induire des changements de comportement visant à améliorer la santé globale, physique et psychologique, des personnes atteintes de maladie respiratoire chronique, et à promouvoir leur adhésion à long terme à des comportements adaptés à leur état de santé.

Le prérequis indispensable à sa mise en place est une évaluation approfondie du patient. Les composantes de base d'un programme de réhabilitation respiratoire sont, le réentraînement à l'exercice et l'éducation thérapeutique. On peut y ajouter d'autres composantes, comme une prise en charge nutritionnelle, une aide psychologique et une aide au sevrage tabagique, en fonction des besoins et des attentes des patients (54,55).

### B. Dans quelles pathologies peut-on proposer une réhabilitation respiratoire (en dehors de la BPCO) ?

La plupart des patients, participant à une réhabilitation respiratoire, présentent une BPCO (56). Mais d'autres maladies respiratoires sont susceptibles d'aboutir à un handicap respiratoire pouvant être amélioré par la mise en place d'une réhabilitation respiratoire. Ainsi il a été montré pour les indications suivantes, un bénéfice à débiter une réhabilitation respiratoire (54):

- Asthme,
- Cancer du poumon,
- Pneumopathie interstitielle diffuse,
- Mucoviscidose,
- Dilatations des bronches,
- Pré et post chirurgie thoracique (réduction de bulle d'emphysème, exérèse, transplantation pulmonaire),
- Maladies vasculaires pulmonaires

### C. Indication et contre-indication chez les patients BCPO

La réhabilitation respiratoire doit être proposée chez tous les patients atteints de BPCO et présentant une incapacité ou un handicap respiratoire, dont le symptôme « marqueur » est la dyspnée d'effort. Il est donc primordial de chercher, une intolérance à l'effort ou une diminution de l'activité sociale, chez les patients présentant une BPCO. Une prise en charge optimale incluant le sevrage tabagique et un traitement bronchodilatateur adapté est souhaitable mais la persistance du tabagisme ne doit pas être une contre-indication à la mise en place d'un programme de réhabilitation. Elle est indiquée même aux stades les plus sévères (insuffisance respiratoire chronique appareillée) (54).

Les contre-indications absolues à une réhabilitation chez les patient BPCO sont les suivantes :

- Cardiovasculaires :
  - Insuffisance cardiaque non contrôlée,
  - Trouble du rythme à l'effort,
  - Angor instable,
  - Infarctus du myocarde récent,
  - Rétrécissement aortique serré,
  - Péricardite, myocardite ou endocardite,
  - Anévrisme ventriculaire,
  - Thrombus intra cavitaire.
- Respiratoires :
  - Embolie pulmonaire récente,
  - Instabilité de l'état respiratoire avec notamment une acidose respiratoire non compensée.
- Locomotrices :
  - Arthropathie invalidante,
  - Chirurgie orthopédique,
  - Tendinite active.
- Neuropsychiatriques :
  - Non coopération,

- Non compréhension,
- Troubles de l'équilibre,
- Comitialité non contrôlée.

Il existe des contres indications relatives :

- Hypertension artérielle systémique non contrôlée,
- Cardiomyopathie obstructive,
- Troubles de conduction auriculoventriculaire.

#### D. Quand débuter une réhabilitation respiratoire ?

Initialement la réhabilitation respiratoire était proposée à des patients en état stable présentant une BPCO sévère. Cependant de nouvelles données montrent qu'une inclusion à un stade précoce de la maladie est aussi bénéfique (54). Elle doit être proposée dès le stade de dyspnée d'effort invalidante. De plus au cours des dernières années, de nombreuses études ont montré un bénéfice à débuter une réhabilitation respiratoire au décours d'une exacerbation, surtout après une hospitalisation. Enfin il est recommandé de débuter une mobilisation précoce au cours d'une hospitalisation en soins intensifs ou réanimation (55).

Cette réhabilitation peut être menée dans une structure dédiée, en hospitalisation ou en ambulatoire. La prise en charge peut aussi se faire au domicile du patient avec une efficacité comparable, chez des patients motivés et présentant une pathologie modérée à sévère (57).

#### E. Bénéfices attendus

Les bénéfices de la réhabilitation sont maintenant bien connus si bien que Lacasse et coll. dans l'éditorial de la méta-analyse de la Cochrane, proposent l'arrêt des études comparatives entre réhabilitation et soins courants pour centrer la recherche plutôt sur les modalités de mise en œuvre les plus efficaces (58).

La réhabilitation a donc prouvé de manière significative (54) :

- Une diminution de la dyspnée (en particulier de sa composante affective) (grade A),
- Une amélioration de la force et de l'endurance des muscles des membres inférieurs (grade A),

- Une amélioration des capacités à l'effort (grade A),
- Une amélioration de la qualité de vie (grade A),
- Une amélioration de l'état émotionnel (grade B),
- Un renforcement de la connaissance de la maladie (grade B),
- Un renforcement de l'auto gestion (grade B).
- Une réduction des hospitalisations (grade B),
- Une réduction des visites médicales non programmées (grade B),

L'impact médico-économique de la réhabilitation a été mesuré. D'après Godoy et coll. (59), le rapport coût/efficacité de la réhabilitation est inférieur à celui des traitements bronchodilatateurs (Figure 11). En effet dans cette étude, les auteurs ont rapporté le coût des différentes interventions thérapeutiques au QALY. Le QALY (Quality Adjusted Life Years) est un terme anglo-saxon désignant le nombre d'années de vie additionnelle gagnées par une intervention, pondéré par l'impact de cette intervention sur la qualité de vie (60). Ainsi le coût-efficacité de la réhabilitation respiratoire est parmi les meilleurs des traitements pouvant être proposés aux patients présentant une BPCO (59).

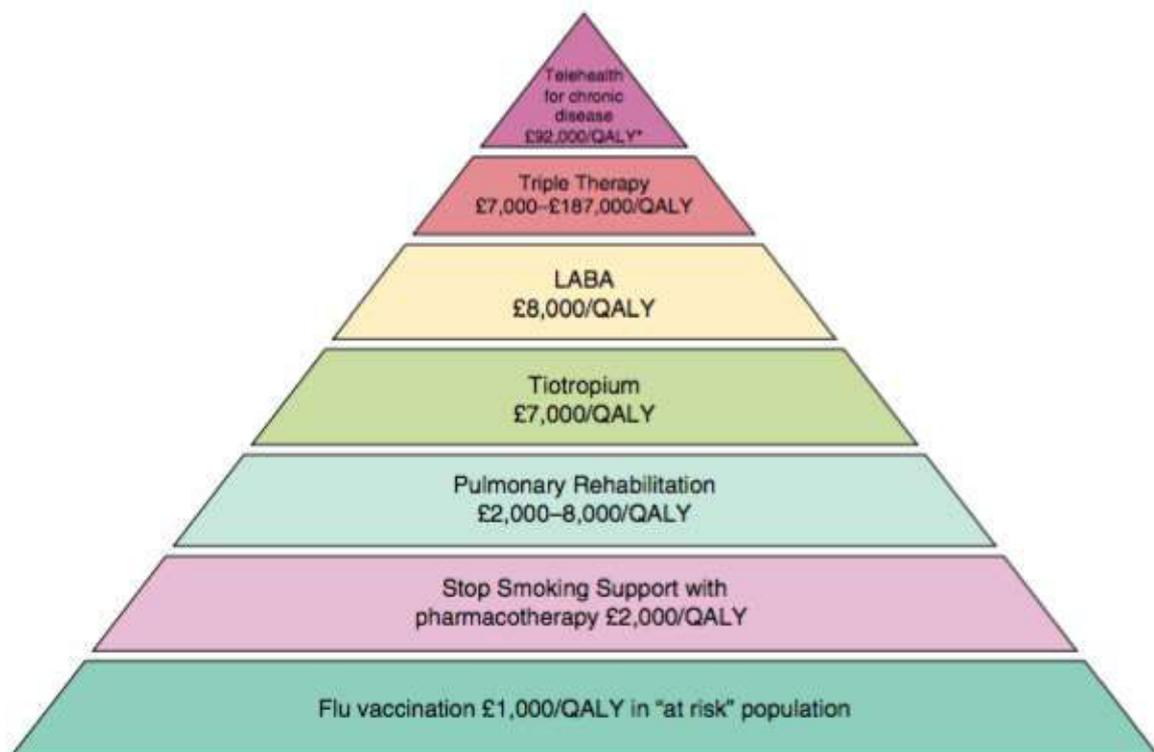


Figure 11 : Comparaison du coût-efficacité de la réhabilitation respiratoire et des autres traitements proposés dans la BPCO aux Royaumes Unis. Abréviations : LABA : bêta2mimétique de longue durée d'action (59).

## F. Limites

Il existe un écart important entre les bénéfices démontrés de la réhabilitation respiratoire et sa mise en place en pratique (figure 12). En effet des études nationales menées au Royaume-Uni (61), au Canada (62), ou en Suède (63) rapportent toutes les mêmes difficultés d'accès à ces programmes (figure 13) (64).

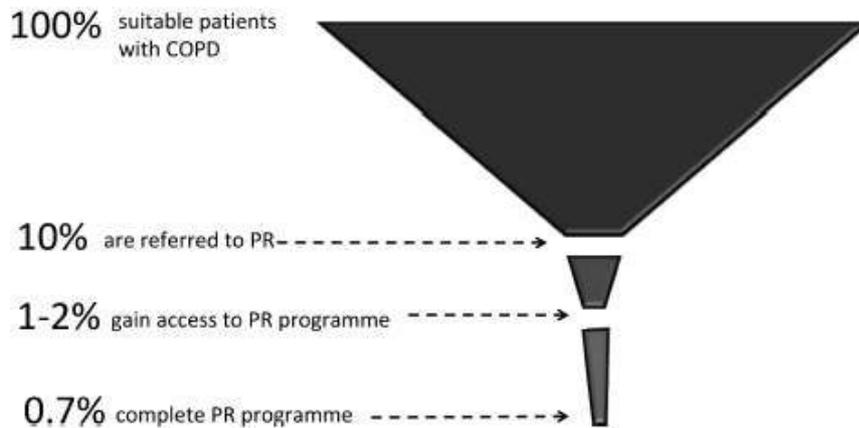


Figure 12 : Accès à la réhabilitation limitée chez les patients BPCO présentant une indication à débuter une réhabilitation respiratoire. Abréviations : COPD : broncho-pneumopathie chronique obstructive ; PR : réhabilitation respiratoire (65).

	United States Bickford 1995	UK Yohannes 2004	Canada Brooks 2007	Ireland O'Neill 2008	Australia Johnston 2011	New Zealand Levack 2012	Sweden Wadell 2013
Response Rate	NR	90%	61%	NR	83%	91%	99%
Number of Programs Surveyed	283	68	98	23	161	112	46
National PR Capacity per annum	NR	5509	8927	NR	NR	1786	1328
Estimated COPD population <sup>a</sup>	NR	> 600,000	> 750,000	NR	NR	275,480 (95% CI 213,400–329,800)	> 700,000
% of COPD Population serviced by PR	NR	0.01	1.2	NR	NR	0.7	0.2

<sup>a</sup>Estimated COPD population provided by respective studies.

Figure 13: Pourcentage de patients ayant accès à une réhabilitation dans différents pays (64).

Les raisons de ce faible taux d'accès sont multiples et ont été mises en lumière lors de la dernière conférence de consensus de l'American Thorax Society (66) :

- Manque de financements
- Ressources limitées pour les programmes de réhabilitation
- Remboursement par les systèmes de santé inadéquate
- Manque de professionnels formés

- Manque d'informations et de connaissances de la part des professionnels de santé et des patients sur le déroulement et les bénéfices de la réhabilitation
- Manque de programmes adaptés aux patients
- Grande hétérogénéité dans la mise en place d'une réhabilitation respiratoire et absence de programmes uniformisés

Des solutions sont proposées pour améliorer l'accès des patients. Holland et coll. proposent en effet la mise en place d'un programme utilisant un nombre limité de ressources pour des patients présentant une maladie peu sévère. Cette équipe a ainsi montré qu'il n'y a pas de différence significative entre un réentraînement réalisé dans un centre spécialisé sur des équipements de rééducation dédiés et un réentraînement à domicile, basé sur la marche et des exercices de renforcement simple avec du matériel basique au domicile du patient, avec simplement un entretien motivationnel téléphonique une fois par semaine, chez des patients bien sélectionnés (67).

#### G. Quel bilan réaliser avant une réhabilitation respiratoire ?

Avant de débiter un réentraînement à l'exercice, il est important d'évaluer la BPCO et son retentissement, de rechercher une contre-indication (comorbidités cardiovasculaires) ou d'éventuelles limites (comorbidité ostéo-articulaire). Cette évaluation initiale permet de personnaliser la prescription du réentraînement en endurance (test d'effort pour définir objectifs de travail : puissance, fréquence cardiaque) et de juger son efficacité (symptômes, capacité à l'exercice, qualité de vie, dépression). Un bilan complet de la maladie est aussi réalisé, comprenant au minimum, une épreuve fonctionnelle respiratoire et une gazométrie artérielle. Le bilan à réaliser, avant la mise en place d'une réhabilitation respiratoire, a fait l'objet de recommandation en 2009 par la SPLF (tableau 3) (55).

Tableau 3: Bilan à réaliser avant une réhabilitation respiratoire (55).

	Situation instable : post réanimation	Situation stable : bilan minimal	Situation stable : bilan optimal
Evaluation clinique Nutritionnelle psychologique	X	X	X
Tabagisme	X	X	X
Diagnostic éducatif	X	X	X
Test de marche en 6 minutes	X dès que possible	X	X
Gazométrie de repos	X	X	X
Force des muscles périphériques	X	X	X
Evaluation de la dyspnée	x	X	X
Qualité de vie	X	X	X
Spirométrie après BD	X	X	
EFR complète incluant la pléthysmographie			X
Epreuve d'exercice complète			X
ECG d'effort avec saturation et dyspnée	X dès que possible	X	
Force des muscles respiratoires			X

## H. Effet de la composante « réentraînement à l'exercice »

### 1. Effet musculaire

L'impact musculaire du réentraînement à l'exercice, est bien démontré que ce soit pour des exercices à intensité variable (interval training) ou en charge constante. Ainsi d'un point de vue morphologique cela permet l'augmentation du diamètre des fibres musculaires I (aérobies) et la réduction la proportion de fibre de type II (anaérobies). D'un point de vue métabolique l'activité physique permet d'améliorer les capacités oxydatives, de diminuer la production d'acide lactique induite par l'effort. Ces améliorations sont constatées quelle que soit la sévérité de la maladie (28).

### 2. Effet sur la qualité de vie

Bien que les effets de la réhabilitation soient bien connus sur la qualité de vie, les bénéfices propres du réentraînement à l'effort le sont moins. En effet, le réentraînement à l'effort est souvent associé, dans les études, à une approche comportementale de la prise en charge par l'éducation thérapeutique ou l'entretien motivationnel, ce qui rend difficile l'interprétation de l'effet de la composante « effort ».

La marche permet une amélioration de la qualité de vie. Une étude randomisée comparant l'effet de la marche supervisée à des soins courants a montré une amélioration de la qualité de vie chez des patients BPCO (68). Des résultats similaires ont été montrés avec la marche nordique (69).

### 3. Effet sur la dépression

#### *a) En population générale*

L'exercice physique a un effet positif sur la dépression en population générale en comparaison à un traitement non médicamenteux comme une psychothérapie (70) ou à un traitement médicamenteux (71). Une méta-analyse réalisée en 2013 s'est intéressée à l'effet de l'exercice physique sur la dépression en population générale. 39 études contrôlées randomisées ont été analysées. Elles comparaient l'exercice à l'absence d'exercice, chez les personnes présentant une dépression. Les résultats montrent une amélioration des symptômes dépressifs dans le groupe « exercice physique » de -0,62 déviation standard (72). C'est pourquoi au Royaume-Uni, les recommandations insistent sur l'importance de l'exercice physique chez les patients présentant une dépression (73). De plus l'OMS, dans ses recommandations, mentionne le bénéfice de la pratique d'une activité physique régulière, sur la dépression (44).

#### *b) Chez les patients présentant une BPCO*

Peu d'études s'intéressent spécifiquement à l'effet de l'exercice physique chez les patients présentant une BPCO. Catalfo et coll. ont cependant démontré l'efficacité d'un programme de réentraînement à l'exercice sur la dépression des patients BPCO. Dans cette étude incluant 52 patients présentant une BPCO, le protocole de réhabilitation comprenait du réentraînement sur ergocycle et tapis roulant et des mouvements répétés des membres supérieurs et inférieurs durant 2 heures, 5 jours par semaine, pour une durée de 6 semaines. Aucune prise en charge nutritionnelle n'a été introduite. La dépression était évaluée par le « Hamilton Depression Rating Scale » et diminuait après 3 mois de 7,42 points. Dans cette même étude il apparaît que les patients déprimés sont plus souvent obèses et que l'amélioration du score de dépression est corrélée à la diminution de la masse grasse et à la réduction du BMI (74).

En 1982 Cockroft et coll. ont mené une étude randomisée contrôlée en cross over comparant l'effet d'un réentraînement à l'exercice durant 6 semaines à un groupe contrôle. Au cours de cette étude il n'existe pas d'amélioration des paramètres psychologiques des patients au cours d'un réentraînement à l'exercice et cela sans prise en charge spécifique. (75).

D'autres programmes moins conventionnels comme la marche nordique et le Tai chi montrent des résultats intéressants mais l'effet groupe pour la marche nordique et la composante relaxation pour le tai-chi sont des facteurs confondants pour l'analyse de l'amélioration de la dépression des participants (69,76).

### III. Présentation des outils d'évaluation au cours du réentraînement à l'exercice

#### A. Evaluation des capacités à l'effort

##### 1. L'exploration fonctionnelle à l'exercice complète (EFX)

Cet examen permet de (55):

- Objectiver et quantifier la limitation à l'effort
- Préciser l'origine de la limitation à l'exercice : ventilatoire, cardiaque, musculaire / métabolique.
- Déterminer le seuil ventilatoire nécessaire à la prescription personnalisée du réentraînement à l'exercice (en déterminant la fréquence cardiaque cible et la puissance cible).
- Rechercher des contre-indications cardiovasculaires au réentraînement à l'effort.

Les paramètres ventilatoires mesurés au cours d'une EFX sont : la consommation en  $O_2$  ( $VO_2$ ), le rejet du dioxyde de carbone ( $VCO_2$ ) et la ventilation minute (VE). Cela permet le calcul du quotient respiratoire ( $VCO_2/VO_2$ ), et des équivalents respiratoires en oxygène ( $VE/VO_2$ ) et en dioxyde de carbone ( $VE/VCO_2$ ). L'étude de ces différents paramètres, au cours de l'EFX permet de définir les seuils ventilatoires.

Une gazométrie artérielle peut être réalisée avant et après l'effort soit par ponction de l'artère radiale soit par ponction au niveau de l'oreille par la méthode dite « des capillaires ». Ces mesures permettent d'étudier l'équilibre acido-basique mais aussi la différence alvéolo-artérielle en  $O_2$  ainsi que l'espace mort.

Un électrocardiogramme est enregistré durant toute la durée de l'examen ainsi que durant les six premières minutes de récupération. Il est couplé à une mesure de la tension artérielle. La saturation est elle aussi mesurée en continue.

L'EFX est habituellement réalisée sur bicyclette ergométrique ou tapis roulant. Un protocole incrémental est appliqué jusqu'à épuisement, afin de déterminer la puissance maximale et la  $VO_2$  max.

Le changement minimal cliniquement significatif concernant la puissance maximale est de 4 Watts chez des patients présentant une BPCO sévère (77).

Après une réhabilitation respiratoire la puissance maximale augmente de 6,8 Watts, et la consommation maximale en O<sub>2</sub> de 11 % (78).

Les échanges gazeux ne pouvant pas être mesurés chez un patient sous OLD, il sera alors réalisé un ECG d'effort avec mesure de la saturation et de la dyspnée.

## 2. Test de marche de 6 minutes

Le test de marche de 6 minutes est le test de référence utilisé en réhabilitation respiratoire pour évaluer les capacités à l'effort des patients. Ses conditions de réalisation sont standardisées par des recommandations de l'American Thoracic Society (ATS). Il permet de mesurer la distance maximale parcourue en marchant à plat dans un couloir rectiligne de 30 m, non encombré et non passant. Ce test doit toujours être réalisé dans un environnement où des mesures d'urgences peuvent être rapidement mises en œuvre et par du personnel formé aux gestes d'urgence. (79).

Le changement minimal cliniquement significatif a initialement été établi à 54 m dans le cadre de la BPCO. Ce seuil a par la suite été diminué à 35 m (80), voir 26m en cas de BPCO sévère (77).

Après une réhabilitation respiratoire, l'amélioration moyenne du test de marche de 6 minutes observée dans les études est d'environ 44 mètres (78).

En pratique, une des limites de faisabilité du test de marche de 6 minutes est le couloir de 30m, pas disponible dans toutes les structures, en particulier les cabinets libéraux. C'est pourquoi d'autres tests sous maximaux ont été développés comme le test de « lever de chaise », le « step test », le « stand up and go » permettant une mesure fiable des capacités à l'effort même dans un cabinet de ville (81).

## 3. Test d'endurance sur ergocycle

Le test d'endurance sur ergocycle en charge constante est validé pour l'évaluation de la capacité physique des patients présentant une BPCO (82).

En pratique le patient pédale à 30 % de sa puissance maximale pendant une période d'échauffement de 1 à 3 minutes. Puis il pédale le plus longtemps possible à une puissance comprise entre 70% et 85% de sa puissance maximale. Plus que la valeur absolue du test à un instant  $t$ , c'est la progression du temps qui est intéressante après une intervention thérapeutique.

Parmi les nombreux tests physiques permettant l'évaluation des capacités à l'effort, le test d'endurance sur ergocycle est celui qui présente la meilleure sensibilité pour démontrer un effet thérapeutique sur l'activité physique des patients présentant une BPCO (83).

Le seul prérequis est la réalisation d'une épreuve d'effort maximale afin de pouvoir déterminer la puissance maximale du patient.

Le changement minimal cliniquement significatif est compris entre 100 et 105 secondes (84).

Après une réhabilitation, l'amélioration moyenne du test d'endurance observé est de  $198 \pm 352$  secondes (83).

## B. Evaluation de la qualité de vie

### 1. Questionnaire de qualité de vie de Saint George : SGRQ

Le Saint Georges Respiratory Questionnaire (SGRQ) est un auto-questionnaire validé pour la mesure de la qualité de vie des patients présentant une BPCO. Il comprend 76 items répartis en 3 sous parties : symptômes, activité, impact (85).

C'est le test de référence de la mesure de la qualité de vie utilisé pour l'évaluation de la qualité de vie au cours d'une réhabilitation respiratoire (78).

Le changement minimal cliniquement significatif est de 4 points(86).

Après une réhabilitation l'amélioration du SGRQ est d'environ – 6,8 points (78)

### 2. Autres questionnaires

Le Chronic Respiratory Questionnaire (CRQ) est un questionnaire d'évaluation spécifique de qualité de vie des patients présentant une maladie respiratoire. C'est, avec le SGRQ, un des

questionnaire les plus spécifiques (1). Cependant leurs complexités (nombre d'items, durée) les rendent difficiles d'utilisation en pratique courante. C'est pourquoi des questionnaires simplifiés ont été développés comme le COPD Assessment Test (CAT). Ce questionnaire comprend 8 items, et de nombreuses études ont montré une excellente corrélation entre le CAT et le SGRQ (1). Ainsi le GOLD, dans sa version 2017, a proposé son utilisation en pratique courante pour établir la classification « ABCD ». Le VQ 11 est un questionnaire court comprenant 11 items et permettant le calcul d'un score fonctionnel, relationnel, et psychologique (87). Il figure, dans la liste du parcours de soins édité par la HAS en 2014 (88), comme un des questionnaires pouvant être utilisé pour l'évaluation de la qualité de vie des patients présentant une BPCO.

### C. Questionnaire d'évaluation de dépression : BDI short-Form

Le score de dépression de Beck construit en 1961 par Beck et coll. comprenait initialement 21 items. Ce questionnaire a subi de multiples modifications avec notamment l'apparition d'une version courte à 13 items. Il existe une excellente corrélation entre la version à 21 items et la version à 13 items (89). La sévérité est cotée de 0 à 3 pour chaque item, le score total est donc compris entre 0 et 39. Beck et coll. ont par ailleurs défini des seuils afin de pouvoir évaluer la sévérité de la dépression :

- 0-4 : Pas de dépression
- 5-7 : Dépression légère
- 8-15 : Dépression modéré
- > 15 : Dépression sévère

La version à 13 items est validée pour le dépistage de la dépression en population générale. Elle est aussi validée pour le dépistage de la dépression chez des patients hospitalisés, la version du Beck à 21 items est aussi validée dans la BPCO. En effet une étude récente a montré que le questionnaire de Beck dans sa version de 21 items possédait une sensibilité et une spécificité acceptable dans le dépistage de la dépression chez les patients présentant une BPCO (90).

Le changement minimal cliniquement significatif n'a pas été évalué dans la littérature.

## IV. Un exemple de programme : le protocole de réhabilitation respiratoire du Réseau Insuffisance Respiratoire de Lorraine (RIR Lorraine)

### A. Présentation Générale du réseau

Le RIR est un réseau de santé associatif créé par le Professeur Jean-Marie POLU en 2001, avec le soutien et le financement de l'Agence Régionale de l'Hospitalisation de Lorraine et l'URCAM, et financé par la dotation nationale de développement des réseaux.

Ce réseau a pour objectif l'amélioration de la prise en charge des patients présentant une maladie respiratoire chronique en Lorraine. Entre 2006 et 2012, le RIR a développé un programme régional de réhabilitation respiratoire à domicile, encadré par des professionnels de santé pour une durée de 1 an. Ce programme a bénéficié de financements publics dans le cadre d'une expérimentation sous la tutelle de l'Agence Régionale de l'Hospitalisation puis l'Agence Régionale de Santé.

### B. Protocole

Les critères d'inclusion dans le programme du RIR sont une dyspnée d'effort secondaire à une maladie respiratoire chronique. Les prérequis à la mise en place du programme sont un bilan respiratoire complet (caractérisation de la maladie, sévérité, retentissement) et l'élimination de contre-indication au réentraînement à l'effort (bilan cardiologique en cas d'antécédent ou de facteur de risque cardiovasculaire, d'anomalie cardiaque détectée pendant l'épreuve d'effort maximale, et chez les patients sous oxygénothérapie de longue durée).

La composante de base du programme est le réentraînement musculaire en endurance sur ergocycle selon les recommandations (91) (au moins 3 séances hebdomadaires d'une durée minimale de 30 minutes à une puissance et/ou une fréquence cardiaque déterminées au premier seuil ventilatoire de l'épreuve d'effort maximale, à défaut au seuil de dyspnée du TM6, sous oxygénothérapie si nécessaire), associé à du renforcement musculaire et de la kinésithérapie respiratoire.

Le programme débute par une phase d'apprentissage au cours d'un stage de 20 demi-journées dans un établissement de soins, en hébergement ou en ambulatoire. Après le stage, le patient est équipé à domicile d'un ergocycle à frein électromagnétique, avec puissance réglable de 25 à 100W par paliers de 5W, et poursuit les séances conformément à une prescription personnalisée.

Les séances sont encadrées à domicile par un professionnel de santé (kinésithérapeute ou infirmier) salarié d'une société prestataire de santé à domicile, formé à la réhabilitation respiratoire, tous les 15 jours pendant le 1<sup>er</sup> trimestre, tous les mois pendant le 2<sup>ième</sup> trimestre, puis tous les 3 mois jusqu'à la fin de l'année de suivi.

Les visites médicales auprès du pneumologue référent du patient ont lieu à 3, 6 et 12 mois. Durant ces visites un examen clinique est réalisé, avec caractérisation de la dyspnée ainsi qu'un test de marche de 6 minutes et une exploration fonctionnelle respiratoire. Le test d'endurance, le SGRQ et le questionnaire de Beck sont aussi recueillis à 3, 6 et 12 mois mais par l'intervenant à domicile.

## V. Bibliographie

1. Vogelmeier CF, Criner GJ, Martinez FJ, Anzueto A, Barnes PJ, Bourbeau J, et al. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Lung Disease 2017 Report: GOLD Executive Summary. *Eur Respir J*. 2017 Mar 1;49(3):1700214.
2. Chabot F. [What are the definitions of acute COPD exacerbations and COPD decompensations?]. *Rev Mal Respir*. 2017 Apr;34(4):327–30.
3. Jouneau S, Dres M, Guerder A, Bele N, Bellocq A, Bernady A, et al. Management of acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Guidelines from the Société de pneumologie de langue française (summary). *Rev Mal Respir*. 2017 Apr;34(4):282–322.
4. Ali R, Hay S, others. Smoking prevalence and attributable disease burden in 195 countries and territories, 1990–2015: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2015. 2017 [cited 2017 Jul 3]; Available from: <https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:e9a024ee-7064-4b9f-9bb7-d339bf965129>
5. Adeloye D, Chua S, Lee C, Basquill C, Papan A, Theodoratou E, et al. Global and regional estimates of COPD prevalence: Systematic review and meta-analysis. *J Glob Health* [Internet]. 2015 Dec [cited 2016 Dec 19];5(2). Available from: <http://www.jogh.org/documents/issue201502/jogh-05-020415.pdf>
6. Roche N, Dalmay F, Perez T, Kuntz C, Vergnenegre A, Neukirch F, et al. Impact of chronic airflow obstruction in a working population. *Eur Respir J*. 2008 Mar 5;31(6):1227–33.
7. Lozano R, Naghavi M, Foreman K, Lim S, Shibuya K, Aboyans V, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*. 2013;380(9859):2095–128.
8. Fuhrman C, Boussac-Zarebska M, Roche N, Delmas M-C. Oxygénothérapie de longue durée en France, 2006–2011. *Rev Mal Respir*. 2014 May;31(5):421–9.

9. Bertrand X. Préface du ministre de la Santé et des Solidarités. *Rev Mal Respir.* 2006;23:5–6.
10. Laurendeau C, Chouaid C, Roche N, Terrioux P, Gourmelen J, Detournay B. Prise en charge et coûts de la bronchopneumopathie chronique obstructive en France en 2011. *Rev Mal Respir.* 2015 Sep;32(7):682–91.
11. GBD 2013 DALYs and HALE Collaborators, Murray CJL, Barber RM, Foreman KJ, Abbasoglu Ozgoren A, Abd-Allah F, et al. Global, regional, and national disability-adjusted life years (DALYs) for 306 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 188 countries, 1990-2013: quantifying the epidemiological transition. *Lancet Lond Engl.* 2015 Nov 28;386(10009):2145–91.
12. Murray CJL, Atkinson C, Bhalla K, Birbeck G, Burstein R, Chou D, et al. The state of US health, 1990-2010: burden of diseases, injuries, and risk factors. *JAMA.* 2013 Aug 14;310(6):591–608.
13. Fletcher C, Peto R. The natural history of chronic airflow obstruction. *Br Med J.* 1977;1(6077):1645–8.
14. Scanlon PD, Connett JE, Waller LA, Altose MD, Bailey WC, Buist AS, et al. Smoking cessation and lung function in mild-to-moderate chronic obstructive pulmonary disease. The Lung Health Study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000 Feb;161(2 Pt 1):381–90.
15. Casanova C, de Torres JP, Aguirre-Jaíme A, Pinto-Plata V, Marin JM, Cordoba E, et al. The Progression of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Is Heterogeneous. *Am J Respir Crit Care Med.* 2011 Nov 1;184(9):1015–21.
16. Vestbo J, Lange P. Natural history of COPD: Focusing on change in FEV<sub>1</sub>: Natural history of COPD. *Respirology.* 2016 Jan;21(1):34–43.
17. Pellegrino R, Viegi G, Brusasco V, Crapo RO, Burgos F, Casaburi R, et al. Interpretative strategies for lung function tests. *Eur Respir J.* 2005 Nov 1;26(5):948–68.
18. van Dijk W, Tan W, Li P, Guo B, Li S, Benedetti A, et al. Clinical Relevance of Fixed Ratio vs Lower Limit of Normal of FEV<sub>1</sub>/FVC in COPD: Patient-Reported Outcomes From the CanCOLD Cohort. *Ann Fam Med.* 2015 Jan;13(1):41–8.

19. Güder G, Brenner S, Angermann CE, Ertl G, Held M, Sachs AP, et al. GOLD or lower limit of normal definition? A comparison with expert-based diagnosis of chronic obstructive pulmonary disease in a prospective cohort-study. *Respir Res.* 2012;13(1):13.
20. Celli BR, Cote CG, Marin JM, Casanova C, Montes de Oca M, Mendez RA, et al. The body-mass index, airflow obstruction, dyspnea, and exercise capacity index in chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med.* 2004;350(10):1005–12.
21. Fabbri LM, Rabe KF. From COPD to chronic systemic inflammatory syndrome? *The Lancet.* 2007;370(9589):797–9.
22. Barnes PJ, Celli BR. Systemic manifestations and comorbidities of COPD. *Eur Respir J.* 2009 May 1;33(5):1165–85.
23. García-Olmos L, Alberquilla Á, Ayala V, García-Sagredo P, Morales L, Carmona M, et al. Comorbidity in patients with chronic obstructive pulmonary disease in family practice: a cross sectional study. *BMC Fam Pract.* 2013 Jan 16;14:11.
24. Divo M, Cote C, de Torres JP, Casanova C, Marin JM, Pinto-Plata V, et al. Comorbidities and Risk of Mortality in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2012 Jul 15;186(2):155–61.
25. Miller J, Edwards LD, Agustí A, Bakke P, Calverley PMA, Celli B, et al. Comorbidity, systemic inflammation and outcomes in the ECLIPSE cohort. *Respir Med.* 2013 Sep;107(9):1376–84.
26. Burgel P-R, Paillasseur J-L, Caillaud D, Tillie-Leblond I, Chanez P, Escamilla R, et al. Clinical COPD phenotypes: a novel approach using principal component and cluster analyses. *Eur Respir J.* 2010 Sep 1;36(3):531–9.
27. Mannino DM. The natural history of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J.* 2006 Mar 1;27(3):627–43.
28. Maltais F, Decramer M, Casaburi R, Barreiro E, Burelle Y, Debigaré R, et al. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Update on Limb Muscle Dysfunction in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2014 May;189(9):e15–62.

29. Pepin V, Laviolette L, Saey D, Maltais F. Synergetic interactions between rehabilitation and pharmacotherapy in COPD. *Clin Investig Med Med Clin Exp*. 2006 Jun;29(3):170–7.
30. Zhang MWB, Ho RCM, Cheung MWL, Fu E, Mak A. Prevalence of depressive symptoms in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review, meta-analysis and meta-regression. *Gen Hosp Psychiatry*. 2011 May;33(3):217–23.
31. Maurer J. Anxiety and Depression in COPD: Current Understanding, Unanswered Questions, and Research Needs. *CHEST J*. 2008 Oct 1;134(4\_suppl):43S.
32. Van Manen JG, Bindels PJE, Dekker FW, IJzermans CJ, Van der Zee JS, Schade E. Risk of depression in patients with chronic obstructive pulmonary disease and its determinants. *Thorax*. 2002;57(5):412–6.
33. Doyle T, Palmer S, Johnson J, Babyak MA, Smith P, Mabe S, et al. Association of anxiety and depression with pulmonary-specific symptoms in chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Psychiatry Med*. 2013;45(2):189–202.
34. Martinez Rivera C, Costan Galicia J, Alcázar Navarrete B, Garcia-Polo C, Ruiz Iturriaga LA, Herrejón A, et al. Factors Associated with Depression in COPD: A Multicenter Study. *Lung*. 2016 Jun;194(3):335–43.
35. Miravittles M, Molina J, Quintano JA, Campuzano A, Pérez J, Roncero C. Factors associated with depression and severe depression in patients with COPD. *Respir Med*. 2014 Nov;108(11):1615–25.
36. Atlantis E, Fahey P, Cochrane B, Smith S. Bidirectional associations between clinically relevant depression or anxiety and COPD: a systematic review and meta-analysis. *Chest*. 2013 Sep;144(3):766–77.
37. Pumar MI, Gray CR, Walsh JR, Yang IA, Rolls TA, Ward DL. Anxiety and depression—Important psychological comorbidities of COPD. *J Thorac Dis*. 2014;6(11):1615–31.

38. DelMastro K, Hellem T, Kim N, Kondo D, Sung Y, Renshaw PF. Incidence of major depressive episode correlates with elevation of substate region of residence. *J Affect Disord.* 2011 Mar;129(1-3):376–9.
39. Papaioannou AI, Bartzioakas K, Tsikrika S, Karakontaki F, Kastanakis E, Banya W, et al. The impact of depressive symptoms on recovery and outcome of hospitalised COPD exacerbations. *Eur Respir J.* 2013 Apr;41(4):815–23.
40. Pooler A, Beech R. Examining the relationship between anxiety and depression and exacerbations of COPD which result in hospital admission: a systematic review. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 2014 Mar;315.
41. Ng T-P, Niti M, Tan W-C, Cao Z, Ong K-C, Eng P. Depressive symptoms and chronic obstructive pulmonary disease: effect on mortality, hospital readmission, symptom burden, functional status, and quality of life. *Arch Intern Med.* 2007;167(1):60–7.
42. Vozoris NT, Fischer HD, Wang X, Stephenson AL, Gershon AS, Gruneir A, et al. Benzodiazepine drug use and adverse respiratory outcomes among older adults with COPD. *Eur Respir J.* 2014 Aug 1;44(2):332–40.
43. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* 1985;100(2):126.
44. World Health Organization. *Recommandations mondiales sur l'activité physique pour la santé.* Genève: Organisation mondiale de la santé; 2010.
45. Pitta F, Troosters T, Spruit MA, Probst VS, Decramer M, Gosselink R. Characteristics of Physical Activities in Daily Life in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 2005 May;171(9):972–7.
46. Donaire-Gonzalez D, Gimeno-Santos E, Balcells E, Rodríguez DA, Farrero E, de Batlle J, et al. Physical activity in COPD patients: patterns and bouts. *Eur Respir J.* 2013 Oct;42(4):993–1002.

47. Watz H, Pitta F, Rochester CL, Garcia-Aymerich J, ZuWallack R, Troosters T, et al. An official European Respiratory Society statement on physical activity in COPD. *Eur Respir J*. 2014 Dec;44(6):1521–37.
48. Waschki B, Kirsten A, Holz O, Müller K-C, Meyer T, Watz H, et al. Physical activity is the strongest predictor of all-cause mortality in patients with COPD: a prospective cohort study. *Chest J*. 2011;140(2):331–42.
49. Garcia-Aymerich J, Lange P, Benet M, Schnohr P, Anto JM. Regular physical activity reduces hospital admission and mortality in chronic obstructive pulmonary disease: a population based cohort study. *Thorax*. 2006 Sep 1;61(9):772–8.
50. Nguyen HQ, Fan VS, Herting J, Lee J, Fu M, Chen Z, et al. Patients With COPD With Higher Levels of Anxiety Are More Physically Active. *Chest*. 2013 Jul;144(1):145–51.
51. Al-shair K, Dockry R, Mallia-Milanes B, Kolsum U, Singh D, Vestbo J. Depression and its relationship with poor exercise capacity, BODE index and muscle wasting in COPD. *Respir Med*. 2009 Oct;103(10):1572–9.
52. Miravittles M, Cantoni J, Naberan K. Factors Associated with a Low Level of Physical Activity in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Lung*. 2014 Apr;192(2):259–65.
53. Dueñas-Espín I, Demeyer H, Gimeno-Santos E, Polkey M, Hopkinson N, Rabinovich R, et al. Depression symptoms reduce physical activity in COPD patients: a prospective multicenter study. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2016 Jun;1287.
54. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, et al. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Key Concepts and Advances in Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013 Oct 15;188(8):e13–64.
55. Recommandation pour la Pratique Clinique. *Rev Mal Respir*. 2010 May;27(5):522–48.
56. Spruit MA, Pitta F, Garvey C, ZuWallack RL, Roberts CM, Collins EG, et al. Differences in content and organisational aspects of pulmonary rehabilitation programmes. *Eur Respir J*. 2014 May 1;43(5):1326–37.

57. Wallaert B, Grosbois J-M, Gicquello A, Langlois C, Le Rouzic O, Chenivresse C, et al. Long-term evaluation of home-based pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2015 Sep;2037.
58. Lacasse Y, Cates CJ, McCarthy B, Welsh EJ. This Cochrane Review is closed: deciding what constitutes enough research and where next for pulmonary rehabilitation in COPD. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Nov 18;(11):ED000107.
59. Godoy MR, Callejas GFJ. Smoking: Quitting is Cheap, Keeping is Not. *Insights Chest Dis*. 2016;1:3.
60. Smith A. Quality-adjusted life-years. *Lancet Lond Engl*. 1987 Jul 4;2(8549):46–7.
61. Yohannes AM, Connolly MJ. Pulmonary rehabilitation programmes in the UK: a national representative survey. *Clin Rehabil*. 2004;18(4):444–9.
62. Brooks D, Sottana R, Bell B, Hanna M, Laframboise L, Selvanayagarajah S, et al. Characterization of pulmonary rehabilitation programs in Canada in 2005. *Can Respir J*. 2007;14(2):87–92.
63. Wadell K, Janaudis Ferreira T, Arne M, Lisspers K, Ställberg B, Emtner M. Hospital-based pulmonary rehabilitation in patients with COPD in Sweden—A national survey. *Respir Med*. 2013 Aug;107(8):1195–200.
64. Desveaux L, Janaudis-Ferreira T, Goldstein R, Brooks D. An International Comparison of Pulmonary Rehabilitation: A Systematic Review. *COPD J Chronic Obstr Pulm Dis*. 2015 Mar 4;12(2):144–53.
65. Johnston K, Grimmer-Somers K. Pulmonary Rehabilitation: Overwhelming Evidence but Lost in Translation? *Physiother Can*. 2010 Oct;62(4):368–73.
66. Rochester CL, Vogiatzis I, Holland AE, Lareau SC, Marciniuk DD, Puhan MA, et al. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Policy Statement: Enhancing Implementation, Use, and Delivery of Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2015 Dec;192(11):1373–86.

67. Holland AE, Mahal A, Hill CJ, Lee AL, Burge AT, Cox NS, et al. Home-based rehabilitation for COPD using minimal resources: a randomised, controlled equivalence trial. *Thorax*. 2017 Jan;72(1):57–65.
68. Wootton SL, Ng LWC, McKeough ZJ, Jenkins S, Hill K, Eastwood PR, et al. Ground-based walking training improves quality of life and exercise capacity in COPD. *Eur Respir J*. 2014 Oct 1;44(4):885–94.
69. Breyer M-K, Breyer-Kohansal R, Funk G-C, Dornhofer N, Spruit MA, Wouters EF, et al. Nordic walking improves daily physical activities in COPD: a randomised controlled trial. *Respir Res*. 2010;11(1):1.
70. Klein MH, Greist JH, Gurman AS, Neimeyer RA, Lesser DP, Bushnell NJ, et al. A comparative outcome study of group psychotherapy vs. exercise treatments for depression. *Int J Ment Health*. 1984;13(3-4):148–76.
71. Babyak M, Blumenthal JA, Herman S, Khatri P, Doraiswamy M, Moore K, et al. Exercise treatment for major depression: maintenance of therapeutic benefit at 10 months. *Psychosom Med*. 2000 Oct;62(5):633–8.
72. Cooney GM, Dwan K, Greig CA, Lawlor DA, Rimer J, Waugh FR, et al. Exercise for depression. In: The Cochrane Collaboration, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2013 [cited 2017 Jan 10]. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD004366.pub6>
73. National Collaborating Centre for Mental Health (UK). *Depression in Adults with a Chronic Physical Health Problem: Treatment and Management* [Internet]. Leicester (UK): British Psychological Society; 2010 [cited 2017 Jul 1]. (National Institute for Health and Clinical Excellence: Guidance). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK82916/>
74. Aguglia E, Crimi N, Lo Castro T, Minutolo G, Magnano S, Lio F, Vaccino N, et al. Depression, body mass index, and chronic obstructive pulmonary disease – a holistic approach. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2016 Feb;239.
75. Cockcroft A, Berry G, Brown EB, Exall C. Psychological changes during a controlled trial of rehabilitation in chronic respiratory disability. *Thorax*. 1982 Jun;37(6):413–6.

76. Leung RWM, McKeough ZJ, Peters MJ, Alison JA. Short-form Sun-style t'ai chi as an exercise training modality in people with COPD. *Eur Respir J*. 2013 May;41(5):1051–7.
77. Puhan MA, Chandra D, Mosenifar Z, Ries A, Make B, Hansel NN, et al. The minimal important difference of exercise tests in severe COPD. *Eur Respir J*. 2011 Apr 1;37(4):784–90.
78. McCarthy B, Casey D, Devane D, Murphy K, Murphy E, Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Libr [Internet]*. 2015 [cited 2017 Jan 23]; Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD003793.pub3/pdf>
79. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med*. 2002 Jul 1;166(1):111–7.
80. Puhan MA, Mador MJ, Held U, Goldstein R, Guyatt GH, Schunemann HJ. Interpretation of treatment changes in 6-minute walk distance in patients with COPD. *Eur Respir J*. 2008 Sep 1;32(3):637–43.
81. Bisca GW, Morita AA, Hernandez NA, Probst VS, Pitta F. Simple Lower Limb Functional Tests in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Systematic Review. *Arch Phys Med Rehabil*. 2015 Dec;96(12):2221–30.
82. van't Hul A, Gosselink R, Kwakkel G. Constant-load cycle endurance performance: test-retest reliability and validity in patients with COPD. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2003;23(2):143–50.
83. Laviolette L, Bourbeau J, Bernard S, Lacasse Y, Pepin V, Breton M-J, et al. Assessing the impact of pulmonary rehabilitation on functional status in COPD. *Thorax*. 2008 Feb;63(2):115–21.
84. Casaburi R. Factors Determining Constant Work Rate Exercise Tolerance in COPD and their Role in Dictating the Minimal Clinically Important Difference in Response to Interventions. *COPD J Chronic Obstr Pulm Dis*. 2005 Jan;2(1):131–6.

85. Jones PW, Quirk FH, Baveystock CM, Littlejohns P. A self-complete measure of health status for chronic airflow limitation. The St. George's Respiratory Questionnaire. *Am Rev Respir Dis*. 1992 Jun;145(6):1321–7.
86. Jones PW. St. George's Respiratory Questionnaire: MCID. COPD. 2005 Mar;2(1):75–9.
87. Ninot G, Soyeux F, Fiocco S, Nassih K, Morin AJS, Prefaut C. [The VQ11, a short health-related quality of life questionnaire for routine practice in COPD patients]. *Rev Mal Respir*. 2010 May;27(5):472–81.
88. Note méthodologique et de synthèse documentaire - « Comment mettre en œuvre la réhabilitation respiratoire pour les patients ayant une bronchopneumopathie chronique obstructive » [Internet]. HAS; 2014. Available from: [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2014-06/note\\_methodologique\\_bpco\\_rehabilitation\\_respiratoire\\_web.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2014-06/note_methodologique_bpco_rehabilitation_respiratoire_web.pdf)
89. Beck AT, Steer RA, Carbin MG. Psychometric properties of the Beck Depression Inventory: Twenty-five years of evaluation. *Clin Psychol Rev*. 1988;8(1):77–100.
90. Phan T, Carter O, Adams C, Waterer G, Chung LP, Hawkins M, et al. Discriminant validity of the Hospital Anxiety and Depression Scale, Beck Depression Inventory (II) and Beck Anxiety Inventory to confirmed clinical diagnosis of depression and anxiety in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Chron Respir Dis*. 2016 Aug 1;13(3):220–8.
91. Recommandations de la Société de Pneumologie de Langue Française sur la réhabilitation du malade atteint de BPCO. *Rev Mal Respir*. 2005 Sep;22(4):696–704.

## Article : Impact du réentraînement à l'exercice sur la dépression et la qualité de vie dans la BPCO : Expérience du réseau RIR Lorraine

### A. Résumé

La dépression est une comorbidité fréquente au cours de la broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO) et retentit sur la qualité de vie et l'activité physique des patients (1). En pratique, la réhabilitation respiratoire est difficilement accessible et se limite souvent au réentraînement à l'effort (RE) (2). Cette étude a pour but d'évaluer l'impact du RE sur la dépression et la qualité de vie.

Parmi les 515 patients atteints de BPCO inclus dans un programme de RE proposé par un réseau de réhabilitation respiratoire régional (RIR Lorraine), la qualité de vie (questionnaire de Saint George : SGRQ), la dépression (score de Beck), la fonction respiratoire, et le temps d'endurance (TE) ont été mesurés à l'inclusion (T0) et à 12 mois (T12) chez 184 patients (décès N=10; abandons N=82; données manquantes N=239). Le SGRQ et le score de Beck étaient plus élevés pour les patients exclus. Ce RE comportait des séances initiales dans un établissement de soins, puis à domicile encadrées périodiquement par un professionnel de santé.

La dyspnée, évaluée par l'échelle mMRC, était de  $2,70 \pm 0,87$  et  $2,27 \pm 1,20$  ( $p < 0,001$ ) respectivement à T0 et T12. On distinguait deux groupes selon l'amélioration du TE à T0 et T12: «répondeurs» ( $\Delta TE \geq 2$  minutes, amélioration cliniquement significative) et «non-répondeurs» ( $\Delta TE < 2$  minutes). On observait une corrélation significative entre l'amélioration du TE et l'amélioration du score de Beck ( $r = -0,24$ ;  $p = 0,001$ ) et du SGRQ ( $r = -0,4$ ;  $p < 0,001$ ). L'amélioration du score de Beck était statistiquement significative seulement dans le groupe «répondeurs»:  $\Delta Beck: -2,05 \pm 3,49$  ( $p = 0,001$ ) vs  $-0,04 \pm 3,45$  ( $p = 0,936$ ) chez les «non-répondeurs». L'amélioration du SGRQ n'était cliniquement significative que dans le groupe «répondeurs»:  $\Delta SGRQ: -13,98 \pm 12,50$  vs  $-2,91 \pm 13,69$  chez les «non-répondeurs» ( $p < 0,001$ ). Le SGRQ et le score de Beck T0 n'influençaient pas l'amélioration du TE.

Le RE améliore la dépression et la qualité de vie des patients atteints de BPCO. Ces résultats sont corrélés à l'amélioration du test d'endurance. La dépression et la qualité de vie à l'inclusion ne semblent pas influencer l'impact du RE sur l'endurance.

## B. Introduction

La dépression est une comorbidité fréquemment associée à la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) (3). Elle est associée à une altération de la qualité de vie (4), une augmentation du risque d'exacerbation modérée à sévère ainsi qu'une augmentation du risque d'hospitalisation (5). La dépression est par ailleurs liée au niveau d'activité physique des patients présentant une BPCO (6). Or 26 % des patients suivis pour une BPCO ne respectent pas les recommandations de l'organisation mondiale de la santé concernant l'activité physique (7). L'augmentation et le maintien du niveau d'activité physique quotidien sont les principaux objectifs de la réhabilitation respiratoire.

La réhabilitation respiratoire est indiquée chez les patients présentant une BPCO dès l'apparition d'une incapacité respiratoire (8,9). Il s'agit d'une prise en charge pluridisciplinaire et personnalisée dont les principales composantes sont le réentraînement à l'exercice et l'éducation thérapeutique. A ces composantes majeures peut s'ajouter une prise en charge spécifique de la dépression. Le bénéfice d'un programme de réhabilitation complet est certain notamment sur l'amélioration de la dépression (8). Malheureusement son accès reste limité à un petit nombre de patients (10,11). En pratique, la réhabilitation proposée au patient se limite souvent à la composante « réentraînement à l'exercice » (RE), faute d'offre de soins suffisante pour les autres composantes, et particulièrement la prise en charge psychologique. Le RE a montré un bénéfice sur l'amélioration de la dyspnée et la capacité à l'effort (12) mais son effet propre sur la dépression et la qualité de vie doit être précisé.

Nous avons donc mené une étude rétrospective s'intéressant aux patients inclus dans la cohorte du Réseau Insuffisance Respiratoire de Lorraine (RIR), réseau de santé régional dédié à la prise en charge des maladies respiratoires chroniques, financé par l'ARS. L'objectif principal de cette étude est d'évaluer le lien entre l'amélioration de la tolérance à l'effort et les symptômes dépressifs et la qualité de vie des patients. Les objectifs secondaires sont

d'évaluer l'impact de la dépression et de la qualité de vie à l'inclusion sur la réponse au réentraînement à l'exercice, évaluée par un test d'endurance, et d'étudier les déterminants de la réponse au réentraînement en endurance.

## C. Matériels et méthodes

### 1. Population

Les patients atteints de BPCO, définie par un VEMS/CV<70%, fumeurs ou anciens fumeurs, totalisant une intoxication tabagique d'au moins 10 paquets-années, présentant une dyspnée d'effort invalidante sont éligibles au réentraînement à l'effort. La présence de contre-indication au réentraînement à l'effort est systématiquement recherchée lors du bilan initial. Un bilan cardiaque est réalisé chez les patients sous oxygénothérapie et ceux présentant des facteurs de risque cardiovasculaire.

Le bilan pré-inclusion comporte une évaluation de la dyspnée d'effort (échelle mMRC), des explorations fonctionnelles respiratoires au repos (spirométrie, pléthysmographie, transfert du CO, gazométrie artérielle en air ambiant) et à l'effort (test de marche de 6 minutes (TM6), épreuve d'effort maximale avec ECG d'effort et mesure des échanges gazeux, test d'endurance (temps d'endurance sur ergocycle à 75% de la puissance maximale) (TE)), une évaluation de la dépression (inventaire de dépression de Beck dans sa version courte :BDI-SF), et une mesure de la qualité de vie (questionnaire de Saint-Georges) (SGRQ).

### 2. Programme de réentraînement à l'exercice

Après consentement écrit, les patients sont inclus dans le réseau RIR pour bénéficier d'un programme de réentraînement à l'effort. Le programme débute par une phase d'apprentissage au cours d'un stage de 20 demi-journées dans un établissement de soins, en hébergement ou en ambulatoire. Après le stage, le patient est équipé à domicile d'un ergocycle à frein électromagnétique, avec puissance réglable de 25 à 100W par paliers de 5W, et poursuit les séances conformément à une prescription personnalisée.

Les séances sont encadrées à domicile par un professionnel de santé (kinésithérapeute ou infirmier salarié d'une société prestataire de santé à domicile, formé à la réhabilitation respiratoire) tous les 15 jours pendant le 1<sup>er</sup> trimestre, tous les mois pendant le 2<sup>ème</sup>

trimestre, puis tous les 3 mois jusqu'à la fin de l'année de suivi.

Il est recommandé aux patients de pratiquer seuls au moins 3 séances hebdomadaires d'une durée minimale de 30 minutes à une puissance et/ou une fréquence cardiaque déterminées au premier seuil ventilatoire de l'épreuve d'effort maximale, à défaut au seuil de dyspnée du TM6, sous oxygénothérapie si nécessaire.

La prise en charge est centrée sur le réentraînement à l'effort. Le pneumologue référent du patient peut, s'il le juge nécessaire, mettre en place d'autres prises en charges (éducation thérapeutique, sevrage tabagique, suivi nutritionnel).

Les visites médicales auprès du pneumologue référent du patient ont lieu à l'inclusion (T0), 3, 6 et 12 mois (T12). Durant ces visites un examen clinique avec évaluation de la dyspnée et une exploration fonctionnelle respiratoire sont réalisés. Le test de marche de 6 minutes, le test d'endurance, le SGRQ et le BDI-SF sont aussi recueillis à 3, 6 et 12 mois, par l'intervenant à domicile. On définit deux groupes selon l'amélioration du TE entre T0 et T12 ( $\Delta TE$ ) : « répondeurs » ( $\Delta TE \geq 2$  minutes, amélioration cliniquement significative) et « non-répondeurs » ( $\Delta TE < 2$  minutes).

### 3. Analyse statistique

Les données quantitatives ou continues sont exprimées sous la forme de moyenne  $\pm$  écart type. La comparaison des moyennes a été faite par le test t de Student. La comparaison des variables quantitatives a été faite par le test du Chi-2. Les corrélations sont calculées avec la méthode de Pearson et présentées soit sous la forme de coefficient de corrélation « r » soit sous la forme de coefficient de détermination «  $r^2$  ». L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel IBM SPSS Statistics version 14.0 (Chicago,IL,USA).

## D. Résultats

### 1. Population

Cinq cent quinze patients atteints de BPCO sont inclus dans le réseau entre le 01/11/2006 et le 31/12/2010 par 40 pneumologues lorrains (10 libéraux et 30 hospitaliers représentant 12 structures de soins). Quatre cent vingt-trois patients (82%) terminent le programme (décès

N=10; abandons N=82). Cent quatre-vingt-quatre patients sont inclus dans l'analyse (Figure 1) correspondant aux patients ayant eu au minimum à T0 et T12, un bilan comprenant une évaluation de la dyspnée, un test d'endurance, une évaluation de la qualité de vie et une évaluation de la dépression. En raison d'un grand nombre de données manquantes (N=239) seulement les données à T0 et T12 ont été étudiées. Le tableau 1 reprend les caractéristiques des patients à l'inclusion. A l'inclusion, 60 % des patients présentent une BPCO stades GOLD 3-4, le VEMS est de  $44,97\% \pm 17,38$ . La dyspnée évaluée par l'échelle mMRC est de  $2,57 \pm 0,93$ . Trente pourcent des patients ont une dépression (score de Beck  $>4$ ) ; 18% ont un score de Beck  $> 7$ , soit une dépression moyenne à sévère. Il n'y a pas de différences significatives entre les caractéristiques des patients inclus et non-inclus (décès, abandons, données manquantes ; N= 331), sauf pour le SGRQ et le score de Beck plus élevés chez les patients non-inclus et le VEMS plus bas chez les patients inclus (tableau 1).

## 2. Effet du réentraînement à l'exercice

### a) *Sur les symptômes*

Il existe une amélioration statistiquement significative de la dyspnée moyenne évaluée sur l'échelle mMRC de  $2,70 \pm 0,87$  à T0 à  $2,27 \pm 1,20$  à T12 ( $p < 0,001$ ) (tableau 2). Cette amélioration est cliniquement significative (amélioration supérieure à 0,5 point) pour 53% des patients. L'amélioration de la dyspnée est corrélée à l'amélioration du test d'endurance ( $r = -0,30$  ;  $p = 0,002$ ). Il n'existe pas de différence significative concernant l'amélioration de la dyspnée entre T0 et T12 ( $\Delta$ mMRC) entre le groupe « répondeurs » et le groupe « non répondeurs » :  $\Delta$ mMRC  $-0,51 \pm 1,08$  pour le groupe « répondeurs » vs  $-0,17 \pm 1,09$  pour le groupe « non répondeurs » ( $p=0,174$ ).

### b) *Sur la capacité à l'effort*

La capacité à l'effort est améliorée avec une augmentation du temps d'endurance de  $6,66 \pm 5,83$  minutes à T0 à  $17,11 \pm 12,77$  minutes à T12 ( $p < 0,001$ ) (tableau 2). Cette amélioration est cliniquement significative (amélioration supérieure à 2 minutes) pour 72% des patients.

### c) *Sur la qualité de vie*

La qualité de vie est améliorée au cours du réentraînement avec une diminution du score

total moyen du SGRQ de  $44,48 \pm 14,89$  à T0 à  $34,0 \pm 17,94$  à T12 ( $p < 0,001$ ) (tableau 2). Cette amélioration est cliniquement significative (amélioration d'au moins 4 points du score SGRQ) pour 72 % des patients. L'amélioration du score de qualité de vie est corrélée à l'amélioration du test d'endurance ( $r = -0,4$  ;  $p < 0,001$ ) (Figure 2 A). L'amélioration de la qualité de vie est plus importante dans le groupe « répondeurs » que dans le groupe « non répondeurs » :  $\Delta$ SGRQ total ( $_{SGRQ M12 - M0}$ ) à  $-13,98 \pm 12,50$  (groupe « répondeurs ») vs  $-2,91 \pm 13,69$  (groupe « non répondeurs ») ( $p=0,001$ ) (Tableau 3).

#### d) *Sur la dépression*

La dépression est améliorée au cours du réentraînement avec une diminution du score BDI-SF de  $4,22 \pm 5,11$  à T0 à  $2,73 \pm 4,37$  à T12 ( $p < 0,001$ ) (tableau 2). La variation du score BDI-SF est inversement corrélée à la variation du TE ( $r = -0,24$  ;  $p = 0,001$ ) (figure 2 B). L'amélioration de la dépression est corrélée à l'amélioration de la dyspnée ( $r = 0,27$  ;  $p = 0,006$ ). L'amélioration du BDI-SF entre T0 et T12 est statistiquement significative dans le groupe « répondeurs » :  $4,14 \pm 5,25$  et  $2,10 \pm 3,59$  ( $p < 0,001$ ) mais ne l'est pas dans le groupe « non répondeurs » :  $4,43 \pm 4,78$  et  $4,39 \pm 5,64$  ( $p=0,936$ ).

### 3. Déterminants de la réponse au réentraînement

Il n'existe pas de différence significative entre les patients « répondeurs » et « non répondeurs », pour l'âge, le sexe, le statut tabagique, l'IMC, la sévérité de l'obstruction bronchique, la distance parcourue au test de 6 minutes et la gazométrie artérielle à l'inclusion (Tableau 4). Le score de qualité de vie et le score de dépression à l'inclusion n'influencent pas l'effet du réentraînement à l'exercice sur le test d'endurance (Figure 3A et 3B).

## E. Discussion

Notre étude suggère que le réentraînement à l'exercice améliore la dépression des patients atteints de BPCO et cela sans prise en charge spécifique. Cette amélioration semble être associée à l'augmentation de l'endurance des patients. L'amélioration de la dépression n'est significative que pour le groupe « répondeurs ». Il n'a pas été retrouvé de facteurs pouvant prédire l'amélioration de la capacité à l'effort.

## 1. Points forts

Notre étude est menée sur le terrain au domicile des patients, en conditions de vie réelle. Elle implique de nombreux intervenants : des pneumologues praticiens hospitaliers et libéraux, des kinésithérapeutes, des prestataires de santé à domicile. En cela, elle reproduit la pratique actuelle de la réhabilitation respiratoire à domicile dans une région française. Le réentraînement à l'exercice dans cette étude était programmé pour 52 semaines ce qui est plus long que les programmes décrits dans la littérature (en moyenne 12 semaines, selon McCarthy et coll.) (13).

Nous avons choisi comme paramètres d'évaluation les outils validés dans les recommandations (8,9,14) et utilisés dans les études publiées : l'échelle mMRC pour la dyspnée, le test de marche de 6 minutes et le temps d'endurance sur ergocycle pour la capacité à l'effort, le questionnaire de Saint-Georges pour la qualité de vie. Concernant l'évaluation de la dépression le questionnaire de Beck dans sa forme à 13 items a été choisi. Il est peu utilisé en pratique pour l'évaluation de la dépression chez les patients présentant une BPCO. Cependant cette version courte de l'auto-questionnaire a été choisie pour simplifier la tâche du patient. Il est corrélé de façon excellente au score de Beck à 21 items, utilisé chez les patients BPCO (15).

Concernant l'évaluation de la capacité à l'effort, les données du TM6 n'ont pas pu être exploitées en raison du nombre important de données manquantes. L'évolution de la capacité à l'effort au cours du protocole a été mesurée par le test d'endurance sur ergocycle, dont la sensibilité au changement après intervention thérapeutique, est démontrée et supérieure au test de marche (16).

## 2. Validation externe

### *a) Comparaison de la population*

La population analysée dans notre étude est comparable pour l'âge et le sexe ratio aux données de la littérature (13). Le VEMS moyen à l'inclusion est légèrement supérieur à celui retrouvé dans les études (en moyenne 39% dans la méta-analyse de McCarthy et coll) (13). Seulement 36 % des patients sont inclus à un stade GOLD 2, soulignant la prise en charge

tardive de ces patients, comme dans les études publiées (17). La prévalence de la dépression à l'inclusion est comparable aux données de la littérature. En effet Ninot et coll. ont montré que la prévalence de la dépression au cours de la BPCO était de 24 à 42% en fonction des différents outils diagnostiques utilisés (1). Dans l'étude de HARRISSON et col., évaluant un programme de réhabilitation chez 334 patients atteints de BPCO, 16% des patients avaient une dépression « présente », 22% avaient une dépression « probable ». Dans cette étude la dépression était évaluée à l'inclusion par le Hospital anxiety Depression Score (HADS) (18).

Le taux d'adhésion a été de 82% ce qui est comparable aux données de la littérature (17). Les causes de décès (n=10) sont indépendantes du protocole (cancer, comorbidités cardiovasculaire, infection). Les principales causes d'abandons (n= 82) sont le manque de motivation, les événements de santé intercurrents contre-indiquant la poursuite du réentraînement, et le départ de la région.

#### *b) Efficacité du programme*

Notre protocole permet d'obtenir des bénéfices significatifs sur les symptômes, la capacité à l'effort et la qualité de vie à l'instar des données de la littérature synthétisées dans la méta-analyse Cochrane de 2015 portant sur 65 essais, contrôlés, randomisés, menés chez près de 4000 patients (13). Ainsi au cours de notre protocole, la dyspnée est améliorée de 0,43 point sur l'échelle mMRC. Une étude récente, menée par Holland et coll., a montré qu'un protocole « minimaliste », permettait une amélioration de la dyspnée, évaluée par l'échelle mMRC, comparable à un protocole hospitalier (19). Ce protocole utilisant les ressources disponibles au domicile du patient, sans autre prise en charge spécifique a permis d'améliorer la dyspnée de 0,12 point en moyenne. L'amélioration du temps d'endurance moyen mesurée dans notre étude (amélioration moyenne de plus de 10 minutes entre T0 et T12) est largement supérieure à la différence cliniquement significative admise pour ce test qui est de 105 secondes (14). Plus de 70% des patients améliorent leur temps d'endurance au-delà de 2 minutes. Spruit et coll., dans une étude mono-centrique menée sur plus de 2000 patients, évaluant un programme centré sur le réentraînement à l'effort pendant 8 semaines, ont montré une amélioration du TE en moyenne de  $208 \pm 328$  s. Dans cette même étude 52% des patients ont amélioré leur TE au-delà de 100 s et seulement 37% l'ont amélioré au-delà de 200s (20). Maltais et coll. dans une étude incluant 252 patients,

comparant un programme de réhabilitation ambulatoire à un programme hospitalier d'une durée de 12 semaines, ont montré une amélioration du test d'endurance d'en moyenne 246 secondes (17).

Ces résultats démontrent l'efficacité de notre programme centré sur le réentraînement à l'exercice, sur le handicap physique.

c) Objectif primaire de l'étude : impact du RE sur la dépression et la qualité de vie

Dans notre étude, nous rapportons une amélioration de la dépression, évaluée par le score BDI-SF d'environ 1,5 points en moyenne entre T0 et T12. A notre connaissance il n'y a pas d'étude évaluant la dépression par ce questionnaire, au cours d'une réhabilitation respiratoire pour des patients présentant une BPCO. Harrison et coll ont montré qu'un programme ambulatoire permettait une amélioration de la dépression évaluée par le score HADS. Ce protocole incluait des séances d'endurance et d'éducation thérapeutique pendant 7 semaines à raison de deux fois par semaine. Au cours de ce programme le score HADS diminuait en moyenne de 1,27 points (18). Plusieurs études, compilées en une méta-analyse ont montré une amélioration de la dépression au cours de la réhabilitation respiratoire (21). Cependant tous les programmes étudiés comprenaient une éducation et ou une intervention psychologique, rendant difficile l'analyse des bénéfices propre à la partie « exercice ». Dans notre étude, seuls les patients du groupe « répondeurs » améliorent leur score de dépression de façon statistiquement significative. Cela pourrait être expliqué par l'effet direct de l'exercice sur la dépression comme l'a montré une méta analyse s'intéressant à l'effet de l'activité physique sur la dépression en population générale (22). En effet dans cette méta-analyse compilant 39 études, incluant au total 2326 patients, les auteurs ont comparé l'effet de l'activité physique à des soins standards chez des patients présentant une dépression. Les principales échelles d'évaluation de la dépression étaient le « Beck depression inventory » et le « Hamilton rating scale depression ». Les patients du groupe « activité physique » présentaient une diminution de 0,62 déviations standards en comparaison des patients du groupe « absence thérapeutique ». Les hypothèses physiopathologiques avancées par les auteurs étaient la diversion des pensées négatives, et l'amélioration de l'estime de soi. Le rôle de certains neurotransmetteurs augmentés lors de

l'exercice a aussi été évoqué pour expliquer l'amélioration de la dépression (23). L'effet de l'activité physique a probablement un effet seuil sur la dépression des patients. En effet, selon nos résultats, seuls les patients du groupe « répondeurs » ont une amélioration significative de leur dépression. La mise en place d'un RE n'est pas suffisante pour améliorer la dépression des patients, il faut que celui-ci soit efficace sur l'amélioration de la capacité à l'effort pour permettre une amélioration de la dépression.

Les résultats des études publiées sur l'impact du réentraînement sur la dépression divergent. Cockcroft et coll. ont montré dans une étude contrôlée que le réentraînement à l'effort n'améliorait pas le score de dépression (24). Dans cette étude, 39 anciens charbonniers présentant un trouble ventilatoire obstructif étaient randomisés dans un groupe « intervention » ou dans un groupe « contrôle ». Les patients du groupe « intervention » suivaient un réentraînement à l'effort en milieu hospitalier pendant 6 semaines puis étaient encouragés à poursuivre au domicile. Les patients du groupe « contrôle » recevaient des soins courants, sans consigne particulière sur la pratique d'activité physique. Après 4 mois, ils étaient inclus dans le protocole de réentraînement selon les mêmes modalités que le groupe « intervention ». La dépression était évaluée par le questionnaire standard de « Lorr-McNair Mood Questionnaire ». Les auteurs ne retrouvaient pas de différence significative entre le groupe « contrôle » et le groupe « intervention » concernant le paramètre dépression. L'amélioration de la dépression était comparable dans les deux groupes. Les auteurs l'attribuaient à l'effet psychologique d'être inclus dans une étude. Catalfo et coll. ont montré qu'un réentraînement à l'exercice permettait de diminuer les symptômes de dépression chez les patients présentant une BPCO mais le lien avec l'amélioration des performances à l'effort n'était pas décrit (25). Dans cette étude incluant 52 patients présentant une BPCO, le protocole de réhabilitation comprenait du réentraînement sur ergocycle et tapis roulant et des mouvements répétés des membres supérieurs et inférieurs durant 2 heures, 5 jours par semaine, pour une durée de 6 semaines. Ces séances étaient supervisées par un pneumologue et deux kinésithérapeutes. La dépression était évaluée par le « Hamilton Depression Rating Scale » et diminuait après 3 mois de 7,42 points. Les auteurs associent cette amélioration de la dépression à celle de l'indice de masse corporelle au cours du réentraînement.

La qualité de vie est améliorée au cours de notre protocole avec une amélioration en moyenne de 10 points sur le SGRQ. Cette amélioration est supérieure à celle rapportée dans la littérature. Dans la méta-analyse de McCarthy et coll. , l'amélioration moyenne du SGRQ au cours d'une réhabilitation était de  $6,89 \pm 9,26$  points (13).

Nos résultats suggèrent que le réentraînement à l'exercice permet d'améliorer la qualité de vie des patients présentant une BPCO. Wootton et coll. ont montré des résultats comparables : amélioration de la qualité de vie, évaluée par le SGRQ, de 6 points en moyenne (score total) au cours d'un protocole basé sur la marche sur tapis roulant (3 séances de marche sur tapis roulant pendant 8 semaines au sein d'une structure hospitalière et sous surveillance d'un kinésithérapeute) (26). Enfin Laviolette et coll. ont montré une corrélation entre l'amélioration de la qualité de vie évaluée par le SGRQ et l'amélioration du TE ( $r = -0,31$  ;  $p < 0,0001$ ). Ce protocole comprenait trois séances de 90 minutes par semaine pendant 6 à 12 semaines. Au total 168 patients présentant un VEMS moyen de 43% ont été inclus dans cette étude (16).

Au-delà des bénéfices observés sur les symptômes et la capacité à l'exercice, le RE améliore la dépression et la qualité de vie en l'absence de toute autre intervention, notamment prise en charge psychologique ou éducation thérapeutique (12). Dans la mesure où ces deux composantes pourtant recommandées (8,9) sont difficiles à mettre en œuvre faute d'offre de soins suffisantes (27), ces résultats confortent l'efficacité d'une prise en charge « minimaliste », comportant seulement la partie « exercice » dont les bénéfices dépassent l'amélioration de la capacité à l'effort.

*d) Objectifs secondaires : impact de dépression et QV sur la réponse au RE et déterminants de réponse*

Dans l'échantillon retenu pour cette étude, la proportion de patients atteints de dépression est comparable aux données publiées. Nous avons observé un score de qualité de vie moyen et un score de dépression plus élevés dans le groupe de patients non-inclus.

Dans la cohorte de patients ayant suivi intégralement le programme, la dépression et l'altération de la qualité de vie à l'inclusion dans le programme ne sont pas des facteurs prédictifs de l'effet du réentraînement à l'effort sur la capacité à l'effort mesurée par le

temps d'endurance. Ainsi dans la BPCO, le retentissement psychique de la maladie ou une qualité de vie très dégradée ne semblent pas influencer la réponse au RE dès lors que l'adhérence et la compliance au programme sont obtenues. La présence d'une dépression ou d'une altération importante de la qualité de vie ne doit pas être un frein à la prescription d'un réentraînement à l'effort. Les indications restent donc larges, incluant les patients déprimés pour lesquels un message fort, concernant les perspectives d'amélioration au cours du réentraînement, devra être délivré.

Dans notre étude nous n'avons pas retrouvé de différence significative entre le groupe « répondeurs » et le groupe « non répondeurs » pour l'âge, le sexe, le statut tabagique, l'IMC, la sévérité de l'obstruction bronchique, la distance parcourue au test de marche de 6 minutes et la gazométrie artérielle à l'inclusion. Spruit et coll., dans une étude rétrospective reprenant les données de plus de 2000 patients présentant une BPCO, inclus dans un programme de réhabilitation, n'ont pas montré non plus d'éléments pouvant prédire la réponse à la réhabilitation (20).

### 3. Limites

Il existe plusieurs limites à notre étude. Tout d'abord l'absence de groupe contrôle diminue la puissance de ces résultats. Cependant la collecte des données s'est déroulée de façon prospective limitant ainsi le risque de biais de mémorisation. Le nombre de données manquantes est important : il reflète d'une part les difficultés de recueil puis de transmission de données multiples mesurées des intervenants multiples (pneumologues, paramédicaux) dans un contexte de grande dispersion des patients.

Ensuite, notre cohorte comporte peu de patients sévèrement déprimés : seulement 14% des patients déprimés (score BDI-SF  $\geq 5$ ) ont une dépression sévère (score BDI-SF  $> 15$ ). Nos résultats ne peuvent pas être extrapolés aux patients atteints de dépression très sévère. Des études complémentaires sont nécessaires chez les patients très déprimés, pour évaluer l'impact de la dépression sur la motivation et l'adhésion à la réhabilitation. Cela permettra d'évaluer l'impact du réentraînement à l'effort sur la dépression et la place de la prise en charge spécifique de la dépression chez ces patients.

Enfin, ce programme ne comporte pas d'éducation thérapeutique, alors qu'il s'agit d'une composante essentielle et centrale (28). Cela s'explique par la parution, après la mise en place historique de ce programme, des recommandations concernant la mise en place de l'éducation thérapeutique.

## F. Conclusion

Dans notre étude, le réentraînement à l'exercice a montré un effet bénéfique sur la dépression des patients présentant une BPCO ainsi que sur leur qualité de vie indépendamment de toute prise en charge spécifique de la dépression. Dans un contexte d'offre de soins limitée par le manque de moyens humains (manque de professionnels) et financiers (actes non remboursés en soins courants), la dépression des patients présentant une BPCO est insuffisamment prise en charge. Dans certains cas, le réentraînement à l'effort pourrait suffire à améliorer la qualité de vie et la dépression des patients, surtout si les bénéfices sur la capacité à l'effort sont importants. Ainsi, une prise en charge spécifique psychologique recentrée sur les patients très dépressifs, ou abandonnant le RE ou n'améliorant pas leur dépression après un réentraînement, pourrait être proposé.

La dépression légère à modérée ne semble pas influencer la compliance au programme, ni le succès du réentraînement sur les objectifs d'amélioration des symptômes et des performances à l'effort. Elle ne doit donc pas freiner la prescription du réentraînement à l'effort, par crainte d'une moins bonne adhésion ou motivation pour le programme. Elle doit faire l'objet d'une évaluation soigneuse au bilan initial et au cours du suivi, afin d'en suivre l'évolution en fonction des bénéfices du programme, et de repérer le cas échéant les situations relevant d'une prise en charge psychologique spécifique.

## Perspectives

L'accès à la réhabilitation respiratoire des patients BPCO reste un problème majeur. Des programmes minimalistes ont été évalués pour améliorer l'offre de soin. Cela pourrait permettre à un plus grand nombre de patients présentant une BPCO de débiter une réhabilitation respiratoire.

Outre cette offre que nous devons renforcer, il est important d'améliorer les connaissances des patients et des professionnels de soins afin de permettre une meilleure acceptation de la prescription de l'activité physique. En effet l'absence d'informations concernant la réhabilitation a été identifiée comme une des limitations à son accès. Ainsi dès le début de la prise en charge des patients présentant une BPCO, nous devrions les informer de l'importance de l'activité physique au même titre que l'arrêt du tabac, la vaccination et la bonne prise des traitements bronchodilatateurs.

La mise en place d'un nouveau programme de réentraînement à l'exercice, à domicile ou en milieu hospitalier en fonction de la sévérité de la BPCO, pourrait être un nouvel objectif. Notre expérience est quasi unique en France de par le nombre de patients inclus mais aussi de par la durée de ce protocole. Nos résultats sont très bon avec une amélioration des paramètres physique mais aussi une amélioration de la qualité de vie et une diminution de la dépression sans prise en charge spécifique. Ces résultats devraient nous encourager à poursuivre cette prise en charge.

Pour permettre une prise charge précoce du handicap respiratoire, des séances d'activités physiques adaptées, doivent être proposées aux patients. Depuis peu l'activité physique est une prescription médicale. La mise en place de structure destinée aux patients présentant une maladie chronique, avec des personnes sensibilisées comme les professionnels des activités physiques adaptés (APA), pourrait être un bon moyen pour les patients les moins sévères, de reprendre une activité physique et pour maintenir une activité physique recommandée. Cet accompagnement nous permettrait de proposer à des patients sélectionnés une reprise ou une poursuite de l'activité physique hors du milieu médical tout en étant encadrée. En Lorraine ce genre de structure existe déjà comme le dispositif « Santé par l'Activité PHYSique Régulière Lorraine » (SAPHIR) qui propose un large choix de sports

adaptés aux personnes présentant une pathologie chronique. Avec la généralisation de la prescription de l'activité physique par les médecins il devient urgent de créer des liens avec de telles associations afin de pouvoir proposer des solutions sans risques à nos patients.

## Références

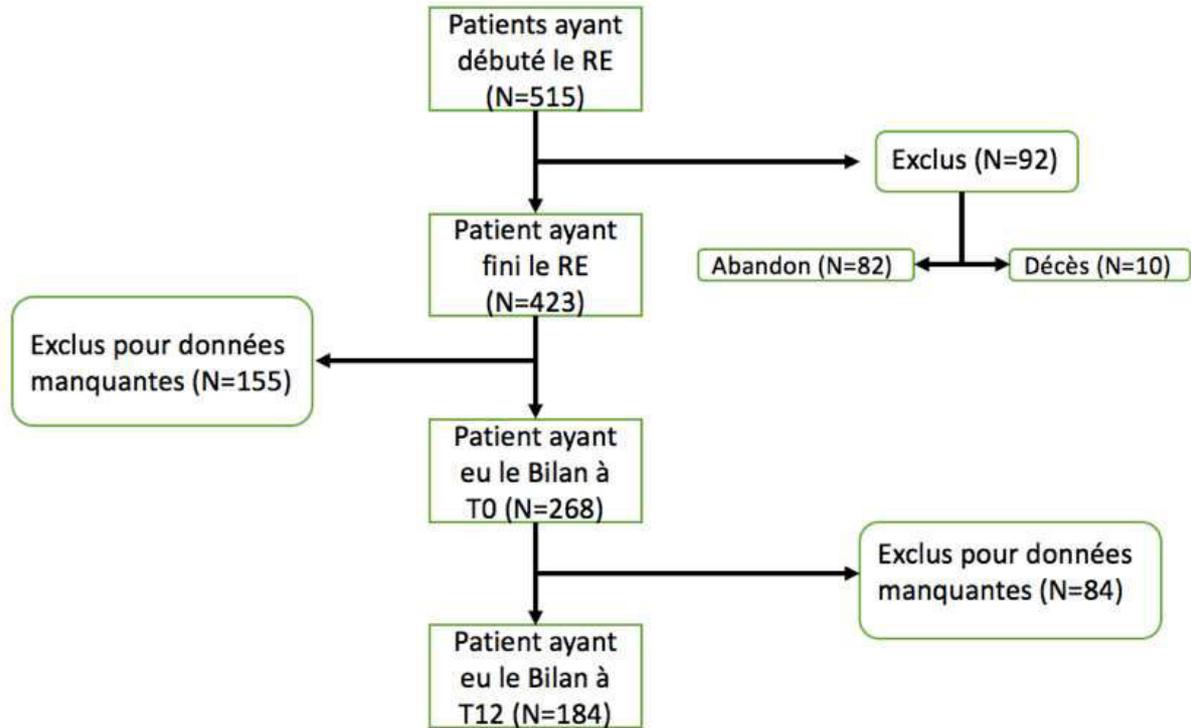
1. Ninot G. [Anxiety and depression in COPD: a review]. *Rev Mal Respir.* 2011 Jun;28(6):739–48.
2. Desveaux L, Janaudis-Ferreira T, Goldstein R, Brooks D. An International Comparison of Pulmonary Rehabilitation: A Systematic Review. *COPD J Chronic Obstr Pulm Dis.* 2015 Mar 4;12(2):144–53.
3. Zhang MWB, Ho RCM, Cheung MWL, Fu E, Mak A. Prevalence of depressive symptoms in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review, meta-analysis and meta-regression. *Gen Hosp Psychiatry.* 2011 May;33(3):217–23.
4. Martinez Rivera C, Costan Galicia J, Alcázar Navarrete B, Garcia-Polo C, Ruiz Iturriaga LA, Herrejón A, et al. Factors Associated with Depression in COPD: A Multicenter Study. *Lung.* 2016 Jun;194(3):335–43.
5. Papaioannou AI, Bartziokas K, Tsikrika S, Karakontaki F, Kastanakis E, Banya W, et al. The impact of depressive symptoms on recovery and outcome of hospitalised COPD exacerbations. *Eur Respir J.* 2013 Apr;41(4):815–23.
6. Miravittles M, Molina J, Quintano JA, Campuzano A, Pérez J, Roncero C. Factors associated with depression and severe depression in patients with COPD. *Respir Med.* 2014 Nov;108(11):1615–25.
7. Donaire-Gonzalez D, Gimeno-Santos E, Balcells E, Rodríguez DA, Farrero E, de Batlle J, et al. Physical activity in COPD patients: patterns and bouts. *Eur Respir J.* 2013 Oct;42(4):993–1002.
8. Spruit MA, Singh SJ, Garvey C, ZuWallack R, Nici L, Rochester C, et al. An Official American Thoracic Society/European Respiratory Society Statement: Key Concepts and Advances in Pulmonary Rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013 Oct 15;188(8):e13–64.
9. Recommandation pour la Pratique Clinique. *Rev Mal Respir.* 2010 May;27(5):522–48.
10. Johnston K, Grimmer-Somers K. Pulmonary Rehabilitation: Overwhelming Evidence but Lost in Translation? *Physiother Can.* 2010 Oct;62(4):368–73.
11. Vogiatzis I, Rochester CL, Spruit MA, Troosters T, Clini EM, American Thoracic Society/European Respiratory Society Task Force on Policy in Pulmonary Rehabilitation. Increasing implementation and delivery of pulmonary rehabilitation: key messages from the new ATS/ERS policy statement. *Eur Respir J.* 2016 May;47(5):1336–41.
12. Troosters T, Gayan-Ramirez G, Pitta F, Gosselin N, Gosselink R, Decramer M. [Exercise effort training for COPD: physiological basis and results]. *Rev Mal Respir.* 2004 Apr;21(2 Pt 1):319–27.

13. McCarthy B, Casey D, Devane D, Murphy K, Murphy E, Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Libr* [Internet]. 2015 [cited 2017 Jan 23]; Available from: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD003793.pub3/pdf>
14. Puente-Maestu L, Palange P, Casaburi R, Laveneziana P, Maltais F, Neder JA, et al. Use of exercise testing in the evaluation of interventional efficacy: an official ERS statement. *Eur Respir J*. 2016 Feb;47(2):429–60.
15. Phan T, Carter O, Adams C, Waterer G, Chung LP, Hawkins M, et al. Discriminant validity of the Hospital Anxiety and Depression Scale, Beck Depression Inventory (II) and Beck Anxiety Inventory to confirmed clinical diagnosis of depression and anxiety in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Chron Respir Dis*. 2016 Aug 1;13(3):220–8.
16. Laviolette L, Bourbeau J, Bernard S, Lacasse Y, Pepin V, Breton M-J, et al. Assessing the impact of pulmonary rehabilitation on functional status in COPD. *Thorax*. 2008 Feb;63(2):115–21.
17. Maltais F, Bourbeau J, Shapiro S, Lacasse Y, Perrault H, Baltzan M, et al. Effects of Home-Based Pulmonary Rehabilitation in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized Trial. *Ann Intern Med*. 2008;149(12):869–78.
18. Harrison SL, Greening NJ, Williams JEA, Morgan MDL, Steiner MC, Singh SJ. Have we underestimated the efficacy of pulmonary rehabilitation in improving mood? *Respir Med*. 2012 Jun;106(6):838–44.
19. Holland AE, Mahal A, Hill CJ, Lee AL, Burge AT, Cox NS, et al. Home-based rehabilitation for COPD using minimal resources: a randomised, controlled equivalence trial. *Thorax*. 2017 Jan;72(1):57–65.
20. Spruit MA, Augustin IML, Vanfleteren LE, Janssen DJA, Gaffron S, Pennings H-J, et al. Differential response to pulmonary rehabilitation in COPD: multidimensional profiling. *Eur Respir J*. 2015 Dec 1;46(6):1625–35.
21. Coventry PA, Hind D. Comprehensive pulmonary rehabilitation for anxiety and depression in adults with chronic obstructive pulmonary disease: Systematic review and meta-analysis. *J Psychosom Res*. 2007 Nov;63(5):551–65.
22. Cooney GM, Dwan K, Greig CA, Lawlor DA, Rimer J, Waugh FR, et al. Exercise for depression. In: The Cochrane Collaboration, editor. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2013 [cited 2017 Jan 10]. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD004366.pub6>
23. Ernst C, Olson AK, Pinel JPJ, Lam RW, Christie BR. Antidepressant effects of exercise: evidence for an adult-neurogenesis hypothesis? *J Psychiatry Neurosci JPN*. 2006 Mar;31(2):84–92.
24. Cockcroft A, Berry G, Brown EB, Exall C. Psychological changes during a controlled trial of rehabilitation in chronic respiratory disability. *Thorax*. 1982 Jun;37(6):413–6.

25. Aguglia E, Crimi N, Lo Castro T, Minutolo G, Magnano S, Lio F, Vaccino N, et al. Depression, body mass index, and chronic obstructive pulmonary disease &ndash; a holistic approach. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2016 Feb;239.
26. Wootton SL, Ng LWC, McKeough ZJ, Jenkins S, Hill K, Eastwood PR, et al. Ground-based walking training improves quality of life and exercise capacity in COPD. *Eur Respir J*. 2014 Oct 1;44(4):885–94.
27. Brooks D, Sottana R, Bell B, Hanna M, Laframboise L, Selvanayarajah S, et al. Characterization of pulmonary rehabilitation programs in Canada in 2005. *Can Respir J*. 2007;14(2):87–92.
28. Haute Autorité de Santé. Structuration d'un programme d'éducation thérapeutique du patient dans le champ des maladies chroniques. HAS; 2007 Jun.

## G. Annexes

Figure 1 : Diagramme de flux



*Bilan à T0 et T12 comprenant au minimum une évaluation de la capacité à l'effort (test d'endurance), une évaluation de la qualité de vie (questionnaire de saint George), et une évaluation de la dépression (questionnaire de Beck version courte)*

Tableau 1 : Caractéristiques de la population à l'inclusion

Caractéristiques	INCLUS N = 184 patients	EXCLUS N= 331	p
Age (année)	61,01 ± 8,69	62,58 ± 9,56	0,65
Homme / Femme (n)	133/51	228/103	0,419
Statut tabagique			0,015
Sevré (n)	150	240	
Actif (n)	23	69	
VEMS			
(Litres)	1,29 ± 0,55	1,37 ± 0,59	0,135
(% de la théorique)	44,97 ± 17,38	49,05 ± 19,20	0,017
VEMS/CVF (%)	45,76 ± 11,25	48,23 ± 12,88	0,03
GOLD (%)			0,016
I	2,72	9,06	
II	36,41	35,95	
III	39,13	40,18	
IV	21,74	9,51	
Gazométrie			
pH	7,42 ± 0,03	7,42 ± 0,03	
PaCO2 (mmHg)	40,63 ± 5,42	39,44 ± 5,30	0,016
PaO2 (mmHg)	70,81 ± 10,20	70,40 ± 11,24	0,688
Dyspnée (mMRC)	2,57 ± 0,93	2,54 ± 0,81	0,744
Test de marche de 6 min (m)	414,92 ± 110,79	418,03 ± 116,95	0,768
BODE (%)			0,382
Quartile 1	23,37	28,88	
Quartile 2	38,59	36,47	
Quartile 3	24,46	24,92	
Quartile 4	13,59	9,73	
Temps d'endurance en charge constante (min)	6,66 ± 5,83	7,30 ± 6,85	0,323
Score de qualité de vie de Saint George	44,48 ± 14,89	48,13 ± 17,56	0,038
Echelle de dépression de Beck (%)			0,047
0-4	69,57	54,97	
5-7	11,96	19,21	
8-15	14,13	18,54	
>15	4,35	7,28	

Tableau 1: Exclues = décès N= 10, abandons N= 82, données manquantes N= 239

Tableau 2 : Evolution des différents paramètres entre l'inclusion (T0) et la fin du réentraînement à l'exercice (T12)

	<b>T0</b>	<b>T12</b>	<b>p</b>
<b>Dyspnée (mMRC)*</b>	2,70 ± 0,87	2,27 ± 1,20	< 0,001
<b>Temps d'endurance en charge constante (min)</b>	6,66 ± 5,83	17,11 ± 12,77	< 0,001
<b>Score de qualité de vie de Saint George</b>	44,48 ± 14,89	34,0 ± 17,94	< 0,001
<b>Echelle de Beck</b>	4,22 ± 5,11	2,73 ± 4,37	< 0,001

\* données disponibles pour l'évaluation de la dyspnée N = 100

Tableau 3 : Evolution du score de dépression, de qualité de vie et de dyspnée chez les patients du groupe « répondeurs » et « non répondeurs ».

	Groupe « non répondeurs »	Groupe « répondeurs »	p
<b>ΔBeck T12 T0*</b>	-0,04 ± 3,45	-2,05 ± 3,49	0,001
<b>ΔSGRQ T12 T0*</b>	-2,91 ± 13,69	-13,98 ± 12,50	< 0,001
<b>ΔmMRC T12 T0**</b>	-0,17 ± 1,09	-0,51 ± 1,08	0,174

*Le groupe « non répondeurs » est défini par une différence inférieure à 2 minutes au test d'endurance entre T0 et T12. Le groupe « répondeurs » est défini par une différence supérieure à 2 minutes au test d'endurance entre T0 et T12. \* Données disponibles N= 51 dans le groupe « non répondeurs » et N = 133 dans le groupe « Répondeurs » ; \*\* Données disponibles N= 24 dans le groupe « Non répondeurs » et N = 76 dans le groupe « Répondeurs ».*

Figure 2 A : Corrélation entre l'amélioration du test d'endurance et le SGRQ (exprimée sous forme de coefficient de détermination).

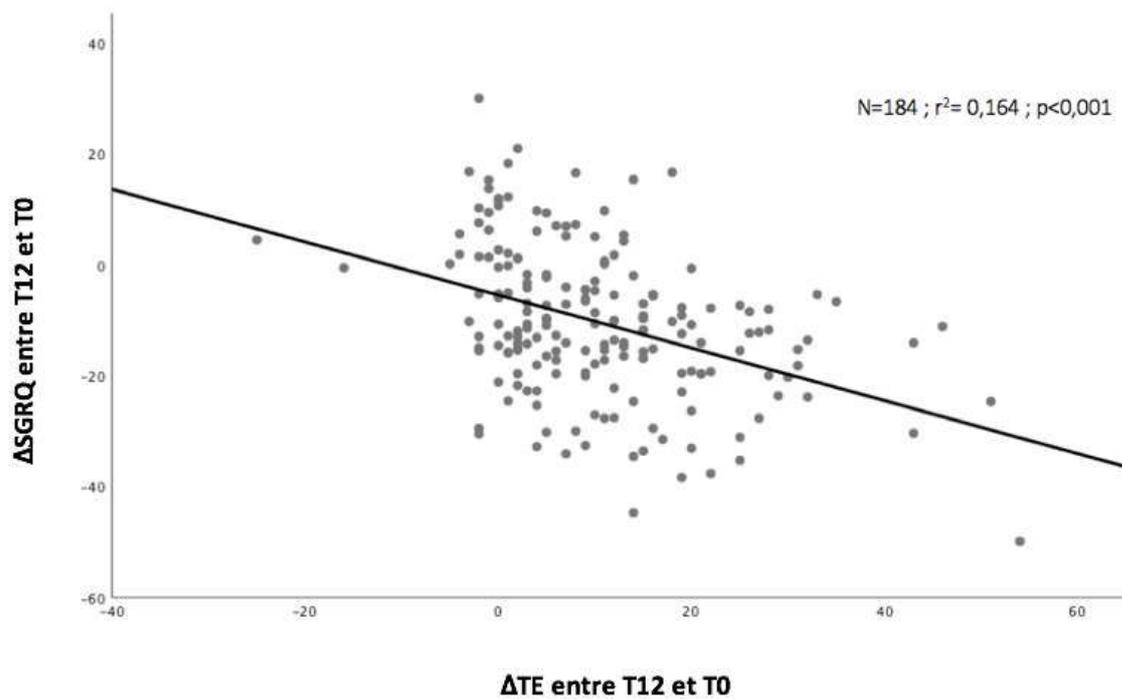


Figure 2 B : Corrélation entre l'amélioration du test d'endurance et le score de Beck (exprimée sous forme de coefficient de détermination).

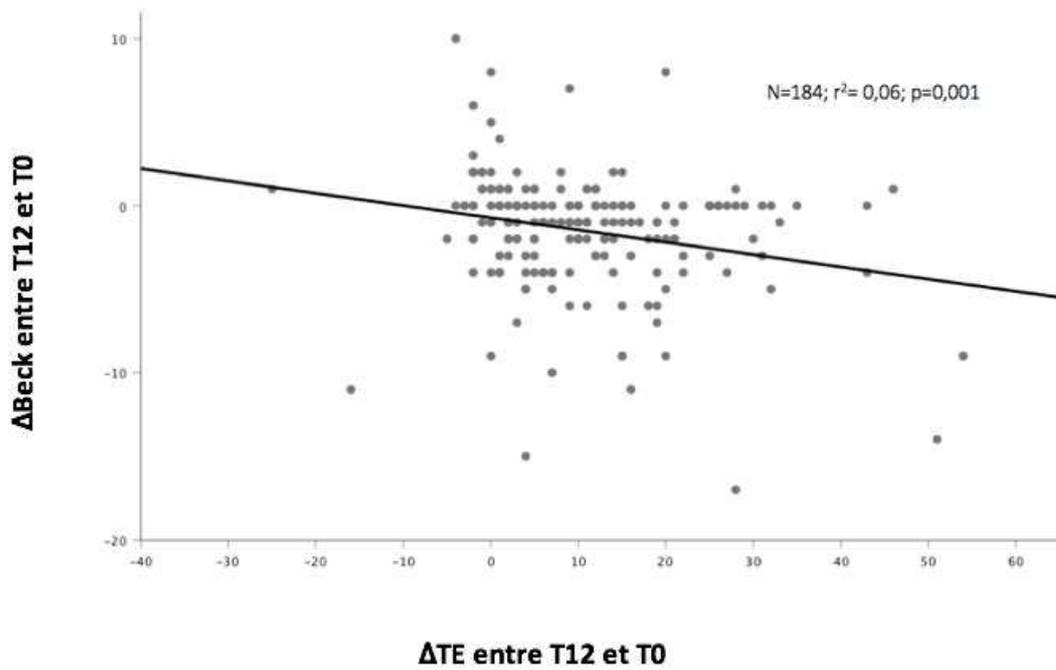


Tableau 4 : Déterminants de la bonne réponse au test d'endurance

	Groupe « non répondeurs » (N=51)	Groupe « répondeurs » (N=133)	p
Age (année)	61,29 ± 8,73	60,89 ± 8,71	0,781
Homme / Femme (n)	37 / 14	96 / 37	0,960
Statut tabagique*			0,490
Actif (n)	5	18	
Sevré (n)	43	107	
IMC	24,57 ± 4,3	26,16 ± 5,7	0,07
GOLD (%) :			0,70
I	1,96	3,01	
II	31,37	38,35	
III	45,10	36,84	
IV	21,57	21,74	
Test de marche de 6 min à T0	406 ± 96	418 ± 116	0,527
Index BODE à T0	4,24 ± 1,94	3,93 ± 2,09	0,372
Gazométrie à T0			
PaO <sub>2</sub> (mmHg)	70,6 ± 8,2	70,8 ± 10,9	0,882
PaCO <sub>2</sub> (mmHg)	40,9 ± 5,4	40,5 ± 5,4	0,676
Score de qualité de vie de Saint George à T0	47,1 ± 15,2	43,5 ± 14,7	0,145
Echelle de dépression de Beck à T0	4,43 ± 4,8	4,14 ± 5,2	0,733

\* Données disponibles concernant le statut tabagique N=173

Figure 3 A : Amélioration du test d'endurance en fonction du score de Beck à l'inclusion

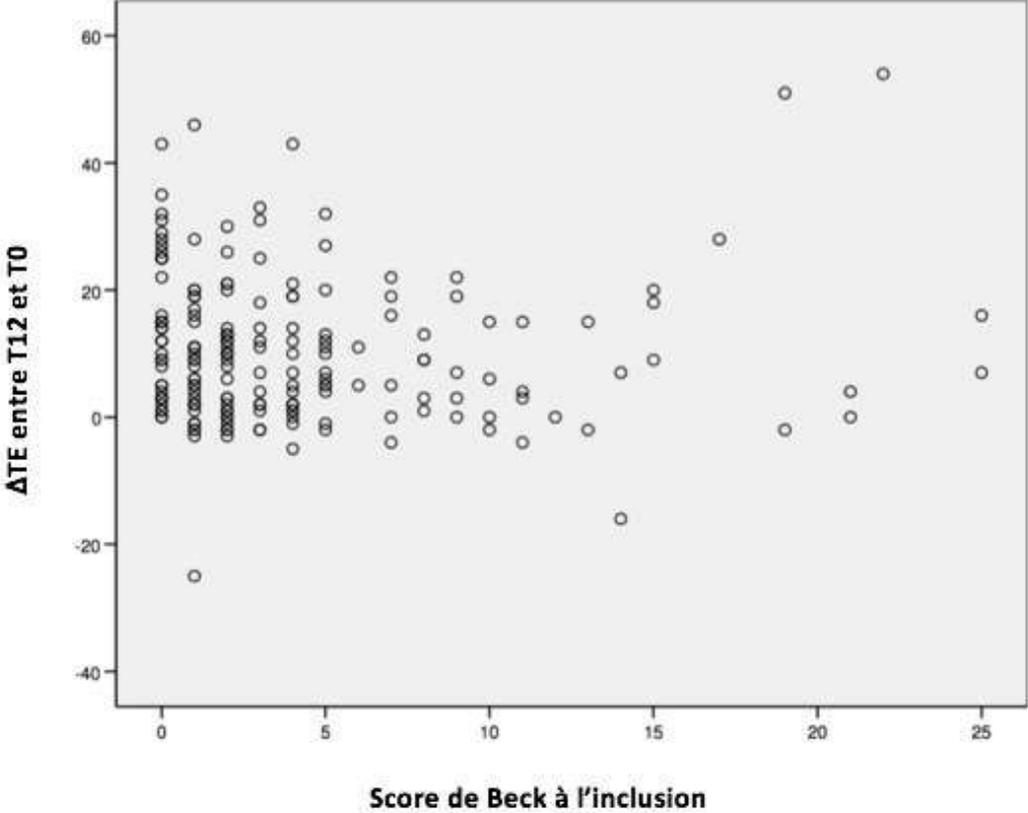
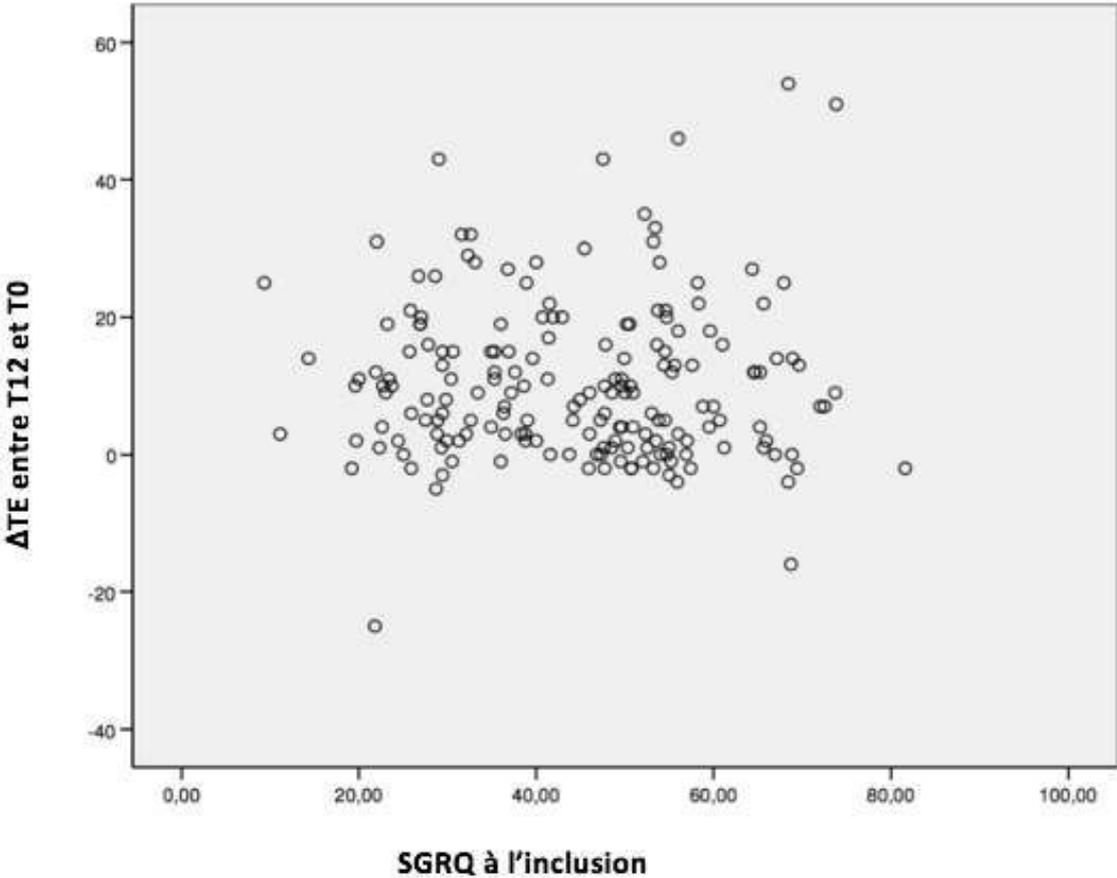


Figure 3 B : Amélioration du test d'endurance en fonction du SGRQ à l'inclusion



## VI. ANNEXES

### Annexe A : Echelle modifiée Medical Research Council (mMRC)

Echelle mMRC de la dyspnée (utilisée dans la classification GOLD - recommandations internationales sur la BPCO- et dans l'index BODE)

---

Stade 0 : je suis essouffé uniquement pour un effort important

Stade 1 : je suis essouffé quand je me dépêche à plat ou quand je monte une pente légère

Stade 2 : je marche moins vite que les gens de mon âge à plat ou je dois m'arrêter quand je marche à mon pas à plat

Stade 3 : je m'arrête pour respirer après 90 mètres ou après quelques minutes à plat

Stade 4 : je suis trop essouffé pour quitter ma maison ou je suis essouffé rien qu'à m'habiller

---



Annexe C : Questionnaire de qualité de vie de Saint George

Questionnaire respiratoire du St-George's Hospital  
Adaptation Française - CHU Nancy  
téléchargé sur le site de la SPLF ([www.splf.org](http://www.splf.org))

## 1ère PARTIE

Les questions qui suivent cherchent à déterminer l'importance des problèmes respiratoires que vous avez pu ressentir **AU COURS DES 12 DERNIERS MOIS**  
(Mettez une croix dans la case correspondant à votre réponse à chaque question)

	Presque tous les jours de la semaine (5-7jours)	Plusieurs jours par semaine (2-4jours)	Quelques jours par mois	Seulement pendant une infection respiratoire	Pas du tout										
1) Au cours des 12 derniers mois, avez-vous toussé ?															
2) Au cours des 12 derniers mois, avez-vous craché ?															
3) Au cours des 12 derniers mois, avez-vous été essouffé(e)?															
4) Au cours des 12 derniers mois, avez-vous eu des crises de sifflement dans la poitrine?															
5) Au cours des 12 derniers mois, combien de fois avez-vous eu de crises graves ?	<table border="1"> <tr> <td>Plus de 3 crises</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3 crises.....</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2 crises.....</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>1 crise.....</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Aucune crise.....</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>					Plus de 3 crises	<input type="checkbox"/>	3 crises.....	<input type="checkbox"/>	2 crises.....	<input type="checkbox"/>	1 crise.....	<input type="checkbox"/>	Aucune crise.....	<input type="checkbox"/>
Plus de 3 crises	<input type="checkbox"/>														
3 crises.....	<input type="checkbox"/>														
2 crises.....	<input type="checkbox"/>														
1 crise.....	<input type="checkbox"/>														
Aucune crise.....	<input type="checkbox"/>														
<i>(passez à la question 7 si vous n'avez pas eu de crise grave).</i>															
6) Au cours des 12 derniers mois, combien de temps a duré la crise la plus pénible?	<table border="1"> <tr> <td>Une semaine ou plus ...</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3 jours ou plus.....</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>1 ou 2 jours.....</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Moins d'une journée....</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>					Une semaine ou plus ...	<input type="checkbox"/>	3 jours ou plus.....	<input type="checkbox"/>	1 ou 2 jours.....	<input type="checkbox"/>	Moins d'une journée....	<input type="checkbox"/>		
Une semaine ou plus ...	<input type="checkbox"/>														
3 jours ou plus.....	<input type="checkbox"/>														
1 ou 2 jours.....	<input type="checkbox"/>														
Moins d'une journée....	<input type="checkbox"/>														
7) Au cours des 12 derniers mois, dans une semaine ordinaire, combien avez-vous eu de journées sans grand problème respiratoire?	<table border="1"> <tr> <td>Aucune journée.....</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>1 ou 2 jours.....</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3 ou 4 jours.....</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Presque tous les jours..</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Tous les jours.....</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>					Aucune journée.....	<input type="checkbox"/>	1 ou 2 jours.....	<input type="checkbox"/>	3 ou 4 jours.....	<input type="checkbox"/>	Presque tous les jours..	<input type="checkbox"/>	Tous les jours.....	<input type="checkbox"/>
Aucune journée.....	<input type="checkbox"/>														
1 ou 2 jours.....	<input type="checkbox"/>														
3 ou 4 jours.....	<input type="checkbox"/>														
Presque tous les jours..	<input type="checkbox"/>														
Tous les jours.....	<input type="checkbox"/>														
8) Quand vous avez des sifflements, est-ce pire le matin ?	<table border="1"> <tr> <td>oui.....</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>non.....</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>					oui.....	<input type="checkbox"/>	non.....	<input type="checkbox"/>						
oui.....	<input type="checkbox"/>														
non.....	<input type="checkbox"/>														

## 2ème PARTIE

---

**SECTION 1** *Mettez une croix dans la case correspondant à votre réponse à chaque question.*

### QUE PENSEZ-VOUS DE VOTRE ETAT RESPIRATOIRE ?

- C'est mon plus gros problème.....
- Cela me pose pas mal de problèmes.....
- Cela me pose quelques problèmes.....
- Cela ne me pose aucun problème.....

### SI VOUS AVEZ OU SI VOUS AVEZ EU UNE ACTIVITE PROFESSIONNELLE

- Mes problèmes respiratoires m'ont obligé(e) à ne plus travailler.....
- Mes problèmes respiratoires m'empêchent parfois de travailler.....
- Mes problèmes respiratoires ne m'empêchent pas de travailler.....

---

### SECTION 2 VOICI QUELQUES SITUATIONS QUI, HABITUELLEMENT, VOUS ESSOUFFLENT.

*Répondez en mettant une croix dans la case correspondant à votre situation ces jours-ci*

- |  | VRAI                     | FAUX                     |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Etre assis au repos.....                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Faire sa toilette ou s'habiller.....             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Marcher dans la maison.....                      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Marcher à l'extérieur sur terrain plat.....      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Monter un étage.....                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Monter une côte.....                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Pratiquer une activité physique ou sportive..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

**SECTION 3 VOICI ENCORE QUELQUES SITUATIONS CONCERNANT VOTRE TOUX ET VOTRE ESSOUFFLEMENT.**

*Voulez-vous signaler celles qui correspondent à votre état ces jours-ci ?*

	VRAI	FAUX
Ca me fait mal quand je tousse.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ca me fatigue quand je tousse.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je suis essoufflé quand je parle.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je suis essoufflé quand je me penche.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ma toux ou ma respiration perturbe mon sommeil.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je m'épuise vite en faisant une activité quotidienne (par exemple : toilette, habillage, ménage).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**SECTION 4 VOICI D'AUTRES EFFETS QUE VOS PROBLÈMES RESPIRATOIRES PEUVENT ENTRAÎNER CHEZ VOUS.**

*Voulez-vous signaler celles qui s'appliquent à vous ces jours-ci ?*

	VRAI	FAUX
Devant les autres je me sens gêné de tousser ou d'être essoufflé.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mes problèmes respiratoires gênent ma famille, mes amis ou mon voisinage.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J'ai peur ou je panique quand je n'arrive plus à respirer .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je sens que je ne peux pas contrôler ma respiration .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je pense que mon état respiratoire ne va pas s'améliorer .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je suis devenu un grand malade en raison de mon état respiratoire .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'exercice physique est dangereux pour moi.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tout me demande un effort.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**SECTION 5 CETTE SECTION CONCERNE VOTRE TRAITEMENT**  
*(Médicaments, aérosols, oxygène, kinésithérapie...)*

	VRAI	FAUX
Mon traitement ne m'aide pas beaucoup.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Devant les autres, je me sens gêné de suivre mon traitement.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mon traitement a des effets désagréables chez moi.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mon traitement me gêne beaucoup dans ma vie de tous les jours.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**SECTION 6 CETTE SECTION CONCERNE LES ACTIVITES QUOTIDIENNES QUI POURRAIENT ETRE GENEES PAR VOTRE RESPIRATION**

	VRAI	FAUX
J'ai besoin de beaucoup de temps pour faire ma toilette ou pour m'habiller.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je ne peux pas prendre un bain ou une douche, ou alors j'ai besoin de beaucoup de temps pour le faire.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je marche plus lentement que les autres ou je m'arrête pour me reposer.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Des travaux comme le ménage me prennent beaucoup de temps ou je dois m'arrêter pour me reposer.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si je monte un étage, je dois aller lentement ou m'arrêter.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si je me dépêche ou si je marche vite, je dois m'arrêter ou ralentir.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ma respiration rend pénible les activités telles que monter une côte, porter des objets en montant un étage, effectuer des travaux légers de jardinage, danser, jouer aux boules.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ma respiration rend pénible les activités telles que porter des charges lourdes, bêcher le jardin, déblayer la neige, faire du jogging ou marcher rapidement, jouer au tennis, nager	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ma respiration rend pénible les activités telles que les travaux manuels lourds, la course à pied, le vélo, la natation rapide ou les sports de compétition.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**SECTION 7 DECRIVEZ AVEC QUELLE INTENSITE VOTRE ETAT RESPIRATOIRE RETENTIT D'ORDINAIRE SUR VOTRE VIE QUOTIDIENNE ?**

	VRAI	FAUX
Je ne peux pratiquer aucun sport.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je ne peux pas sortir pour me distraire ou me détendre.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je ne peux pas sortir faire les courses.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je ne peux pas faire le ménage ou bricoler.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je ne peux pas m'éloigner beaucoup de mon lit ou de mon fauteuil.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**MAINTENANT, POURRIEZ-VOUS COCHER LA CASE CORRESPONDANT À  
CE QUI DÉCRIT LE MIEUX, SELON VOUS, LA MANIÈRE DONT VOTRE  
ÉTAT RESPIRATOIRE VOUS GÈNE**

*(Ne cochez qu'une seule case)*

- Cela ne m'empêche pas de faire ce que je veux.....
- Cela m'empêche de faire une ou deux choses que j'aurais envie de faire.....
- Cela m'empêche de faire la plupart des choses que j'aurais envie de faire.
- Cela m'empêche de faire tout ce que j'aurais envie de faire.....
- 

**Merci d'avoir rempli ce questionnaire.**

**Avant de terminer, veuillez vérifier que vous avez bien répondu à toutes les questions.**

---

## RÉSUMÉ DE LA THÈSE

La dépression est une comorbidité fréquente au cours de la broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO) et retentit sur la qualité de vie et l'activité physique des patients. En pratique, la réhabilitation respiratoire est difficilement accessible et se limite souvent au réentraînement à l'exercice (RE). Cette étude a pour but d'évaluer l'impact du RE sur la dépression et la qualité de vie.

Parmi les 515 patients atteints de BPCO inclus dans un programme de RE proposé par un réseau de réhabilitation respiratoire régional (RIR Lorraine), la qualité de vie (questionnaire de Saint George : SGRQ), la dépression (score de Beck), la fonction respiratoire, et le temps d'endurance (TE) ont été mesurés à l'inclusion (T0) et à 12 mois (T12) chez 184 patients (décès N=10 ; abandons N=82 ; données manquantes N=239). Le SGRQ et le score de Beck étaient plus élevés pour les patients exclus. Ce RE comportait des séances initiales dans un établissement de soins, puis à domicile encadrées périodiquement par un professionnel de santé.

La dyspnée, évaluée par l'échelle mMRC, était de  $2,70 \pm 0,87$  et  $2,27 \pm 1,20$  ( $p < 0,001$ ) respectivement à T0 et T12. On distinguait deux groupes selon l'amélioration du TE entre T0 et T12 : « répondeurs » ( $\Delta TE \geq 2$  minutes, amélioration cliniquement significative) et « non-répondeurs » ( $\Delta TE < 2$  minutes). On observait une corrélation significative entre l'amélioration du TE et l'amélioration du score de Beck ( $r = -0,24$  ;  $p = 0,001$ ) et du SGRQ ( $r = -0,4$  ;  $p < 0,001$ ). L'amélioration du score de Beck était statistiquement significative seulement dans le groupe « répondeurs » :  $\Delta Beck$  :  $-2,05 \pm 3,49$  ( $p = 0,001$ ) vs  $-0,04 \pm 3,45$  ( $p = 0,936$ ) chez les « non répondeurs ». L'amélioration du SGRQ n'était cliniquement significative que dans le groupe « répondeurs » :  $\Delta SGRQ$  :  $-13,98 \pm 12,50$  vs  $-2,91 \pm 13,69$  chez les « non-répondeurs » ( $p < 0,001$ ). Le SGRQ et le score de Beck T0 n'influençaient pas l'amélioration du TE. Le RE améliore la dépression et la qualité de vie des patients atteints de BPCO. Ces résultats sont corrélés à l'amélioration du test d'endurance. La dépression et la qualité de vie à l'inclusion ne semblent pas influencer l'impact du RE sur l'endurance.

---

**TITRE EN ANGLAIS** : Effect of exercise training on mood and quality of life of COPD

---

**THÈSE** : MÉDECINE SPÉCIALISÉE – ANNÉE 2016/201

---

**MOTS CLES** : (1) BPCO, Dépression, Qualité de vie, Réentraînement à l'effort

---

**INTITULÉ ET ADRESSE** :

UNIVERSITÉ DE LORRAINE  
Faculté de Médecine de Nancy  
9, avenue de la Forêt de Haye  
54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex

---