

Identification des cycles respiratoires en ventilation non invasive par des modèles globaux

G. Rodrigues, L. A. Aguirre, L. Achour, A. Cuvelier, J.-F. Muir & C. Letellier

¹ CORIA UMR 6614 — Université et INSA de Rouen, BP. 12, 76801 Saint-Etienne du Rouvray cedex

² MACSIN Group, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antonio Carlos, Belo Horizonte, Brazil
giovani@des.cefetmg.br

La modélisation globale désigne les techniques consistant à extraire un jeu d'équations différentielles ou aux différences finies à partir de données expérimentales. Ces modèles peuvent être utilisés pour démontrer la nature chaotique de la dynamique sous-jacente aux données expérimentales. Lorsque le modèle est de nature entrée-sortie, il est possible d'utiliser la modélisation globale pour estimer la nature du couplage qui peut exister entre une variable (l'entrée) et une autre (la sortie). Le modèle alors obtenu peut être utilisé comme un *observateur* pour estimer l'évolution d'une grandeur physique — non mesurée — en fonction d'une quantité mesurée. Une première application a été développée dans le contexte du système cardio-respiratoire afin de prédire l'apparition des apnées du sommeil [1].

Dans ce travail, nous utilisons des modèles entrée-sortie pour l'identification des cycles ventilatoires lors de sessions d'assistance mécanique non-invasive. La ventilation non-invasive consiste à soulager le travail respiratoire et à assurer une meilleure oxygénation du sang des insuffisants respiratoires chroniques par un apport d'air délivré par un ventilateur. En mode spontané, l'apport d'air est déclenché sur les efforts inspiratoires du patient. Malheureusement, ceux-ci ne sont pas toujours suffisants pour assurer un déclenchement correct du ventilateur et le patient inspire sans apport d'air par le ventilateur : on parle alors d'asynchronismes [2,3]. Les modèles entrée-sortie que nous avons obtenus permettent de prédire l'évolution de la pression à partir de celle du débit, deux quantités mesurées couramment au cours de sessions de ventilation. Nous montrons que les modèles obtenus prédisent des montées en pression significatives, même lorsque la variation du débit n'est pas suffisante pour déclencher le ventilateur (la plupart des ventilateurs actuels fonctionnent sur des déclenchement basés sur la mesure du débit). Nos modèles entrée-sortie se révèlent donc plus sensibles que les algorithmes de détection des meilleurs ventilateurs.

Références

1. L. A. AGUIRRE & A. V. P. SOUZA, Stability analysis of sleep apnea time series using identified models : a case study, *Computers in Biology and Medicine*, **34**, 241–257, 2004.
2. R. RABARIMANANTSOA, *Caractérisation des asynchronismes durant la ventilation non invasive nocturne*, Thèse de l'Université de Rouen, Décembre 2008.
3. L. VIGNAUX, F. VARGAS, J. ROESLER, D. TASSAUX, A. W. THILLE, M. P. KOSSOWSKY, L. BROCHARD & P. JOLLIET, Patient-ventilator asynchrony during non-invasive ventilation for acute respiratory failure : a multicenter study, *Intensive Care Medicine*, **35**, 840-846, 2009.