



UNIVERSITÉ DE LILLE

FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG

Année : 2024

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Comparaison de l'efficacité de la réadaptation respiratoire à domicile versus en centre sur la tolérance à l'effort chez les patients atteints de BronchoPneumopathie Chronique Obstructive

Présentée et soutenue publiquement le 11 octobre 2024 à 18 heures
au Pôle Formation
par **Alexandre LECLERCQ**

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Olivier LE ROUZIC

Assesseurs :

Madame la Docteure Nathalie BAUTIN

Monsieur le Docteur Jean-Marie GROSBOIS

Directeurs de thèse :

Madame la Docteure Axelle DETREE

Monsieur le Professeur Olivier LE ROUZIC

Avertissement

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs

REMERCIEMENTS

Liste des abréviations

BPCO : bronchopneumopathie chronique obstructive

CAT : COPD Assessment Test

CCQ : Clinical COPD Questionnaire score

CH : Centre hospitalier

CO : corticothérapie orale

CSI : corticothérapie inhalée

CVF : capacité vitale forcée

ECG : électrocardiogramme

EFX : épreuve d'effort

EPICES : évaluation de la précarité et des inégalités de santé dans les centres d'examens de santé

EQ5D3L : European Quality of live 5 dimensions 3 Level Version

ETP : programme d'éducation thérapeutique

GOLD : Global Obstructive Lung Disease

HADS : Hospital Anxiety and Depression Scale

HAD-A : Hospital Anxiety and Depression Scale ; score anxiété

HAD-D : Hospital Anxiety and Depression Scale ; score dépression

IMC : indice de masse corporelle

LAMA : anticholinergiques de longue durée d'action

LABA : agonistes bêta 2 mimétiques de longue durée d'action

mMRC : Modified Research Council

MCID : différence minimale cliniquement pertinente

OLD : oxygénothérapie longue durée

PPC : ventilation à pression continue

RR : réadaptation respiratoire

TRR : téléadaptation respiratoire

SpO2 : saturation d'oxygène

TM6 : test de marche de 6 minutes

TS6 : test de stepper de 6 minutes

VEMS : volume maximal expiratoire la première seconde

VNI : ventilation non invasive

VO2 : capacité aérobie

Table des matières

Liste des abréviations	3
Table des matières	5
1. INTRODUCTION	7
1.1 Définition de la BPCO	7
1.2 Epidémiologie.....	9
1.3 Prise en soins.....	10
1.4 Focus sur la réadaptation respiratoire (RR)	11
1.4.1. Présentation de la RR	11
1.4.2 Indications de la RR	12
1.4.3 Sous-utilisation de la RR.....	12
1.4.4 RR à domicile.....	13
1.5. Contexte et justification de notre étude	14
1.6. Hypothèses et objectifs de notre étude	15
1.6.1 Objectif principal.....	15
1.6.2. Objectifs secondaires.....	15
2. MATERIELS ET METHODE	16
2.1. Design de l'étude à l'inclusion	16
2.2. Ethique et réglementation.....	17
2.3. Critères d'inclusion et d'exclusion	17
2.4. Déroulement de l'étude	18
2.4.1 Recrutement et inclusion des patients	18
2.4.2 Stage de réadaptation respiratoire	19
2.4.2.1 RR à domicile	19
2.4.2.2 RR en centre.....	20
2.5 Données recueillies au cours de l'étude et outils utilisés.....	22
2.5.1 Evaluation de la tolérance à l'effort : test de stepper de 6 minutes (TS6) .	22
2.5.2 Evaluation de la dyspnée : score mMRC	22
2.5.3 Evaluation de la qualité de vie.....	22
2.5.3.1 COPD Assessment Test (CAT)	22
2.5.3.2 CCQ (Clinical COPD Questionnaire)	23
2.5.3.3. European Quality of Life 5-Dimensions 3-Levels (EQ-5D-3L).....	23

2.5.4. Evaluation de l'anxiété et dépression : score HADs (Hospital Anxiety and Depression scale)	24
2.5.5 Evaluation de la précarité : score EPICES	24
2.6 Visites périodiques dans le cadre de l'étude (Annexe 10)	24
2.7. Critères de jugement	25
2.7.1 Critère de jugement principal	25
2.7.2 Critères de jugement secondaires	25
2.8. Stratégie d'analyse statistique	26
3. RESULTATS	28
3.1 Flux des patients	28
3.2 Caractéristiques de la population à l'inclusion	29
3.3 Evaluation initiale des paramètres de la RR (T0)	31
3.4. Critère de jugement principal : comparaison de l'évolution de la tolérance à l'effort mesurée par le TS6	33
3.5. Critères de jugement secondaires	35
3.5.1. Qualité de vie	35
3.5.2. Anxiété dépression	37
3.5.3 Dyspnée	38
3.5.4 Analyse des préférences des patients	39
4. DISCUSSION	41
4.1 Résultats principaux	41
4.2 Comparaison des données à la littérature	41
4.2.1 Tolérance à l'effort	41
4.2.2 Dyspnée, qualité de vie et anxiété dépression	43
4.2.3. Préférences	45
4.3. Forces et limites de l'étude	47
5. CONCLUSION	49
BIBLIOGRAPHIE	50
ANNEXES	57
TABLE DES TABLEAUX	69
TABLE DES FIGURES	70

1. INTRODUCTION

1.1 Définition de la BPCO

La broncho pneumopathie chronique obstructive (BPCO) est définie comme une maladie pulmonaire résultant d'une obstruction graduelle et persistante des voies respiratoires, engendrant des symptômes respiratoires chroniques tels que la dyspnée, la toux et les expectorations pouvant mener jusqu'à l'insuffisance respiratoire chronique (1,2). Les définitions récentes insistent sur le caractère hétérogène de la pathologie, notamment au niveau étiopathogénique (**figure 1**). En effet, bien que plus de 80% des cas soient attribués au tabagisme, d'autres expositions environnementales (3,4) ainsi que des facteurs de risque génétiques (5) sont également reconnus comme des déterminants significatifs.

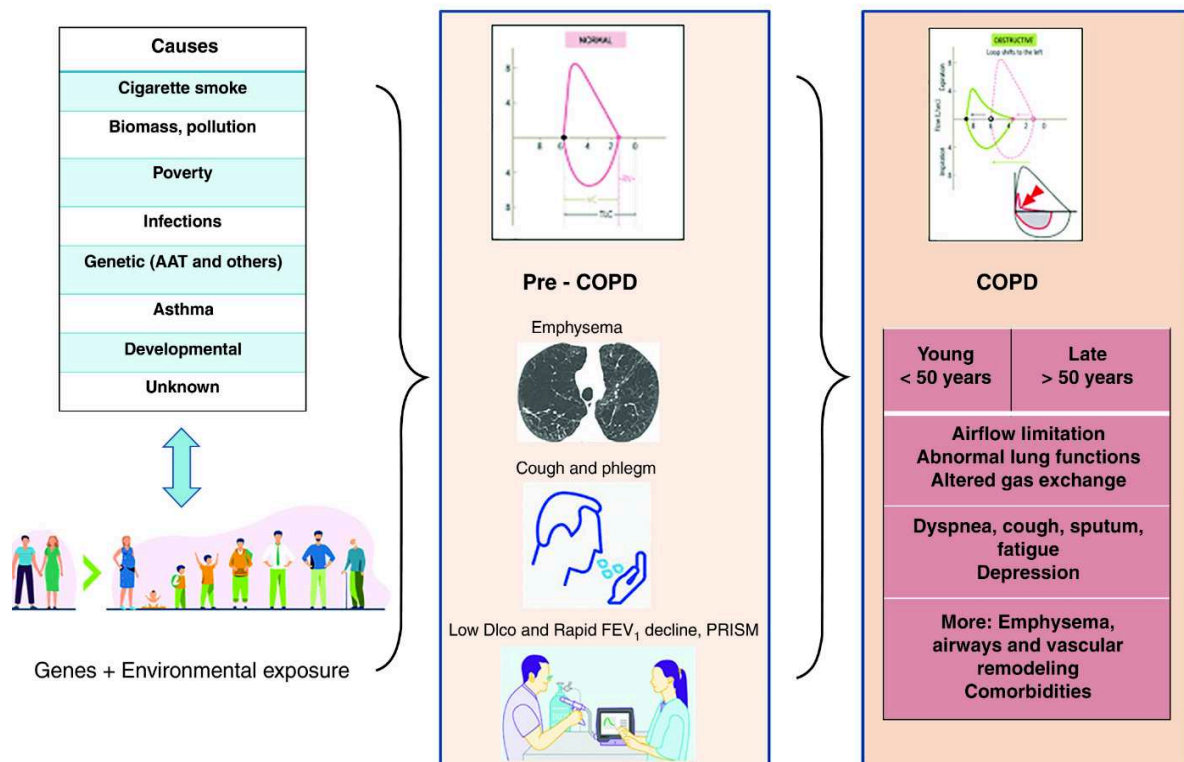


Figure 1 : Facteurs de risque et définitions de la BPCO (2)

Après confirmation de la présence d'un trouble ventilatoire obstructif persistant, l'appréciation de la sévérité de la maladie est multidimensionnelle (1) (**figure 2**). Elle comprend notamment l'évaluation de la sévérité de l'obstruction bronchique par la classification GOLD en 4 stades qui prend en compte l'altération de la fonction respiratoire par le VEMS après bronchodilatation. Le retentissement de la maladie en terme de dyspnée d'effort par le biais de l'échelle mMRC (Medical Research Council) (**Annexe 1**), d'impact sur la qualité de vie par le questionnaire CAT (**Annexe 2**) et de fréquence ou de sévérité des exacerbations qui sont des poussées inflammatoires de la maladie est également intégrée dans une classification A, B et E proposée par GOLD

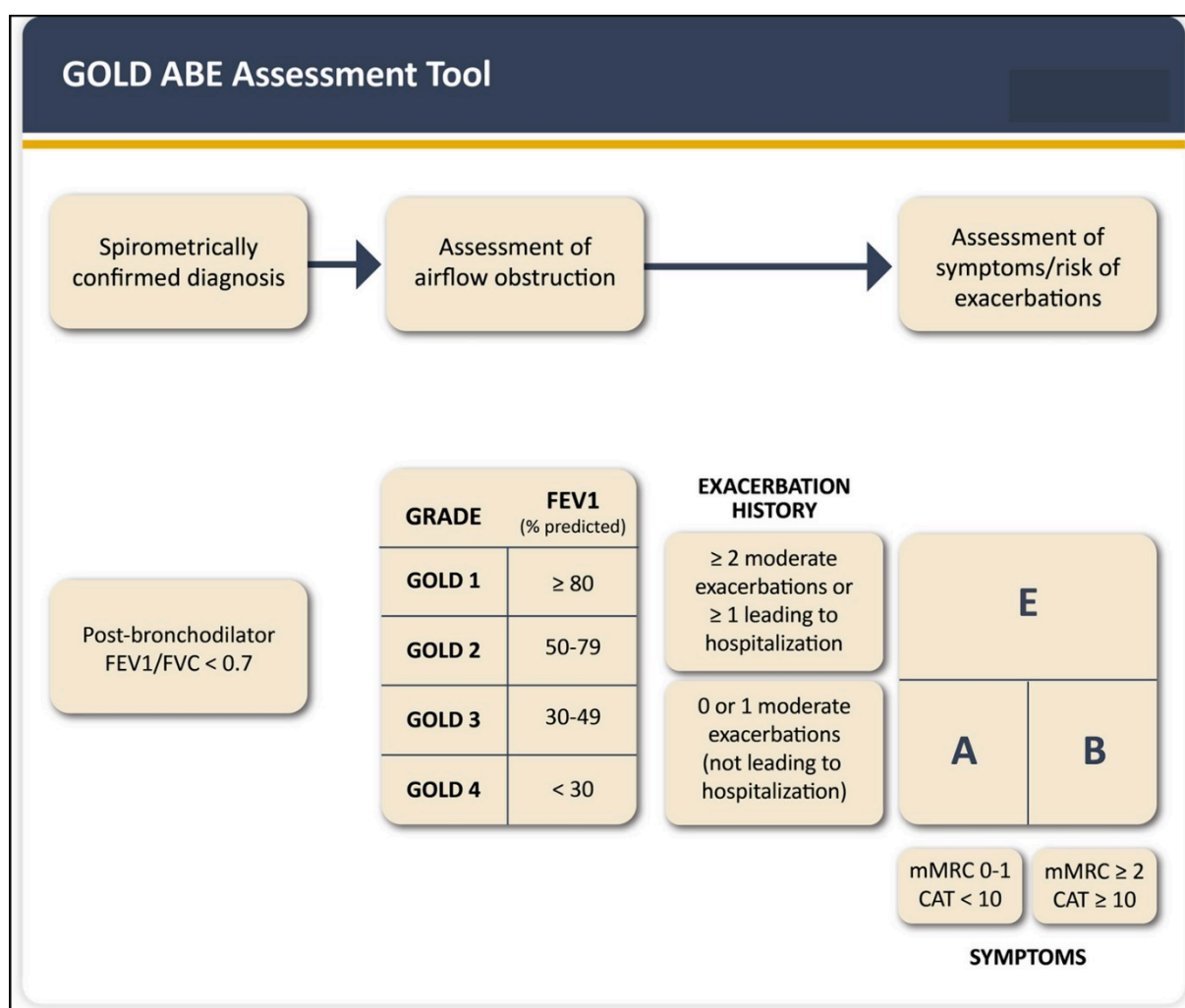


Figure 2 : Evaluation de la sévérité de la BPCO selon GOLD

1.2 Épidémiologie

Selon des études épidémiologiques de grande envergure, la prévalence mondiale de la BPCO est estimée à 10,3% (6,7). En France, une analyse publiée en 2010 rapportait une prévalence de 7,5% au sein de la population adulte, affectant ainsi environ 3,5 millions d'individus (8). La BPCO constitue une cause significative de morbidité et de mortalité, engendrant des répercussions économiques et sociales négatives considérables. Elle se positionne au troisième rang des causes de décès à l'échelle mondiale, avec environ 3 millions de décès annuels (9,10) (**figure 3**). En France, elle est associée à plus de 18 000 décès annuels (11).

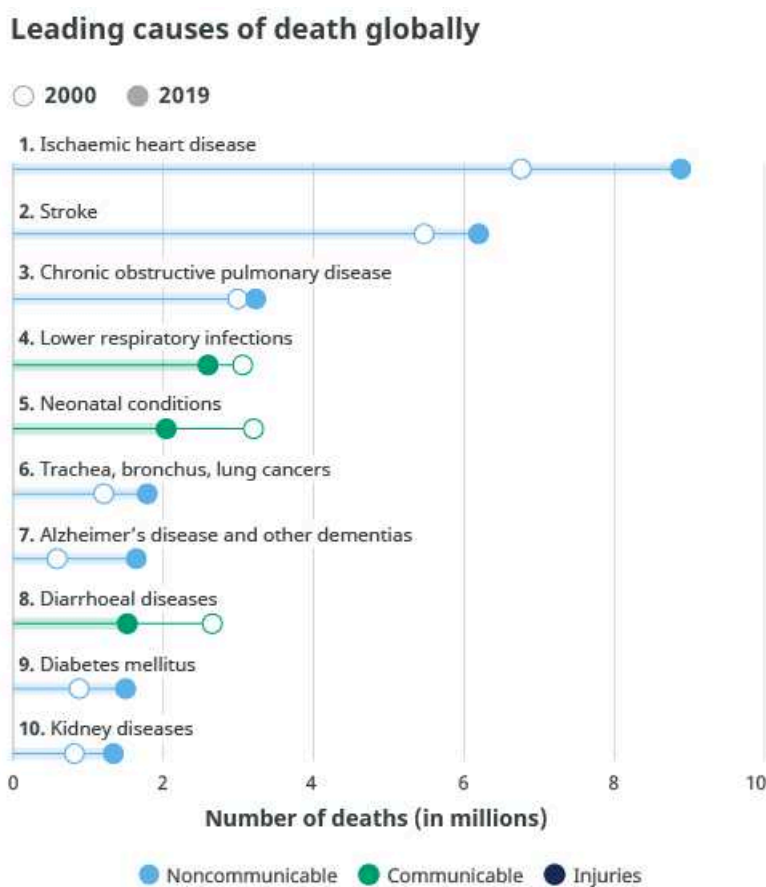


Figure 3 : Les 10 premières causes de mortalité en 2019 selon l'OMS

1.3 Prise en soins

La prise en soins de cette affection adopte une approche multimodale, impliquant à la fois des traitements pharmacologiques et non pharmacologiques. Le traitement médicamenteux (**figure 4**) repose principalement sur l'utilisation de bronchodilatateurs à longue durée d'action inhalés (agonistes des bêta-2 mimétiques (LABA) et/ou anticholinergiques (LAMA)). Ces traitements peuvent être associés selon la gravité des symptômes présentés par le patient (12–14). En outre, en tenant compte du profil exacerbateur du patient et des éosinophiles il peut également être envisagé d'ajouter une corticothérapie inhalée (CSI) (14,15). Les vaccinations recommandées antigrippale, anti-pneumococcique et anti-SARS-CoV doivent être également proposées à tous les patients.

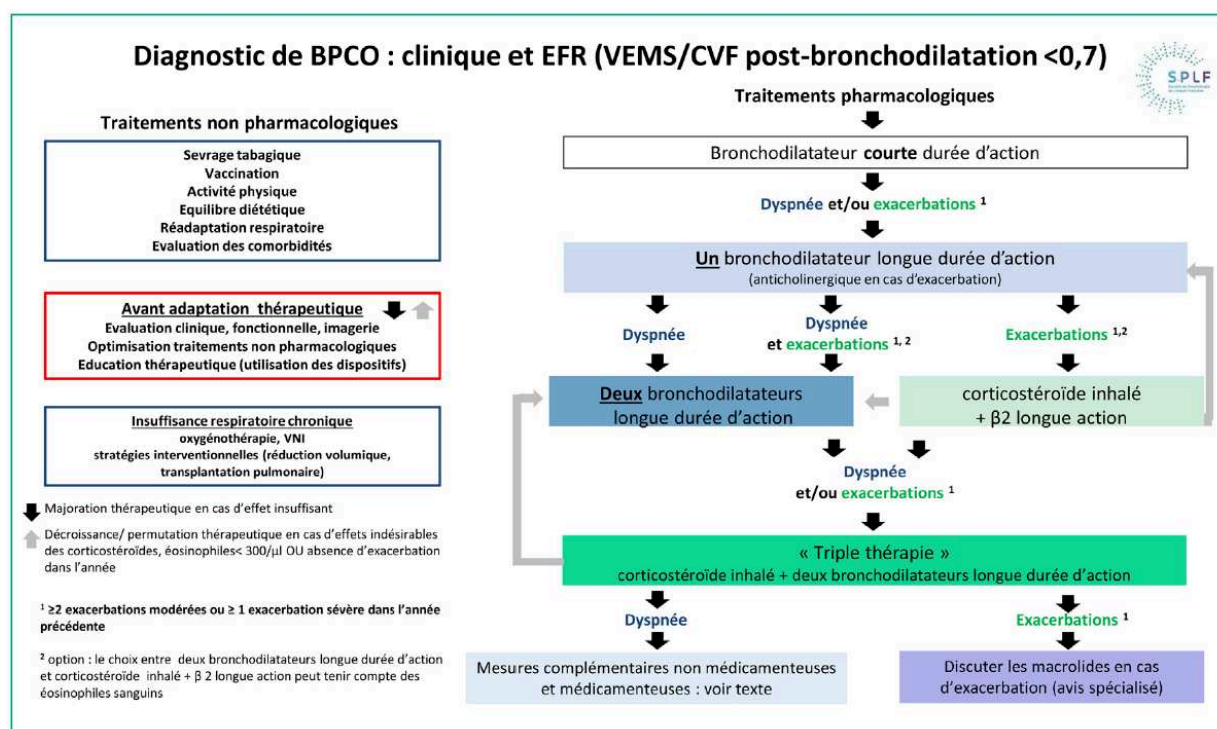


Figure 4 : Algorithme de prise en charge de la BPCO proposée par la SPLF (12)

La prise en soins non médicamenteuse, à proposer à tous les patients comprend le sevrage tabagique, la pratique d'une activité physique régulière, le maintien d'un bon

état nutritionnel et la recherche et la prise en charge des comorbidités associées. Si besoin, une réadaptation respiratoire (RR) pourra être proposée, ainsi qu'une oxygénothérapie longue durée (OLD) au stade d'insuffisance respiratoire, parfois associée à la ventilation non invasive (VNI)

1.4 Focus sur la réadaptation respiratoire (RR)

1.4.1. Présentation de la RR

La RR est « une intervention globale et individualisée, reposant sur une évaluation approfondie du patient, incluant, sans y être limitée, le réentraînement à l'effort, l'éducation, les 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 » (16) (**Figure 5**).

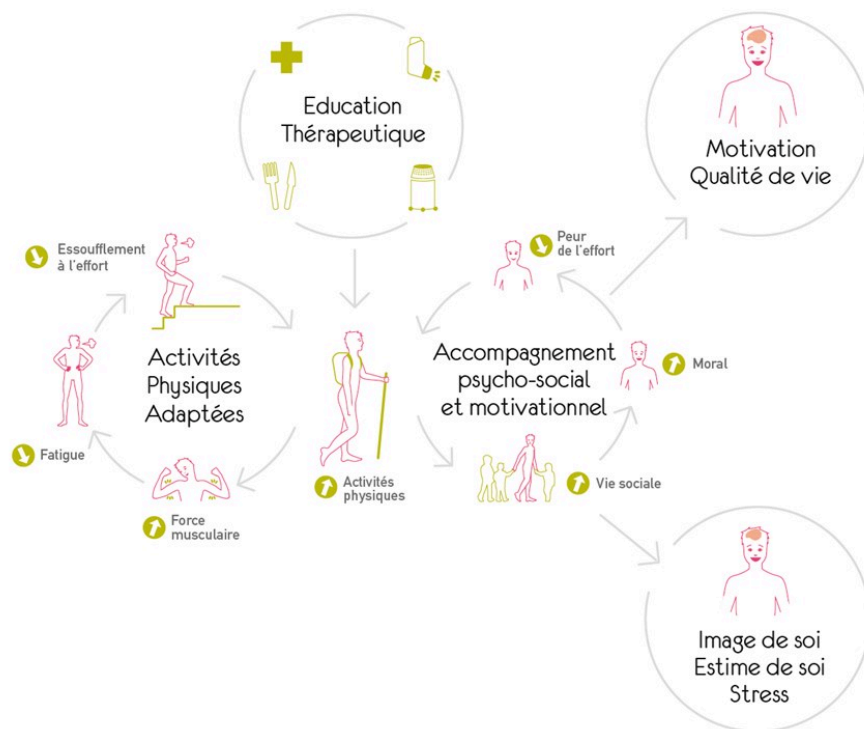


Figure 5 : La réadaptation respiratoire et l'éducation thérapeutique. FormAction Santé

La RR peut être dispensée dans des centres spécialisés, en hospitalisation complète ou en ambulatoire, ou bien à domicile

Les bénéfices attendus de la RR chez les patients atteints de BPCO sont l'amélioration de la dyspnée, de la tolérance à l'effort, de la qualité de vie, de l'anxiété et de la dépression, ainsi que la réduction du taux de réadmissions et de mortalité lorsqu'elle est initiée dans les suites d'une exacerbation ayant nécessité une hospitalisation (16–20).

1.4.2 Indications de la RR

La RR est une composante essentielle du parcours thérapeutique des patients atteints de BPCO, comme souligné dans les recommandations nationales et internationales (21–25). Elle devrait être proposée à tout patient BPCO souffrant de handicap respiratoire liée à sa maladie, présentant des exacerbations fréquentes et dans les semaines suivant une exacerbation (19,20,26–31).

1.4.3 Sous-utilisation de la RR

Pourtant, les données de la littérature mettent en lumière une sous-utilisation manifeste de cette pratique. En effet, en France, le taux d'adressage des patients BPCO vers la RR oscille entre 10 et 20 % (32,33). Un travail récent rapporte même un taux de 8,6% seulement de patients qui bénéficient d'une RR en France dans les suites d'une exacerbation hospitalisée (29). Diverses raisons ont été avancées pour expliquer cette situation : le déficit en connaissances et en formation des professionnels de santé concernant la RR (indications, modalités de réalisation, structures existantes), une répartition territoriale hétérogène des ressources

engendrant une offre insuffisante de RR sur le plan quantitatif, des problématiques d'accès pour les patients (difficultés de déplacement, distance géographique par rapport à un centre de RR, perturbation des routines quotidiennes) ainsi que les défis liés à l'image de soi et à l'estime de soi, particulièrement en contexte de précarité (34–39). De plus, certains profils de patients marqués par le tabagisme actif, l'absence de soutien familial, la présence de troubles dépressifs, ainsi qu'un niveau socio-économique bas, constitueraient également des freins (40–47).

1.4.4 RR à domicile

C'est dans ce contexte que plusieurs travaux ont été réalisés pour avancer des pistes visant à favoriser l'accès généralisé à la RR, parmi lesquels figure le développement plus étendu de l'offre de RR à domicile (23,24,39,48). Cette modalité de RR a démontré sa faisabilité, sécurité et son efficacité, à la fois à court et à long terme avec des résultats comparables par rapport la RR réalisée en centre en termes d'amélioration de la capacité d'exercice, de la qualité de vie, et de l'anxiété dépression dans des études observationnelles comme dans des études randomisées (49–62). Un des intérêts de cette modalité réside dans le potentiel de la RR à domicile à surmonter certains obstacles sus-cités à la participation aux programmes de RR en centre (précarité, éloignement d'un centre, famille monoparentale, regard des autres...). De plus la RR à domicile a permis également, comme cela a été constaté lors de la pandémie de Covid-19, de maintenir la continuité des soins dans des contexte épidémiques là où les centres de RR ont été contraints de fermer (63). Elle s'est également diversifiée en développant, grâce aux outils numériques, des pratiques de RR à distanciel ou téléadaptation (TRR) (64–67).

1.5. Contexte et justification de notre étude

Les Hauts de France se distinguent parmi les régions françaises par des taux d'hospitalisation pour exacerbation de BPCO et de mortalité liée à la BPCO supérieurs de 30% aux moyennes nationales (**Figure 6**)

Variations régionales de la mortalité par BPCO (cause initiale de décès), écart du taux moyen régional standardisé par rapport au taux moyen national, adultes ≥ 45 ans, 2013-2014

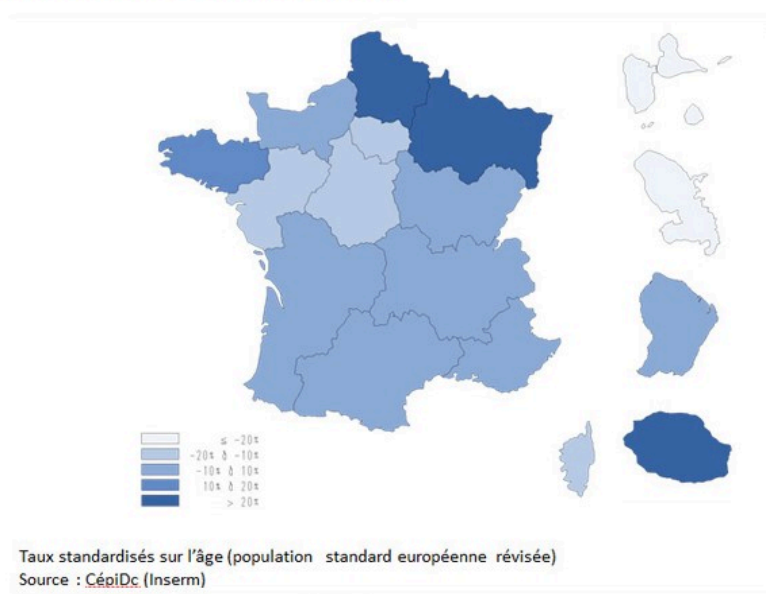


Figure 6 : Variations régionales de la mortalité par BPCO. Santé publique France

Cette forte prévalence de la BPCO par rapport à la moyenne nationale a engendré la mise en place d'un programme d'actions dédié à la BPCO, inscrit dans le cadre du Plan Régional de Santé (PRS) du Nord Pas de Calais pour les périodes 2012-2017, 2018-2023 reconduit pour la période 2023-2028. L'objectif principal consiste à optimiser le parcours de soins des patients, impliquant plusieurs niveaux d'intervention, notamment la lutte contre le tabagisme et les expositions professionnelles nocives, le dépistage précoce de la maladie, ainsi que le développement des programmes de RR, notamment en ville (68).

Dans ce cadre s'est progressivement établie, depuis fin 2009, une offre de RR à domicile, par FormAction Santé, dans les départements du Nord et du Pas-de-Calais. Cette proposition se présente comme une prise en soins globale à domicile, répondant aux critères de la RR, intégrant le réentraînement à l'effort et la reprise d'activités physiques adaptées, l'éducation thérapeutique et l'accompagnement psycho-social et motivationnel. Des évaluations pré et post-stage sont réalisées fin de stage, à 6 et 12 mois après la fin du stage. Cette accompagnement, conduit par une équipe transdisciplinaire spécialisée et entièrement consacrée à cette activité, ayant prouvé son efficacité (54,63,69,70)

Ainsi, la région des Hauts de France apparaît comme un terrain d'expérimentation favorable pour évaluer l'apport de la RR à domicile dans le modèle français.

1.6. Hypothèses et objectifs de notre étude

1.6.1 Objectif principal

Notre travail vise à comparer l'efficacité de la RR à domicile par rapport à celle effectuée en centre, en hospitalisation à temps complet ou partiel, sur la tolérance à l'effort

1.6.2. Objectifs secondaires

Les objectifs secondaires comprennent la comparaison de l'efficacité entre la RR à domicile et en centre, sur la dyspnée, la qualité de vie, l'anxiété et la dépression ainsi qu'une évaluation des critères de préférence des patients les amenant à choisir entre ces deux modalités de RR

2. MATERIELS ET METHODE

2.1. Design de l'étude à l'inclusion

Nous avons réalisé une étude régionale comparative randomisée comparant la prise en soins en RR domicile par rapport à la RR en centre, étude REHABDO (NCT03453606). Les services de pneumologie du CHU de Lille et des CH de Béthune, Roubaix, Seclin, Tourcoing et Valenciennes ; les services de SMR (Soins Médicaux et de Réadaptation) des CH de Béthune, Loos-Haubourdin, Wattrelos, du Quesnoy et de la Clinique de la Mitterie à Lomme, et la société de RR à domicile FormAction Santé ont participé au recrutement des patients adressés pour une RR au domicile ou vers un centre de RR sus-cité. Les inclusions se sont déroulées d'octobre 2018 à mars 2021, avec une période de suivi de 12 mois, en plus de la durée du programme de RR (d'une durée variant de 4 à 8 semaines selon les spécificités de chaque structure). Lors de l'inclusion les 2 modalités de prise en charge (centre et domicile) étaient présentées au patient puis un questionnaire comprenant 9 critères lui était remis afin qu'il définisse pour chaque critère s'il était un argument en faveur d'une prise en charge en centre ou au domicile ou si cela n'avait aucun impact sur son choix (**Annexe 3**). Suite au remplissage de ce questionnaire, les patients ayant exprimé une préférence forte pour une modalité ont été pris en soins par l'équipe proposant cette modalité. Les patients sans préférence forte ont été randomisés dans l'une des modalités. Un test SURE, testant leur confiance dans leur choix, était également réalisé (**Annexe 4**). Si le score SURE était inférieur 4 il y avait potentiellement un conflit décisionnel. Ce choix méthodologique a été motivé par plusieurs considérations : l'impossibilité de réaliser l'intervention en aveugle, l'importance de l'adhésion des patients au stage de RR et la

reconnaissance de l'influence des préférences individuelles des patients sur l'efficacité de la RR.

2.2. Ethique et réglementation

Toutes les données recueillies ont été intégrées dans des questionnaires informatisés (e-CRF) via le logiciel ENNOV CLINICAL autorisé par la Commission Nationale de l'Informatique et des Liberté (CNIL DEC18-396). Les patients signaient un consentement écrit éclairé autorisant l'exploitation de ces données. L'avis favorable du comité de protection des personnes (CCP 2017-08) a été recueilli avant le début de la recherche conformément à l'article L1121-4 du Code de la Santé Publique

2.3. Critères d'inclusion et d'exclusion

Ont été inclus dans l'étude tout individu âgé de plus de 18 ans souffrant de BPCO de stade GOLD 2 à 4 présentant une dyspnée invalidante dans les actes de la vie quotidienne et/ou au décours d'une exacerbation aiguë de BPCO (EABPCO), avec absence d'autre pathologie respiratoire concomitante pour lequel était proposé une RR.

Les patients présentant des comorbidités cardiovasculaires non stabilisées, des troubles cognitifs significatifs, des affections psychiatriques, des pathologies neurologiques ou orthopédiques empêchant la réalisation d'activités physiques étaient exclus de l'étude. De même, les patients en attente de transplantation, les femmes enceintes ou allaitantes, ainsi que ceux sous tutelle ou curatelle étaient également exclus. Enfin l'incapacité à obtenir un consentement éclairé constituait également un critère d'exclusion.

2.4. Déroulement de l'étude

2.4.1 Recrutement et inclusion des patients

Suite à l'inclusion du patient les données suivantes ont été recueillies :

- Age et sexe
- Données anthropométriques : poids, taille, indice de masse corporelle (IMC)
- Mode de vie avec niveau d'éducation et profession
- Statut tabagique et nombre de paquets années
- Evaluation du niveau de précarité par le score EPICES (Évaluation de la précarité et des inégalités de santé dans les centres d'exams de santé)
- Nombre d'exacerbations durant l'année écoulée
- Antécédent de RR, à domicile ou en centre et le bénéfice ressenti
- Traitement respiratoire du patient (LABA, LAMA, CSI, corticothérapie orale CO, OLD, VNI, pression positive continue (PPC)
- Comorbidités du patient : cardiovasculaires (hypertension artérielle, insuffisance cardiaque, cardiopathie ischémique, troubles du rythme), métaboliques (obésité, diabète) et anxio-dépressives

Le patient réalisait une spirométrie avec recueil du VEMS (L et %) de la CVF (L et %) ainsi que du rapport VEMS/CVF (%) en pré- et post-bronchodilatation.

L'investigateur avait la charge de s'assurer de l'absence de contre-indication à l'activité physique notamment cardiovasculaire.

2.4.2 Stage de réadaptation respiratoire

Le patient débutait généralement son stage de réadaptation à domicile dans les 8 à 10 jours qui suivaient l'inclusion, dans les 2 mois en centre (en ambulatoire ou en hospitalisation complète). La durée du stage était de 4 à 8 semaines selon les structures

2.4.2.1 RR à domicile

La prise en soins à domicile était individuelle (avec participation du conjoint ou de l'aidant), pendant 1h30, une fois par semaine pendant 8 semaines (soit 8 séances). Un diagnostic éducatif était réalisé au début de la prise en soins sous la supervision directe d'un membre de l'équipe. L'équipe comprenait pneumologue, infirmières, professeurs APA, kinésithérapeutes, diététicienne, psychologue, esthéticienne socio-médicale et une assistante administrative.

° Programme de réentraînement à l'exercice

A domicile, le programme était supervisé par un membre de l'équipe durant une visite hebdomadaire de 1h30. De façon individualisée, des exercices d'endurance sur vélo d'appartement, stepper et pédalier pendant 30 à 45 minutes en une ou plusieurs fois, et/ou de la marche à l'extérieure et/ou de montée et descente des escaliers étaient réalisés à la fréquence cardiaque cible suivie initialement avec un oxymètre de pouls à chaque visite (avec contrôle de la saturation en oxygène (SpO₂)). Rapidement l'intensité des exercices était calibrée sur une sensation de dyspnée entre 3 et 4 sur une échelle de Borg 0-10 ou sur la sensation d'effort entre 11 et 13 sur une échelle de Borg 6-20 (71,72) (**Annexe 5**). Le renforcement musculaire était effectué pendant 10 minutes sans rien ou avec des poids et haltères et/ou des élastibands par série de 10

exercices avec des périodes de récupération de 1 à 2 minutes. Un plan d'action personnalisé était proposé après négociation avec le patient pour effectuer les exercices durant les autres jours de la semaine de façon non supervisée, et en incitant également le patient à augmenter progressivement la durée de ses activités de la vie quotidienne (sorties, faire les courses, se promener, bricoler...).

° Programme d'éducation thérapeutique du patient (ETP)

Le programme d'éducation était réalisé à chaque visite, en individuel (le plus souvent en présence du conjoint ou de la personne ressource), par des exposés interactifs, des questions réponses et l'utilisation d'un classeur imagier avec remise des fiches ETP adaptées à la fin de chaque séance. Les échanges étaient axés sur des modifications de comportements de santé plus favorables (activités physiques, sevrage tabagique, nutrition, gestion du stress...)

° Prise en charge psycho-sociale et self management

Dans l'approche éducative, une attention particulière était portée à l'approche psychologique, comportementale et motivationnelle pour aider le patient à accepter sa maladie et à modifier si nécessaire ses comportements de santé, et à le motiver à poursuivre à long terme.

Le programme comprenait la poursuite de activités physiques et des autres comportements de santé plus favorables en autonomie les autres jours de la semaine selon un plan d'action personnalisé.

2.4.2.2 RR en centre

Le stage pouvait être réalisé en hospitalisation complète ou en ambulatoire. Il était réalisé par groupe de 6 à 8 patients, durant des séances de 3 à 7 heures, sous la direction des professionnels de santé, 3 à 5 fois par semaine, pendant 4 à 6 semaines, pour un total de 20 à 24 séances selon les centres. La supervision était réalisée par l'ensemble de l'équipe comprenant des pneumologues, infirmières, kinésithérapeutes, psychologues, professeurs d'activités physiques adaptées, diététicienne...ainsi qu'une équipe administrative.

° Programme de réentraînement à l'exercice

Les activités d'endurance et de résistance étaient adaptées et personnalisées à chaque patient. Le réentraînement en endurance se faisait sur bicyclette ergométrique et/ou tapis de marche et /ou rameur pendant 30 à 45 minutes. La fréquence cardiaque cible, suivie sur un oxymètre de pouls, était déterminée sur une EFX ou un ECG d'effort. La prescription se faisait aussi sur la puissance déterminée au seuil ventilatoire. Les exercices de renforcement musculaire étaient effectués pendant 20 minutes environ sur banc de musculation et/ou avec des poids et haltères et/ou avec élastiband, adaptés à chaque patient, par série de 10 exercices avec des périodes de récupération de 1 à 2 minutes. Enfin des exercices de gymnastique, de danse et d'équilibre, de Tai Chi, de piscine... pouvaient être proposés en fonction selon les offres des différents centres. Progressivement l'intensité des exercices était adaptée à la fréquence cardiaque cible avec apprentissage concomitant par les patients de la gestion de l'intensité des exercices par rapport à leur seuil de dyspnée pour s'affranchir progressivement de la fréquence cardiaque cible.

° Programme d'éducation thérapeutique du patient (ETP)

Le programme était réalisé en groupe, par des exposés interactifs, des questions réponses, des tables rondes, et des entretiens individuels selon la nécessité, avec remise de fiches ETP adaptées à la séance.

2.5 Données recueillies au cours de l'étude et outils utilisés

2.5.1 Evaluation de la tolérance à l'effort : test de stepper de 6 minutes (TS6)

Le test de Stepper de 6 minutes (TS6), réalisé sur un Stepper Go Sport (Grenoble, France) permet d'analyser le nombre de coups (ou de pas) réalisé en 6 minutes, avec les mêmes consignes que celles données lors du test de marche de 6 minutes(73). Le stepper est posé au sol face à un mur, pour que le patient puisse s'y appuyer avec les doigts et ne pas perdre l'équilibre. Un membre de l'équipe paramédicale reste à côté du patient pendant le déroulement du test. Une surveillance par un oxymètre de pouls permet d'enregistrer la fréquence cardiaque et la SpO2 chaque minute. Ce test est réalisé sous oxygène si le patient en bénéficie déjà pour sa pathologie respiratoire, au débit préconisé pour obtenir une SpO2 supérieure à 90% La différence minimale cliniquement pertinente (MCID) est de 40 coups (74).

2.5.2 Evaluation de la dyspnée : score mMRC

La dyspnée ressentie par le patient lors des activités de la vie quotidienne est évaluée par l'échelle mMRC (modified Medical Research Council). Elle comporte 5 niveaux (0 : « pas de dyspnée sauf en cas d'exercice soutenu » à 4 « dyspnée empêchant de quitter la maison ou présente lors de l'habillage »). Dans le cadre de la BPCO, la MCID est fixée entre 0.5 et 1 point selon les études (75–77) (**Annexe 1**)

2.5.3 Evaluation de la qualité de vie

2.5.3.1 COPD Assessment Test (CAT)

Le COPD assessment test (CAT) est un auto-questionnaire court destiné à évaluer l'impact de la BPCO sur la qualité de vie. Il comprend 8 questions cotées de 0 à 5. L'impact de la BPCO est considéré comme élevé s'il dépasse 10. Plus le score est élevé, plus la qualité de vie est altérée(78). La MCID est fixée à 2 (79) (**Annexe 2**)

2.5.3.2 CCQ (Clinical COPD Questionnaire)

Le CCQ est un test validé dans la BPCO avec l'avantage d'une simplicité d'utilisation. Contrairement au CAT monodimensionnel il évalue 3 dimensions différentes : les « symptômes » (dyspnée, toux et expectorations), l'« état fonctionnel » (limitation dans les actes de la vie quotidienne) et l'« état mental » (symptômes d'anxiété et de dépression à l'égard de la maladie respiratoire) (80). Chacune des 10 questions dispose de 7 niveaux de réponse, allant de 0 (asymptomatique/aucune limitation) à 6 (très symptomatique). Le score total est une moyenne des réponses aux 10 questions, variant donc entre 0 et 6, avec une MCID pour la BPCO fixée à 0,4 (81,82) (**Annexe 6**)

2.5.3.3. European Quality of Life 5-Dimensions 3-Levels (EQ-5D-3L)

Ce questionnaire auto-administré est présenté sur 2 pages : la première contient le système descriptif EQ-5D tandis que sur la seconde figure une échelle visuelle analogique (EQ-VAS). Le système descriptif comporte 5 dimensions (« Mobilité », « Autonomie de la personne », « Activités courantes », « Douleurs / Gêne », « Anxiété / Dépression »), chacune décrite par 3 niveaux (« aucun problème », « des problèmes », « des problèmes extrêmes »). Le répondant doit indiquer, pour chacune des dimensions, l'état dans lequel il se trouve. Les réponses données peuvent être combinées en un nombre de 5 digits décrivant l'état de santé du répondant. L'échelle

visuelle analogique est cotée sur 100 et reflète le ressenti des patient par rapport à leur santé (0 : pire santé qu'ils puissent imaginer, 100 :meilleure) Au total, l'EQ-5D3L permet de décrire 243 états de santé possibles (83). La MCID n'est pas connue (**Annexe 7**)

2.5.4. Evaluation de l'anxiété et dépression : score HADs (Hospital Anxiety and Depression scale)

C'est un auto-questionnaire qui comprend 14 items : 7 pour la composante anxiété et 7 pour la composante dépression, chacun coté de 0 à 3. Les scores sont sur 21 pour chaque catégorie (HAD anxiété et HAD dépression), avec un total sur 42. Un score au-delà de 11 sur 21 est prédictif d'une symptomatologie anxieuse ou dépressive (84). Un score entre 8 et 10 correspond à une symptomatologie douteuse. La MCID est fixée à 1,5 points pour l'anxiété, 1,5 points pour la dépression et 1,5 points pour le score total (85) (**Annexe 8**).

2.5.5 Evaluation de la précarité : score EPICES

Le score EPICES est un indicateur de précarité tenant compte du caractère multidimensionnel de la précarité (emploi, revenus, catégorie socio-professionnelle, logement, famille et liens sociaux, etc.) (86). Il s'agit d'un score continu allant de 0 (absence de précarité) à 100 (maximum de précarité). Les patients étaient considérés en situation de précarité lorsque le score était supérieur à 30,17 (**Annexe 9**).

2.6 Visites périodiques dans le cadre de l'étude (Annexe 10)

Au total, quatre visites étaient programmées (**figure 7**) : une visite au début de la RR (T0) une à la fin du stage de RR (T2) puis une visite à 6 et 12 mois après la fin de la RR (M6 et M12).

À chaque visite, les patients ont réalisé un test de tolérance à l'effort (TS6) ainsi qu'une évaluation de la dyspnée (mMRC), de la qualité de vie (mesurée à l'aide des questionnaires CCQ, CAT,) et des niveaux d'anxiété et dépression (score HADs)

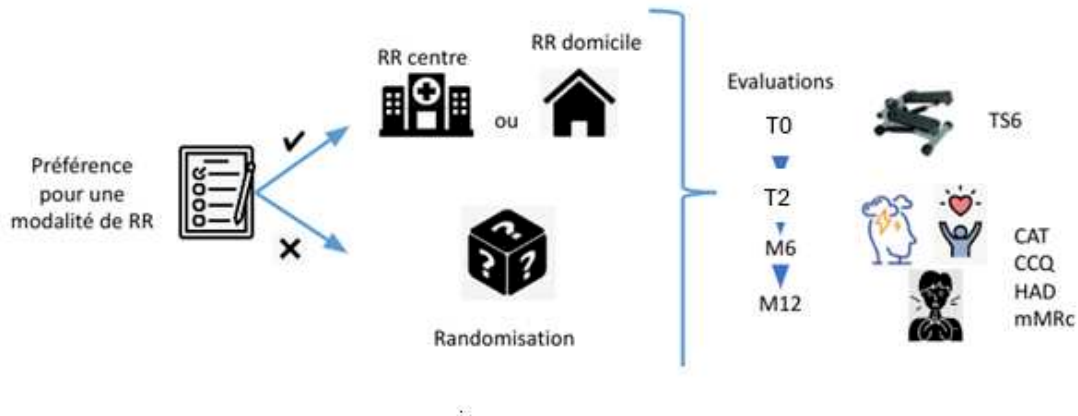


Figure 7 : Déroulement de l'étude

2.7. Critères de jugement

2.7.1 Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal était la comparaison de l'évolution de la tolérance à l'effort mesurée par le TS6 en post-RR (T2) par rapport à l'évaluation réalisée en pré-RR (T0) selon que le patient était pris en charge à domicile ou en centre.

2.7.2 Critères de jugement secondaires

La comparaison de l'amélioration de la tolérance à l'effort à distance de la RR était réalisée par la comparaison de l'évolution du TS6 aux visites M6 et M12 par rapport à l'évaluation pré-RR (T0). La comparaison de l'évolution de la qualité de vie (scores CAT et CCQ), de la dyspnée (mMRC) et de l'anxiété dépression (score HADs) entre centre et domicile a également été réalisée en post-RR immédiat (T2) et à M6 et M12.

Enfin, le pourcentage de patients exprimant des préférences fortes pour la RR à domicile ou la RR en centre ainsi que le score SURE ont été analysés.

2.8. Stratégie d'analyse statistique

Les variables quantitatives ont été décrites par la moyenne et l'écart type en cas de distribution gaussienne, ou par la médiane et l'interquartile (i.e. 25ème et 75ème percentiles) dans le cas contraire. La normalité des distributions a été testée par un test de Shapiro-Wilk et vérifiée graphiquement par des histogrammes. Les variables qualitatives ont été décrites par les effectifs et les pourcentages. Les patients ont été analysés suivant deux groupes selon le lieu de la RR : à domicile ou en centre. L'impact du lieu de la RR sur la variation du nombre de coup au test de Stepper a été étudié par des modèles de régression linéaire avec un effet aléatoire sur le patient, sans et avec ajustement sur l'âge, le sexe, l'IMC et le VEMS théorique. Les différences de moyenne entre chaque visite (T2, M6 et M12) et la mesure à l'inclusion étaient exprimées comme taille d'effet accompagné de leur intervalle de confiance à 95%. L'évolution du score d'impact CAT, de l'anxiété, de la dépression, et du score CCQ à T2, M6 et M12 en fonction du groupe était évaluée par des modèles de régression linéaire mixte avec et sans ajustement sur les mêmes facteurs que pour l'analyse du test de Stepper. Les différences de moyenne entre chaque visite (T2, M6 et M12) et la visite d'inclusion étaient exprimées comme taille d'effet accompagnée de leur intervalle de confiance à 95%. La significativité clinique des évolutions entre chaque temps et la valeur à l'inclusion a été définie suivant la MCID de chacun des critères cités précédemment. Le taux de significativité de chaque critère a été comparé entre les deux bras par des tests du Chi2 ou des tests exacts de Fisher. Le pourcentage de patients exprimant une préférence forte sur le lieu de RR était décrit par l'effectif et le

pourcentage avec l'estimation de l'intervalle de confiance à 95% par une loi binomiale. Le seuil de significativité statistique était fixé à 0,05. Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS (version 9.4). S'agissant d'une étude de non-infériorité de la RR à domicile par rapport à la RR en centre avec comme critère de jugement principal la variation de la tolérance à l'effort mesurée par le test de stepper entre la randomisation et la fin de la RR et considérant que l'amélioration attendue est de +80 coups avec une déviation standard de 150 coups et une MCID de 40 (73,74), en prenant un risque de première espèce de 2,5% (test unilatéral) et une puissance de 80%, il a été estimé nécessaire de recruter 444 patients (222 par groupe) pour démontrer la non-infériorité avec une borne de 40. Pour tenir compte d'un taux de données manquantes à 2 mois (perdus de vue pour toute cause) de 10%, il a été estimé nécessaire de randomiser 494 sujets. Enfin, le taux de sujets n'exprimant pas de préférence ayant été estimé à 0,75, le nombre de patients à inclure a priori était de 670 sujets.

3. RESULTATS

3.1 Flux des patients

Les inclusions ont été arrêtées de façon anticipée par rapport aux objectifs pour 2 raisons. La première est l'apparition d'un déséquilibre dans la répartition des patients avec une proportion croissante de patients pris en charge à domicile avec la pandémie de Sars-CoV2 ayant conduit à l'arrêt des prises en charge en centre. La seconde est la constatation que, contrairement à supposer, la majorité des patients inclus ont exprimé une préférence forte pour une modalité et n'ont donc pas été randomisés rendant illusoire l'hypothèse d'atteindre dans un délai raisonnable l'objectif de 494 patients randomisés.

Lors de la décision d'arrêter les inclusions, 209 patients avaient été inclus dont 137 ont été adressés en RR à domicile et 72 en centre (**figure 8**). Sur ces 209 patients, seuls 21 ont été randomisés (13 à domicile et 8 en centre). Vingt et un patients (10%) n'ont pas terminé le stage de RR, 12 en centre (16,7%) et 9 à domicile (6,5%). La moitié des patients (104, 49,8%) ont complété la dernière visite (M12). Cela représente 21 patients sur 72 (29,2%) en centre et 83 patients sur 137 (60,6%) à domicile. La perte d'effectif la plus importante se situe à l'évaluation des 6 mois après la fin de la RR (M6) (37 patients, soit 17,7%). Les principales raisons sont des perdus de vue (81 ;76,2%), des exacerbations ou hospitalisations (7 ;6,7%), des décès (6 ;5,7%) et des refus de poursuivre l'étude (6 ;5,7%)

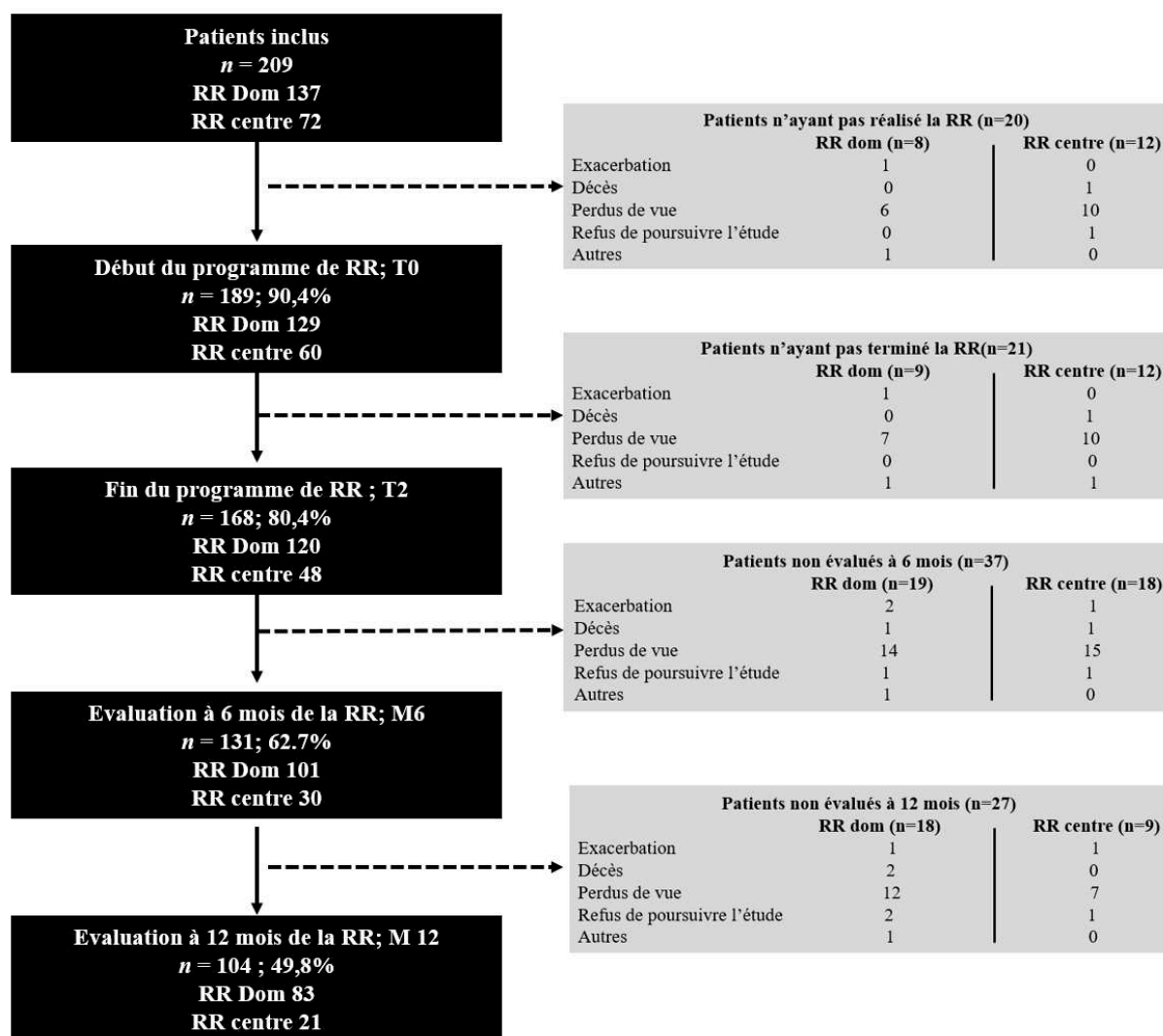


Figure 8 : Flow chart de l'étude

3.2 Caractéristiques de la population à l'inclusion

L'ensemble des caractéristiques cliniques et socio démographiques de la population à l'inclusion est résumé dans le **tableau 1**.

Les patients étaient majoritairement de sexe masculin avec un âge moyen de $63,7 \pm 9,2$ ans et une obstruction sévère avec un VEMS moyen de $42,7\% \pm 18$

Variable	Groupe		p-value
	Centre N=72	Domicile N=137	
Sexe			
Homme N (%)	52 (72,2)	83 (60,6)	0,095
Femme N (%)	20 (27,8)	54 (39,4)	
Données manquantes	0	0	
Âge(années)			
	60,9 ± 7,9	65,3 ± 9,5	<0,001
Données manquantes	0	0	
IMC (kg/m2)			
	27,5 ± 7,0	25,6 ± 7,0	0,069
Données manquantes	1	2	
Statut tabagique			
Antécédent de tabagisme N (%)	71 (98,6)	136 (100,0)	0,65
Tabagisme actif N (%)	22 (31,9)	26 (19,7)	0,054
Nombre de paquets-années	53,1 ± 28,1	53,0 ± 29,0	0,98
Données manquantes	10	17	
Score EPICES			
Précarité (>31,7) N (%)	21 (44,7)	84 (64,6)	0,017
Moyenne ± écart-type	30,6± 16,3	38,8±17,8	0,006
Données manquantes	25	7	
Données fonctionnelles			
VEMS L (%)	1,3 ± 0,6	1,1 ± 0,6	0,02
VEMS (%théo)	45,1 ± 17,3	40,3 ± 18,8	0,074
VEMS/CVF (%)	50,9 ± 11,9	48,6 ± 13,8	0,24
Données manquantes	1	3	
Profil exacerbateur			
Nombre exacerbations/an N	1,9 ± 2,4	1,8 ± 1,7	0,68
Exacerbateur fréquent (≥2/an) N (%)	26 (36,1)	63 (46,0)	0,17
Données manquantes	0	13	
Comorbidités			
Cardiovasculaires N (%)	56 (77,7)	106 (77,4)	0,84
Diabète N (%)	16 (22,2)	26 (19,0)	0,58
Obésité N (%)	23 (31,9)	31 (22,6)	0,14
SAOS N (%)	15 (20,8)	23 (16,8)	0,47
Anxiété/dépression traitée N (%)	5 (6,9)	29 (21,2)	0,008
Données manquantes	0	0	
Traitements			
LABA N (%)	67 (93,1)	118 (86,1)	0,14
LAMA N (%)	67 (93,1)	121 (88,3)	0,28
CSI N (%)	39 (54,2)	78 (56,9)	0,70
CO N (%)	3 (4,2)	2 (1,5)	NA
OLD N (%)	12 (16,7)	54 (39,4)	<0,001
O2 effort N (%)	7 (9,7)	22 (16,1)	0,21
VNI N (%)	18 (25,0)	48 (35,0)	0,14
PPC N (%)	11 (15,3)	7 (5,1)	0,013
Données manquantes	0	0	
Réadaptation respiratoire (RR)			
Antécédent de RR N (%)	23 (31,9)	38 (27,7)	0,52
Données manquantes	0	0	
Centre N (%)	21 (95,5)	25 (67,6)	NA
Domicile N (%)	1 (4,5)	12 (32,4)	NA
Données manquantes	50	100	

Tableau 1 : Caractéristiques socio démographiques et cliniques de la population à l'inclusion.
Les résultats sont présentés en effectif N (%) ou en moyenne avec la p-value. NA : effectif trop faible pour comparaison. SAOS syndrome d'apnées du sommeil. LABA : béta 2 mimétique de longue durée d'action LAMA : anticholinergique de longue durée d'action CSI corticoïdes inhalés CO corticothérapie orale OLD oxygénothérapie de longue durée O2 oxygénothérapie VNI ventilation non invasive PPC pression positive continue. [Les comorbidités cardiovasculaires regroupent ; hypertension artérielle, infarctus du myocarde, troubles du rythme, insuffisance cardiaque]

Les patients ayant bénéficié d'une RR à domicile étaient plus âgés (65,3 vs 60,9 ans, $p<0,001$) avec une prescription plus fréquente d'une OLD (39,4 vs 16,7%, $p<0,001$) mais moindre d'une PPC (5,1 vs 15,3%, $p=0,013$), une fréquence plus élevée d'anxiété/dépression traitée (21,2 vs 6,9%, $p=0,008$) et un score de précarité EPICES plus élevé (38,8 vs 30,6, $p=0,006$). Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes en termes d'IMC, de tabagisme, d'obstruction bronchique mesurée par le VEMS en % de la théorique, de fréquence d'exacerbations, de comorbidités à l'exclusion de l'anxiété-dépression et de traitements hormis l'OLD et la PPC. Environ 30% des patients des 2 modalités avaient déjà bénéficié antérieurement d'une RR.

3.3 Evaluation initiale des paramètres de la RR (T0)

Les réponses aux différentes évaluations avant la RR (T0) sont regroupées dans le **tableau 2**.

En plus des 20 patients qui ne se sont pas présentés à la première visite T0, 11 patients en centre et 18 à domicile n'ont pas bénéficié d'une évaluation initiale de la tolérance à l'effort ; 11 patients en centre et 5 au domicile n'ont pas bénéficié d'une évaluation initiale de la dyspnée, qualité de vie et anxiété-dépression.

Il n'y avait pas de différence significative en termes de tolérance à l'exercice entre les groupes hormis sur la fatigue des membres inférieurs plus élevée chez les patients en centre (Borg 5,4 vs 4,5, $p=0,034$). En termes de qualité de vie, les score CAT et CCQ n'étaient pas différents entre les groupes mais la dimension « symptômes » du CCQ était significativement plus altérée pour les patients au domicile (2,5 vs 2,9, $p=0,03$)

		Valeurs		P- value
		Centre N=60	Domicile N=129	
TS6				
Nombres de coups		345 ± 163	313 ± 138	0,21
Données manquantes		14	18	
FC début /fin de test (BPM)		91 ± 14 119 ± 20	90 ± 14 114 ± 19	0,39
SaO2 début/fin de test (%)		95,8 ± 2,7 93,5 ± 3,9	96,1 ± 1,8 94,5 ± 3,5	0,31
SaO2 minimale (%))		91,9 ± 4,2	91.4 ± 3.8	0,49
Quantité O2(L)		1,9 ± 0,9	2,4 ± 1,2	0,94
Borg dyspnée /10		5,2 ± 2,0	4,7 ± 1,6	0,12
Borg MI fin /10		5,4 ± 2,3	4,5 ± 1,8	0,034
CAT				
TOTAL/40		21,2 ± 7,8	21,9 ± 8,1	0,61
Données manquantes		11	5	
CCQ				
Symptômes /6		2,5 ± 1,2	2,9± 1,3	0,033
Fonctionnel /6		2,8 ± 1,3	3,1 ± 1,3	0,23
Mental/6		2,7 ± 1,9	3,1 ± 1,7	0,22
TOTAL/6		2,7 ± 1,2	3,0 ± 1,1	0,054
Données manquantes		11	5	
HAD				
HAD-A/21		9,1 ± 4,6	9,2 ± 4,3	0,90
HAD-D/21		4,9 ± 3,3	5,5 ± 3,9	0,35
TOTAL/4		16,2 ± 7,6	16,9 ± 7,1	0,56
Données manquantes		11	5	
mMRC				
TOTAL/4		2,4 ± 1,2	3,0 ± 1,0	0,003
Données manquantes		10	5	
EQ5D3L				
Mobilité	Aucun problème pour me déplacer	20 (40,8)	24 (18,2)	0,037
	Problème pour me déplacer à pied	29 (59,2)	106 (80,3)	
	Obligé de rester alité	0 (0,0)	2 (1,5)	
Autonomie	Aucun problème pour prendre soin de moi	37 (75,5)	84 (63,6)	0,049
	Problème pour me laver ou m'habiller	11 (22,4)	44 (33,3)	
	Incapable de me laver ou m'habiller	1 (2,0)	4 (3,0)	
Activités courantes	Aucun problème pour faire activités courantes	18 (36,7)	24 (18,2)	0,029
	Problème pour faire activités courantes	28 (57,1)	94 (71,2)	
	Incapable de faire activités courantes	3 (6,1)	14 (10,6)	
Douleur ou gêne	Ni douleur ni gêne	10 (20,4)	21 (15,9)	0,64
	Douleur ou gêne modérée	34 (69,4)	92 (69,7)	
	Douleur ou gêne extrême	5 (10,2)	19 (14,4)	
Anxiété ou dépression	Ni anxieux ni déprimé	22 (44,9)	45 (34,1)	0,35
	Modérément anxieux ou déprimé	19 (38,8)	66 (50,0)	
	Extrêmement anxieux ou déprimé	8 (16,3)	21 (15,9)	
Données manquantes		11	5	

Tableau 2 : Evaluation initiale des paramètres de la RR à T0. Les données sont présentées en médianes+/-déviation standard. TS6 : test de stepper de 6 minutes, CAT : COPD Assessment Test
CCQ : Clinical COPD Questionnaire, HAD : Hospital Anxiety and Depression Scale, mMRC : Modified Research Council et EQ5D3L : EuroQol

Il n'y avait pas de différence significative entre les groupes sur le score HADs. En revanche les patients du groupe domicile avaient un score de dyspnée plus élevé (3 vs 2,4 ; $p=0,003$). Sur le questionnaire EQ5D3L les patients du groupe domicile avaient plus de difficultés à réaliser leurs activités courantes (71.2% vs 57.1% $p=0,029$) étaient moins autonomes (33,3% vs 22,4% $p=0,049$) et avaient plus de mal à se déplacer (80,3% vs 59,2% $p=0,037$).

3.4. Critère de jugement principal : comparaison de l'évolution de la tolérance à l'effort mesurée par le TS6

Les comparaisons de la tolérance à l'effort à chaque visite ne retrouvent pas de différence entre les deux groupes de patients (**tableau 3**).

	Nombres de coups \pm SD		Différence	P-value
	Domicile	Centre		
Pré RR (T0)	345\pm 123	334 \pm 134	11	0,43
Post RR (T2)	417\pm 125	408 \pm 127	9	0,59
A 6 mois (M6)	391 \pm 118	388 \pm 111	3	0,90
A 12 mois (M12)	391 \pm 112	367 \pm 109	24	0,33

Tableau 3 : Evaluation de la tolérance à l'effort mesurée par le TS6. Ajustement sur l'âge, sexe, BMI, VEMS, score EPICES. *Nombre de patients analysés N=148*

A la fin de la RR les deux groupes améliorent leur TS6 respectivement de +72 coups pour le domicile et de +74 coups pour le centre dépassant ainsi la MCID fixée à 40 coups sans différence statistiquement significative entre les deux groupes ($p=0,59$). A distance de la RR, les deux groupes améliorent de façon comparable leur TS6 à M6 de +46 coups pour le domicile et de +54 coups pour le centre ($p=0,9$) et à M12 de +46 coups pour le domicile et +33 pour le centre ($p=0,33$). Ainsi le bénéfice le plus important est observé en post-RR immédiat (T2) avec une perte progressive au cours du temps même si les gains restent significatifs (**figure 9**). Le pourcentage de patients réalisant plus de 40 coups au TS6 aux 3 temps d'évaluation, T2, M6 et M12, sont

respectivement en RR à domicile et centre de 58,9% vs 56,2% ($p=0,8$), 57,4% vs 56,2% ($p=0,93$) et 48,6% vs 64,3% ($p=0,32$) (**figure 10**).

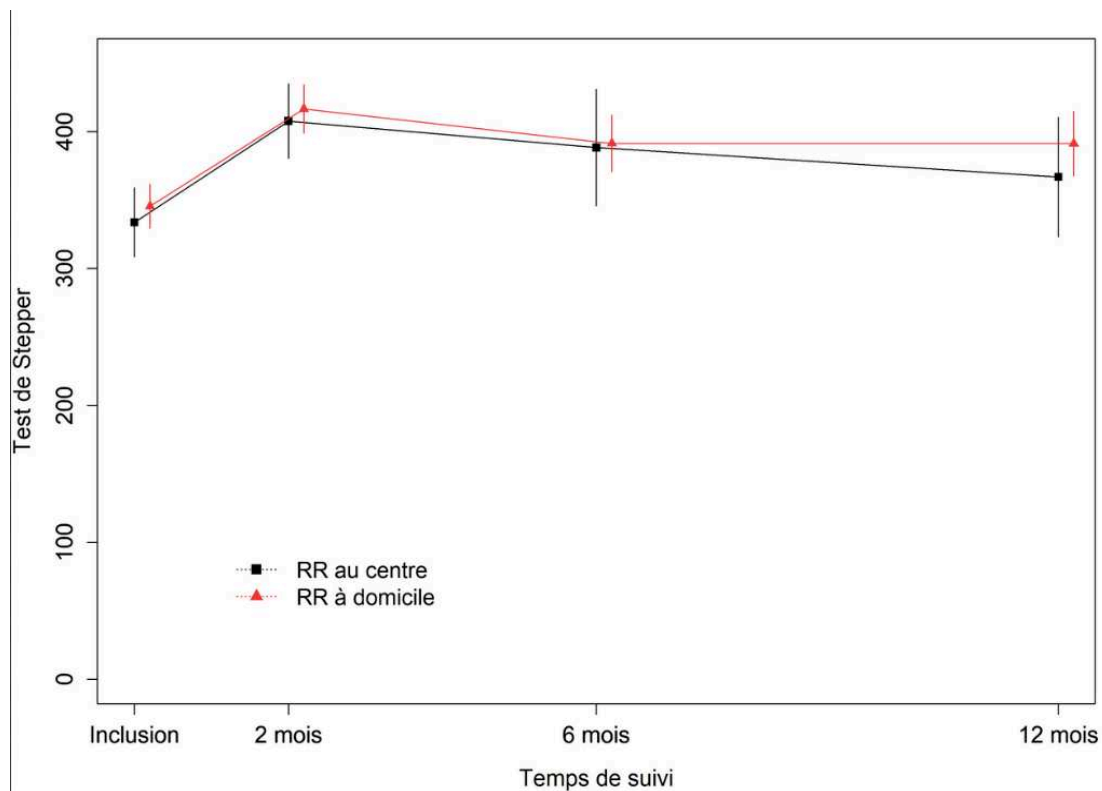


Figure 9 : Evolution du TS6 à T0, T2, M6 et M12 dans chaque groupe

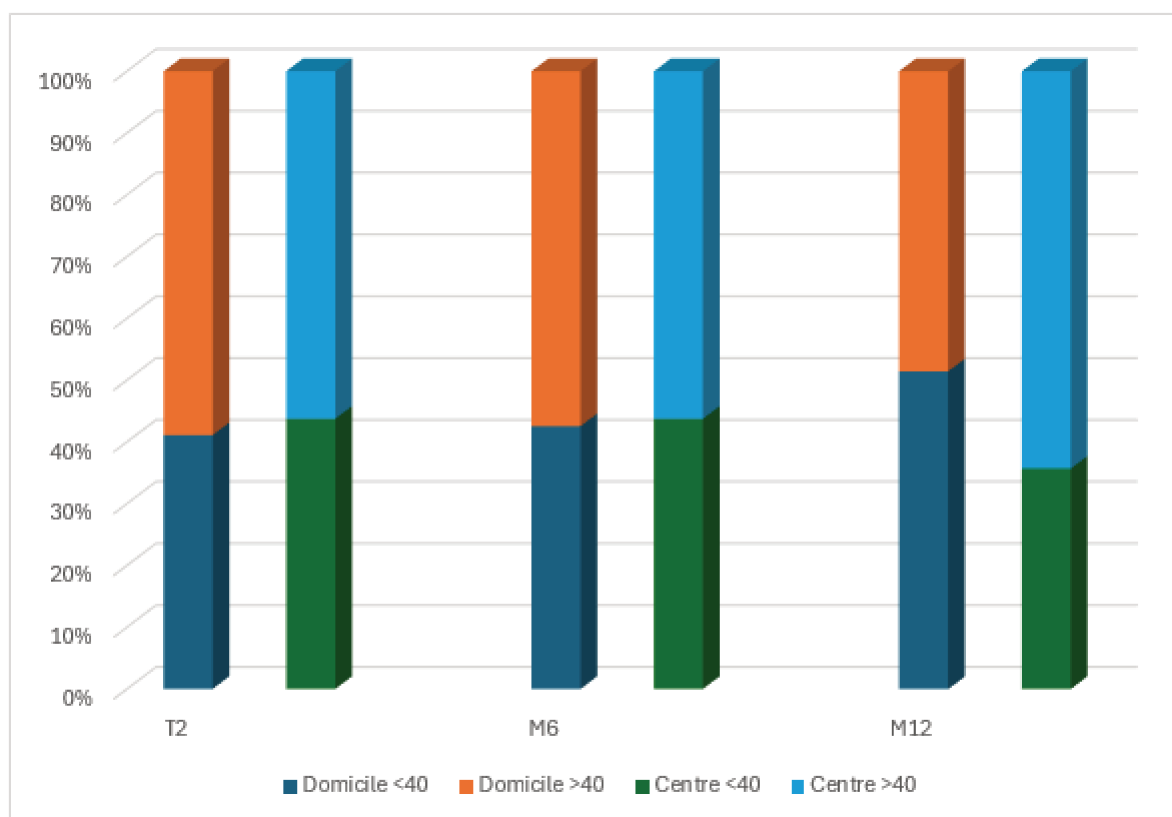


Figure 10 : Pourcentage de répondeurs au TS6 entre les 2 groupes à T2, M6 et M12 en comparaison à T0

3.5. Critères de jugement secondaires

3.5.1. Qualité de vie

Le score CAT est comparable entre les groupes de RR à domicile et en centre aux différents (T0, T2, M6 et M12) (**tableau 4**)

	Score CAT \pm SD		Différence	P-value
	Domicile	Centre		
Pré RR (T0)	21.3 \pm 6,8	21.8 \pm 7,9	-0,5	0,53
Post RR (T2)	17,5 \pm 6,5	17,7 \pm 8,2	-0,2	0,86
A 6 mois (M6)	17,7 \pm 7,1	19,2 \pm 8,5	-1,5	0,23
A 12 mois (M12)	19,4 \pm 7,2	20,4 \pm 7,9	-1	0,48

Tableau 4 : Score d'impact aux différentes visites. Ajustement sur l'âge, sexe, BMI, VEMS, score EPICES. Nombres de patients analysés N=170

Il était mis en évidence une amélioration cliniquement pertinente de la qualité de vie à T2 (-3,8 au domicile vs -4,1 en centre, p=0,86) et à M6 (-3,6 au domicile vs -2,6 en

centre, $p=0,23$) dépassant la MCID de 2 points. A M12 l'amélioration n'atteint plus la MCID (-1,9 au domicile vs -1,4 en centre)

Le score CCQ est comparable entre les groupes à T0 et T2 mais ne l'est plus à M6 et M12 avec des scores plus élevés (moindre qualité de vie) chez les patients pris en soins en RR en centre (**tableau 5**). Le score CCQ s'améliorait de façon cliniquement pertinente en post-RR sans différence statistiquement significative entre les deux groupes (-0,7 au domicile vs -0,6 en centre, $p=0,47$). A M6 et M12, l'amélioration du score CCQ était statistiquement plus importante pour le groupe domicile que pour le groupe centre en restant supérieure à la MCID (-0,6 à domicile vs -0,2 en centre, $p=0,008$ et -0,5 à domicile vs -0,2 en centre, $p=0,047$).

	Score CCQ \pm SD		Différence	P-value
	Domicile	Centre		
Pré RR (T0)	2,8 \pm 1,1	2,9 \pm 1,3	-0,1	0,47
Post RR (T2)	2,1 \pm 1,2	2,3 \pm 1,4	-0,2	0,16
A 6 mois (M6)	2,2 \pm 1,2	2,7 \pm 1,4	-0,5	0,008
A 12 mois (M12)	2,3 \pm 1,3	2,7 \pm 1,2	-0,4	0,047

Tableau 5 : Score CCQ aux différentes visites. Ajustement sur l'âge, sexe, BMI, VEMS, score EPICES. Nombres de patients analysés $N=170$

Le questionnaire EQ5D3L met en évidence que la proportion de patients rapportant des problèmes pour se déplacer diminue en post-RR immédiat (T2) pour les 2 groupes (**tableau 6**). Cela s'associe à une proportion plus importante de patients rapportant un gain en autonomie, une diminution de leurs limitations dans leurs activités courantes et de leurs douleurs. Enfin, la proportion de patients rapportant des symptômes anxieux ou dépressifs diminuait également sous réserve des données manquantes. A M6 et M12 les données sont ininterprétables en raison des effectifs et du nombre de données manquantes. Il n'y a pas eu de comparaison statistique possible entre les groupes.

EQ5D3DL	T0		T2		M6		M12	
	Domicile N=129	Centre N=60	Domicile N=120	Centre N=48	Domicile N=101	Centre N=30	Domicile N=83	Centre N=21
Mobilité								
Aucun problème pour se déplacer	17,5%	27,7%	32,1%	40,3%	27,7%	12,5%	18,9%	11,1%
Problème pour se déplacer	77,4%	40,3%	55,5%	19,4%	45,2%	9,7%	43%	9,7%
Obligé de rester alité	1,5%	0%	0,7%	0%	1,4%	0%	2,9%	0%
Autonomie								
Aucun problème pour prendre soin de moi	61,3%	51,4%	62%	50%	51,8%	18%	44,5%	16,8%
Problème pour me laver ou m'habiller	32,1%	15,3%	23,4%	9,7%	17,5%	4,2%	16%	4,2%
Incapable de me laver ou de m'habiller	2,9%	1,4%	2,9%	0%	5,1%	0%	4,4%	0%
Activités courantes								
Aucun problème pour faire mes activités courantes	17,5%	25%	32,8%	34,7%	32,8%	16,7%	23,4%	12,5%
Problèmes pour faire mes activités courantes	68,6%	38,9%	50,4%	22,2%	34,3%	5,5%	32,1%	8,3%
Incapable de faire mes activités courantes	10,2%	4,2%	5,1%	2,7%	7,3%	0%	9,5%	0%
Douleur/gêne								
Ni douleur ni gêne	15,3%	13,8%	22,6%	11,1%	20,4%	5,5%	18,9%	5,5%
Douleur ou gêne modérée	67,1%	47,2%	56,9%	45,8%	42,3%	16,7%	36,5%	15,3%
Douleur ou gêne extrême	13,9%	6,9%	8,7%	2,7%	11,7%	0%	9,5%	0%
Anxiété/dépression								
Ni anxieux ou déprimé	32,9%	30,5%	35%	33,3%	36,5%	6,9%	35%	6,9%
Anxiété ou dépression modérée	48,2%	26,4%	43,8%	22,2%	30,6%	12,5%	27,7%	13,9%
Anxiété ou dépression extrême	15,3%	11,1%	9,5%	4,2%	8,7%	2,8%	8%	0%

Tableau 6 : Score EQ5D3L entre les groupes au cours des différentes visites

3.5.2. Anxiété dépression

Les scores HAD anxiété et dépression étaient comparables entre les groupes de RR à domicile et en centre à chaque temps hormis pour les scores anxiété et HAD-A et HAD total à M6 qui étaient statistiquement plus élevés chez les patients pris en soins en centre (**tableau 7**). Il existait une amélioration cliniquement pertinente du score HAD total en post-RR immédiat (-3 à domicile vs -3 centre) sans différence statistiquement significative entre les deux groupes (p 0=69). A M6 l'amélioration du score HAD total était significativement plus importante pour le groupe domicile que

pour le groupe centre A 6 mois l'amélioration du score HAD total était statistiquement et significativement plus importante pour le groupe domicile par rapport au groupe centre (-3,3 à domicile vs -0,8 en centre, $p=0,02$). Cette différence se portait surtout sur la composante anxieuse avec un HAD A à 7,2 au domicile vs 9,0 en centre ($p=0,01$). Cette différence sur la composante anxieuse n'était plus significative à M12 avec un HAD A à 7,2 à domicile vs 8,5 en centre ($p=0,09$).

	Score HADs \pm SD		Différence	P-value
	Domicile	Centre		
Pré RR (T0)	HAD D : $7,3 \pm 3,1$ HAD A : $9,1 \pm 4,3$ HADt : $16,3 \pm 7,4$	HAD D : $7,3 \pm 3,9$ HAD A : $9,2 \pm 4,8$ HADt : $16,7 \pm 8,3$	0,1 -0,11 -0,34	1 0,81 0,68
Post RR (T2)	HAD D : $5,4 \pm 3,5$ HAD A : $8,0 \pm 4,4$ HADt : $13,3 \pm 7,9$	HAD D : $5,2 \pm 3,6$ HAD A : $8,2 \pm 4,5$ HADt : $13,7 \pm 8,1$	0,17 -0,23 -0,35	0,75 0,63 0,69
A 6 mois (M6)	HAD D : $5,8 \pm 3,6$ HAD A : $7,2 \pm 4,3$ HADt : $13,0 \pm 8,1$	HAD D : $6,5 \pm 3,3$ HAD A : $9,0 \pm 4,8$ HADt : $15,9 \pm 8,2$	-0,8 -1,75 -2,89	0,31 0,01 0,02
A 12 mois (M12)	HAD D : $5,8 \pm 3,2$ HAD A : $7,2 \pm 4,1$ HADt : $12,9 \pm 7,6$	HAD D : $5,5 \pm 3,0$ HAD A : $8,5 \pm 4,2$ HADt : $14,4 \pm 7,6$	0,39 -1,27 -1,44	0,64 0,09 0,29

Tableau 7 : Score HADs aux différentes visites. Ajustement sur l'âge, sexe, BMI, VEMS, score EPICES Nombres de patients analysés $N=148$

3.5.3 Dyspnée

L'évaluation de la dyspnée par le score mMRC était comparable entre les groupes aux différentes visites (**tableau 8**). L'amélioration de la dyspnée était significative dans les deux groupes en post-RR immédiat (-0,5 à domicile vs -0,6 en centre, $p=0,79$). En revanche, elle ne l'était pas à M6 et M12 et il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes.

	Score mMRC \pm SD		Différence	P-value
	Domicile	Centre		
Pré RR (T0)	$2,8 \pm 1,1$	$2,8 \pm 1,2$	-0,03	0,79
Post RR (T2)	$2,3 \pm 1,0$	$2,2 \pm 1,2$	0,04	0,72
A 6 mois (M6)	$2,5 \pm 1,2$	$2,5 \pm 1,4$	0,08	0,66
A 12 mois (M12)	$2,6 \pm 1,2$	$2,7 \pm 1,3$	-0,14	0,44

Tableau 8 : Score mMRC aux différentes visites. Ajustement sur l'âge, sexe, BMI, VEMS, score EPICES Nombres de patients analysés $N=170$

3.5.4 Analyse des préférences des patients

Au questionnaire de préférence, 188 patients (89.9%) avaient une préférence forte pour une modalité de RR avec deux tiers des patients choisissant la RR à domicile et un tiers en centre. Seulement 21 patients (10.1%) n'avaient pas de préférence forte pour l'une ou l'autre modalité et ont donc été randomisés (**figure 11**)

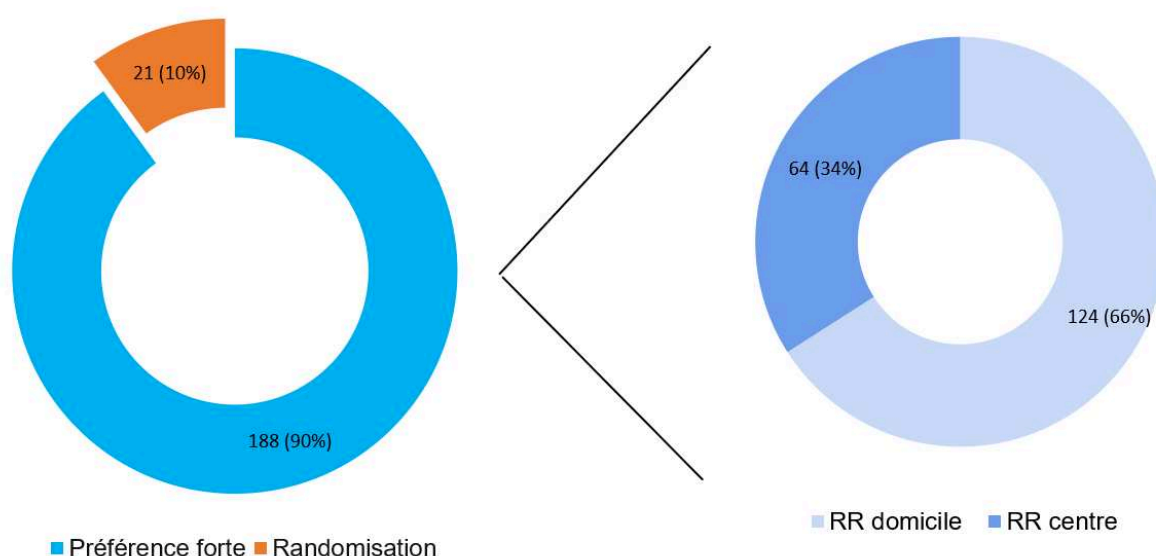


Figure 11 : Préférences de modalité de RR des patients

Les critères associés au choix de chaque modalité étaient différents entre les deux groupes (**figure 12**). Ainsi les patients ayant exprimé une préférence forte pour une RR à domicile retenaient plus fréquemment leurs capacités de déplacement (87,1%), les contraintes générées sur cette prise en soins sur leur emploi du temps (83,9%) et les contraintes générées sur la vie personnelle (77,4%) comme des critères les amenant à choisir le domicile. Les patients ayant exprimé une préférence forte pour une RR en centre s'appuyaient sur le fait que pour eux, l'encadrement (93,8%) et le soutien psychologique (82,8%) dont ils pourraient bénéficier au cours de la RR, les équipements auxquels ils pourraient accéder (82,8%) et le sentiment de sécurité

durant la RR (79,7%) comme plus en faveur d'une prise en soins en centre. La motivation comme l'efficacité perçue a priori de ces deux modalités n'étaient pas des critères discriminants entre ces deux modalités.

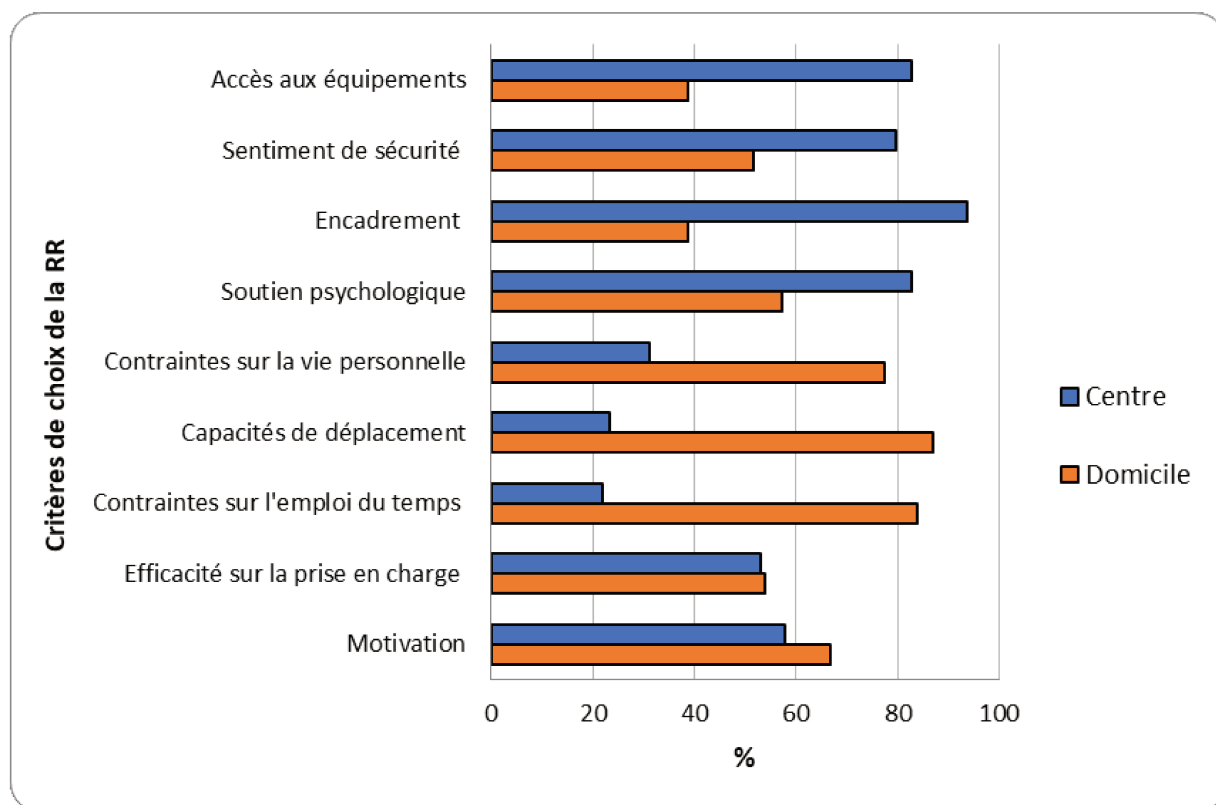


Figure 12 : Critères de choix des patients associés à chaque modalité de RR en fonction de la préférence forte qu'ils expriment

Lors du test SURE 93,3% des patients étaient certains d'avoir fait le meilleur choix. Cependant, seulement 70,3% estimaient connaître les bénéfices et risques des deux options, 80,4% avaient le sentiment de savoir ce qui était important pour eux et 94,3% estimaient avoir eu suffisamment de soutien pour faire leur choix.

4. DISCUSSION

4.1 Résultats principaux

Cette étude menée chez 209 patients atteints de BPCO confirme que la RR, réalisée à domicile ou en centre, est associée à une amélioration significative de la tolérance à l'effort, de la dyspnée, de la qualité de vie et de l'anxiété dépression sans différence entre les deux modalités de RR à court terme et jusqu'à une année après la fin de cette RR sur le critère principal TS6 et avec une différence en faveur du domicile pour la qualité de vie analysée par le CCQ et le score HAD A et HAD total à 6 mois. Ce travail montre également que la majorité des patients expriment des préférences concernant la modalité de réalisation de leur RR lorsque les deux options, à domicile et en centre, leur sont proposées. Les critères menant à ce choix sont différents pour les deux modalités de RR avec, pour le choix du domicile, la mise en avant des contraintes générées par cette prise en soins alors que pour le choix du centre, c'est l'accès aux équipements et l'encadrement attendu avec le sentiment de sécurité qu'ils génèrent qui est mis en avant.

4.2 Comparaison des données à la littérature

4.2.1 Tolérance à l'effort

Nous avons choisi d'utiliser le TS6 afin d'évaluer la capacité physique à l'exercice. Ce test est reconnu pour sa reproductibilité, sa sensibilité, sa sécurité, ainsi que pour sa bonne tolérance notamment chez les patients BPCO (73,87). Il existe une corrélation entre le nombre de pas sur le TS6 et la distance parcourue sur le test de marche de 6 minutes (TM6), mais aussi une corrélation avec la puissance et la capacité aérobie

maximale (VO2 max) développés lors de ces épreuves (73). Le TS6 a l'avantage de ne pas être limité par des contraintes spatiales, ce qui en fait un outil pertinent pour l'évaluation dans la pratique courante et la RR notamment à domicile. Peu de recherches dans la littérature scientifique ont recours à cet outil d'évaluation au profit du TM6. Une étude rétrospective menée par nos équipes sur 211 patients atteints de BPCO montrait une amélioration moyenne de 66 coups après la RR (395 vs 329, $p < 0,0001$), de 67 coups à 6 mois (396 vs 329, $p < 0,0001$), et de 104 coups à 12 mois (433 vs 329, $p < 0,0001$) (54). Bien que l'amélioration du TS6 observée dans notre étude soit moins importante, essentiellement à 6 et 12 mois, elle demeure néanmoins cliniquement significative. Cette différence pourrait s'expliquer par les analyses statistiques qui diffèrent. Dans ce premier travail, les comparaisons des différents temps ne prenaient pas en compte les perdus de vue entraînant un biais de temps qui est mieux contrôlé dans ce nouveau travail avec une modélisation tenant compte des perdus de vue.

Plusieurs études dans la littérature ont déjà mis en évidence la supériorité de la RR à domicile sur l'amélioration de la tolérance à l'effort par rapport aux soins courants ; reposant principalement sur le traitement médicamenteux. Le critère de jugement principal était le TM6. En moyenne les patients bénéficiant de RR à domicile parcouraient 61,6 m (95%CI 45,9-77,3m; $p < 0,001$) de plus que les patients bénéficiant de soins courants uniquement (51).

D'autres travaux ont comparé cette amélioration du TM6 entre la RR à domicile et la RR en centre. En 2008 Güell *et al.* (59) incluait 51 patients BPCO avec un VEMS entre 30 et 50% dans une étude randomisée. En post RR l'amélioration du TM6 était en moyenne de +54m dans le groupe domicile et de +65m dans le groupe centre, il n'y avait pas de différence significative entre les groupes (-11, IC -70,87 ; 48,87). En 2010

Mendes de Oliveira et al.(61) retrouvait une gain de +93,6m en centre et de +73,2m à domicile sans différence statistiquement significative ($p=0,44$). Des résultats similaires sont retrouvés dans 2 autres études randomisées plus récentes. *Holland et al.* (56) en 2017 enrôle 166 patients BPCO, 86 en centre et 80 à domicile. La RR à domicile comprenait une première visite à domicile durant laquelle le patient apprenait des exercices avec un kinésithérapeute qu'il devait ensuite reproduire seul puis un contact téléphonique avec un entretien motivationnel était réalisé une fois par semaine pendant 7 semaines. Cette étude mettait en évidence une amélioration du TM6 de +29,4m à domicile et de +10,8m en centre (+18,6, 95%IC -3,3 ; 40,7). Concernant l'évaluation par le TS6, nous avons montré antérieurement dans une étude rétrospective que l'amélioration après RR n'était pas différente entre la prise en soins à domicile et en centre. Ces travaux montrent que la RR est efficace pour améliorer la tolérance à l'exercice quelle que soit la modalité choisie sans différence entre les deux modalités, résultats que confortent ce nouveau travail utilisant le TS6 comme outil d'évaluation

Citons ici une étude intéressante, *Hansen et al.* (64) compare l'efficacité d'une RR en centre à une TéléRéadaptation (TRR) chez 134 patients. Les patients du domicile réalisaient des séances d'exercices supervisées via 10 un logiciel de visioconférence à raison de 3 séances de 35 minutes par semaine pendant 10 semaines. L'amélioration du TM6 était de + 17,2m à domicile et de +23,5m en centre (-6,3, 95%IC -22,1;9,53). Comme d'autres cette étude ouvre des perspectives de nouveaux modes de réalisation de la RR, notamment sous forme hybride, associant du présentiel en centre ou à domicile et du distanciel en visioconférence.

4.2.2 Dyspnée, qualité de vie et anxiété dépression

Dans l'étude de *Holland et al.* (56) la dyspnée évaluée le score mMRC ne s'améliorait ni dans le groupe domicile (-0,12, 95%CI 0,36-0,12) ni dans le groupe centre (0,00, 95%IC -0,23-0,23. Ces données sont similaires aux données de notre étude. Cela pourrait s'expliquer par le fait que le score mMRC est peu sensible aux changements et alors que d'autres outils d'évaluation de la dyspnée tel que le dyspnea 12 qui s'améliore après une RR (70,88) ou le Multidimensional Dyspnea Profile (MDP)(88) pourraient être plus pertinents. Cependant ces scores ne sont pas validés dans la RR.

Nos données concernant l'évaluation de la qualité de vie sont difficilement comparables à la littérature puisque la majorité des études utilisent comme outil d'évaluation le Chronic Respiratory Disease Questionnaire (CRQ) (89) auquel nous avons préféré le CAT, questionnaire majoritairement utilisé aujourd'hui pour la BPCO, et le CCQ pour leurs facilités d'utilisation et de compréhension par le patient. Seul *Hansen et al* (64) ont utilisé simultanément dans leur étude les scores CAT et CCQ comme critères secondaires pour mesurer la qualité de vie. A la fin de la RR la diminution du score CAT était statistiquement plus importante dans le groupe domicile par rapport au centre (-1,6 ; $p=0,04$) mais ne dépassait pas la MCID. Il n'y avait pas non plus de différence entre les groupes sur le CCQ à la fin de la RR et à 22 semaines. Notre étude ne retrouvait pas de différence significative entre les groupes sur l'amélioration du CAT. Deux autres études utilisaient le CAT dans leurs critères secondaires (60,62) avec une amélioration en faveur domicile. Mais la première étude de *Chen et al.*(62) n'incluait que 47 patients ce qui cause donc peut-être un manque de puissance poussant à interpréter ces résultats avec prudence. Et la deuxième étude de *Pehlivan et al.* (60) incluait une population différente et plus sévère que la nôtre avec des patients dont l'indication de chirurgie de réduction de volume était retenue. Enfin sur nos données il y avait une différence significative sur l'amélioration du CCQ

en faveur du domicile à M6 et M12 ce qui n'est pas retrouvé dans la littérature. Cependant nos résultats sont à interpréter avec prudence en raison de la proportion plus importante de perdus de vue dans le groupe prise en soins en centre malgré la prise en compte des données manquantes.

Concernant l'anxiété et la dépression, *Hansen et al*(64) montrait une réduction significative des scores d'anxiété (-1,2 $p<0,005$) et de dépression (-0,9 $p<0,005$) ne dépassant pas la MCID dans le groupe Télé-RR par rapport au groupe centre à la fin de la RR, bénéfices qui n'était pas retrouvés à 22 semaines. *Horton and al* (57) ont inclus dans une étude de non infériorité 58 patients en centre et 51 à domicile. Les patients du groupe domicile avaient une première séance d'exercices supervisés à l'hôpital qu'ils devaient reproduire seuls au domicile puis ils recevaient deux appels téléphoniques par semaine pendant 7 semaines pour évaluer leur progression et les soutenir. Il n'y avait pas de différence entre les deux groupes sur l'anxiété (-0,97 $p=0,06$) et la dépression (-0,71 $p=0,06$) évalués par les scores HAD à la fin de la RR ni à 22 semaines. Nos résultats sont similaires à l'étude de *Hansen et al* avec une différence en faveur du groupe domicile plus importante qui pourrait être biaisée par le nombre plus importants de perdus de vus dans le groupe centre.

4.2.3. Préférences

Dans notre étude près de 90% des patients font un choix entre les deux modalités de RR proposées alors que seulement 30% d'entre eux avait déjà bénéficié antérieurement d'une RR. Parmi eux, les patients du groupe centre avaient quasiment tous réalisé leur RR en centre alors qu'à domicile deux tiers des patients avaient bénéficié d'une RR en centre et un tiers d'une RR à domicile. Cette information importante et originale montre qu'après transmission au patient des informations

concernant les différentes modalités de prise en soins, il aura souvent un avis basé sur une évaluation des contraintes d'un côté et des avantages attendues de l'autre qu'il ait déjà ou non une expérience de prise en soins en RR. La RR à domicile a été plus fréquemment choisie dans notre étude mais cela pourrait s'expliquer en partie par un biais généré par l'épidémie à SARS-CoV2 qui a entraîné l'arrêt de l'activité des centres de RR alors que la RR à domicile s'est poursuivie.

Plusieurs études descriptives ont cherché à mettre en lumière les raisons de non-participation à la RR (34–38,45,46). Dans ces études le pourcentage de patients adressés en RR et n'ayant pas intégré le programme variait de 8,3% à 49,6%. Dans notre étude 20 patients 9,6% ont été inclus mais n'ont pas intégré la RR. Les motifs retrouvés dans la littérature sont : le raccourcissement des vacances (36,38), la rupture sociale (38) l'éloignement des familles (35,37) et les contraintes professionnelles (37,45,46). Sont évoqués aussi des problèmes liés au transport (45) avec l'incapacité de voyager de manière autonome et le manque de transports publics ainsi que l'éloignement du centre de RR par rapport au domicile (37). Certains patients ne voyaient pas de bénéfice à la réalisation de la RR, pensant que leur maladie est trop grave ou même que la RR peut aggraver leur maladie (35,37,38,45). D'autres patients énoncent des expériences passées négatives, une peur des activités de groupe ou une méfiance vis-à-vis des personnels de santé qu'ils ne connaissent pas (35–38). Enfin le fait d'être divorcé ou veuf, non propriétaire de sa maison qui peut être un indice de précarité ou le fait d'être fumeur serait associé à une moins bonne adhésion à la RR (45). Notre but était d'évaluer si les préférences des patients étaient différentes dans le choix entre une RR en centre et au domicile, façon indirecte d'évaluer comment chaque modalité de RR pouvait répondre différemment à ces facteurs limitants. Nos résultats suggèrent que la RR à domicile semble être une réponse convaincante aux

contraintes sur la vie quotidienne et aux problèmes de transport et d'éloignement par rapport aux centres de RR. En effet ce sont les critères de choix du questionnaire de préférences les plus largement associés à cette modalité de RR. Quant à la RR centre celle-ci semble, sur nos données, plus correspondre aux patients souhaitant avoir un meilleur encadrement. Ces critères de choix représentent également pour chaque modalité de RR des leviers qui permettraient d'améliorer l'adhésion des patients en leur proposant la modalité la plus adaptée à leurs attentes.

4.3. Forces et limites de l'étude

La force principale de notre étude se trouve dans son caractère multicentrique sur un territoire néanmoins limité couvert par des centres de RR en centre et à domicile échangeant régulièrement entre eux favorisant l'homogénéisation de l'évaluation des patients. L'autre force est le caractère de prise en soins en vie réelle avec un suivi poursuivi jusqu'à 1 an après la fin de la RR. Enfin l'intégration de l'évaluation des préférences des patients dans le choix de la modalité de RR est également un point important et original par rapport aux autres données de la littérature.

Cependant notre étude présente des limites. Premièrement, l'étude a été interrompue avant d'avoir atteint ses objectifs de recrutement en raison de l'épidémie SARS-CoV2 et de la surestimation du nombre de patients qui accepteraient d'être randomisés. Il n'a donc pas été possible de réaliser l'analyse principale de comparaison de l'efficacité des deux modalités en ne prenant que les patients randomisés pour limiter le biais d'attrition. De plus, on peut citer un nombre important de perdus de vue et de données manquantes, surtout en centre devant l'impossibilité de reconvoquer les patients à l'hôpital pendant la période épidémique de COVID 19, qui peuvent nuire à la puissance statistique de nos résultats. Cependant, nos résultats sont comparables aux données

de la littérature et l'effectif atteint de patients reste conséquent bien qu'inférieur à l'objectif attendu. Deuxièmement, il existe de nombreuses déclinaisons de RR à domicile incluant à des degrés divers des prises en soins supervisées et/ou en distanciel. Nous ne pouvons donc pas affirmer que nos résultats en termes d'efficacité comme en termes de critères de choix des patients s'appliquent à d'autres programmes notamment pour ceux de télé-RR. Troisièmement, les critères de préférences des patients ont été définis a priori à partir des connaissances issues de la littérature. Il n'est donc pas exclu que d'autres critères non pris en compte par le questionnaire puissent également être des déterminants importants dans le choix des patients. Enfin il est intéressant de constater que si la majorité des patients expriment une préférence forte, le test SURE montre également qu'une proportion importante pourrait avoir un éventuel conflit décisionnel et faire ce choix malgré une méconnaissance des avantages et inconvénients des deux procédures suggérant que la qualité de la présentation des différentes modalités doit être encore améliorée pour apporter une information loyale et claire pouvant guider son choix.

5. CONCLUSION

La RR à domicile est aussi efficace que la RR en centre en termes d'amélioration de la tolérance à l'effort et de la qualité de vie et diminution de la dyspnée, de l'anxiété et de la dépression chez les patients atteints de BPCO. Après présentation des deux modalités de RR, la majorité des patients ont un avis sur la modalité qu'ils préfèrent avec un choix du domicile qui semble principalement associé à la minimisation des contraintes liées à la RR alors que le choix du centre semble plutôt associé à la maximisation des équipements et de l'encadrement auxquels le patient pourrait accéder.

BIBLIOGRAPHIE

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease - GOLD [Internet]. [cité 27 janv 2024]. 2024 GOLD Report. Disponible sur: <https://goldcopd.org/2024-gold-report/>
2. Celli B, Fabbri L, Criner G, Martinez FJ, Mannino D, Vogelmeier C, et al. Definition and Nomenclature of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Time for Its Revision. *Am J Respir Crit Care Med*. 1 déc 2022;206(11):1317-25.
3. Sin DD, Doiron D, Agusti A, Anzueto A, Barnes PJ, Celli BR, et al. Air pollution and COPD: GOLD 2023 committee report. *Eur Respir J*. mai 2023;61(5):2202469.
4. Yang IA, Jenkins CR, Salvi SS. Chronic obstructive pulmonary disease in never-smokers: risk factors, pathogenesis, and implications for prevention and treatment. *Lancet Respir Med*. mai 2022;10(5):497-511.
5. Cho MH, Hobbs BD, Silverman EK. Genetics of chronic obstructive pulmonary disease: understanding the pathobiology and heterogeneity of a complex disorder. *Lancet Respir Med*. mai 2022;10(5):485-96.
6. Adeloye D, Chua S, Lee C, Basquill C, Papana A, Theodoratou E, et al. Global and regional estimates of COPD prevalence: Systematic review and meta-analysis. *J Glob Health*. déc 2015;5(2):020415.
7. Adeloye D, Song P, Zhu Y, Campbell H, Sheikh A, Rudan I, et al. Global, regional, and national prevalence of, and risk factors for, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in 2019: a systematic review and modelling analysis. *Lancet Respir Med*. mai 2022;10(5):447-58.
8. Fuhrman C, Delmas MC, pour le groupe épidémiologie et recherche clinique de la SPLF. [Epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease in France]. *Rev Mal Respir*. févr 2010;27(2):160-8.
9. The top 10 causes of death [Internet]. [cité 27 janv 2024]. Disponible sur: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
10. GBD 2013 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 10 janv 2015;385(9963):117-71.
11. BPCO et insuffisance respiratoire chronique [Internet]. [cité 27 janv 2024]. Disponible sur: <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/bpco-et-insuffisance-respiratoire-chronique>
12. Zysman M, Ribeiro Baptista B, Soumagne T, Marques da Silva V, Martin C, Thibault de Menonville C, et al. Optimisation du traitement médicamenteux des patients atteints de BPCO en état stable. Position de la Société de pneumologie de langue française. Actualisation 2021. *Revue des Maladies Respiratoires*. 1 mai 2021;38(5):539-61.
13. Nici L, Mammen MJ, Charbek E, Alexander PE, Au DH, Boyd CM, et al. Pharmacologic Management of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline. *Am J Respir Crit Care Med*. mai 2020;201(9):e56-69.

14. Regard L, Deslée G, Zysman M, Le Rouzic O, Roche N, Au nom du Groupe BPCO de la SPLF. [Position paper of the French Language Society of Respiratory Diseases regarding the GOLD 2023 classification: Capital E]. *Rev Mal Respir.* févr 2024;41(2):97-101.
15. Chalmers JD, Laska IF, Franssen FME, Janssens W, Pavord I, Rigau D, et al. Withdrawal of inhaled corticosteroids in COPD: a European Respiratory Society guideline. *Eur Respir J.* juin 2020;55(6):2000351.
16. 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.* 15 oct 2013;188(8):e13-64.
17. McCarthy B, Casey D, Devane D, Murphy K, Murphy E, Lacasse Y. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 23 févr 2015;2015(2):CD003793.
18. Lacasse Y, Martin S, Lasserson TJ, Goldstein RS. Meta-analysis of respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease. A Cochrane systematic review. *Eura Medicophys.* déc 2007;43(4):475-85.
19. Lindenauer PK, Stefan MS, Pekow PS, Mazor KM, Priya A, Spitzer KA, et al. Association Between Initiation of Pulmonary Rehabilitation After Hospitalization for COPD and 1-Year Survival Among Medicare Beneficiaries. *JAMA.* 12 mai 2020;323(18):1813-23.
20. Stefan MS, Pekow PS, Priya A, ZuWallack R, Spitzer KA, Lagu TC, et al. Association between Initiation of Pulmonary Rehabilitation and Rehospitalizations in Patients Hospitalized with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am J Respir Crit Care Med.* 1 nov 2021;204(9):1015-23.
21. Man W, Chaplin E, Daynes E, Drummond A, Evans RA, Greening NJ, et al. British Thoracic Society Clinical Statement on pulmonary rehabilitation. *Thorax.* oct 2023;78(Suppl 4):s2-15.
22. Lemarié A, Valeyre D, Housset B. Réhabilitation du patient atteint de BPCO. *Revue Maladies Respir.* 2010;27:36-69.
23. 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.* 1 déc 2015;192(11):1373-86.
24. Haute Autorité de Santé [Internet]. [cité 26 août 2024]. Comment mettre en œuvre la réhabilitation respiratoire pour les patients ayant une bronchopneumopathie chronique obstructive ? Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/c_1744735/fr/comment-mettre-en-oeuvre-la-rehabilitation-respiratoire-pour-les-patients-ayant-une-bronchopneumopathie-chronique-obstructive
25. Rochester CL, Alison JA, Carlin B, Jenkins AR, Cox NS, Bauldoff G, et al. Pulmonary Rehabilitation for Adults with Chronic Respiratory Disease: An Official American Thoracic Society Clinical Practice Guideline. *Am J Respir Crit Care Med.* 15 août 2023;208(4):e7-26.
26. 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.* avr 2017;34(4):282-322.

27. Moecke DP, Zhu K, Gill J, Brar S, Petlitsyna P, Kirkham A, et al. Safety and Efficacy of Inpatient Pulmonary Rehabilitation for Patients Hospitalized with an Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Systematic Review and Meta-analyses. *Ann Am Thorac Soc.* févr 2023;20(2):307-19.
28. Jenkins AR, Burtin C, Camp PG, Lindenauer P, Carlin B, Alison JA, et al. Do pulmonary rehabilitation programmes improve outcomes in patients with COPD posthospital discharge for exacerbation: a systematic review and meta-analysis. *Thorax.* 15 avr 2024;79(5):438-47.
29. Guecamburu M, Coquelin A, Rapin A, Le Guen N, Solomiac A, Henrot P, et al. Pulmonary rehabilitation after severe exacerbation of COPD: a nationwide population study. *Respir Res.* 7 avr 2023;24(1):102.
30. Puhan MA, Gimeno-Santos E, Cates CJ, Troosters T. Pulmonary rehabilitation following exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease - Puhan, MA - 2016 | Cochrane Library. [cité 26 août 2024]; Disponible sur: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD005305.pub4/full>
31. Rochester CL, Singh SJ. Increasing Pulmonary Rehabilitation Uptake after Hospitalization for Chronic Obstructive Pulmonary Disease Exacerbation. Let's Rise to the Challenge. *Am J Respir Crit Care Med.* 15 juin 2020;201(12):1464-6.
32. Jebrak G, Initiatives BPCO. [COPD routine management in France: are guidelines used in clinical practice?]. *Rev Mal Respir.* 2010;27(1):11-8.
33. Gheffari I, Bourdin A, Chanez P, Godard P. Évaluation des pratiques professionnelles pour la prise en charge de la BPCO au CHU de Montpellier. *Revue des Maladies Respiratoires.* 1 mai 2010;27(5):457-62.
34. Keating A, Lee A, Holland AE. What prevents people with chronic obstructive pulmonary disease from attending pulmonary rehabilitation? A systematic review. *Chron Respir Dis.* 1 mai 2011;8(2):89-99.
35. Harris D, Hayter M, Allender S. Improving the uptake of pulmonary rehabilitation in patients with COPD: qualitative study of experiences and attitudes. *Br J Gen Pract.* oct 2008;58(555):703-10.
36. Arnold E, Bruton A, Ellis-Hill C. Adherence to pulmonary rehabilitation: A qualitative study. *Respir Med.* oct 2006;100(10):1716-23.
37. Taylor R, Dawson S, Roberts N, Sridhar M, Partridge MR. Why do patients decline to take part in a research project involving pulmonary rehabilitation? *Respir Med.* sept 2007;101(9):1942-6.
38. Fischer MJ, Scharloo M, Abbink JJ, Thijs-Van A, Rudolphus A, Snoei L, et al. Participation and drop-out in pulmonary rehabilitation: a qualitative analysis of the patient's perspective. *Clin Rehabil.* mars 2007;21(3):212-21.
39. Stelianides S, Surpas P, Hervé A, Grosbois JM. How to improve patient's access to Respiratory Rehabilitation?]. *Rev Mal Respir.* févr 2021;38(2):177-82.
40. Hayton C, Clark A, Olive S, Browne P, Galey P, Knights E, et al. Barriers to pulmonary rehabilitation: characteristics that predict patient attendance and adherence. *Respir Med.* mars 2013;107(3):401-7.

41. O'Shea SD, Taylor NF, Paratz JD. . . . But watch out for the weather: factors affecting adherence to progressive resistance exercise for persons with COPD. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2007;27(3):166-74; quiz 175-6.
42. Garrod R, Marshall J, Barley E, Jones PW. Predictors of success and failure in pulmonary rehabilitation. *Eur Respir J.* avr 2006;27(4):788-94.
43. Fan VS, Giardino ND, Blough DK, Kaplan RM, Ramsey SD, Nett Research Group. Costs of pulmonary rehabilitation and predictors of adherence in the National Emphysema Treatment Trial. *COPD.* avr 2008;5(2):105-16.
44. Sabit R, Griffiths TL, Watkins AJ, Evans W, Bolton CE, Shale DJ, et al. Predictors of poor attendance at an outpatient pulmonary rehabilitation programme. *Respir Med.* juin 2008;102(6):819-24.
45. Young P, Dewse M, Fergusson W, Kolbe J. Respiratory rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease: predictors of nonadherence. *Eur Respir J.* avr 1999;13(4):855-9.
46. Fischer MJ, Scharloo M, Abbink JJ, van 't Hul AJ, van Ranst D, Rudolphus A, et al. Drop-out and attendance in pulmonary rehabilitation: the role of clinical and psychosocial variables. *Respir Med.* oct 2009;103(10):1564-71.
47. Steele BG, Belza B, Cain K, Coppersmith J, Howard J, Lakshminarayan S, et al. The impact of chronic obstructive pulmonary disease exacerbation on pulmonary rehabilitation participation and functional outcomes. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2010;30(1):53-60.
48. Nici L, Singh SJ, Holland AE, ZuWallack RL. Opportunities and Challenges in Expanding Pulmonary Rehabilitation into the Home and Community. *Am J Respir Crit Care Med.* 1 oct 2019;200(7):822-7.
49. 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.* 16 déc 2008;149(12):869-78.
50. Liu XL, Tan JY, Wang T, Zhang Q, Zhang M, Yao LQ, et al. Effectiveness of home-based pulmonary rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Rehabil Nurs.* 2014;39(1):36-59.
51. Holland AE, Mahal A, Hill CJ, Lee AL, Burge AT, Moore R, et al. Benefits and costs of home-based pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease - a multi-centre randomised controlled equivalence trial. *BMC Pulm Med.* 8 sept 2013;13:57.
52. Kovelis D, Gomes ARS, Mazzarin C, Biazim SK, Pitta F, Valderramas S. Effectiveness and Safety of Supervised Home-Based Physical Training in Patients With COPD on Long-term Home Oxygen Therapy: A Randomized Trial. *Chest.* sept 2020;158(3):965-72.
53. Burge AT, Holland AE, McDonald CF, Abramson MJ, Hill CJ, Lee AL, et al. Home-based pulmonary rehabilitation for COPD using minimal resources: An economic analysis. *Respirology.* févr 2020;25(2):183-90.
54. Grosbois JM, Gicquello A, Langlois C, Le Rouzic O, Bart F, Wallaert B, et al. Long-term evaluation of home-based pulmonary rehabilitation in patients with COPD. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis.* 25 sept 2015;10:2037-44.

55. Coquart JB, Le Rouzic O, Racil G, Wallaert B, Grosbois JM. Real-life feasibility and effectiveness of home-based pulmonary rehabilitation in chronic obstructive pulmonary disease requiring medical equipment. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2017;12:3549-56.
56. 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*. janv 2017;72(1):57-65.
57. Horton EJ, Mitchell KE, Johnson-Warrington V, Apps LD, Sewell L, Morgan M, et al. Comparison of a structured home-based rehabilitation programme with conventional supervised pulmonary rehabilitation: a randomised non-inferiority trial. *Thorax*. janv 2018;73(1):29-36.
58. Uzzaman MN, Agarwal D, Chan SC, Patrick Engkasan J, Habib GMM, Hanafi NS, et al. Effectiveness of home-based pulmonary rehabilitation: systematic review and meta-analysis. *Eur Respir Rev*. 30 sept 2022;31(165):220076.
59. Güell MR, de Lucas P, Gáldiz JB, Montemayor T, Rodríguez González-Moro JM, Gorostiza A, et al. Home vs hospital-based pulmonary rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: a Spanish multicenter trial]. *Arch Bronconeumol*. oct 2008;44(10):512-8.
60. Pehlivan E, Yazar E, Balci A, Turan D, Demirkol B, Çetinkaya E. A comparative study of the effectiveness of hospital-based versus home-based pulmonary rehabilitation in candidates for bronchoscopic lung volume reduction. *Heart Lung*. 2020;49(6):959-64.
61. Mendes de Oliveira JC, Studart Leitão Filho FS, Malosa Sampaio LM, Negrinho de Oliveira AC, Hirata RP, Costa D, et al. Outpatient vs. home-based pulmonary rehabilitation in COPD: a randomized controlled trial. *Multidiscip Respir Med*. 20 déc 2010;5(6):401-8.
62. Chen Y, Niu M, Zhang X, Qian H, Xie A, Wang X. Effects of home-based lower limb resistance training on muscle strength and functional status in stable Chronic obstructive pulmonary disease patients. *J Clin Nurs*. mars 2018;27(5-6):e1022-37.
63. Grosbois JM, Gephine S, Le Rouzic O, Chenivesse C. Feasibility, safety and effectiveness of remote pulmonary rehabilitation during COVID-19 pandemic. *Respir Med Res*. nov 2021;80:100846.
64. Hansen H, Bieler T, Beyer N, Kallemsen T, Wilcke JT, Østergaard LM, et al. Supervised pulmonary tele-rehabilitation versus pulmonary rehabilitation in severe COPD: a randomised multicentre trial. *Thorax*. mai 2020;75(5):413-21.
65. Cox NS, Dal Corso S, Hansen H, McDonald CF, Hill CJ, Zanaboni P, et al. Telerehabilitation for chronic respiratory disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 29 janv 2021;1(1):CD013040.
66. Hayot M, Saey D, Costes F, Bughin F, Chambellan A. [Respiratory telerehabilitation in cases of COPD]. *Rev Mal Respir*. févr 2022;39(2):140-51.
67. Michaelchuk W, Oliveira A, Marzolini S, Nonoyama M, Maybank A, Goldstein R, et al. Design and delivery of home-based telehealth pulmonary rehabilitation programs in COPD: A systematic review and meta-analysis. *Int J Med Inform*. 31 mars 2022;162:104754.
68. Projet Régional de Santé des Hauts de France [Internet]. 2018 2023. (Schéma Régional de Santé). Disponible sur: <https://www.hauts-de-france.ars.sante.fr/system/files/2018-07/MeP%20SRS-PRS%202018-2023%20%28DYNAMIQUE%29-BAT.pdf>

69. Grosbois JM, Heluain-Robiquet J, Machuron F, Terce G, Chenivresse C, Wallaert B, et al. Influence Of Socioeconomic Deprivation On Short- And Long-Term Outcomes Of Home-Based Pulmonary Rehabilitation In Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2019;14:2441-9.
70. Grosbois JM, Gephine S, Kyheng M, Henguelle J, Le Rouzic O, Saey D, et al. Physical and affective components of dyspnoea are improved by pulmonary rehabilitation in COPD. *BMJ Open Respir Res*. janv 2022;9(1):e001160.
71. Shariat A, Cleland JA, Danaee M, Alizadeh R, Sangelaji B, Kargarfard M, et al. Borg CR-10 scale as a new approach to monitoring office exercise training. *Work*. 2018;60(4):549-54.
72. Arney BE, Glover R, Fusco A, Cortis C, de Koning JJ, van Erp T, et al. Comparison of RPE (Rating of Perceived Exertion) Scales for Session RPE. *Int J Sports Physiol Perform*. 1 juill 2019;14(7):994-6.
73. Grosbois J, Riquier C, Chehere B, Coquart J, Béhal H, Bart F, et al. Six-minute stepper test: a valid clinical exercise tolerance test for COPD patients. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 29 mars 2016;11:657-63.
74. Pichon R, Couturaud F, Mialon P, Le Ber-Moy C, Péran L, Lochon C, et al. Responsiveness and Minimally Important Difference of the 6-Minute Stepper Test in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Respiration*. 2016;91(5):367-73.
75. de Torres JP, Pinto-Plata V, Ingenito E, Bagley P, Gray A, Berger R, et al. Power of outcome measurements to detect clinically significant changes in pulmonary rehabilitation of patients with COPD. *Chest*. avr 2002;121(4):1092-8.
76. Paixão C, Rebelo P, Oliveira A, Jácome C, Cruz J, Martins V, et al. Responsiveness and Minimal Clinically Important Difference of the Brief-BESTest in People With COPD After Pulmonary Rehabilitation. *Phys Ther*. 1 nov 2021;101(11):pzab209.
77. Perez T, Burgel PR, Paillasseur JL, Caillaud D, Deslée G, Chanez P, et al. Modified Medical Research Council scale vs Baseline Dyspnea Index to evaluate dyspnea in chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2015;10:1663-72.
78. Jones PW, Harding G, Berry P, Wiklund I, Chen WH, Kline Leidy N. Development and first validation of the COPD Assessment Test. *Eur Respir J*. sept 2009;34(3):648-54.
79. Kon SSC, Dilaver D, Mittal M, Nolan CM, Clark AL, Canavan JL, et al. The Clinical COPD Questionnaire: response to pulmonary rehabilitation and minimal clinically important difference. *Thorax*. sept 2014;69(9):793-8.
80. van der Molen T, Willemse BWM, Schokker S, ten Hacken NHT, Postma DS, Juniper EF. Development, validity and responsiveness of the Clinical COPD Questionnaire. *Health Qual Life Outcomes*. 28 avr 2003;1:13.
81. Kon SSC, Dilaver D, Mittal M, Nolan CM, Clark AL, Canavan JL, et al. The Clinical COPD Questionnaire: response to pulmonary rehabilitation and minimal clinically important difference. *Thorax*. sept 2014;69(9):793-8.

82. Kocks JWH, Tuinenga MG, Uil SM, van den Berg JWK, Ståhl E, van der Molen T. Health status measurement in COPD: the minimal clinically important difference of the clinical COPD questionnaire. *Respir Res.* 7 avr 2006;7(1):62.
83. Chevalier J, de Pouvourville G. Valuing EQ-5D using time trade-off in France. *Eur J Health Econ.* févr 2013;14(1):57-66.
84. Lepine JP, Godchau M, Brun P. Anxiety and depression in inpatients. *Lancet.* 21 déc 1985;2(8469-70):1425-6.
85. Puhan MA, Frey M, Büchi S, Schünemann HJ. The minimal important difference of the hospital anxiety and depression scale in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Health Qual Life Outcomes.* 2 juill 2008;6:46.
86. Moulin JJ, Labbe É, Sass C, Chatain C, Gerbaud L. Précarité et facteurs de risque: le score EPICES. *Rev Francoph Psycho Oncologie.* 1 juin 2006;5(2):115-21.
87. Borel B, Fabre C, Saison S, Bart F, Grosbois JM. An original field evaluation test for chronic obstructive pulmonary disease population: the six-minute stepper test. *Clin Rehabil.* janv 2010;24(1):82-93.
88. Williams MT, Lewthwaite H, Paquet C, Johnston K, Olsson M, Belo LF, et al. Dyspnoea-12 and Multidimensional Dyspnea Profile: Systematic Review of Use and Properties. *J Pain Symptom Manage.* janv 2022;63(1):e75-87.
89. Schünemann HJ, Puhan M, Goldstein R, Jaeschke R, Guyatt GH. Measurement properties and interpretability of the Chronic respiratory disease questionnaire (CRQ). *COPD.* mars 2005;2(1):81-9.

ANNEXES

Annexe 1 : échelle mMRC

DYSPNEE : Echelle mMRC

Stades	Dyspnée
0	je ne suis essoufflé que pour un effort important
1	je suis essoufflé lorsque je me presse en terrain plat ou lorsque je monte une petite cote
2	je marche plus lentement que les personnes de mon âge, en terrain plat, à cause de mon essoufflement ou je dois m'arrêter pour respirer lorsque je marche à mon propre pas en terrain plat
3	je m'arrête pour respirer après avoir marché environ 100 m ou après quelques minutes en terrain plat
4	je suis trop essoufflé pour sortir de chez moi ou je suis essoufflé quand je m'habille ou me déshabille

Annexe 2 : score CAT



Quel est l'état de votre BPCO ? Répondez au questionnaire CAT (COPD Assessment Test™) pour évaluer votre BPCO

Ce questionnaire vous aidera, ainsi que votre médecin, à mesurer l'impact de la BPCO (BronchoPneumopathie Chronique Obstructive) sur votre bien-être et votre vie au quotidien. Vous pourrez, ainsi que votre médecin, utiliser les réponses et les scores du questionnaire pour mieux prendre en charge votre BPCO et obtenir le meilleur bénéfice de votre traitement.

Pour chaque élément ci-dessous, veuillez indiquer d'une croix (x) la case qui correspond le mieux à votre état actuel. Prenez soin de ne sélectionner qu'une seule réponse par question.

Exemple : Je suis très heureux (heureuse) 0 <input checked="" type="radio"/> 1 2 3 4 5 Je suis très triste		POINTS
Je ne tousse jamais 0 1 2 3 4 5	Je tousse tout le temps	<input type="text"/>
Je n'ai pas du tout de glaires (mucus) dans les poumons 0 1 2 3 4 5	J'ai les poumons entièrement encombrés de glaires (mucus)	<input type="text"/>
Je n'ai pas du tout la poitrine oppressée 0 1 2 3 4 5	J'ai la poitrine très oppressée	<input type="text"/>
Quand je monte une côte ou une volée de marches, je ne suis pas essouffé(e) 0 1 2 3 4 5	Quand je monte une côte ou une volée de marches, je suis très essouffé(e)	<input type="text"/>
Je ne suis pas limité(e) dans mes activités chez moi 0 1 2 3 4 5	Je suis très limité(e) dans mes activités chez moi	<input type="text"/>
Je ne suis pas inquiet(e) quand je quitte la maison, en dépit de mes problèmes pulmonaires 0 1 2 3 4 5	Je suis très inquiet(e) quand je quitte la maison, en raison de mes problèmes pulmonaires	<input type="text"/>
Je dors bien 0 1 2 3 4 5	Je dors mal à cause de mes problèmes pulmonaires	<input type="text"/>
Je suis plein(e) d'énergie 0 1 2 3 4 5	Je n'ai pas d'énergie du tout	<input type="text"/>
		SCORE TOTAL <input type="text"/>

COPD Assessment Test et le logo CAT est une marque commerciale du groupe de sociétés GlaxoSmithKline.
© 2009 groupe de sociétés GlaxoSmithKline. Tous droits réservés.
Last Updated: February 24, 2012

Annexe 3 : questionnaire des préférences

QUESTIONNAIRE SUR LES PREFERENCES

A propos des deux modalités d'organisation de la réhabilitation respiratoire qui vous ont été proposés (en centre ou à domicile), diriez-vous ?

Au regard :	La RR <u>en centre</u> me convient beaucoup mieux	Je suis indifférent Les deux propositions sont proches à mes yeux	La RR <u>à domicile</u> me convient beaucoup mieux
De l'efficacité de la prise en charge			
De mes contraintes d'emploi du temps			
De mes capacités de déplacement			
Des contraintes sur ma vie personnelle et familiale			
De ma motivation et de ma capacité à poursuivre sur le long terme les activités proposées			
Du soutien psychologique dont je pourrais bénéficier			
De l'encadrement médical et paramédical			
De mon sentiment de sécurité			
Des équipements auxquels j'aurais accès			

Annexe 4 : Test SURE

Test SURE pour la pratique clinique

Oui = 1 point

Non = 0 point

Si le score total est de moins de 4, le ou la patient(e) a un risque de présenter un conflit décisionnel cliniquement significatif.

		Oui [1]	Non [0]
Sûr	Êtes-vous certain de ce qui constitue le meilleur choix pour vous?		
Utilité de l'information	Est-ce que vous connaissez les bénéfices et risques de chacune des options?		
Risques-bénéfices à balancer	Avez-vous le sentiment de savoir ce qui est le plus important pour vous à l'égard des risques et bénéfices?		
Encouragement	Avez-vous suffisamment de soutien afin de faire votre choix?		

The SURE Test © O'Connor and Légaré, 2008.

Annexe 5 : échelle de Borg

BORG 6-20 original	BORG 1-10 modifié	% FC maximale	Perception	Activité
6	0	50-60%	repos	repos
7				
8	1		très très facile	
9			marche	
10	2	60-70%	facile	
11				léger jogging
12	3	70-80%	modéré	
13				jogging
14	4	80-90%	un peu dur	
15	5		dur	
16	6	90-95%		seuil
17	7		très dur	
18	8	95-100%		intervalles
19	9		très très dur	
20	10		maximal	

Annexe 6 : score CCQ

Numéro du patient : _____

Date : _____

QUESTIONNAIRE D'EVALUATION CLINIQUE DE LA BRONCHOPNEUMOPATHIE CHRONIQUE OBSTRUCTIVE							
Veuillez entourer le chiffre correspondant à la réponse qui décrit le mieux comment vous vous êtes senti(e) au cours des 7 derniers jours . (Choisissez une seule réponse par question).							
	jamais	presque jamais	quelque-fois	assez souvent	souvent	très souvent	presque tout le temps
En moyenne, au cours des 7 derniers jours, vous êtes-vous senti(e) :							
1. Essoufflé(e) au repos ?	0	1	2	3	4	5	6
2. Essoufflé(e) en faisant des efforts physiques ?	0	1	2	3	4	5	6
3. Inquiet(-ête) à l'idée d'attraper un rhume ou d'avoir plus de mal à respirer ?	0	1	2	3	4	5	6
4. Déprimé(e) (démoralisé(e)) à cause de vos problèmes respiratoires ?	0	1	2	3	4	5	6
En général, au cours des 7 derniers jours :							
5. Avez-vous toussé ?	0	1	2	3	4	5	6
6. Avez-vous eu des glaires ?	0	1	2	3	4	5	6
En moyenne, au cours des 7 derniers jours, avez-vous été limité(e) dans les activités suivantes à cause de vos problèmes respiratoires :	pas du tout limité(e)	très peu limité(e)	un peu limité(e)	moyenne-ment limité(e)	très limité(e)	extrême-ment limité(e)	complète-ment limité(e) ou incapable de les faire
7. Efforts physiques intenses (monter les escaliers, se dépêcher, faire du sport, etc.) ?	0	1	2	3	4	5	6
8. Efforts physiques modérés (marcher, s'occuper de la maison, porter des affaires, etc.) ?	0	1	2	3	4	5	6
9. Activités quotidiennes à la maison (s'habiller, se laver, etc.) ?	0	1	2	3	4	5	6
10. Activités avec les autres (discuter, être avec des enfants, rendre visite à des amis ou de la famille, etc.) ?	0	1	2	3	4	5	6

© Le "CCQ" est protégé par des droits d'auteur. Il ne peut être modifié, vendu (sous format papier ou électronique), traduit ou adapté sous quelque forme que ce soit sans l'autorisation de T. van der Molen, Service de médecine interne, University Medical Center Groningen, Postbus 196, 9700 AD Groningen, Pays-Bas.

Annexe 7 : score EQ5D3L

Pour chaque rubrique, veuillez cocher UNE case, celle qui décrit le mieux votre santé AUJOURD'HUI.

MOBILITÉ

- Je n'ai aucun problème pour me déplacer à pied ☐
- J'ai des problèmes légers pour me déplacer à pied ☐
- J'ai des problèmes modérés pour me déplacer à pied ☐
- J'ai des problèmes sévères pour me déplacer à pied ☐
- Je suis incapable de me déplacer à pied ☐

AUTONOMIE DE LA PERSONNE

- Je n'ai aucun problème pour me laver ou m'habiller tout(e) seul(e) ☐
- J'ai des problèmes légers pour me laver ou m'habiller tout(e) seul(e) ☐
- J'ai des problèmes modérés pour me laver ou m'habiller tout(e) seul(e) ☐
- J'ai des problèmes sévères pour me laver ou m'habiller tout(e) seul(e) ☐
- Je suis incapable de me laver ou de m'habiller tout(e) seul(e) ☐

ACTIVITÉS COURANTES *(exemples: travail, études, travaux domestiques, activités familiales ou loisirs)*

- Je n'ai aucun problème pour accomplir mes activités courantes ☐
- J'ai des problèmes légers pour accomplir mes activités courantes ☐
- J'ai des problèmes modérés pour accomplir mes activités courantes ☐
- J'ai des problèmes sévères pour accomplir mes activités courantes ☐
- Je suis incapable d'accomplir mes activités courantes ☐

DOULEURS / INCONFORT

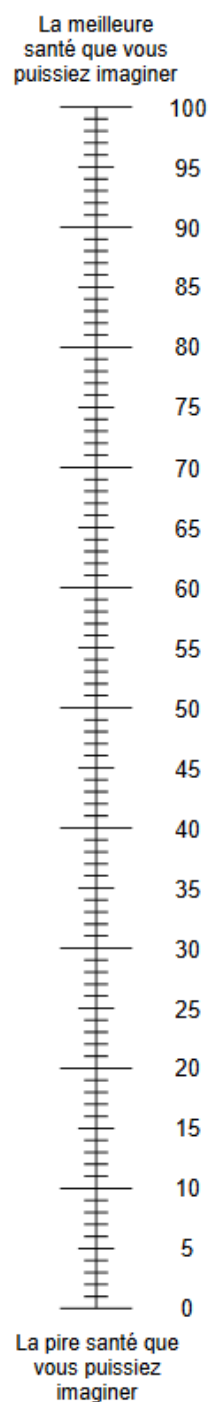
- Je n'ai ni douleur ni inconfort ☐
- J'ai des douleurs ou un inconfort léger(ères) ☐
- J'ai des douleurs ou un inconfort modéré(es) ☐
- J'ai des douleurs ou un inconfort sévère(s) ☐
- J'ai des douleurs ou un inconfort extrême(s) ☐

ANXIÉTÉ / DÉPRESSION

- Je ne suis ni anxieux(se) ni déprimé(e) ☐
- Je suis légèrement anxieux(se) ou déprimé(e) ☐
- Je suis modérément anxieux(se) ou déprimé(e) ☐
- Je suis sévèrement anxieux(se) ou déprimé(e) ☐
- Je suis extrêmement anxieux(se) ou déprimé(e) ☐

- Nous aimerions savoir dans quelle mesure votre santé est bonne ou mauvaise AUJOURD'HUI.
- Cette échelle est numérotée de 0 à 100.
- 100 correspond à la meilleure santé que vous puissiez imaginer. 0 correspond à la pire santé que vous puissiez imaginer.
- Veuillez faire un X sur l'échelle afin d'indiquer votre état de santé AUJOURD'HUI.
- Maintenant, veuillez noter dans la case ci-dessous le chiffre que vous avez coché sur l'échelle.

VOTRE SANTÉ AUJOURD'HUI =



Annexe 8 : score HADs

Le questionnaire HADS (de l'anglais *Hospital Anxiety and Depression Scale*)

Dans la série de questions ci-dessous, cochez la réponse qui exprime le mieux ce que vous avez éprouvé au cours de la semaine qui vient de s'écouler. Ne vous attardez pas sur la réponse à faire : votre réaction immédiate à chaque question fournira probablement une meilleure indication de ce que vous éprouvez, qu'une réponse longuement méditée.

Score	Anxiété	Score	Dépression
3 2 1 0	Je me sens tendu ou énervé : <input type="checkbox"/> la plupart du temps <input type="checkbox"/> souvent <input type="checkbox"/> de temps en temps <input type="checkbox"/> jamais	0 1 2 3	Je prends plaisir aux mêmes choses qu'autrefois <input type="checkbox"/> oui, tout autant <input type="checkbox"/> pas autant <input type="checkbox"/> un peu seulement <input type="checkbox"/> presque plus
3 2 1 0	J'ai une sensation de peur comme si quelque chose d'horrible allait m'arriver <input type="checkbox"/> oui, très nettement <input type="checkbox"/> oui, mais ce n'est pas grave <input type="checkbox"/> un peu, mais cela ne m'inquiète pas <input type="checkbox"/> pas du tout	0 1 2 3	Je ris facilement et vois le bon côté des choses <input type="checkbox"/> autant que par le passé <input type="checkbox"/> plus autant qu'avant <input type="checkbox"/> vraiment moins qu'avant <input type="checkbox"/> plus du tout
3 2 1 0	Je me fais du souci : <input type="checkbox"/> très souvent <input type="checkbox"/> assez souvent <input type="checkbox"/> occasionnellement <input type="checkbox"/> très occasionnellement	3 2 1 0	Je suis de bonne humeur : <input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> rarement <input type="checkbox"/> assez souvent <input type="checkbox"/> la plupart du temps
0 1 2 3	Je peux rester tranquillement assis à ne rien faire et me sentir décontracté : <input type="checkbox"/> oui, quoi qu'il arrive <input type="checkbox"/> oui, en général <input type="checkbox"/> rarement <input type="checkbox"/> jamais	3 2 1 0	J'ai l'impression de fonctionner au ralenti : <input type="checkbox"/> presque toujours <input type="checkbox"/> très souvent <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> jamais
0 1 2 3	J'éprouve des sensations de peur et j'ai l'estomac noué : <input type="checkbox"/> jamais <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> assez souvent <input type="checkbox"/> très souvent	3 2 1 0	Je ne m'intéresse plus à mon apparence : <input type="checkbox"/> plus du tout <input type="checkbox"/> je n'y accorde pas autant d'attention que je le devrais <input type="checkbox"/> il se peut que je n'y fasse plus autant attention <input type="checkbox"/> j'y prête autant d'attention que par le passé
3 2 1 0	J'ai la bougeotte et n'arrive pas à tenir en place : <input type="checkbox"/> oui, c'est tout à fait le cas <input type="checkbox"/> un peu <input type="checkbox"/> pas tellement <input type="checkbox"/> pas du tout	0 1 2 3	Je me réjouis d'avance à l'idée de faire certaines choses : <input type="checkbox"/> autant qu'auparavant <input type="checkbox"/> un peu moins qu'avant <input type="checkbox"/> bien moins qu'avant <input type="checkbox"/> presque jamais
3 2 1 0	J'éprouve des sensations soudaines de panique : <input type="checkbox"/> vraiment très souvent <input type="checkbox"/> assez souvent <input type="checkbox"/> pas très souvent <input type="checkbox"/> jamais	0 1 2 3	Je peux prendre plaisir à un bon livre ou à une bonne émission radio ou de télévision : <input type="checkbox"/> souvent <input type="checkbox"/> parfois <input type="checkbox"/> rarement <input type="checkbox"/> très rarement
☞ Total du score pour l'anxiété		☞ Total du score pour la dépression	

Chaque réponse correspond à un chiffre. En additionnant ces chiffres, on obtient un score total par colonne (anxiété et dépression). Si le score d'une colonne est supérieur ou égal à 11, cela signifie que vous souffrez d'anxiété ou de dépression (selon la colonne concernée).

Annexe 9 : score EPICES

QUESTIONNAIRE « LES INEGALITES DE SANTE » (Score EPICES)

	Questions	OUI	NON
1	Rencontrez-vous parfois un travailleur social ?		
2	Bénéficiez-vous d'une assurance maladie complémentaire ?		
3	Vivez-vous en couple ?		
4	Etes-vous propriétaire de votre logement ?		
5	Y a-t-il des périodes dans le mois où vous rencontrez de réelles difficultés financières à faire face à vos besoins ? (alimentation, loyer, EDF...) ?		
6	Vous est-il arrivé(e)s de faire du sport au cours des 12 derniers mois ?		
7	Etes-vous allé(e)s au spectacle au cours des 12 derniers mois ?		
8	Etes-vous parti(e)s en vacances au cours des 12 derniers mois ?		
9	Au cours des 6 derniers mois, avez-vous eu(e)s des contacts avec des membres de votre famille autres que vos parents ou vos enfants ?		
10	En cas de difficultés, y a-t-il dans votre entourage des personnes sur qui vous puissiez compter pour vous héberger quelques jours en cas de besoin ?		
11	En cas de difficultés, y a-t-il dans votre entourage des personnes sur qui vous puissiez compter pour vous apporter une aide matérielle ?		

Annexe 9 : score EPICES

Tableau 1

Les 11 questions du score Epices		
N° Questions	Oui	Non
1 Rencontrez-vous parfois un travailleur social ?	10,06	0
2 Bénéficiez-vous d'une assurance maladie complémentaire ?	-11,83	0
3 Vivez-vous en couple ?	-8,28	0
4 Êtes-vous propriétaire de votre logement ?	-8,28	0
5 Y-a-t-il des périodes dans le mois où vous rencontrez de réelles difficultés financières à faire face à vos besoins (alimentation, loyer, EDF...) ?	14,80	0
6 Vous est-il arrivé de faire du sport au cours des 12 derniers mois ?	-6,51	0
7 Êtes-vous allé au spectacle au cours des 12 derniers mois ?	-7,10	0
8 Êtes-vous parti en vacances au cours des 12 derniers mois ?	-7,10	0
9 Au cours des 6 derniers mois, avez-vous eu des contacts avec des membres de votre famille autres que vos parents ou vos enfants ?	-9,47	0
10 En cas de difficultés, il y a-t-il dans votre entourage des personnes sur qui vous puissiez compter pour vous héberger quelques jours en cas de besoin ?	-9,47	0
11 En cas de difficultés, il y a-t-il dans votre entourage des personnes sur qui vous puissiez compter pour vous apporter une aide matérielle ?	-7,10	0
Constante	75,14	

Calcul du score : chaque coefficient est ajouté à la constante si la réponse à la question est oui.

Annexe 10 : visites au cours de l'étude

	Inclusion	Pré RR M0	Post RR M2	A 6 mois M6	A 12 mois M12
Signature du consentement éclairé	X				
Caractéristiques cliniques et comorbidités	X				
Nombre d'exacerbation sévères	X				
Questionnaire de préférences	X				
Spirométrie	X				
Score d'utilité EQ-5D	X	X	X	X	X
Questionnaire ÉPICES		X			
Test Stepper (TS6)		X	X	X	X
Questionnaire CAT		X	X	X	X
Questionnaire CCQ		X	X	X	X
Score de dyspnée mMRC		X	X	X	X
Questionnaire HAD		X	X	X	X

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques socio démographiques et cliniques de la population à l'inclusion. Les résultats sont présentés en effectif N (%) ou en moyenne avec la p-value. NA : effectif trop faible pour comparaison. SAOS syndrome d'apnées du sommeil. LABA : béta 2 mimétique de longue durée d'action LAMA : anticholinergique de longue durée d'action CSI corticoïdes inhalés CO corticothérapie orale OLD oxygénothérapie de longue durée O2 oxygénothérapie VNI ventilation non invasive PPC pression positive continue. [Les comorbidités cardiovasculaires regroupent ; hypertension artérielle, infarctus du myocarde, troubles du rythme, insuffisance cardiaque].....	30
Tableau 2 : Evaluation initiale des paramètres de la RR à T0. Les données sont présentées en médianes+/-déviati on standard. TS6 : test de stepper de 6 minutes, CAT : COPD Assessment Test CCQ : Clinical COPD Questionnaire, HAD : Hospital Anxiety and Depression Scale, mMRC : Modified Research Council et EQ5D3L : EuroQol	32
Tableau 3 : Evaluation de la tolérance à l'effort mesurée par le TS6. Ajustement sur l'âge, sexe, BMI, VEMS, score EPICES. Nombre de patients analysés N=148.....	33
Tableau 4 : Score d'impact aux différentes visites. Ajustement sur l'âge, sexe, BMI, VEMS, score EPICES. Nombres de patients analysés N=170	35
Tableau 5 : Score CCQ aux différentes visites. Ajustement sur l'âge, sexe, BMI, VEMS, score EPICES. Nombres de patients analysés N=170.....	36
Tableau 6 : Score EQ5D3L entre les groupes au cours des différentes visites	37
Tableau 7 : Score HADs aux différentes visites. Ajustement sur l'âge, sexe, BMI, VEMS, score EPICES Nombres de patients analysés N=148.....	38
Tableau 8 : Score mMRC aux différentes visites. Ajustement sur l'âge, sexe, BMI, VEMS, score EPICES Nombres de patients analysés N=170.....	38

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Facteurs de risque et définitions de la BPCO (2).....	7
Figure 2 : Evaluation de la sévérité de la BPCO selon GOLD	8
Figure 3 : Les 10 premières causes de mortalité en 2019 selon l’OMS	9
Figure 4 : Algorithme de prise en charge de la BPCO proposée par la SPLF (12).....	10
Figure 5 : La réadaptation respiratoire et l’éducation thérapeutique. FormAction Santé	11
Figure 6 : Variations régionales de la mortalité par BPCO. Santé publique France.....	14
Figure 7 : Déroulement de l’étude.....	25
Figure 8 : Flow chart de l’étude	29
Figure 9 : Evolution du TS6 à T0, T2, M6 et M12 dans chaque groupe	34
Figure 10 : Pourcentage de répondants au TS6 entre les 2 groupes à T2, M6 et M12 en comparaison à T0	35
Figure 11 : Préférences de modalité de RR des patients.....	39
Figure 12 : Critères de choix des patients associés à chaque modalité de RR en fonction de la préférence forte qu’ils expriment.....	40

AUTEUR : Nom : LECLERCQ

Prénom : Alexandre

Date de soutenance : 11 octobre 2024

Titre de la thèse : Comparaison de l'efficacité de la réadaptation respiratoire à domicile versus en centre sur la tolérance à l'effort chez les patients atteints de BronchoPneumopathie Chronique Obstructive

Thèse - Médecine - Lille 2024

Cadre de classement : *Doctorat de médecine*

DES + FST/option : *Pneumologie*

Mots-clés : BPCO, réadaptation respiratoire

Introduction : Malgré son efficacité prouvée chez les patients BPCO, la réadaptation respiratoire (RR) est sous-utilisée avec un taux d'adressage des patients de seulement 10 à 20%. Depuis plusieurs années les modalités de RR se sont diversifiées avec la possibilité d'une RR à domicile permettant de faciliter l'accès à la RR pour ces patients. L'étude REHABDO a comme objectif d'évaluer l'efficacité de la RR à domicile par rapport à la RR en centre sur la tolérance à l'effort mesurée par le test de stepper de 6 minutes (TS6)

Méthodes : Cette étude prospective randomisée régionale et multicentrique a inclus les patients BPCO adressés dans les centres de RR de la métropole de Lille et de Valenciennes et en RR à domicile avec FormAction Santé. A l'inclusion les patients remplissaient un questionnaire de préférence comprenant 9 critères. S'ils exprimaient une préférence forte ils bénéficiaient de la modalité de RR de leur choix, sinon ils étaient randomisés entre RR en centre et à domicile. Les patients bénéficiaient d'une évaluation de la tolérance à l'effort (TS6) au début (T0) et à la fin de la RR (T2), puis à 6 mois (M6) et à 12 mois (M12) de la RR. La dyspnée, la qualité de vie, l'anxiété et la dépression étaient évaluées par des questionnaires spécifiques.

Résultats : 209 patients ont été inclus, 137 à domicile et 72 en centre avec un âge moyen de 63,1 ans et un IMC et un VEMS médians à 26,5 kg/m² et 42,8%. L'amélioration du nombre de coups au TS6 était comparable entre le domicile et le centre à T2 (+72 coups vs +74 ; p=0,59) ainsi qu'à M6 (+46 vs +54 ; p=0,90) et M12 (+46 vs +33 ; p=0,33). Il n'y avait pas de différence entre les groupes sur la dyspnée, la qualité de vie et l'anxiété dépression aux différentes visites. Quarante-vingt-dix pourcents des patients avaient une préférence forte pour l'une des modalités de RR. Les critères associés au choix du domicile étaient domicile les capacités de déplacement des patients (87,1%) et les contraintes générées sur leur emploi du temps (83,9%) et leur vie personnelle (77,4%) par la RR. L'encadrement (93,8%), le soutien psychologique (82,8%) et le sentiment de sécurité (70,7%) attendus a priori étaient associés au choix de la RR en centre.

Conclusion : La RR à domicile est aussi efficace que la RR en centre sur l'amélioration de la tolérance à l'effort, de la dyspnée de la qualité de vie et de l'anxiété dépression. La majorité des patients ont une préférence concernant la modalité de RR quand les deux modalités leur sont proposées avec des critères de choix différents pour chaque modalité.

Composition du Jury :

Président : Monsieur le Professeur Olivier LE ROUZIC

Assesseurs : Madame la Docteure Nathalie BAUTIN, Monsieur le Docteur Jean-Marie GROSBOIS

Directeurs de thèse : Madame la Docteure Axelle DETREE, Monsieur le Professeur Olivier LE ROUZIC