

Année 2023/2024

N°

## Thèse

Pour le  
**DOCTORAT EN MÉDECINE**

Diplôme d'État  
Par

**Alice BISSON**

Née le 20 septembre 1996 à Granville (50)

---

### TITRE

Transport intra-hospitalier des patients adultes sous oxygénothérapie  
nasale à haut débit : une étude prospective observationnelle  
multicentrique

---

Présentée et soutenue publiquement le **25 octobre 2024** devant un jury composé  
de :

Président du Jury : Professeur Marc LAFFON, Anesthésiologie et Réanimation  
Chirurgicale, médecine d'urgence, Faculté de Médecine -Tours

Membres du Jury :

Professeur François BARBIER, Médecine intensive et réanimation, Département  
Formation Médicale - Université Orléans

Docteure Claire CHASSIER, Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale, PHC,  
CHRU - Tours

Directrice de thèse : Docteure Mai-Anh NAY, Médecine Intensive - Réanimation, PH,  
CHRU - Orléans

# RÉSUMÉ

**Introduction :** L'insuffisance respiratoire aiguë est un motif fréquent d'admission en soins critiques. L'oxygénothérapie nasale à haut débit (ONHD) est couramment utilisée dans cette indication. Ce dispositif permet d'administrer de l'oxygène avec un débit élevé. Les transports intra-hospitaliers de patients de soins critiques (entre deux services ou pour une imagerie) sont fréquents et nous avons voulu faire une étude observationnelle des complications survenant sous ONHD de transport.

**Matériels et Méthodes :** Une étude prospective observationnelle multicentrique française a donc été réalisée sur une période d'inclusion de deux ans jusqu'en mai 2024. L'objectif principal était d'évaluer l'incidence d'évènements indésirables majeurs, à savoir une hypoxémie sévère, une intubation orotrachéale ou un arrêt cardiorespiratoire au cours du transport. Les objectifs secondaires étaient l'incidence d'évènements indésirables mineurs définis par une majoration de la fraction inspirée en oxygène ( $FiO_2$ ), le recours à un autre mode d'oxygénation (oxygène standard ou ventilation non invasive), un arrachement des canules nasales ou un dysfonctionnement de l'ONHD.

**Résultats :** 165 patients ont effectué un ou plusieurs transports intra-hospitaliers soit 187 transports analysés. L'âge médian était de 70 [59-75] ans avec 86,06 % d'admission pour insuffisance respiratoire aiguë. Six (3,64 %) évènements indésirables graves et 43 (26,06 %) évènements indésirables non graves ont été répertoriés. L'hypercapnie avec une  $PaCO_2$  supérieure à 45 mmHg avant le transport était un facteur associé à la survenue d'évènements indésirables de tout type (graves et non graves) (OR 1,18 ; IC 95 %, 1,02-1,37).

**Conclusion :** L'oxygénothérapie nasale à haut débit, utilisée lors du transport intra-hospitalier de patients de soins critiques, semble être une pratique sécuritaire avec un nombre d'évènements indésirables acceptable. Des études ultérieures sont nécessaires afin d'étoffer cette conclusion.

**Mots clés :** oxygénation nasale à haut débit, transport intra-hospitalier, insuffisance respiratoire aiguë

## ABSTRACT

### **Intra-hospital transport of adult patients on high-flow nasal cannula oxygen therapy: a multicenter prospective observational study**

**Introduction:** Acute respiratory failure is a frequent reason for admission to critical care units. High-flow nasal oxygen therapy (HFNO) is commonly used in this pathology. This device allows oxygen to be administered at a high flow rate. Intra-hospital transports of critical care patients (between two departments or for imaging) are frequent and we aimed to conduct an observational study of the complications occurring during these transports using HFNO.

**Materials and Methods:** A French prospective observational multicenter study was carried out over a two-year inclusion period until May 2024. The primary objective was to assess the occurrence of major adverse events, defined as severe hypoxemia, orotracheal intubation or cardiorespiratory arrest during transport. Secondary objectives included the incidence of minor adverse events defined by an increase in the inspired oxygen fraction ( $FiO_2$ ), the need for an alternative oxygenation mode (standard oxygen or non-invasive ventilation), accidental dislodgement of the nasal cannulas or a dysfunction of the HFNO device.

**Results:** 165 patients underwent one or more intra-hospital transports, i.e. 187 transports analyzed. The median age was 70 [59-75] years with 86.06 % admitted for acute respiratory failure. Six (3.64 %) serious adverse events and 43 (26.06 %) minor adverse events were recorded. Hypercapnia, with a  $PaCO_2$  greater than 45 mmHg before transport, was associated with the occurrence of adverse events of any type (both severe and minor) (OR 1,18 ; 95 % CI, 1,02-1,37).

**Conclusion:** High-flow nasal oxygen therapy, used during intra-hospital transport of critically ill patients, appears to be a safe practice with an acceptable number of adverse events. Further studies are needed to strengthen this conclusion.

**Keywords:** high-flow nasal cannula oxygen therapy, intra-hospital transport, acute respiratory failure

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

BPCO : Bronchopneumopathie Chronique Obstructive

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CPAP : Continuous Positive Airway Pressure

EI : Évènement Indésirable

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

IC 95 % : Intervalle de Confiance à 95 %

IGS II : Index de Gravité Simplifié II

IMC : Indice de Masse Corporelle (kg/m<sup>2</sup>)

IRA : Insuffisance Respiratoire Aigue

IRC : Insuffisance Respiratoire Chronique

IQR : Interquartile Range

O<sub>2</sub> : Oxygène

ONHD : Oxygénothérapie Nasale à Haut Débit

PaCO<sub>2</sub> : Pression partielle artérielle en dioxyde de carbone

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

PEP : Pression Expiratoire Positive

SOFA score : Sequential Organ Failure Assessment score

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

VNI : Ventilation Non Invasive

## UNIVERSITE DE TOURS FACULTE DE MEDECINE DE TOURS

### DOYEN

Pr Denis ANGOULVANT

### VICE-DOYEN

Pr David BAKHOS

### ASSESSEURS

Pr Philippe GATAULT, *Pédagogie*  
Pr Caroline DIGUISTO, *Relations internationales*  
Pr Clarisse DIBAO-DINA, *Médecine générale*  
Pr Pierre-Henri DUCLUZEAU, *Formation Médicale Continue*  
Pr Hélène BLASCO, *Recherche*  
Pr Pauline SAINT-MARTIN, *Vie étudiante*

### RESPONSABLE ADMINISTRATIVE

Mme Carole ACCOLAS

\*\*\*\*\*

### DOYENS HONORAIRES

Pr Emile ARON (†) – 1962-1966  
*Directeur de l'Ecole de Médecine - 1947-1962*  
Pr Georges DESBUQUOIS (†) – 1966-1972  
Pr André GOUAZE (†) – 1972-1994  
Pr Jean-Claude ROLLAND – 1994-2004  
Pr Dominique PERROTIN – 2004-2014  
Pr Patrice DIOT – 2014-2024

### PROFESSEURS EMERITES

Pr Daniel ALISON  
Pr Gilles BODY  
Pr Philippe COLOMBAT  
Pr Etienne DANQUECHIN-DORVAL  
Pr Patrice DIOT  
Pr Luc FAVARD  
Pr Bernard FOUQUET  
Pr Yves GRUEL  
Pr Frédéric PATAT  
Pr Loïc VAILLANT

### PROFESSEURS HONORAIRES

P. ANTHONIOZ – P. ARBEILLE – A. AUDURIER – A. AUTRET – D. BABUTY – C. BARTHELEMY – J.L. BAULIEU – C. BERGER – JC. BESNARD – P. BEUTTER – C. BONNARD – P. BONNET – P. BOUGNOUX – P. BURDIN – L. CASTELLANI – J. CHANDENIER – A. CHANTEPIE – B. CHARBONNIER – P. CHOUTET – T. CONSTANS – C. COUET – L. DE LA LANDE DE CALAN – P. DUMONT – J.P. FAUCHIER – F. FETISSOF – J. FUSCIARDI – P. GAILLARD – G. GINIES – D. GOGA – A. GOUDEAU – J.L. GUILMOT – O. HAILLOT – N. HUTEN – M. JAN – J.P. LAMAGNERE – F. LAMISSE – Y. LANSON – O. LE FLOCH – Y. LEBRANCHU – E. LECA – P. LECOMTE – AM. LEHR-DRYLEWICZ – E. LEMARIE – G. LEROY – G. LORETTE – M. MARCHAND – C. MAURAGE – C. MERCIER – J. MOLINE – C. MORAINÉ – J.P. MUH – J. MURAT – H. NIVET – D. PERROTIN – L. POURCELOT – R. QUENTIN – P. RAYNAUD – D. RICHARD-LENOBLE – A. ROBIER – J.C. ROLLAND – P. ROSSET – D. ROYERE – A. SAINDELLE – E. SALIBA – J.J. SANTINI – D. SAUVAGE – D. SIRINELLI – J. WEILL

## PROFESSEURS DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

|                                       |                                                                 |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| AMELOT Aymeric.....                   | Neurochirurgie                                                  |
| ANDRES Christian.....                 | Biochimie et biologie moléculaire                               |
| ANGOULVANT Denis .....                | Cardiologie                                                     |
| APETOH Lionel.....                    | Immunologie                                                     |
| AUDEMARD-VERGER Alexandra.....        | Médecine interne                                                |
| AUPART Michel.....                    | Chirurgie thoracique et cardiovasculaire                        |
| BACLE Guillaume.....                  | Chirurgie orthopédique et traumatologique                       |
| BAKHOS David.....                     | Oto-rhino-laryngologie                                          |
| BALLON Nicolas.....                   | Psychiatrie ; addictologie                                      |
| BARILLOT Isabelle.....                | Cancérologie ; radiothérapie                                    |
| BARON Christophe .....                | Immunologie                                                     |
| BEJAN-ANGOULVANT Théodora.....        | Pharmacologie clinique                                          |
| BERHOUE Julien.....                   | Chirurgie orthopédique et traumatologique                       |
| BERNARD Anne .....                    | Cardiologie                                                     |
| BERNARD Louis .....                   | Maladies infectieuses et maladies tropicales                    |
| BLANCHARD-LAUMONNIER Emmanuelle ..... | Biologie cellulaire                                             |
| BLASCO Hélène.....                    | Biochimie et biologie moléculaire                               |
| BONNET-BRILHAULT Frédérique .....     | Physiologie                                                     |
| BOULOUIS Grégoire .....               | Radiologie et imagerie médicale                                 |
| BOURGUIGNON Thierry .....             | Chirurgie thoracique et cardiovasculaire                        |
| BRILHAULT Jean.....                   | Chirurgie orthopédique et traumatologique                       |
| BRUNAULT Paul .....                   | Psychiatrie d'adultes, addictologie                             |
| BRUNEREAU Laurent .....               | Radiologie et imagerie médicale                                 |
| BRUYERE Franck.....                   | Urologie                                                        |
| BUCHLER Matthias.....                 | Néphrologie                                                     |
| CAILLE Agnès .....                    | Biostat., informatique médical et technologies de communication |
| CALAIS Gilles.....                    | Cancérologie, radiothérapie                                     |
| CAMUS Vincent.....                    | Psychiatrie d'adultes                                           |
| CORCIA Philippe.....                  | Neurologie                                                      |
| COTTIER Jean-Philippe.....            | Radiologie et imagerie médicale                                 |
| DEQUIN Pierre-François .....          | Thérapeutique                                                   |
| DESMIDT Thomas.....                   | Psychiatrie                                                     |
| DESOUBEAUX Guillaume .....            | Parasitologie et mycologie                                      |
| DESTRIEUX Christophe .....            | Anatomie                                                        |
| DI GUISTO Caroline.....               | Gynécologie obstétrique                                         |
| DU BOUEXIC de PINIEUX Gonzague .....  | Anatomie & cytologie pathologiques                              |
| DUCLUZEAU Pierre-Henri.....           | Endocrinologie, diabétologie, et nutrition                      |
| EHRMANN Stephan.....                  | Médecine intensive – réanimation                                |
| EL HAGE Wissam.....                   | Psychiatrie adultes                                             |
| ELKRIEF Laure .....                   | Hépatologie – gastroentérologie                                 |
| ESPITALIER Fabien.....                | Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence              |
| FAUCHIER Laurent.....                 | Cardiologie                                                     |
| FOUGERE Bertrand .....                | Gériatrie                                                       |
| FRANCOIS Patrick.....                 | Neurochirurgie                                                  |
| FROMONT-HANKARD Gaëlle.....           | Anatomie & cytologie pathologiques                              |
| GATAULT Philippe .....                | Néphrologie                                                     |
| GAUDY-GRAFFIN Catherine .....         | Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière                   |
| GOUPILLE Philippe.....                | Rhumatologie                                                    |
| GUERIF Fabrice.....                   | Biologie et médecine du développement et de la reproduction     |
| GUILLON Antoine .....                 | Médecine intensive – réanimation                                |
| GUILLON-GRAMMATICO Leslie .....       | Epidémiologie, économie de la santé et prévention               |
| GUYETANT Serge .....                  | Anatomie et cytologie pathologiques                             |
| GYAN Emmanuel .....                   | Hématologie, transfusion                                        |
| HALIMI Jean-Michel.....               | Thérapeutique                                                   |
| HANKARD Régis .....                   | Pédiatrie                                                       |
| HERAULT Olivier.....                  | Hématologie, transfusion                                        |
| HERBRETEAU Denis .....                | Radiologie et imagerie médicale                                 |
| HOURIOUX Christophe .....             | Biologie cellulaire                                             |
| IVANES Fabrice.....                   | Physiologie                                                     |
| LABARTHE François.....                | Pédiatrie                                                       |
| LAFFON Marc .....                     | Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence |
| LARDY Hubert .....                    | Chirurgie infantile                                             |
| LARIBI Saïd.....                      | Médecine d'urgence                                              |
| LARTIGUE Marie-Frédérique.....        | Bactériologie-virologie                                         |

|                               |                                                                 |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| LAURE Boris.....              | Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie                       |
| LE NAIL Louis-Romée .....     | Cancérologie, radiothérapie                                     |
| LECOMTE Thierry .....         | Gastroentérologie, hépatologie                                  |
| LEFORT Bruno .....            | Pédiatrie                                                       |
| LEGRAS Antoine .....          | Chirurgie thoracique                                            |
| LEMAIGNEN Adrien .....        | Maladies infectieuses                                           |
| LESCANNE Emmanuel .....       | Oto-rhino-laryngologie                                          |
| LEVESQUE Éric .....           | Anesthésiologie et réanimation chirurgicale, médecine d'urgence |
| LINASSIER Claude .....        | Cancérologie, radiothérapie                                     |
| MACHET Laurent .....          | Dermato-vénéréologie                                            |
| MAILLOT François .....        | Médecine interne                                                |
| MARCHAND-ADAM Sylvain.....    | Pneumologie                                                     |
| MARRET Henri .....            | Gynécologie-obstétrique                                         |
| MARUANI Annabel.....          | Dermatologie-vénéréologie                                       |
| MEREGHETTI Laurent.....       | Bactériologie-virologie ; hygiène hospitalière                  |
| MITANCHEZ Delphine .....      | Pédiatrie                                                       |
| MOREL Baptiste.....           | Radiologie pédiatrique                                          |
| MORINIERE Sylvain .....       | Oto-rhino-laryngologie                                          |
| MOUSSATA Driffa .....         | Gastro-entérologie                                              |
| MULLEMAN Denis.....           | Rhumatologie                                                    |
| ODENT Thierry .....           | Chirurgie infantile                                             |
| OUAISSI Mehdi .....           | Chirurgie digestive                                             |
| OULDAMER Lobna.....           | Gynécologie-obstétrique                                         |
| PAINTAUD Gilles .....         | Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique              |
| PARE Arnaud .....             | Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie                       |
| PASI Marco.....               | Neurologie                                                      |
| PERROTIN Franck.....          | Gynécologie-obstétrique                                         |
| PISELLA Pierre-Jean.....      | Ophtalmologie                                                   |
| PLANTIER Laurent.....         | Physiologie                                                     |
| REMERAND Francis.....         | Anesthésiologie et réanimation, médecine d'urgence              |
| ROINGEARD Philippe.....       | Biologie cellulaire                                             |
| RUSCH Emmanuel.....           | Epidémiologie, économie de la santé et prévention               |
| SAINT-MARTIN Pauline .....    | Médecine légale et droit de la santé                            |
| SALAME Ephrem.....            | Chirurgie digestive                                             |
| SAMIMI Mahtab.....            | Dermatologie-vénéréologie                                       |
| SANTIAGO-RIBEIRO Maria .....  | Biophysique et médecine nucléaire                               |
| SAUTENET-BIGOT Bénédicte..... | Thérapeutique                                                   |
| THOMAS-CASTELNAU Pierre ..... | Pédiatrie                                                       |
| TOUTAIN Annick .....          | Génétique                                                       |
| VOURC'H Patrick.....          | Biochimie et biologie moléculaire                               |
| WATIER Hervé .....            | Immunologie                                                     |
| ZEMMOURA Ilyess .....         | Neurochirurgie                                                  |

## PROFESSEUR DES UNIVERSITES DE MEDECINE GENERALE

DIBAO-DINA Clarisse  
LEBEAU Jean-Pierre

## PROFESSEURS ASSOCIES

LIMA MALDONADO Igor.....Anatomie  
MALLET Donatien.....Soins palliatifs

## PROFESSEUR CERTIFIE DU 2<sup>ND</sup> DEGRE

MC CARTHY Catherine.....Anglais

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES - PRATICIENS HOSPITALIERS

|                                     |                                                    |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------|
| CANCEL Mathilde .....               | Cancérologie, radiothérapie                        |
| CARVAJAL-ALLEGRIA Guillermo.....    | Rhumatologie                                       |
| CHESNAY Adélaïde.....               | Parasitologie et mycologie                         |
| CLEMENTY Nicolas.....               | Cardiologie                                        |
| DE FREMINVILLE Jean-Baptiste .....  | Cardiologie                                        |
| DOMELIER Anne-Sophie .....          | Bactériologie-virologie, hygiène hospitalière      |
| DUFOUR Diane .....                  | Biophysique et médecine nucléaire                  |
| FOUQUET-BERGEMER Anne-Marie .....   | Anatomie et cytologie pathologiques                |
| GARGOT Thomas .....                 | Pédopsychiatrie                                    |
| GOUILLEUX Valérie .....             | Immunologie                                        |
| HOARAU Cyrille.....                 | Immunologie                                        |
| KERVAREC Thibault.....              | Anatomie et cytologie pathologiques                |
| KHANNA Raoul Kanav.....             | Ophtalmologie                                      |
| LE GUELLEC Chantal.....             | Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique |
| LEDUCQ Sophie .....                 | Dermatologie                                       |
| LEJEUNE Julien .....                | Hématologie, transfusion                           |
| MACHET Marie-Christine .....        | Anatomie et cytologie pathologiques                |
| MOUMNEH Thomas.....                 | Médecine d'urgence                                 |
| PIVER Éric.....                     | Biochimie et biologie moléculaire                  |
| RAVALET Noémie .....                | Hématologie, transfusion                           |
| ROUMY Jérôme .....                  | Biophysique et médecine nucléaire                  |
| STANDLEY-MIQUELESTORENA Elodie..... | Anatomie et cytologie pathologiques                |
| STEFIC Karl.....                    | Bactériologie                                      |
| TERNANT David.....                  | Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique |
| VAYNE Caroline.....                 | Hématologie, transfusion                           |
| VUILLAUME-WINTER Marie-Laure.....   | Génétique                                          |

## MAITRES DE CONFERENCES DES UNIVERSITES

|                               |                                                       |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------|
| AGUILLON-HERNANDEZ Nadia..... | Neurosciences                                         |
| BLANC Romuald .....           | Orthophonie                                           |
| EL AKIKI Carole.....          | Orthophonie                                           |
| NICOGLU Antonine.....         | Philosophie – histoire des sciences et des techniques |
| PATIENT Romuald .....         | Biologie cellulaire                                   |
| RENOUX-JACQUET Cécile .....   | Médecine Générale                                     |

## MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES

|                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| AUMARECHAL Alain .....   | Médecine Générale |
| BARBEAU Ludivine .....   | Médecine Générale |
| CHAMANT Christelle ..... | Médecine Générale |
| ETTORI Isabelle.....     | Médecine Générale |
| MOLINA Valérie.....      | Médecine Générale |
| PAUTRAT Maxime .....     | Médecine Générale |
| PHILIPPE Laurence.....   | Médecine Générale |
| RUIZ Christophe .....    | Médecine Générale |
| SAMKO Boris.....         | Médecine Générale |

## CHERCHEURS INSERM - CNRS - INRAE

|                            |                                                        |
|----------------------------|--------------------------------------------------------|
| BECKER Jérôme.....         | Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253           |
| BOUAKAZ Ayache .....       | Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253        |
| BOUTIN Hervé.....          | Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253        |
| BRIARD Benoît.....         | Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100           |
| CHALON Sylvie.....         | Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253       |
| DE ROCQUIGNY Hugues.....   | Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259           |
| ESCOFFRE Jean-Michel.....  | Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253           |
| GILLOT Philippe .....      | Chargé de Recherche Inrae – UMR Inrae 1282             |
| GOMOT Marie .....          | Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253          |
| GOUILLEUX Fabrice .....    | Directeur de Recherche CNRS – UMR Inserm 1100          |
| GUEGUINOU Maxime .....     | Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1069           |
| HAASE Georg.....           | Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253           |
| HENRI Sandrine .....       | Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100       |
| HEUZE-VOURCH Nathalie..... | Directrice de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100       |
| KORKMAZ Brice.....         | Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100           |
| LABOUTE Thibaut.....       | Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253           |
| LATINUS Marianne .....     | Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253          |
| LAUMONNIER Frédéric .....  | Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253        |
| LE MERRER Julie .....      | Directrice de Recherche CNRS – UMR Inserm 1253         |
| MAMMANO Fabrizio .....     | Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1259        |
| PAGET Christophe .....     | Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100        |
| RAOUL William.....         | Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1069           |
| SECHER Thomas.....         | Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100           |
| SI TAHAR Mustapha.....     | Directeur de Recherche Inserm – UMR Inserm 1100        |
| SUREAU Camille .....       | Directrice de Recherche émérite CNRS – UMR Inserm 1259 |
| TANTI Arnaud .....         | Chargé de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253           |
| WARDAK Claire .....        | Chargée de Recherche Inserm – UMR Inserm 1253          |

## CHARGES D'ENSEIGNEMENT

### ***Pour l'éthique médicale***

BIRMELE Béatrice.....Praticien Hospitalier

### ***Pour la médecine manuelle et l'ostéopathie médicale***

LAMANDE Marc.....Praticien Hospitalier

### ***Pour l'orthophonie***

BATAILLE Magalie.....Orthophoniste  
 CLOUTOUR Nathalie ..... Orthophoniste || CORBINEAU Mathilde ..... | Orthophoniste |
| HARIVEL OUALLI Ingrid ..... | Orthophoniste |
| IMBERT Mélanie ..... | Orthophoniste |
| SIZARET Eva ..... | Orthophoniste |

### ***Pour l'orthoptie***

BOULNOIS Sandrine.....Orthoptiste

# SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des enseignants et enseignantes  
de cette Faculté,  
de mes chers condisciples  
et selon la tradition d'Hippocrate,  
je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur  
et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits aux indigents,  
et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis(e) dans l'intérieur des maisons, mes yeux  
ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira  
les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas  
à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux(euse) et reconnaissant(e) envers mes Maîtres,  
je rendrai à leurs enfants  
l'instruction que j'ai reçue de leurs parents.

Que les hommes et les femmes m'accordent leur estime  
si je suis fidèle à mes promesses.  
Que je sois couvert(e) d'opprobre  
et méprisé(e) de mes confrères et consœurs  
si j'y manque.

## REMERCIEMENTS

À Monsieur le Professeur Marc LAFFON, pour me faire l'honneur de présider et de juger cette thèse. Merci pour vos enseignements et votre disponibilité tout au long de mon internat.

À Monsieur le Professeur François BARBIER, pour me faire l'honneur de juger cette thèse. Merci d'avoir été bienveillant et patient envers la jeune interne que j'étais lors de mon passage en réanimation médicale à Orléans.

Au docteur Claire CHASSIER, pour me faire l'honneur de juger cette thèse. Merci d'être cette personne que j'admire tant, aussi bien professionnellement que dans la vie privée. Tu es une amie que je chéris pour longtemps dans cette ville.

Au docteur Mai-Anh NAY, pour me faire l'honneur de diriger et de juger cette thèse. Merci de m'avoir fait confiance si tôt dans mon cursus afin de travailler à tes côtés sur ce sujet. Tu as, dès le début, été une personne modèle pour avancer dans mon internat. Merci de m'avoir soutenue depuis 3 ans dans ce projet et de toujours avoir été à l'écoute et réactive face à mes nombreuses questions.

Merci à ma famille et mes amis pour leur amour et leur soutien  
inconditionnels.

Un immense Merci à Anaïs et Marjo qui ont accepté de relire cette thèse et d'y  
apporter un œil plus qu'aguerri.

Merci à toutes ces personnes, personnel médical ou non, qui m'ont appris  
mon métier au fil des années aussi bien à Tours, qu'à Orléans ou à La Réunion. J'ai  
eu un internat riche en émotions et en enseignements, qui m'a permis de développer  
chaque jour un peu plus mon amour de la médecine et de l'anesthésie-réanimation.

Enfin, une énorme pensée pour ma mémé, qui me manque au quotidien et, à  
qui j'aimerais tant raconter mes petites aventures.

# TABLE DES MATIÈRES

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>RÉSUMÉ</b>                                                                 | 2  |
| <b>ABSTRACT</b>                                                               | 3  |
| <b>LISTE DES ABRÉVIATIONS</b>                                                 | 4  |
| <b>REMERCIEMENTS</b>                                                          | 11 |
| <b>TABLE DES MATIÈRES</b>                                                     | 13 |
| <b>INTRODUCTION</b>                                                           | 14 |
| 1. Définitions de l'insuffisance respiratoire aigüe                           | 14 |
| 2. Un traitement : l'oxygène                                                  | 15 |
| 3. Dispositifs d'oxygénothérapie                                              | 15 |
| 4. L'oxygénothérapie nasale à haut débit : principes de base                  | 16 |
| 5. L'ONHD : un dispositif à l'épreuve ces dernières années                    | 17 |
| 6. L'ONHD : des indications et pratiques élargies                             | 17 |
| 7. La gestion du transport de patients de soins critiques                     | 18 |
| 8. Description de l'ONHD de transport                                         | 19 |
| 9. Les premières études concernant le transport de patients sous ONHD         | 19 |
| <b>MATÉRIELS ET MÉTHODES</b>                                                  | 21 |
| 1. Critères de jugement                                                       | 21 |
| 2. Population étudiée                                                         | 21 |
| 3. Modalités du transport                                                     | 22 |
| 4. Données recueillies                                                        | 22 |
| 5. Analyses statistiques                                                      | 23 |
| <b>RÉSULTATS</b>                                                              | 24 |
| <b>DISCUSSION</b>                                                             | 31 |
| <b>CONCLUSION</b>                                                             | 36 |
| <b>BIBLIOGRAPHIE</b>                                                          | 37 |
| <b>ANNEXES</b>                                                                | 40 |
| Annexe 1 : Caractéristiques de l' <i>AIRVO2</i>                               | 40 |
| Annexe 2 : Informations liées à l'alimentation électrique de l' <i>AIRVO2</i> | 42 |
| Annexe 3 : Valise d'énergie 230V                                              | 43 |
| Annexe 4 : Cahier de recueil Hospiflow                                        | 44 |

# INTRODUCTION

## 1. Définitions de l'insuffisance respiratoire aigüe

En réanimation, l'admission de patients pour insuffisance respiratoire aigüe (IRA) est fréquente. Elle est définie par l'incapacité du système respiratoire à assurer ses fonctions d'échange gazeux comprenant l'oxygénation et l'élimination du dioxyde de carbone. Cette pathologie est divisée en deux grandes catégories, à savoir le type 1 dit hypoxémique ayant pour étiologie un déficit en oxygène et le type 2, dû à l'hypercapnie du patient en lien avec une hypoventilation alvéolaire.

L'IRA hypoxémique (type 1) est définie par une pression partielle artérielle en oxygène  $\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$ . Par ailleurs, la définition de l'IRA basée sur l'hypoxémie, observée aux résultats du gaz du sang, est imparfaite car elle exclut de facto la majorité des hypoxies tissulaires (hyperlactatémie) sans hypoxémie, liées à une altération du transport de l'oxygène ou à une altération de la respiration cellulaire.

L'IRA hypercapnique (de type 2) peut être définie par une pression partielle artérielle en dioxyde de carbone ( $\text{PaCO}_2$ ) supérieure à 45 mmHg associée à une acidose respiratoire définie par une diminution du pH artériel  $\leq 7,35$ .

Enfin l'IRA mixte (hypoxémique associée à une acidose hypercapnique) est également possible et d'autant plus grave.

Au cours de l'IRA, chacun des composants anatomiques du système respiratoire peut être défaillant : voies aériennes, alvéoles, interstitium, plèvre, vaisseaux, muscles respiratoires ou commande ventilatoire. Il convient également de définir la détresse respiratoire aigüe qui est l'ensemble des signes respiratoires témoignant de la gravité d'une affection de l'appareil respiratoire. Les signes reflétant l'hypoxémie sont la cyanose, la polypnée, l'hypertension artérielle et la tachycardie ou la bradycardie. Quant à l'hypercapnie, elle va se traduire cliniquement par des sueurs, des céphalées, un astérisis ou encore une somnolence voire un coma calme.

Pour tenter de pallier l'insuffisance respiratoire aigüe, les patients vont présenter des signes de lutte comme des tirages sus-sternal ou intercostal, un balancement thoraco-abdominal ou un battement des ailes du nez, plus fréquent chez les enfants. Pour ces patients, il est primordial d'apporter un support ventilatoire

rapide, en particulier s'ils présentent un état de choc, à savoir une hypotension artérielle associée à des marbrures, une tachycardie, une froideur des téguments, une polypnée ou une oligurie. Une altération de la conscience est également un signe de gravité qui doit interpeller le soignant. L'objectif premier est donc de restaurer une ventilation alvéolaire suffisante permettant à la fois une oxygénation correcte et une décarboxylation suffisante.

## 2. Un traitement : l'oxygène

L'oxygénothérapie est donc le premier traitement à mettre en place, notamment lors de l'insuffisance respiratoire aigüe de type 1. Cela va permettre de restaurer une pression artérielle en oxygène correcte qui est mesurée par une gazométrie artérielle. Cette ponction est un geste invasif permettant d'obtenir, entre autres, la pression artérielle en oxygène, la pression artérielle en dioxyde de carbone, la lactatémie et le pH sanguin. On utilise fréquemment la saturation pulsée en oxygène, technique non invasive, dont on dispose continuellement en réanimation et qui est un reflet, bien qu'imparfait, de la pression artérielle en oxygène. En effet, sa précision est remise en cause selon les couleurs de peau ou encore pour des saturations artérielles faibles. (1,2)

L'oxygénothérapie reste un médicament à prescription médicale et peut, occasionnellement, conduire à des complications. L'oxygène peut entraîner une inflammation pulmonaire directe notamment lorsque l'on atteint le stade de l'hyperoxie. Il produit alors un excès de radicaux libres qui créent, à terme, un œdème pulmonaire lésionnel. L'hyperoxie provoque également une vasoconstriction systémique, plus marquée au niveau cérébral et coronarien ainsi qu'une diminution de l'extraction en oxygène. (3)

## 3. Dispositifs d'oxygénothérapie

De nombreux dispositifs d'oxygénation non invasive existent notamment l'oxygénation standard délivrée par une interface patient grâce à des canules nasales ou un masque. Elle permet d'apporter de l'oxygène en quantité supérieure à celle contenue dans l'air, sans pour autant avoir une plus-value sur la mécanique ventilatoire du patient. La fraction inspirée en oxygène est limitée et imprécise avec un gaz non humidifié et donc irritant pour les voies aériennes supérieures. (4–6)

La ventilation non invasive au masque facial est fréquemment utilisée, en particulier chez les patients atteints d'œdème aigu pulmonaire ou de bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) en décompensation hypercapnique. La ventilation non invasive va permettre de conserver une pression expiratoire positive, empêchant les alvéoles de se collaber en fin d'expiration, et donc de maintenir les territoires ventilés. Cependant, ce dispositif n'est pas toujours utilisable du fait de son interface englobant le nez et la bouche avec nécessité de plaquer le masque fermement au visage du patient, ce qui peut parfois être mal toléré notamment chez les personnes claustrophobes.

#### 4. L'oxygénothérapie nasale à haut débit : principes de base

C'est dans ce contexte que l'oxygénothérapie nasale à haut débit (ONHD) parfois communément appelée *Optiflow* (Fisher & Paykel Healthcare), a été commercialisée au début des années 2010. C'est un dispositif permettant d'administrer un mélange de gaz ( $O_2$ /air) humidifié et réchauffé à haut débit (de 30 L/min à 60 L/min) avec une  $FiO_2$  précise (allant de 21 % à 100 %). (7) De ce fait, il y a une meilleure évacuation du dioxyde de carbone appelée *wash-out* de l'espace mort. Cet appareil possède une interface nasale qui s'insère directement à l'entrée des narines du patient, sans nécessité de couvrir la bouche. Ainsi, ce dernier peut communiquer avec les personnes qui l'entourent, la sensation de claustrophobie n'est pas présente et le risque d'escarres est moindre en comparaison à un masque facial utilisé pour la ventilation non invasive. Aussi, cela permet au patient de pouvoir s'alimenter sans nécessité de stopper l'oxygénation. L'ONHD possède également la possibilité d'obtenir une pression expiratoire positive (PEP) d'environ 3 à 4 cmH<sub>2</sub>O tant que le patient maintient la bouche fermée. Cette PEP est d'autant plus importante que le débit est élevé. (8,9) De plus, cette interface permet d'utiliser l'oxygénothérapie nasale à haut débit quel que soit le faciès du patient ou s'il a été victime d'un traumatisme facial délabrant comme on peut le voir chez des patients polytraumatisés. (10) C'est un dispositif qui peut donc être utilisé par une large diversité de patients. La gestion de la température de l'air entrant est également un point capital. En effet, une température de 31 degrés est mieux tolérée qu'une température de 37 degrés quel que soit le débit utilisé. (11) L'oxygénation nasale à haut débit permet également un meilleur confort et donc une meilleure tolérance à long terme au dispositif contrairement à l'utilisation d'une ventilation en pression positive de Boussignac par exemple. (12)

## 5. L'ONHD : un dispositif à l'épreuve ces dernières années

Depuis sa commercialisation, des études ont suggéré que l'oxygénothérapie nasale à haut débit augmenterait la saturation en oxygène ainsi que la pression partielle en oxygène du sang en comparaison à l'utilisation de l'oxygène standard. (13) L'article de Frat et ses collaborateurs, publié en 2015 dans le *New England Journal of Medicine*, au sujet de l'utilisation de l'ONHD au cours de l'insuffisance respiratoire aiguë hypoxémique a mis en lumière l'efficacité de ce dispositif en comparaison à l'oxygène standard. Cela a permis de réduire le recours à l'intubation et la mortalité des patients les plus hypoxémiques dans les services de soins intensifs. (14) Son utilisation a également diminué le recours à l'intubation en comparaison à l'oxygène standard au cours de la pandémie du COVID-19 mais sans pour autant diminuer la mortalité. (15) Ceci avait déjà été mis en évidence par une étude de Spoletini en 2015 qui concluait à une diminution du recours à l'intubation orotrachéale chez des patients hypoxémiques lors de l'utilisation de l'oxygénation nasale à haut débit. (16) Ces constatations étaient corroborées dans une revue de la littérature publiée en 2016. Elle comparait l'oxygénothérapie standard et la ventilation non invasive à l'ONHD au cours d'insuffisances respiratoires aiguës hypoxémiques et suggérait que cette dernière améliorait le confort du patient, son travail ventilatoire ainsi que son oxygénation. (17)

## 6. L'ONHD : des indications et pratiques élargies

L'ONHD est donc pratique courante dans les services de soins intensifs en France et à l'étranger. Son utilisation s'est également répandue dans d'autres services de médecine prenant en charge des patients en insuffisance respiratoire aiguë comme en pneumologie et dans les services d'urgence. (18)

Actuellement, cet appareil est utilisé dans diverses pathologies, notamment chez les patients hypoxémiques en lien avec une détresse respiratoire aiguë, une pneumopathie ou encore un œdème pulmonaire aigu. Concernant cette dernière indication, quelques études sur le sujet ont récemment été publiées. Un essai contrôlé randomisé de 2020 mettait en évidence un bénéfice de l'ONHD par rapport à l'oxygène standard dans les services d'urgence chez les patients présentant un œdème pulmonaire aigu (19). Une étude française prospective observationnelle de 2020 supposait également que l'oxygénation nasale à haut débit, utilisée dans cette même indication, avait des résultats similaires à la ventilation non invasive sur les paramètres

vitaux des patients. Son utilisation au domicile du patient a également été étudiée dans un essai contrôlé randomisé et ne mettait pas en évidence de surrisque par rapport à la ventilation non invasive. (20) Plus récemment, l'étude espagnole de Yuste, publiée en 2019, concernant des patients en insuffisance respiratoire aigüe associée à une hypercapnie modérée, a suggéré que l'ONHD réduirait la fréquence respiratoire et l'acidose lorsque la ventilation non invasive, à l'aide d'un masque facial, n'était pas utilisable. (21) Cortegiani, en 2020, a mis en évidence que l'oxygénothérapie nasale à haut débit faisait probablement aussi bien que la VNI à la phase initiale d'exacerbations de bronchopneumopathie chronique obstructive. (22) Plus récemment, un essai contrôlé randomisé chinois avait pour but de comparer l'ONHD à la VNI lors des exacerbations modérées de BPCO. Or, dans cette étude, la non-infériorité de l'ONHD par rapport à la VNI n'avait pas été prouvée. (23)

## 7. La gestion du transport de patients de soins critiques

Le transport intra-hospitalier de patients de soins critiques est une situation présentant un niveau de risque en lien avec la sévérité de l'atteinte du patient et faisant l'objet de recommandations. (24–26) Le transport intra-hospitalier est un événement fréquent en réanimation et concerne les patients avec des scores de gravité élevés. (27) Ces transports peuvent présenter des taux d'évènements indésirables variant selon les études entre 4 % et 33 % (28,29) selon les populations étudiées. L'étude multicentrique française TINTAHMAR de 2016, évaluant les transports effectués par les services de réanimation et avec différents types de ventilation, avait mis en évidence 15 % de complications de tous types. (30)

Dans les services de réanimation, il est fréquent que les patients soient transportés en dehors du service. Les raisons sont diverses. Il peut s'agir d'un examen à visée diagnostique comme un scanner ou à but thérapeutique au bloc opératoire. Aussi, il existe de nombreux transferts entre deux services, en particulier s'il s'agit d'une dégradation du patient et si ce dernier est transféré en réanimation. Il sera alors nécessaire de poursuivre le support ventilatoire du patient tel qu'il était réglé initialement. Ces périodes de transport sont à risque de complications car les soignants se trouvent hors de leurs locaux habituels avec des événements extérieurs intercurrents difficilement maîtrisables. Bien souvent, les patients initialement sous ONHD ne peuvent effectuer le transport avec ce dispositif car il n'y a pas d'appareil de transport adapté disponible. Ils sont alors remis sous oxygène standard au masque

haute concentration ou avec une ventilation non invasive au masque. Mais, changer de dispositif peut avoir un effet délétère sur l'oxygénation et cela peut être mal toléré cliniquement, le transport peut donc être annulé ou reporté. Si l'objectif était diagnostique ou thérapeutique, nous nous retrouvons face à une perte de chance potentielle pour le patient.

## 8. Description de l'ONHD de transport

Il existe une version transportable de l'oxygénothérapie nasale à haut débit commercialisée par Fisher & Paykel appelée *AIRVO 2*. Cet appareil se compose d'une potence mobile, d'un porte-bouteilles d'oxygène et d'un système compact avec un générateur de débit intégré. Une poche d'eau stérile d'une contenance de deux litres est connectée à l'humidificateur qui possède une durée de vie minimale de douze heures au cours d'une utilisation à 60 L/min et 37°C (Annexe 1 : caractéristiques de l'*AIRVO 2*). Une résistance permet de chauffer l'eau et de la maintenir à la température souhaitée. Cependant, ce système est très énergivore ce qui limite la durée du transport sur batterie. Ainsi, il est possible d'utiliser cet appareil à distance d'une prise secteur pendant environ 30 à 40 minutes (Annexe 2 : Informations liées à l'alimentation électrique de l'*AIRVO 2*). De plus, l'ONHD délivre de forts débits d'oxygène habituellement obtenus via les prises murales prévues dans les hôpitaux. Au cours d'un transport, on utilise alors une bouteille d'oxygène généralement d'un volume de 5 litres et d'une pression de 200 bars. À titre d'exemple, avec un débit réglé à 60 L/min et une FiO<sub>2</sub> à 100 %, l'autonomie ne sera que de 15 minutes si la bouteille est pleine. Il est donc nécessaire de rebrancher l'oxygène et la prise du dispositif dès que possible.

## 9. Les premières études concernant le transport de patients sous ONHD

L'utilisation de cet appareil a déjà été évaluée dans une population pédiatrique, lors de transports entre différents centres hospitaliers. En effet, en 2014, une étude avait pour but d'étudier la sécurité de l'utilisation de l'ONHD chez les enfants de moins de deux ans lors de transports inter-hospitaliers. Cette étude avait mis en évidence une diminution de 15 % des transports sous ventilation mécanique depuis l'utilisation de cet appareil. Pour autant, les effets indésirables potentiels de cette utilisation à large échelle n'avaient pas été évalués. (31) Une étude de 2019 portant sur le transport de patients en néonatalogie avait mis en évidence que l'ONHD pouvait être utilisée de

manière sécuritaire chez des patients sélectionnés en amont, notamment avec des fractions inspirées en oxygène modérées et au cours d'un transport ne nécessitant pas l'utilisation de l'avion. (32) Enfin, un audit réalisé à Melbourne et publié en 2019 concluait que l'utilisation de l'oxygénothérapie nasale dans la population pédiatrique lors de transferts inter-hospitaliers était efficace et sans risque surajouté. (33) Ainsi, cette pratique est reconnue pour le transfert de patients pédiatriques entre différents centres hospitaliers et sa faisabilité a été étudiée au cours de la dernière décennie. Une étude américaine rétrospective parue en 2021 concernant le transport de patients pédiatriques et adultes sous ONHD supposait que cette pratique était faisable et sans surrisque pour les patients. (34)

Au cours de la pandémie de COVID-19, plusieurs transferts de patients adultes hypoxémiques ont également eu lieu sous oxygénation nasale à haut débit avec quelques *case report* et avis d'experts se positionnant en faveur de la pratique, sous certaines conditions notamment liées à l'aérosolisation du virus. (35)

En ce qui concerne le transport de patients adultes en intra-hospitalier, l'utilisation de l'oxygénothérapie nasale à haut débit type *AIRVO 2* est courante. Cependant, il n'existe aucune étude, à notre connaissance, évaluant la faisabilité de cette pratique ni ses complications éventuelles. Cette étude a donc pour but d'évaluer l'incidence et la nature des événements indésirables au cours des transports intra-hospitaliers des patients sous oxygénothérapie nasale à haut débit assurés par les services de réanimation.

# MATÉRIELS ET MÉTHODES

Nous avons mis en œuvre une étude prospective observationnelle multicentrique dans quatre centres hospitaliers français, à savoir le centre hospitalier universitaire (CHU) d'Orléans et les centres hospitaliers de Dax, Vannes et Martigues. La période d'inclusion s'étendait sur deux ans avec une durée de participation de chaque patient de vingt-huit jours maximums soit une durée totale de l'étude de vingt-cinq mois entre le 21 mai 2022 et le 20 mai 2024. Pour cette étude, nous avons obtenu l'accord du Comité de Protection des Personnes avant le début des inclusions et elle a été enregistrée sur Clinicaltrials.gov.

## 1. Critères de jugement

L'objectif principal de l'étude était d'évaluer la survenue d'évènements indésirables graves au cours d'un transport intra-hospitalier de patients de soins critiques sous ONHD. Le critère de jugement principal était l'incidence d'évènements indésirables majeurs. Il était défini par le recours à l'intubation orotrachéale au cours du transport, une hypoxémie sévère se traduisant par une saturation pulsée en oxygène inférieure à 80 % ( $SpO_2 < 80 \%$ ) ou la survenue d'un arrêt cardiorespiratoire durant le transport. Les objectifs secondaires étaient d'évaluer les incidences des évènements indésirables mineurs au cours de ces transports. Les évènements indésirables mineurs étaient définis par la nécessité de majorer la fraction inspirée en oxygène, un arrachement des canules nasales, le recours à un autre mode d'oxygénation (oxygène standard ou ventilation non invasive) ou un dysfonctionnement du système d'oxygénothérapie nasale à haut débit (par exemple, une panne de batterie) durant le transport.

## 2. Population étudiée

L'étude était proposée à chaque patient répondant à tous les critères d'inclusion, à savoir être traité par ONHD avant le transport et nécessiter un transport intra-hospitalier, quelle qu'en soit la raison (imagerie, bloc opératoire, transferts interservices, etc.), assuré par une équipe de réanimation. Cette équipe était composée de deux soignants minimums dont un infirmier diplômé d'état et un membre de l'équipe médicale, à savoir un interne ou un docteur en médecine. Pendant les

vingt-huit jours suivant l'inclusion d'un patient, tout transport intra-hospitalier effectué sous oxygénothérapie nasale à haut débit était analysé et inclus dans l'étude. Les critères de non-inclusion des sujets étaient les suivants : un âge inférieur à dix-huit ans, un sujet sous tutelle ou curatelle, les femmes enceintes ou allaitantes, les patients non bénéficiaires d'un régime de la sécurité sociale et le refus de participer à l'étude.

### 3. Modalités du transport

Si un patient issu des urgences ou d'un service de médecine bénéficiait d'un transport vers un service de réanimation ou une unité de surveillance continue avec un support ventilatoire par ONHD déjà en place, il pouvait alors participer à l'étude. Le transfert devait alors être effectué sous la surveillance d'une équipe de réanimation. Le patient était informé de l'étude avant son inclusion et une note d'information lui était remise par la suite. À tout moment, il pouvait retirer son consentement durant sa participation à l'étude et ce, pour n'importe quelle raison. Sa sortie de l'étude n'impactait en rien sa prise en charge habituelle. Il pouvait également s'opposer à participer à l'étude. Dans ce cas, son refus était colligé dans son dossier médical. En cas d'impossibilité du patient de recevoir l'information et de consentir à l'étude, nous recherchions le consentement auprès de ses proches. Enfin, s'il était impossible de contacter un parent ou un proche, une inclusion selon une procédure d'urgence était mise en place.

Une fois un patient inclus dans l'étude, il bénéficiait d'une prise en charge habituelle lors de son transport accompagné d'une équipe de réanimation. Cela incluait un monitoring de la fréquence cardiaque, de la fréquence et de la saturation pulsée en oxygène en continu et une pression artérielle en continu si le patient possédait un cathéter artériel ou toutes les cinq minutes au brassard, le cas échéant. Le réglage de l'ONHD était effectué à la discrétion du praticien en respectant les bonnes pratiques.

Concernant les batteries, au CHU d'Orléans, des valises énergies étaient utilisées avec une batterie d'une autonomie de 6 heures (Annexe 3 : Valise d'énergie 230 V). Les autres centres utilisaient la batterie *AIRVO 2* avec autonomie de 30 à 40 minutes (Cf. Annexe 2).

### 4. Données recueillies

Le patient était, ensuite, suivi tout au long de son séjour en réanimation ou pour une durée maximale de vingt-huit jours. Un carnet papier de recueil de données lui était attribué. Il permettait de colliger les caractéristiques démographiques du patient, les gazométries et les réglages de l'appareil ainsi que les paramètres vitaux et l'indication du transport. Enfin, ce carnet consignait les éventuels événements indésirables majeurs et mineurs préalablement définis ayant eu lieu au cours des différents transports effectués par le patient (le cahier de recueil-*Hospiflow* contenant les données exhaustives se trouve en Annexe 4).

Toutes les données des patients ont été pseudo-anonymisées puis collectées dans une base de données commune. Seules les données comme le numéro d'inclusion, l'âge et le sexe ont été transmises afin d'être utilisées dans l'analyse finale. Cette base de données informatique au format Microsoft Excel® était protégée par un mot de passe associé à un identifiant de connexion unique.

## 5. Analyses statistiques

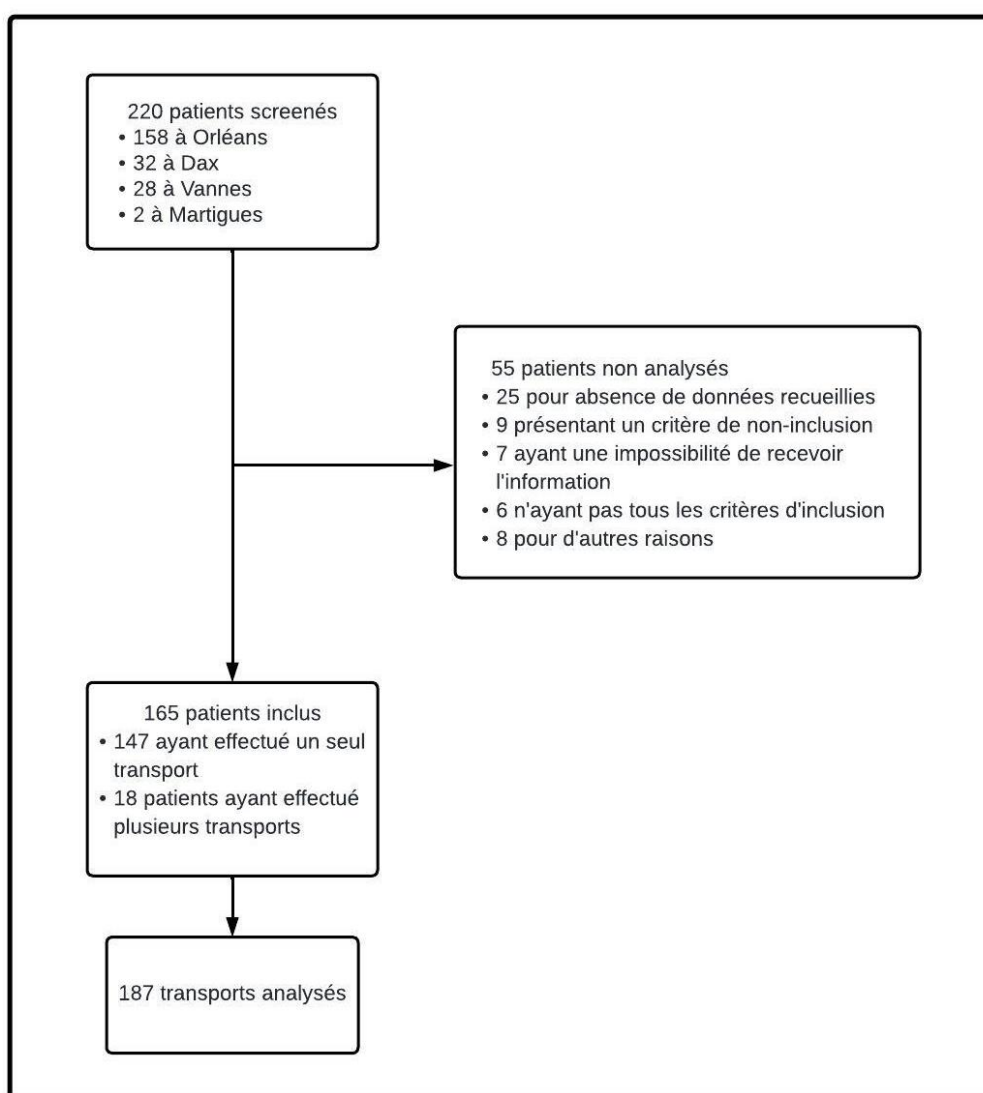
Les données ont fait l'objet de statistiques descriptives. Ainsi, les fréquences ont été exprimées en pourcentage et en intervalle de confiance à 95 % (IC 95 %). Les variables continues ont été exprimées en moyenne associée à un écart-type le cas échéant ou médiane et quartiles selon leur distribution, normale ou non. La recherche de facteurs prédictifs d'événements indésirables parmi les caractéristiques des patients a fait, dans un premier temps, l'objet d'une analyse bi-variable (par *test t*, ou *U de Man-Whitney* pour les variables continues ; par *test du chi 2* ou par *test exact de Fisher* pour les données catégorielles). Les variables associées à la fréquence ou au nombre d'événements indésirables avec un  $p < 0,2$  ont été introduites comme potentielles variables explicatives dans des modèles de régression logistique à effet mixte (centre entré comme variable à effet aléatoire) et/ou dans des modèles de régression à inflation de zéro (*zero-inflated negative binomial regression*). (36) Le logiciel utilisé pour l'analyse statistique était MedCalc version 15.11.4 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgique).

Les données fournies par la littérature concernant les transferts intra-hospitaliers de patients sous oxygénothérapie nasale à haut débit étant pauvres, nous avons fixé un nombre de sujets nécessaires arbitraire. Notre choix a donc été un objectif de cent patients au minimum et deux-cents au maximum, à inclure sur vingt-quatre mois.

## RÉSULTATS

Entre mai 2022 et mai 2024, nous avons compatible 220 patients éligibles, ayant réalisé au moins un transport intra-hospitalier sous oxygénation nasale à haut débit, dans les quatre centres participants. Parmi eux, 55 ont été exclus de l'étude pour diverses raisons répertoriées dans la Figure 1. 165 patients ont été inclus dans l'analyse finale, pour un total de 187 transports. 121 transports ont été effectués au CHU d'Orléans, 26 au centre hospitalier de Dax, 16 à Vannes et 2 à Martigues.

**Figure 1 : Diagramme de flux**



La population étudiée était composée de 109 (66,06 %) hommes et 56 (33,94 %) femmes. L'âge médian était de 70 ans [59-75]. L'IMC des patients avait une médiane à 26 [23-30,4] soit une majorité de patients présentant un surpoids ou une

obésité. L'Index de Gravité Simplifié II (IGS II), qui permet d'évaluer la sévérité d'un patient dans les 24 heures suivant son arrivée en soins critiques ou en réanimation avait pour médiane 41 [32-51,25]. 79 (47,88 %) patients étaient hypertendus chroniques et 71 (43,03 %) étaient tabagiques chroniques ou sevrés depuis moins de 6 mois. Les autres antécédents médicaux sont figurés dans le tableau 1. Le motif principal d'admission en réanimation était l'insuffisance respiratoire aiguë pour 142 (86,06 %) patients avec une infection présente à l'admission chez 127 (76,98 %) patients.

**Tableau 1 : Caractéristiques de la population**

|                                                 | Population étudiée (n = 165) |
|-------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Âge, années, médiane [IQR]</b>               | 70 [59-75]                   |
| <b>Sexe, n (%)</b>                              |                              |
| Femmes                                          | 56 (33,94)                   |
| Hommes                                          | 109 (66,06)                  |
| <b>IGS2, médiane [IQR]</b>                      | 41 [32-51,25]                |
| <b>IMC, médiane [IQR]</b>                       | 26 [23-30,4]                 |
| <b>Principaux antécédents médicaux, n (%)</b>   |                              |
| Hypertension artérielle                         | 79 (47,88)                   |
| Tabagisme actif                                 | 38 (23,03)                   |
| Bronchopneumopathie chronique obstructive       | 37 (22,42)                   |
| Immunodépression                                | 36 (21,82)                   |
| Tabagisme sevré depuis plus de 6 mois           | 33 (20,00)                   |
| Myocardopathie ischémique                       | 29 (17,58)                   |
| Arythmie complète par fibrillation auriculaire  | 21 (12,73)                   |
| Insuffisance rénale chronique                   | 20 (12,12)                   |
| Syndrome ventilatoire restrictif                | 19 (11,52)                   |
| Syndrome d'apnée du sommeil                     | 17 (10,30)                   |
| Asthme                                          | 17 (10,30)                   |
| <b>Motifs d'admission en réanimation, n (%)</b> |                              |
| Insuffisance respiratoire aiguë                 | 142 (86,06)                  |
| Dont aiguë sur IRC                              | 38 (23,03)                   |
| Insuffisance rénale aiguë                       | 13 (7,88)                    |
| Choc septique                                   | 9 (5,45)                     |
| Surveillance post-opératoire                    | 7 (4,24)                     |
| <b>Infection à l'admission, n (%)</b>           | 127 (76,98)                  |
| Pulmonaire                                      | 107 (64,85)                  |
| Abdominale                                      | 6 (3,64)                     |
| Endocardite infectieuse                         | 3 (1,82)                     |
| Autre                                           | 11 (6,67)                    |

Résultats présentés sous la forme de médiane [IQR] ou d'effectifs, n (pourcentage)

IQR : interquartile range ; IGS II : index de gravité simplifié II

IMC : indice de masse corporelle (kg/m<sup>2</sup>) ; IRA : insuffisance respiratoire aiguë

IRC : insuffisance respiratoire chronique

Nous avons mis en évidence la survenue de 6 (3,64 %) événements indésirables graves. Tous étaient une hypoxémie sévère avec une saturation pulsée en oxygène inférieure à 80 %. Il n'y a eu aucun arrêt cardiaque ni aucun recours à l'intubation orotrachéale au cours de ces transports intra-hospitaliers. 43 (26,06 %) événements indésirables non graves ont été relevés dont 27 (14,4 %) étaient une majoration de la FiO<sub>2</sub>, 7 (3,74 %) arrachements des canules du dispositif d'ONHD, 6 (3,2 %) dysfonctionnements de l'appareil et 3 (1,6 %) recours à un autre mode d'oxygénation (Tableau 2).

**Tableau 2 : Occurrence des critères de jugement principaux et secondaires**

| Critères de jugement                             | Nombre de transports<br>(n = 187) | Données<br>manquantes |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| <b>Événements indésirables graves, n (%)</b>     | 6 (3,64)                          |                       |
| Hypoxie sévère (SpO <sub>2</sub> < 80 %)         | 6 (3,64)                          | 0                     |
| Intubation                                       | 0 (0)                             |                       |
| Arrêt cardiaque                                  | 0 (0)                             |                       |
| <b>Événements indésirables non graves, n (%)</b> | 43 (26,06)                        |                       |
| Majoration FiO <sub>2</sub>                      | 27 (14,4)                         |                       |
| Arrachement canules                              | 7 (3,74)                          | 0                     |
| Dysfonction ONHD (batterie ou O <sub>2</sub> )   | 6 (3,2)                           |                       |
| Changement pour VNI ou O <sub>2</sub> standard   | 3 (1,6)                           |                       |

Résultats présentés sous la forme d'effectifs, n (pourcentage)

SpO<sub>2</sub> : saturation pulsée en oxygène ; FiO<sub>2</sub> : fraction inspirée en oxygène ; VNI : ventilation non invasive ; O<sub>2</sub> : oxygène

Les événements indésirables graves étant peu nombreux, toute analyse multivariée était impossible. Pour cette raison, nous avons choisi d'étudier les facteurs prédisposant à tout événement indésirable, grave ou non.

La répartition des patients dans les différents centres était déséquilibrée, allant de 2 patients inclus à Martigues à 121 pour le CHU d'Orléans, et seuls 18 patients ont bénéficié de transports multiples. Ainsi, l'ajustement de la régression logistique à effet mixte, pour identifier les facteurs associés aux événements indésirables en intégrant les centres et les patients comme variables d'interception aléatoires, a abouti à des variances d'effet aléatoire nulles ou proches de zéro. Dans ces circonstances, nous avons choisi d'appliquer une régression logistique à effet fixe sur une population

restreinte au premier transport par patient. Les variables indépendantes saisies dans le modèle étaient celles présentes chez plus de 5 % des patients et associées à la variable dépendante avec une valeur p inférieure à 0,2 par analyse univariée.

La survenue d'évènements indésirables graves tendait à être associée à une pression partielle artérielle en dioxyde de carbone (PaCO<sub>2</sub>) supérieure à 45 mmHg avant le transport (odds ratio [OR] 1,07 ; Intervalle de confiance à 95 % [IC 95 %], 1-1,15) (Tableau 3). En ce qui concerne les évènements indésirables de tout type, la PaCO<sub>2</sub> élevée avant le transport était un facteur associé significativement à leur survenue (OR 1,18 ; IC 95 %, 1,02-1,37). Une opération subie par le patient dans les 24 h précédant son admission en soins critiques était également un facteur favorisant (OR 1,28 ; IC 95 %, 0,98-1,69) (Tableau 4).

**Tableau 3 : Caractéristiques des patients associées à la survenue d'évènements indésirables graves au cours du premier transport**

|                                                        | OR   | IC 95 %     | P-value |
|--------------------------------------------------------|------|-------------|---------|
| PaCO <sub>2</sub> supérieure à 45 mmHg avant transport | 1,07 | (1-1,15)    | 0,063   |
| Patient opéré dans les 24 h précédant l'admission      | 1,28 | (0,98-1,69) | 0,076   |
| Admission pour surveillance post-opératoire            | 0,99 | (0,81-1,23) | 0,956   |
| Syndrome d'apnée du sommeil                            | 1,06 | (0,92-1,21) | 0,435   |
| Appareillage par CPAP ou VNI à domicile                | 1,07 | (0,93-1,24) | 0,336   |

Résultats présentés sous la forme d'Odds Ratio avec Index de confiance à 95 %

PaCO<sub>2</sub> : pression artérielle en dioxyde de carbone ; CPAP : continuous positive airway pressure

VNI : ventilation non invasive

**Tableau 4 : Caractéristiques des patients associées à la survenue d'évènements indésirables de tout type au cours du premier transport**

|                                                        | OR   | IC 95 %       | P-value |
|--------------------------------------------------------|------|---------------|---------|
| PaCO <sub>2</sub> supérieure à 45 mmHg avant transport | 1,18 | (1,02-1,37)   | 0,028   |
| Patient opéré dans les 24h précédant l'admission       | 2,16 | (1,22-3,8)    | 0,009   |
| Admission pour surveillance post-opératoire            | 0,81 | (0,52-1,26)   | 0,354   |
| Insuffisance rénale aigüe à l'admission                | 1,26 | (1-1,57)      | 0,05    |
| Infection des tissus mous à l'admission                | 1,61 | (0,74 - 3,51) | 0,236   |

Résultats présentés sous la forme d'Odds Ratio avec index de confiance à 95 %

PaCO<sub>2</sub> : pression artérielle en dioxyde de carbone

Dans notre analyse, la  $FiO_2$  supérieure à 50 % au début du transport n'avait pas d'association significative avec la survenue d'une hypoxémie sévère (OR 1,02 ; IC 95 %, 0,96-1,09) avec un rapport de vraisemblance  $P = 0,50$  ni avec la survenue d'au moins un évènement indésirable (OR 1,02 ; IC 95 %, 0,90-1,17) avec un rapport de vraisemblance  $P = 0,77$  (Tableau 5).

**Tableau 5 : Influence de la  $FiO_2$  supérieure à 50 % au début du transport sur la survenue d'au moins un effet indésirable**

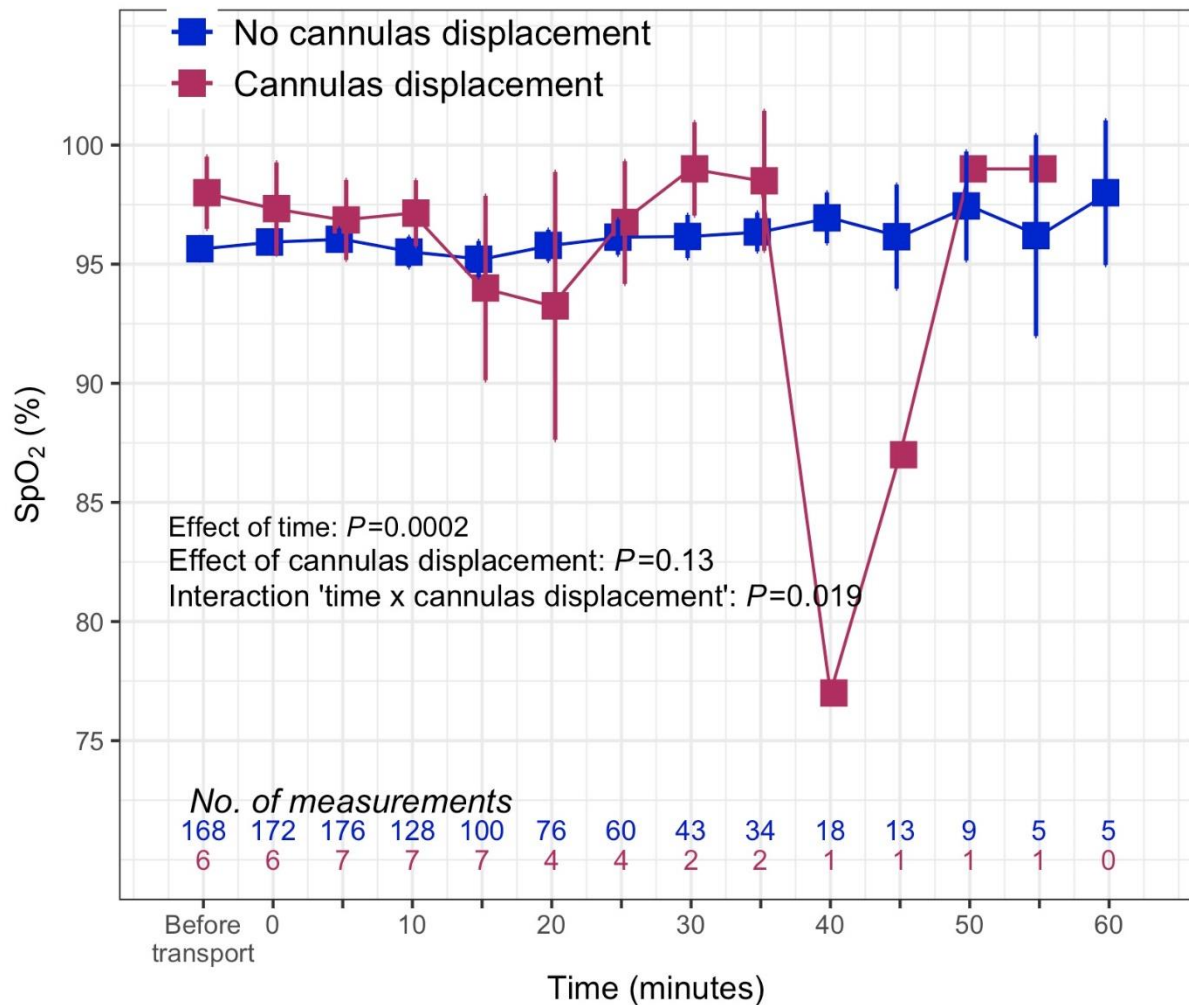
|                          | $FiO_2 \geq 50 \%$ | $FiO_2 < 50 \%$ |            |
|--------------------------|--------------------|-----------------|------------|
| Survenue d'au moins 1 EI | 87                 | 43              | (P > 0,99) |
| Aucun EI                 | 20                 | 10              |            |

Résultats présentés sous la forme d'effectif,  $n_{TOT} = 160$  car 5 données sont manquantes  
EI : évènement indésirable ;  $FiO_2$  : fraction inspirée en oxygène

Dans notre modèle, le transport effectué de nuit (de 18 h 30 à 8 h 30) ne produisait pas d'association significative avec la survenue d'une hypoxémie sévère (OR 0,98 ; IC 95 %, 0,92-1,04) avec un rapport de vraisemblance  $P = 0,46$  ni avec la survenue d'au moins un évènement indésirable (OR 0,91 ; IC 95 %, 0,80-1,04) avec un rapport de vraisemblance  $P = 0,18$ .

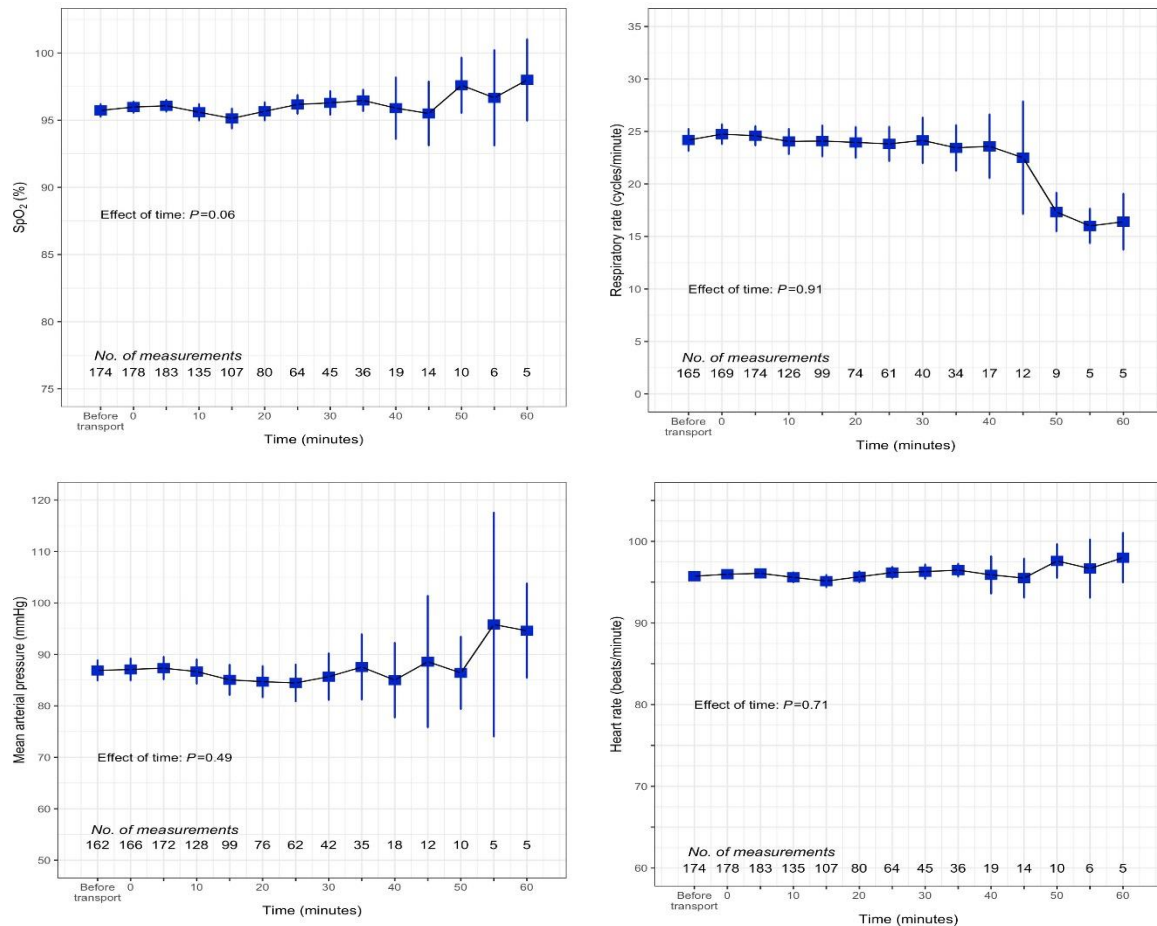
L'arrachement des canules nasales est survenu 7 fois au cours des 187 transports. Parmi eux, 2 ont également présenté une hypoxémie sévère. Nous n'avons pas trouvé d'association significative entre ces deux évènements avec un test de Fisher ( $P = 0,017$ ). L'évolution temporelle de la  $SpO_2$  a été étudiée et limitée à la première heure de transport car très peu ont duré plus d'une heure. Nous n'avons pas mis en évidence d'association significative entre l'évolution de la  $SpO_2$  et la présence d'un arrachement de canule au cours de la première heure de transport ( $P = 0,13$ ). En revanche, une association significative entre la durée du transport et la survenue de l'arrachement des canules a été répertoriée ( $P = 0,019$ ).

**Figure 2 : Évolution de la SpO<sub>2</sub> selon la survenue d'un arrachement de canules ou non au cours de la première heure de transport**



L'évolution des paramètres vitaux (SpO<sub>2</sub>, pression artérielle moyenne, fréquences cardiaque et respiratoire) au cours de la première heure de transport a été étudiée et nous n'avons pas trouvé d'association significative entre la durée du transport et les modifications des paramètres (Figure 3).

**Figure 3 : Évolution des paramètres vitaux au cours de la première heure de transport**



## DISCUSSION

Dans cette étude prospective observationnelle multicentrique, 3,64 % des transports intra-hospitaliers de patients sous oxygénothérapie nasale à haut débit ont présenté un évènement indésirable grave et 26,06 % un évènement indésirable non grave.

Dans une étude rouennaise de 2004, Damm et al. (29) ont trouvé que 33 % des transports intra-hospitaliers de patients sous ventilation mécanique invasive étaient associés à des complications, toutes confondues. En 2007, l'étude de Lahner et al. (28) explorant principalement des patients en péri-opératoire, dont 70 % de patients sous ventilation mécanique invasive, retrouvait 4,2 % de complications tous types confondus. Ici, nous n'avons pris en compte que les effets indésirables respiratoires ce qui peut expliquer la différence avec les résultats de l'étude de Damm et al., qui n'avait pas restreint ses critères d'analyse. En ce qui concerne l'étude de Lahner, la désaturation était prise en compte seulement s'il y avait une diminution de 5 % par rapport à la base et si elle durait plus de 5 minutes. De la même manière, une majoration de la FiO<sub>2</sub> n'était pas comptabilisée comme effet indésirable dans son étude. Ceci peut donc expliquer le faible taux de complications retrouvé. Dans *Hospiflow*, les patients transportés sous ONHD présentaient 3,64 % d'effets indésirables graves. Ces résultats sont dans la continuité de ceux obtenus avec les études antérieures évaluant des transports effectués sous d'autres modes de ventilation et permet de supposer que l'oxygénation nasale à haut débit ne présente pas de surrisque par rapport aux autres modes d'oxygénation. En effet, nous retrouvons un moindre nombre d'évènements indésirables graves mais nos patients n'étaient pas ventilés mécaniquement et donc *de facto* avaient une atteinte moins sévère. En ce qui concerne les effets indésirables non graves, nous avons principalement relevé des majorations de la FiO<sub>2</sub> de l'appareil mais sans répercussion clinique retrouvée pour le patient. Ces modifications ont pu être effectuées de manière préventive par les équipes de réanimation notamment avant des manipulations à risque comme un transfert entre un lit et un brancard. Leur objectif théorique est de limiter la survenue d'évènements indésirables graves tels qu'une désaturation sévère.

L'étude de Boyle et al. (37) publiée en 2014 concernant des patients en néonatalogie rapportait une nécessité d'effectuer des modifications (majoration de la

FiO<sub>2</sub> ou du débit) de l'ONHD au cours du transport chez 25 % des nourrissons de plus d'1,2 kg. Dans notre étude, nous avons répertorié 14,4 % de majoration de la FiO<sub>2</sub>. En ce qui concerne l'étude de Muniyappa et al. (32) de 2019, les nourrissons qui avaient un réglage de FiO<sub>2</sub> élevée (médiane à 60 %) sur l'ONHD avant le transport étaient plus enclins à nécessiter des modifications des réglages de l'appareil pendant le transport. Dans notre étude avec une population plus petite que celle de Muniyappa, nous n'avons pas trouvé de différence significative sur le niveau de FiO<sub>2</sub> en pré-transport et les potentielles modifications de réglages pendant le transport bien qu'une tendance se dessine en ce sens. Les études en néonatalogies sont les plus nombreuses concernant le transport de patients sous ONHD et nos résultats sont dans la continuité des conclusions retrouvées antérieurement avec une sécurité d'utilisation qui semble se confirmer.

Seulement 3,2 % des transports se sont soldés par un dysfonctionnement de l'*AIRVO* 2. Sur les six retrouvés, quatre n'étaient pas en lien avec la batterie mais inhérents à la gestion de l'oxygène. Nous avons répertorié une impossibilité d'ouvrir l'apport d'oxygène, un arrachement du branchement d'O<sub>2</sub>, un oubli de connexion à l'oxygène mural et une bouteille vidée au cours du transport, sans deuxième disponible pour poursuivre avec ce mode d'oxygénation. Il est important de préciser que le CHU d'Orléans, qui a inclus le plus grand nombre de patients, utilisait des valises d'énergie ayant une autonomie de 6 heures limitant les pannes de batterie notamment sur les transports de longue durée. Avant de débiter notre étude, nous avons recensé, grâce aux données fournies par Fisher & Paykel, 12 centres hospitaliers français équipés de l'*AIRVO* 2. Ceci explique que nous n'ayons que quatre villes incluses dans l'étude. Plus récemment, cette entreprise a commercialisé l'*AIRVO* 3, doté d'une batterie intégrée avec une autonomie minimale promise de 40 minutes en utilisation classique. Ceci pourrait donc amener plus de services de soins critiques à s'équiper de ce matériel du fait d'une plus grande facilité d'acquisition des différents éléments.

L'hypercapnie avant le transport est le facteur de risque d'évènements indésirables au cours du transport prépondérant dans nos résultats. Comme vu précédemment, c'est un signe d'insuffisance respiratoire aigüe ou chronique qui reflète la défaillance du système pulmonaire. Il est donc logique que ces patients soient plus enclins à présenter une complication. Dans notre étude, une tendance se dessine concernant les patients présentant un syndrome d'apnée du sommeil ou un appareillage par CPAP ou VNI à domicile. Ils semblent plus à risque de présenter un

évènement indésirable grave au cours du transport. Nous pouvons supposer que ces patients possèdent un état respiratoire de base précaire et vont donc avoir une défense moins efficace face à une pathologie surajoutée contrairement à des patients ayant une capacité respiratoire optimale. Nous n'avons, cependant, pas obtenu de significativité sur ces résultats, probablement du fait d'un manque de puissance. Or, nous avons fixé un nombre de sujets nécessaire arbitraire, n'ayant pas d'études antérieures sur lesquelles nous appuyer.

Les patients opérés dans les 24 heures précédant l'admission semblaient également présenter plus de complications au cours du transport sous ONHD. Cela peut s'expliquer par le fait que la nécessité d'un passage au bloc opératoire en urgence est un signe de gravité et donc que ces patients sont plus sévèrement atteints.

En ce qui concerne l'arrachement des canules nasales d'ONHD, il ne semble pas y avoir d'impact sur l'évolution de la saturation des patients, bien que le nombre d'occurrences soit faible et ne permette pas de l'affirmer. En revanche, il apparaît que plus le transport dure longtemps, plus le risque d'un arrachement des canules grandit. Ces résultats peuvent être expliqués par les différents transferts entre le lit et la table d'imagerie effectués par le patient au cours du transport. Il sera alors de moins en moins bien installé à mesure que la durée du transport s'allonge et que les différentes tubulures et connexions du scope s'entremêlent. Nous pouvons également supposer que le patient peut devenir agité pour diverses raisons comme la nervosité, à l'idée d'être en dehors du service de soins critiques, ou la perte des repères. Cependant, nous n'avons pas colligé les données concernant l'état neurologique des patients au cours du transport, à savoir agitation, confusion ou delirium et leurs liens avec les effets indésirables constatés. Nous avons recueilli le score IGS II (Indice de Gravité Simplifié II) des patients mais un score SOFA (*Sequential Organ Failure Assessment score*) au moment du transport témoignant plus précisément de défaillances d'organes aurait pu être opportun. Nous devons également mentionner une potentielle fatigabilité des équipes à mesure que le temps de transport s'allonge et que la vigilance peut s'amoinrir. En effet, ces procédures sont un moment de tension pour le personnel soignant qui peut, *in fine*, être moins attentif.

Notre étude présente plusieurs forces. Tout d'abord, c'est la première étude à s'intéresser précisément au transport de patients sous ONHD en réanimation sur une population adulte. Ce sont donc les premières données qui permettront d'améliorer l'utilisation de cet appareil dans cette indication. Notre étude est multicentrique avec,

à la fois un centre hospitalier universitaire et des centres hospitaliers régionaux qui ont des organisations et des spécificités propres à chacun. Cela suggère qu'il est possible de généraliser l'utilisation de l'ONHD, au cours du transport intra-hospitalier de patients nécessitant une oxygénothérapie, à tout type de centre. L'analyse principale ne comporte aucune donnée manquante, ce qui souligne une rigueur dans la collecte des données et confère une puissance suffisante à l'analyse. Nous avons conscience que tous les hôpitaux ne possèdent pas d'ONHD utilisable en transport mais il semble intéressant de se poser la question d'équiper plus largement les services de soins critiques. Cela pourrait permettre d'effectuer des transports nécessaires à la prise en charge des patients précaires sur le plan respiratoire sans avoir besoin de recourir à l'intubation orotrachéale pour sécuriser le transport. Cette procédure comporte de multiples risques immédiats à la fois respiratoires et hémodynamiques. La formation des équipes soignantes à l'utilisation de l'ONHD en transport doit également être intégrée et répétée car il est nécessaire de connaître parfaitement le matériel avec lequel nous travaillons afin de réagir le plus efficacement et rapidement possible en cas de dysfonctionnement. Il y a notamment quelques spécificités à connaître concernant l'*AIRVO 2* sur le fait de devoir rebrancher dès que possible l'oxygène à une source murale et rebrancher sur prise électrique l'appareil afin d'économiser la batterie.

Des limites doivent aussi être déplorées. Notre étude est prospective mais aussi observationnelle, ce qui lui confère une puissance moindre par rapport à un essai contrôlé randomisé où l'on aurait pu comparer l'ONHD à d'autres types d'oxygénothérapie. N'ayant pas d'études antérieures sur lesquelles se fonder, un essai contrôlé randomisé ne semblait pas acceptable éthiquement car la non-innocuité de la pratique devait d'abord être étudiée. Un biais de sélection doit être discuté car les centres participants étaient déjà tous équipés d'ONHD de transport et étaient supposément convaincus de l'intérêt et de la non-dangerosité de l'appareil. On peut ainsi imaginer qu'étant donné qu'ils avaient intégré cela à leur pratique courante, ils avaient peu d'effets indésirables rencontrés. Un biais de prévarication peut également être supposé du fait d'un recueil de données déclaratif et non aveugle que ce soit sur le recueil ou l'analyse. Cependant, les équipes soignantes, n'ayant aucun lien d'affiliation avec l'entreprise fabriquant l'*AIRVO 2*, n'auraient aucun intérêt à valoriser l'efficacité de l'appareil au détriment de la sécurité des patients.

Aussi, l'analyse des données de nos patients se terminait 5 minutes après le transport et se limitait aux paramètres vitaux mais une recherche de potentielles intubations dans les 24 heures suivant la procédure aurait pu permettre d'être plus exhaustifs concernant la morbidité induite de ces transports. Nous n'avons pas souhaité effectuer ces recherches car le lien entre la morbidité du transport sous ONHD et une intubation a posteriori aurait été difficile à prouver. Dans le cas du transfert d'un patient instable depuis un service de médecine vers la réanimation, il est souvent préférable de le transporter dans nos services de soins critiques pour effectuer une intubation à l'arrivée. En effet, les conditions nécessaires à une intubation en sécurité ne sont pas optimales dans les services de médecine. Ainsi, nous aurions artificiellement majoré la morbidité du transport avec un taux d'intubations élevé par la suite. De plus, l'intubation au cours des 24 heures suivant un transfert peut également être due à l'évolution naturelle de la pathologie du patient.

Le coût financier et écologique de l'ONHD doit également être connu. L'impact écologique est un aspect qui se doit d'être étudié dans la pratique courante des hôpitaux. Généralement, les services possèdent deux appareils par patient : un appareil d'ONHD fixe et un deuxième destiné au transport, ce qui double les coûts d'achat. Dans ce cas, pour chaque patient, il faudra utiliser deux lots de circuits humidificateurs et réchauffeurs à 55,60 euros l'unité et deux poches d'irrigation de 1 000 mL à 3,65 euros l'unité. Il sera nécessaire d'ajouter une paire de canules nasales asymétriques d'un montant de 21 euros, adaptable à chaque appareil. À noter que le prix moyen de l'*AIRVO 2* est de 3 960 euros TTC auquel il faut ajouter le prix de la batterie externe vendue avec, 1 560 euros. Il est important de prendre en compte le coût de l'oxygène délivré à des débits élevés et qui est un poste de dépense majeur dans les hôpitaux. Également, le coût écologique est non négligeable car l'intégralité des kits, utilisés en double et majoritairement en plastique, doit être changée pour chaque patient a minima.

## CONCLUSION

Cette première étude française au sujet de l'oxygénothérapie nasale à haut débit utilisée au cours de transports intra-hospitaliers de patients adultes présente des résultats prometteurs. Cette pratique paraît sécuritaire et permet d'optimiser la prise en charge des patients en poursuivant leur mode d'oxygénation en dehors des services de soins intensifs. Les évènements indésirables constatés atteignent un niveau acceptable au regard des précédentes données de la littérature disponibles. Ces constations permettent de poursuivre l'utilisation actuelle de l'ONHD en transport.

À l'avenir, des études randomisées de plus grandes envergures doivent être effectuées afin d'affirmer d'avantage cette conclusion. Il serait intéressant de comparer l'ONHD à d'autres modes d'oxygénation lors du transport. Également, des études pourront avoir pour but d'analyser plus largement d'autres effets indésirables potentiels liés à l'utilisation de l'ONHD au cours du transport intra-hospitalier.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Blanchet MA, Mercier G, Delobel A, Nayet E, Bouchard PA, Simard S, et al. Accuracy of Multiple Pulse Oximeters in Stable Critically Ill Patients. *Respir Care*. mai 2023;68(5):565-74.
2. Shi C, Goodall M, Dumville J, Hill J, Norman G, Hamer O, et al. The accuracy of pulse oximetry in measuring oxygen saturation by levels of skin pigmentation: a systematic review and meta-analysis. *BMC Med*. 16 août 2022;20:267.
3. Demiselle J, Radermacher P, Asfar P. Hyperoxie en réanimation. *Anesth Réanimation*. mars 2019;5(2):91-7.
4. Duprez F, Mashayekhi S, Cuvelier G, Legrand A, Reyckler G. A New Formula for Predicting the Fraction of Delivered Oxygen During Low-Flow Oxygen Therapy. *Respir Care*. 1 déc 2018;63(12):1528-34.
5. Benditt JO. Adverse effects of low-flow oxygen therapy. *Respir Care*. janv 2000;45(1):54-61; discussion 61-64.
6. Bazuaye EA, Stone TN, Corris PA, Gibson GJ. Variability of inspired oxygen concentration with nasal cannulas. *Thorax*. août 1992;47(8):609-11.
7. Nishimura M. High-flow nasal cannula oxygen therapy in adults. *J Intensive Care*. 31 mars 2015;3(1):15.
8. Ritchie JE, Williams AB, Gerard C, Hockey H. Evaluation of a Humidified Nasal High-Flow Oxygen System, Using Oxygraphy, Capnography and Measurement of Upper Airway Pressures. *Anaesth Intensive Care*. nov 2011;39(6):1103-10.
9. Parke R, McGuinness S, Eccleston M. Nasal high-flow therapy delivers low level positive airway pressure. *BJA Br J Anaesth*. déc 2009;103(6):886-90.
10. Boccatonda A, Groff P. High-flow nasal cannula oxygenation utilization in respiratory failure. *Eur J Intern Med*. 1 juin 2019;64:10-4.
11. Mauri T, Galazzi A, Binda F, Masciopinto L, Corcione N, Carlesso E, et al. Impact of flow and temperature on patient comfort during respiratory support by high-flow nasal cannula. *Crit Care Lond Engl*. 9 mai 2018;22(1):120.
12. Chanques G, Riboulet F, Molinari N, Carr J, Jung B, Prades A, et al. Comparison of three high flow oxygen therapy delivery devices: a clinical physiological cross-over study. *MINERVA Anesthesiol*. 2013;79(12).
13. Sztrymf B, Messika J, Mayot T, Lenglet H, Dreyfuss D, Ricard JD. Impact of high-flow nasal cannula oxygen therapy on intensive care unit patients with acute respiratory failure: a prospective observational study. *J Crit Care*. juin 2012;27(3):324.e9-13.

14. Frat JP, Thille AW, Mercat A, Girault C, Ragot S, Perbet S, et al. High-Flow Oxygen through Nasal Cannula in Acute Hypoxemic Respiratory Failure. *N Engl J Med.* 4 juin 2015;372(23):2185-96.
15. Frat JP, Quenot JP, Badie J, Coudroy R, Guitton C, Ehrmann S, et al. Effect of High-Flow Nasal Cannula Oxygen vs Standard Oxygen Therapy on Mortality in Patients With Respiratory Failure Due to COVID-19. *JAMA.* 27 sept 2022;328(12):1212-22.
16. Spoletini G, Alotaibi M, Blasi F, Hill NS. Heated Humidified High-Flow Nasal Oxygen in Adults. *Chest.* 1 juill 2015;148(1):253-61.
17. Lee CC, Mankodi D, Shaharyar S, Ravindranathan S, Danckers M, Herscovici P, et al. High flow nasal cannula versus conventional oxygen therapy and non-invasive ventilation in adults with acute hypoxemic respiratory failure: A systematic review. *Respir Med.* 1 déc 2016;121:100-8.
18. Huang CC, Lan HM, Li CJ, Lee TH, Chen WL, Lei WY, et al. Use High-Flow Nasal Cannula for Acute Respiratory Failure Patients in the Emergency Department: A Meta-Analysis Study. *Emerg Med Int.* 13 oct 2019;2019:2130935.
19. Ko DR, Beom J, Lee HS, You JS, Chung HS, Chung SP. Benefits of High-Flow Nasal Cannula Therapy for Acute Pulmonary Edema in Patients with Heart Failure in the Emergency Department: A Prospective Multi-Center Randomized Controlled Trial. *J Clin Med.* 21 juin 2020;9(6):1937.
20. Nagata K, Horie T, Chohnabayashi N, Jinta T, Tsugitomi R, Shiraki A, et al. Home High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy for Stable Hypercapnic COPD: A Randomized Clinical Trial. *Am J Respir Crit Care Med.* 206(11):1326-35.
21. Yuste ME, Moreno O, Narbona S, Acosta F, Peñas L, Colmenero M. Efficacy and safety of high-flow nasal cannula oxygen therapy in moderate acute hypercapnic respiratory failure. *Rev Bras Ter Intensiva* [Internet]. 2019 [cité 19 févr 2024];31(2).
22. Cortegiani A, Longhini F, Madotto F, Groff P, Scala R, Crimi C, et al. High flow nasal therapy versus noninvasive ventilation as initial ventilatory strategy in COPD exacerbation: a multicenter non-inferiority randomized trial. *Crit Care.* 14 déc 2020;24:692.
23. Tan D, Wang B, Cao P, Wang Y, Sun J, Geng P, et al. High flow nasal cannula oxygen therapy versus non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease with acute-moderate hypercapnic respiratory failure: a randomized controlled non-inferiority trial. *Crit Care.* 18 juill 2024;28:250.
24. Szem JW, Hydo LJ, Fischer E, Kapur S, Klemperer J, Barie PS. High-risk intrahospital transport of critically ill patients: Safety and outcome of the necessary "road trip". *Crit Care Med.* oct 1995;23(10):1660.
25. Fanara B, Manzon C, Barbot O, Desmettre T, Capellier G. Recommendations for the intra-hospital transport of critically ill patients. *Crit Care.* 2010;14(3):R87.

26. Quenot JP, Milési C, Cravoisy A, Capellier G, Mimoz O, Fourcade O, et al. Intrahospital transport of critically ill patients (excluding newborns) recommendations of the Société de Réanimation de Langue Française (SRLF), the Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR), and the Société Française de Médecine d'Urgence (SFMU). *Ann Intensive Care*. 3 févr 2012;2:1.
27. Voigt LP, Pastores SM, Raoof ND, Thaler HT, Halpern NA. Review of a large clinical series: intrahospital transport of critically ill patients: outcomes, timing, and patterns. *J Intensive Care Med*. 2009;24(2):108-15.
28. Lahner D, Nikolic A, Marhofer P, Koinig H, Germann P, Weinstabl C, et al. Incidence of complications in intrahospital transport of critically ill patients – experience in an Austrian university hospital. *Wien Klin Wochenschr*. 1 juill 2007;119(13):412-6.
29. Damn C, Vandelet P, Petit J, Veber B, Bonmarchand G, Dureuil B. Complications during intrahospital transport in critically ill patient. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation* 24. 2005;24-30
30. SRLF Trial Group, Brouard F, Muller G, Michel P, Ehrmann S, Da Silva D, et al. Étude du Transport INTrA-Hospitalier du MALade de Réanimation (TINTAHMAR). *Méd. Intensive Réa* (2016) 25:S161-S170
31. Schlapbach LJ, Schaefer J, Brady AM, Mayfield S, Schibler A. High-flow nasal cannula (HFNC) support in interhospital transport of critically ill children. *Intensive Care Med*. avr 2014;40(4):592-9.
32. Muniyappa B, Honey G, Yoder BA. Efficacy and Safety of Nasal High-Flow Therapy for Neonatal Transport. *Air Med J*. 1 juill 2019;38(4):298-301.
33. Abraham V, Manley BJ, Owen LS, Stewart MJ, Davis PG, Roberts CT. Nasal high-flow during neonatal and infant transport in Victoria, Australia. *Acta Paediatr*. 2019;108(4):768-9.
34. Reimer AP, Simpson B, Brown AS, Passalacqua M, Keary J, Hustey FM, et al. High-Flow Nasal Cannula in Transport: Process, Results, and Considerations. *Air Med J*. 2022;41(1):42-6.
35. Inkrott JC, White JR. Oxygen Economics : The Use of Heated High-Flow Nasal Oxygen in Air Medical Transport of the Adult Patient. *Air Med J*. 2021;40(6):380-4.
36. AC Cameron. *Regression Analysis of Count Data Book - First Edition*. 1998.
37. Boyle M, Chaudhary R, Kent S, O'Hare S, Broster S, Dassios T. High-flow nasal cannula on transport: moving with the times. *Acta Paediatr*. 2014;103(5):e181-e181.

## ANNEXES

### Annexe 1 : Caractéristiques de l'AIRVO 2



**AIRVO™ 2** générateur de débit avec humidificateur intégré

L'AIRVO 2 délivre au patient des hauts débits de gaz respiratoires chauffés et humidifiés, via une gamme d'interfaces nasales, de trachéotomie et de masques.



## AIRVO 2 | CARACTÉRISTIQUES

Grâce à son générateur de débit intégré et à son système innovant d'apport en oxygène, l'AIRVO 2 fournit une solution efficace et polyvalente pour l'administration d'oxygène.

### Hautes Performances

- Conçu pour dépasser les normes ISO sur l'humidification respiratoire
- Jusqu'à 60 L/min d'apport d'oxygène

### Polyvalent

- Gamme d'interfaces patient Optiflow™ pour les voies aériennes supérieures ou shuntées
- Large plage de débits (2 à 60 L/min)

### Simple à installer et à utiliser

- Commandes simples
- Mélange d'O<sub>2</sub> intégré
- Capteur d'O<sub>2</sub> intégré
- Pas d'alimentation d'air externe nécessaire

## ACCESSOIRES

|                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |                                   |                  |                                                                                                            |                     |                                                                                                                                |        |         |            |                                                |       |                                                                                                  |                              |                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|------------|------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------|
| <p><b>Canule nasale Optiflow+</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OPT942 (petite, paquet de 20)</li> <li>• OPT944 (moyenne, paquet de 20)</li> <li>• OPT946 (grande, paquet de 20)</li> </ul> | <p><b>Canule nasale Optiflow Junior</b> (paquet de 20)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OPT316/OJR416 (nourrisson)</li> <li>• OPT318/OJR418 (pédiatrique)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                           | <p><b>Interface de trachéotomie Optiflow+</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OPT970 (paquet de 20)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p><b>Adaptateur Optiflow+ pour masque</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OPT980 (paquet de 20)</li> </ul> |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |                                   |                  |                                                                                                            |                     |                                                                                                                                |        |         |            |                                                |       |                                                                                                  |                              |                                          |
| <p><b>Kit tuyau + chambre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 900PT561 (paquet de 10)</li> </ul>                                                                                              | <p><b>Kit de désinfection</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 900PT600</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><b>Éponge écouvillon</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 900PT602 (paquet de 20)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p><b>Filtre de désinfection</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 900PT601 (paquet de 20)</li> </ul>         |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |                                   |                  |                                                                                                            |                     |                                                                                                                                |        |         |            |                                                |       |                                                                                                  |                              |                                          |
| <p><b>Filtre à air</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 900PT913 (paquet de 2)</li> </ul>                                                                                                      | <p><b>Kit de connexion d'arrivée d'oxygène</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 900PT422</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>GÉNÉRATEUR DE DÉBIT AIRVO 2 AVEC HUMIDIFICATEUR INTÉGRÉ</b> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Domaine d'application</td> <td>AIRVO 2 est conçu pour le traitement de patients respirant spontanément qui pourraient tirer parti de l'administration de débits élevés de gaz respiratoires chauffés et humidifiés. Le débit peut être de 2 à 60 L/minute selon l'interface patient. Cela concerne également les patients ayant les voies aériennes supérieures shuntées. L'AIRVO 2 est destiné aux patients hospitalisés et dans des institutions de soins à long terme.</td> </tr> <tr> <td>Niveau d'humidité</td> <td>Conforme à la norme ISO 8185:2007</td> </tr> <tr> <td>Réglage du débit</td> <td>10 à 60 L/min (par paliers de 5 L/min) (Par défaut)<br/>2 à 25 L/min (par paliers de 1 L/min) (Mode enfant)</td> </tr> <tr> <td>Interfaces patients</td> <td>Canules nasales F&amp;P Optiflow+<br/>Interfaces de trachéotomie F&amp;P Optiflow+<br/>Masques avec adaptateur médical standard de 22 mm</td> </tr> <tr> <td>Modèle</td> <td>PT101EW</td> </tr> <tr> <td>Dimensions</td> <td>295 mm x 170 mm x 175 mm (11.6" x 6.7" x 6.9")</td> </tr> <tr> <td>Poids</td> <td>2.2 kg (4.8 lb) - appareil seul<br/>3.4 kg (7.5 lb) - emballé dans sa housse, accessoires compris</td> </tr> <tr> <td>Caractéristiques électriques</td> <td>50 Hz      220-240 V - 1.8 A (2.0 A max)</td> </tr> </tbody> </table> |                                                                                                                          | Domaine d'application | AIRVO 2 est conçu pour le traitement de patients respirant spontanément qui pourraient tirer parti de l'administration de débits élevés de gaz respiratoires chauffés et humidifiés. Le débit peut être de 2 à 60 L/minute selon l'interface patient. Cela concerne également les patients ayant les voies aériennes supérieures shuntées. L'AIRVO 2 est destiné aux patients hospitalisés et dans des institutions de soins à long terme. | Niveau d'humidité | Conforme à la norme ISO 8185:2007 | Réglage du débit | 10 à 60 L/min (par paliers de 5 L/min) (Par défaut)<br>2 à 25 L/min (par paliers de 1 L/min) (Mode enfant) | Interfaces patients | Canules nasales F&P Optiflow+<br>Interfaces de trachéotomie F&P Optiflow+<br>Masques avec adaptateur médical standard de 22 mm | Modèle | PT101EW | Dimensions | 295 mm x 170 mm x 175 mm (11.6" x 6.7" x 6.9") | Poids | 2.2 kg (4.8 lb) - appareil seul<br>3.4 kg (7.5 lb) - emballé dans sa housse, accessoires compris | Caractéristiques électriques | 50 Hz      220-240 V - 1.8 A (2.0 A max) |
| Domaine d'application                                                                                                                                                                                      | AIRVO 2 est conçu pour le traitement de patients respirant spontanément qui pourraient tirer parti de l'administration de débits élevés de gaz respiratoires chauffés et humidifiés. Le débit peut être de 2 à 60 L/minute selon l'interface patient. Cela concerne également les patients ayant les voies aériennes supérieures shuntées. L'AIRVO 2 est destiné aux patients hospitalisés et dans des institutions de soins à long terme. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |                                   |                  |                                                                                                            |                     |                                                                                                                                |        |         |            |                                                |       |                                                                                                  |                              |                                          |
| Niveau d'humidité                                                                                                                                                                                          | Conforme à la norme ISO 8185:2007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |                                   |                  |                                                                                                            |                     |                                                                                                                                |        |         |            |                                                |       |                                                                                                  |                              |                                          |
| Réglage du débit                                                                                                                                                                                           | 10 à 60 L/min (par paliers de 5 L/min) (Par défaut)<br>2 à 25 L/min (par paliers de 1 L/min) (Mode enfant)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |                                   |                  |                                                                                                            |                     |                                                                                                                                |        |         |            |                                                |       |                                                                                                  |                              |                                          |
| Interfaces patients                                                                                                                                                                                        | Canules nasales F&P Optiflow+<br>Interfaces de trachéotomie F&P Optiflow+<br>Masques avec adaptateur médical standard de 22 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |                                   |                  |                                                                                                            |                     |                                                                                                                                |        |         |            |                                                |       |                                                                                                  |                              |                                          |
| Modèle                                                                                                                                                                                                     | PT101EW                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |                                   |                  |                                                                                                            |                     |                                                                                                                                |        |         |            |                                                |       |                                                                                                  |                              |                                          |
| Dimensions                                                                                                                                                                                                 | 295 mm x 170 mm x 175 mm (11.6" x 6.7" x 6.9")                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |                                   |                  |                                                                                                            |                     |                                                                                                                                |        |         |            |                                                |       |                                                                                                  |                              |                                          |
| Poids                                                                                                                                                                                                      | 2.2 kg (4.8 lb) - appareil seul<br>3.4 kg (7.5 lb) - emballé dans sa housse, accessoires compris                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |                                   |                  |                                                                                                            |                     |                                                                                                                                |        |         |            |                                                |       |                                                                                                  |                              |                                          |
| Caractéristiques électriques                                                                                                                                                                               | 50 Hz      220-240 V - 1.8 A (2.0 A max)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |                                   |                  |                                                                                                            |                     |                                                                                                                                |        |         |            |                                                |       |                                                                                                  |                              |                                          |
| <p><b>Plateau de montage sur potence</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 900PT405</li> </ul>                                                                                                  | <p><b>Potence mobile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 900PT421</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |                                   |                  |                                                                                                            |                     |                                                                                                                                |        |         |            |                                                |       |                                                                                                  |                              |                                          |
| <p><b>Kit de montage de l'onduleur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 900PT411</li> </ul>                                                                                                    | <p><b>Porte-bouteille d'oxygène</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 900PT427</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |                                   |                  |                                                                                                            |                     |                                                                                                                                |        |         |            |                                                |       |                                                                                                  |                              |                                          |

185045320-FR Rev C © 2018 Fisher & Paykel Healthcare Limited  
AIRVO et Optiflow sont des marques déposées de Fisher & Paykel Healthcare Limited

Fabricant : Fisher & Paykel Healthcare Ltd  
Classe du dispositif médical : Classe IIa  
Organisme notifié : TÜV SÜD Product Service GmbH  
Veuillez lire attentivement les instructions d'utilisation et les étiquettes de ce dispositif médical.

**Certains produits peuvent ne pas être commercialisés dans votre pays. Contacter votre représentant local Fisher & Paykel Healthcare.**

[www.fphcare.com](http://www.fphcare.com)

## Annexe 2 : Informations liées à l'alimentation électrique de l'AIRVO 2



### Description des exigences relatives à l'alimentation électrique

## Informations liées à l'alimentation électrique de votre AIRVO™ 2 avec un onduleur.

En service, l'AIRVO 2 nécessite une alimentation électrique répondant aux caractéristiques suivantes :

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fréquence d'alimentation                                  | 50-60 Hz                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Tension et courant d'alimentation                         | 100-115 V 2,2 A (2,4 A max.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                           | 220-240 V 1,8 A (2,0 A max.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Puissance absorbée moyenne (paramètres de fonctionnement) | 165 W (37 °C et 60 L/min)<br>110 W (34 °C et 30 L/min)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Remarque : La puissance absorbée est plus élevée pendant la phase de montée en température et dépend de la température ambiante, de l'altitude ainsi que de la résistance au débit (car la résistance au débit varie selon la sélection d'interface). |
| Capacité de transfert direct de l'alimentation secteur    | Certains onduleurs ne permettent pas le transfert direct de l'alimentation secteur vers l'AIRVO 2 pendant qu'ils se rechargent.<br>Si un onduleur n'offre pas cette capacité, l'utilisateur devra brancher l'onduleur et l'AIRVO 2 à l'alimentation secteur entre les périodes d'utilisation mobile afin de charger à la fois l'onduleur et d'alimenter l'AIRVO 2 pour l'utiliser sur un patient. |                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Points supplémentaires à prendre en compte                | S'assurer que les caractéristiques techniques de l'onduleur tiennent compte des risques liés à la sécurité du patient lors de l'administration mobile du traitement et du transport du patient.                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                           | Veiller à respecter à tout moment les instructions du fabricant de l'alimentation électrique.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                           | S'assurer que les onduleurs sont convenablement chargés avant leur utilisation mobile avec un AIRVO 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                           | S'assurer de tenir compte de la composition chimique de la batterie lors de la sélection d'un onduleur pour cette application, car elle peut avoir une incidence sur les caractéristiques de charge et de décharge. Par exemple, les onduleurs utilisant une batterie Lithium-Ion peuvent être mieux adaptés à ce type d'application que les onduleurs à batterie Plomb-Acide.                    |                                                                                                                                                                                                                                                       |

Au moment de la publication du présent document, nous avons connaissance des produits suivants répondant aux caractéristiques recommandées susmentionnées (sur la base d'essais internes chez Fisher & Paykel Healthcare) :

Tripp Lite SmartPro 700 VA 450 W Lithium (modèles 120 V ou 230 V disponibles).  
Contacter Tripp Lite à l'adresse [www.tripplite.com](http://www.tripplite.com) afin de déterminer si la batterie SmartPro Lithium est adaptée à vos besoins. Fisher & Paykel Healthcare n'effectue pas la commercialisation, la promotion ou la vente des onduleurs de Tripp Lite ou de tout autre fabricant. Contacter Tripp Lite pour tout service après-vente. Ce produit peut ou peut ne pas être commercialisé dans votre pays.



Tripp Lite SmartPro

Fisher & Paykel Healthcare commercialise un kit de montage de certains onduleurs sur la potence mobile de l'AIRVO 2.

|                   |          |                           |
|-------------------|----------|---------------------------|
| Référence produit | 900PT411 | Kit de montage d'onduleur |
|-------------------|----------|---------------------------|

Merci de contacter le représentant local du fabricant d'onduleurs pour de plus amples informations sur ses produits.  
Pour de plus amples informations à propos de l'AIRVO 2, notamment au sujet des avertissements et des précautions, lire les instructions d'utilisation.  
F&P et AIRVO sont des marques commerciales de Fisher & Paykel Healthcare Ltd.

618989 REV A © 2019 Fisher & Paykel Healthcare Limited

Fabricant : Fisher & Paykel Healthcare Ltd

Classe du dispositif médical : Classe IIa

Organisme notifié : TÜV SÜD Product Service GmbH

Veuillez lire attentivement les instructions d'utilisation et les étiquettes de ce dispositif médical.

A l'attention et pour utilisation des professionnels uniquement. Il est strictement interdit de diffuser ces outils promotionnels auprès du public et Fisher & Paykel Healthcare ne pourra être tenue responsable si cela venait à se produire.

**Fisher & Paykel**  
HEALTHCARE

## Annexe 3 : Valise d'énergie 230 V



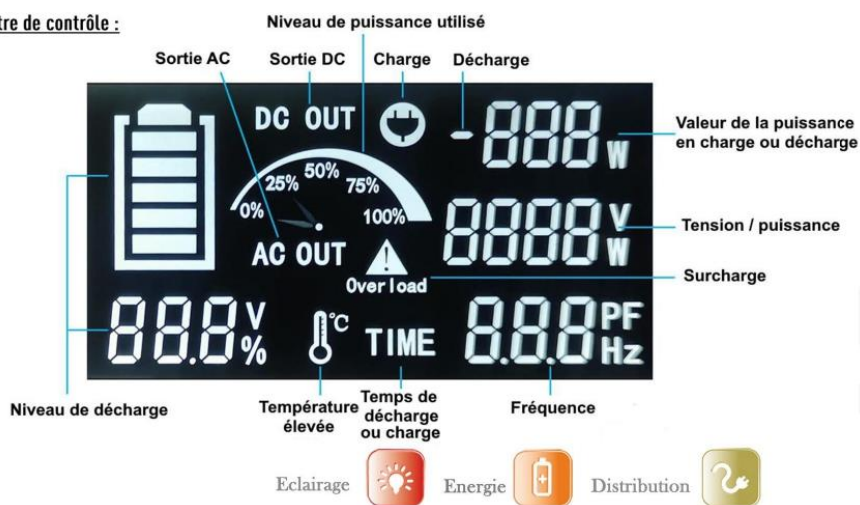
### VALISE D'ENERGIE

## VALISE D'ENERGIE 230V 1460Wh

| Caractéristiques techniques |                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Type de batterie            | Lithium ion NMC 25,9V ( Nickel, Manganese, Cobalt )                                                                                                                                                                                            |
| Capacité nominale           | 58Ah                                                                                                                                                                                                                                           |
| Energie                     | 1460WhWh                                                                                                                                                                                                                                       |
| Temps de charge             | <4h Chargeur 15A                                                                                                                                                                                                                               |
| T°C de charge               | 0 à 45°C                                                                                                                                                                                                                                       |
| Nombre de sortie 220V       | 2 prises Européennes ( 1500VA )                                                                                                                                                                                                                |
| Nombre de prise USB         | 4 prises 5V 2A                                                                                                                                                                                                                                 |
| Autre sortie                | Allume cigare 12V 5A                                                                                                                                                                                                                           |
| T° de charge                | 0°C à 45°C                                                                                                                                                                                                                                     |
| T°C de fonctionnement       | -20°C à +60°C                                                                                                                                                                                                                                  |
| Dimensions (L x l x P)      | 352 x 187 x 260mm                                                                                                                                                                                                                              |
| Poids                       | 11,6kg                                                                                                                                                                                                                                         |
| Autres caractéristiques     | Auto décharge <5% par mois<br>Batterie déchargeable à 100% capacité ( type NMC )<br>Altitude max : 3000m<br>Protection contre les surcharges, les courts circuit, les température élevées et les décharges profondes<br>Taux d'armonique : <5% |



#### Pupitre de contrôle :



LABERINE ENERGIE  
22 Zac de la carrière dorée 59310 ORCHIES - 03 20 61 68 00 - contact@laberine.com

## Annexe 4 : Cahier de recueil *Hospiflow*

Hospiflow – Cahier de Recueil

Numéro d'inclusion : /\_\_/\_/ - /\_\_/\_/



### **Transport intra-hospitalier des patients sous Oxygénothérapie Nasale à Haut Débit : étude prospective observationnelle.**

*Intrahospital transport in patients with high-flow nasal oxygenation: prospective observational study.*

**Hospiflow - Cahier de recueil**

Nom (1<sup>ère</sup> lettre) : /\_\_/\_/

Prénom (1<sup>ère</sup> lettre) : /\_\_/\_/

DDN(MM/AAAA) : /\_\_/\_/ - /\_\_/\_/

Etiquette

#### **Critères d'inclusion (toutes les cases doivent être cochées pour pouvoir inclure le patient)**

- ☐ Patient traité par OHD avant le transport
- ☐ Nécessitant un transport intra-hospitalier ou interservices assuré par une équipe de réanimation

Nb : une fois le patient inclus, tout transport intra hospitalier sous OHD sera analysé jusqu'à la sortie d'USC/Réanimation et au maximum jusqu'à J28

#### **Critères de non-inclusion (aucune case ne doit être cochée pour pouvoir inclure le patient)**

- ☐ Age < 18 ans
- ☐ Patient sous tutelle ou curatelle
- ☐ Femme enceinte ou allaitante
- ☐ Patient non bénéficiant d'un régime de sécurité sociale
- ☐ Refus de participer à l'étude

Numéro d'inclusion : /\_\_/\_/ - /\_\_/\_/

Date d'inclusion : /\_\_/\_/ / \_\_/\_/ / \_\_/\_/

## TRANSPORT n°1

Date du transport : /\_\_\_/\_\_\_/ /\_\_\_/\_\_\_/ /\_\_\_/\_\_\_/

Horaire de départ : /\_\_\_/\_\_\_/ H /\_\_\_/\_\_\_/ min

Indication du transport :

- ☐ Urgences → USC/Réanimation  
☐ Service médecine → USC/Réanimation  
 préciser le service : .....  
☐ USC/Réanimation → Bloc opératoire  
☐ Scanner  
☐ IRM  
☐ Autre, préciser : .....

Durée du transport :    ☐ < 10 minutes                      ☐ 10 à 20 minutes                      ☐ > 20 minutes

*Si réalisation d'un examen, prendre en compte la durée entre le départ et le retour en USC/Réanimation.*

Gazométrie la plus récente avant le transport :pH : /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/ , pO<sub>2</sub> : /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/ mmHg, pCO<sub>2</sub> : /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/ mmHg

Réalisée sous:

- ☐ OHD: FiO<sub>2</sub> : /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/ %                      Débit : /\_\_\_/\_\_\_/ L/min  
☐ O<sub>2</sub> : /\_\_\_/\_\_\_/ L/min  
☐ VNI : FiO<sub>2</sub> : /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/ %

Date et heure de la gazométrie : /\_\_\_/\_\_\_/ /\_\_\_/\_\_\_/ /\_\_\_/\_\_\_/ à /\_\_\_/\_\_\_/ H /\_\_\_/\_\_\_/ min

Réglages de l'OHD avant le transport (dans les 5 minutes avant le transport) :FiO<sub>2</sub> : /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/ % Débit : /\_\_\_/\_\_\_/ L/minEVENEMENTS INDESIRABLES MAJEURS DURANT LE TRANSPORT INTRAHOSPITALIER :

- |                                                           |                              |                              |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| ● Recours à l'intubation durant le transport              | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| ● Hypoxémie sévère définie par une SpO <sub>2</sub> < 80% | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| ● Survenue d'un arrêt cardiorespiratoire                  | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |

EVENEMENTS INDESIRABLES MINEURS DURANT LE TRANSPORT INTRAHOSPITALIER :

- |                                                                          |                              |                              |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| ● Nécessité de majorer la FiO <sub>2</sub>                               | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| ● Arrachement des canules nasales                                        | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| ● Recours à un autre mode d'oxygénation (O <sub>2</sub> standard ou VNI) | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| ● Dysfonctionnement d'OHD (par ex. panne de batterie)                    | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |

TRANSPORT n°1

PARAMETRES VITAUX

|                                                    | AVANT<br>TRANSPORT<br>(5 minutes<br>avant) | T0 | T5 | T10 | T15 | T20 | T25 | T30 | T35 | APRES<br>TRANSPORT<br>(5 minutes<br>après) |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------------------------------|
| Fréquence respiratoire<br>(/min)                   |                                            |    |    |     |     |     |     |     |     |                                            |
| SpO2 (%)                                           |                                            |    |    |     |     |     |     |     |     |                                            |
| Pression artérielle<br>(mmHg)<br>PAS<br>PAD<br>PAM |                                            |    |    |     |     |     |     |     |     |                                            |
| Fréquence cardiaque                                |                                            |    |    |     |     |     |     |     |     |                                            |
| FiO2 (%)                                           |                                            |    |    |     |     |     |     |     |     |                                            |
| Débit (L/min)                                      |                                            |    |    |     |     |     |     |     |     |                                            |



**Transport intra-hospitalier des patients sous Oxygénothérapie Nasale à Haut Débit : étude prospective observationnelle.**

*Intrahospital transport in patients with high-flow nasal oxygenation: prospective observational study.*

**HospiFlow - Cahier de recueil**

**Motif d'admission en réanimation :**

|                                                             |                              |                              |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Patient opéré dans les 24h avant l'admission                | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Surveillance post-opératoire                                | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Insuffisance respiratoire aiguë                             | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Insuffisance respiratoire aiguë sur insuff. resp. chronique | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Coma (GCS<12)                                               | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Trauma sans TC grave                                        | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Trauma avec TC grave                                        | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Epilepsie, état de mal convulsif                            | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| AVC ischémique                                              | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| AVC hémorragique                                            | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Pathologie du peripartum                                    | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Choc septique                                               | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Choc hémorragique                                           | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Choc cardiogénique                                          | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Choc d'autre origine                                        | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Syndrome coronarien aigu                                    | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Insuffisance rénale aiguë                                   | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Insuffisance hépatocellulaire                               | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Intoxication médicamenteuse volontaire                      | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Tentative d'autolyse                                        | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |

**Infection à l'admission :**

☐ OUI ☐ NON

Si oui, de quelle origine ?

- |                                      |                                              |
|--------------------------------------|----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Poumon      | <input type="checkbox"/> Tissus mous         |
| <input type="checkbox"/> Abdomen     | <input type="checkbox"/> Os et articulations |
| <input type="checkbox"/> Urine       | <input type="checkbox"/> Méninges et cerveau |
| <input type="checkbox"/> Cathéter    | <input type="checkbox"/> Autres              |
| <input type="checkbox"/> Endocardite | <input type="checkbox"/> Inconnue            |
| <input type="checkbox"/> Médiastin   |                                              |

**IGS II (24h d'admission) :** /\_\_/\_/\_/

**Caractéristiques du patient :**

Sexe : Homme ☐ Femme ☐

Poids à l'admission : /\_\_/\_/\_/, /\_\_/\_/\_/ kg

Taille : /\_\_/\_/\_/cm

**Antécédents médicaux :**

|                                                    |                              |                              |
|----------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Tabagisme actif (ou sevré depuis < 6 mois)         | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Tabagisme sevré                                    | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Syndrome ventilatoire restrictif                   | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| BPCO                                               | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Emphysème pulmonaire                               | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Asthme                                             | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Pneumopathie interstitielle diffuse chronique      | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Syndrome d'apnée du sommeil                        | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Appareillage au domicile par CPAP ou VNI           | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Oxygénothérapie Longue Durée au domicile           | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| HTA                                                | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Myocardiopathie ischémique                         | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Insuffisance cardiaque chronique (FeVG $\leq$ 45%) | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| ACFA chronique                                     | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Antécédent d'OAP                                   | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Insuffisance rénale chronique                      | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Cirrhose                                           | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |
| Immunodépression                                   | <input type="checkbox"/> OUI | <input type="checkbox"/> NON |

(Cancer solide < 5 ans, pathologie hématologique < 10 ans, chimiothérapie ou radiothérapie < 6 mois, neutrophiles < 1000/mm<sup>3</sup>, VIH/SIDA, Greffe d'organe ou moëlle, traitement immunosuppresseurs, corticothérapie systémique au long cours)

**Vu, le Directeur de Thèse**



Mai-Anh Nay

**Vu, le Doyen**

**De la Faculté de Médecine de Tours**

**Tours, le**

BISSON Alice

50 pages – 5 tableaux – 3 figures

### **Résumé :**

**Introduction :** L'insuffisance respiratoire aiguë est un motif fréquent d'admission en soins critiques. L'oxygénothérapie nasale à haut débit (ONHD) est couramment utilisée dans cette indication. Ce dispositif permet d'administrer de l'oxygène avec un débit élevé. Les transports intra-hospitaliers de patients de soins critiques (entre deux services ou pour une imagerie) sont fréquents et nous avons voulu faire une étude observationnelle des complications survenant sous ONHD de transport.

**Matériels et Méthodes :** Une étude prospective observationnelle multicentrique française a donc été réalisée sur une période d'inclusion de deux ans jusqu'en mai 2024. L'objectif principal était d'évaluer l'incidence d'événements indésirables majeurs à savoir une hypoxémie sévère, une intubation orotrachéale ou un arrêt cardiorespiratoire au cours du transport. Les objectifs secondaires étaient l'incidence d'événements indésirables mineurs définis par une majoration de la fraction inspirée en oxygène ( $FiO_2$ ), le recours à un autre mode d'oxygénation (oxygène standard ou ventilation non invasive), un arrachement des canules nasales ou un dysfonctionnement de l'ONHD.

**Résultats :** 165 patients ont effectué un ou plusieurs transports intra-hospitaliers soit 187 transports analysés. L'âge médian était de 70 [59-75] ans avec 86,06 % d'admission pour insuffisance respiratoire aiguë. Six (3,64 %) événements indésirables graves et 43 (26,06 %) événements indésirables non graves ont été répertoriés. L'hypercapnie avec une  $PaCO_2$  supérieure à 45 mmHg avant le transport était un facteur associé à la survenue indésirables de tout type (graves et non graves) (OR 1,18 ; IC 95 %, 1,02-1,37).

**Conclusion :** L'oxygénothérapie nasale à haut débit, utilisée lors du transport intra-hospitalier de patients de soins critiques semble être une pratique sécuritaire avec un nombre d'événements indésirables acceptable. Des études ultérieures sont nécessaires afin d'étoffer cette conclusion.

**Mots clés :** oxygénation nasale à haut débit, transport intra-hospitalier, insuffisance respiratoire aiguë

### **Jury :**

|                       |                             |
|-----------------------|-----------------------------|
| Président du Jury :   | Professeur Marc LAFFON      |
| Directrice de thèse : | Docteure Mai-Anh NAY        |
| Membres du Jury :     | Professeur François BARBIER |
|                       | Docteure Claire CHASSIER    |

Date de soutenance : 25 octobre 2024