



HAL
open science

La télésurveillance du patient insuffisant respiratoire chronique en France : l'opportunité d'organiser une prise en charge efficiente

J.-C. Borel, François Bughin, J. Texereau

► **To cite this version:**

J.-C. Borel, François Bughin, J. Texereau. La télésurveillance du patient insuffisant respiratoire chronique en France : l'opportunité d'organiser une prise en charge efficiente. *Revue des Maladies Respiratoires*, 2023, 10.1016/j.rmr.2023.05.002 . hal-04126259

HAL Id: hal-04126259

<https://hal.science/hal-04126259v1>

Submitted on 13 Jun 2023

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

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

La télésurveillance du patient insuffisant respiratoire chronique en France : l'opportunité d'organiser une prise en charge efficiente

Telemonitoring of patients with chronic respiratory failure in France

J.-C. Borel, a,b,*, F. Bughinc,d, J. Texereau,e,f

a Département de recherche et développement AGIR à domicile, 36, boulevard du VieuxChêne, 38240 Meylan, France

b Laboratoire HP2 U1300, domaine de la Merci, 38700 La Tronche, France

c Inserm, PhyMedExp, CNRS, CHU de Montpellier, université de Montpellier, Montpellier, France

d Clinique du Millénaire, Montpellier, France

e Air Liquide Healthcare, VitalAire, Bagneux, France

f Physiologie respiratoire, hôpital Cochin, AP—HP, Paris, France

MOTS CLÉS

Insuffisance respiratoire chronique; Télésurveillance; Ventilation non invasive; Oxygénothérapie

Résumé

L'année 2023 marque l'entrée en application de la télésurveillance médicale dans le droit commun. Les patients adultes, souffrant d'insuffisance respiratoire chronique (IRC) grave sous ventilation non invasive (VNI) et/ou oxygénothérapie à domicile, sont éligibles à la télésurveillance. La télésurveillance permet à un professionnel médical d'interpréter à distance les données nécessaires au suivi d'un patient et, le cas échéant, de prendre des décisions relatives à sa prise en charge. Ses objectifs sont de parvenir à un état de stabilité de la maladie, voire d'amélioration, grâce à une surveillance adaptée, améliorer la qualité des soins et leur efficacité, et améliorer la qualité de vie des patients. Cette synthèse vise à faire un état des lieux de la télésurveillance des patients IRC en identifiant, à travers une analyse de la littérature, ses bénéfices et ses limites actuelles, et de les mettre en regard du référentiel de la Haute Autorité de santé pour l'application de la télésurveillance dans notre contexte national.

KEYWORDS

Chronic respiratory failure; Non-invasive ventilation; Oxygen therapy; Telemonitoring

Summary

The year 2023 is marked by the officialization in French law of medical telemonitoring. Adult patients suffering from severe chronic respiratory failure (CRF) and being treated non-invasive ventilation (NIV) and/or oxygen therapy in a home setting are eligible for telemonitoring, of which the costs are to be covered by French health insurance. Telemonitoring allows a medical professional to remotely interpret the data necessary for follow-up and, if necessary, to make decisions regarding management of a given patient. Its objectives are, at the very least, to stabilize the disease through appropriate monitoring, to improve efficiency and quality of care, and to improve that patient's quality of life. The objective of this synthesis is to review the current state of remote monitoring of CRF patients by identifying, through a narrative analysis of the literature, its current benefits and limitations, and to compare present-day telemonitoring with the guidelines of the official French health authority (*Haute Autorité de santé*) for its nationwide application.

Introduction

L'année 2023 marque l'entrée en application de la télé-surveillance médicale après celle de la téléconsultation en 2018 et de la télé-expertise en 2019. De par sa définition juridique, la télésurveillance a pour objet « de permettre à un professionnel médical d'interpréter à distance les données nécessaires au suivi médical d'un patient et, le cas échéant, de prendre des décisions relatives à la prise en charge de ce patient. L'enregistrement et la transmission des données peuvent être automatisés ou réalisés par le patient lui-même ou par un professionnel de santé » (art.R 6316-1 du Code de la santé publique) [1]. Cette entrée dans le droit commun fait suite à la période probatoire des expérimentations de la télémédecine pour l'amélioration des parcours en santé (ETAPES) mises en place par la loi n°2013-1203 de financement de la sécurité sociale pour 2014. Les expérimentations ont démarré en 2018 sur tout le territoire pour quatre pathologies chroniques : diabète, insuffisance cardiaque, insuffisance rénale et insuffisance respiratoire. Fin 2019, le nombre de patients inclus dans ces expérimentations était très hétérogène selon les pathologies et concernaient 3577 insuffisants cardiaques, 1076 diabétiques, 596 insuffisants respiratoires et 352 insuffisants rénaux [2].

Les critères d'inclusion, les requis des solutions techniques de télésurveillance, les responsabilités des différents acteurs et les tarifs étaient définis par des cahiers des charges publiés au *Journal Officiel*. Les patients ciblés pour la télésurveillance étaient ceux à risque d'hospitalisations récurrentes ou de complications à moyen terme avec, pour objectif, de parvenir à un état de stabilité, voire d'amélioration, de la maladie chronique, d'améliorer la qualité de vie et d'améliorer la qualité des soins et leur efficacité. Concernant les patients insuffisants respiratoires chroniques, les patients adultes sous ventilation non invasive (VNI) au domicile, en dehors des patients atteints d'une maladie neuromusculaire, étaient éligibles à

l'expérimentation ETAPES. L'éligibilité à la télésurveillance de droit commun est étendue à tous les patients adultes relevant des indications de l'ALD 14 (insuffisance respiratoire chronique grave) sous VNI à domicile et/ou sous oxygénothérapie de courte ou longue durée [3].

La télésurveillance peut être décomposée en quatre étapes : •produire des données pertinentes sur l'état clinique du patient ; •transmettre ces données de manière fiable et sécurisée ; •traiter et interpréter l'information reçue, la compléter si nécessaire ; •adapter la prise en charge si l'état clinique du patient le nécessite [4]. L'objectif de cette synthèse est de faire un état des lieux de la télésurveillance des patients insuffisants respiratoires chroniques. Cette synthèse sera articulée en suivant les principales étapes de la télésurveillance, décrites ci-dessus, pour identifier, à travers une analyse de la littérature, les bénéfices et les limites actuels de la télésurveillance, et de les mettre en regard du référentiel de la Haute Autorité de santé pour l'application de la télésurveillance dans le contexte national. Enfin, si la télésurveillance a émergé grâce au développement des technologies de l'information et de la communication et suscite de fortes attentes en termes d'amélioration de la qualité des soins et de réduction des dépenses de santé, elle implique des modifications marquées des parcours et des organisations de soins, une appropriation des outils et technologies numériques et l'implication des patients et des professionnels.

Les variables qui font l'objet d'une télésurveillance chez le patient insuffisant respiratoire chronique

Les données entrant dans le champ de la télésurveillance peuvent être des variables physiologiques ou des symptômes. Dans le domaine respiratoire, les études évaluant l'impact d'un télésuivi ont principalement été réalisées chez des patients BPCO. Le Tableau 1, adapté d'une méta-analyse récente [5], décrit les variables surveillées et leur fréquence de recueil. Les variables les plus fréquemment retrouvées étaient la saturation artérielle pulsée en oxygène (SpO₂) (13 études sur 16) et les symptômes au travers de questionnaires (11 études sur 16). La fréquence cardiaque et la pression artérielle étaient rapportées, respectivement, dans 9 et 6 études sur 16. Les paramètres respiratoires (VEMS, débit de pointe, fréquence respiratoire. ..) étaient plus rarement recueillis. Dans la plupart des études, la fréquence de recueil était quotidienne (au moins 5 jours/semaine) (15/16 études). L'inhomogénéité des études (types d'intervention, objectifs, paramètres de télésuivi, critères de jugement) ne permet pas actuellement de définir quels sont les paramètres les plus pertinents à télémonitorer.

Le nombre d'études prospectives contrôlées évaluant la télésurveillance des patients sous VNI est beaucoup plus modeste. Le Tableau 2 résume les études interventionnelles conduites chez les patients sous VNI. Une seule étude concerne le suivi des patients au long cours [6] ; trois études concernent l'initiation de la VNI à domicile [7—9]. Entre 2003 et 2006, Pinto et al. réalisaient la première étude de télésurveillance de la VNI en incluant 40 patients atteints de sclérose latérale amyotrophique (SLA) dans un essai contrôlé [6]. Les ventilateurs étaient munis d'un modem qui permettait de recueillir de façon hebdomadaire l'utilisation (h/jour), les paramètres de pression et la fréquence respiratoire. Une variation hebdomadaire de plus d'un écart-type (sur tous les paramètres télétransmis par le ventilateur) faisait l'objet d'une alerte ; l'équipe médicale prenait contact avec le patient — la prise en charge pouvait être adaptée ; les patients du groupe télésurveillé avaient 3 à 6 fois moins d'admissions en urgence ou d'hospitalisations. L'étude de cohorte rétrospective de Réginault et al., dans la région bordelaise, décrit l'expérience de mise en route de la VNI chez près de 200 des patients

atteints de SLA en s'appuyant sur le *télémonitoring* des données VNI et la téléconsultation [10].

Entre 2008 et 2012, Hazenberg et al. Comparaient l'initiation d'une VNI à domicile versus à l'hôpital chez des patients neuromusculaires ou atteints de pathologies thoraco-restrictives [8]. L'initiation à domicile était réalisée par un infirmier, et les données quotidiennes télétransmises par le ventilateur (Elisée 150 RESMEDTM[San Diego,Californie] : volume, fréquence respiratoire, niveaux de pression, nombre d'heures d'utilisation) étaient analysées par l'infirmier pour éventuellement adapter les réglages. Les auteurs ne montraient pas d'infériorité d'une initiation de la VNI à domicile par rapport à l'hôpital, après 6 mois de traitement, sur la PaCO₂ et la qualité de vie. Entre 2015 et 2017, le même groupe montrait des résultats équivalents chez 67 patients BPCO, l'initiation à domicile permettant une amélioration similaire de l'hypercapnie et de la qualité de vie, avec des coûts réduits d'environ 50 % à domicile par rapport à l'hôpital [7]. Ces études, conduites par des équipes expertes sur une période d'environ 15 ans (2003—2017), avec des ventilateurs et des plateformes de télésurveillance qui ont largement évolué, ne permettent pas d'identifier quelles sont les variables ni quels sont les seuils réellement utiles au clinicien pour réaliser la télésurveillance. Le référentiel de la Haute Autorité de santé spécifie que pour les patients en insuffisance respiratoire chronique traités par VNI, les variables qui doivent être obligatoirement surveillées sont la durée quotidienne d'utilisation de la VNI ,les fuites et la fréquence respiratoire sans distinction de la période initiale du traitement ou le suivi au long cours [3].

Transmission fiable et sécurisée des données

Les algorithmes de télésurveillance doivent avoir la certification CE-médical (classification IIa fin 2028) et être conformes aux référentiels de sécurité, d'interopérabilité et au Règlement général sur la protection des données personnelles (RGPD) [11]. Dans le cadre de l'expérimentation ETAPES, ces algorithmes étaient intégrés sur des plateformes informatiques de fabricants de ventilateurs, des plateformes informatiques dédiées permettant l'intégration de données issues de différents constructeurs de VNI ou encore des extranets de prestataires de santé à domicile. La liste exhaustive des solutions de télésurveillance conformes au cahier des charges ETAPES peut être consultée sur la page ETAPES du site du ministère de la Santé [12].

Ces exigences de fiabilité et de sécurité sont sous la responsabilité du fabricant et visent à renforcer la fiabilité et la sécurité de la télésurveillance et la confidentialité des données personnelles de santé. L'absence de transmission de données peut se produire et rendre la télésurveillance inopérante. Cette absence de données peut relever d'un défaut technique, d'un défaut de transmission ou d'une absence de recueil. Le taux de non-transmission est difficile à estimer, mais semble assez faible. À titre d'exemple, dans l'étude CHROMED, une mauvaise couverture du réseau mobile, empêchant une transmission des données ou une défaillance technique de l'équipement, représentait environ 6 % des données manquantes [13]. Plus récemment, Chacornac et al. rapportaient également un taux moyen de non-transmission de moins de 5 % [14]. Si le patient a une action à réaliser (par exemple : pour mesurer sa saturation artérielle ou répondre à un questionnaire), un recueil erroné ou une absence de mesure peut également rendre le système inopérant. En considérant la mesure quotidienne en autonomie par le patient d'un paramètre de surveillance, Celler et al. ont montré que le taux de réalisation était de l'ordre de 60 à 70 %, donc au moins 1 jour sur 2 lors d'un suivi de presque 1 an en moyenne [15]. Ainsi, l'adhérence à la télésurveillance peut être fortement

impactée lorsque les patients doivent eux-mêmes suivre et renseigner quotidiennement plusieurs paramètres [16] et lorsque la période de suivi s'allonge [17,18]. Dans l'étude COMET, l'adhérence rapportée était meilleure avec 90 % des patients qui appelaient au moins 1x/semaine le serveur vocal pour répondre à une seule question, sachant que s'ils rapportaient une dégradation de leur état de santé, les patients étaient rappelés par un(e) infirmier(e) pour recueillir les symptômes [19].

Pour les patients en insuffisance respiratoire par VNI, le recueil des paramètres recommandés par le référentiel de la Haute Autorité de santé (durée d'utilisation de la VNI, fuites et fréquence respiratoire) ne nécessite ni l'implication du patient ni l'utilisation de capteurs supplémentaires, mais parfois la mise en place d'un modem de communication pour le ventilateur [3]. Ceci facilite l'utilisation de la télésurveillance et pourrait contribuer à une meilleure acceptation par les patients au long cours. En outre, pour les patients sous oxygénothérapie (associée à la VNI ou non), l'utilisation quotidienne, la saturation artérielle pulsée et la mesure du débit d'oxygène sont des paramètres requis sans précision des modalités de recueil, qui pourraient être manuelles, renseignées par les patients, mesurées via des dispositifs dédiés de recueil (exemple TeleOx®, SRETT, Boulogne-Billancourt ; VisionOx®) et/ou télétransmis via certains dispositifs d'oxygénothérapie [20].

Tableau 1 Principales variables mesurées dans les études impliquant du télé-monitoring chez les patients BPCO [5].

Auteur (année)	Délai de mesure du critère principal (effectif)	Paramètres mesurés	Fréquence télé-monitoring
Antoniades (2012)	12 mois (n= 44)	SpO2, FC, PA, poids, temp, ECG, couleur-volume crachats, symptômes, médication	Journalière
Jehn (2013)	9 mois (n= 62)	SpO2, PEF, VEMS	5 jours/semaine
Pinnock (2013)	12 mois (n= 256)	SpO2, symptômes (essoufflement, fièvre, toux, purulence et volume des crachats, sibilants)	Journalière
Tabak (2014)	9 mois (n= 29)	Symptômes (essoufflement, purulence et volume des crachats, sifflements, écoulement nasal, mal de gorge, fièvre, toux)	Journalière
McDowell (2015)	6 mois (n= 110)	SpO2, FC, PA et symptômes (difficultés à respirer, toux, crachats, fatigue)	5 jours/semaine
Ringbaek (2015)	6 mois (n= 281)	SpO2, poids, symptômes (essoufflement, crachats volume-purulence)	5 jours/semaine
Cordova (2016)	24 mois (n= 67)	PEF, temp, symptômes (essoufflement, crachats, toux, sifflement, mal de gorge, congestion nasale)	Journalière
Ho (2016)	6 mois (n= 106)	SpO2, FC, PA, poids, temp, symptômes (essoufflement, crachats)	Journalière
Vianello (2016)	12 mois (n= 334)	SpO2, FC	5 jours/semaine
Shany (2017)	12 mois (n= 42)	SpO2, FC, PA, FR, temp, poids, glycémie	Journalière
Vasilopoulou (2017)	12 mois (n= 100)	SpO2, FC, symptômes (essoufflement, inconfort dans les jambes)	5 jours/semaine
Kessler (2017)	12 mois (n= 319)	SPO2, FC, VEMS, FR, symptômes	Journalière
Rose (2018)	12 mois (470)	Symptômes	Hebdomadaire
Soriano (2018)	12 mois (n= 229)	SpO2, FC, PA, FR	Journalière
Walker (2018)	9 mois (n= 312)	SpO2, FC, PA, impédance système respiratoire, temp	Journalière
Boer (2019)	12 mois (n= 85)	SpO2, temp, symptômes, limitations physiques et émotions	Journalière

FR : fréquence respiratoire ; FC : fréquence cardiaque ; temp : température ; PA : pression artérielle.

Traitement de l'information reçue génération des alertes et prise en charge médicale

Le traitement de l'information reçue est une étape clé de la télésurveillance. Le seul modèle réaliste pour la prise en charge d'un grand nombre de patients est que des alertes suffisamment sensibles et spécifiques puissent être générées à partir de seuils sur le(s) paramètre(s) de télésurveillance. La diversité des systèmes de télésurveillance rapportée dans les études rend l'exercice de comparaison de ces systèmes délicat. À titre d'exemple, dans trois essais randomisés contrôlés conduits chez des patients insuffisants respiratoires sous O2et/ou VNI, dont l'objectif principal était de montrer une diminution de la consommation de soins[19,21,22], les paramètres de surveillance étaient un recueil hebdomadaire des symptômes pour la première (associés à une prise de saturation artérielle, température, VEMS encas d'aggravation des symptômes) [19], une oxymétrie associée à des appels téléphoniques programmés pour la seconde[21], un recueil quotidien de la saturation artérielle, de la pression artérielle et de symptômes pour la troisième[22]. Les alertes et les actions engendrées dépendaient donc d'une combinaison de symptômes et de variables physiologiques. Peu de détails sont rapportés dans ces études sur la pertinence de ces alertes.

Des études exploratoires, sur un nombre restreint de patients BPCO, ont montré que certains paramètres mesurés par les ventilateurs, tels que la fréquence respiratoire, le pourcentage de cycles déclenchés ou la variation d'utilisation quotidienne de la VNI, pouvaient être associés à un risque d'exacerbation aiguë [23,24]. Ces résultats préliminaires permettent de concevoir qu'un système d'alertes automatiques puisse être généré pour détecter ce risque. Cependant, deux limites majeures restent à être dépassées pour que ces alertes soient opérantes : premièrement, consolider ces résultats préliminaires au moyen d'analyses incluant des effectifs importants pour atteindre une validité prédictive robuste des alertes à l'instar des modèles qui émergent dans le domaine du télésuivi des patients apnéiques traités par PPC [25]. La prévalence des patients sous VNI en France représente globalement moins de 10 % de la prévalence des patients apnéiques traités par PPC[26] ; aussi, il sera nécessaire d'agréger des données de plusieurs centres nationaux ou internationaux pour obtenir des tailles d'effectifs suffisantes ; deuxièmement, développer des dispositifs médicaux numériques intégrant ces systèmes d'alertes et, enfin, valider leur intérêt clinique prospectivement car, à elles-seules, des alertes dérivées uniquement des paramètres ventilateur, sans tenir compte des symptômes ou des caractéristiques des patients, pourraient ne pas être suffisantes [27].

La détection précoce des exacerbations aiguës est un enjeu important de la prise en charge des patients IRC, mais ce n'est certainement pas l'enjeu principal de la télé-surveillance ; la détection des exacerbations ou d'autres situations d'urgence est probablement un des facteurs qui a limité le déploiement de la télésurveillance par les pneumologues par crainte d'avoir à gérer des exacerbations sans une organisation structurée (astreinte, recours soins primaires, etc.). Il est clairement noté dans le référentiel de la HAS que « le patient doit être informé que la télésurveillance ne constitue pas une prise en charge d'urgence et que les données enregistrées ou alertes ne sont pas lues et interprétées instantanément, mais uniquement pendant les jours et les heures définies par l'opérateur (l'équipe médicale)de télésurveillance. Le patient est donc informé qu'en cas d'urgence, il doit contacter un numéro d'appel d'urgence »[3.]

Tableau 2 Principales variables mesurées dans les études impliquant du télésuivi de patients exclusivement sous VNI dans les études randomisées contrôlées.

Auteur (année)	Délai de mesure du critère principal (effectif)	Pathologies	Paramètres mesurés	Fréquence télé-monitoring
Pinto (2010)	36 mois (n= 40)	SLA	Données VNI (utilisation, fréquence respiratoire, pressions) ; système d'alertes si ± 1 écart-type sur toutes les mesures	Journalière
Hazenbergh (2014)	6 mois (n= 77)	MNM ; MTR	Données VNI (Elisée 150, RESMED) (volume, fréquence respiratoire, pressions, observance) ; PtCO ₂ /SpO ₂	Journalière
Van den Biggelaar (2020)	6 mois (n= 96)	MNM ; MTR	Données VNI (Elisée + Astral 150 RESMED) ; PtCO ₂ /SpO ₂	Journalière
Duiverman (2020)	6 mois (n= 67)	BPCO	Données VNI (A30-A40 Philips + plateforme EncoreAnywhere) ; PtCO ₂ /SpO ₂	Journalière

MNM : maladies neuromusculaires ; RCT : essai randomisé contrôlé ; MTR : maladie thoraco-restrictive.

Le fondement de la télésurveillance est de stabiliser la maladie, voire d'améliorer l'état de santé par le suivi régulier du patient et de l'évolution de sa pathologie respiratoire. Dans cet objectif, des seuils d'alertes, à partir des données télétransmises par les VNI, n'ont pas été clairement définis. Ils pourraient être différents en fonction de la pathologie sous-jacente de l'insuffisance respiratoire, de la période du parcours (initiation ou suivi au long cours). Pour ETAPES, le groupe GAVO2 de la SPLF préconisait de surveiller les diminutions d'observance et d'identifier des observances à la VNI de moins d'une heure par jour en moyenne sur des plages de 7 à 10 jours afin d'évaluer la nécessité de poursuivre ou, au contraire, d'arrêter le traitement par VNI [28]. Jeganathan et al. ont montré, sur des patients sous VNI en état stable, que la variabilité interindividuelle des données de VNI quotidiennes était plus importante que la variabilité intra-individuelle [29]. Cette constatation permet de faire l'hypothèse raisonnable que des modélisations statistiques sur des données massives permettront d'identifier des seuils d'alertes individualisés.

Au-delà d'un dispositif numérique et d'une équipe de télésurveillance qui identifient et prennent en charge des alertes, le troisième pilier de la télésurveillance telle qu'envisagée dans notre système de santé est l'accompagnement thérapeutique. L'accompagnement thérapeutique (« à adapter en fonction des besoins du patient » selon le référentiel de la HAS) doit être réalisé par des professionnels formés. Il est certainement une des clés de la réussite de la télésurveillance : le résultat sur la mortalité dans l'étude COMET [19], réalisant une prise en charge intégrée associant télésurveillance et programme d'autogestion, et ceux des études CHROMED et PROMETE-2 ne se basant que sur un système d'alerte, étayent ce point de vue [13,30]. Une étude allemande évaluant l'impact des trois premières années d'un programme de télésurveillance mis en oeuvre par un assureur pour des patients BPCO (incluant des mesures spirométriques, de la SpO₂ et du score CAT (COPD Assessment Test

TM) 2×/semaine) montrait que le nombre de prescriptions et les contacts entre les équipes soignantes et les patients était augmenté, mais s'accompagnait d'une réduction de la mortalité [31]. Les auteurs de ce travail faisaient l'hypothèse que cette diminution pouvait être liée à une meilleure observance aux traitements et une meilleure implication des patients dans la gestion de leur maladie plutôt qu'à un système d'alertes[31].

Enfin, au-delà de détection d'alertes et de la surveillance au long cours, plusieurs expériences récentes mettent en évidence que la télésurveillance va bouleverser nos organisations dans les prochaines années : par exemple, la récente crise sanitaire a contraint les cliniciens à organiser le suivi de leurs patients au moyen du suivi des données issues de VNI et de la téléconsultation [32] ; ou, encore, les expériences de nos collègues hollandais rapportant que l'initiation de la VNI à domicile assistée par l'interprétation des données à distance n'était pas moins efficiente que l'initiation en hospitalisation conventionnelle [7—9].

Synthèse et perspectives

La télésurveillance médicale doit être envisagée comme un acte d'accompagnement des patients les plus à risques d'hospitalisations et d'évolution défavorable de leur état de santé. Elle s'appuie sur un trépied comprenant :

- une solution technique qui permet le recueil de paramètres cliniques ou physiologiques à distance et leur analyse algorithmique pour générer des alertes pertinentes ;
- l'organisation d'une équipe coordonnée par un médecin pour orienter le patient ou prendre en charges des alertes
- un accompagnement thérapeutique pour le patient.

Le référentiel des fonctions et des organisations pour la télésurveillance, élaboré par la HAS, est précieux : il fixe un cadre qui implique de modifier l'organisation des soins et le parcours des patients, mais [sic] encourage les organisations professionnelles à conduire des travaux pour faire évoluer ces référentiels autant que de besoin. Le Tableau 3 résume les principaux intérêts, limites et risques de la télé-

nécessitent d'être explorées pour mieux définir les variables à télésurveiller en fonction de la typologie des patients : le champ de l'ALD 14 est très large avec différentes pathologies, sévérités et objectifs médicaux. Il est également nécessaire de préciser comment s'organise l'équipe opératrice autour du médecin responsable de la télésurveillance et le rôle des prestataires de santé à domicile, en particulier leur contribution à la télétransmission des données du ventilateur ou de la source d'oxygène, et la coordination autour du patient pour favoriser l'observance et gérer certains effets adverses comme les fuites non intentionnelles.

Enfin, les données actuelles de la littérature ne permettent pas de conclure à l'efficacité de la télésurveillance appliquée aux patients en insuffisance respiratoire. Notre ambition commune doit être d'évaluer objectivement l'efficience cette nouvelle modalité de télémédecine pour les patients et le système de santé.

Tableau 3 Intérêts, limites et risques associés à la télésurveillance.

Intérêts potentiels de la télésurveillance du patient IRC sous VNI et/ou O2	Limites potentielles	Risques Potentiels
Au cours de l'initiation d'un appareillage	Liés au DMN et ses accessoires de collecte	Liés au DMN et ses accessoires de collecte
Proposer les adaptations thérapeutiques nécessaires (réglages de la VNI/débit O2)	Validité des algorithmes et des alertes générées	Cyber risque
Favoriser l'observance du patient et son adhésion au traitement	Défaut de transmission, perte de données rendant la télésurveillance inopérante	Défaut d'interopérabilité du DMN Défaut dans le respect des règles d'échange et de partage des informations médicales du patient
Au cours du suivi des patients appareillés au long cours		Définition de la propriété des données
Identifier et prendre en charge précocement une éventuelle dégradation de l'état clinique du patient et éviter des hospitalisations ou recours aux urgences	Liées à l'équipe de télésurveillance (opérateur)	Liées à l'équipe de télésurveillance (opérateur)
Sécuriser le patient sortant d'hospitalisation à son retour à domicile ; ou permettre une sortie plus précoce	Multiplicité des dispositifs de télésurveillance et accessoires de collecte (aptitude à l'utilisation de plusieurs dispositifs)	Organisation de la continuité des soins
Permettre le sevrage d'un appareillage installé pour une période temporaire (exemple : Post-exacerbation)	Liées au patient (ou aidants)	Défaut dans le respect des règles d'échange et de partage des informations médicales du patient
Faciliter le suivi et parcours de soins de patients isolés géographiquement ou/et ayant des difficultés de déplacement	Aptitude à l'utilisation (capacités physique ou psychique, barrière de langue) du dispositif numérique de télésurveillance médicale et ses accessoires de collecte	

DMN : dispositif médical numérique.

Déclaration de liens d'intérêt

sJean-Christian Borel est salarié d'AGIR à dom, prestataire de santé à domicile. Au cours des 5 dernières années, F Bughina perçu des honoraires ou financements pour participation à des congrès, communications, actions de formation, travaux de recherche, des sociétés Lowenstein, Bioprojet, VitalAire, SOS Oxygène, AGIR à dom, Bastide, Isis Médical. Joëlle Texereau est salariée de VitalAire, prestataire de santé à domicile.

Références

[1] https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000043600549/. Journal officiel de la République française. Site consulté le 25/09/2022.

[2] Évaluation des expérimentations de télésurveillance du programme national étapes (rapport parlementaire). Site consulté le 25/09/2022 ; https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/rapport-parlement-novembre2020_v5.pdf.

[3] Télésurveillance médicale : référentiels des fonctions et organisations des soins. Date de consultation du site 25/09/2022 ; https://www.has-sante.fr/jcms/p_3311071/fr/telesurveillance-medicale-referentiels-des-fonctions-et-organisations-des-soins.

- [4] Le Douarin Y, Traversino Y, Graciet A, et al., Participants of Giens Xxxv Round Table Health e. Telemonitoring and experimentation in telemedicine for the improvement of health care pathways (ETAPES program). Sustainability beyond 2021: what type of organisational model and funding should be used? *Therapie* 2020;75:43—56.6
- [5] Lu JW, Wang Y, Sun Y, et al. Effectiveness of telemonitoring for reducing exacerbation occurrence in COPD patients with past exacerbation history: a systematic review and meta-analysis. *Front Med* 2021;8:720019.
- [6] Pinto A, Almeida JP, Pinto S, et al. Home telemonitoring of non-invasive ventilation decreases healthcare utilisation in a prospective controlled trial of patients with amyotrophic lateral sclerosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2010;81:1238—42.[
- 7] Duiverman ML, Vonk JM, Bladder G, et al. Home initiation of chronic non-invasive ventilation in COPD patients with chronichy percaptopnic respiratory failure: a randomised controlled trial. *Thorax* 2020;75:244—52.
- [8] Hazenberg A, Kerstjens HA, Prins SC, et al. Initiation of home mechanical ventilation at home: a randomised controlled trial of efficacy, feasibility and costs. *Respir Med* 2014;108:1387—95.
- [9] van den Biggelaar RJM, Hazenberg A, Cobben N AM, et al. A randomized trial of initiation of chronic non-invasive mechanical ventilation at home vs. in-hospital in patients with neuromuscular disease and thoracic cage disorder: the Dutch Homerun trial. *Chest* 2020;158:2493—501.
- [10] Reginault T, Bouteleux B, Wibart P, et al. At-home non-invasive ventilation initiation with telemonitoring in amyotrophic lateral sclerosis patients: a retrospective study. *ERJ Open Res* 2023;9 [00438—2022].
- [11] Référentiel d'interopérabilité et de sécurité des dispositifs médicaux numériques de télésurveillance. Journal officiel de la République française. Site consulté le 25/09/2022 ;<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000046-115270>.
- [
- 12] Liste des solutions techniques de télésurveillance. Site consulté le 25/09/2022 ; https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/dgos_liste_fournisseurs_solutions_techniques_170822.pdf.
- [13] Walker PP, Pompilio PP, Zanaboni P, et al. Telemonitoring in chronic obstructive pulmonary disease (CHROMED). A randomi-zed clinical trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2018;198:620—8.
- [14] Chacornac M, Faoro A, Texereau J, et al. Performance of an eHealth (NOMHAD) system comprising telemonitoring, telenotification, and telecoaching for patients with multi morbidity :proof-of-concept study. *JMIR Form Res* 2022;6:e32205.
- [15] Celler B, Argha A, Varnfield M, et al. Patient adherence to scheduled vital sign measurements during home telemonitoring: analysis of the intervention arm in a before and after trial. *JMIR Med Inform* 2018;6:e15.

- [16] Chau JP, Lee DT, Yu DS, et al. A feasibility study to investigate the acceptability and potential effectiveness of a telecareservice for older people with chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Med Inform* 2012;81:674—82.
- [17] Chaudhry SI, Mattera JA, Curtis JP, et al. Telemonitoring inpatients with heart failure. *N Engl J Med* 2010;363:2301—9.
- [18] Cruz J, Brooks D, Marques A. Home telemonitoring in COPD: a systematic review of methodologies and patients' adherence. *Int J Med Inform* 2014;83:249—63.
- [19] Kessler R, Casan-Clara P, Koehler D, et al. COMET: a multicomponent home-based disease-management programme versus routine care in severe COPD. *Eur Respir J* 2018;51:1701612.
- [20] Soler J, Alves Pegoraro J, Le XL, et al. Validation of respiratory rate measurements from remote monitoring device in COPD patients. *Respir Med Res* 2019;76:1—3.
- [21] Vitacca M, Bianchi L, Guerra A, et al. Tele-assistance in chronic respiratory failure patients: a randomised clinical trial. *Eur Respir J* 2009;33:411—8.
- [22] Chatwin M, Hawkins G, Panicchia L, et al. Randomised crossover trial of telemonitoring in chronic respiratory patients (TeleCRAFT trial). *Thorax* 2016;71:305—11.
- [23] Blouet S, Sutter J, Fresnel E, et al. Prediction of severe acute exacerbation using changes in breathing pattern of COPD patients on home noninvasive ventilation. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2018;13:2577—86.
- [24] Borel JC, Pelletier J, Taleux N, et al. Parameters recorded by software of non-invasive ventilators predict COPD exacerbation: a proof-of-concept study. *Thorax* 2015;70:284—5.
- [25] Midelet A, Bailly S, Borel JC, et al. Bayesian structural time series with synthetic controls for evaluating the impact of mask changes in residual apnea-hypopnea index telemonitoring data. *IEEE J Biomed Health Inform* 2022;26:5213—22, <http://dx.doi.org/10.1109/JBHI.2022.3194207> [Epub 2022 Oct4. PMID: 35895638]
- [26] Ribeiro Baptista B, Baptiste A, Granger B, et al. Growth of home respiratory equipment from 2006 to 2019 and cost control by health policies. *Respir Med Res* 2022;82:100930.
- [27] Bourbeau J, Farias R. Making sense of telemedicine in the management of COPD. *Eur Respir J* 2018;51:1800851.
- [28] Groupe GAVO2, algorithme pour la télésurveillance des patients en IRC sous VNI. Site consulté le 25/09/2022 ; <https://splf.fr/wp-content/uploads/2017/05/2017-algotelemonitoringVNI-SPLFGAV.pdf>.
- [29] Jeganathan V, Rautela L, Conti S, et al. Typical within and between person variability in non-invasive ventilator derived variables among clinically stable, long-term users. *BMJ OpenRespir Res* 2021;8:e000824.
- [30] Ancochea J, Garcia-Rio F, Vazquez-Espinosa E, et al. Efficacy and costs of telehealth for the management of COPD: the PRO-METE II trial. *Eur Respir J* 2018;51:1800354.

[31] Hofer F, Schreyogg J, Stargardt T. Effectiveness of a home telemonitoring program for patients with chronic obstructive pulmonary disease in Germany: evidence from the first three years. *PLoS One* 2022;17:e0267952.

[32] Onofri A, Pavone M, De Santis S, et al. Telemedicine in children with medical complexity on home ventilation during the COVID-19 pandemic. *Pediatr Pulmonol* 2021;56:1395—400.7