

# ***Surveillance à distance des courbes respiratoires***

**Lucie Jacquin**

*Société ResMed (Saint Priest)*

Cette pratique est de plus en plus répandue et recommandée lors de la prise en charge de la ventilation chronique à domicile CF : recommandations GAV (groupe assistance ventilatoire) <http://splf.fr/wp-content/uploads/2015/02/ConseilsduGAV-2015.pdf>.

Actuellement, elle se présente sous deux formes : la première est embarquée au sein de l'appareil de ventilation dont on pourra télécharger les données via une carte SD ou une clef USB pour être ensuite analysées par le logiciel correspondant du fabricant. La deuxième se fait par télé suivi et permet d'obtenir les informations concernant la ventilation du patient via un modem qui transmet les données du patient tous les jours à un serveur mais ne permet pas à l'heure actuelle d'obtenir des courbes débit/pression d'aussi bonne qualité.

En effet, l'analyse des courbes de ventilation apporte via les logiciels embarqués des fabricants la possibilité de faire une analyse fine des courbes débit/pression [5], les mesures retranscrites par les machines varient cependant en terme de fiabilité [3]. Ces experts recommandent d'ailleurs, pour tout malade dont l'hypoventilation alvéolaire serait mal corrigée et après une évaluation clinique de se servir de ces logiciels. 50 % des malades sont mal ventilés à domicile, principalement en raison des fuites non intentionnelles [5], de plus il s'avère qu'en VNI 43 % des patients présenteraient des asynchronies majorant leur travail respiratoire. [6]

Comment se servir des données machines et particulièrement des courbes respiratoires des ventilateurs afin d'améliorer la qualité et le confort de la ventilation de nos patients ?

Il pourrait être intéressant de suivre une méthodologie d'analyse des données machines.

## 1. Dans un premier temps

Il faut connaître la pathologie et du patient, son évaluation clinique, sa qualité de sommeil, son confort sous ventilation et ses gaz du sang.

## 2. Dans un deuxième temps

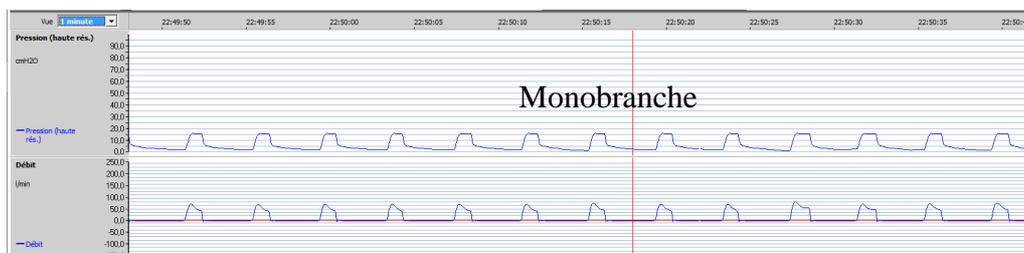
Le type d'appareillage qu'il possède. En effet, le choix du type d'appareil : valve ou fuite ainsi que le type de circuit utilisé ne permet pas d'analyser exactement les mêmes informations.

### 2.1. Les circuits à valve sont de 2 types : monobranche et double branche

Ces 2 types de circuit permettent l'utilisation des modes volumétriques et barométriques.

#### 2.1.1. Lorsque le patient est équipé d'un circuit monobranche à valve

Il n'est pas possible d'observer la courbe de débit expiratoire puisque celui-ci s'échappe au niveau de la valve sur le circuit ; les fuites non intentionnelles ne sont pas monitorées mais on peut les suspecter par le biais d'une augmentation du débit inspiratoire et du volume courant inspiratoire ( $V_{ti}$ ) en mode barométrique. Nous pourrons donc observer le parallèle entre la courbe de débit inspiratoire et la courbe de pression afin de surveiller la synchronisation patient/machine.



## 2.1.2 Les circuits double branche permettent le recueil du pourcentage de fuite et le monitoring des volumes courants inspirés et expirés ( $V_{ti}$ et $V_{te}$ ) ?

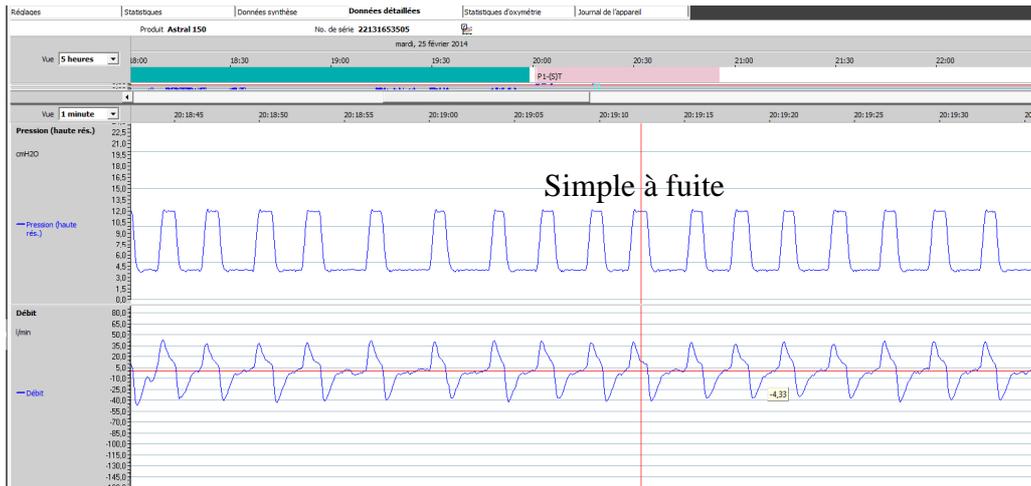
L'analyse des courbes de débit inspiratoire et expiratoire et de pression permet d'évaluer la qualité de ventilation du patient, la recherche d'évènements.



## 2.2. Les circuits simples à fuite intentionnelle

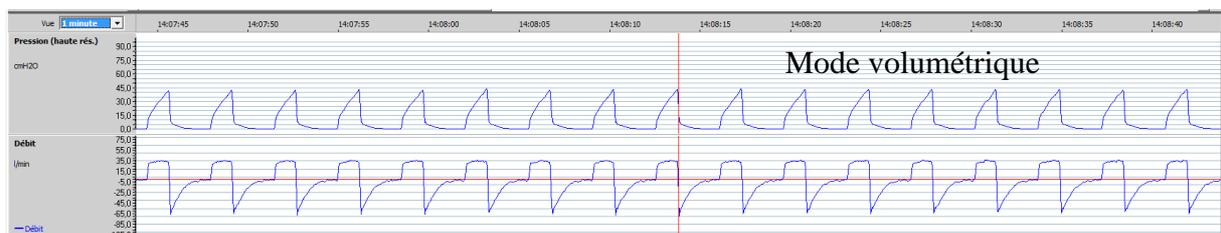
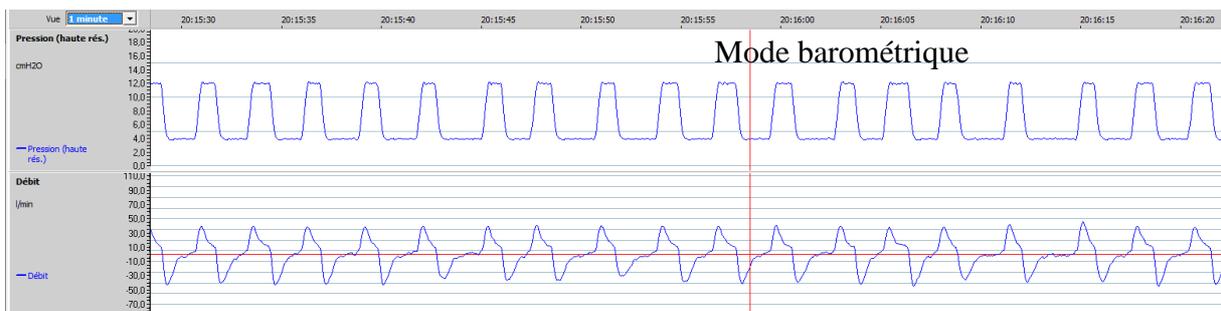
Ils permettent une évaluation précise des fuites non intentionnelles en litre par minute et plus ou moins précises des  $V_{te}$  [3].

L'analyse des courbes de débit inspiratoire et expiratoire et de pression permet d'évaluer la synchronisation au cours de la ventilation. Les logiciels permettent de monitorer des évènements respiratoires et de donner un IAH plus ou moins précis [4]. En règle générale, ces montages ne proposent que des modes barométriques.



### 3. Troisième temps, reconnaître le mode de ventilation utilisé

Les modes les plus utilisés sont les modes barométriques AI (à valve), ST à fuite mais certains patients peuvent être ventilés en mode VAC particulièrement les neuromusculaires. [1]



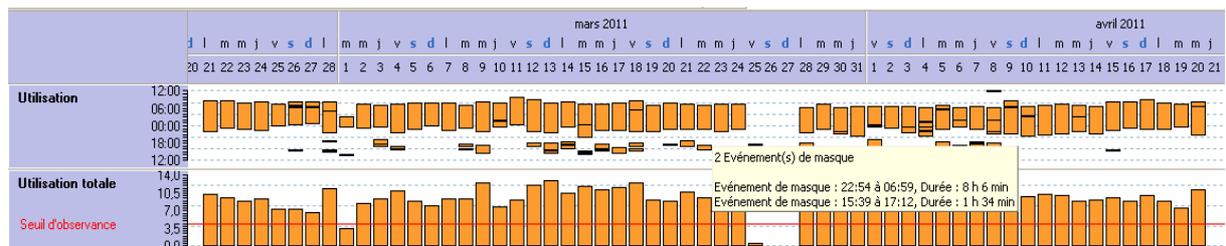
## 4. Obtenir les réglages du ventilateur

Ceux-ci peuvent être retrouvés dans le logiciel d'analyse mais peuvent être incomplets, il est donc recommandé de connaître l'intégralité de ceux-ci afin d'évaluer au mieux les courbes. Il faudra connaître le masque utilisé, éventuellement la pièce buccale car cela peut permettre de comprendre l'origine des fuites non-intentionnelles. L'apport d'oxygène additionnel peut fausser l'analyse de l'oxymétrie si celle-ci a été réalisée en même temps que la ventilation.

Produit <b>Lumis VPAP 150 ST</b>		No. de série <b>22151298273</b>			
<b>Réglages de l'appareil</b>	Mode de traitement <b>SPONT_TIMED</b>	Pression expiratoire :	<b>5,0</b> cmH2O	Ti Max:	<b>1,5</b> sec
		Pression inspiratoire :	<b>15,0</b> cmH2O	Ti Min:	<b>0,3</b> sec
		Target Patient Rate:	<b>15,0</b> bpm		
		iBR:	<b>ON</b>		
		EPAP initiale:	<b>4,0</b> cmH2O		
		Activer Rampe dégr.:	<b>OFF</b>		
		Activation de rampe:	<b>OFF</b>		
		Durée de rampe:	<b>5,0</b> minutes		
		Accès limité:	<b>PLUS</b>		
		ODI Threshold:	<b>3%</b>		

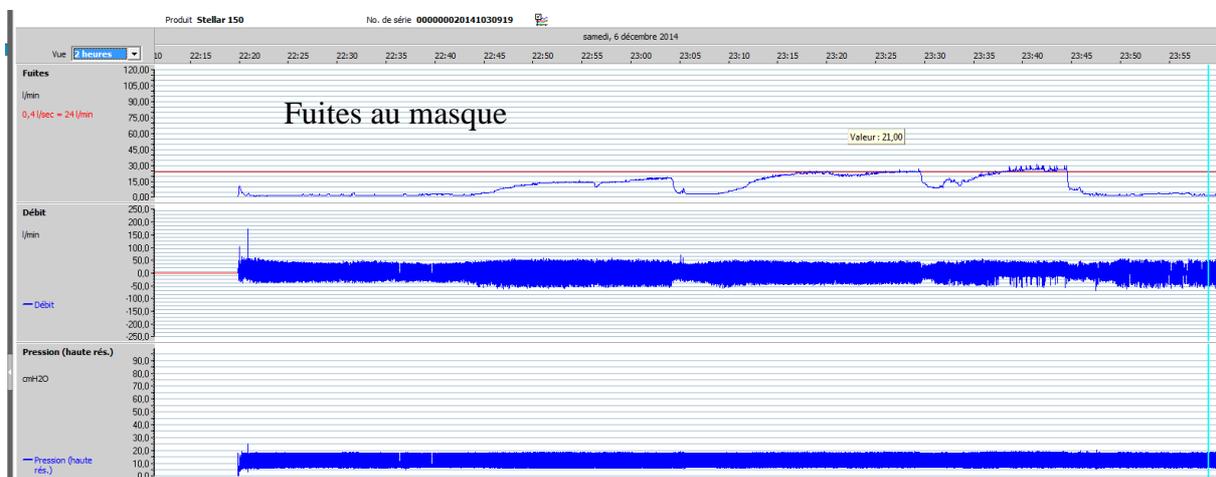
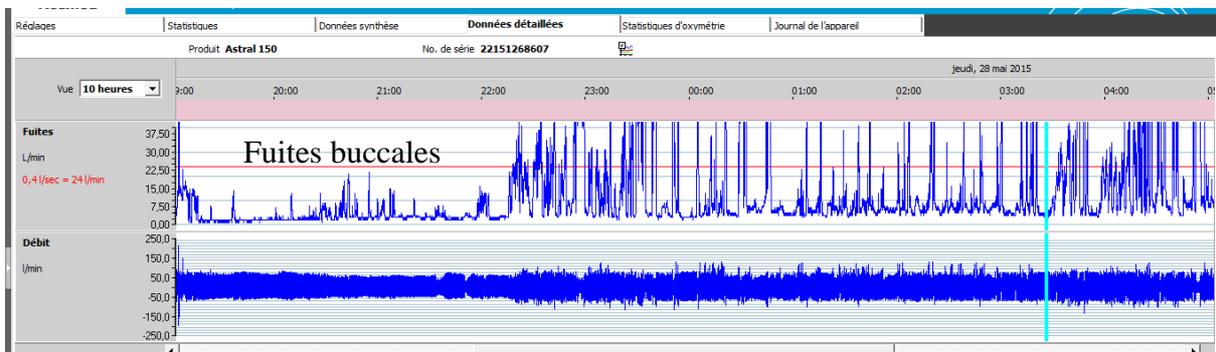
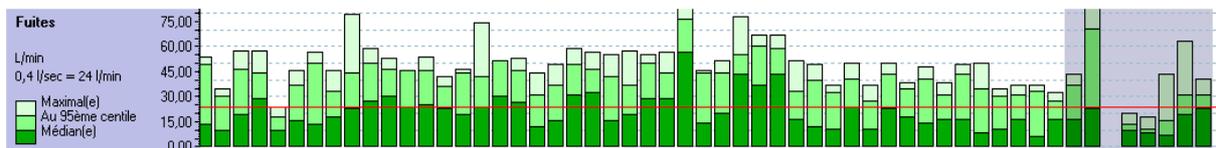
## 5. L'analyse du profil d'observance du patient

Elle permet de vérifier son adéquation au traitement, de suspecter de l'inconfort en cas d'interruptions répétées, une augmentation ou une diminution de sa durée de ventilation peut faire envisager une dégradation de son état respiratoire. [2]



## 6. Analyser les courbes de fuites

Pour déterminer si elles sont majeures : entravant beaucoup la qualité de ventilation du patient et son confort ou mineures. En effet, elles sont souvent responsables d'auto-déclenchement sur quelques cycles avant que les algorithmes puissent les prendre en compte [6]. Elles peuvent résulter d'une ouverture buccale lors de l'utilisation d'un masque nasal ou narinaire, elles peuvent être liées au mauvais positionnement du masque ou lors d'un remontage inadéquat des différentes parties du masque. Elles peuvent aussi être la résultante d'une obstruction des voies aériennes (positionnelle ou par instabilité). En tout état de cause, la désynchronisation doit être recherchée dans de telles circonstances.



## 7. Les données monitorées par le ventilateur

Elles sont analysées en l'absence de fuites majeures afin de vérifier la concordance entre les réglages et les valeurs telles que le volume courant (Vt), la fréquence respiratoire (FR), la ventilation minute (VM), le temps inspiratoire, les pourcentages d'inspiration et d'expiration spontanées, l'indice d'apnée/hypopnée (IAH).

Produit <b>VPAPST(S9iVAPS)</b>		No. de série <b>22121753662</b>	
Visualisation	<b>1 jour</b>	ou	<b>06/02/2014</b> à <b>06/02/2014</b>
<b>Utilisation totale</b>	Nbr. total d'heures d'utilisation : <b>6:41</b> (h:min)	Jours employés >= 5 h : <b>1</b> jours	Jours employés < 5 h : <b>0</b> jours
	Util. médiane quot. : <b>6:41</b> (hrs/jr de jrs d'util.)	Jours de non-utilisation : <b>0</b> jours	Nbr. total de jours : <b>1</b> jours
	Util. moyenne quot. : <b>6:41</b> (total h/total jours)	% Jours employés >= 5 h : <b>100</b> %	
<b>Fuites</b> L/min	Médian(e) : <b>13,2</b>	Au 95ème centile : <b>42,0</b>	Maximal(e) : <b>51,6</b>
<b>Événements respiratoires</b> événements/heure	Index d'apnée : <b>2,2</b>	Index d'hypopnée : <b>1,2</b>	AHI: <b>3,4</b>
<b>Ventilation minute</b> l/min	Médian(e) : <b>10,5</b>	Au 95ème centile : <b>13,3</b>	Maximal(e) : <b>18,9</b>
<b>Volume courant</b> ml	Médian(e) : <b>600</b>	Au 95ème centile : <b>960</b>	Maximal(e) : <b>1380</b>
<b>Fréquence respiratoire</b> respirations/min	Médian(e) : <b>17</b>	Au 95ème centile : <b>22</b>	Maximal(e) : <b>25</b>
	% d'inspirations spontanées: <b>91</b>		
	% d'expirations spontanées: <b>86</b>		
<b>Rapport I/E</b> %	Médian(e) : <b>1:2,78</b>	Au 95ème centile : <b>1:1,67</b>	Maximal(e) : <b>1:1,27</b>
<b>Temps inspiratoire</b> secondes	Médian(e) : <b>0,88</b>	Au 95ème centile : <b>1,60</b>	Maximal(e) : <b>1,80</b>

## 8. Si cette information est présente

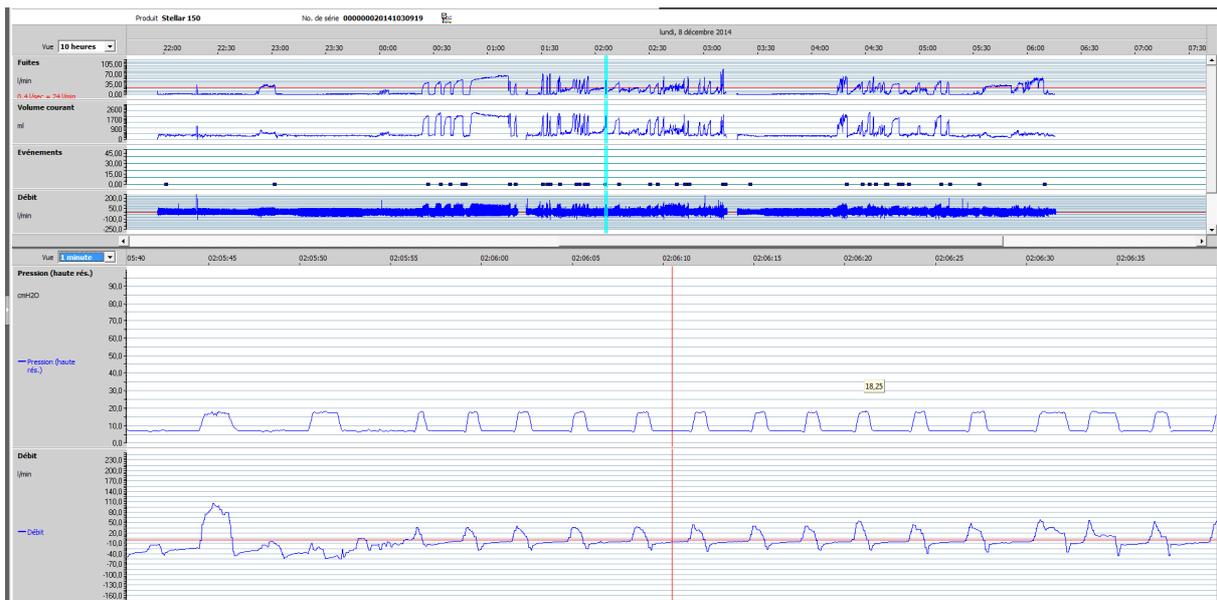
On peut récupérer les valeurs de saturation en oxygène du patient (SpO<sub>2</sub>), cette courbe sera mise en rapport avec les courbes de ventilation particulièrement

lors des événements de fuites, d'obstruction ou de désynchronisation, l'objectif étant d'avoir une  $SpO_2 > 90\%$  pendant  $90\%$  du temps.

Statistiques		Données synthèse		Données détaillées		Statistiques d'oxymétrie		Journal de l'appareil					
mercredi, 28 mars 2012													
Produit		Stellar 150		No. de série		000000020112268461							
<b>IDO</b>		IDO pour l'enregistrement:		29									
<b>SpO2 %</b>		La SpO2 était inférieure à		95		% pour 07:31:39 hh:mm:ss							
		La SpO2 était inférieure à		90		% pour 01:01:41 hh:mm:ss							
		La SpO2 était inférieure à		85		% pour 00:03:10 hh:mm:ss							
		Minimum:		79		Médian(e):		92		Maximal(e):		100	

## 9. L'analyse des courbes débute à ce stade à proprement parler

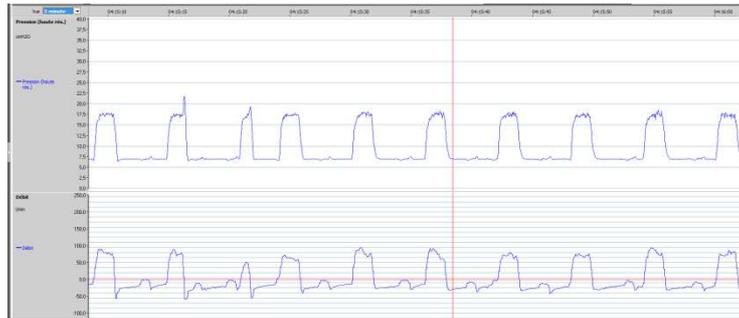
La possibilité de visualiser les courbes sur une période de 5 à 8 heures permet d'avoir une vue d'ensemble de la nuit de ventilation (ou de la journée si le patient est ventilé sur plusieurs périodes), la visualisation des courbes sur une période de 1 minute permet d'analyser précisément la synchronisation et les événements.



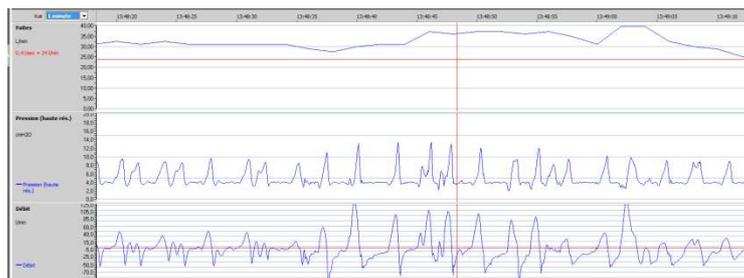
## 10. L'analyse des courbes

Elle va nous permettre de rechercher les principales asynchronies pouvant être à l'origine d'un inconfort et d'une augmentation du travail respiratoire :

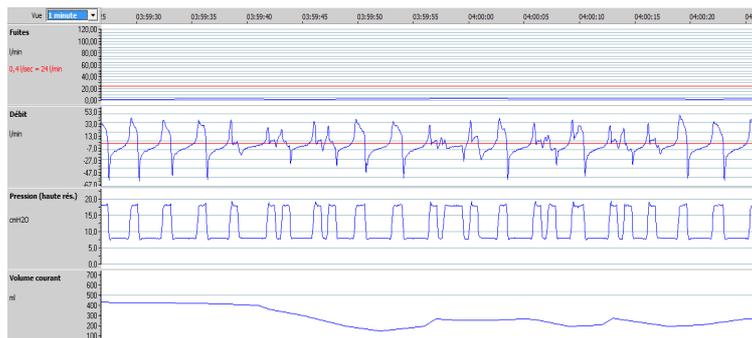
- Les efforts non récompensés



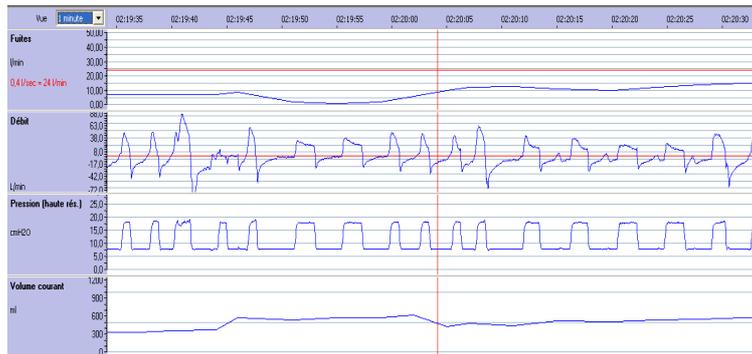
- Les auto-déclenchements souvent liés aux fuites



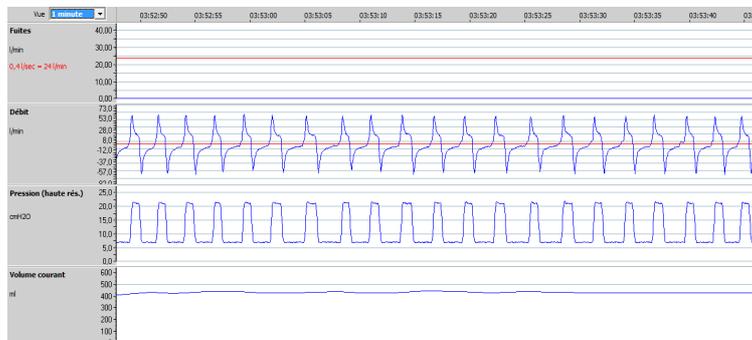
- Les doubles déclenchements



- Les retards de cyclage, le réglage du Timax évitera que l'insufflation se prolonge



- Les cyclages précoces, le réglage du Ti min va permettre de prolonger l'insufflation

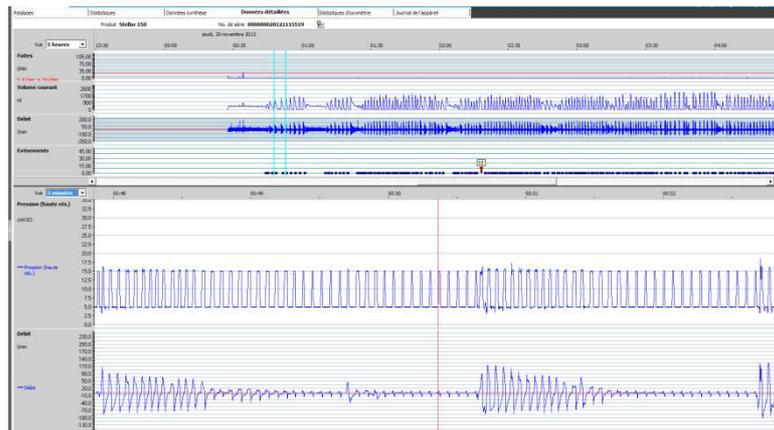


## 11. Les évènements obstructifs

- Obstruction des voies aériennes supérieures



- Suspicion de fermeture glottique à confirmer sous polygraphie



## Conclusion

La surveillance des courbes respiratoires est un élément incontournable de l'arsenal du médecin, d'autant que la plupart des évènements ont lieu la nuit. Elle complète l'examen clinique et l'interrogatoire qui sont les éléments déclenchants de cette analyse plus poussée. En effet, un patient confortable, qui dort bien et qui est corrigé de son hypoventilation ne nécessitera pas d'analyses aussi poussées.

Au contraire, un patient non corrigé ou non observant avec des plaintes doit faire rechercher des asynchronies et/ou des évènements. Un examen polygraphique, polysomnographique et une mesure transcutanée du CO<sub>2</sub> doivent pouvoir être proposés pour confirmer un diagnostic.

## Bibliographie

- [1] Observatoire Antadir <http://www.antadir.com/uploads/editor/file/Observatoire%20-%2031%20d%C3%A9cembre%202014.pdf>
- [2] Borel JC, Pelletier J, Taleux N, Briault A, Arnol N, Pison C, et al. Parameters recorded by software of non-invasive ventilators predict COPD exacerbation: a proof-of-concept study. *Thorax*. 2015 Mar;70(3):284-5.
- [3] Contal O, Vignaux L, Combescure C, Pepin JL, Jolliet P, Janssens JP: Monitoring of noninvasive ventilation by built-in software of home bilevel ventilators: a bench study. *Chest* 2011;141:469-476.
- [4] Georges M, Adler D, Contal O, Espa F, Perrig S, Pépin J-L, et al. Reliability of Apnea-Hypopnea Index Measured by a Home Bi-Level Pressure Support Ventilator Versus a Polysomnographic Assessment. *Respiratory Care* juil 2015 VOL 60 NO 7
- [5] Rabec C, Georges M, Kabeya N, Baudouin N, Massin F, Reybet-Degat O, Camus P. Evaluating niv using a monitoring system coupled to a ventilator: a bench to bedside study. *ERJ Express* 2009 10.1183
- [6] Vignaux L, Vargas F, Roeseler J, Tassaux D, Thille A, Kossowsky M et al. Patient ventilator asynchrony during non-invasive ventilation for acute respiratory failure: a multicenter study. *Intensive care* 2009 ;10.1007