



## Module 2 : BPCO / SOH / SOMMEIL

# Ventilation Auto-Asservie : principes et indications

**Docteur Dany JAFFUEL, MD, PhD.**

Maladies Respiratoires et Troubles Respiratoires du Sommeil Polyclinique Saint-Privat, Boujan sur Libron et  
Département de Pneumologie, Hôpital Arnaud de Villeneuve, CHRU de Montpellier, Montpellier.

Email de contact : [dany.jaffuel@wanadoo.fr](mailto:dany.jaffuel@wanadoo.fr)

# Introduction

# C'était quoi à l'origine une Ventilation Auto-Asservie ?

d'après Javaheri. Chest 2014

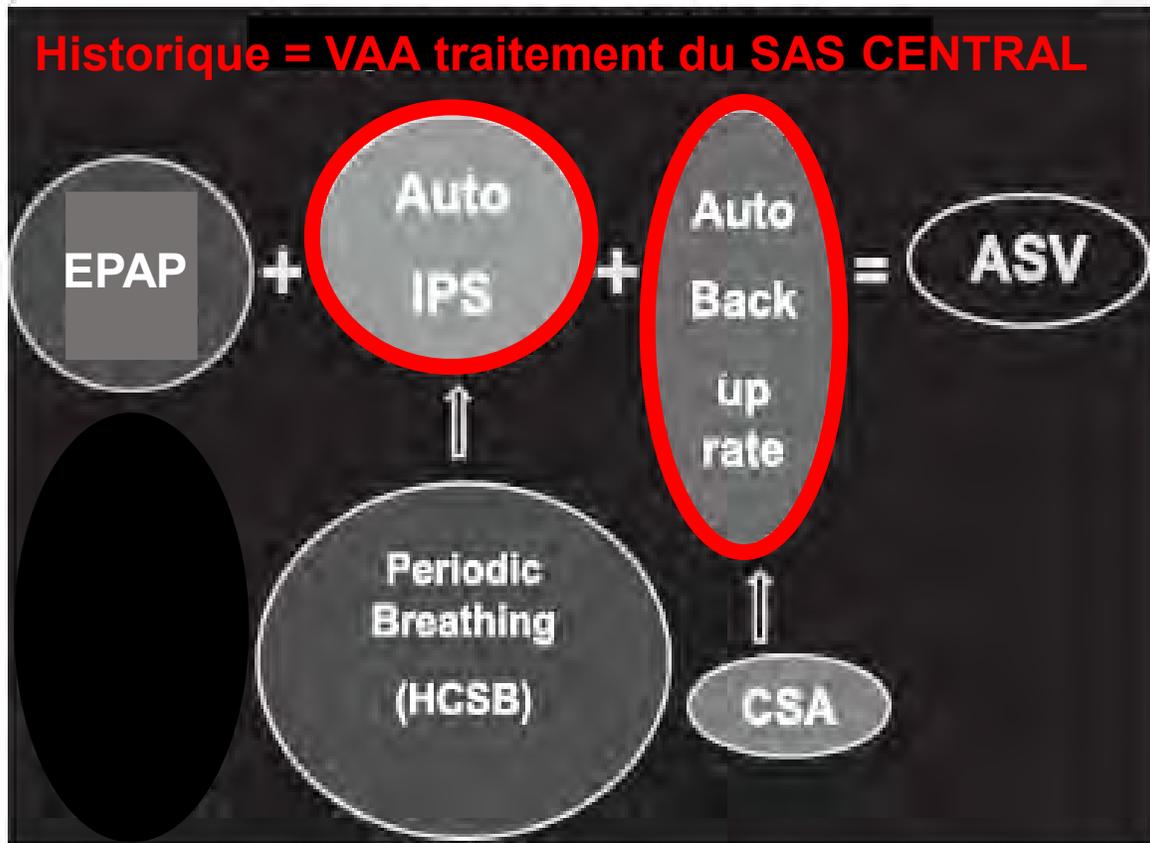


Figure 1 – The various components of ASV. ASV = adaptive servoventilation; auto = automatic; CSA = central sleep apnea; EPAP = expiratory positive airway pressure; HCSB = Hunter Cheyne-Stokes breathing; IPS = inspiratory pressure support.

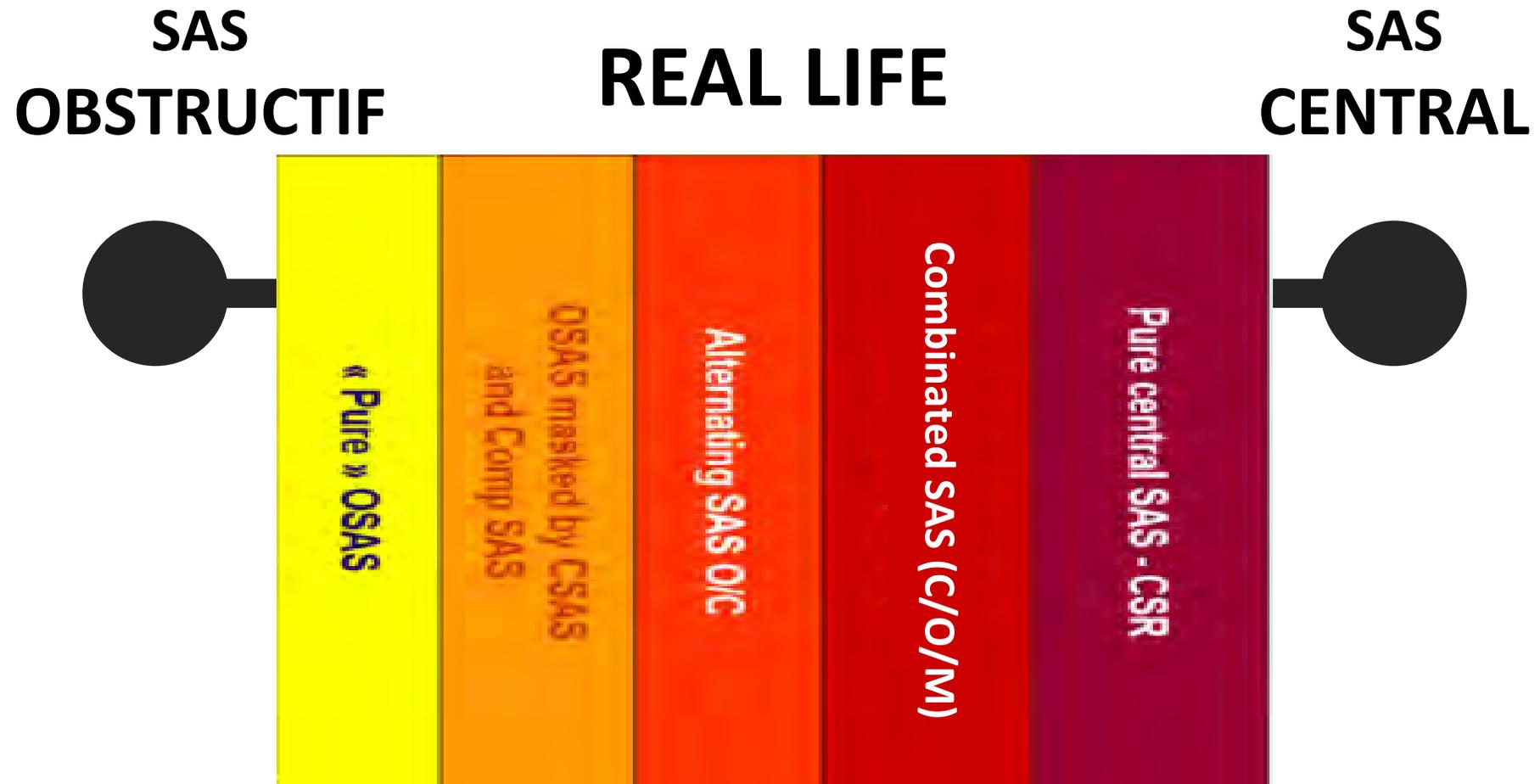
**Le SAS central  
c'est pas le pays des  
bisounours**



**Un patient peut associer du  
central et de l'obstructif cela  
pouvant varier avec le temps...**

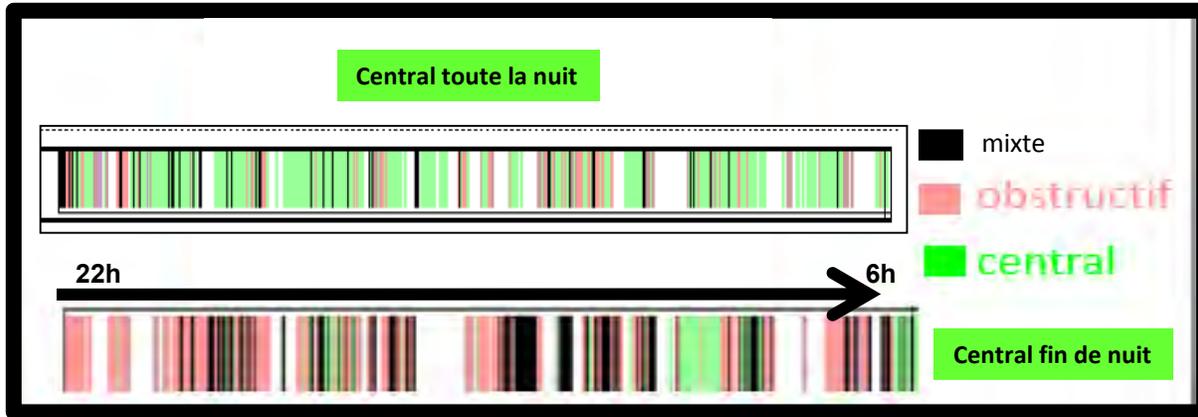


# Il n'y a pas un SAS mais des SAS...

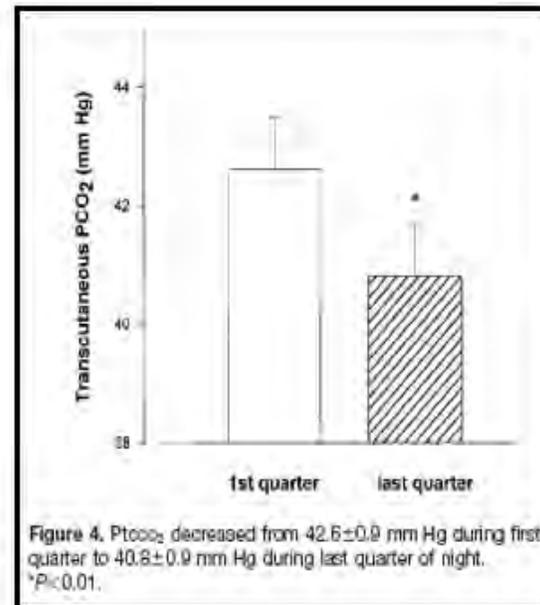
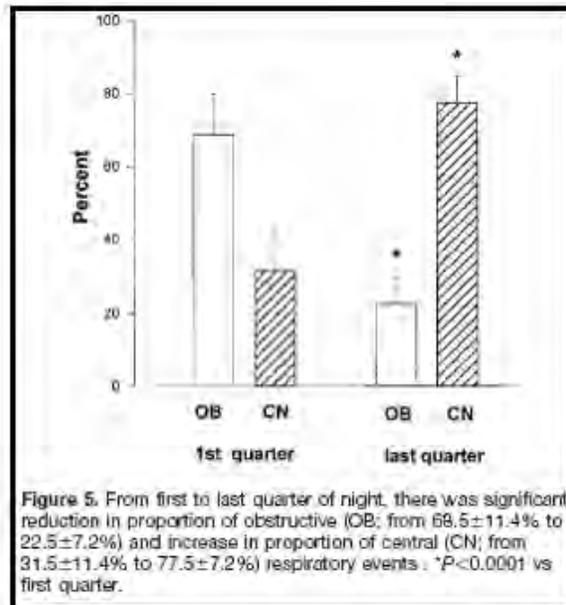


➔ **SAS combiné** (C et O co-existent d'emblée), **central persistant** (seul central persiste sous ttt), **central émergent sous traitement** (central apparait/s'aggrave sous ttt ex-complexe), **alternant** (central et obstructif se succèdent dans le temps)

# Le phénotype du SAS peut varier dans le temps



## Changement du phénotype au cours de la nuit



Tkacova R. Circulation. 2001

## Changement du phénotype à deux ans

98 patients, FEVG à 24±1%, 2 enregistrements PSG à 2 ans

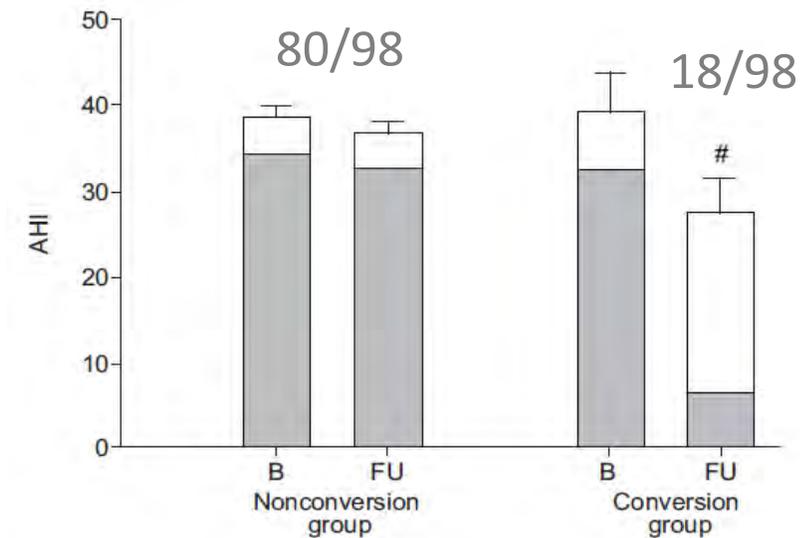


FIGURE 1. Total, central (■) and obstructive (□) apnoea/hypopnoea index.

➔ 18/98 deviennent obstructifs  
(BMI 33 vs 28 kg/m<sup>2</sup>, 67% vs 34% spironolactone)

Ryan CM. Eur Respir J 2010

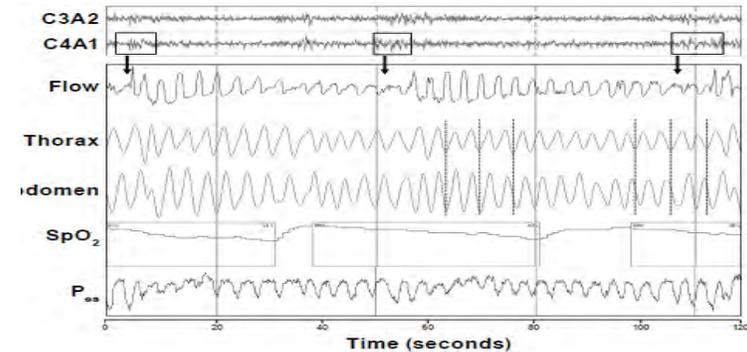
# La nature humaine est perfectible, le phénotypage du SAS aussi

Randerath. Sleep 2013

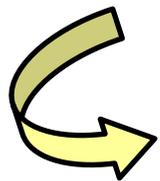
## Critères «hypopnée» AASM2012 versus P Oesophagienne (64% des événements caractérisables en Poeso)

Table 2—Performance of the PSG-based algorithm and its single parameters

PSG Parameters	Sensitivity	Specificity	PPV	NPV	Accuracy
All combined	0.77	0.61	0.60	0.77	0.68
Flattening	0.65	0.67	0.61	0.71	0.66
Paradoxical breathing	0.81	0.46	0.53	0.76	0.61
Arousal position	0.44	0.69	0.48	0.66	0.59
Hypopnea termination	0.63	0.52	0.50	0.65	0.57
REM/NREM sleep	0.82	0.18	0.43	0.57	0.46



NPV, negative predictive value; NREM, nonrapid eye movement; PPV, positive predictive value; PSG, polysomnography; REM, rapid eye movement.



**Opposition de phase est un mauvais critère**

**VPP=0,53 et VPN=0,76**

**La limitation de débit est un mauvais critère**

**VPP=0,61 et VPN=0,71**



**→ Utilisation de marqueurs non invasif (TTP, son trachéal, jawac)**

# Heureusement les ingénieurs ont réponse à tout

d'après Javaheri. Chest 2014

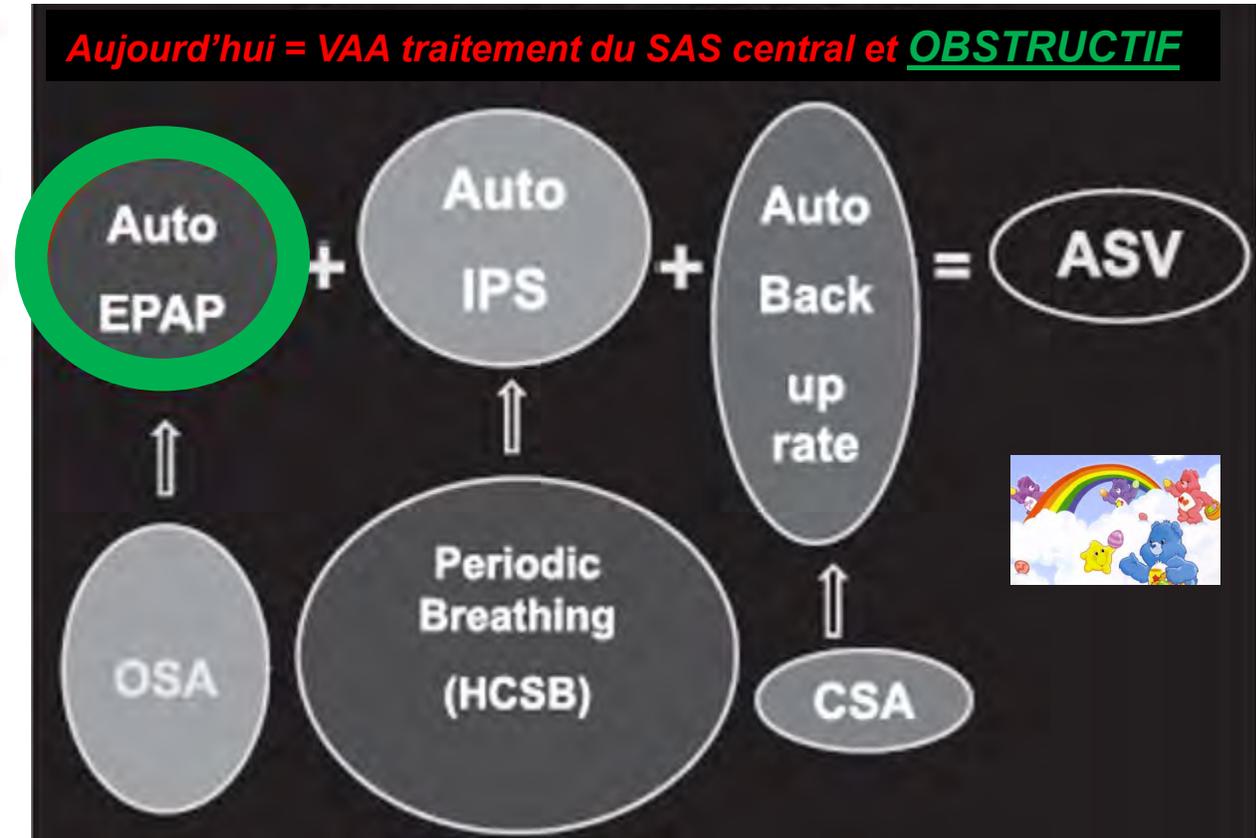
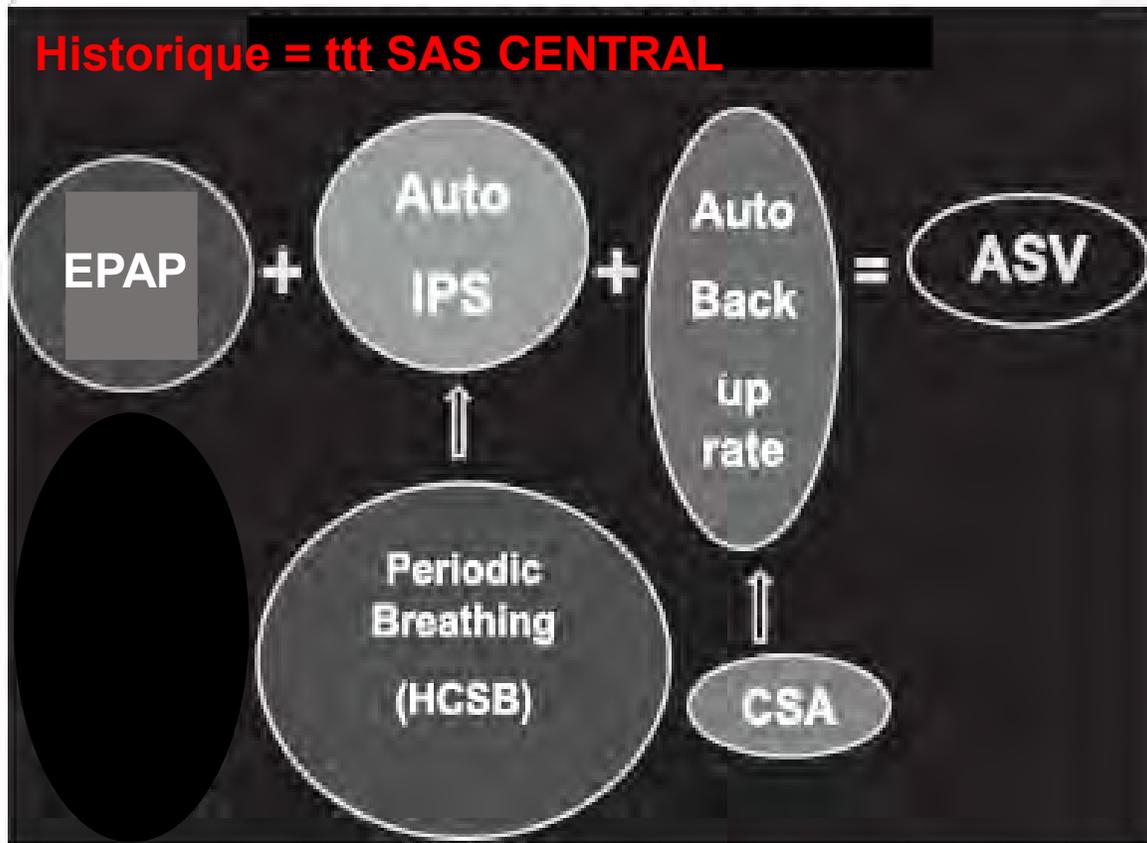


Figure 1 – The various components of ASV. ASV = adaptive servoventilation; auto = automatic; CSA = central sleep apnea; EPAP = expiratory positive airway pressure; HCSB = Hunter Cheyne-Stokes breathing; IPS = inspiratory pressure support.

→ EPAP/EEPAP variable dont l'objectif est de s'adapter à une éventuelle composante obstructive du SAS

# Les VAA au cours du temps... 1993 à 2018

Adapté de Lionel Leroiseau



Autoset CS  
Autoset CS2  
Autoset AirCurve 10 CS  
Autoset AirCurve 10 CS PaceWave

2001-2018




BIPAP AutoSV advanced

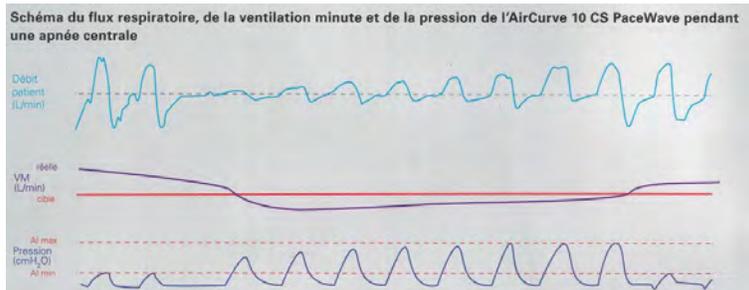
DreamStation BIPAP auto SV



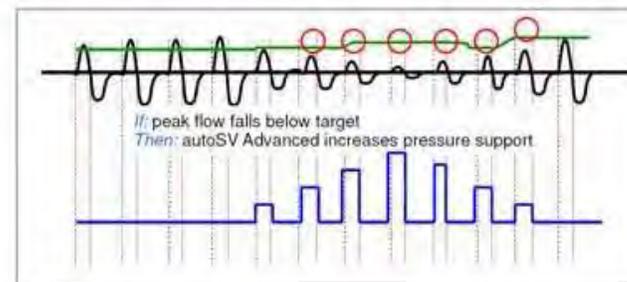


Somnovent CR

Prisma CR

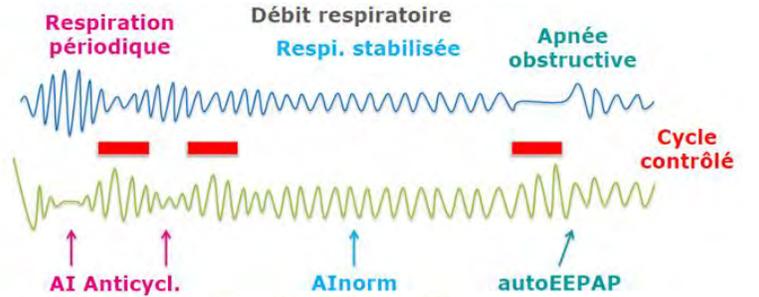



Servo ventilation algorithm: Decreased peak flow



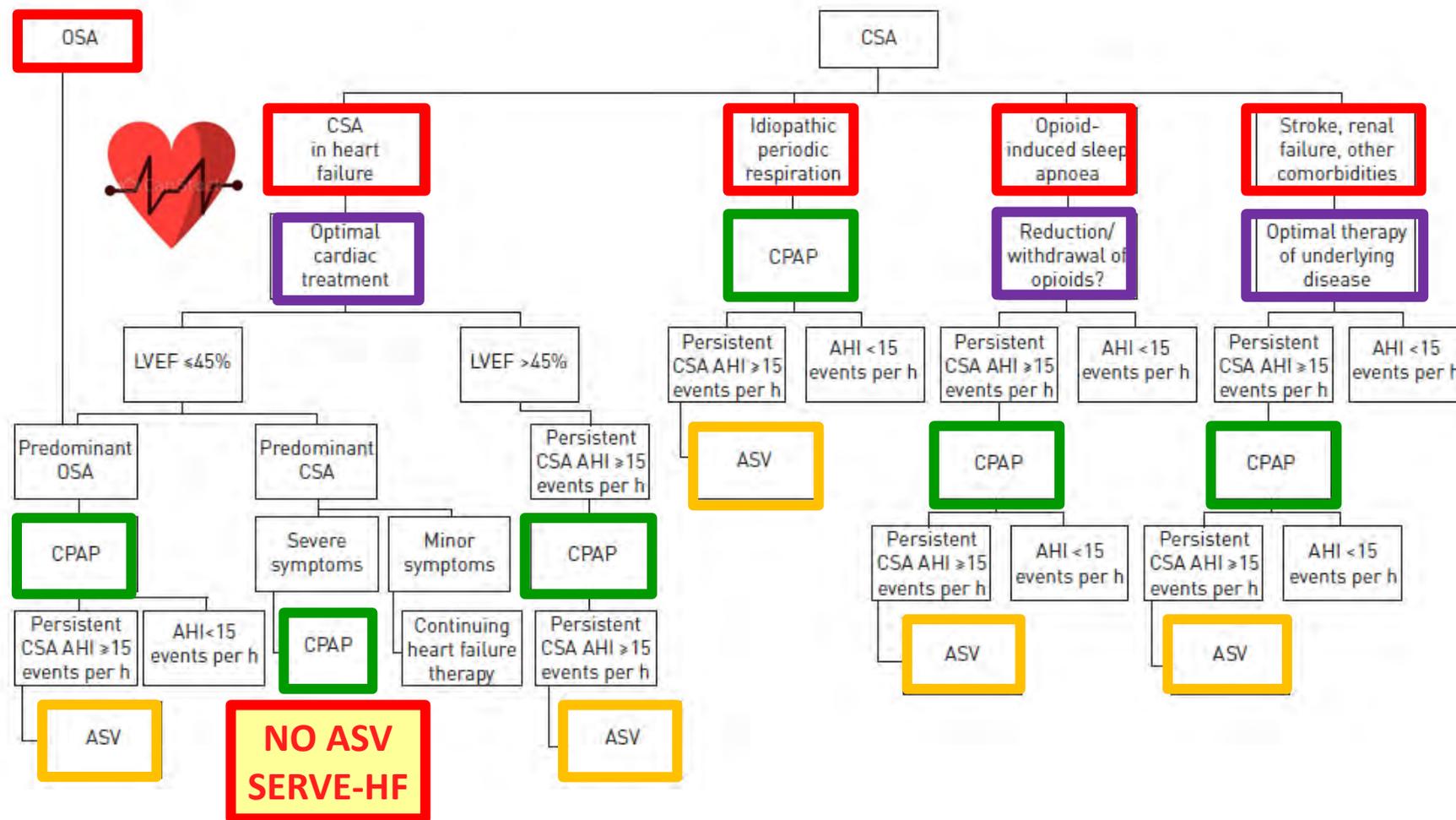
○ = Missed peak flow target (sdb)

Dynamic pressure support inversely proportionate to peak flow value



**Indications de la VAA en 2018 ?**

# Quelles indications pour la VAA en 2018 ?





“Une putain  
de bonne  
question”\*

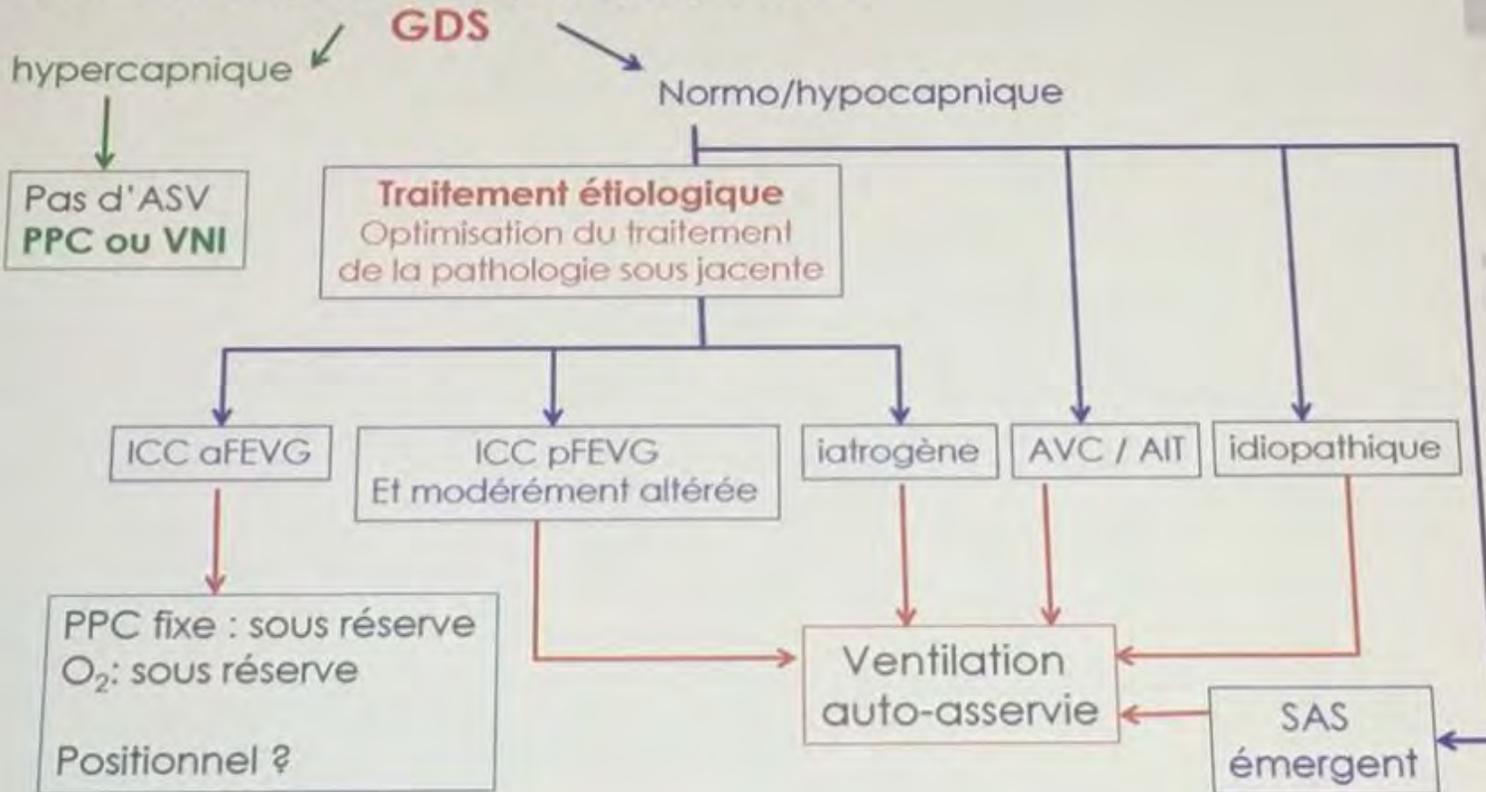
# Comment résumer les indications ERS de la VAA en une phrase ?

→ Indications de la VAA = tous les SAS centraux après échec PPC (dont le SAS central émergent) **excepté le SAS initialement central avec FEVG altérée.**

# Quelles indications pour la VAA en 2019 = celles du consensus français à venir ?

Congrès SFRMS Novembre 2018

SAS central, IAH > 15/h, symptômes



→ RECO à l'étape pré-relecture

→ Des différences avec ERS

→ **Notion de SAS hypercapnique et hypo**

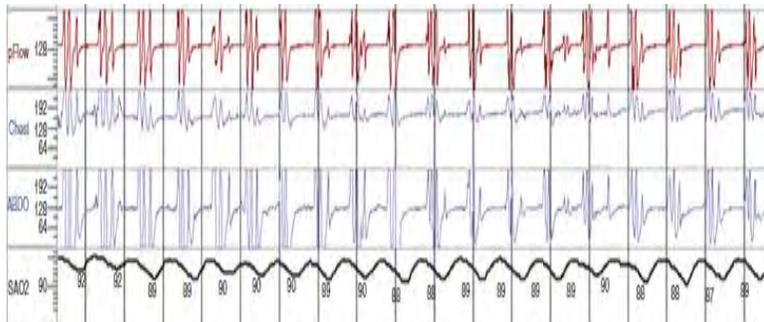
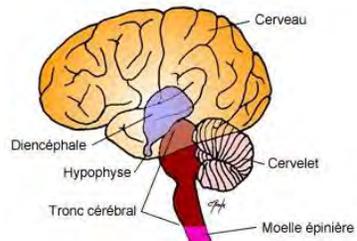
→ Pas de PPC systématique avant ASV

→ Notion de FEVG modérément altérée

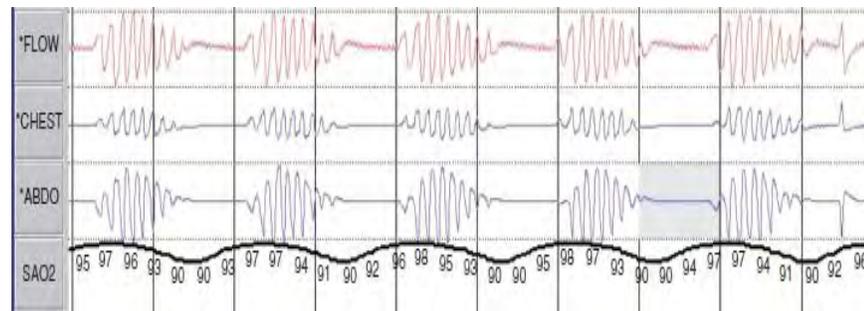
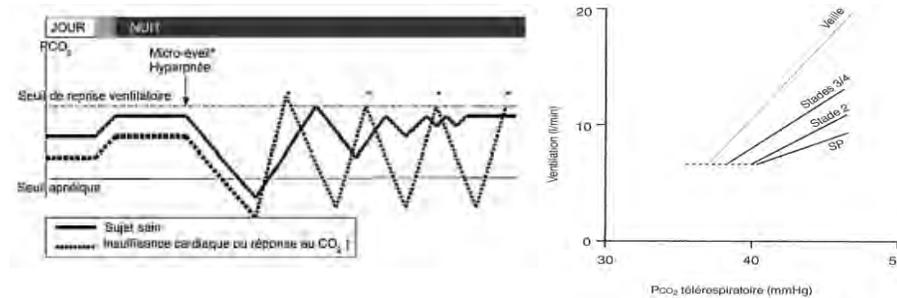
→ **Attendre la version définitive**

# Quelles indications pour la VAA en 2018 ? Physiopathologie du SAS central

**Diminution de la commande  
Hypoventilation  
= Forme hypercapnique**



**Instabilité de la commande  
Hyperventilation  
= Forme normo-hypocapnique**



**Central Sleep Apnea**

S. Javaheri<sup>1,2</sup> and J.A. Dempsey<sup>3,4</sup>



# Quelles indications pour la VAA en 2018 ? Étiologies du SAS central

## Diminution de la commande

### Hypoventilation

= Forme hypercapnique

#### III. Hypercapnic CSA\*

1. Alveolar hypoventilation with normal pulmonary function

- a. Congenital central hypoventilation syndrome
- b. Primary chronic alveolar hypoventilation syndrome

2. Brainstem and spinal cord disorders

- Encephalitis; tumors; infarcts
- Cervical cordotomy
- Anterior cervical spinal artery syndrome
- Neurodegenerative disorders
- Amyotrophic lateral sclerosis
- Multiple sclerosis,

Chiari malformation

3. Muscular disorders

- Myotonic and Duchenne dystrophies
- Acid maltase deficiency
- Guillain-Barre syndrome

4. Opioids

#### IV. CSA with endocrine disorders

- 1. Acromegaly
- 2. Hypothyroidism

#### V. CSA with obstructive sleep apnea

- 1. A minor component of OSA
- 2. With CPAP therapy (complex sleep apnea)
- 3. Posttracheotomy

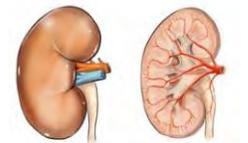
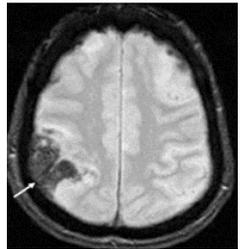
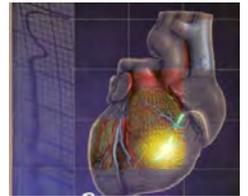
## Instabilité de la commande

### Hyperventilation

= Forme normo-hypocapnique

#### II. Hypocapnic CSA

- 1. Heart failure with low ejection fraction
- 2. Heart failure with normal ejection fraction
- 3. Idiopathic
- 4. Idiopathic pulmonary arterial hypertension
- 5. High altitude
- 6. Poststroke
- 7. Chronic renal failure and patients on dialysis



# Quelles indications pour la VAA en 2018 ? Physiopathologie et traitement du SAS central

**Diminution de la commande**

**Hypoventilation**

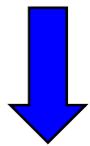
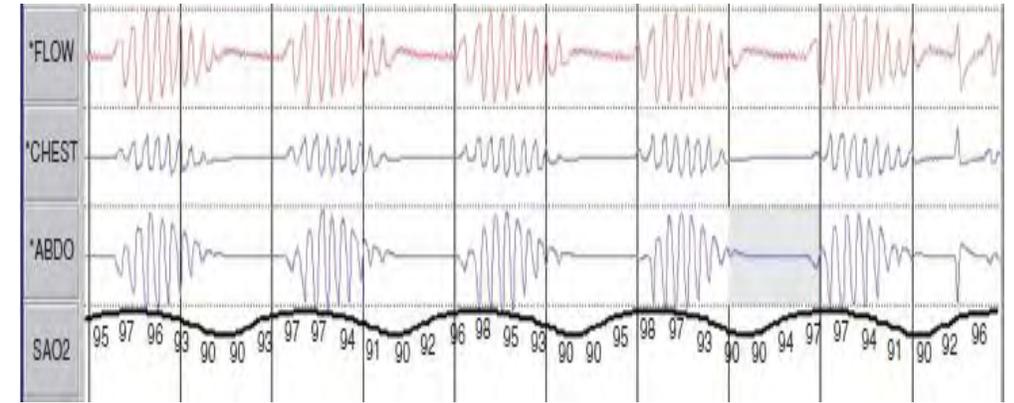
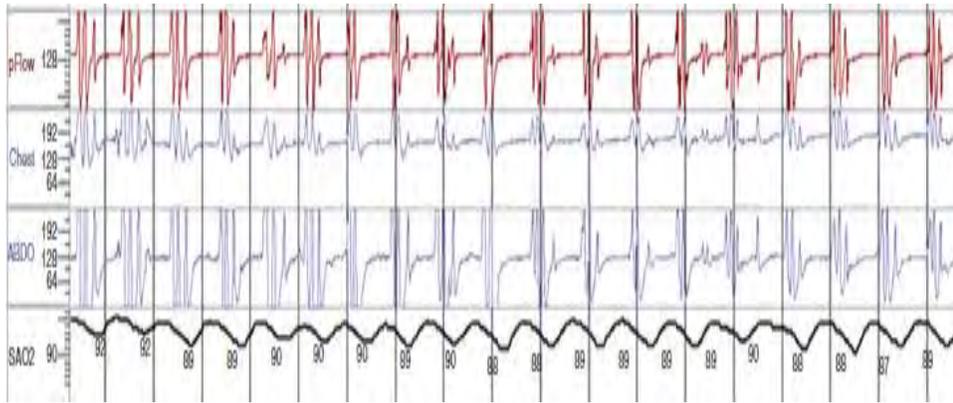
= Forme hypercapnique

**Pattern traces PV**

**Instabilité de la commande**

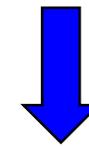
**Hyperventilation**

= Forme normo-hypocapnique



**PPC/VDNP**

(Mode ST Fréquence de sécurité)



**PPC/ASV**

# Une autre raison française de préférer la VDNP à la VAA...

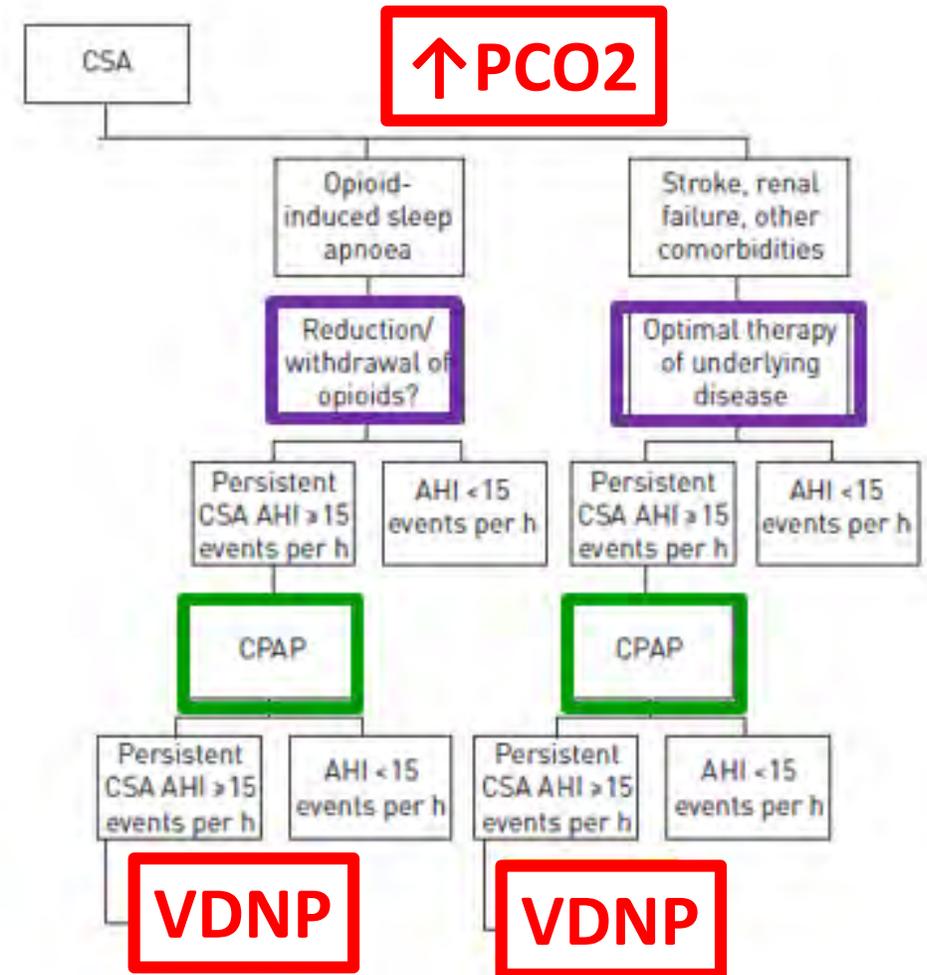
## CONDITIONS GENERALES D'ATTRIBUTION DE LA VENTILATION MECANIQUE

### Indications

La ventilation mécanique est indiquée chez les patients atteints d'insuffisance respiratoire chronique avec hypoventilation alvéolaire, qui se caractérise notamment par une hypercapnie.

- En dehors de la broncho-pneumopathie chronique obstructive, la ventilation mécanique est indiquée en présence d'une pression transcutanée en dioxyde de carbone ( $P_{tCO_2}$ ) nocturne  $> 50$  mmHg (i.e. 6,65 kPa) et/ou d'une pression partielle en dioxyde de carbone du sang artériel ( $PaCO_2$ ) diurne  $> 45$  mmHg (i.e. 6,00 kPa).
- En cas de broncho-pneumopathie chronique obstructive, la ventilation mécanique est indiquée en situation d'échec de l'oxygénothérapie de longue durée, en présence des éléments suivants : signes cliniques d'hypoventilation alvéolaire nocturne et  $PaCO_2 > 55$  mmHg (i.e. 7,33 kPa) et notion d'instabilité clinique traduite par des hospitalisations récurrentes pour décompensation ou exacerbation. La présence d'une  $PaCO_2 > 55$  mmHg (i.e. 7,33 kPa) au repos et stable à différents contrôles ne justifie pas, à elle seule, la mise en place d'une ventilation mécanique au domicile, en cas de broncho-pneumopathie chronique obstructive.

→ Si patient hypercapnique, il peut respecter le cadre de prise en charge d'une VDNP alors que la VAA bénéficie d'une prise en charge «PPC» seulement tolérée par la CPAM...



# Take Home Message : indications de la VAA

**→ Chez le patient Hypercapnique + SAS central, se poser la question de la position de la VDNP avant celle de la VAA**

**Qu'avons-nous appris  
grâce à SERVE-HF?**

# Quel % de patients VAA<sub>2015</sub> étaient «SERVE-HF» ?

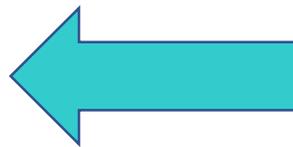
## Caractéristiques phénotypiques du patient SERVE-HF :

### Caractéristiques du patient de phénotype « SERVE-HF » :

- FEVG  $\leq$  45% (quelle que soit la méthode d'évaluation).
- Dyspnée NYHA de classe III ou IV, voir II (avec alors au moins une hospitalisation pour insuffisance cardiaque dans les 24 mois précédents).
- Syndrome d'apnées à prédominance centrale avec IAH  $>15/h$  dont plus de 50% d'événements centraux et IAH central  $>10/h$  en polygraphie ou polysomnographie.
- *Traitement médical cardiologique optimisé.*

Jaffuel RMR.2016

9,6% des patients  
sous VAA



**12%** étude Malfertheiner. Clin Res Cardiol 2017

**13,5%** dans étude Brill. Sleep Medicine 2017

## Proportion des patients de phénotypiques SERVE-HF :

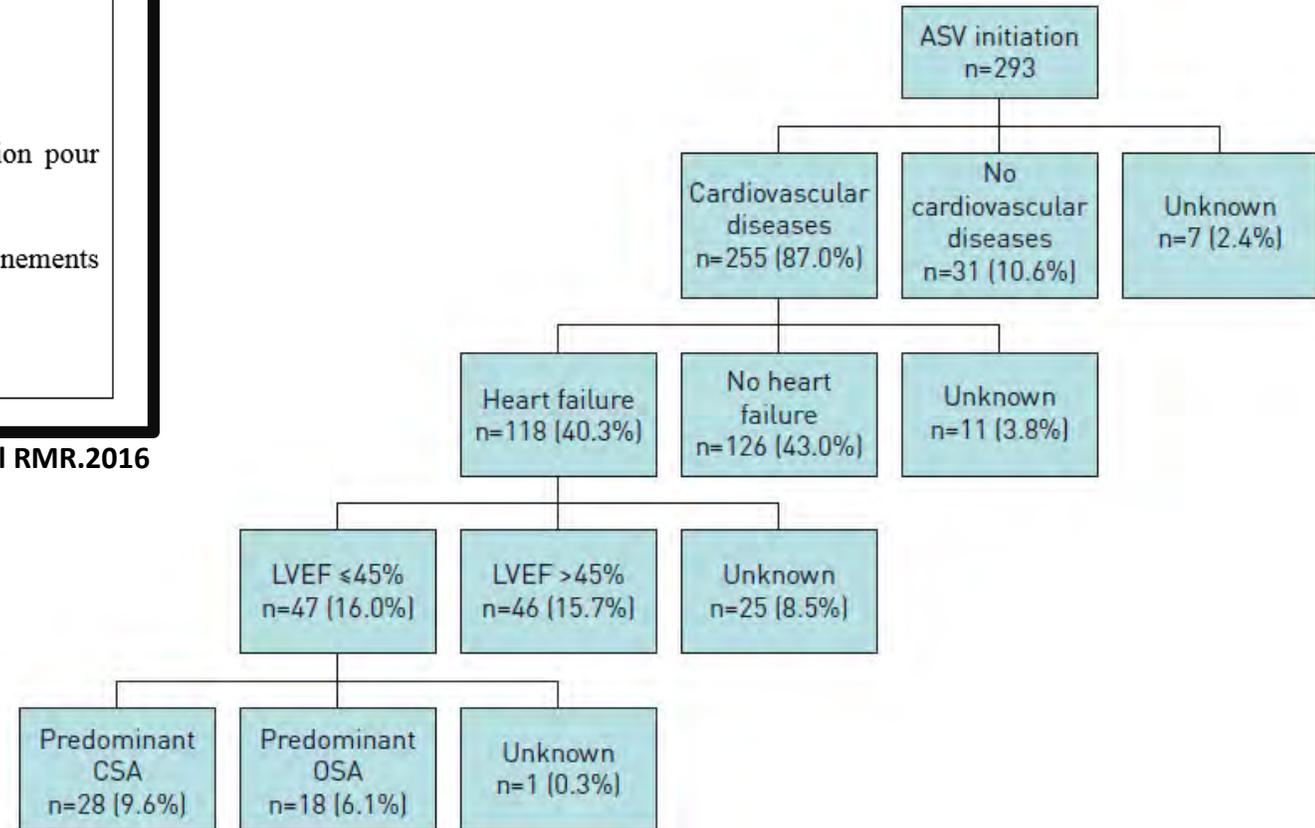
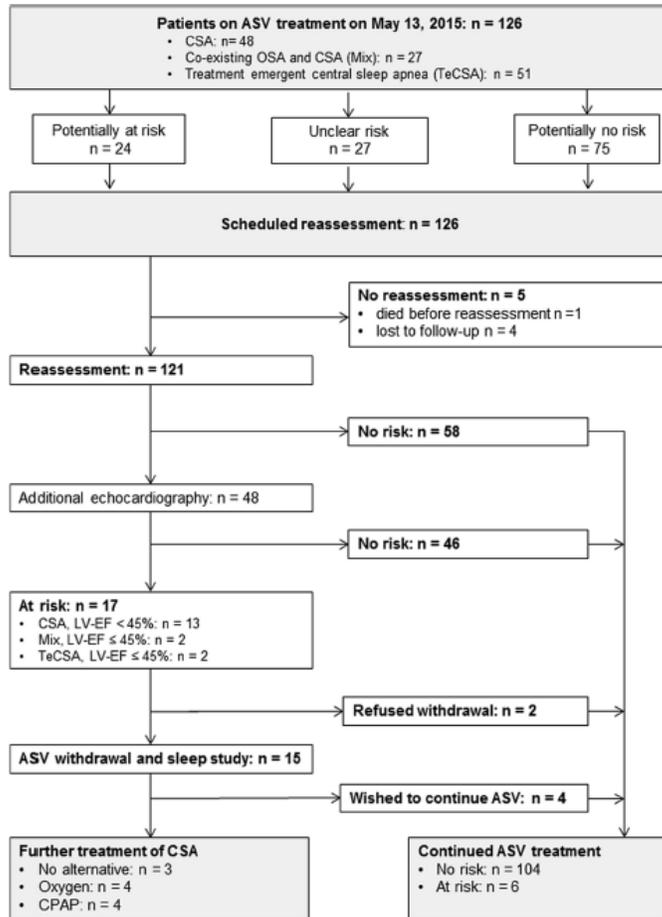


FIGURE 1 Algorithm to define different patient groups. Percentages are of all patients with adaptive servoventilation (ASV) initiation. LVEF: left ventricular ejection fraction; CSA: central sleep apnoea; OSA: obstructive sleep apnoea.

# Que deviennent les patients de type «SERVE-HF» ?

Brill. Sleep Medicine 2017



**Table 2**

Case series of the 17 CHF patients classified as "at risk".

17 patients SERVE-HF sur 126 (13,5%)

ID	Initial type of SDB	Age (years)	LV-EF (%)	Cardiac device/HTx	Time with treatment (months)	% nights used	ASV withdrawal	New sleep study		Symptoms after ASV withdrawal	Further treatment	Clinical course 1 year after the safety notice			
								AHI/h, SDB type	Mean SpO <sub>2</sub> (%)			Alive on 13.05.2016	ESS	NYHA class	LV-EF (%)
1	CSA	73	30	No	29	98.8	Yes	37, CSA	93.3	None	None	Yes	0	II	30
2	CSA	50	30	LVAD	22	98.8	Yes	30, CSA	91.7	Disrupted sleep	ASV, despite warning	Yes	8	II	40
3	CSA	72	30	No	16	100	Yes*	23, CSA	91.7	None	None	Yes	3	II	45
4	CSA	72	20	CRT-D	54	100	Yes	61, CSA	88	Nocturnal dyspnea	ASV, despite warning	Yes	7	III	30
5	CSA	67	15	LVAD	17	94.2	Yes	23, CSA	89.3	Disrupted sleep	Oxygen	Yes	9	III	15
6	CSA	60	15	ICD	3	51.3	Yes	8.7, CSA	86.7	Nocturnal dyspnea	Oxygen	Died 08/2015			
7	CSA	82	45	PM	9	96.9	Yes	62, CSA	89.5	Nocturnal dyspnea	Oxygen	Yes	6	II	45
8	CSA	68	20	HTx 1995	60	97.4	Refused			Nocturnal dyspnea, hospital admission	ASV, despite warning	Yes	7	III	25
9	CSA	61	20	No	8	100	Yes	55, CSA	86.2	Nocturnal dyspnea, hospital admission	Oxygen	Yes (HTx 12.05.16)			
10	CSA	69	20	No	9	20.9	Yes	5, none	96	None	None	Yes	2	II	25
11	CSA	61	45	No	13	98.6	Yes	22, CSA	88	Disrupted sleep	ASV, despite warning	Yes	5	II	45
12	CSA	72	35	No	5	83.0	Yes	41, CSA	93	Disrupted sleep	ASV, despite warning	Yes	6	II	35
13	CSA	57	25	ICD	9	99	Yes	34, CSA	87	Disrupted sleep, sleepy	CPAP	Yes	8	III	20
14	TeCSA	69	25	ICD	21	86.9	Refused				ASV	Yes	9	II	25
15	Mix	70	35	No	40	100	Yes	46, CSA	83	Sleepy	CPAP	Died 12/2015			
16	TeCSA	65	40	No	14	87.9	Yes	23, OSA	84.9	Sleepy	CPAP	Yes	9	II	45
17	Mix	77	25	PM	22	69.8	Yes*	28, OSA	89.3	None	CPAP	Yes	3	II	35

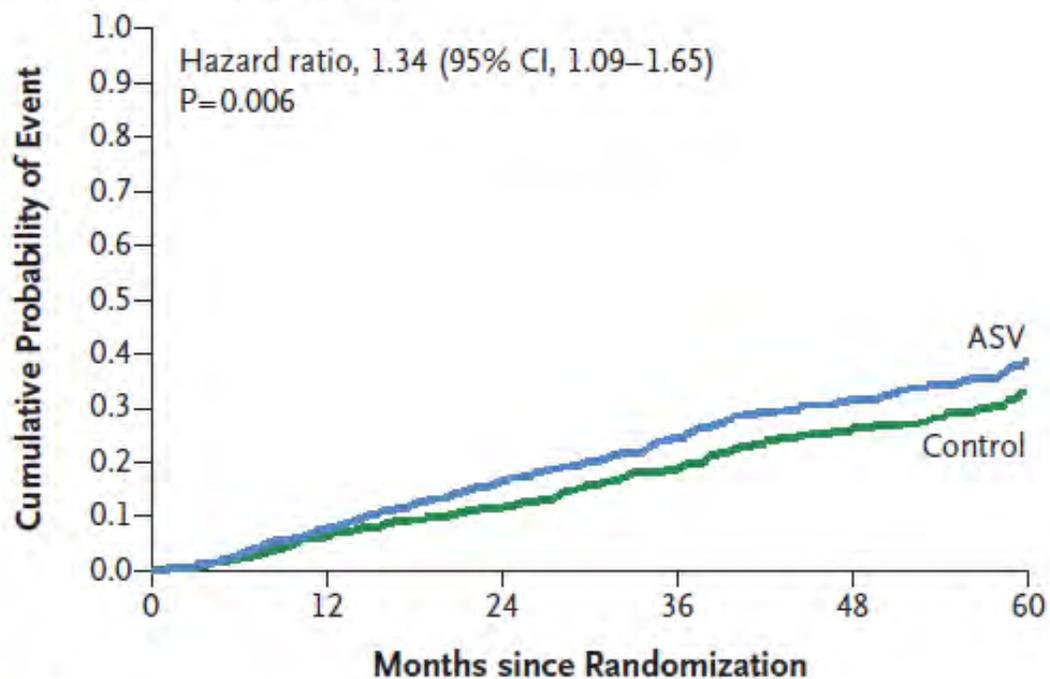
Characteristics of the sleep disordered breathing, symptoms and clinical course in CHF patients. CSA: central sleep apnea, Mix: co-existent OSA and CSA, TeCSA: treatment emergent central sleep apnea, ASV: adaptive servoventilation, AHI: apnea-hypopnea index, \* self-stopped treatment before consultation. HTx: Heart Transplantation, ICD: implantable cardioverter defibrillator, LVAD: left ventricular assist device, CRT: cardiac resynchronization therapy, PM: pacemaker.

→ Sur les 6 qui gardent la machine, aucun ne meurt à 1 an.

→ Sur les 11 qui arrêtent, 2 meurent (1 O<sub>2</sub>, 1 CPAP)...

# SERVE-HF, le résultat inattendu...

## C Death from Cardiovascular Causes



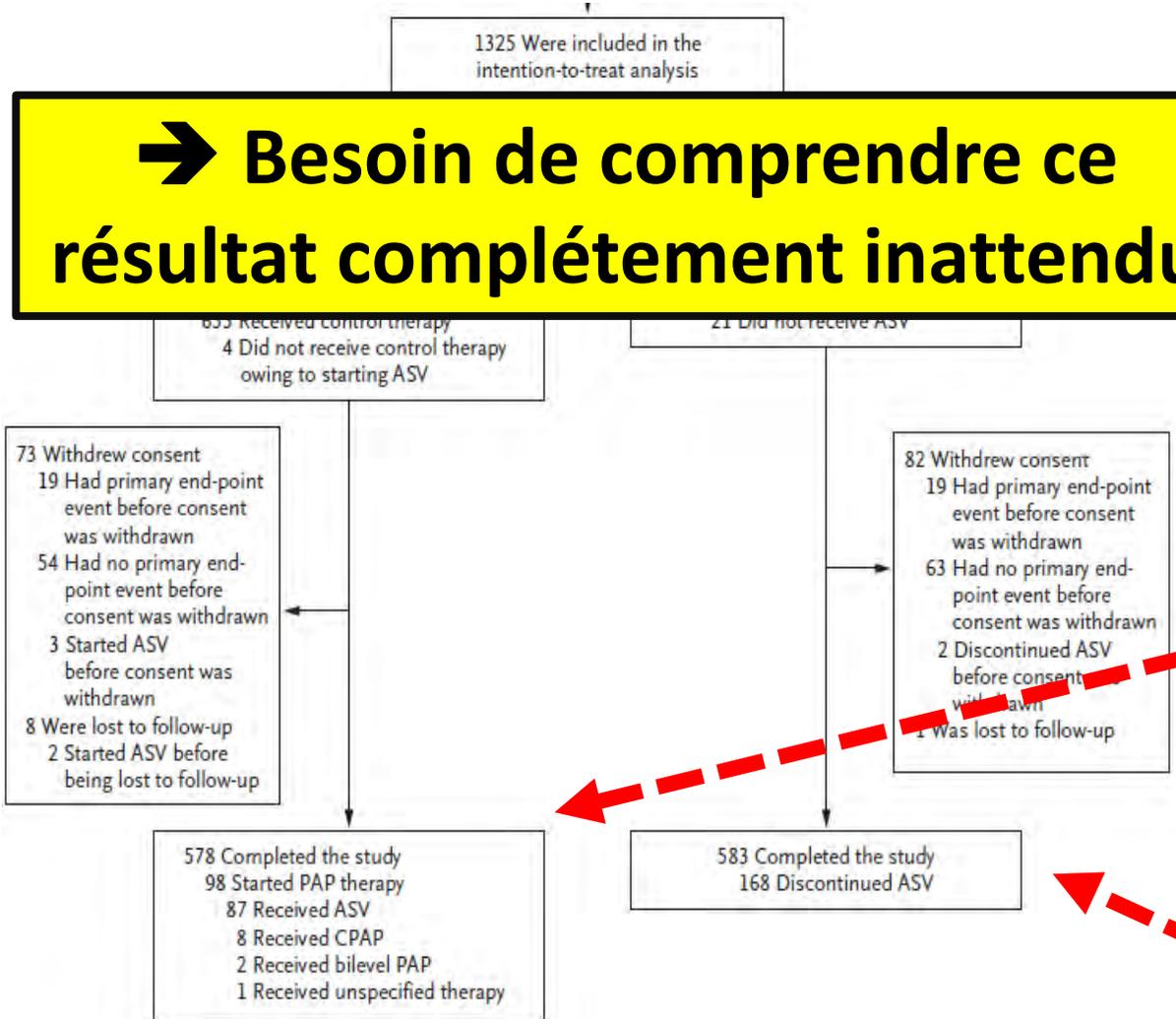
### No. at Risk

	0	12	24	36	48	60
Control	659	563	493	334	213	117
ASV	666	555	466	304	189	97



**Le message de cette étude est :  
en ITT la VAA est associée à  
une surmortalité cardiaque**

**→ Besoin de comprendre ce résultat complètement inattendu**



- étude multicentrique internationale
- SAS central et FEVG  $\leq 45\%$

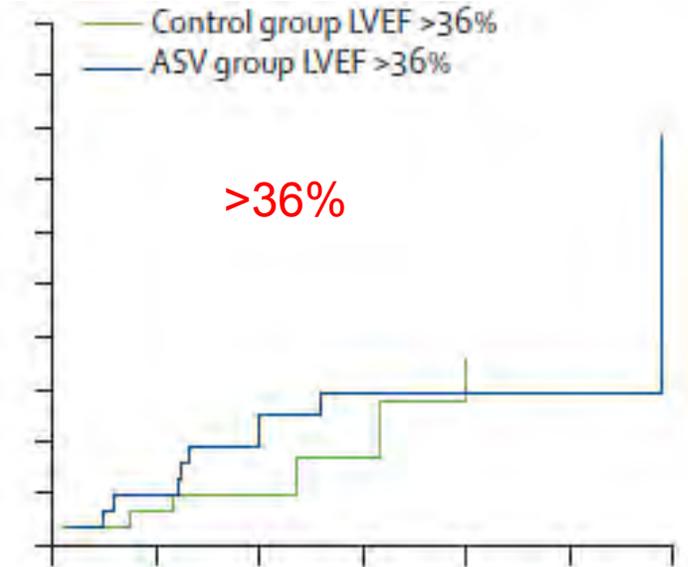
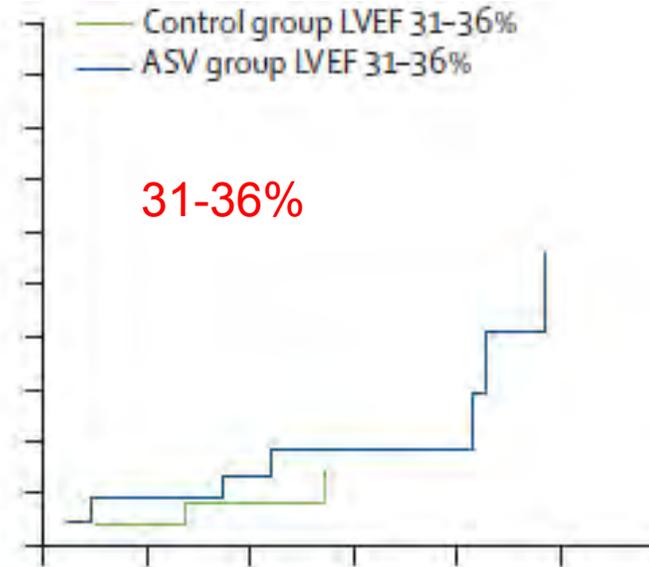
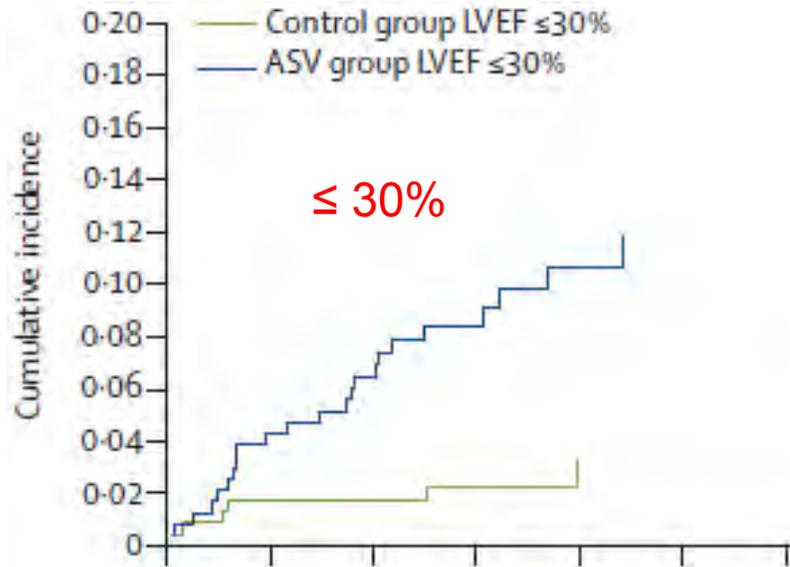
*VAA + TTT médical optimal  
versus  
TTT médical optimal seul*



**→ Une analyse en ITT mais avec 98/578 patients « contrôle » qui sont traités par VAA mais comptabilisés en « contrôle »**

**→ 168 des 583 « VAA » qui l'arrêtent, 21 qui ne l'ont jamais reçu... (47% >4h/j à un an)**

# Mortalité CVx sans Hospitalisation ou LSI, effet FEVG



	n (%)	Hazard ratio	95% CI	P <sub>interaction</sub>
LVEF >36%	340 (37%)	1.21	0.48-3.08	0.026
LVEF 31-36%	243 (18%)	2.33	0.60-9.03	0.026
LVEF ≤30%	486 (26%)	5.21	2.11-12.89	0.026

256 (19%) patients had missing data for left ventricular ejection fraction (LVEF). In this category of patients with missing data for LVEF, the HR value was 3.04 (95% CI 0.84-11.56). \*Adjusted for implantable cardioverter defibrillator, Cheyne-Stokes respiration proportion at baseline, and baseline left ventricular ejection fraction; significant interactions are reported.

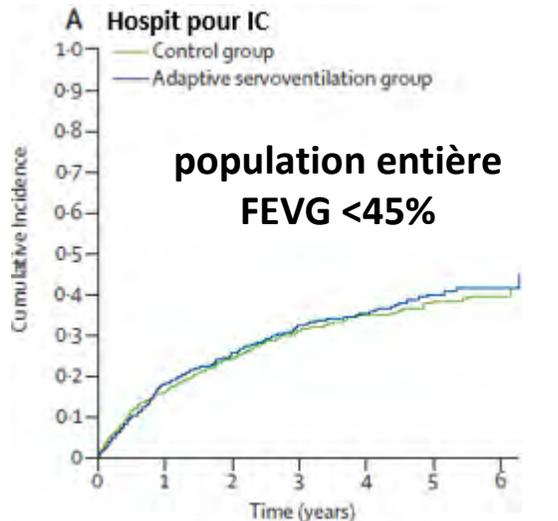
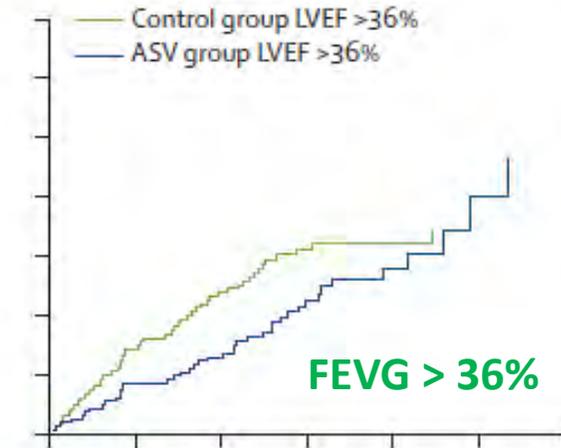
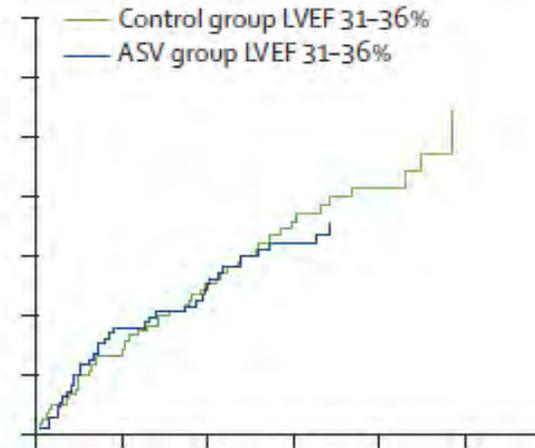
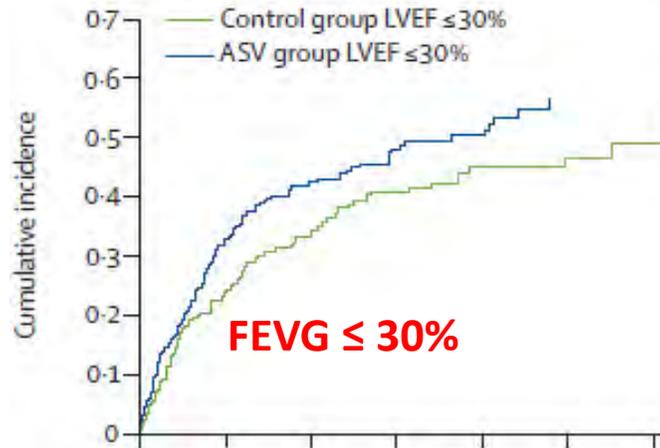
Table 5: Associations between adaptive servoventilation therapy and cardiovascular death without prior hospitalisation for worsening heart failure or life-saving event\*



**Seule la FEVG ≤ 30% + ASV est associée à la mortalité sauf en présence d'un défibrillateur**  
(HR de 1,89 IC95 de 0,63-5,68, p=0.259)

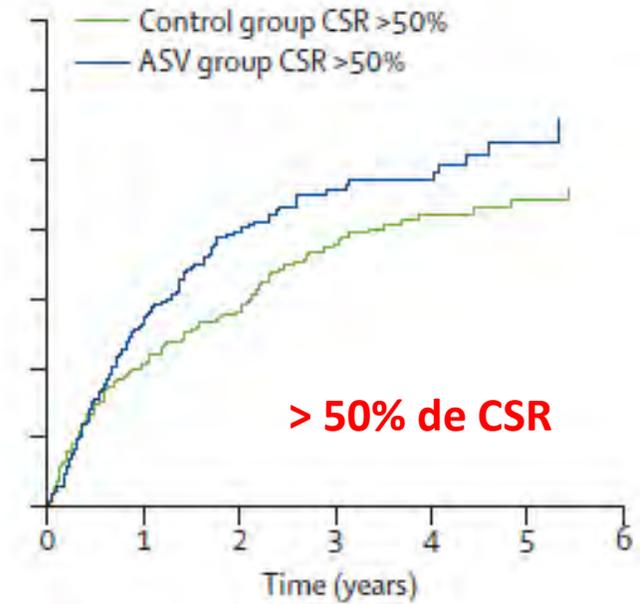
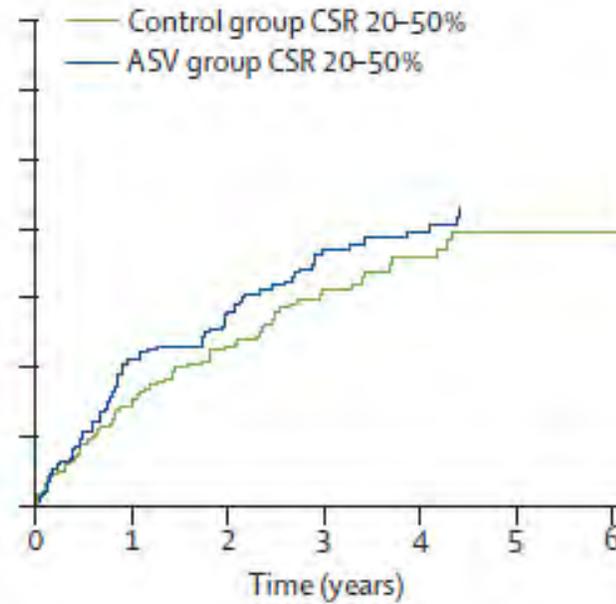
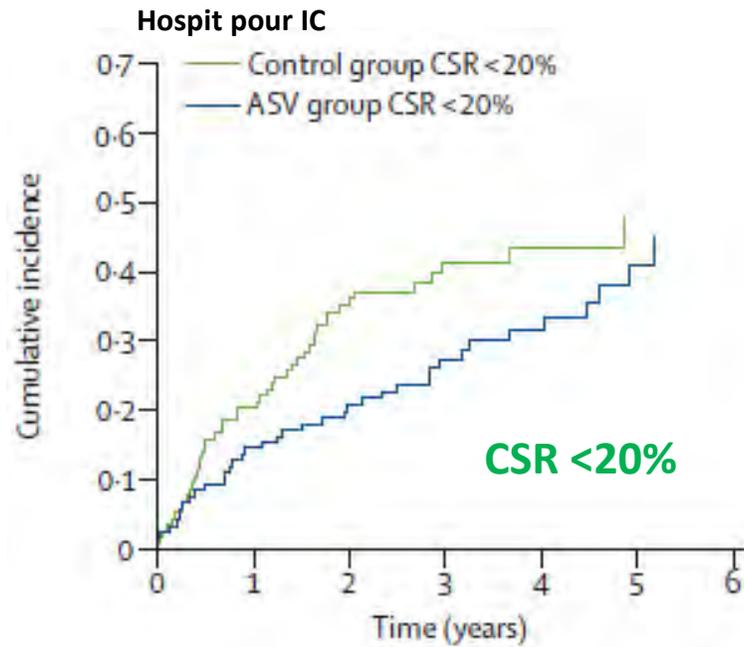
# Hospitalisation pour IC, effet FEVG

## Hospit pour IC



Attention aux effets pervers des statistiques et de leur présentation où l'impact d'un traitement dans une population est la somme **d'un effet positif (FEVG >36%)** dans une partie de la population et **d'un effet négatif (FEVG ≤ 30%)** dans une autre partie...

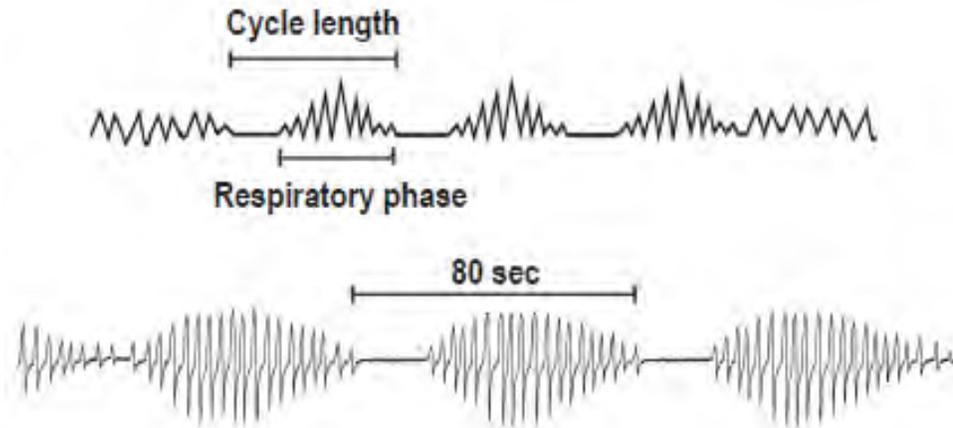
# Hospitalisation pour IC, effet proportion CSR



➔ Rebelote mais c'est logique... CSR et FEVG, c'est corrélé...

# Altération de la FEVG, respiration de HCS, *désaturation*

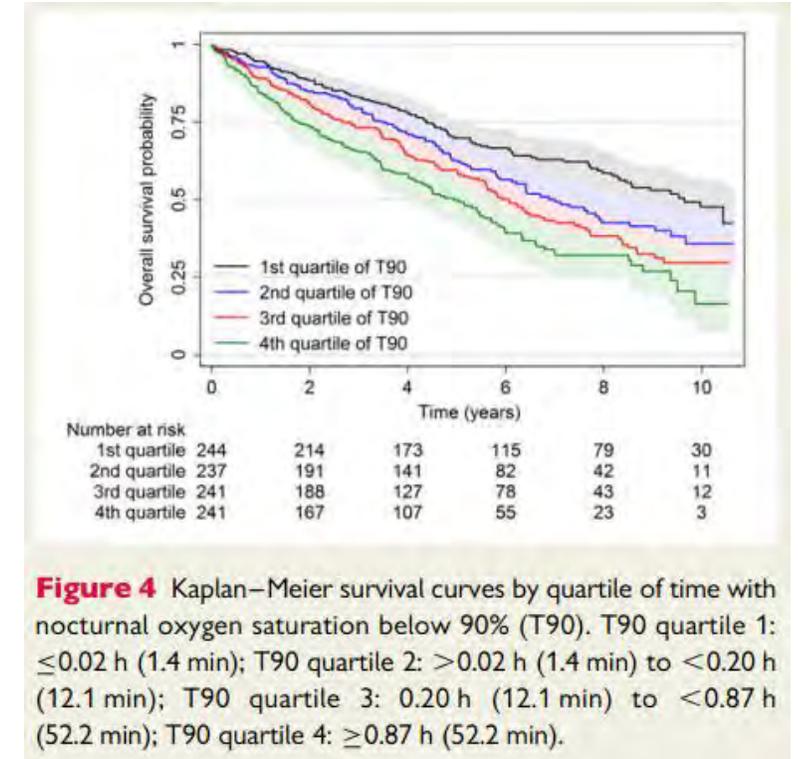
Berry. J Clin Sleep Med 2012, Wedewardt. Sleep Med 2010, Oldenburg. EHJ 2016



**Table 9**—Variation in cycle length in Cheyne-Stokes breathing with different severities of heart failure

	LVEF (%)				
	> 50	40-49	30-39	20-29	< 20
Cycle length	49.1 ± 17.4	58.9 ± 13.4	60.5 ± 10.5	73.9 ± 16.2	85.7 ± 23.1

Data from Wedewardt et al.<sup>108</sup> Values are Mean ± SD in seconds. LVEF, left ventricular ejection fraction; SD, standard deviation.



**Figure 4** Kaplan–Meier survival curves by quartile of time with nocturnal oxygen saturation below 90% (T90). T90 quartile 1: ≤0.02 h (1.4 min); T90 quartile 2: >0.02 h (1.4 min) to <0.20 h (12.1 min); T90 quartile 3: 0.20 h (12.1 min) to <0.87 h (52.2 min); T90 quartile 4: ≥0.87 h (52.2 min).

- ➔ Plus la FEVG est altérée, plus la durée du cycle du CS est importante,
- ➔ Plus l'apnée dure, plus le risque de désaturation est important
- ➔ Le temps passé avec une saturation inférieure à 90% est logiquement un facteur de mortalité si FEVG altérée... (SaO<sub>2</sub> <90% plus de 22 min)

# VAA et myocarde des patients SERVE-HF

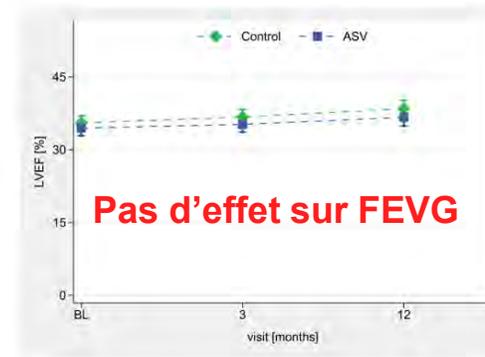
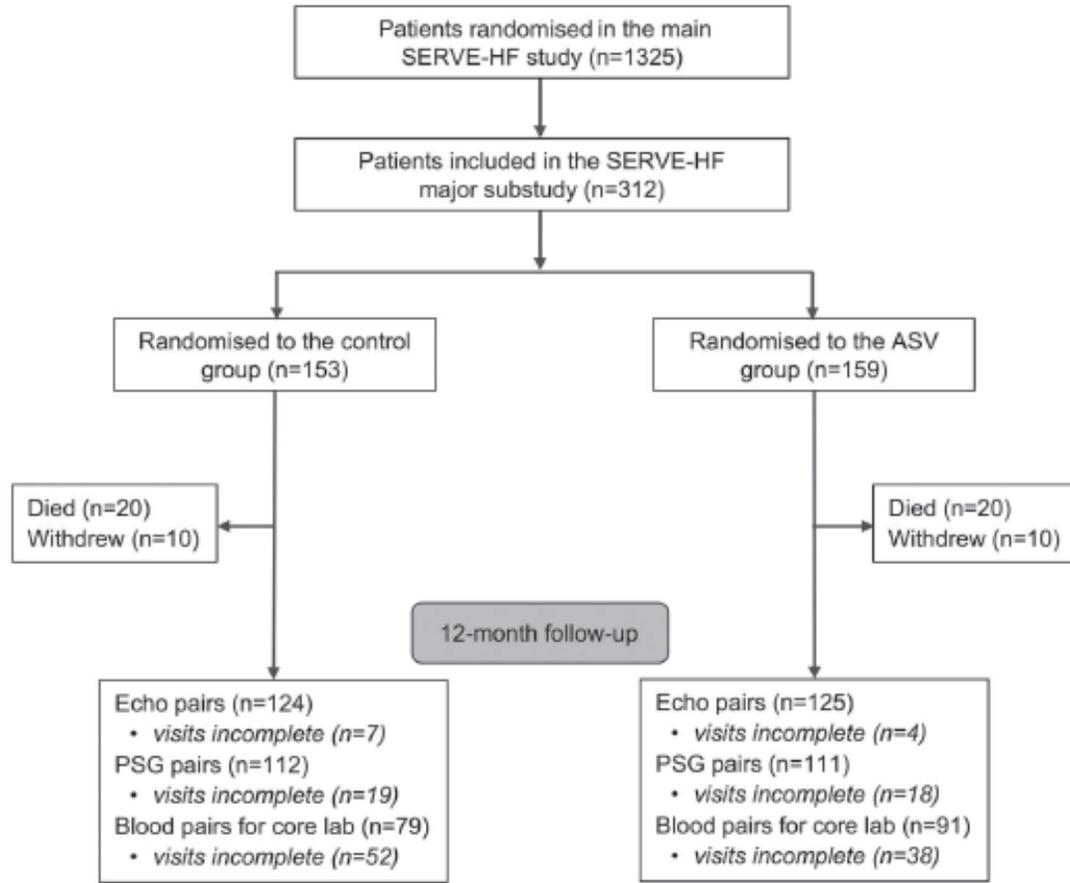


Figure S1 Change in left ventricular ejection fraction from baseline to 12 months in the ASV and control groups. Plot shows adjusted means and 95% confidence intervals.

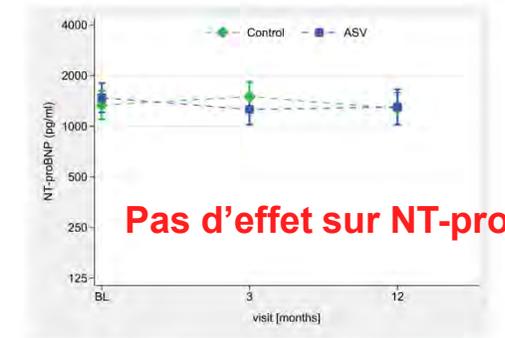


Figure S2 Change in N-terminal pro B-type natriuretic peptide (NT-proBNP) levels from baseline to 12 months in the ASV and control groups. Plot shows adjusted means and 95% confidence intervals.

In conclusion, the **SERVE-HF substudy did not observe any statistically significant effect of ASV**, either positive or negative on cardiac structure and function or on cardiac biomarkers, renal function and systemic inflammation over a 12-month period in patients with HFrEF and CSA.

**Analyse en Intention de Traiter**, on ne sait pas si les patients « control » sont « control » et si les ASV ont bien une ASV, *non ajusté sur observance....*



# Étude SERVE-HF, analyse per protocole

TABLE 4 Crossover analysis

	Adjusted HR (95% CI)	p-value
<b>ASV versus control (both as-randomised)</b>	1.28 (1.01–1.63)	0.043
<b>Crossover of ASV patients</b>		
ASV withdrawal <i>versus</i> control as-randomised	1.44 (1.06–1.94)	0.019
Early crossover <sup>#</sup> from ASV to control ("never tried ASV") <i>versus</i> control as-randomised	1.67 (0.95–2.91)	0.073
Late crossover <sup>¶</sup> from ASV to control ("discontinued ASV") <i>versus</i> control as-randomised	1.38 (0.99–1.92)	0.056
<b>Crossover of control patients</b>		
Crossover from control to ASV <i>versus</i> control as-randomised	0.74 (0.42–1.30)	0.295
Early crossover <sup>#</sup> from control to ASV <i>versus</i> control as-randomised	0.44 (0.11–1.83)	0.258
Late crossover <sup>¶</sup> from control to ASV <i>versus</i> control as-randomised	0.83 (0.46–1.52)	0.551

ASV: adaptive servo ventilation; CI: confidence interval; HR: hazard ratio. <sup>#</sup>: Early crossover in the ASV group refers to patient refusal of ASV despite randomisation to the ASV group, and early crossover in the control group refers to initiation of ASV within the first 2 weeks after randomisation in a patient randomised to control. <sup>¶</sup>: Late crossover in the ASV group refers to withdrawal of ASV >2 weeks after randomisation in patients randomised to the ASV group, and late crossover in the control group refers to initiation of ASV >2 weeks after randomisation in patients randomised to control.

→ Le patient initialement randomisé en VAA et qui n'a jamais eu la VAA, meurt plus que le patient randomisé dans le groupe control

TABLE 5 Risk of cardiovascular death based on device usage intervals

	Unadjusted		Adjusted	
	HR (95% CI)	p-value	HR (95% CI)	p-value
<b>ASV as-randomised by ASV usage</b>				
ASV usage interval (average daily usage; h/night)				
>0 to <3 (23% of observation time)	1 (reference)		1 (reference)	
3 to <6 (29% of observation time)	1.07 (0.69–1.67)	0.766	1.06 (0.68–1.67)	0.789
≥6 (28% of observation time)	1.15 (0.74–1.78)	0.540	1.03 (0.66–1.61)	0.898
<b>ASV as-randomised by ASV usage <i>versus</i> control as-randomised (all study patients)</b>				
ASV usage interval (average daily usage; h/night)				
>0 to <3 (23% of observation time)	1.08 (0.74–1.57)	0.686	1.23 (0.84–1.81)	0.282
3 to <6 (29% of observation time)	1.16 (0.84–1.61)	0.361	1.33 (0.95–1.85)	0.095
≥6 (28% of observation time)	1.25 (0.91–1.71)	0.170	1.28 (0.93–1.77)	0.125

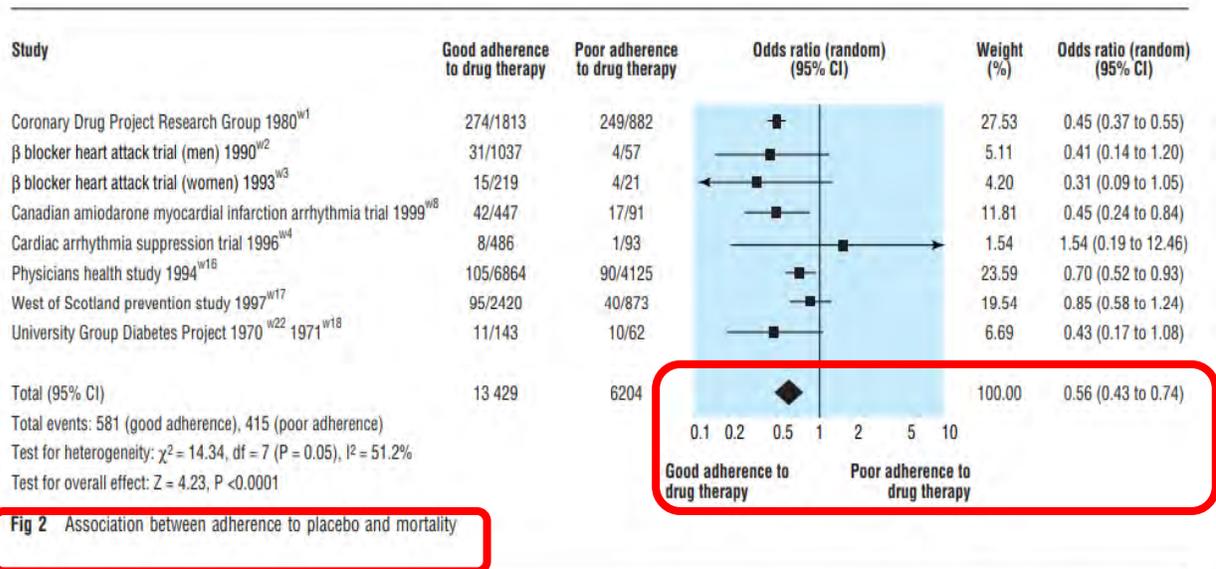
ASV: adaptive servo ventilation; CI: confidence interval; HR: hazard ratio.

→ Pas d'effet dose de la VAA sur la mortalité !!!!

→ Conclusion des auteurs : le comportement général du patient vis-à-vis de sa santé a plus d'impact sur la mortalité que la prise de la VAA !!!



# Pourquoi ces études de cohorte ou analyse per protocole posent questions ? Le concept de «Healthy user effect»



Simpson. BMJ 2006

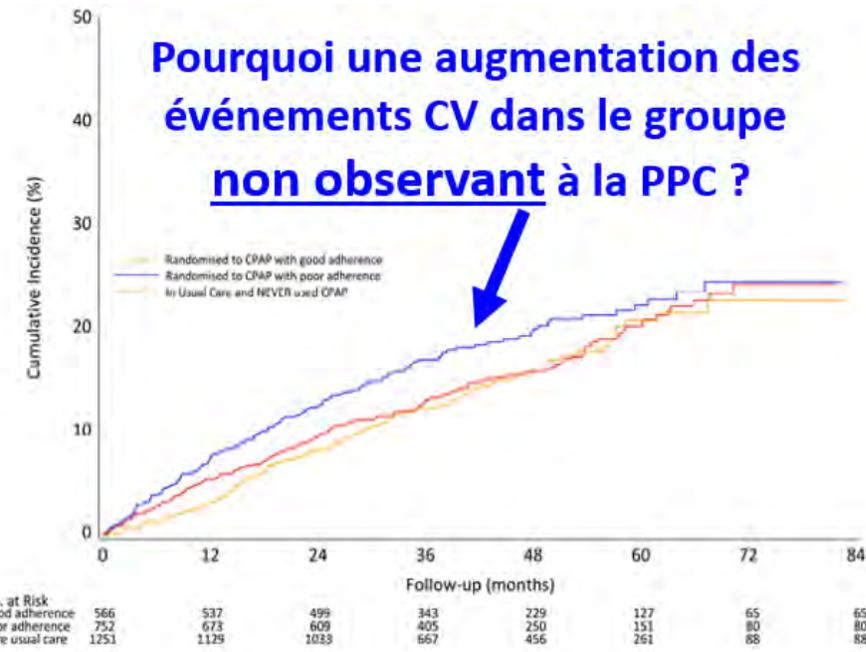


Figure S3 du Supplementary Appendix. Etude SAVE, Mc Evoy NEJM 2016.

**Dans les essais majeurs cardiologiques randomisés comportant un placebo 90s, les patients avec placebo et observant au placebo meurent moins que les non observant au placebo !!**

**=**

**Healthy user effect ?**

**Difficile de croire que c'est la PPC sur le coin de la cheminée qui provoque les événements cardiovasculaire**

**=**

**Healthy user effect ?**

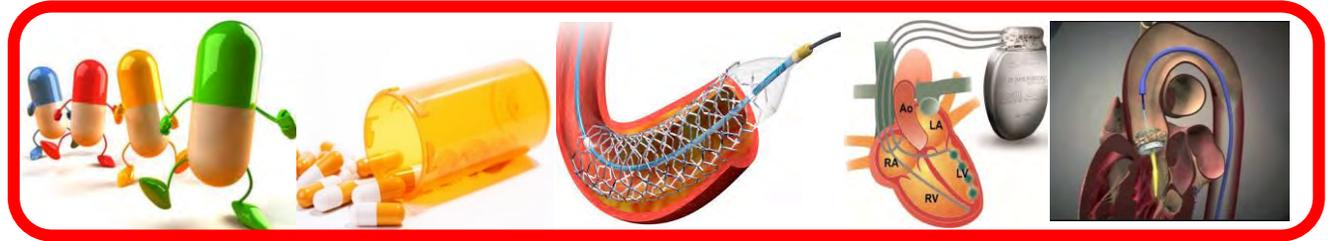
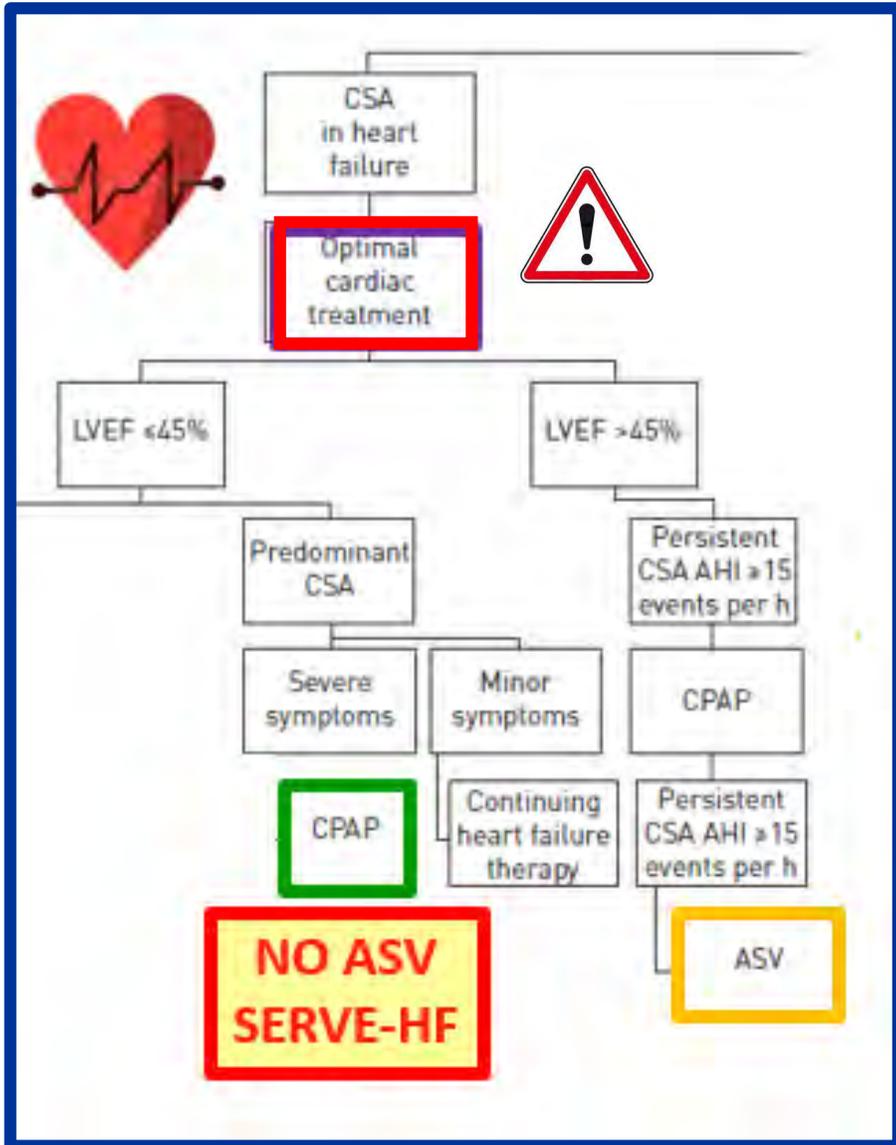
# Take Home Message : les leçons de SERVE-HF

- **Plus la FEVG est altérée, plus il faut être prudent et réservé** sur l'indication de ventiler un patient
- **Attention au healthy user effect** dont l'impact doit être pris en considération quand on évalue au quotidien le bénéfice d'un traitement ventilatoire

**Quid du traitement du SAS  
de l'insuffisant cardiaque  
depuis SERVE-HF ?**

# SAS central de l'IC : traiter le cœur!

Costanzo J Am Coll Cardiol. 2015. Khayat. J Card Fail 2013. Aurora. Sleep 2012. ERS statement. ERJ 2017



→ **RECO** : le traitement principal si SAS + IC reste le traitement de l'IC



→ *Le traitement ventilatoire ne doit être envisagé que si le SAS persiste après optimisation du ttt de l'IC*

# SAS central de l'IC : traiter le cœur! Oui mais...

Table 3 Summary of studies evaluating the impact of medical treatment on the Apnoea-Hypopnoea Index of chronic heart failure patients

Study	Type of study	Clinical characteristics		Treatment	AHI (number of events per hour)		AI (number of events per hour)	
		No. of patients	LVEF (%)		Before	After	Before	After
Walsh <i>et al.</i> <sup>15</sup>	OO	9	<30	Captopril 75 mg/day 4 weeks	35 ± 7	20 ± 5		
Solin <i>et al.</i> <sup>16</sup>	OO	7	18.9 ± 1.3	Diuretics: 6 patients ACE inhibitor: 4 patients Carvedilol: 2 patients Nitrate: 2 patients			38.5 ± 7.7 (central)	18.1 ± 5.8 (central)
Javaheri <i>et al.</i> <sup>17</sup>	CO and DB	12	19 ± 6	Acetazolamide 3.5 mg/kg/day 6 days	55 ± 24	34 ± 20	44 ± 23 (central)	23 ± 21 (central)
Tamura <i>et al.</i> <sup>18</sup>	OO	5	36 ± 8.6	Carvedilol 2.5 to 20 mg/day 6 months	28.8 ± 7.5	12.4 ± 9.1	9.5 ± 4.9 (central)	1.3 ± 2.4 (central)
Bucca <i>et al.</i> <sup>19</sup>	OO	15	65.85 ± 1.7	Furosemide 40 mg/day Spironolactone 200 mg/day 3 days	74.89 ± 6.95	57.17 ± 5.4	1.8 ± 1.4 (obstructive)	1.4 ± 1.5 (obstructive)
Tamura <i>et al.</i> <sup>20</sup>	OO	19	32 ± 7.4	Carvedilol 2.5 to 20 mg/day 6 months	34 ± 13	14 ± 13	13 ± 11 (central)	1.9 ± 4.3 (central)
							1.1 ± 1.5 (obstructive)	3.1 ± 3.4 (obstructive)

For the apnoea index, the type of event (central/obstructive) is mentioned if data are available. ACE, angiotensin-converting enzyme; AHI, Apnoea-Hypopnoea Index; AI, Apnoea Index; CO, crossover study; DB, double-blind study; LVEF, left ventricular ejection fraction; OO, open and observational study.



**Impact du médicament  
sur le SAS**

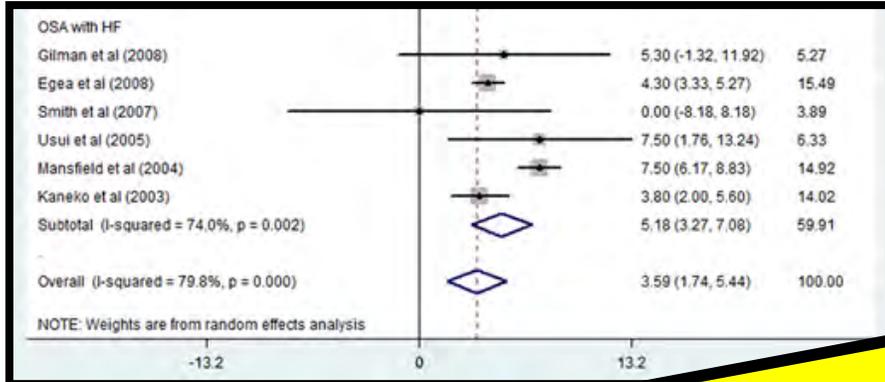
**=**

**6 études  
67 patients**

**↙ 50% AHI central,  
Effet variable sur IAH obstructif**

**1 seule étude randomisée Cross-over  
12 patients, 1 semaine**

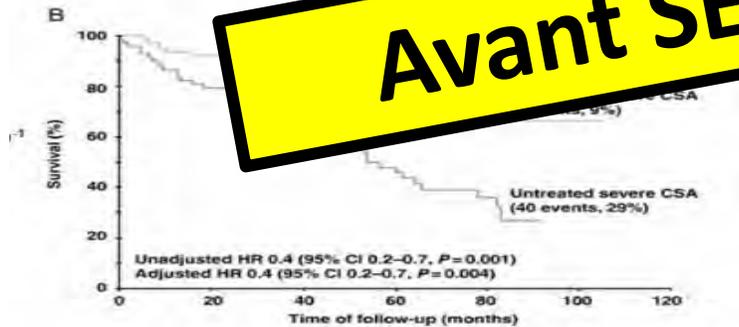
# Pourquoi s'obstiner à chercher un bénéfice de la VAA?



→ La PPC améliore la FEVG des patients IC + SAOS.

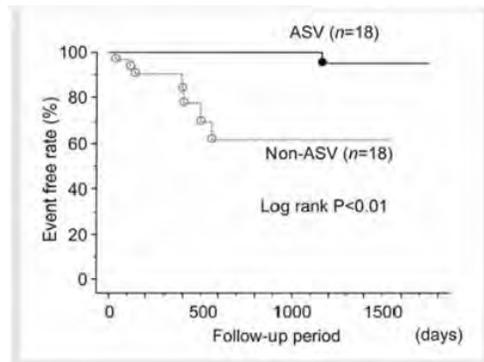
Sun. PLoS One. 2013

**Avant SERVE-HF, on y croyait !**



→ Étude NR observationnelle : traiter avec une PPC (48%) VDNP (13%) ou VAA (39%) un patient IC+ SAS central sévère (IAH >22,5) + FEVG 33% diminue la mortalité (176 patients)

Jilek. Eur J Heart Fail. 2011



→ Etude RC : traiter avec une ASV un patient IC +SAS central sévère (IAH 36,5) + FEVG conservée diminue aussi la mortalité (36 patients)

Yoshihisa. Eur J Heart Fail. 2013

# Existe-t-il encore une place pour la VAA chez IC ?

Fang. JACC 2017

## Central Sleep Apnea in Heart Failure

Sleeping With the Wrong Enemy?\* **plutôt NON**

**FIGURE 1** Selected Randomized Trials of Treatment for Central Sleep Apnea

Trial	#pts	ASV	ASV	ASV	ASV	ASV	ASV
2017	126 (hosp)	32%	ASV	35.7	2.1	Neutral	Suspended
ADVENT-HF 2018*	850	<45%	ASV	AHI >15	TBD	TBD	In progress

**Adaptive Servo-ventilation and the Treatment of Central Sleep Apnea in Heart Failure**  
**Let's Not Throw the Baby Out with the Bathwater**

**plutôt OUI**  
Bradley. AJRCCM 2016

## ADVENT-HF update

### Inclusion Criteria:

- IC HFr  $\leq$  45 %
- SAS AHI  $\geq$  15. Subjects with obstructive sleep apnea must also have an Epworth Sleepiness Scale score of  $\leq$  10 and no or mild daytime sleepiness

Enrolled subjects :	591 (69% of original target)
Interface :	75% nasal and 25% full face
Mean nightly use :	4.8 hours
DSMB :	Last met on June 5, 2018 when it recommended continuation of the trial as per protocol; no safety concerns with either OSA or CSA

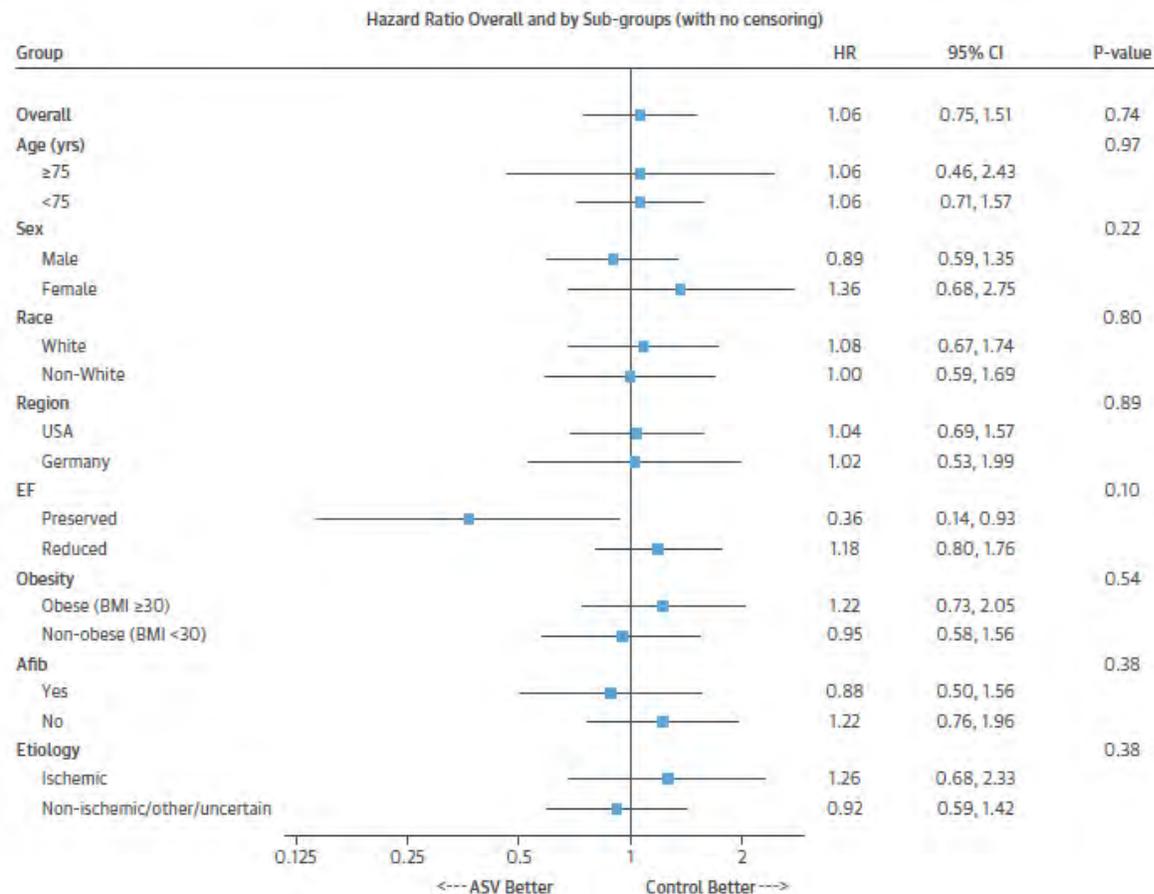
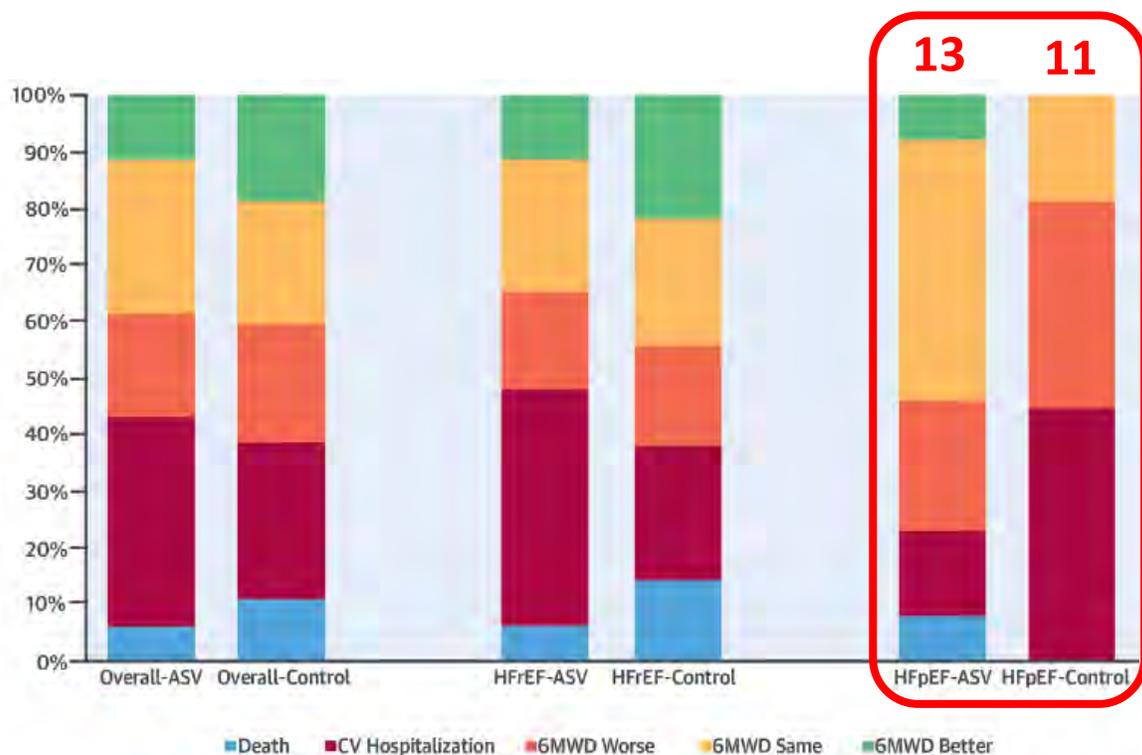
Next meeting in November 2018

Personal communication from Dr. Douglas Bradley, 09-26-2018

→ Pas d'arrêt de l'étude

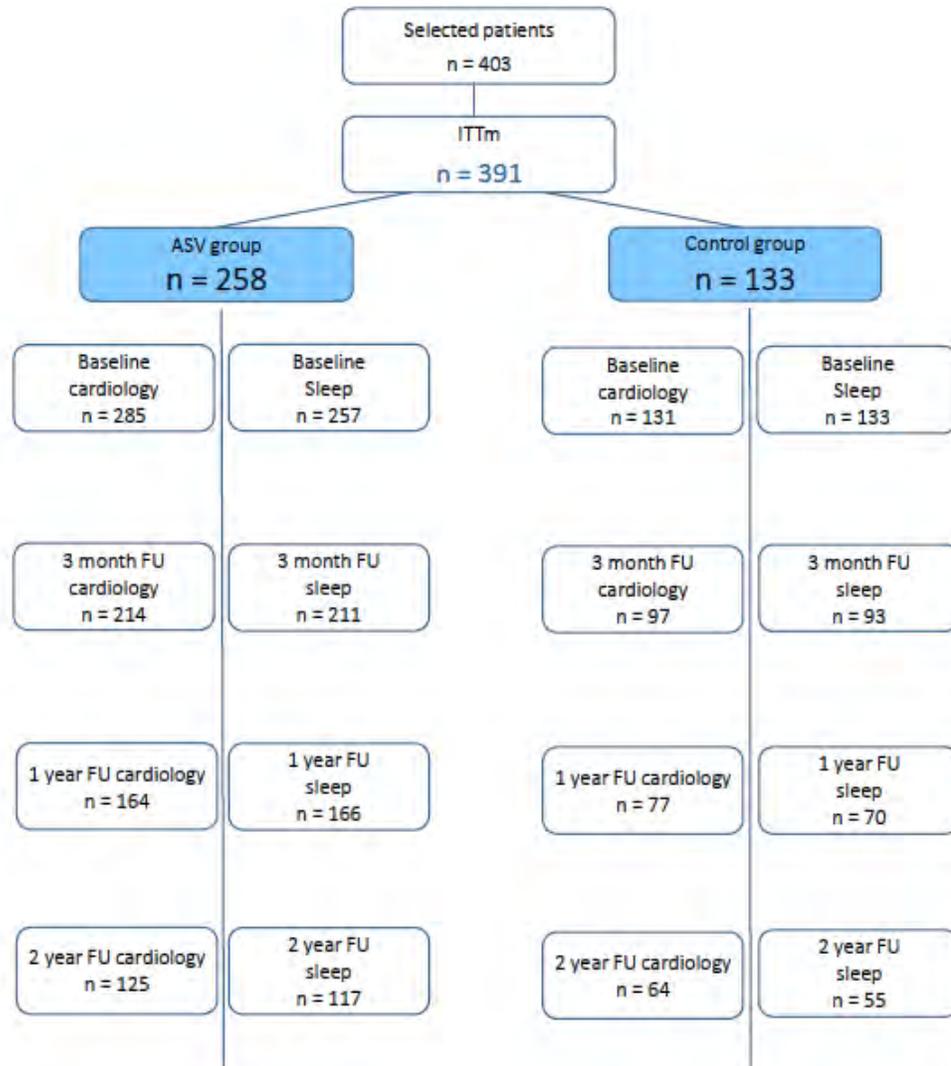
# VAA et IC à FEVG altérée ou préservée ?

**CAT-HF = RCT VAA versus ttt médical optimal quelque soit FEVG, 126 / 215 patients arrêt safety SERVE-HF**



➔ **Aucun effet si FEVG altérée, différence non significative (n=24) sur critère composite (décès, TM6, hospitalisation CV)**

# VAA et IC à FEVG modérément altérée ou préservée ?



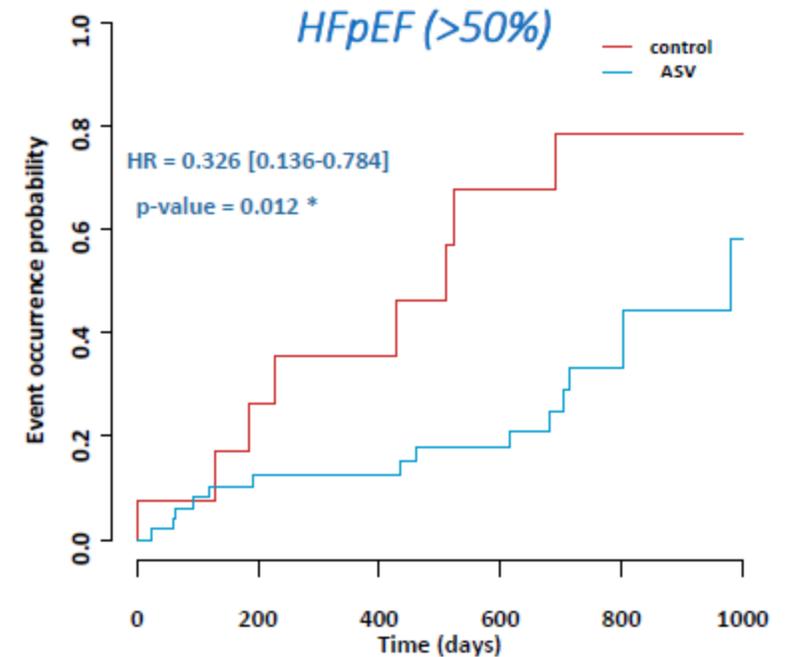
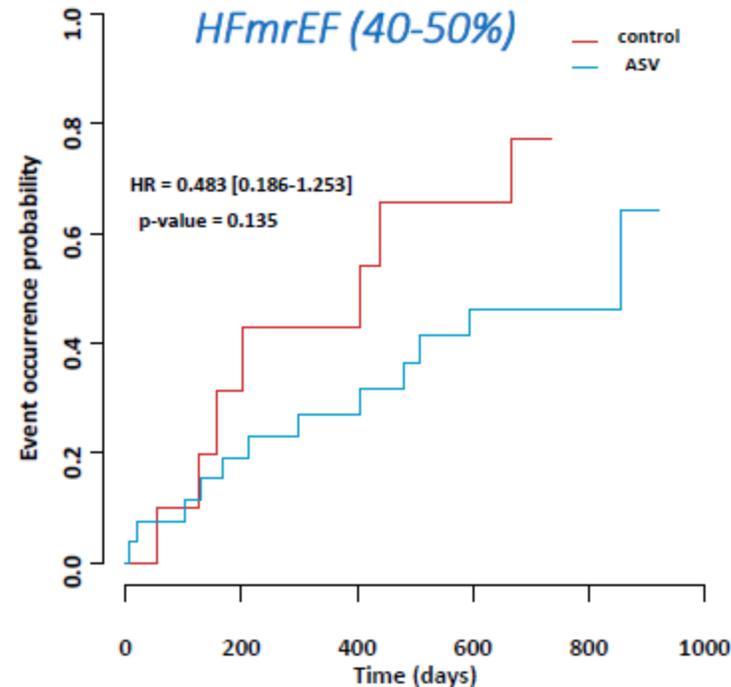
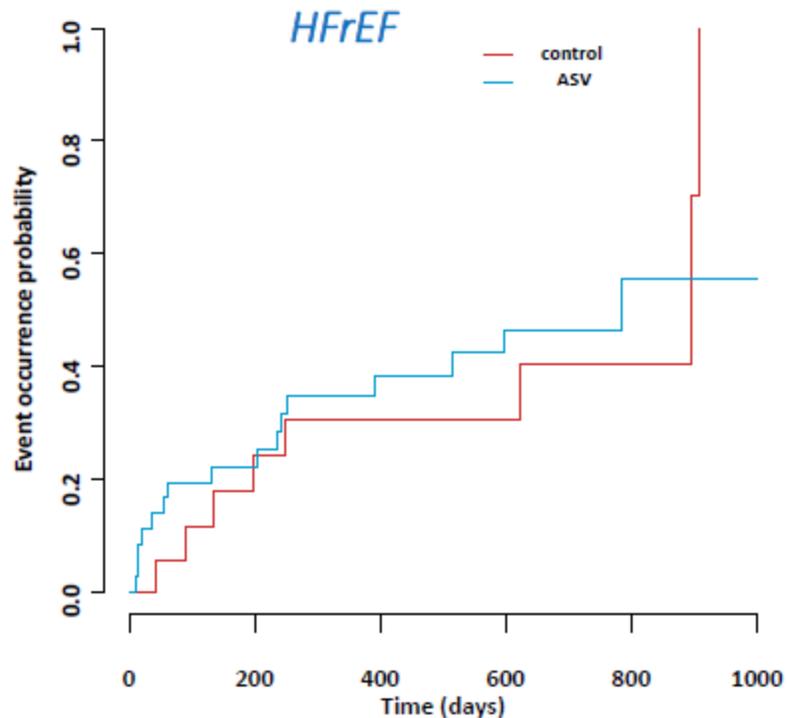
Etude de cohorte multicentrique

Objectif : évaluation de la morbi-mortalité et qualité de vie chez des patients IC stables à HFr HFp ou HFi porteurs d'un SAS traités ou non par VAA

➔ Suivi moyen de 21,6 mois

Control group: refused or were not compliant with ASV therapy (≥3h/night) .

# VAA et IC à FEVG modérément altérée ou préservée ?



→ Si FEVG  $\geq$  40%, il y a dans cette étude un signal positif sur la mortalité CV, de la VAA, en particulier chez les patients désatureurs et FEVG >50%

→ va dans le sens de la post-Hoc SERVE-HF publiée dans le Lancet (au-delà du biais de sélection patient ne voulant pas de la VAA inclus dans le groupe contrôle).

## ↳ Objectif Principal

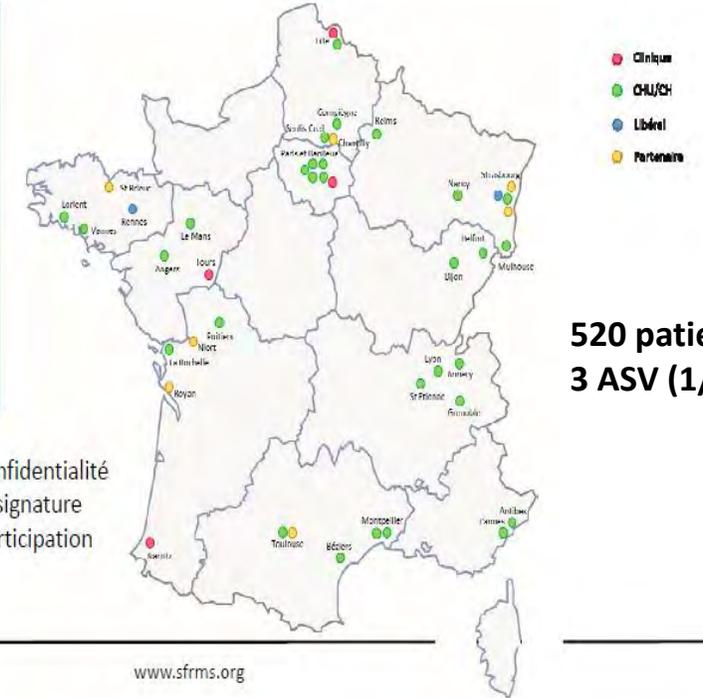
- Collecter prospectivement des données **à 6 mois** permettant **d'évaluer l'impact du traitement par VAA sur la qualité de sommeil** de patients avec un SAS central ou combiné *hors* IC systolique à fraction d'éjection altérée, avec SAS central prédominant.

## ↳ Critère d'évaluation principal

- Evolution de la qualité du sommeil : Index de qualité de sommeil de Pittsburgh (**PSQI**) chez l'ensemble des patients toute étiologie confondue.

### Méthodologie :

- Etude observationnelle
- des soins courants,
- nationale, **35** centres de coordination
- prospective
- de type cohorte



31 centres ont signé l'accord de confidentialité  
4 centres intéressés en attente de signature  
25 centres ont signé l'accord de participation  
15 centres partenaires potentiels

Version 1.0 du 17 Mars 2017

[www.sfrms.org](http://www.sfrms.org)

9

➔ Une réponse sera aussi apportée par l'étude de cohorte FACIL-VAA

# Take Home Message : indications de la VAA

→ **On ne traite pas un patient de phénotype SERVE-HF**

avec une VAA ( $FEVG \leq 45\% + SAS > 15/h$  ( $\geq 50\%$  de central et  $IAH_{\text{central}} \geq 10/h$ ))

→ *Les patients avec FEVG peu altérée posent toutefois problème (principe de précaution dans l'attente des études dédiées, attention pas de modification de la notice ANSM de safety des constructeurs à ce jour)*

→ **La VAA reste indiquée chez les patients avec FEVG préservée + SAS central**

**Quid de la VAA dans le SAS  
émergent sous traitement  
et le SAS combiné ?**

# Pourquoi un SAS émergent sous PPC ?

Gilmartin et al. Curr Opin Pulm Med 2005

1- Correction des AO et de l'hypoventilation par la PPC générant une « vidange du CO<sub>2</sub> » et une hypocapnie en dessous du seuil apnéique

2- Pressions délivrées par la PPC trop élevées induisant des Apnées centrales (en cas d'IC)

3- La déstructuration du sommeil sous PPC (fuites, variations de pressions) induit des accès d'hyperventilation

**Ce qui est agressif conduit au SAS émergent (ex-compSAS)**

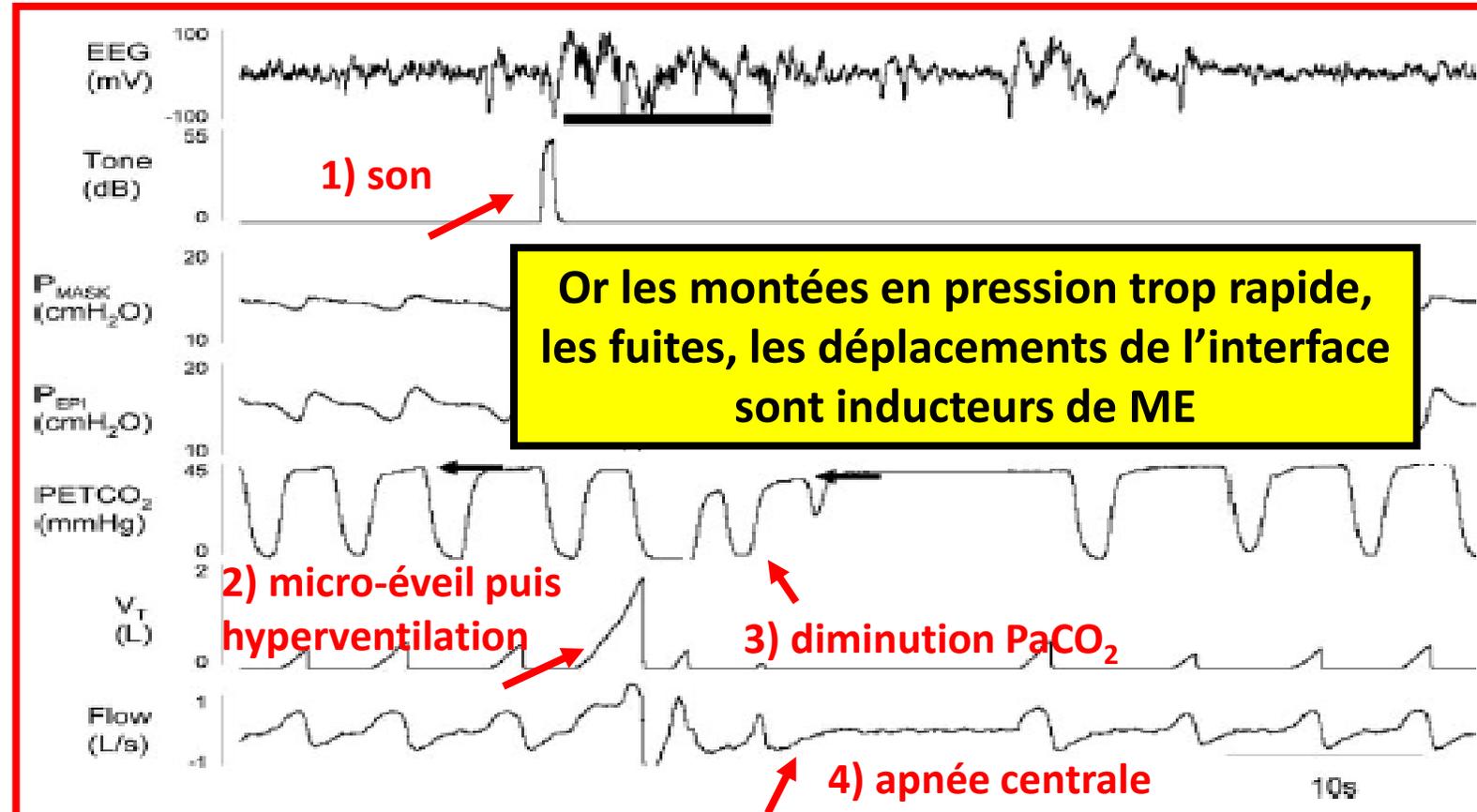
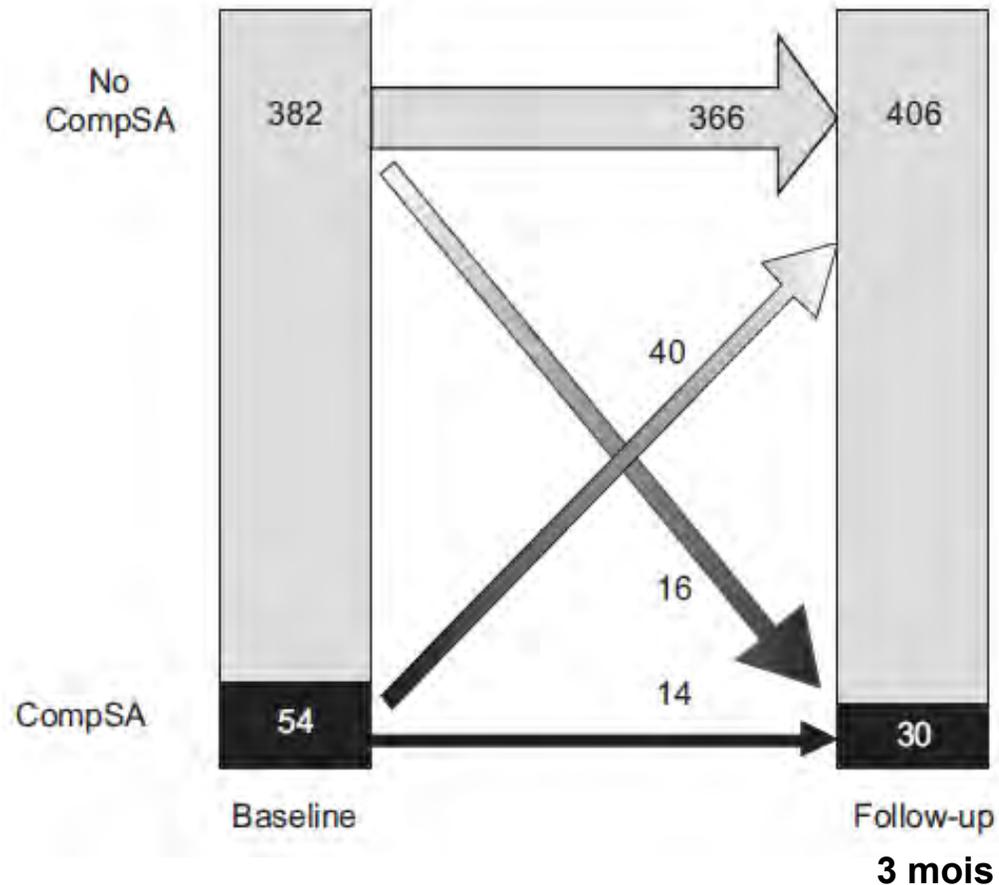


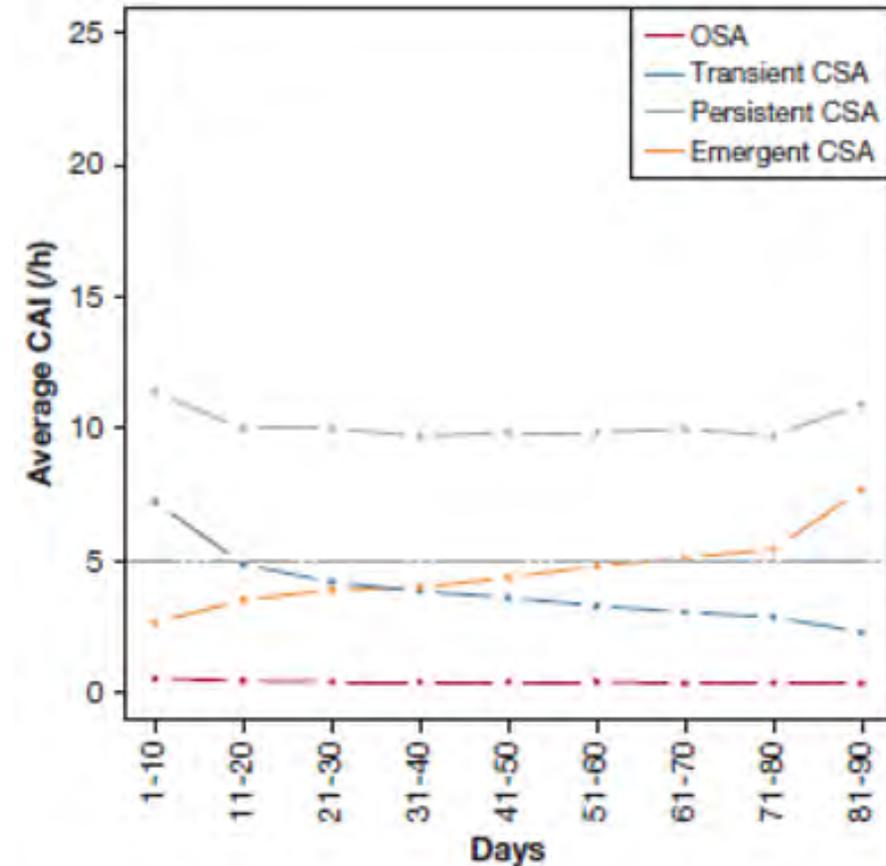
FIGURE 1. An example of experimentally induced arousal leading to central apnea. During stable stage 2 sleep, a 55-decibel (db) tone was played to induce an arousal from sleep (shown by solid line under EEG) in a 33-year-old woman (follicular menstrual phase) with severe OSA who was receiving CPAP (14 cm H<sub>2</sub>O). A brisk ventilatory response ensues driving end-tidal P<sub>CO<sub>2</sub></sub> (PETCO<sub>2</sub>) from 44 mm Hg during stable sleep (first arrow, note there is an approximate 3-s sampling delay between ventilation and end-tidal P<sub>CO<sub>2</sub></sub>) to 38 mm Hg by the return to sleep (second arrow) and was accompanied by an approximate 10-s central apnea as documented by no change in epiglottic pressure (Pepi). V<sub>T</sub> = tidal volume. P<sub>MASK</sub> = pressure at the mask.

# Le SAS émergent évolution dans le temps

Cassel. Eur Respir J. 2011, Liu. Chest 2017



- Baseline : 14% de SAS émergent
- 2 % le restent
- 2,4% le deviennent !!!



**133 006 patients traités par AirSense**  
**3,5% SAS émergent avec IA >5/h**

# Le SAS émergent est moins observant

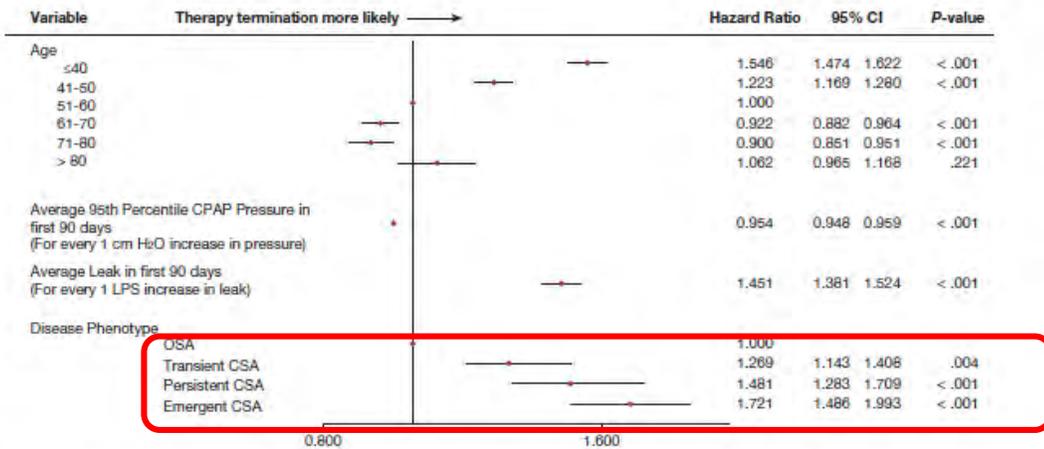


Figure 3 – Forest plot showing risk of therapy termination in the various patient subgroups. LPS = liters per second. See Figure 2 legend for expansion of other abbreviation.

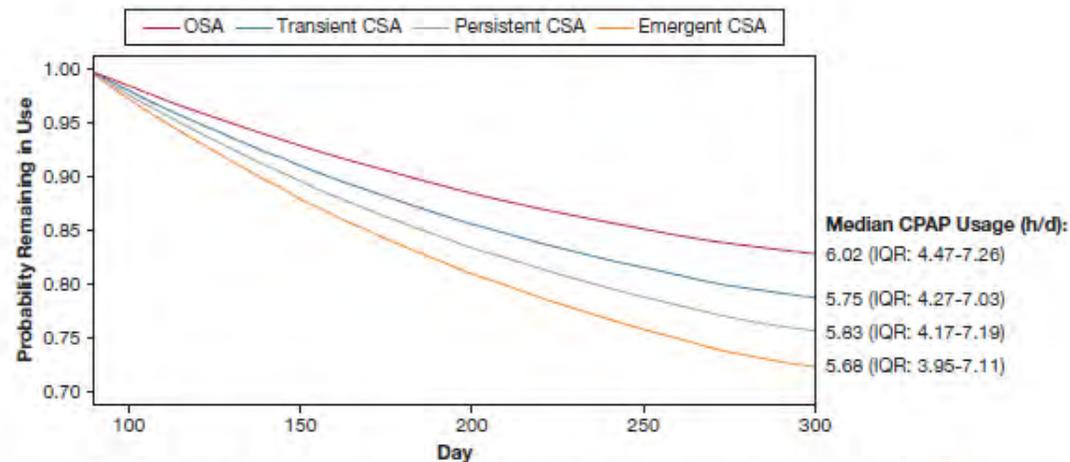


Figure 4 – Multivariate Cox model survival curve for continued use of CPAP after 90 days. IQR = interquartile range. See Figure 2 legend for expansion of other abbreviation.

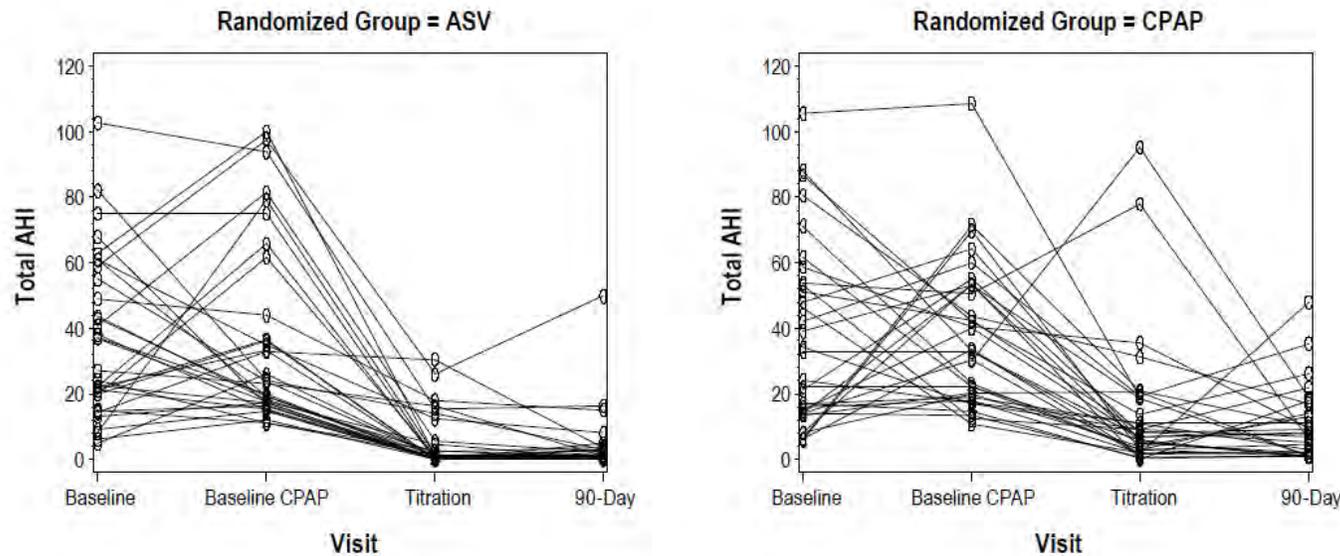
→ Faire du central est un fdr d'arrêt du traitement par CPAP



→ Faire du central est un fdr de moindre observance

# Le SAS émergent sous traitement, indication VAA ?

Morgenthaler. Sleep 2014



*Étude Randomisée Contrôlée, 66 patients, 90 jours.*

→ Les patients randomisés **VAA ont une diminution de l'IAH** (IAH résiduel de 4,4/h versus 9,9/) et une **variabilité dans le temps de l'IAH** moindre que sous CPAP

Table 4—Secondary outcome comparisons in patients treated with adaptive servoventilation (ASV) and continuous positive airway pressure (CPAP).

Measured Variable	ASV		CPAP		P-value
	Mean ± SD	Median (N)	Mean ± SD	Median (N)	
Δ ESS	-2.7 ± 6.1	-2.0 (28)	-2.0 ± 5.2	-3.0 (31)	0.97
Δ SAQLI	0.1 ± 1.0	0.2 (30)	0.1 ± 0.8	0.0 (31)	0.77
Average daily usage (h)	4.7 ± 2.2	5.6 (31)	4.5 ± 2.5	5.1 (33)	0.75
How refreshed did you feel after waking in the morning? (VAS) (0 = Exhausted, 100 = Very Refreshed)	68.8 ± 21.3	70.0 (30)	65.2 ± 19.7	65.0 (31)	0.50
How restful was your sleep? (VAS) (0 = Very Restless, 100 = Very Restful)	67.9 ± 20.5	68.5 (30)	62.1 ± 23.9	63.0 (31)	0.31

Δ ESS, change in Epworth Sleepiness Scale score; Δ SAQLI, change in Calgary Sleep Apnea Quality of Life Index; VAS, visual analog scale.

→ Les patients randomisés VAA n'ont pas de bénéfice statistique en termes de durée d'utilisation, QOL, somnolence.

# Le SAS émergent sous traitement, indication VAA ?

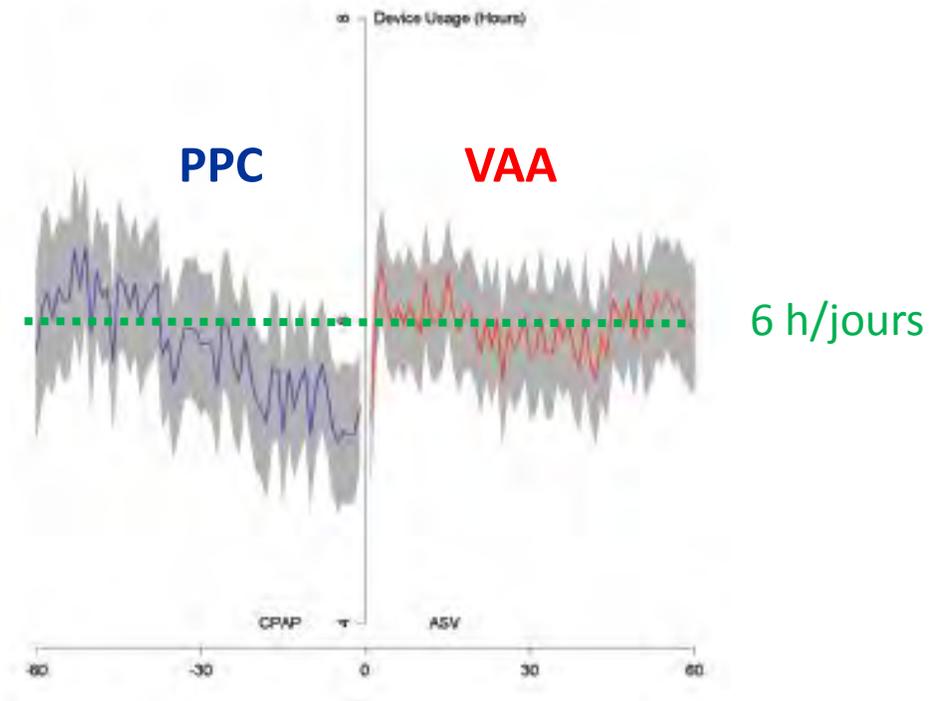
Pépin. JCSM 2018

Table 2—Adherence rates at 90 days by patient subgroups.

	90-Day Adherence % (95% CI)
Switch CPAP to Fixed EPAP ASV (n = 127) <sup>a</sup>	
Before switch (CPAP)	67.7 (59.6, 75.8)
After switch (ASV) <sup>a</sup>	78.7 (71.6, 85.9) <sup>b</sup>
Switch CPAP to Variable EPAP ASV (n = 82) <sup>†</sup>	
Before switch (CPAP)	54.9 (44.1, 65.6)
After switch (ASVAuto) <sup>†</sup>	73.2 (63.6, 82.8) <sup>b</sup>
CPAP Only (n = 189,724)	73.8 (73.6, 74.0)
ASV Only (n = 8,957)	73.2 (72.3, 74.1)

<sup>a</sup> = after switch patients used fixed EPAP ASV for most of therapy. <sup>†</sup> = after switch patients used variable EPAP ASV for most therapy. <sup>a</sup> =  $P < .05$  versus before switch (McNemar test). <sup>b</sup> =  $P < .01$  versus after switch (McNemar test). ASV = adaptive servoventilation, ASVAuto = variable EPAP ASV, CI = confidence interval, CPAP = continuous positive airway pressure, EPAP = expiratory positive airway pressure.

Figure 2—Trajectories of average PAP usage before versus after the switch from CPAP to ASV.



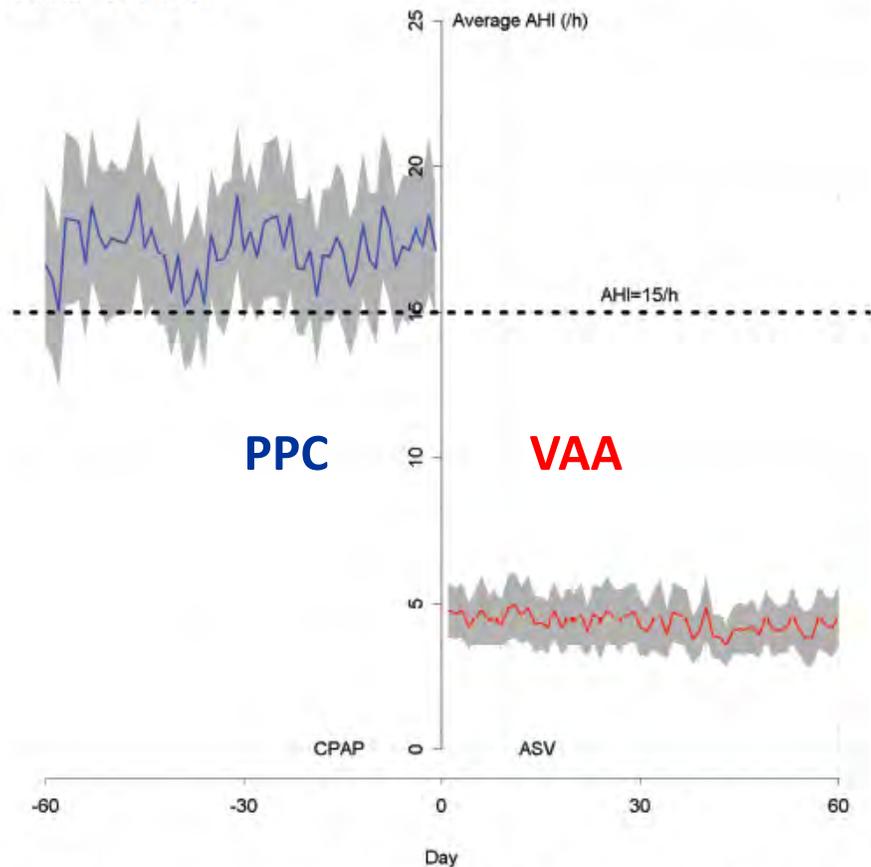
→ Le passage à la VAA augmente la compliance au traitement

→ L'usage d'une VAA+ PEP autopilotée n'a pas d'effet additionnel

# Le SAS émergent sous traitement, indication VAA ?

Pépin. JCSM 2018

**Figure 3**—Average AHI before versus after the switch from CPAP to ASV.



→ Le passage à la VAA diminue l'IAH.

→ L'usage d'une VAA+ PEP autopilotée n'a pas d'effet additionnel sur l'IAH résiduel machine (EPAP fixe IAH résiduel de 4.10/h (3.30, 4.89) ; EPAP variable de 4.75/h (3.56, 5.94)).

AHI = apnea-hypopnea index, ASV = adaptive servoventilation, CPAP = continuous positive airway pressure.

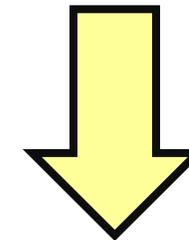
- ❑ On devrait parler de SAS combiné (« *mixed* », devenu *co-existing* ou *combined* dans la littérature anglo-saxonne) à prédominance Obstructive, Centrale chez les patients associant d'emblée les différents types d'événements pour éviter la confusion...
  - Quid du seuil alors d'événements (*>50% du total des événements ?*)
  - *et quid des évènements pris en compte (que apnée ou apnée et hypopnée ?)*
- ❑ SAS combiné ≠ de SAS émergent (émergent = ex-complexe)  
(émergent = SAS INITIALEMENT Obstructif qui se complique d'événements centraux avec le temps sous traitement ventilatoire)
- ❑ On devrait réserver le terme de SAS Mixte aux patients présentant des événements apnéiques mixtes majoritaire

# Le SAS combiné, études randomisées contrôlées

Jaffuel. Rev Mal Respir 2016

Etude	Nombre de patient / Traitement évalués / Durée étude	IAH initial/h / % IAH central ou IAH central	FEVG initiale (%)	Résultats principaux statistiquement significatifs (en intention de traiter)
Kasai et al [8]. 2010	31 patients VAA versus PPC 3 mois	VAA : 36.3±19.4/h 53.8%±29.3  PPC : 38.6±13.9/h 52.8%±28.6	VAA : 35.7%±12.9  PPC : 36%±8.1	VAA versus PPC à 3 mois : - Baisse de l'IAH plus importante - Amélioration de la qualité de vie et du test de marche de 6 minutes plus importante - Amélioration de la FEVG plus importante. - Observance machine plus importante
Randerath et al [9]. 2012	70 patients VAA versus PPC 12 mois	VAA : 46.8±23.6/h dont IAH central = 23.1±13.2/h  PPC : 40.8±17.1/h dont IAH central = 21.8±11.7/h	VAA : 47.4%±15.9  PPC : 43.2%±16.4	VAA versus PPC à 1 an : - Baisse de l'IAH central plus importante - Amélioration du BNP plus important - Pas de différence d'amélioration des paramètres cardiologiques échocardiographiques. - Amélioration plus importante de la VO2max mais pas de différence qualité de vie (Minnesota).
Arzt et al [10]. 2013	72 patients VAA et traitement médical versus traitement médical seul 3 mois	VAA : 48±18/h dont IAH central = 20±16/h  Contrôle : 47±19/h dont IAH central = 19±15/h	VAA : 29.9%±7.2  Contrôle : 29.4%±6.9	VAA versus contrôle à 3 mois : - Baisse de l'IAH global et central. - Pas significatif sur BNP, qualité de vie, FEVG.  - <i>En per protocole, significatif sur BNP, qualité de vie, donnée FEVG manquante.</i>

**173 patients, des études hétérogènes dans leurs durées (3 à 12 mois) et dans la FEVG des patients inclus (22% à 63%)**

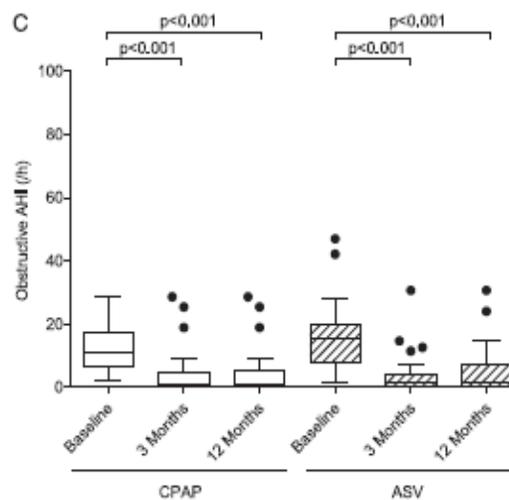
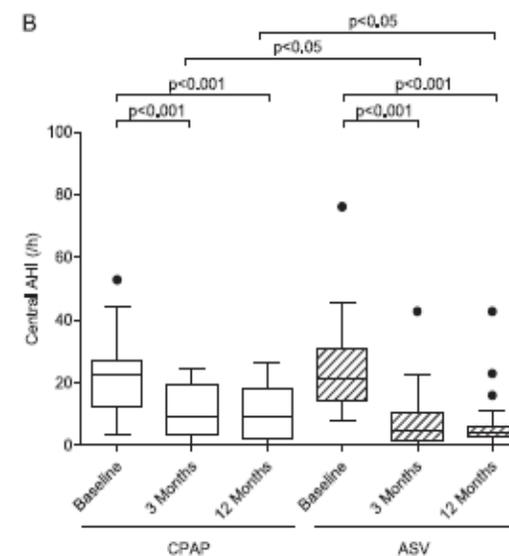
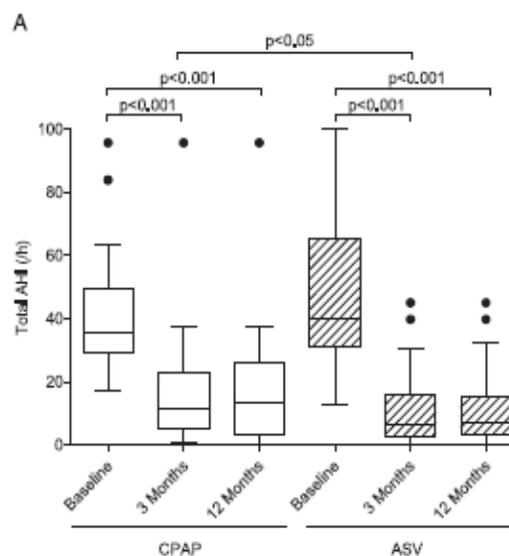


**Si il existe un bénéfice à la VAA vs PPC, il n'est pas systématique : hétérogénéité de la réponse au traitement par PPC/ASV**

# Le SAS combiné, VAA versus PPC

Randerath. Chest 2012.

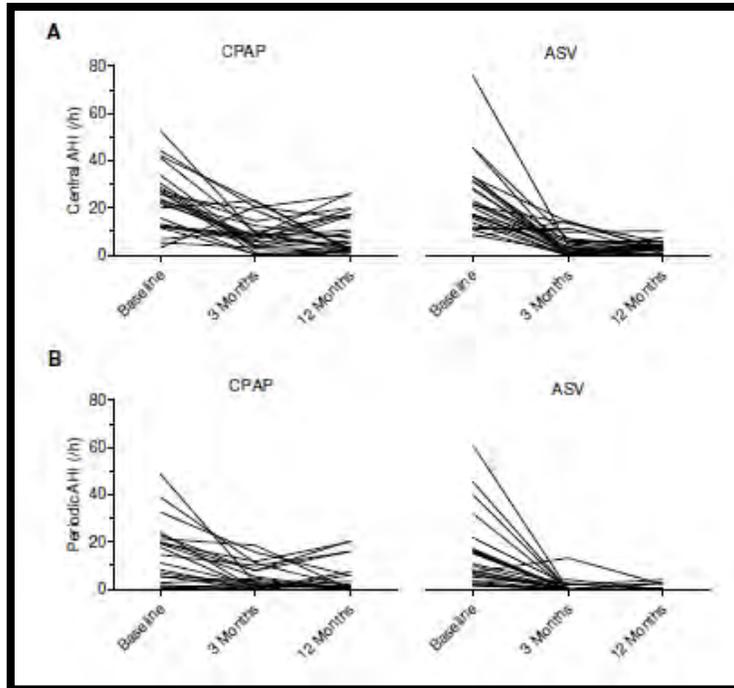
	Baseline	
	CPAP	ASV
Age, y	67.4 ± 8.1	65.3 ± 10.0
Sex, male (female)	32 (2)	31 (5)
BMI, kg/m <sup>2</sup>	30.9 ± 4.8	32.2 ± 6.6
AHI total, /h	40.8 ± 17.1	46.8 ± 23.6
AHI central, /h	21.8 ± 11.7	23.1 ± 13.2
AHI periodic, /h	12.3 ± 13.9	13.9 ± 14.7
AHI obstructive, /h	11.7 ± 7.0	15.8 ± 9.8
AHI mixed, /h	7.2 ± 10.7	7.9 ± 11.6
AI central, /h	7.1 ± 10.5	6.3 ± 6.4
AI obstructive, /h	6.8 ± 5.9	11.6 ± 10.2
SaO <sub>2</sub> min, %	76.5 ± 11.6	74.3 ± 15.5
Time < 90% SaO <sub>2</sub> , min	19.8 ± 25.6	24.8 ± 30.1
Arousal total, /h	31.4 ± 16.1	32.0 ± 17.8
Arousal resp, /h	17.0 ± 13.8	16.5 ± 18.9
WASO, min	92.9 ± 64.3	84.0 ± 64.5
TST, min	327.3 ± 75.6	312.9 ± 69.6
REM, % TST	15.6 ± 9.2	13.4 ± 7.4
S1/S2, % TST	72.6 ± 13.6	71.9 ± 12.9
NT-proBNP, ng/L	686.7 ± 978.7	537.3 ± 691.6
LVEF, %	43.2 ± 16.4	47.4 ± 15.9
LVEDD, mm	62.2 ± 7.7	58.3 ± 12.2
LVESD, mm	49.4 ± 7.6	44.1 ± 13.1
IVSTd, mm	9.8 ± 3.2	10.1 ± 2.2
IVSTs, mm	12.3 ± 4.3	11.3 ± 2.7
LVEDWT, mm	7.8 ± 3.0	8.3 ± 3.0
LVESWT, mm	10.5 ± 4.2	10.3 ± 5.0
LVEDV, mL	203.2 ± 53.8	205.1 ± 67.1
LVESV, mL	112.8 ± 46.6	119.6 ± 61.6
LVTX	0.6 ± 0.6	0.5 ± 0.4
$\dot{V}O_{2max}/kg$ , mL/kg/min	16.6 ± 4.8	18.2 ± 5.4
$\dot{V}O_{2max}/HR$ , mL	14.0 ± 3.2	14.9 ± 4.6



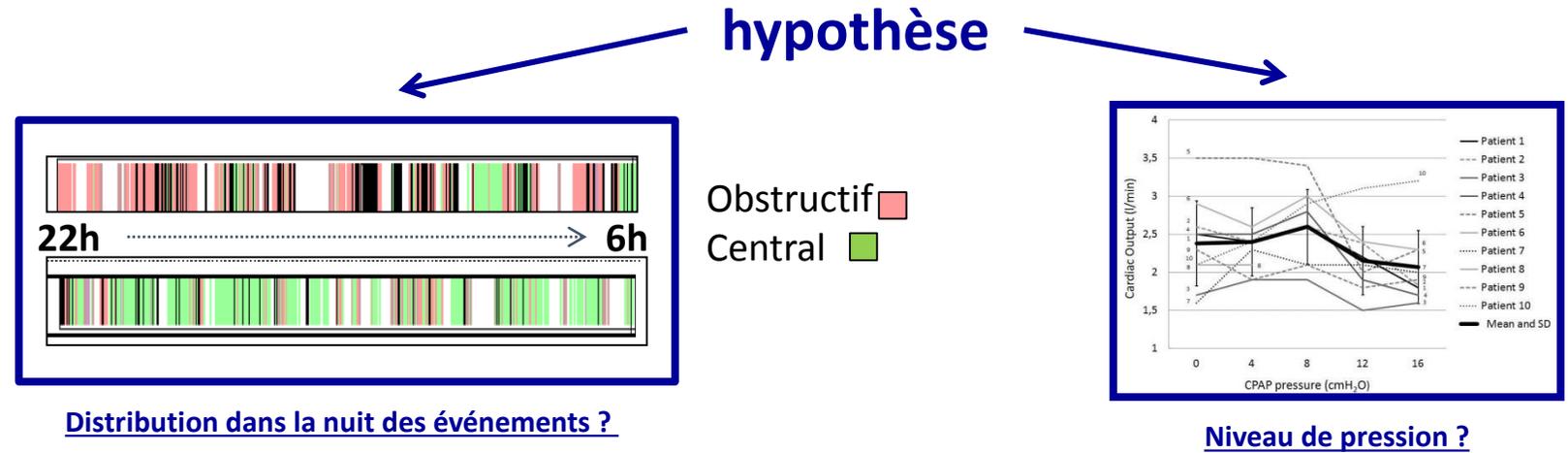
**VAA > PPC sur IAH total et IAH central, BNP  
mais pas sur IAH obstructif, sur la structure du  
sommeil, échelle de qualité de vie,  
paramètres CV, échocardi, Vo2max, dyspnée...**

# Le SAS combiné, hétérogénéité de la réponse PPC et VAA

Randerath, Chest 2012 et 2013. Jaffuel, Chest 2013. Rapoport and Punjabi Chest 2016.



**Hétérogénéité de la réponse à la PPC > ASV... et variabilité dans le temps de cette réponse pour un patient donné**



**Table 1—Analysis of Responders and Nonresponders Irrespective of Treatment Mode**

	Responder	Nonresponder	P Value
No. patients	32	19	...
Mean pressure, cm H <sub>2</sub> O	9.2±1.7	10.3±2.2	.045
CPAP, cm H <sub>2</sub> O	10.2±1.1	10.5±1.2	NS
No. patients	13	12	...
ASV (EPAP), cm H <sub>2</sub> O	8.4±1.6	9.9±3.3	NS
No. patients	19	7	...
OSA, <sup>a</sup> %	43.2±17.3	44.0±22.9	NS
CSA, <sup>a</sup> %	57.0±17.5	55.5±22.2	NS

**(CPAP, 4.3±2.3 h/j; ASV, 5.2 ± 2.0 h/j).**

# Take Home Message : indications de la VAA

- **Le SAS émergent sous traitement est une indication de VAA après correction des paramètres de l'appareillage de PPC susceptibles d'avoir induit les événements centraux (en particulier interface/fuite et niveau de pression de la PPC)**
- **Le SAS combiné est une indication de VAA après échec de PPC**

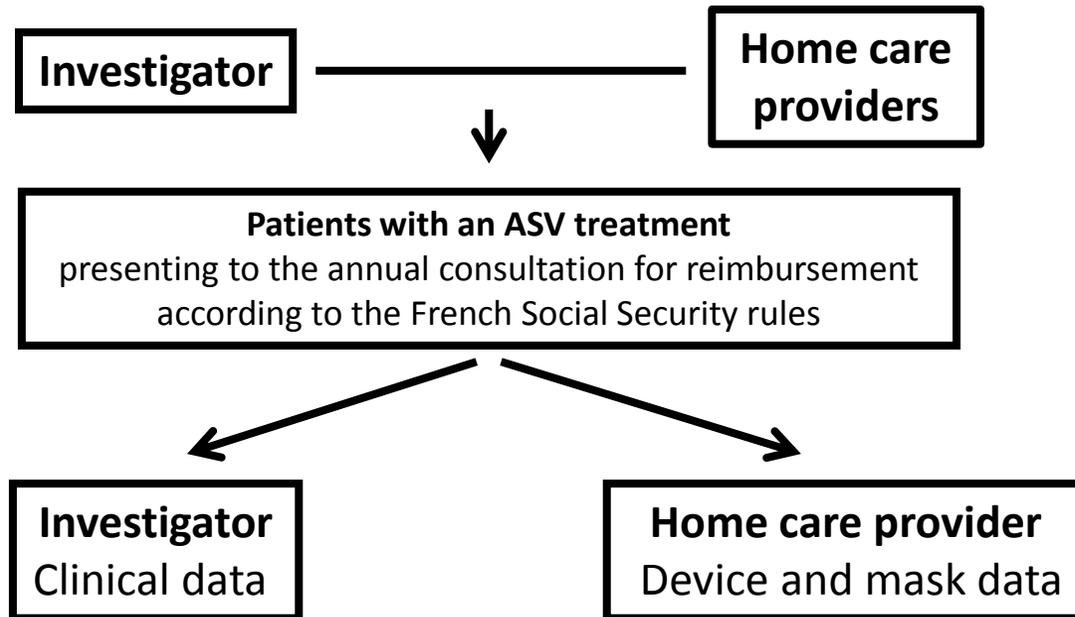
**Quelle pratique de l'ASV en France ?**

# Quelle pratique de la VAA en France : étude real life OTRLASV



*Investigateurs: C Philippe/S Redolfi, C Rabec/M Georges, A Palot, JP Mallet/A Bourdin, D Jaffuel (IP).*

 **OTRLASV** - 5 centers (4 CHU, 1 clinic)  
- Resmed et Philips ASV **Study completed: March 2017**



**218 patients screened**

4 patients with an ASV treatment <1 year

**214 patients included**

- 7 patients without an initial AHI reported  
- 13 patients with a diagnosis of emergent SAS but without the proof of anterior ventilatory treatment  
- 3 patients with SAS but major independent associated hypoventilation  
- 3 patients with a device report < 6 months

**188 patients**

- 11 patients with a SERVE-HF subtype pattern

**177 patients analysed**

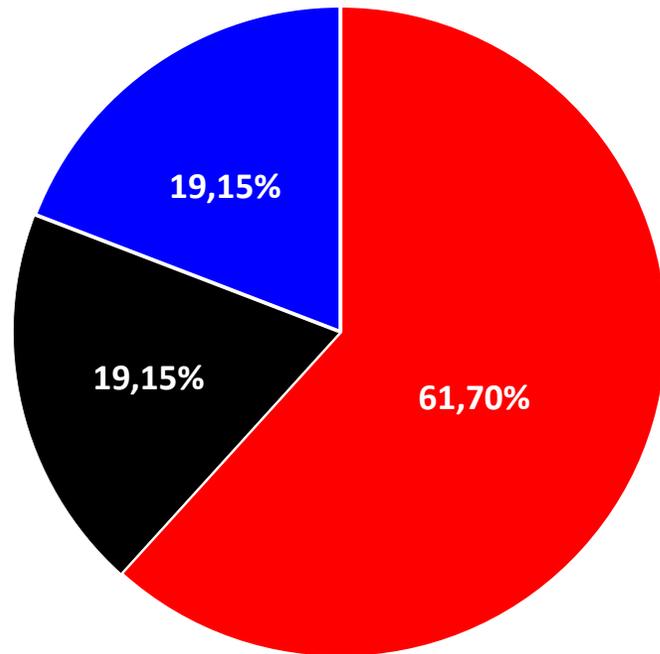
→ Critère principal d'évaluation : relation EPAP, IA<sub>obstructif</sub> résiduel

→ **Description des pratiques de la VAA en France**

# Etude real life OTRLASV : quels SAS traités par VAA ?

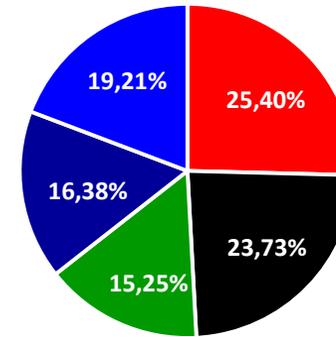


## Type of Sleep Apnea Syndrome



- Central predominant SAS
- Obstructive predominant SAS
- Emergent SAS

## Proportion of patient in function of enrolment center



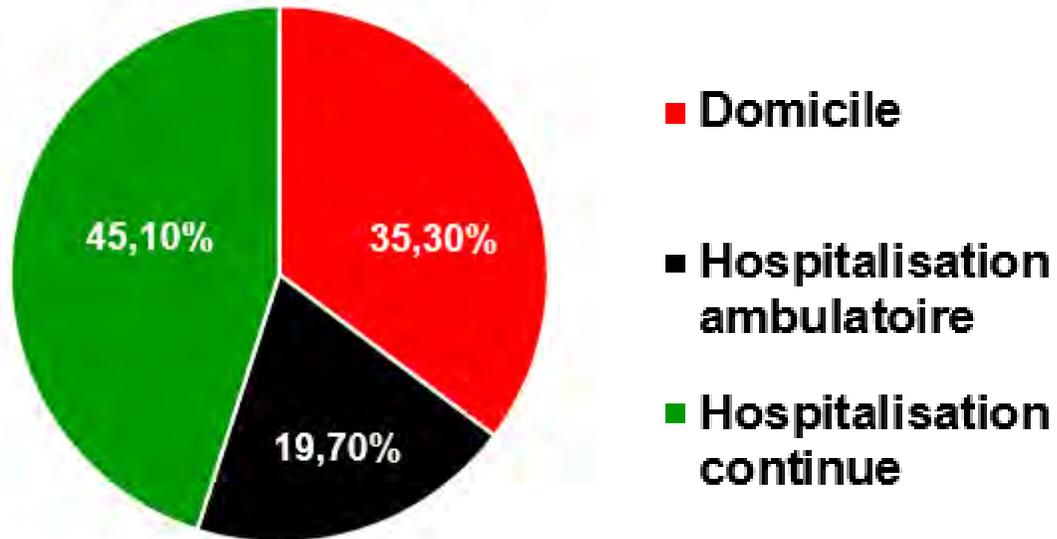
- Dijon
- Paris
- Marseille
- Montpellier
- Boujan

Table S2. Sub-groups of patient and enrolment center.

	N	Whole group n=177	CSA group, n=105 (61.7%)	OSA group, n=36 (19.15%)	ESA group n=36 (19.15%)	P
Center n (%)	177					
PC Boujan		34 (19.21%)	21 (20.00%)	8 (22.22%)	5 (13.89%)	
CHU DIJON		45 (25.42%)	33 (31.43%)	5 (13.89%)	7 (19.44%)	
APH Marseille		27 (15.25%)	26 (24.76%)	0 (0%)	1 (2.78%)	
CHU Montpellier		29 (16.38%)	7 (6.67%)	7 (19.44%)	15 (41.67%)	<0.001
APH Paris		42 (23.73%)	18 (17.14%)	16 (44.44%)	8 (22.22%)	

For centers' abbreviation, see material methods.

➔ Effet centre sur le type de SAS



- Domicile
- Hospitalisation ambulatoire
- Hospitalisation continue

→ Pour le domicile, 59% des patients avec comorbidité cardiologique (D) versus 97% (HA) et 79,5% (HC) ( $p < 0,001$ ) mais sans différence entre sous groupes de SAS (CSA versus OSA versus ESA)

→ Ce n'est pas le type de SAS qui conditionnerait le choix du lieu d'appareillage mais la présence d'une comorbidité cardiologique

→ La mise en place de la VAA lors d'une hospitalisation continue n'impacte pas favorablement l'observance thérapeutique

# Etude real life OTRLASV : quels patients traités par VAA ?

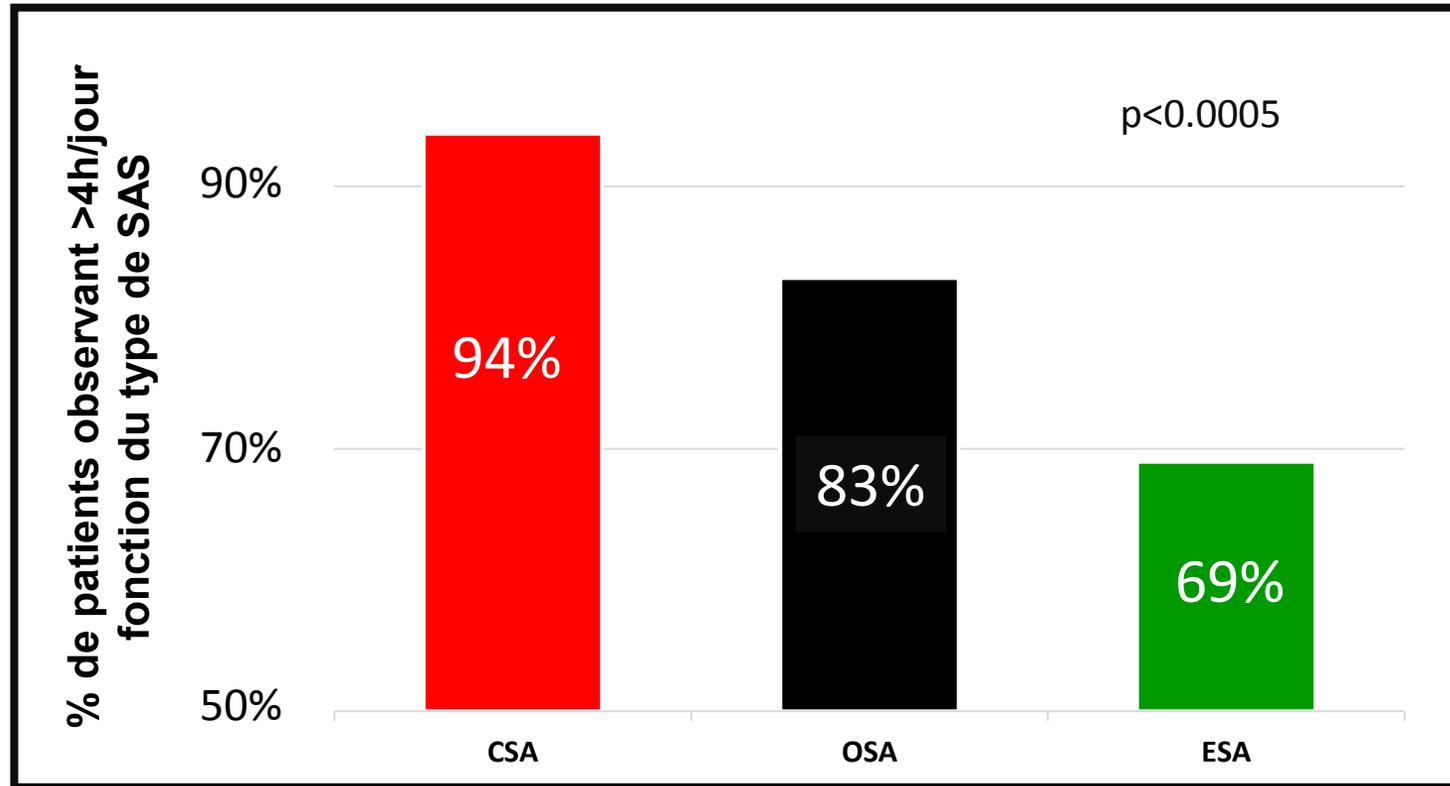


	N	Whole group, n=177	CSA group, n=105 (61.7%)	OSA group, n=36 (19.15%)	ESA group n=36 (19.15%)	P
<b>Anthropometric data</b>						
Age (years)	177	71 [65 - 77]	71.00 [65.00 - 76.00]	69.50 [65.00 - 77.00]	74.50 [64.00 - 83.50]	0.447
Gender, n (%)	177					0.378
		Male	155 (87.57%)	93 (88.57%)	33 (91.67%)	29 (80.56%)
		female	22 (12.43%)	12 (11.43%)	3 (8.33%)	7 (19.44%)
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	175	29.90 [26.60-34.00]	29.80 [26.55 - 33.60]	29.10 [26.70 - 35.00]	31.55 [26.70 - 36.05]	0.533
<b>Initial Sleep Data</b>						
Initial AHI (n/h)	177	50.00 [38.30 - 62.30]	50.00 [39.00-67.00]	46.80 [34.75-58.50]	47.05 [39.00-65.15]	0.673
Initial OAI (n/h)	154	7.70 [2.00 - 18.30]	4.00 [0.90-8.70]	16.45 [9.80-21.80]	18.45 [7.15-28.15]	<.001
Initial CAI (n/h)	154	10.75 [3.60 - 23.60]	17.00 [9.00-33.80]	7.50 [2.50-9.80]	3.50 [0.65-7.70]	<.001
Initial MAI (n/h)	153	1.70 [0.00 - 5.00]	1.50 [0.00-4.65]	4.00 [0.00-9.70]	0.75 [0.00-7.00]	0.281
Initial HI (n/h)	161	16.00 [8.70 - 24.90]	16.75 [8.70-24.30]	12.00 [8.35-23.50]	17.00 [11.00-27.00]	0.643
Initial ESS score	136	10.00 [6.00 - 13.50]	10.00 [6.00-13.00]	9.00 [4.00-14.00]	12.00 [6.50-13.50]	0.598
CPAP trial before ASV initiation, n (%)	166	91 (54.82%)	36 (37.11%)	19 (57.58%)	36 (100%)	<0.001
<b>Current Sleep Data</b>						
Current AHI <sub>flow</sub>	177	1.90 [0.70-3.80]	1.80 [0.70-3.30]	1.95 [0.85-5.35]	2.25 [0.50-4.80]	0.450
Current ESS score	174	6.00 [3.0-9.0]	5.00 [3.0-9.0]	5.00 [2.0-10.0]	6.00 [3.0-10.0]	0.733
<b>ASV Adherence</b>						
Mean adherence > 4h/day, n (%)	177	154 (87.01%)	99 (94.29%)	30 (83.33%)	25 (69.44%)	0.0005

**→ 25% plus de 77 ans**  
**→ 87% d'homme**  
**→ IMC médian 29,9 kg/m<sup>2</sup>**

**→ IAH de 50/h**  
**→ ESS de 10**  
**→ 54,8% d'essai PPC avant VAA (37% CSA, 57,8% OSA, 100%ESA)**

**→ IAH<sub>flow</sub> résiduel 1,9/h**  
**→ ESS de 6**  
**→ 87% d'adhérent >4h**



→ Adhérence conditionnée par le phénotype de SAS

→ Durée médiane d'utilisation journalière de l'ASV est de 6,52h/jour

→ Durée médiane d'appareillage de 2,88 années (1,76-4,96), sans différence entre les groupes de SAS avec un patient appareillé depuis 13 ans

## → Quid de la relation médicaments et observance thérapeutique à la VAA dans l'étude OTRLASV ?

### Adaptive servoventilation for central sleep apnoea in heart failure: a broken dream

THE LANCET Comment  
Respiratory Medicine

Adherence to guideline-mandated heart failure drugs is often under-reported in heart failure research. Given that the SERVE-HF is an open-label trial, the false sense of security for the patients in the adaptive servoventilation group could possibly have led to non-adherence to drug treatment.

*Chi-Hang Lee, Ferran Barbé. 2016*

**- Le nombre de lignes médicamenteuses n'influence pas l'observance thérapeutique à la VAA**

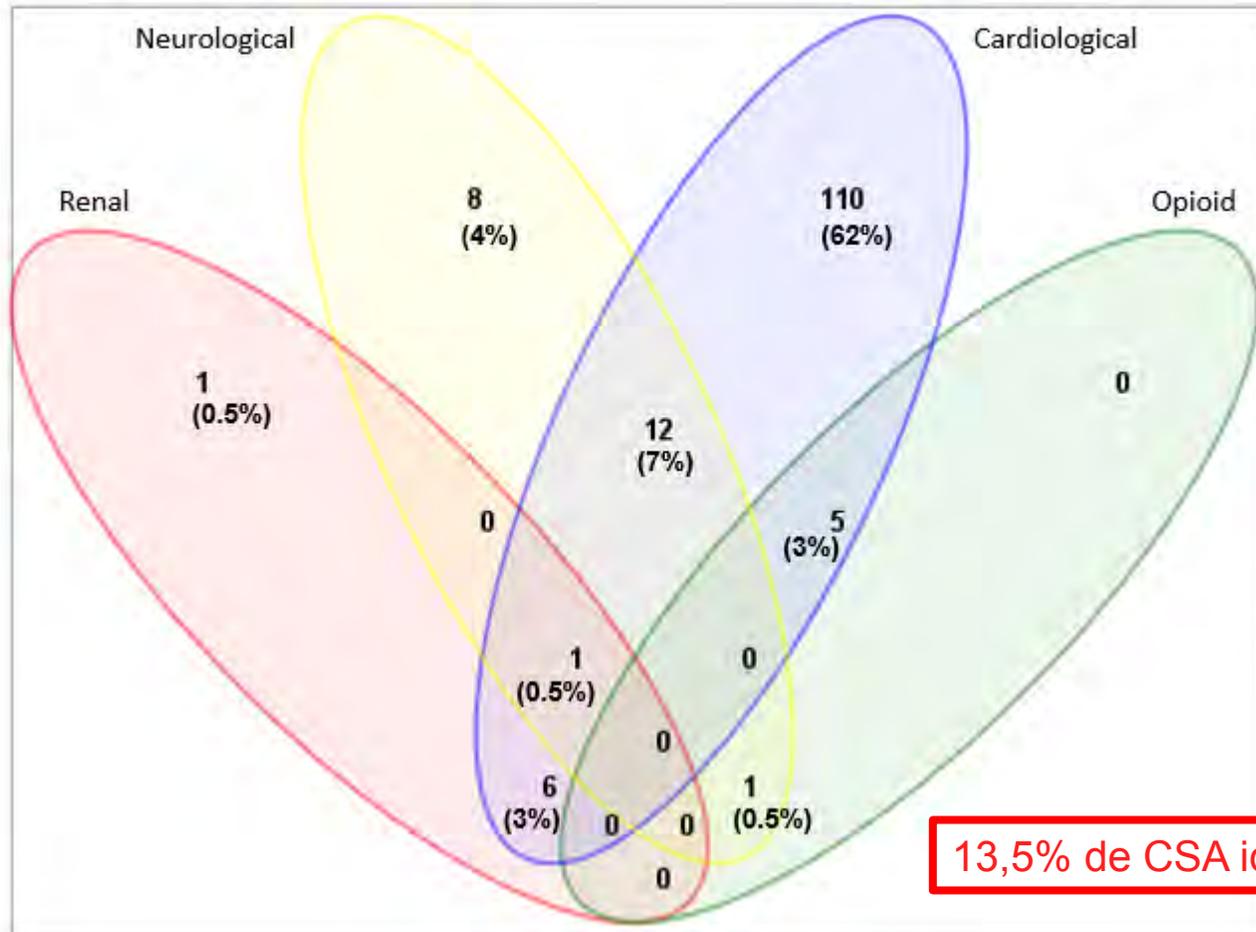
**- Le fait que le patient connaisse son ordonnance est associée à l'observance thérapeutique à la VAA (*healthy user effect ?*)**

# Etude real life OTRLASV : quels patients traités par VAA ?

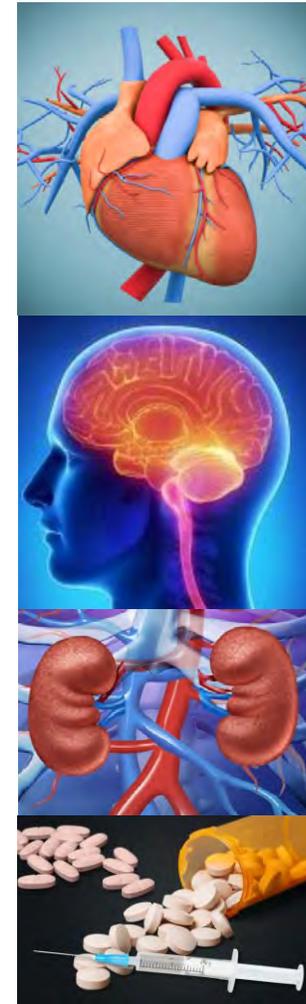


Figure 2: related comorbidity associated with ASV prescription.

The number and percentages of the total population are presented. For 33 patients (18%), no comorbidity was related to ASV prescription.



13,5% de CSA idiopathique



75,7%

12,4 (6,8% AVC)

4,5%

3,4%

# Etude real life OTRLASV : quid du coeur?



	N	Whole group, N=177	CSA group, N=105	OSA group, N=36	ESA group, N=36	P
<b>Existence of cardiac disease, n (%)</b>	177	134 (75.71)	81 (77.14)	26 (72.22)	27 (75.00)	0.833
Ischaemic HF	175	61 (34.86%)	37 (35.58%)	11 (31.43%)	13 (36.11%)	0.891
Non Ischaemic HF	175	43 (24.57%)	26 (25.00%)	9 (25.71%)	8 (22.22%)	0.931
Valvulopathy	175	13 (7.43%)	4 (3.85%)	6 (17.14%)	3 (8.33%)	0.025
History of AF	174	53 (30.46%)	32 (31.07%)	11 (31.43%)	10 (27.78%)	0.925
Other cardiac disease	175	33 (18.86%)	18 (17.31%)	4 (11.43%)	11 (30.56%)	0.098
<b>Hemodynamic parameters</b>						
Systolic BP (mmHg),	149	130 [118-140]	130.0 [119.0-140.0]	130.0 [111.0-140.0]	131.0 [114.0-147.0]	0.743
Diastolic BP (mmHg),	149	75 [70-82]	75.00 [70.00-80.00]	78.50 [66.00-85.00]	74.00 [70.00-85.00]	0.938
Heart Rhythm (bpm),	155	70 [62 - 77]	70.00 [62.00-76.00]	68.00 [60.00-78.00]	70.00 [63.00-77.00]	0.876
<u>LVEF</u> , n (%)	177					<0.001
Reduced (LVEF ≤ 45%)		13 (7.34%)	0 (0.00%)	8 (22.22%)	5 (13.89%)	
Normal		164 (92.6%)	105 (100.00%)	28 (77.78%)	31 (86.11%)	
<b>Treatment, n (%)</b>						
Diuretic	168	73 (43.45%)	39 (37.14%)	18 (56.25%)	16 (51.61%)	0.097
Spironolactone	166	19 (11.45%)	12 (11.65%)	4 (12.50%)	3 (9.68%)	1.000
ACE inhibitor	168	61 (36.31%)	36 (34.29%)	13 (40.63%)	12 (38.71%)	0.771
β-receptor blocker	168	64 (38.10%)	38 (36.19%)	12 (37.50%)	14 (45.16%)	0.663
ARB	165	35 (21.21%)	24 (23.53%)	7 (21.88%)	4 (12.90%)	0.446
Calcium blocker	169	38 (22.49%)	23 (21.90%)	11 (33.33%)	4 (12.90%)	0.144
Cardiac glycoside	168	2 (1.19%)	2 (1.90%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	1.000
Antiarrhythmic drug	168	24 (14.29%)	12 (11.43%)	6 (18.75%)	6 (19.35%)	0.327
Antiagregants	168	45 (26.79%)	25 (23.81%)	8 (25.00%)	12 (38.71%)	0.250
Anticoagulant	168	37 (22.02%)	22 (20.95%)	8 (25.00%)	7 (22.58%)	0.887
Pacemaker	175	22 (12.57%)	12 (11.54%)	4 (11.43%)	6 (16.67%)	0.664
ICD	175	7 (4.00%)	0 (0%)	3 (8.57%)	4 (11.11%)	0.002

→ 59,43% IC  
→ 30,45% FA

→ 13/177 FEVG réduite  
→ (92,6% de patient FEVG >45%)

→ PMK = 12,57%  
→ DEF = 4%

# Etude real life OTRLASV : quel suivi cardiaque?



**Table 3.** Cardiological monitoring and hospitalization

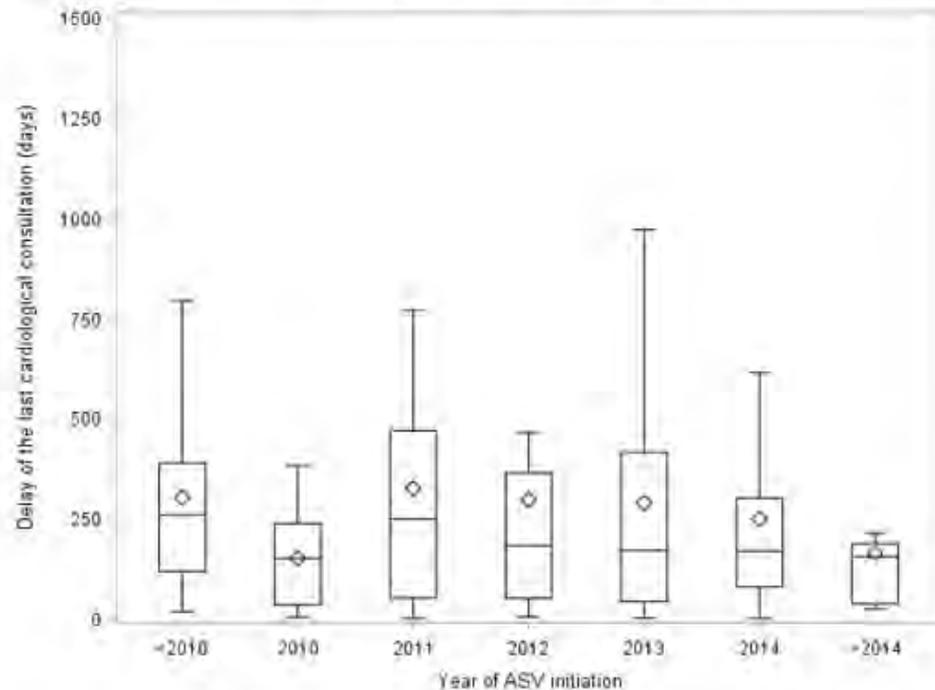
	N	Whole group N=177	CSA group N=105	OSA group N=36	ESA group N=36	p
<b>Cardiological monitoring</b>						
Cardiological consultation, n (%)	151	147 (97.35%)	89 (95.70%)	26 (100.00%)	32 (100.00%)	0.467
Delay of the last cardiological consultation (days)	147	183 [70 - 365]	188.0 [ 80.0-365]	117.5 [24-262]	214.5 [125-470]	0.069
Cardiological echocardiography, n (%)	148	145 (97.97%)	89 (97.80%)	25 (100.00%)	31 (96.88%)	1.000
Delay of the last cardiological echocardiography (days)	145	263 [116-529]	266 [113-541]	175 [28-356]	315 [172-665]	0.014
<b>Hospitalization during the preceding year</b>						
Patients with at least one hospitalization for any cause (other than cardiological), n (%)	177	27 (12.25%)	14 (13.33%)	5 (13.89%)	8 (22.22%)	0.427
Patients with at least one hospitalization for cardiologic cause, n (%)	177	11 (6.21%)	5 (4.76%)	3 (8.33%)	3 (8.33%)	0.509

Quantitative variables were described by median and [IQ<sub>25-75</sub>]

- Depuis la dernière consultation cardio 183 jours (70-365)
- Depuis la dernière échocardiogramme 263 jours (116-529)
- 6,21% d'hospitalisation pour des raisons cardiologiques

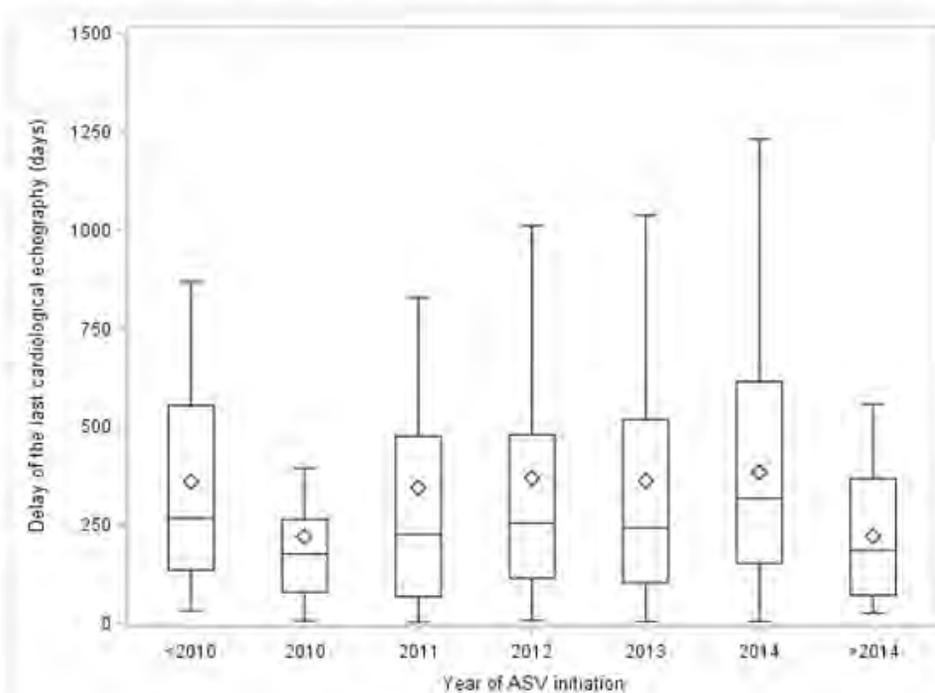
# Etude real life OTRLASV : quel suivi cardiaque?

Figure S2: delay of the last cardiological consultation depending of the year of ASV initiation (p=0.21 )



→ Le délai de la dernière consultation n'est pas conditionné par la date d'initiation de l'ASV

Figure S3: delay of the last cardiological echocardiography depending of the year of ASV initiation (p=0.48 )



→ Le délai de la dernière échocardiographie n'est pas conditionné par la date d'initiation de l'ASV

# Etude real life OTRLASV : quel suivi oxy/PV dans les 6 derniers mois?



	N	Whole group N=177	CSA group N=105	OSA group N=36	ESA group N=36	P
<b>Polygraphy, n (%)</b>	173	31 (17.9%)	18 (17.48%)	7 (20.59%)	6 (16.67%)	0.897
Apnea Hypopnea Index, (n/h)	31	1.90	1.50	3.5	1.55	0.594
		[0.4-4.2]	[0.4-2.4]	[0.4-21.9]	[0.2-4.2]	
Apnea Index, (n/h)	31	0.0	0.0	0.10	0.0	0.382
		[0.0-0.2]	[0.0-0.2]	[0.00-2.70]	[0.0-0.2]	
Hypopnea Index, (n/h)	31	1.9	1.3	3.5	1.5	0.674
		[0.4-3.9]	[0.4-2.4]	[0.2-11.8]	[0.9-3.9]	
ODI 3%, (n/h)	30	6.9	4.7	9.1	11.3	0.050
		[3.9-11.6]	[2.4-7.2]	[7.5-23.9]	[4.5-19.9]	
Mean SpO2, (%)	30	95.2	95.5	95.0	94.0	0.379
		[94.0-96.0]	[94.8-96.0]	[93.0-95.9]	[92.70-96.0]	
Modification of ASV settings as a consequence of Polygraphy, n (%)	31	7 (22.6)	2 (11.1)	3 (42.9)	2 (33.33)	0.138
<b>Oximetry, n (%)</b>	160	24 (15.00)	17 (17.89)	4 (11.76)	3 (9.68)	0.451
ODI (n/h)	24/16	3.2	2.8	3.5	8.7	0.915
	0	[1.5-9.7]	[1.9-10.9]	[2.1-5.8]	[1.1-10.7]	
Mean SpO2, (%)	24	93.5	93.1	94.0	93.6	0.498
		[92.0-94.0]	[91.4-94.0]	[93.0-96.0]	[93.0-93.6]	
Modification of ASV settings as a consequence of oximetry, n (%)	24	7 (29.2)	6 (35.3)	0 (0)	1 (33.33)	0.519

→ 13,5% ont une oxymétrie

→ 17,5% des patients ont un contrôle PV

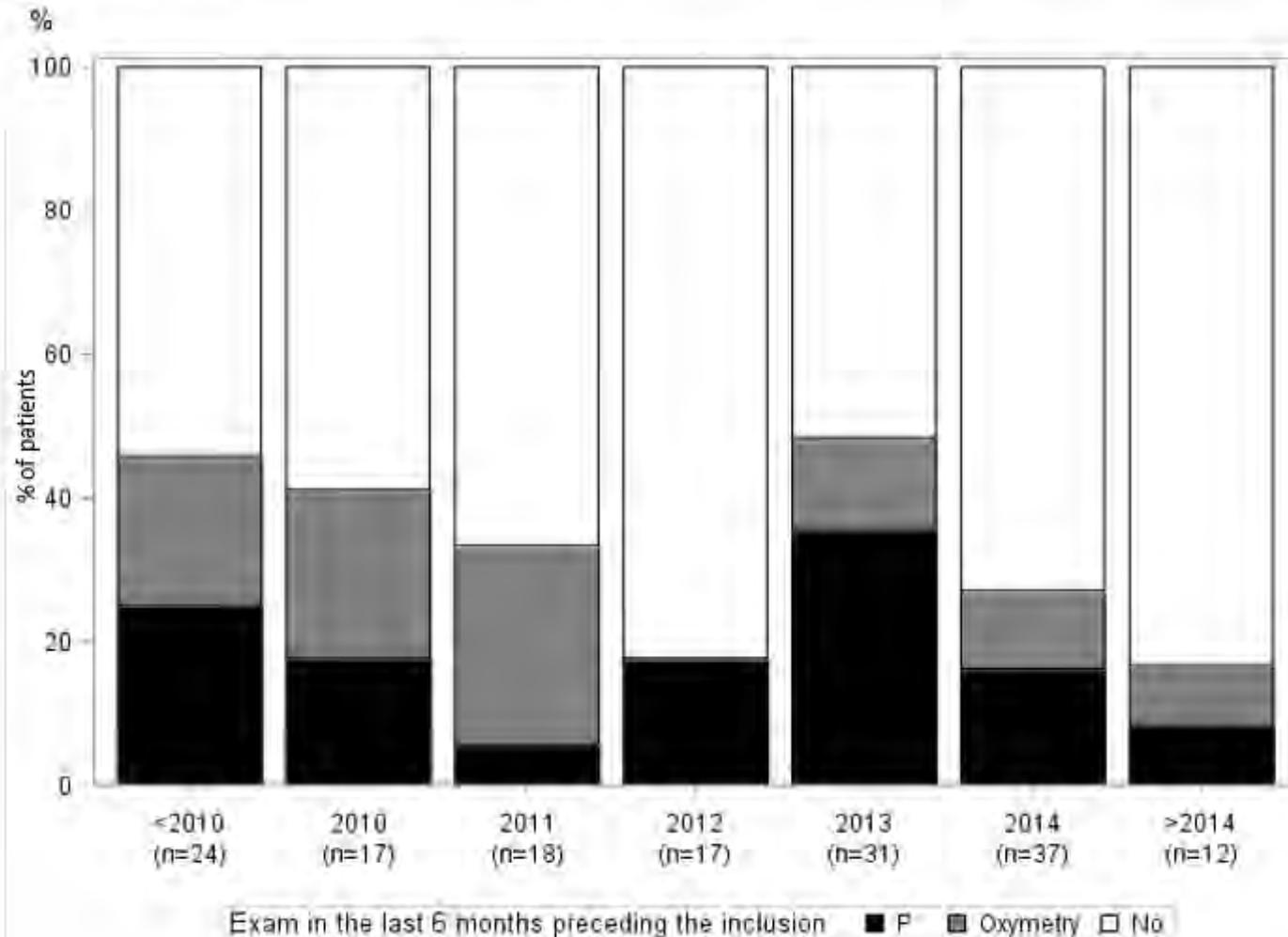
→ avec un changement de réglages VAA ou d'interface dans 29,2 et 22,6% des cas respectivement

→ 8 changements de pression, 1 de fréquence, 7 interfaces

# Etude real life OTRLASV : quel suivi oxy/PV dans les 6 derniers mois?



FIGURE 2 : exam in the last 6 months preceding the inclusion in the study (% of patients function of the year of ASV initiation (p=0,12))



→ La décision de contrôles oxymétrie ou polygraphie n'est pas fonction de la date de mise en place de la VAA

# Quelles pratiques REAL LIFE de la VAA publiées ?

**Table 6.** Data from the published ASV-real life and non comparative studies (only studies with more than 70 patients were included, data concerns the whole population).

	N / C	Main sub-groups analysis reported	Prevalence of related SAS comorbidity	CPAP trial before ASV	Duration of ASV / ASV-adherence	Initial AHI/h / Final AHI/h or AHI <sub>flow</sub> /h	Initial Epworth / Final Epworth
<b>Carnevale et al., 2011 [13].</b> Retrospective	74 / 2	55% non-CHF and 45% CHF	NA CHF with LVEF ≤ 45% NA CHF with LVEF > 45% 17% N, 0% R, 0% O, 28% I	15/74 patients Duration of the trial NA	36 ± 18 months / 75.6% > 3h/jour	53.0 ± 23.8/h / 5.9 ± 8.0/h	8.9 ± 5.3 / NA
<b>Momomura et al., 2015 [19].</b> Retrospective	115 / 16	24% ASV-discontinued CHF and 76% ASV-continued CHF	NA CHF (LVEF ≤ 45%) NA CHF (LVEF > 45%) 0 N, NA R, NA O, NA I	No CPAP trial	NA / NA	28.8 ± 19.2/h for ASV-discontinued CHF and 24 ± 21.3/h for ASV-continued CHF / NA	NA / NA
<b>Malfertheiner et al., 2017 [11].</b> Retrospective	285 / 2	32% Cardiac center  68% Pulmonary center	39% CHF with LVEF ≤ 45% 40% CHF with LVEF > 45% 0% N, NA R, 0.4% O, 10% I	one night for 86 CSA patients and median trial of 17 days for 178 OSA patients	NA / NA	NA / NA	9 ± 4.5 / NA
<b>Randerath et al., 2017 [9].</b> Retrospective	293 / 1	57% CSA, 36% OSA, and presence of risk criteria (LVEF ≤ 45% and CSA)	16% CHF with LVEF ≤ 45% 23% CHF with LVEF > 45% NA N, NA R, 8% O, NA I	NA	NA / NA	46.4 ± 20.5/h / NA	7.8 ± 4.5 / 5.4 ± 3.7
 <b>OTRLASV</b>	177 / 5	60% CSA, 19% OSA, 19% ESA (11 patients with LVEF ≤ 45% and CSA were excluded)	7.3% CHF with LVEF ≤ 45% 51.4% CHF with LVEF > 45% 12.4% N, 4.5% R, 3.4% O, 13.5% I	91/177 Duration of the trial NA	34.5 (21.1-59.5) months / 87% > 4h/jour	50/h (38-62) / 1.9/h (0.7-3.8)	10 (6-13.5) / 6 (3-9)

AHI: Apnea Hypopnea Index; AHI<sub>flow</sub>: Apnea Hypopnea Index estimated by the device; C: number of center; CHF: Chronic Heart Failure; CSA: Central Sleep Apnea; ESA: Emergent Sleep Apnea; I: idiopathic aetiology, Left Ventricular Ejection Fraction: LVEF; N: number of patients; N: Neurological comorbidity; NA: not available; O: Opioid comorbidity; OSA: Obstructive Sleep Apnea; R: renal comorbidity; SAS: Sleep Apnea Syndrome. Results are expressed as mean ± SD or median and quartiles as reported in the original publication.

# Quelles pratiques REAL LIFE de la VAA à venir ?

Cantero. ATS 2018 Abstract

Rationale: One of the main recent developments in our area in home non-invasive mechanical ventilation (HMV) is the appearance a large population treated by adaptive servo-ventilation (ASV). Methods: Descriptive, cross-sectional and multicenter study regarding patients undergoing long term (> 3 months) ASV in the Cantons of Geneva or Vaud and followed by public and private hospitals, private practitioners and/or home care providers. This study aims to describe the epidemiology of the current trends in use of long-term ASV. Data collection from medical records by two investigators (double control). Results: (median, IQR, number and/or percent) 181 patients identified, 154 (85%) male, 27 (15%) female, aged 71 years (59-77). Median BMI 29.3 kg/m<sup>2</sup> (26.7-33.5), 23 (12.7%) BMI <25kg/m<sup>2</sup>, 9 (4.9%) BMI >40kg/m<sup>2</sup>. Principle indications for ASV were: sleep-related breathing disorder (SRBD) : 167 (92.3%), and obstructive lung disorder (OLD) : 10 (5.5%). The SRBD group included: emerging complex sleep apnea (ECSA) syndrome: 104 (62.3%); central sleep apnea (CSA) syndrome: 62 (37.1%), and obstructive sleep apnea (OSA) syndrome: 1 (0.6%). Origin of CSA was: idiopathic: 15 (24.2%); cardiac: 15 (24.2%); neurologic: 14 (22.6%); drug-related 9 (14.5%) or cardiac and neurologic: 2 (3.2%); missing data: 7 (11.3%). Among the CSA patients: 34 (54.8%) had an echocardiography within prior 12 months; median LVEF was 60% (55-65), 6 (9.7%) had LVEF <45%. 119 (65.7%) were put on ASV after failure of nCPAP. Initiation of non-invasive ventilation (NIV): after acute episode of respiratory failure: 5 (2.7%); or electively: 164 (90.6%). NIV was started: in hospital ward: 89 (49.2%), or on an outpatient basis: 73 (40.3%). NIV was prescribed by a hospital center: 118 (65.2%) or by a pulmonologist in private practice: 63 (34.8%). Medical follow-up was provided by a pulmonologist in private practice: 82 (45.3%), a hospital center: 76 (42%), or both: 23 (12.7%). Interfaces: facial masks (139, 76.8%). Data from ventilator software: compliance 6.3/h (5.4-8.2), leaks (95<sup>th</sup> percentile) 11.7L/min (2.5-25.6), AHI 1.1/h (0.3-3.1). Conclusion: Patients under ASV are a heterogeneous mostly male comorbid aged population, with mainly ECSA and CSA. Most ASV are initiated electively, in a hospital ward, by a hospital center although pulmonologists in private practice play a substantial role. Among CSA patients, 10% had a LVEF<45%, and 55%, no echocardiography within 12 months.

## Pratique de la VAA sur les cantons de Genève et Vaud

Variables	OLD	ECSA	CSA	OSA	Other*	All
Patients (n=181), n (%)	10 (5.5)	104 (57.5)	62 (34.2)	1 (0.6)	4 (2.2)	181 (100)
Male, n (%)	6 (60)	90 (86.5)	54 (87)	1 (100)	3 (75)	
Female, n (%)	4 (40)	14 (13.5)	8 (13)	0 (0)	1 (25)	
BMI (kg/m <sup>2</sup> ), median	27	29.7	28.3	36.4	31.1	
Former and/or active smokers, n (%)	8 (80)	26 (26.9)	24 (38.7)	- (-)	- (-)	
Obesity, n (%)	3 (30)	47 (45.2)	22 (35.4)	1 (100)	3 (75)	33 (18.2)
Chronic heart failure, n (%)	2 (20)	18 (17.3)	13 (20.9)	0 (0)	0 (0)	36 (19.9)
Cerebrovascular disease, n (%)	2 (20)	15 (14.4)	17 (27.4)	1 (100)	1 (25)	66 (36.4)
Substitutive treatment for opiate addiction, n (%)	1 (10)	1 (0.9)	6 (9.6)	0 (0)	0 (0)	
Failure of nCPAP, n (%)	3 (30)	87 (83.6)	27 (43.5)	1 (100)	1 (25)	
Adaptive servo-ventilation setting:						
- ASV, n (%)	5 (50)	64 (61.5)	49 (79)	0 (0)	3 (75)	
o EPAP (cmH <sub>2</sub> O), median	6	6	6	- (-)	8	
o AI min. (cmH <sub>2</sub> O), median	3	3	3	- (-)	3	
o AI max. (cmH <sub>2</sub> O), median	10	10	10	- (-)	10	
- ASV-auto, n (%)	4 (40)	36 (36.5)	13 (21)	1 (100)	0 (0)	
o EPAP min. (cmH <sub>2</sub> O), median	6	7	5	4	- (-)	
o EPAP max. (cmH <sub>2</sub> O), median	12	13.5	10	10	- (-)	
o AI min. (cmH <sub>2</sub> O), median	1.5	0	3	6	- (-)	
o AI max. (cmH <sub>2</sub> O), median	15	10	12	14	- (-)	

\*4 missing diagnosis ; OLD (obstructive lung disease), ECSA (emerging complex sleep apnea syndrome), CSA (central sleep apnea syndrome), OSA (obstructive sleep apnea syndrome) ; † under ASV at a stable state and not more than 12 months prior to inclusion

**Analyse en cours... en particulier les régimes de pressions**

# Take Home Message : indications de la VAA, synthèse

- Chez le patient avec **SAS Central Hypercapnique**, se poser la question de la position de la **VDNP plus que celle de la VAA**
- On ne traite **pas** un patient de phénotype **SERVE-HF** avec une VAA (FEVG  $\leq 45\%$  + SAS  $>15/h$  (  $\geq 50\%$  de central et  $IAH_{\text{central}} \geq 10/h$ ))
- La VAA reste **indiquée** chez les patients **avec FEVG préservée**
- **Le SAS émergent** sous traitement est une indication de VAA après correction des paramètres de l'appareillage de PPC susceptibles d'avoir induit les événements centraux.
- **Le SAS combiné** est une indication de VAA après échec de PPC.

Des questions avant l'atelier pratique ?



Module 2 : BPCO / SOH / SOMMEIL

# Ventilation Auto-Asservie : atelier pratique

**Docteur Dany JAFFUEL, MD, PhD.**

Maladies Respiratoires et Troubles Respiratoires du Sommeil Polyclinique Saint-Privat, Boujan sur Libron et  
Département de Pneumologie, Hôpital Arnaud de Villeneuve, CHRU de Montpellier, Montpellier.

Email de contact : [dany.jaffuel@wanadoo.fr](mailto:dany.jaffuel@wanadoo.fr)



*En conformité avec le décret de l'article R4113-110 du 27 mars 2007 du code de la santé publique, le Docteur Jaffuel déclare avoir participé à des interventions (essais cliniques, travaux scientifiques, activités de conseil, conférences, colloques et autres) pour les sociétés et entreprises ou organisations suivantes : ASTRA ZENECA, APARD, BASTIDE, BOEHRINGER INGELHEIM, BOSTON SCIENTIFIC, CARENITY, CHIESI, GLAXOSMITHKLINE, HAS, LVL MEDICAL, ORKYN', NOMICS, PHILIPS RESPIRONICS, RESMED, SEFAM, VITALAIRE, VIVISOL, LOEWENSTEIN-WEINMANN.*

**Quel cadre de remboursement pour la VAA ?**

# Cadre du remboursement d'une VAA ?

JO 16 Décembre 2017

## Décrets, arrêtés, circulaires

### TEXTES GÉNÉRAUX

#### MINISTÈRE DES SOLIDARITÉS ET DE LA SANTÉ

Arrêté du 13 décembre 2017 modifiant la procédure d'inscription et les conditions de prise en charge du dispositif médical à pression positive continue pour traitement de l'apnée du sommeil et prestations associées au paragraphe 4 de la sous-section 2, section 1, chapitre 1<sup>er</sup>, titre 1<sup>er</sup> de la liste prévue à l'article L. 165-1 (LPPR) du code de la sécurité sociale

→ Aujourd'hui le remboursement de la VAA est « toléré » par la CPAM dans le cadre du forfait PPC (appliqué depuis le 01/01/2018)

→ C'est une tolérance qui s'applique dans l'attente des résultats du registre FACIL-VAA et des autres études dédiées à la VAA

#### I.1 Indications

La pression positive continue (PPC) est indiquée chez les patients ayant des apnées/hypopnées obstructives du sommeil, dont l'indice d'apnées-hypopnées (IAH) est, soit supérieur, soit compris entre les valeurs définies ci-dessous, en présence des symptômes cliniques décrits ci-dessous :

##### - Symptômes cliniques

Au moins trois des symptômes suivants :

- somnolence diurne,
- ronflements sévères et quotidiens,
- sensations d'étouffement ou de suffocation pendant le sommeil,
- fatigue diurne,
- nycturie,
- céphalées matinales.

Ces signes cliniques ne sont pas expliqués par un autre trouble du sommeil, par l'utilisation de médicaments ou d'autres substances, ou une pathologie associée.

##### - Indice d'apnées-hypopnées (IAH)

- IAH supérieur ou égal à 30 événements de type apnée/hypopnée par heure d'enregistrement à l'analyse polygraphique ou par heure de sommeil à l'analyse polysomnographique,

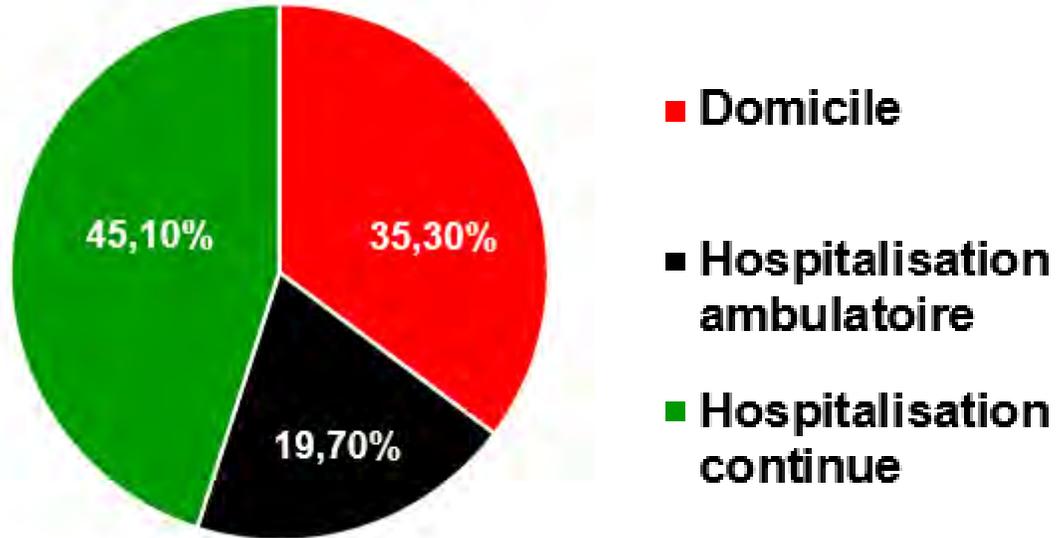
ou

- IAH supérieur ou égal à 15 et inférieur à 30 événements de type apnée/hypopnée par heure de sommeil à l'analyse polysomnographique avec somnolence diurne sévère et/ou risque accidentel pouvant entraîner un dommage corporel direct ou indirect,

- IAH supérieur ou égal à 15 et inférieur à 30 événements de type apnée/hypopnée par heure d'enregistrement à l'analyse polygraphique ou par heure de sommeil à l'analyse polysomnographique chez les patients avec comorbidité cardiovasculaire ou respiratoire grave associée (hypertension artérielle résistante, fibrillation auriculaire récidivante, insuffisance cardiaque symptomatique avec fraction d'éjection ventriculaire gauche abaissée ou conservée, maladie coronaire à haut risque, antécédent d'accident vasculaire cérébral, BPCO sévère ou asthme mal contrôlé).

**Comment installer une VAA ?**

# Où mettre en place la VAA ?



→ Pour le domicile, 59% des patients avec comorbidité cardiologique (D) versus 97% (HA) et 79,5% (HC) ( $p < 0,001$ ) mais sans différence entre sous groupes de SAS (CSA versus OSA versus ESA)

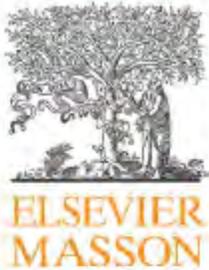
→ Ce n'est pas le type de SAS qui conditionnerait le choix du lieu d'appareillage mais la présence d'une comorbidité cardiologique

→ La mise en place de la VAA lors d'une hospitalisation continue n'impacte pas favorablement l'observance thérapeutique

# Où mettre en place la VAA ?

Rabec C. RMR 2010

Revue des Maladies Respiratoires (2010) 27, 874–889



Disponible en ligne sur  
 ScienceDirect  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France  
 EM|consulte  
www.em-consulte.com



REVUE GÉNÉRALE

## Mise en route d'une ventilation non invasive au domicile : propositions du groupe de travail Casavni

Initiation of domiciliary non-invasive ventilation: Proposals of the Casavni working party

C. Rabec<sup>c</sup>, J. Gonzalez-Bermejo<sup>d</sup>, V. Arnold<sup>e</sup>,  
S. Rouault<sup>g</sup>, V. Gillet<sup>h</sup>, C. Perrin<sup>f</sup>, F. Alluin<sup>i</sup>,  
J.-F. Muir<sup>a</sup>, D. Veale<sup>a,\*,b</sup>

→ Pas de référentiel spécifique VAA mais ne doit-on pas considérer une VAA comme une VNI plus qu'une PPC ?

# Où mettre en place la VAA ?

Type de mise en route	Description	À éviter	Possible	Souhaitable	Recommandé
Hospitalisation de 4 à 5 jours en unité spécialisée	Adaptation et éducation du patient à l'hôpital de jour Ventilation de nuit à l'hôpital Monitoring de l'efficacité avec les outils disponibles à l'hôpital			Dans tous les cas où une mise en place en hôpital de jour ou à domicile n'est pas envisageable	x
Plusieurs jours en hôpital de jour	Adaptation et éducation du patient à l'hôpital de jour Ventilation de nuit à domicile Monitoring de l'efficacité avec les outils disponibles à domicile	En cas de patient demeurant loin de l'hôpital		En cas de Patient relativement autonome Demeurant près de l'hôpital	
Domicile (Plusieurs jours)	Adaptation et éducation du patient à domicile Ventilation de nuit à domicile Monitoring de l'efficacité avec les outils disponibles à domicile	En cas de Patient instable Pas d'entourage Impossibilité d'assurer une logistique	En cas de Patient entouré Prestataire disponible Participation active d'un médecin avec expérience en VNI obligatoire Possibilité de GDS à domicile		

- L'efficacité clinique, l'amélioration de la qualité de vie et l'observance à la thérapeutique semblent similaires que la VNI soit débutée à l'hôpital ou au domicile du patient.

➔ Rien sur la VAA de publié à ce jour ce sujet mais on peut peut-être s'inspirer des reco VNI...

# Qui met en place la VAA ?

Rabec C. RMR 2010

**Question 10 : quel sont les rôles, les responsabilités et le cadre légal des kinésithérapeutes dans le cadre d'une mise en route de la ventilation non invasive à domicile ?**

Ils sont peu présents dans les équipes prestataires. Néanmoins, les kinésithérapeutes ont la possibilité d'avoir la formation nécessaire [42] et sont habilités par la loi à mettre en place une ventilation au masque sur prescription médicale. Ils peuvent être impliqués dans le choix de la machine en fonction des exigences du mode et des réglages prescrits et choisir le masque. Ils peuvent adapter l'adjonction d'oxygène selon la SpO<sub>2</sub>, vérifier le synchronisme patient-machine, les données mesurées par l'appareil de ventilation. Ils éduquent le patient et son entourage, et les soignants intervenants au domicile.

Le décret n° 2000-577 du 27 juin 2000 [43], relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession de masseur-kinésithérapeute précise :

- Art. 9 : Dans le cadre des traitements prescrits par le médecin et au cours de la rééducation entreprise, le masseur-kinésithérapeute est habilité au cours d'une rééducation respiratoire à mettre en place une ventilation par masque ;
- Art. 10 : En cas d'urgence et en l'absence d'un médecin, le masseur-kinésithérapeute est habilité à accomplir les gestes de secours nécessaires jusqu'à l'intervention d'un médecin. Un compte rendu des actes accomplis dans ces conditions doit être remis au médecin dès son intervention.

**Avis du groupe de travail sur les rôles, les responsabilités et le cadre légal des techniciens dans le cadre d'une mise en route de la ventilation non invasive à domicile**

Un technicien peut assurer le contrôle technique et le dépannage, participer à l'éducation mais ne peut pas mettre seul en route une VNI à domicile.

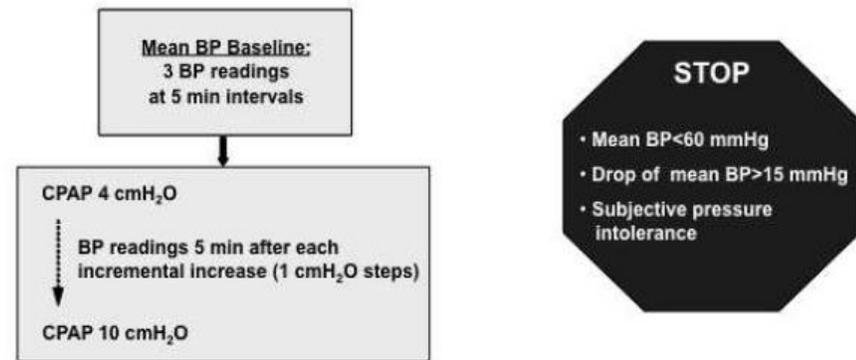


**Un kiné pourrait ? Oui !!!!!**

*Article R4321-9 : le kiné peut mesurer une pression artérielle*

**Un technicien pourrait ? NON !!!**

# Quelle surveillance pour une VAA ?

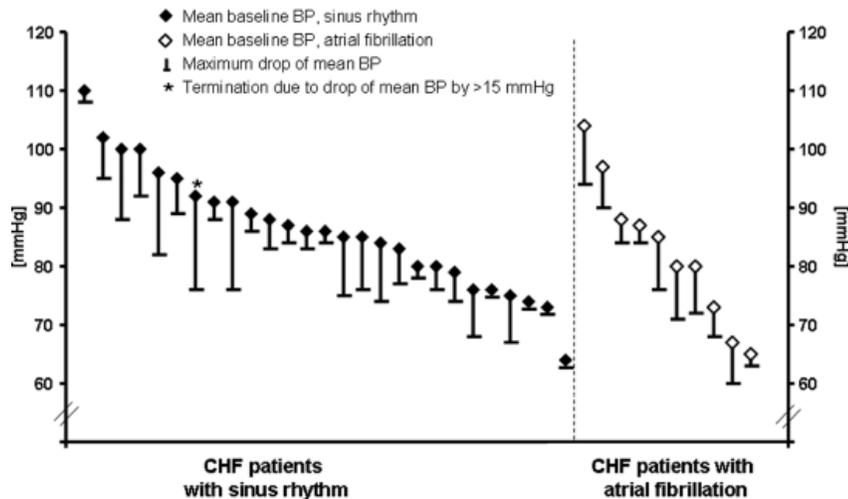


## Au cours d'une hospitalisation :

Une première étape sera de déterminer la tolérance hémodynamique, au cours d'une hospitalisation de jour (lors d'une sieste) et les réglages de la VAA.

Pendant 1h minimum, une surveillance artérielle et du pouls au démarrage s'effectuera toutes les cinq minutes pendant les quinze premières minutes puis toutes les quinze minutes. Le critère d'arrêt comme précisé précédemment est une baisse de la PA de 20% par rapport à la valeur de base mesurée après 10 minutes de repos allongé, sans ventilation.

Une seconde étape correspondra à la titration des niveaux de pression de la VAA dont les modalités seront laissées à l'appréciation et à l'expérience des investigateurs principaux, pouvant comprendre une titration respiratoire sous PSG.

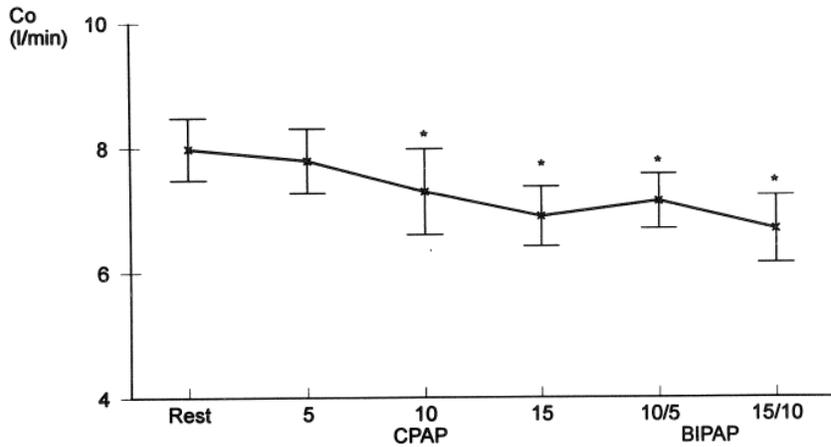


- **Surveillance 1h, TA et Fc toutes les 5 minutes pdt les 15 première minutes puis toutes les 15 minutes**
- **Arrêt si chute de 20% de la TA par rapport à sa valeur de base (après arrêt VAA et 10 min décubitus dorsal)...**
- **Mais on n'évalue toujours pas le débit cardiaque durant la VAA...**

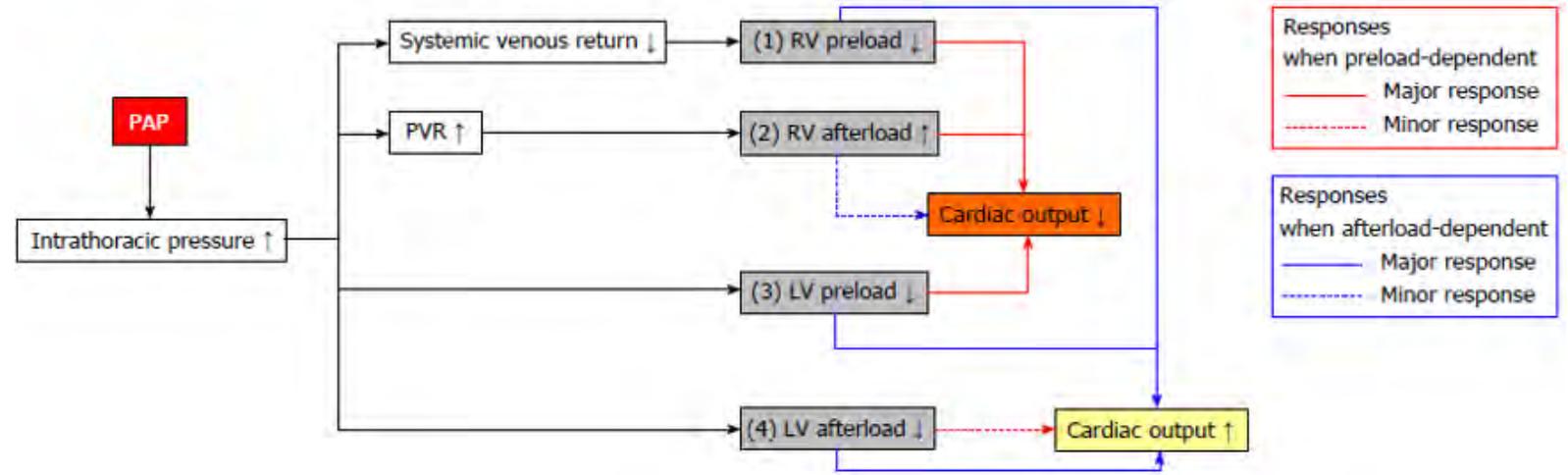
Chez IC, variabilité de l'effet d'une PPC sur la TA

# Attention aux conséquences hémodynamiques de la VAA

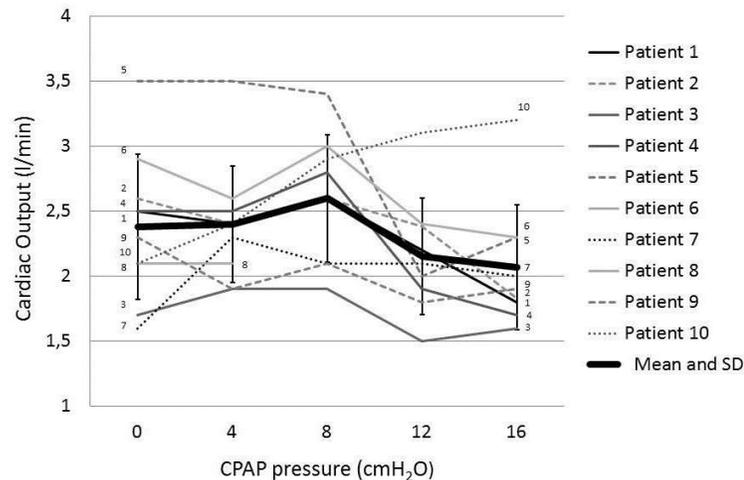
Becker. J Sleep Res. 1995. Kato. World J Cardiol 2014. Combes. Int J Cardiol 2014



**Pas de différence entre PPC et VDNP mais un effet des pressions existe même chez le sujet normal apnéique NON ICardiaque...**



**→ Grande complexité et dépendant du type d'IC et... du niveau de pression...**

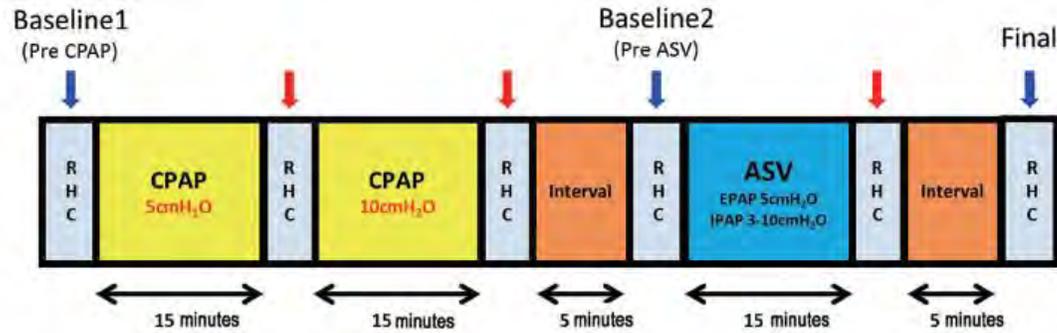


## Problématiques :

- 1) l'effet de la pressurisation sur la fonction myocardique n'est pas une droite,
- 2) elle est patient et niveau de pression dépendante,
- 3) la TA n'est pas toujours prédictive de l'impact sur le débit cardiaque (dans étude preuve de concept non publiée, 18 patients FEVG 25%, test VAA sous écho à 4 cmH<sub>2</sub>O, 6 patients chutent le débit cardiaque seulement 2 la TA)

# Attention aux conséquences hémodynamiques de la VAA

Asakawa. Int Heart J 2015



RHC = cath cardiaque droit

Table II. Baseline and Changes of Hemodynamics

	Baseline 1 (Pre CPAP)	CPAP 5 cmH <sub>2</sub> O	CPAP 10 cmH <sub>2</sub> O	Baseline 2 (Pre ASV)	ASV	Final
Heart rate (beats/minute)	66.3 ± 10.4	63.5 ± 9.1	65.8 ± 9.9	66.6 ± 10.7	65.2 ± 9.6	66.6 ± 10.7
Systolic BP (mmHg)	93.1 ± 14.5	99.4 ± 24.4	92.4 ± 16.5	92.3 ± 15.0	92.2 ± 17.5	92.8 ± 14.8
PCWP (mmHg)	13.0 ± 5.5	14.6 ± 7.0	13.3 ± 5.6	12.4 ± 5.4	12.7 ± 5.2	13.0 ± 5.5
PASP (mmHg)	31.8 ± 6.8	34.8 ± 14.3	31.8 ± 7.7	31.5 ± 6.9	31.5 ± 7.4	32.0 ± 7.0
RAP (mmHg)	3.6 ± 3.3	5.4 ± 1.2	6.7 ± 1.6*	4.1 ± 2.6	6.8 ± 1.5 <sup>†‡</sup>	4.0 ± 3.2
CI (mL/minute/m <sup>2</sup> )	2.3 ± 0.4	2.1 ± 0.3	1.9 ± 0.3*	2.3 ± 0.4	2.0 ± 0.3	2.3 ± 0.5
SVI (mL/m <sup>2</sup> )	35.9 ± 10.6	32.5 ± 7.2	30.2 ± 6.2	34.8 ± 10.5	31.2 ± 6.2	35.6 ± 11.1
% of Baseline SVI (%)	-	92.8 ± 11.6	86.7 ± 13.3	-	89.6 ± 14.9	-

All values are expressed as mean ± SD. *P* values of less than 0.05 were considered to indicate statistical significance. \**P* < 0.05 versus Baseline 1. <sup>†</sup>*P* < 0.05 versus Baseline 2. <sup>‡</sup>*P* < 0.05 versus Final. CPAP indicates continuous positive airway pressure; ASV, adaptive servo-ventilation; BP, blood pressure; PCWP, pulmonary capillary wedge pressure; PASP, pulmonary artery systolic pressure; RAP, right atrium pressure; CI, cardiac index; and SVI, stroke volume index.

**-12 patients de FEVG = 30.5 ± 10.2%**

**- ASV médiane 6.32 ± 0.26 cmH<sub>2</sub>O**

**- ASV semble améliorer le VES chez les patients ayant PCWP élevées et dégrader si PCWP basse**

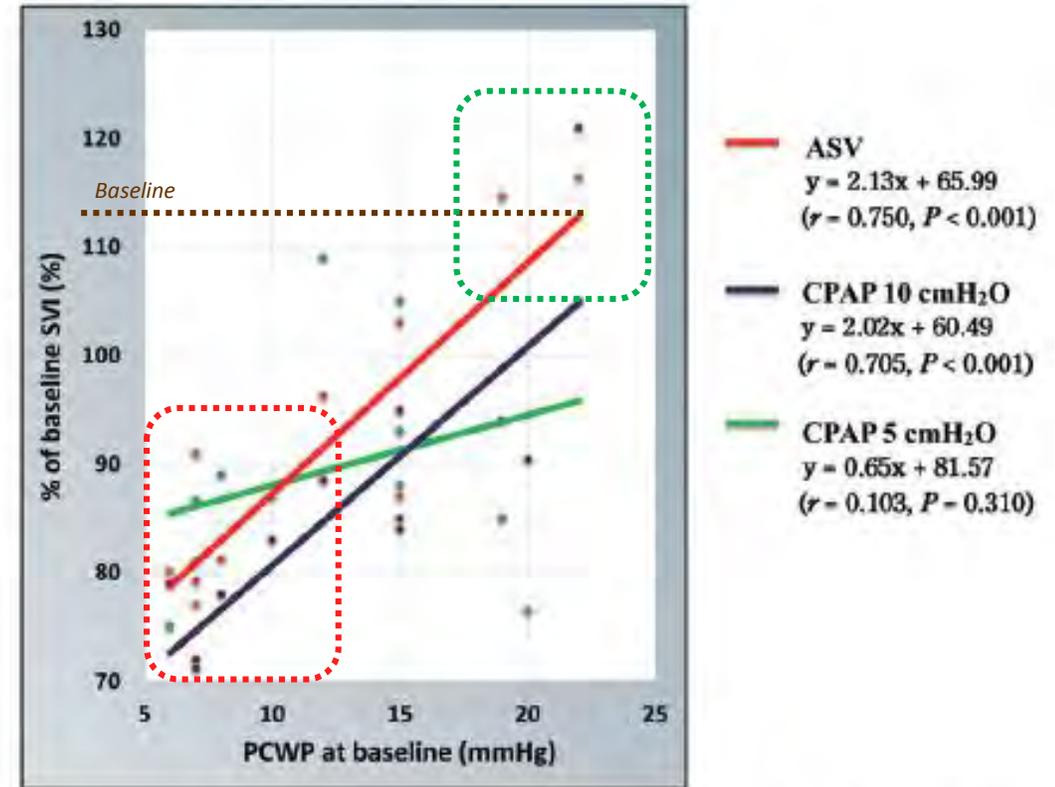
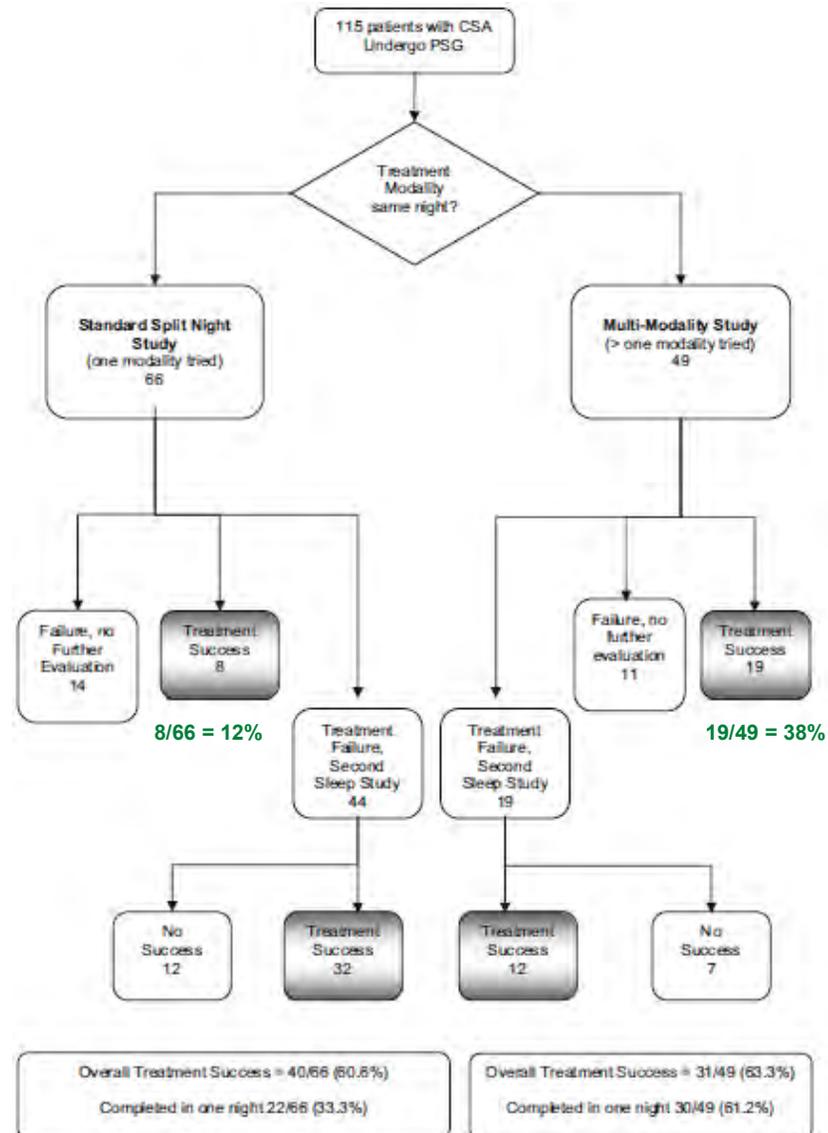


Figure 3. Correlation between % of baseline stroke volume index (SVI) and baseline pulmonary capillary wedge pressure (PCWP) during continuous positive airway pressure (CPAP) 5 cmH<sub>2</sub>O, CPAP 10 cmH<sub>2</sub>O, and adaptive servo-ventilation (ASV) in 12 patients.

**Quels réglages de la VAA ?**

# Quels réglages de la VAA ? Comme à la Mayo Clinic ?

Kuzniar. Sleep and Breath. 2017

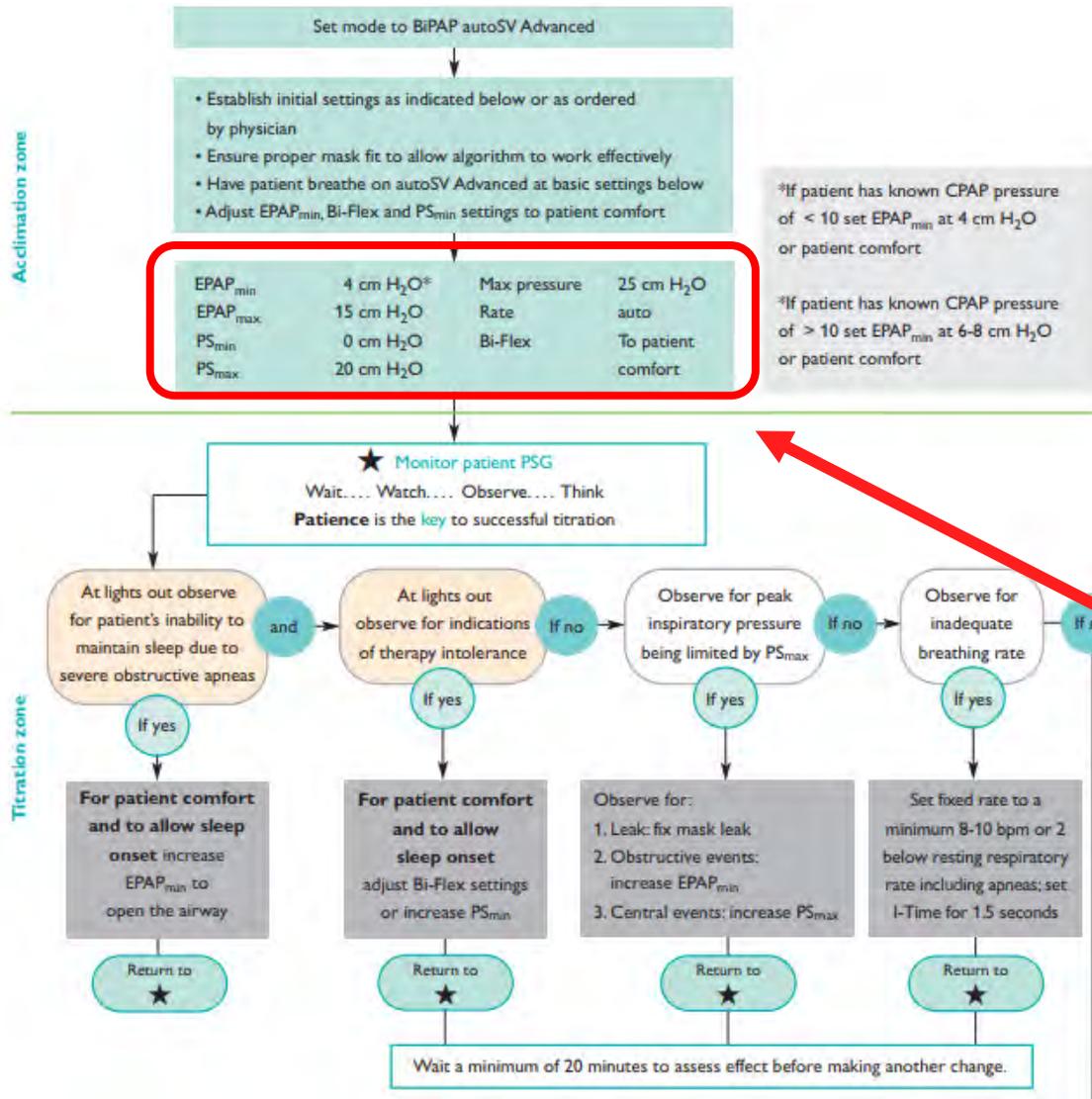


**CPAP titration** CPAP titration was started at 5 cmH<sub>2</sub>O. If obstructive apneas–hypopneas were present, pressure was titrated at 1 cmH<sub>2</sub>O increments to eliminate them. Pressure was then maintained for 10 min to allow breathing to stabilize. If CSA activity was present, pressure was incremented by 1 cmH<sub>2</sub>O by up to an additional 5 cmH<sub>2</sub>O above 5 cmH<sub>2</sub>O or the level controlling obstructive events. If increasing pressure did not relieve CSA, the pressure was titrated down to the level that most reduced apneas, hypopneas, and optimized respiratory-related arousals.

**ASV titration** ASV titration was started with the end expiratory pressure set at or near the CPAP level, which eliminated any obstructive apneas, hypopneas, and snoring. End expiratory pressure was adjusted up to a maximum of 10 cmH<sub>2</sub>O to eliminate obstructive events. We used the default variable inspiratory pressure set by the manufacturer, varying 5–10 cmH<sub>2</sub>O above the end expiratory pressure.

→ EPAP sur CPAP et max 10  
→ 5-10 cmH<sub>2</sub>O pour AI

# Quels réglages de la VAA ? Comme le propose un constructeur ?



## Titration protocol reference guide

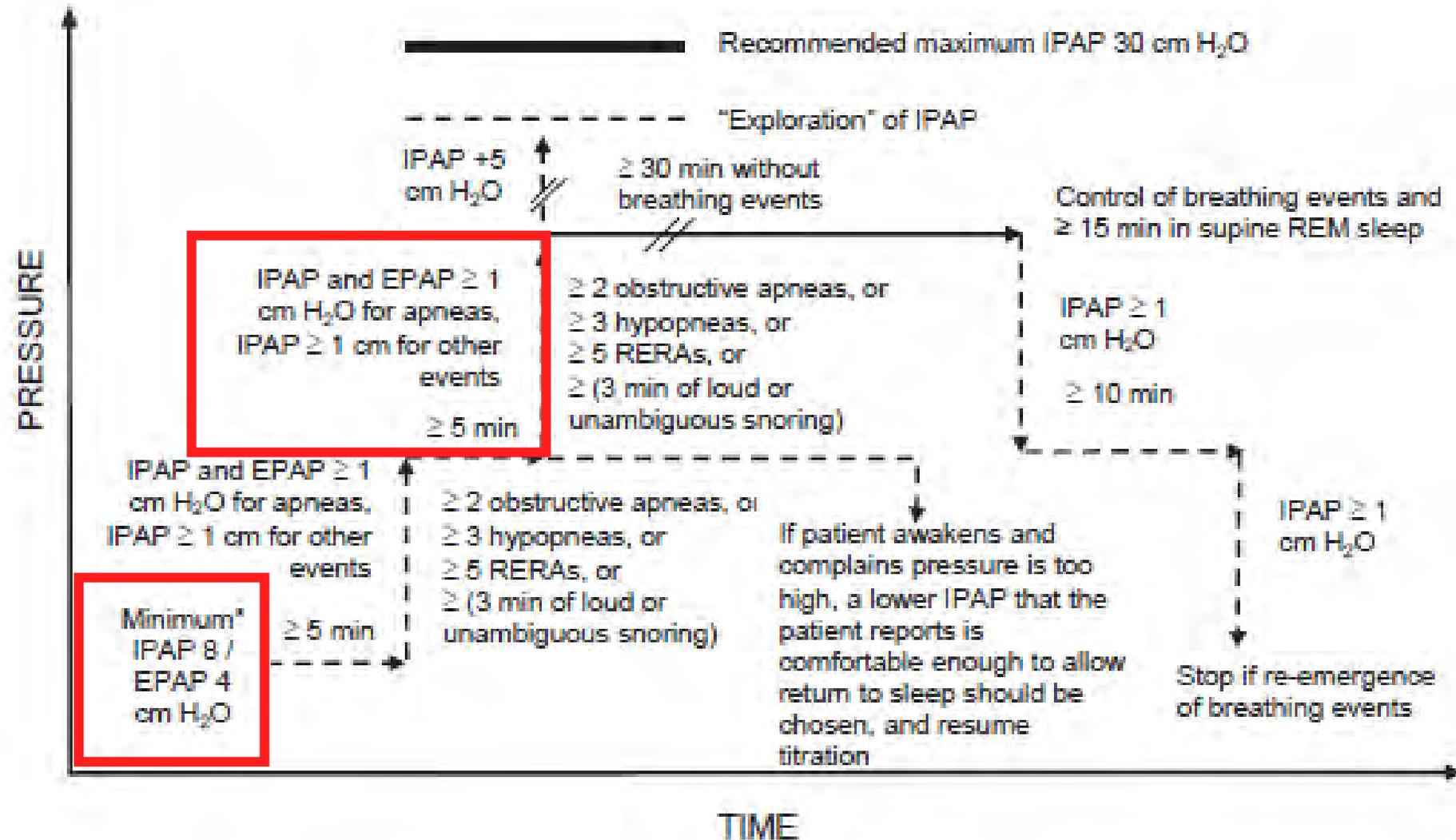
**IMPORTANT:** The suggested guidelines are intended to serve only as a reference. They should be used only in conjunction with the instructions and/or protocol(s) set forth by the physician and institution in which the assist device is being used. The guidelines are not intended to supersede established medical protocols.

These protocols are recommended for adult patients only.

- Réglages américains « larges »
- EPAP autopilotée 4 et 15
- AI de 0 à 20
- FR sécurité auto *of course !!*

# Quels réglages de la VAA ? Comme le propose un consensus ?

Consensus AASM. JCSM 2008 ; 2 : 157-171



# Quels réglages de la VAA ? Des différences de réglages fonction du contexte ?

**Table 1.** EEP, Ppeak, and Pmedian at baseline (first night on ASV) and during follow-up period with ASV in patients with different left ventricular ejection fractions

	EEP-baseline (hPa)	EEP-follow-up (hPa)	Ppeak-median – baseline (hPa)	Ppeak-median – follow-up (hPa)	Pmedian – baseline (hPa)	Pmedian – follow-up (hPa)
EF <40%	5.3±0.6	5.5±0.7	9.5±1.2	9.8±1.2	6.9±0.6	7.2±0.9
EF 40–49%	5.5±1.7	5.5±1.7	10.0±1.8	9.8±1.6	7.6±1.9	7.3±1.6
EF >49%	5.6±1.0	5.6±1.0	9.6±1.3	9.7±1.3	7.2±1.0	7.3±1.2

***Pas vraiment sous si on prend en compte la FEVG***

**Attention des données à venir n'iraient pas forcément en ce sens**

**Table 2.** EEP, Ppeak, and Pmedian at baseline (first night on ASV) and during follow-up period with ASV in patients with CSA-CSR ± OSA and elevated BNP/NT-pro-BNP compared to patients with CPAP resistant/emergent CSA and normal BNP/NT-pro-BNP

	EEP – baseline (hPa)	EEP – follow-up (kPa)	Ppeak-median – baseline (hPa)	Ppeak-median – follow-up (hPa)	Pmedian – baseline (hPa)	Pmedian – follow-up (hPa)
CSA-CSR ± OSA – elevated BNP/NT-pro-BNP	5.5±1.0	5.6±1.0	9.7±1.2	9.7±1.2	7.2±1.0	7.3±1.1
CPAP resistant/emergent CSA – normal BNP/NT-pro-BNP	5.5±1.1	5.5±1.1	9.8±1.4	9.8±1.5	7.1±1.0	7.2±1.3

***Type du SAS ne semble pas influencer les réglages de pressions***

# Quels réglages de la VAA ? Les hautes pressions ne sont pas plus efficaces...

Teschler H. Am J Respir Crit Care Med 2001. Randerath Chest 2012 et 2013, Jaffuel Chest 2013

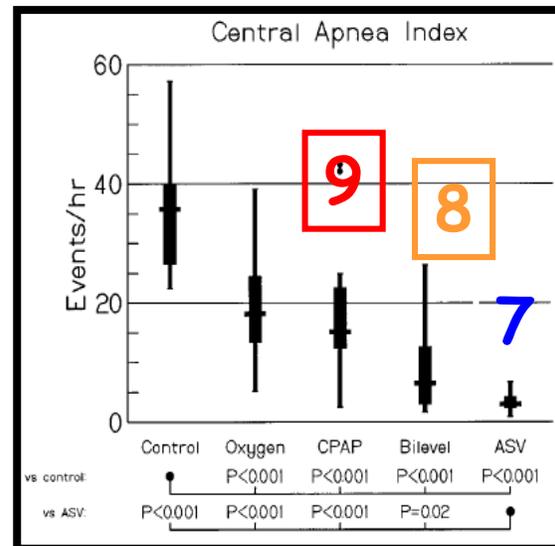
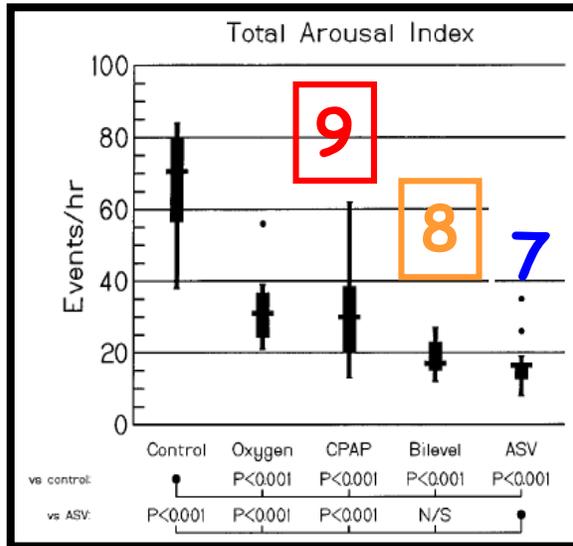


Table 1—Analysis of Responders and Nonresponders Irrespective of Treatment Mode

Variable	Responder	Nonresponder	P Value
No. patients	32	19	...
Mean pressure, cm H <sub>2</sub> O	9.2±1.7	10.3±2.2	.045
CPAP, cm H <sub>2</sub> O	10.2±1.1	10.5±1.2	NS
No. patients	13	12	...
ASV (EPAP), cm H <sub>2</sub> O	8.4±1.6	9.9±3.3	NS
No. patients	19	7	...
OSA, <sup>a</sup> %	43.2±17.3	44.0±22.9	NS
CSA, <sup>a</sup> %	57.0±17.5	55.5±22.2	NS

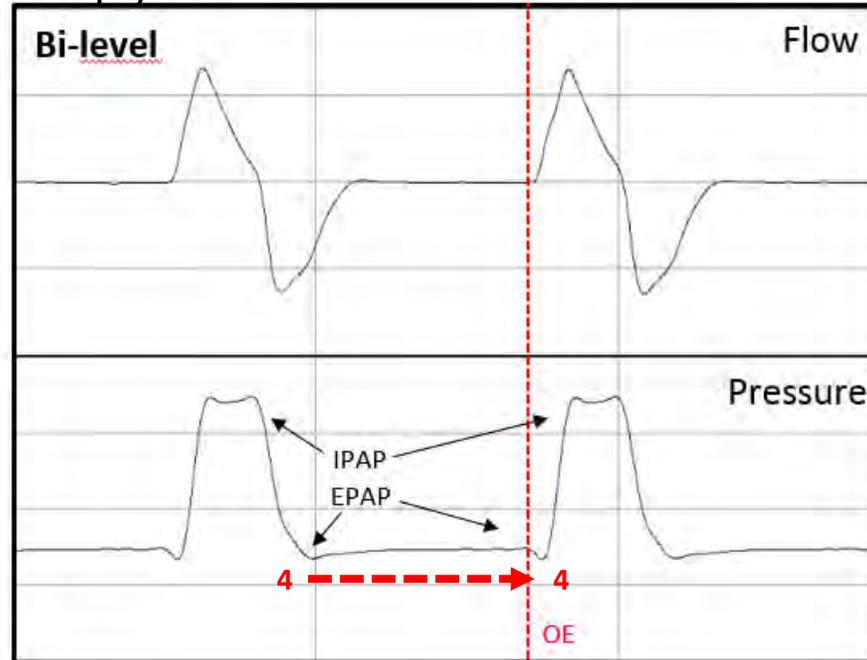
➔ Il est loin d'être démontré que les pressions hautes sont plus efficaces

*La littérature suggère que les pressions plus faibles suffiraient et seraient mêmes plus efficaces sur IAH avec une observance meilleure...*

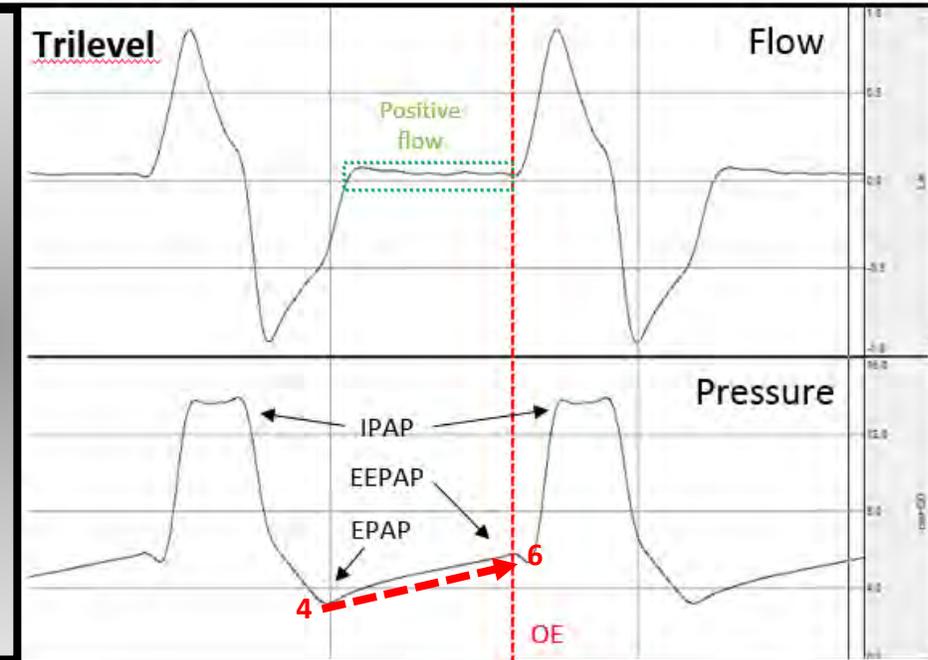
**Quid de l'autopilotage  
d'une EPAP/EEPAP?**

# Quelle différence entre une Bilevel et une Trilevel ?

Philips/ResMed



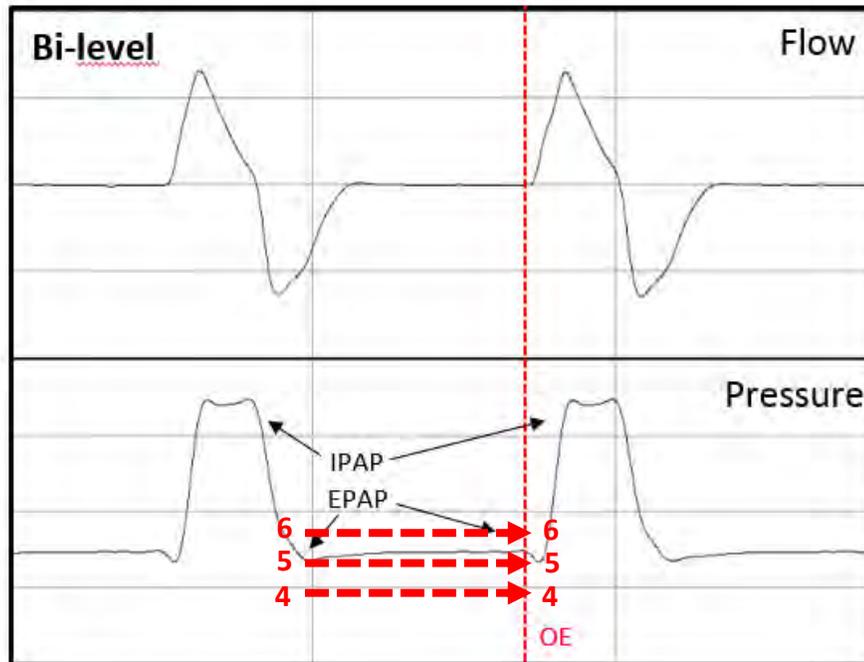
Löwenstein



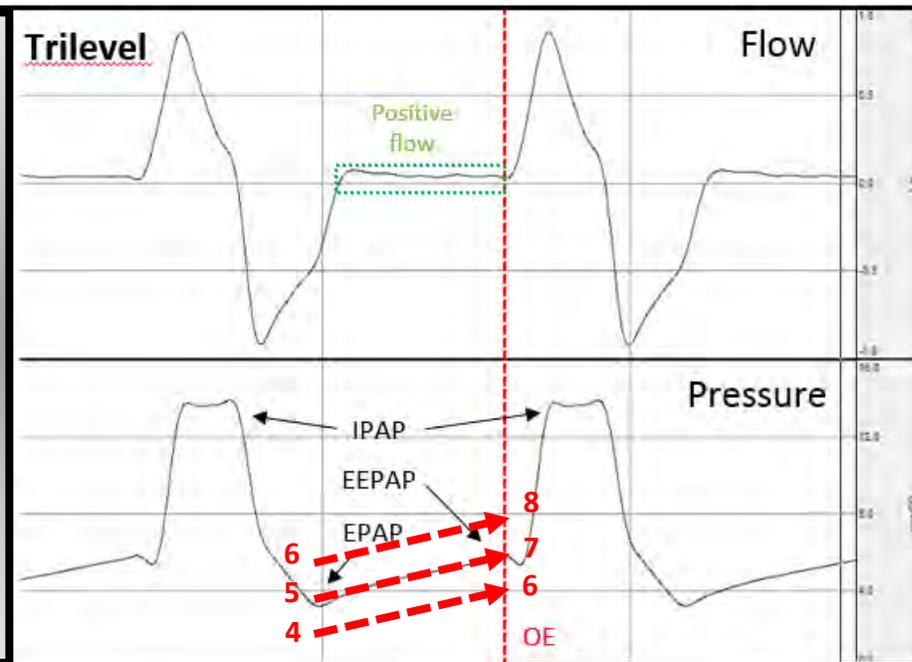
**1) La différence c'est la pression expiratoire qui n'est pas CTE en Trilevel, elle passe d'un niveau appelé EPAP de début d'expiration à un niveau de fin d'expiration appelé EEPAP...**

# Quelle différence entre PEP autopilotée en Bi-level et EEPAP du Trilevel ?

Philips/ResMed



Löwenstein



La différence, c'est la pression expiratoire qui en Bi-level augmente et reste CTE toute la durée de l'expiration alors qu'en Trilevel, elle augmente aussi au cours du cycle expiratoire

*Si vous rajoutez un mode confort à votre Bi-level, vous le transformez en... Trilevel...*



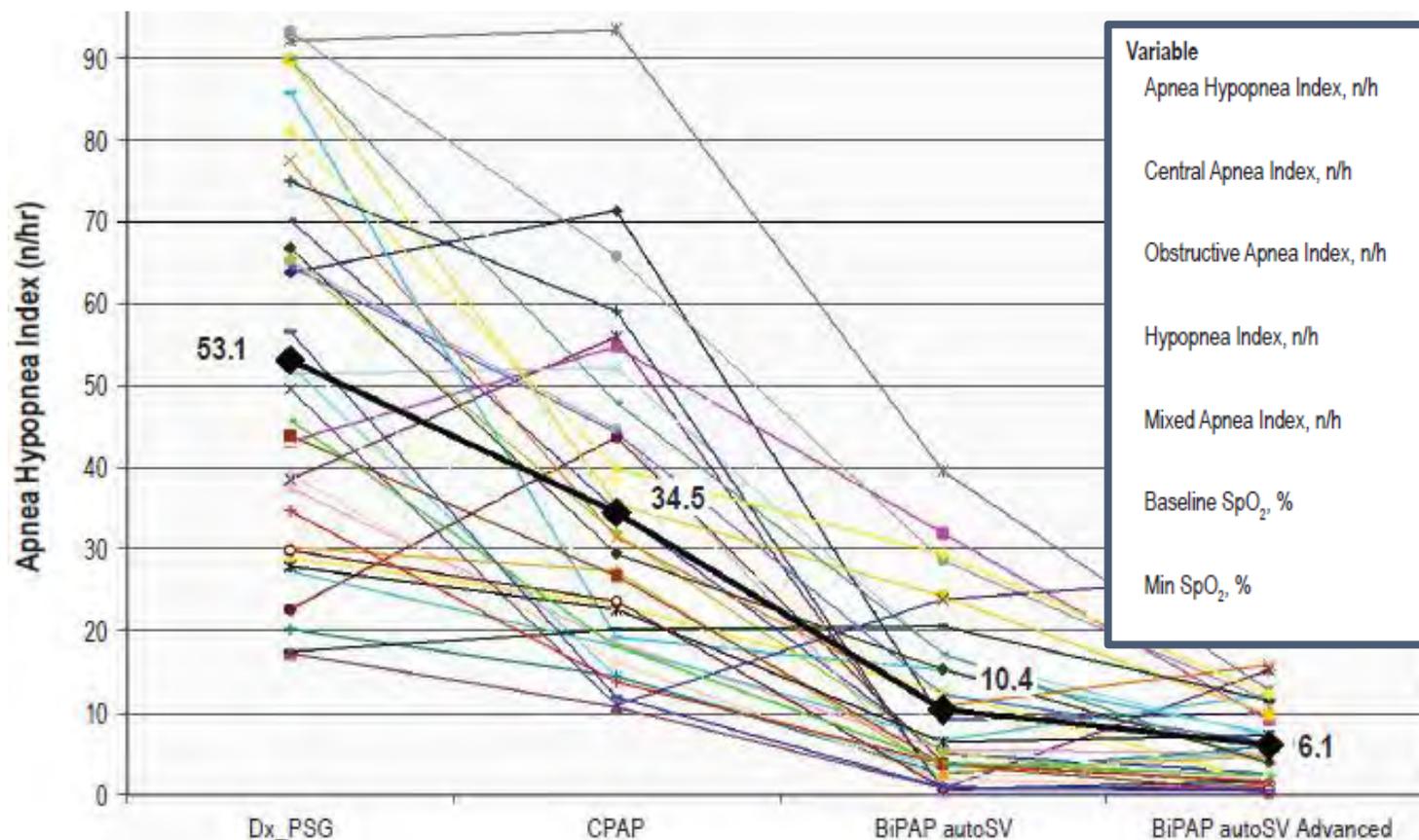
# Validation de la PEP autopilotée des VAA ?



**ou presque**

# Validation de la PEP autopilotée des VAA ?

37 patients PSG, CPAP puis randomisation PSG avec VAA + autopilotage PEP ou PEP fixe



Variable	Diagnostic	CPAP titration	Auto SV	AutoSV Advanced	P-value*
Apnea Hypopnea Index, n/h	51 (53 ± 23) 17-93	29 (35 ± 20) <sup>a</sup> 11-94	6 (10 ± 10) <sup>a,b</sup> 0-40	5 (6 ± 6) <sup>a,b,c</sup> 0-27	< 0.001
Central Apnea Index, n/h	9 (16 ± 19) 0-72	10 (19 ± 18) 5-75	1 (3 ± 4) <sup>a,b</sup> 0-14	0.3 (0.6 ± 1) <sup>a,b,c</sup> 0-3	< 0.001
Obstructive Apnea Index, n/h	6 (12 ± 17) 0-73	0.4 (1 ± 1) <sup>a</sup> 0-6	1 (2 ± 2) <sup>a,b</sup> 0-13	1 (1 ± 2) <sup>a,c</sup> 0-9	< 0.001
Hypopnea Index, n/h	19 (21 ± 14) 1-55	12 (15 ± 12) 1-41	2 (5 ± 6) <sup>a,b</sup> 0-29	2 (4 ± 5) <sup>a,b</sup> 0-21	< 0.001
Mixed Apnea Index, n/h	0.5 (4 ± 9) 0-49	0 (0.4 ± 1) <sup>a</sup> 0-6	0.2 (0.4 ± 1) 0-4	0 (0.2 ± 0.4) <sup>a</sup> 0-2	0.002
Baseline SpO <sub>2</sub> , %	95 (95 ± 2) 91-98	96 (96 ± 2) 90-99	96 (96 ± 1) 94-99	96 (96 ± 1) 93-100	0.02 <sup>†</sup>
Min SpO <sub>2</sub> , %	81 (79 ± 10) 52-93	86 (84 ± 10) 43-93	89 (87 ± 9) <sup>a</sup> 53-95	88 (88 ± 5) <sup>a</sup> 74-97	< 0.001



**Différence de 4,3 événements/h dont 3/h sont... des apnées centrales... liés à la présence d'une Fr de sécurité dans le groupe PEP auto et pas à la PEP auto !!! = BIAIS**

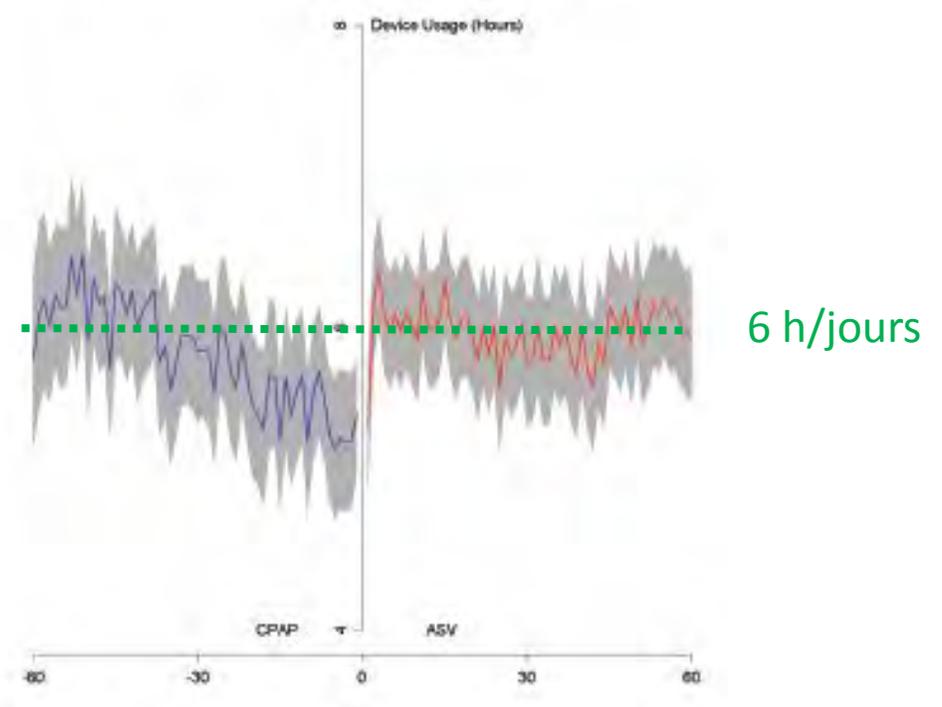
# Validation de la PEP autopilotée des VAA ?

Table 2—Adherence rates at 90 days by patient subgroups.

	90-Day Adherence % (95% CI)
Switch CPAP to Fixed EPAP ASV (n = 127) <sup>a</sup>	
Before switch (CPAP)	67.7 (59.6, 75.8)
After switch (ASV) <sup>a</sup>	78.7 (71.6, 85.9) <sup>b</sup>
Switch CPAP to Variable EPAP ASV (n = 82) <sup>†</sup>	
Before switch (CPAP)	54.9 (44.1, 65.6)
After switch (ASVAuto) <sup>†</sup>	73.2 (63.6, 82.8) <sup>b</sup>
CPAP Only (n = 189,724)	73.8 (73.6, 74.0)
ASV Only (n = 8,957)	73.2 (72.3, 74.1)

<sup>a</sup> = after switch patients used fixed EPAP ASV for most of therapy. <sup>†</sup> = after switch patients used variable EPAP ASV for most therapy. <sup>a</sup> = P < .05 versus before switch (McNemar test). <sup>b</sup> = P < .01 versus after switch (McNemar test). ASV = adaptive servoventilation, ASVAuto = variable EPAP ASV, CI = confidence interval, CPAP = continuous positive airway pressure, EPAP = expiratory positive airway pressure.

Figure 2—Trajectories of average PAP usage before versus after the switch from CPAP to ASV.

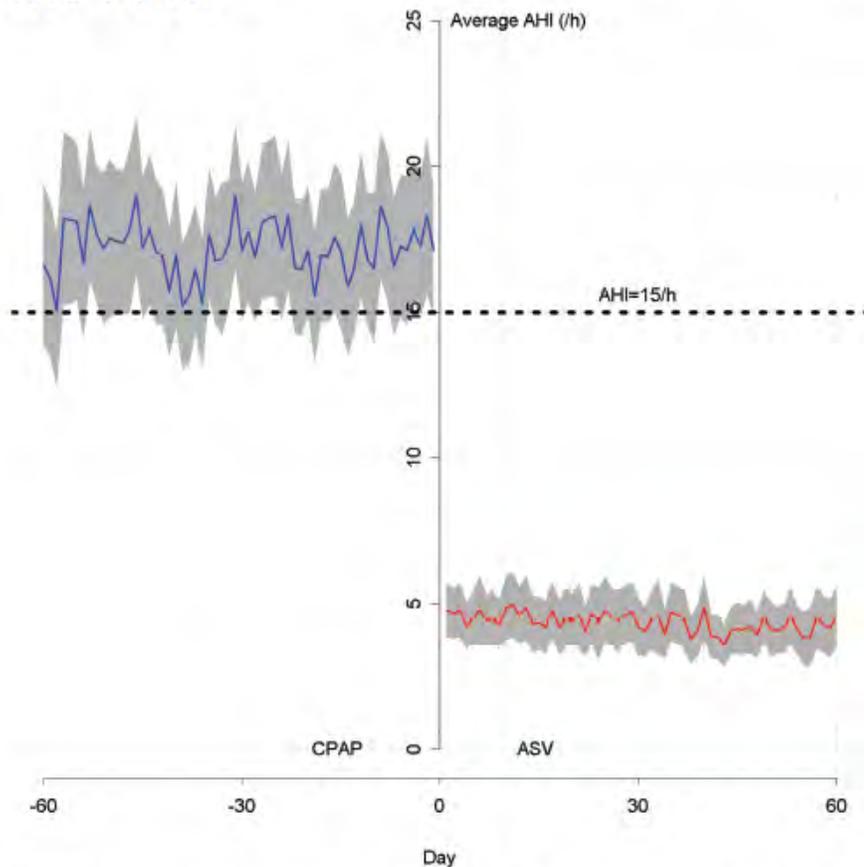


→ L'usage d'une VA+ PEP autopilotée n'a pas d'effet additionnel sur observance si SAS émergent

# Validation de la PEP autopilotée des VAA ?

Pépin. JCSM 2018

**Figure 3**—Average AHI before versus after the switch from CPAP to ASV.



AHI = apnea-hypopnea index, ASV = adaptive servoventilation, CPAP = continuous positive airway pressure.

→ L'usage d'une VAA+ PEP autopilotée n'a pas d'effet additionnel sur l'IAH résiduel machine (EPAP fixe IAH résiduel de **4.10/h** (3.30, 4.89) ; EPAP variable de **4.75/h** (3.56, 5.94)).



“Une putain de bonne question”\*

# Une PEP autopilotée si VAA chez l’insuffisant cardiaque c’est pas contre-indiqué ? Je pensais qu’on prescrivait des PPC en mode constant si IC...

SPLF, SFORL, SFC, SFAR, SP  
Rev Mal Respir 2010 ; 27 : S113-S178

American Academy of Sleep Medicine report.  
Sleep. 2008 ;31:141-7

## RECOMMANDATION 52

Il est recommandé d'utiliser un appareil d'auto-PPC pour instaurer un traitement par PPC, en ambulatoire ou de manière non surveillée au laboratoire, et/ou pour traiter au long cours les patients porteurs d'un SAHOS modéré à sévère, en l'absence de comorbidité respiratoire et d'insuffisance cardiaque (grade B).

3.2. Patients with congestive heart failure, significant lung disease such as chronic obstructive pulmonary disease, patients expected to have nocturnal arterial oxyhemoglobin desaturation due to conditions other than OSA (e.g., obesity hypoventilation syndrome), patients who do not snore (either naturally or as a result of palate surgery), and patients who have central sleep apnea syndromes are not currently candidates for APAP titration or treatment. (Standard)

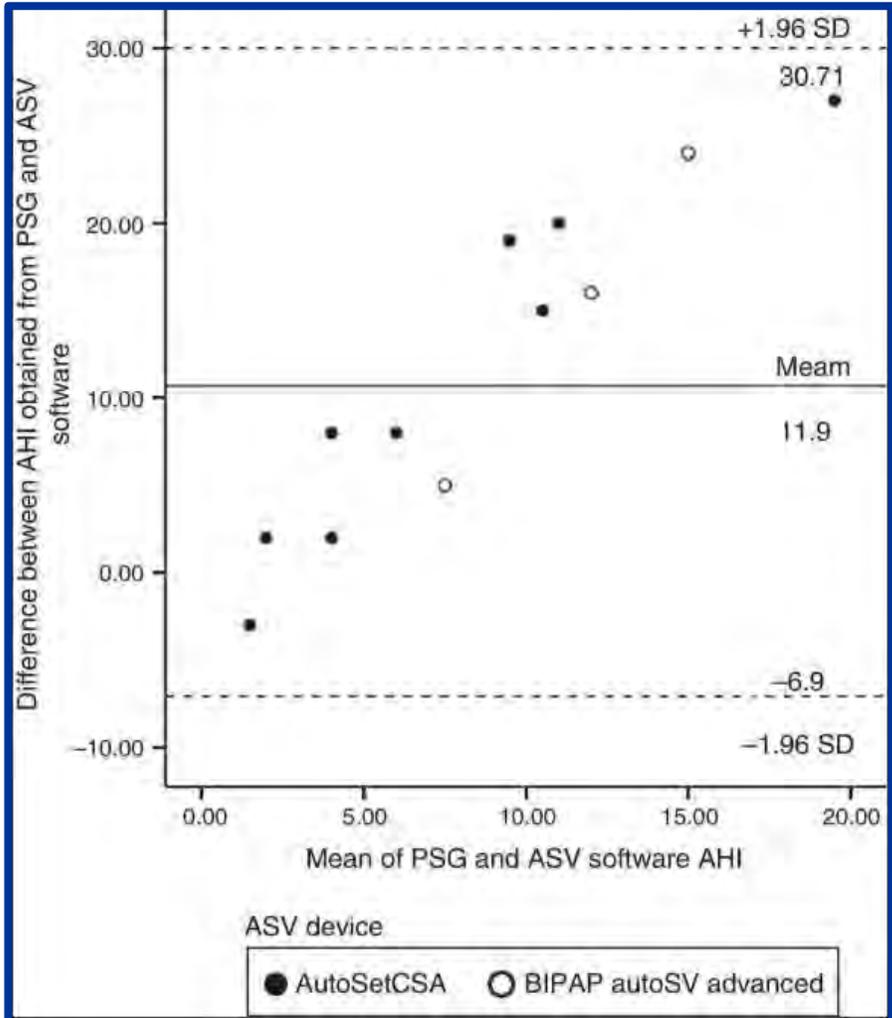
On ne peut pas mettre d'autoPPC chez l'insuffisant cardiaque mais on pourrait mettre une VAA avec une PEP autopilotée ? C'est pas incohérent ?



**L'IAH<sub>flow</sub> est-il fiable ?**

# Fiabilité de l'index résiduel $IAH_{flow}$ versus PSG des VAA ?

Silveira. Arch Bronchopneumol 2017



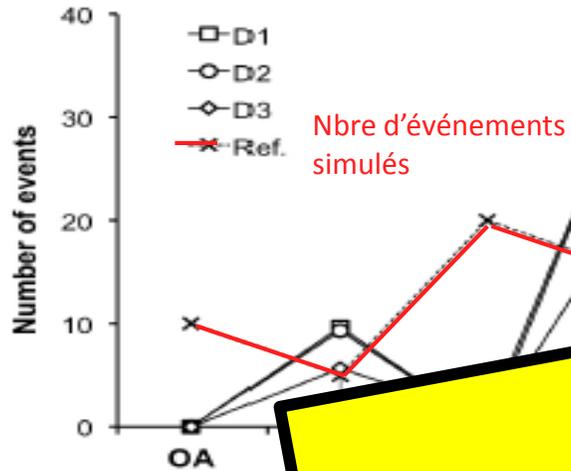
- Pour  $IAH_{flow} < 15/h$  → 43%  $IAH_{4\%PSGAASM2007} > 15/h$
- Que 2 machines sur 3 testées avec «n» familiale
- La prudence est de mise = ne pas se fier à l' $IAH_{flow}$  sans l'avoir contrôlé sous PV au moins (reco Française à venir)

**Les VAA sont-elles différentes ?**

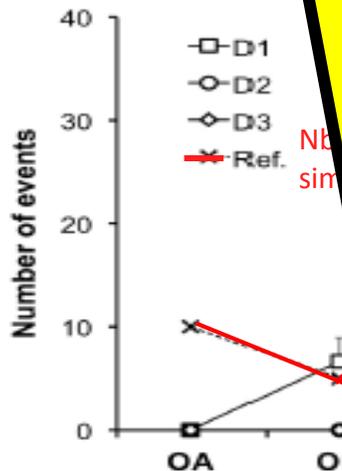
# Etude sur banc comparative des VAA ?

Zhu K. J Clin Sleep Med 2013

A. Maximum settings

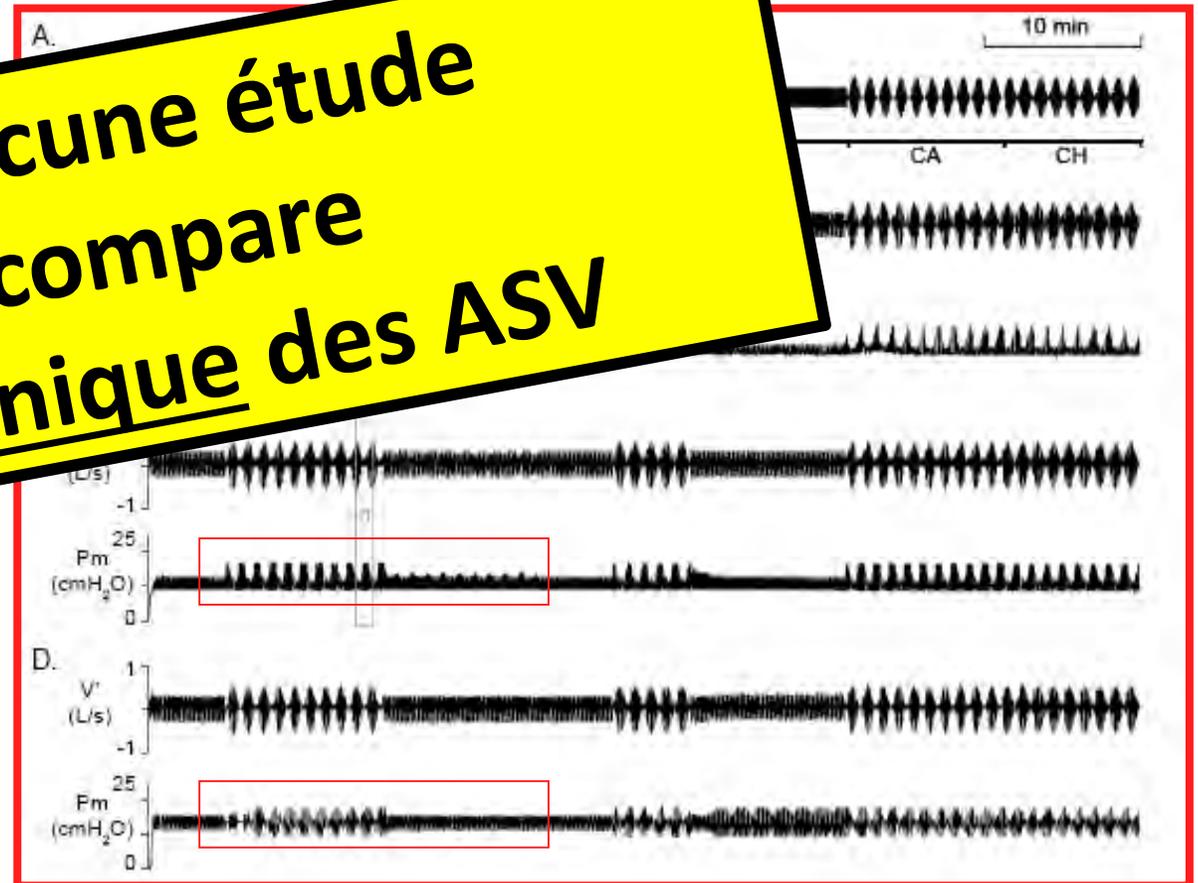


B. Clinical setting



Sur banc, de toute évidence l'IAH résiduel est différent, le « maximum settings » n'est pas une solution...  
les machines ne fonctionnent pas à l'identique

A ce jour aucune étude publiée compare l'efficacité clinique des ASV



# Quels algorithmes VAA publiés ?

Javaheri. Chest 2014

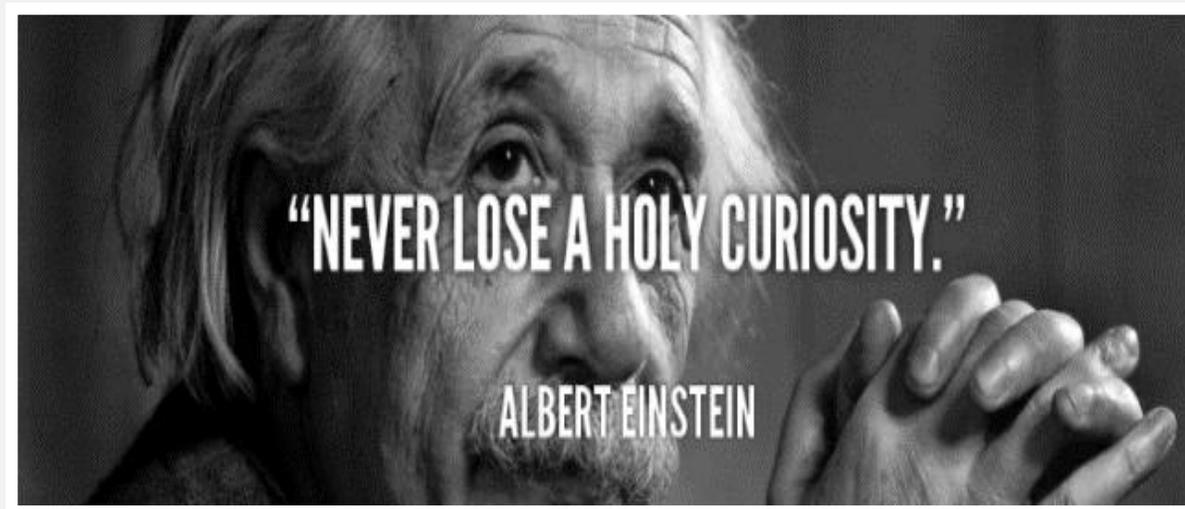
Parameter	VPAP Adapt	BiPAP autoSV Advanced System 1	SomnoVent CR
Manufacturer	Resmed	Respironics	Weinmann
Target parameter of the algorithm	MV	Peak inspiratory flow	Relative minute volume
Calculation of target parameters	Average weighted ventilation	Average peak flow calculated in 4 min moving window	Regulation of IPS based on current IPS, slope of IPS and slope of relative minute volume between last 2 breaths
Threshold for inspiratory pressure support	90%-95% of recent average MV	90-95% of peak flow in absence of SRBD 60% percentile during SRBD	No threshold, regulation intends to stabilize relative MV, but not on a predefined level
Maximum inspiratory pressure, cm H <sub>2</sub> O	25	25	20
Maximum pressure support	25 – prevailing EPAP	25 – prevailing EPAP	20 – prevailing EPAP
Minimum pressure support	0	0	0
EPAP range, EPAP mode	4-15 (default) ASV mode: EPAP set manually at a fixed level ASV auto: automatic	4-25 (default) automatic	4-17 (default) automatic Can also be set manually up to 17
EPAP responds to	Apnea, flow limitation and snoring	Apnea, hypopnea, flow limitation and snoring	Apnea, hypopnea, flow limitation and snoring
Early expiratory pressure relief	No	Yes	Yes
Definition of apnea	Reduction of MV $\geq$ 75%	Flow reduction $\geq$ 80%	Reduction of MV $\geq$ 80%
Definition of hypopnea	Reduction of MV $\geq$ 50%	Flow reduction $\geq$ 40%	Reduction of MV $\geq$ 40% for 2 breaths PIF < 50% compared with average PIF

→ Cibles algorithmes ≠

→ Définitions des événements ≠

→ Réponses aux événements ≠

Il n'y a pas de données récentes dans la littérature des détails des algorithmes utilisés aujourd'hui. Les données suivantes sont communiquées sous la responsabilité des fabricants.



<b>Données constructeurs</b>	<b>ResMed</b> <b>AirCurve 10 CS PaceWave</b> Christophe JOIGNEAU	<b>Philips</b> <b>DreamStation BiPAP autoSV</b> Aurelia LAMINE	<b>Löwenstein</b> <b>Prisma CR</b> Olivier PASQUIER
<b>Cible de l'algorithme</b>	90% de la Ventilation Minute (VM) récente	Débit	Stabiliser le Volume Minute Relatif (VrM = volume sur 12mn exprimé en % )
<b>Calcul de la cible de l'algorithme</b>	3 dernières minutes de la VM	Moyenne sur 4 min glissantes	Volume cible calculé à partir des 3 cycles
<b>Définition Apnée</b>	>75% flux	> 80% du débit	Débit ≤ 4 L/mn pendant + de 10s
<b>Définition Hypopnée</b>	>50% flux	> 50% du débit	Réduction du débit > 35% pendant + de 10s
<b>Définition respiration CS</b>	Pas d'identification de la RCS	Identification multicritères	3 respirations périodiques de suite
<b>Pression Inspir min/max</b>	0-20	AI 0 – 15 (réglage par défaut) AI min = 0 et AI max = 26	4 / 30 cmH2O
<b>Pression Expir min/max</b>	4-15	EPAP 4 – 10 (réglage par défaut) EPAP min = 4 et EPAP max = 30	4 / 20 cmH2O
<b>Pente (ms)</b>	Non Applicable/Forme d'onde de pression EasyBreathe	Réglage de 1 à 6 (désactivée par défaut)	Pente adaptative, correspond à 60% du Ti
<b>Temps inspiratoire</b>	Non Applicable /Forme d'onde de pression EasyBreathe	Réglage entre 0,5 – 3,0 secondes si AI max. est supérieur à zéro et si la fréquence de sécurité n'est pas définie sur Arrêt ou Auto.	Ti adaptatif, dépend du cyclage patient (≈ 40% du débit de pointe) dans la plage Timin/Timax, (25% et 50% du Ttotal)
<b>Algorithme Fr sécurité auto</b>	Automatique	Calcul sur 12 cycles, basée sur la Fr spontanée, le % de FR spontanée et VM	80% de la fréq. spontanée
<b>Algorithme réponse PEP</b>	Ronflement, LID et Ao	Détection des évènements avec l'AI	Ao, Ho, LID, Ronflements
<b>Algorithme réponse AI</b>	À l'amplitude de la baisse de la VM	Compensation cycle à cycle pour atteindre la pic de débit cible	Adaptation de l'AI pendant l'inspiration en fonction de l'objectif de volume prévu
<b>Mode confort</b>	Forme d'onde de pression EasyBreathe	Bi-Flex (activé à 2 par défaut)	TRILevel

# prismaCR – les 4 principes de l'algorithme

Données **CONSTRUCTEUR**

## 1 autoEPAP

Sur le même principe que la PPC auto, notre autoEPAP augmente sur les événements obstructifs (Ao, Ho, LID, Ronflements) et diminue après une période sans événements.

## 2 Backup

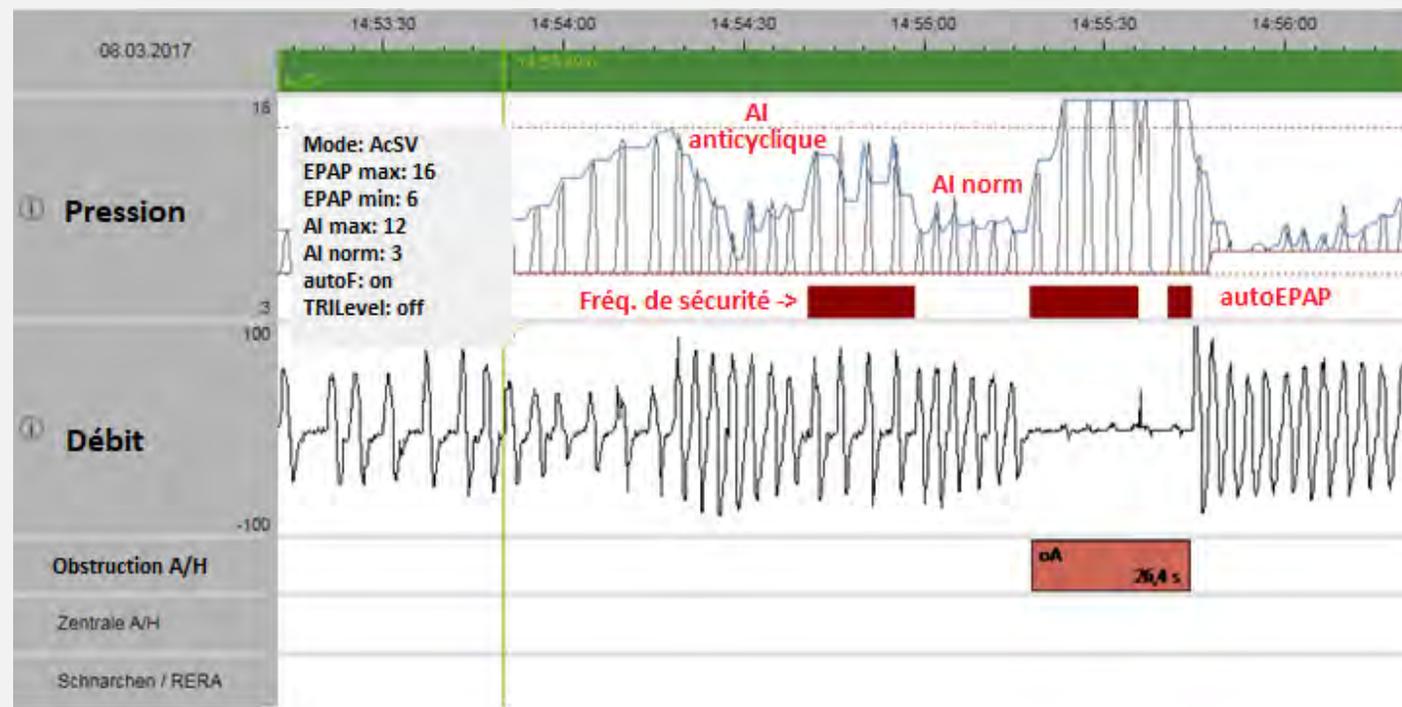
Fréquence de sécurité manuelle ou automatique. Déclenchement à 80% de la fréquence spontanée en auto.

## 3 AI de confort

Aide de confort **AI norm** permettant de réduire la dyspnée. En cas d'hyperventilation, l'AI sera de 0 (AI min=0 par défaut).

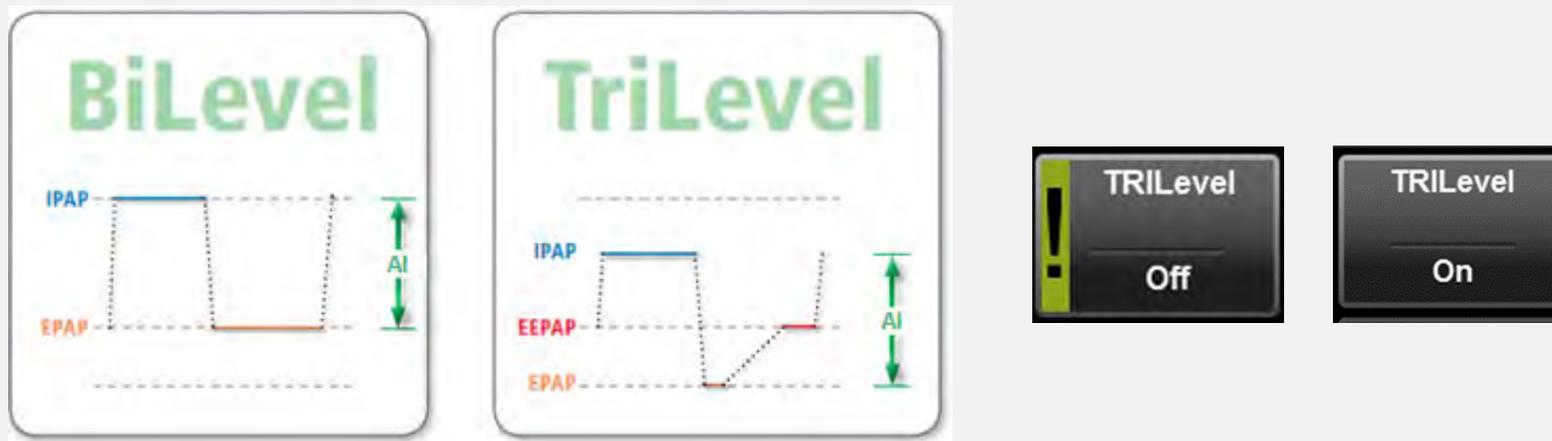
## 4 AI anticyclique

Adaptation de l'AI pour contrecarrer les variations de volume.



## TriLevel -> fonction de confort

### TriLevel traite les obstructions en fin d'expiration

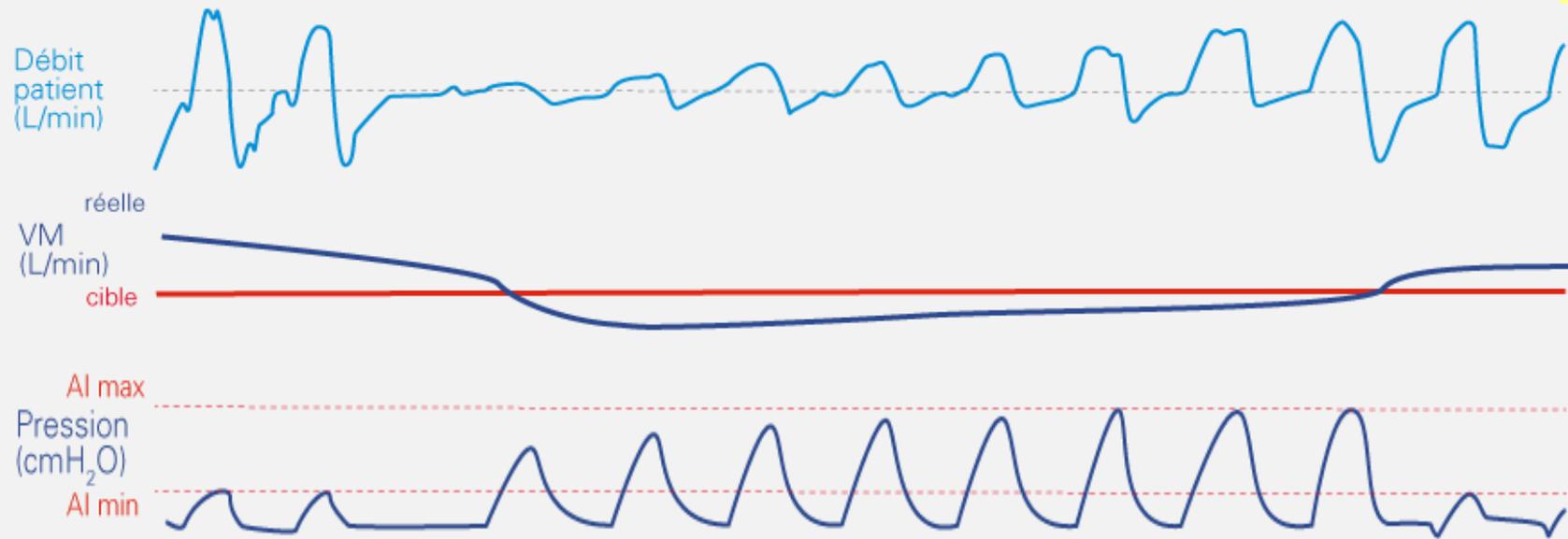


- En TRILevel, EEPAP = EPAP BiLevel (pression identique pour lever les obstructions dans les 2 cas "TriLevel ON ou OFF")
- TriLevel réduit l'IPAP et les pressions moyennes tout en maintenant l'Aide Inspiratoire
- L'EPAP plus basse en TriLevel apporte du confort expiratoire
- La réduction de pression réduit les effets secondaires, les fuites par exemple...



## PaceWave répond avec précision au changement de VM

Données CONSTRUCTEUR



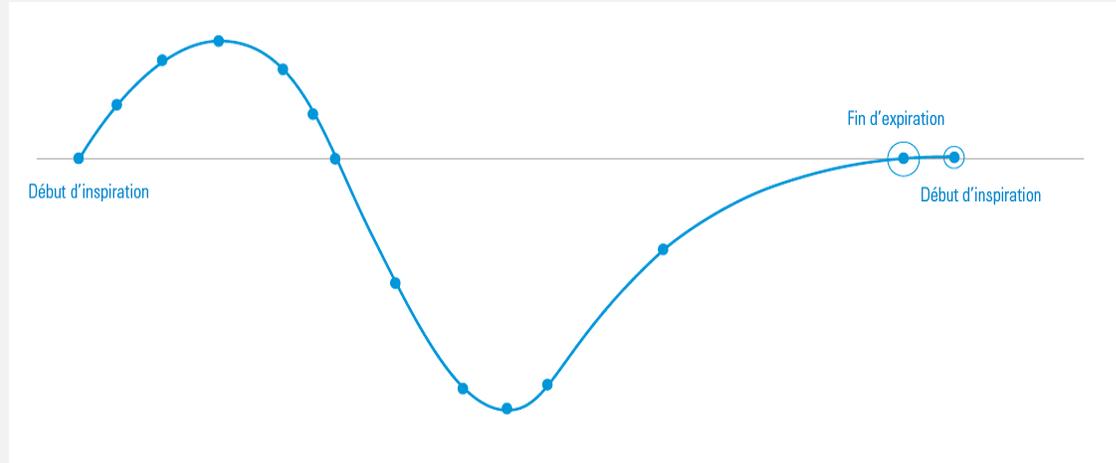
- L'algorithme PaceWave augmente l'Aide Inspiratoire (AI) dès que la VM du patient passe sous la VM cible.
- Dès que la VM repasse au dessus de la cible, l'AI revient à son niveau minimum
- L'AI minimum est réglée par défaut à 3 cmH<sub>2</sub>O pour le confort du patient
- La VM cible est de 90% de la VM récente, pour éviter l'hyperventilation



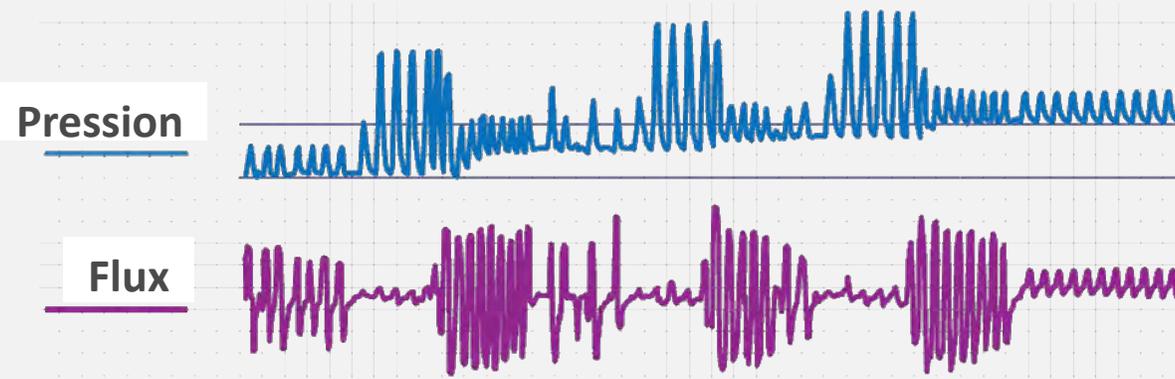
# PaceWave se synchronise avec le cycle respiratoire du patient, pour un confort optimal

Données CONSTRUCTEUR

- Grâce à l'analyse en continu du cycle respiratoire, PaceWave reproduit la forme de l'onde de débit du patient, et ventile à la fréquence propre du patient



- L'aide Inspiratoire est synchronisée avec celle du patient, pour un meilleur confort et une meilleure observance au traitement



# Comment régler une pente et un Ti...

## Réglage de la pente

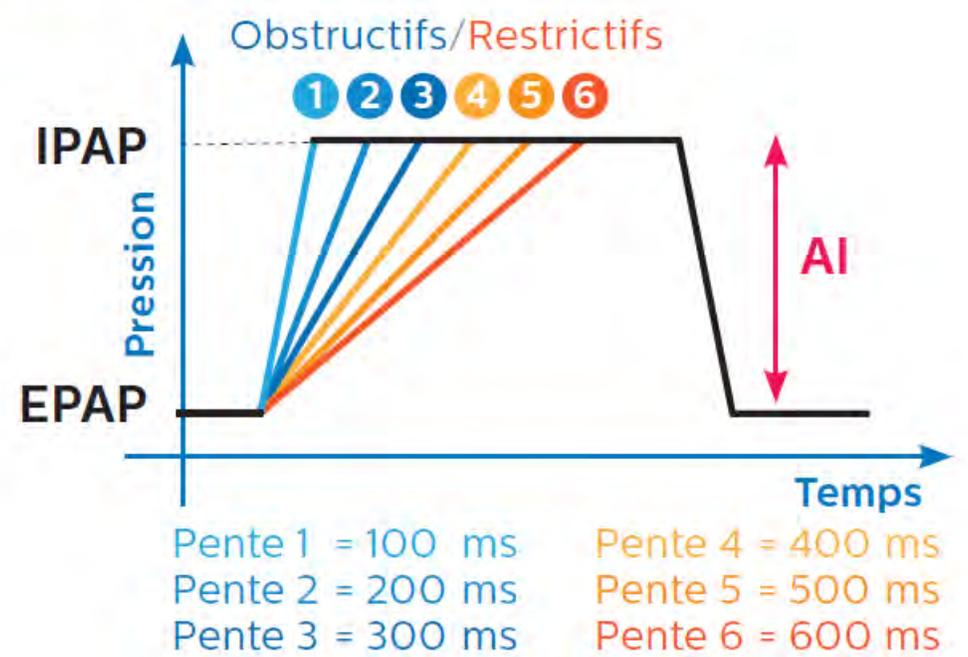


Table de conversion pour le réglage du temps inspiratoire pour les cycles contrôlés

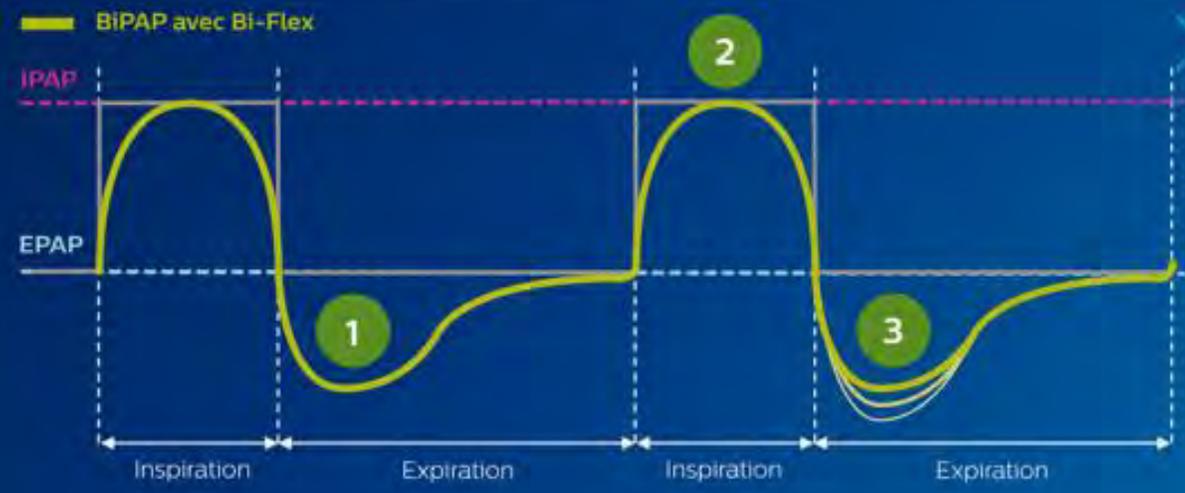
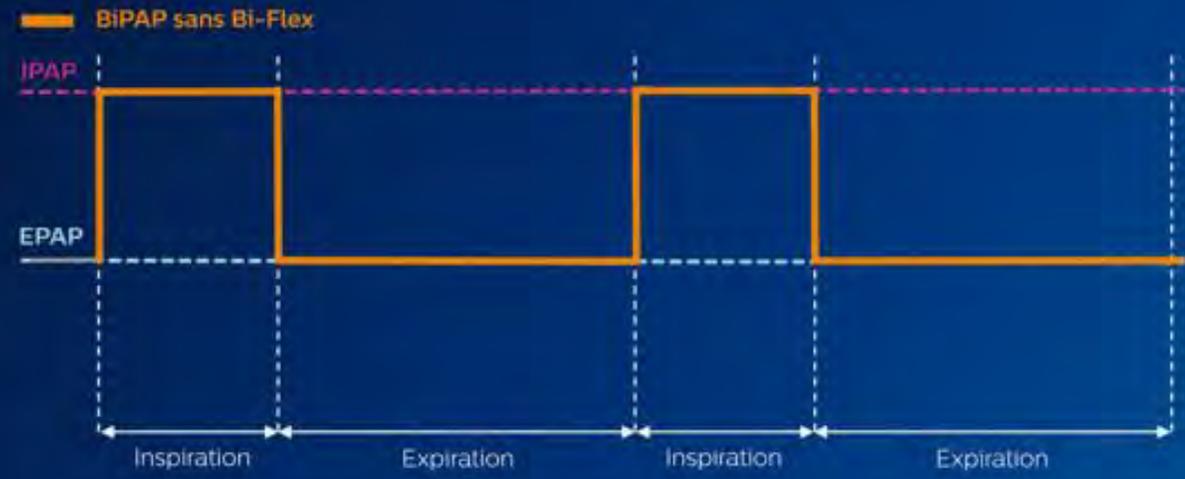
Fréquence réglée	I/E 1/3, Ti/Ttot 25 %	I/E 1/2, Ti/Ttot 33 %	I/E 1/1, Ti/Ttot 50 %
10	1,5 sec	2,0 sec	3,0 sec
11	1,4 sec	1,8 sec	2,7 sec
12	1,3 sec	1,7 sec	2,5 sec
13	1,2 sec	1,5 sec	2,3 sec
14	1,1 sec	1,4 sec	2,1 sec
15	1,0 sec	1,3 sec	2,0 sec
16	0,9 sec	1,3 sec	1,8 sec
17	0,9 sec	1,2 sec	1,7 sec
18	0,8 sec	1,1 sec	1,6 sec
19	0,8 sec	1,1 sec	1,5 sec
20	0,8 sec	1,0 sec	1,5 sec
21	0,7 sec	1,0 sec	1,4 sec
22	0,7 sec	0,9 sec	1,3 sec
23	0,7 sec	0,9 sec	1,3 sec
24	0,6 sec	0,8 sec	1,2 sec
25	0,6 sec	0,8 sec	1,2 sec

Régler le temps inspiratoire en secondes :  $Ti \text{ (sec)} = 60/\text{fréquence respiratoire} \times \% Ti$

# Confort Bi-Flex

## Confort Bi-Flex

- 1 Délivre un relâchement de pression au début de l'expiration, de manière proportionnelle au débit patient
- 2 Adoucit la transition de l'inspiration à l'expiration et de l'expiration à l'inspiration
- 3 Offre 3 niveaux de réglages pour un confort personnalisé



# **Exercices pratiques**

**objectif = constater que les machines sont  
différentes dans leurs offres de réglages**

# Exercices pratiques...

## 1) Déverrouiller la machine

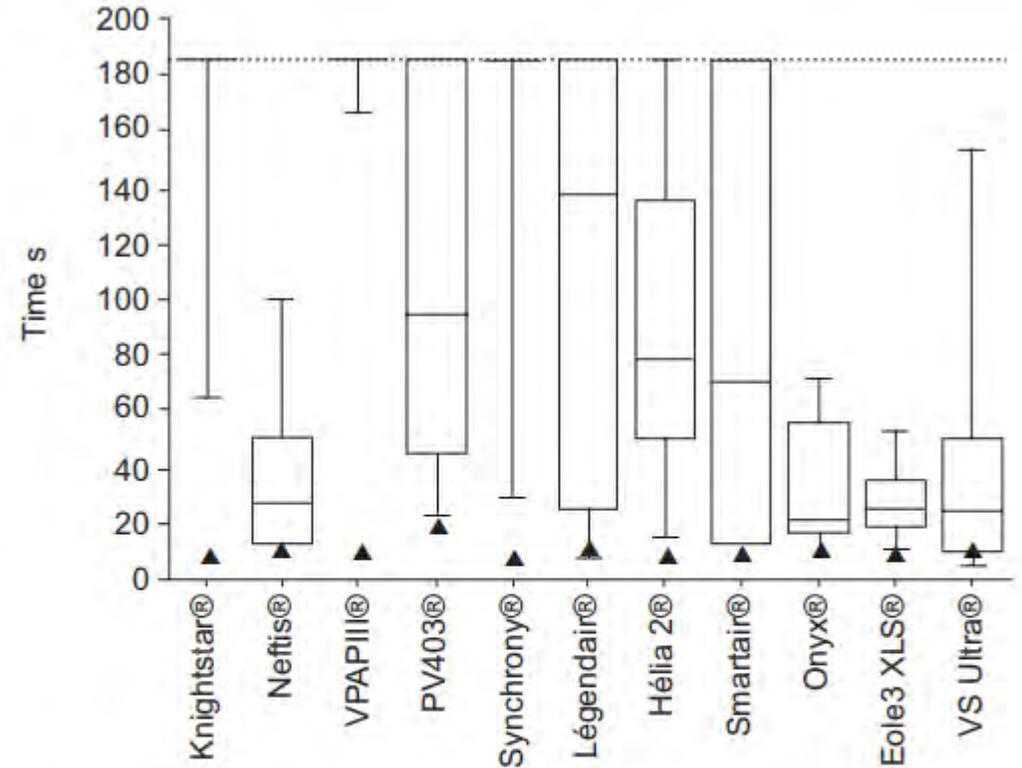
Eur Respir J 2006; 27: 1236–1243  
DOI: 10.1183/09031936.06.00078805  
Copyright©ERS Journals Ltd 2006

Evaluation of the user-friendliness of 11 home mechanical ventilators

J. Gonzalez-Bermejo\*, V. Laplanche\*, F.E. Husseini#, A. Duguet\*, J-P. Derenne\*\* and T. Similowski\*\*#



C'est pas toujours friendly de déverrouiller une machine heureusement il y a



**FIGURE 3.** Timing results for test 2 (unlocking). The graph shows the time required to successfully perform the test for each of the ventilators tested. For each ventilator, the box corresponds to the 75th percentile of the data distribution with indication of the median, whereas the whiskers indicate the 90th percentile. ▲: the reference time established by the technician.

# Déverrouiller une machine... DBloc

Orange F 22:04 84 %  
Retour AirCurve 10 CS P...

## AirCurve 10 CS PaceWave

PPC  
ResMed



**Action(s)**

Appuyer sur les boutons rouges pendant 3 s

antadir © ANTADIR 2018 - [MENTIONS LÉGALES](#)

Orange F 22:10 83 %  
Retour DreamStation BiP...

## DreamStation BiPAP autoSV

PPC  
Philips Healthcare - Resironics



**Action(s)**

Appuyer simultanément sur les boutons rouges pendant 4 à 5 secondes

antadir © ANTADIR 2018 - [MENTIONS LÉGALES](#)

Orange F 22:07 83 %  
Retour prisma CR

## prisma CR

Weinmann



**Action(s)**

Appuyer sur le bouton rouge pendant 5 s

Au changement d'écran, appuyer sur connexion pour accéder au menu de réglage

antadir © ANTADIR 2018 - [MENTIONS LÉGALES](#)

# Exercices pratiques...

- 1) Déverrouiller la machine
- 2) Régler machine avec  $EPAP_{\text{fixe}} = 4 \text{ cmH}_2\text{O}$ ,  $AI_{\text{min}} 3 \text{ cm H}_2\text{O}$ ,  $AI_{\text{max}} +3 \text{ cm H}_2\text{O}/AI_{\text{min}}$ , pente 2, fréquence de sécurité 12,  $P_{\text{max}} 13 \text{ cm H}_2\text{O}$ .
- 3) **Adapter les réglages à soi** ( $EPAP_{\text{fixe perso}}$ ,  $AI_{\text{min}}$ , pente, fréquence de sécurité perso,  $P_{\text{max}} = AI_{\text{max}} + EPAP_{\text{fixe}}$ ). Diminuez votre respiration, que ressentez-vous? Faire une apnée, que ressentez-vous ?
- 4) Régler machine avec  $EPAP_{\text{perso}}$ ,  **$EPAP_{\text{max}} = EPAP_{\text{perso}} + 6 \text{ cmH}_2\text{O}$** ,  $AI_{\text{perso}}$ ,  $AI_{\text{max}} + 3 \text{ cm H}_2\text{O}/AI_{\text{perso}}$ , pente perso, fréquence de sécurité perso,  $P_{\text{max}}$  perso. Diminuez votre respiration, que ressentez-vous? Faire une apnée, que ressentez-vous ?
- 5) **Mettre  $AI_{\text{perso}}$  à 0 que ressentez vous ?** Diminuez votre respiration, que ressentez-vous? Faire une apnée, que ressentez-vous ?
- 6) **Repasser en  $AI_{\text{perso}}$  et passer en fréquence Auto.** Diminuez votre respiration, que ressentez-vous? Faire une apnée, que ressentez-vous ?
- 7) Régler  $P_{\text{max}}$  à 25 et faire une apnée. Que ressentez-vous ?
- 8) Mettre pente à 1 que ressentez-vous ?
- 9) Mettre pente à 6, que ressentez-vous ?

Dans quelle configuration étiez-vous le plus confortable ?

# **Cas clinique, utilité du télé-suivi**

# CAS clinique télé-suivi, quel cadre réglementaire ?

16 décembre 2017

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Texte 27 sur 145

## **I.8 Conditions de suivi** → **INTERACTIONS PRESTATAIRE/MÉDECIN**

Le médecin prescripteur doit effectuer une réévaluation du traitement quatre mois après la prescription initiale, puis une fois par an, sauf renouvellement par le médecin traitant, et plus si nécessaire.

Le suivi d'un traitement par PPC à domicile nécessite l'enregistrement des paramètres suivants :

- observance (durée d'utilisation de la PPC) ;
  - indice d'apnées-hypopnées, fuites non intentionnelles, pression au 95<sup>ème</sup> ou au 90<sup>ème</sup> percentile en fonction du modèle de PPC, pression médiane ou moyenne efficace (données machine) ;
- ainsi que les paramètres suivants (données machine) à la demande du médecin prescripteur et avec l'accord du patient : caractère obstructif/central des apnées, courbes de débit.

En cas de mauvaise tolérance ou d'observance inférieure à 112 heures par période de 28 jours consécutifs, le médecin prescripteur doit être alerté par le prestataire.

### → Le texte de loi prévoit les conditions de recours au médecin :

- Si mauvaise tolérance ou observance < 112h par période de 28 jours consécutifs alors le prestataire doit alerter le médecin prescripteur

### → Les détails pratiques de l'alerte ne sont pas précisés (délai en particulier mais aussi les moyens technologiques de l'alerte)

# CAS clinique télé-suivi, quel cadre réglementaire ?

## III. – Contenu de la prescription médicale (pour adulte et pour patient pédiatrique)

Le prescripteur doit préciser :

- le **type de prescription** :
  - prescription initiale ;
  - renouvellement ;
  - modification des réglages ;
- le **type d'appareil de PPC** :
  - appareil de PPC autopilotée ;
  - appareil de PPC à pression fixe ;
  - appareil de pression positive à double niveau de pression (VNDP) ;
- les **réglages de la PPC** :
  - pression ou intervalle de pressions ;
  - réglages particuliers (rampe et confort expiratoire) ;
- le **type d'interface** (*le choix du type d'interface et des accessoires peut être effectué ultérieurement par le prestataire en concertation avec le médecin prescripteur.*) :
  - interfaces nasales :
    - masque nasal
    - masque narinaire
  - interfaces faciales :
    - masque bucco-nasal ;
    - masque bucco-narinaire ;
    - masque facial complet ;
  - interfaces buccale :
    - masque buccal ;
- les **accessoires**, si nécessaire :
  - humidificateur chauffant ;
  - circuit chauffant ;
  - mentonnière ;
  - harnais ;
- les **données de suivi** qu'il souhaite voir recueillies en plus :
  - sur les données machine ;
  - courbes de débit ;
  - quantification des fuites non intentionnelles ;
  - enregistrement sur une nuit de traitement de la SpO<sub>2</sub> et, uniquement pour les patients pédiatriques, de la capnographie transcutanée (PtcCO<sub>2</sub>), à domicile ou en milieu hospitalier ;

La prescription médicale précise les données de suivi :

- **Courbes de débits,**
- IAH,
- Fuites...

# Télé-suivi, télé-médecine, quelques éléments de droit

Maitre Williate, conseil de la société française de télé-médecine, SFRMS novembre 2017, atelier Philips

- Que vous utilisiez une plateforme constructeur ou prestataire votre responsabilité médicale est la même.
- Le médecin pourra se retourner contre le professionnel qui lui a mis à sa disposition l'outil à condition qu'il démontre une faute / un vice ...
- Si le médecin utilise une technologie de l'information/communication pour modifier lui-même les réglages à distances, il bascule du télé-suivi à la télé-médecine. Si c'est le prestataire qui effectue la modification cela reste du télé-suivi.
- En cas d'acte de télé-médecine, il convient de pouvoir garder trace de l'acte. Il convient au préalable d'informer le patient et cette information doit apparaître dans son dossier médical. *Il convient d'informer son assureur professionnel de son changement de pratique si des actes de télé-médecine doivent être réalisés*

# CAS clinique télé-suivi d'une VAA

**Mr "X" Bernard, marin, convoyeur de bateaux, "festif" pas tjs observant à son ttt médicamenteux mais observant à sa PPC...**

- **SAOS d'IAH à 53/h, ttt par PPC pdt 12 ans sans problème**
- **Contexte CVx (DNID, dyslipidémie, HTA, FA, cardiopathie ischémique)**
- **Secondairement IAH central en données machine confirmé par PV → SAS émergent, pas de cause cardiologique identifiée clairement**
- **Mise en place VAA 2015 (FEVG 47%) → bon ressenti à court terme (asthénie).**
- **Mise en place du Télé-suivi en Août 2017.**

# CAS clinique télé-suivi d'une VAA

← → ↻ | Sécurisé | <https://www.encoreanywhere.com/EncoreNetWeb/login.aspx?ReturnUrl=%2f>

Applications Importés depuis IE Home - PubMed - N Google Traduction Home - PubMed - N bourse direct login

## EncoreAnywhere™

EncoreAnywhere™ est une solution complète pour recueillir et partager les données d'observance des patients sur le Web. La gestion des données d'observance de vos patients n'a jamais été aussi aisée !

Pour les clients utilisant des cartes SmartCard ou SD avec EncoreAnywhere, rendez-vous sur [Page de conditions requises pour EncoreAnywhere](#) pour obtenir des instructions sur l'installation du logiciel de carte de données requis.

[Règles de confidentialité de Philips](#)

Vous êtes connecté à l'instance Amérique du Nord.  
Pour les clients de la région Asie-Pacifique, veuillez [Cliquez ici](#)  
Pour les clients de la région Europe, veuillez [Cliquez ici](#)

**CONNEXION DE MEMBRE**

Nom d'utilisateur

Mot de passe

[Connexion](#)

[Mot de passe oublié ?](#)

**“Clic” sur onglet pour accéder aux patients “France” avant code perso**

EncoreAnywhere v 2.35.5.0 © 2017 Koninklijke Philips N. V. et ses sociétés affiliées. Tous droits réservés.

# CAS clinique télé-suivi d'une VAA

The screenshot shows the EncoreAnywhere™ web interface. At the top, the logo 'EncoreAnywhere™' and 'RESPIRONICS' are visible. Below the logo, there is a navigation bar with the text 'Bienvenue JAFFUEL, Dany' and links for 'Utilitaires de carte de données', 'Aide', 'À propos de', and 'Déconnexion'. The main navigation bar contains tabs for 'Ma journée', 'Mes patients', 'Mon profil', and 'Paramètres de l'entité'. The 'Mes patients' tab is highlighted with a red box. Below the navigation bar, the date 'samedi 28 octobre 2017' is displayed. The main content area is titled 'MES ÉLÉMENTS PRIORITAIRES' and includes a filter for 'ÉTAT Toutes' and a button 'AFFICHER Mes patients'. A table with columns 'Photo', 'Nom du patient', 'ID patient', 'Date de configuration', 'Téléphone', and 'Eléments' is shown, with the message 'Aucun dossier à afficher.' below it. A red dashed arrow points from the 'Mes patients' tab to a yellow callout box.

**“Clic” sur onglet patient pour accéder aux patients**

# CAS clinique télé-suivi d'une VAA

**EncoreAnywhere™** RESPIRONICS®

Bienvenue **JAFFUEL, Dany** · Utilitaires de carte de données · Aide · À propos de · Déconnexion

Ma journée **Mes patients** Mon profil Paramètres de l'entité

Liste de patients ✚ Voir/Ajouter les patients de recommandation

VISUALISATION ACTUELLE : Par défaut Afficher Mes patients ▼ OPTIONS

Date de configuration	ID patient	Nom, prénom ▲	Site	Médecin spécialiste du sommeil	Laboratoire de sommeil	Mode de l'appareil	Pression min.	Pression max.	Masque
Du : <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Au : <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
10/10/2017	1043452		Apard Béziers	JAFFUEL, Dany		AutoCPAP	5,0	11,0	
15/05/2017	1038630		Apard Béziers	JAFFUEL, Dany		AutoCPAP	6,0	11,0	
22/09/2016	32152		MONTPELLIER	JAFFUEL, Dany					
04/07/2016	31018		MONTPELLIER	JAFFUEL, Dany					
01/06/2017	618645		Apard Béziers	JAFFUEL, Dany					
31/07/2017	1040314		Apard Béziers	JAFFUEL, Dany		AutoCPAP	6,0	11,0	
08/11/2016	1039524		Apard Béziers	JAFFUEL, Dany		AutoCPAP	9,0	13,0	
14/10/2016	1039134	<b>X bernard</b>	Apard Béziers	JAFFUEL, Dany		AutoCPAP	4,0	10,0	
09/05/2017	1029357		Apard Béziers	JAFFUEL, Dany		ASV	5,5	12,5	
18/11/2016	1039627		Apard Béziers	JAFFUEL, Dany		AutoCPAP	4,0	11,0	
01/01/2017	1036623		Apard Béziers	JAFFUEL, Dany		ASV	4,5	11,0	
25/08/2016	1038629		Apard Béziers	JAFFUEL, Dany		AutoCPAP	6,0	12,0	

**“Clic” sur patient dont on souhaite visualiser les données et générer le rapport**

# CAS clinique télé-suivi d'une VAA

**ID patient:** 105551 | **Préataire de Soins à Domicile:** HOME AIR | **Appareil:** DreamStation BiPAP autoSV  
**Date de configuration:** 16/08/2017 | **Médecin principal:** JAFFUEL, Dany | **Mode de traitement:** ASV  
**Téléphone domicile:** N/D | **Médecin spécialiste du sommeil:** JAFFUEL, Dany | **Pression:** 4,0 - 14,0  
**Adresse:** France | **Technicien:** MAFFRE, Michael | **Statut de prescription:** Téléchargé à partir de l'appareil  
**Laboratoire du sommeil:** N/D | **Masque:** N/D

**Date de naissance:** [redacted]

**Récapitulatif du patient** | Prescription | Données de traitement | Messages patient | Contacts | Questionnaires | Notes | Historique

### RÉSUMÉ DES ÉVÉNEMENTS (28 DERNIERS JOURS)

Statistiques d'observance		Indices moyens		Données de ventilation	
Jours d'utilisation de l'appareil:	28 jours	IAH moyen:	11,7	Fréquence respiratoire moyenne:	17,8 cycles/min.
Pourcentage de jours d'utilisation >=3 heures:	100,0%	Indice AO moyen:	0,2	% moyen respirations déclenchées par le patient:	87,7%
Heures:		Indice AC moyen:	0,1	Volume courant moyen:	774,9 ml
Utilisation moyenne (jours d'utilisation):	6 h 48 minutes			Vent. moyenne:	14,2
Utilisation moyenne (période entière):	6 h 48 minutes				

**Fuite Importante**  
Durée moyenne des fuites importantes: 1 h 2 minutes 24 s  
% moyen de la nuit en fuites importantes: 15,3%

**Respiration de Cheyne-Stokes**  
% moyen/nuit en respiration de Cheyne-Stokes: 38,7%

### OBSERVANCE (LES DERNIERS 28 JOURS)

Date	IAH	Observance	Données de fuites
26/10/2017	7:02	7:03	
25/10/2017	8:08	8:53	
24/10/2017	5:19	5:20	
23/10/2017	5:47	5:47	
dimanche	9:16	9:16	
samedi	5:57	5:57	
20/10/2017	9:09	9:09	
19/10/2017	7:59	7:59	
18/10/2017	7:51	7:51	
17/10/2017	6:17	6:17	
16/10/2017	7:46	7:46	
dimanche	10:11	10:11	
samedi	10:17	10:17	
13/10/2017	5:19	5:19	
12/10/2017	5:58	5:58	
11/10/2017	6:52	6:52	
10/10/2017	5:33	5:33	
09/10/2017	3:48	3:48	
dimanche	6:33	6:33	
samedi	3:25	3:25	
06/10/2017	4:29	4:29	
05/10/2017	6:02	6:02	
04/10/2017	7:28	7:28	
03/10/2017	7:10	7:10	
02/10/2017	5:45	5:45	

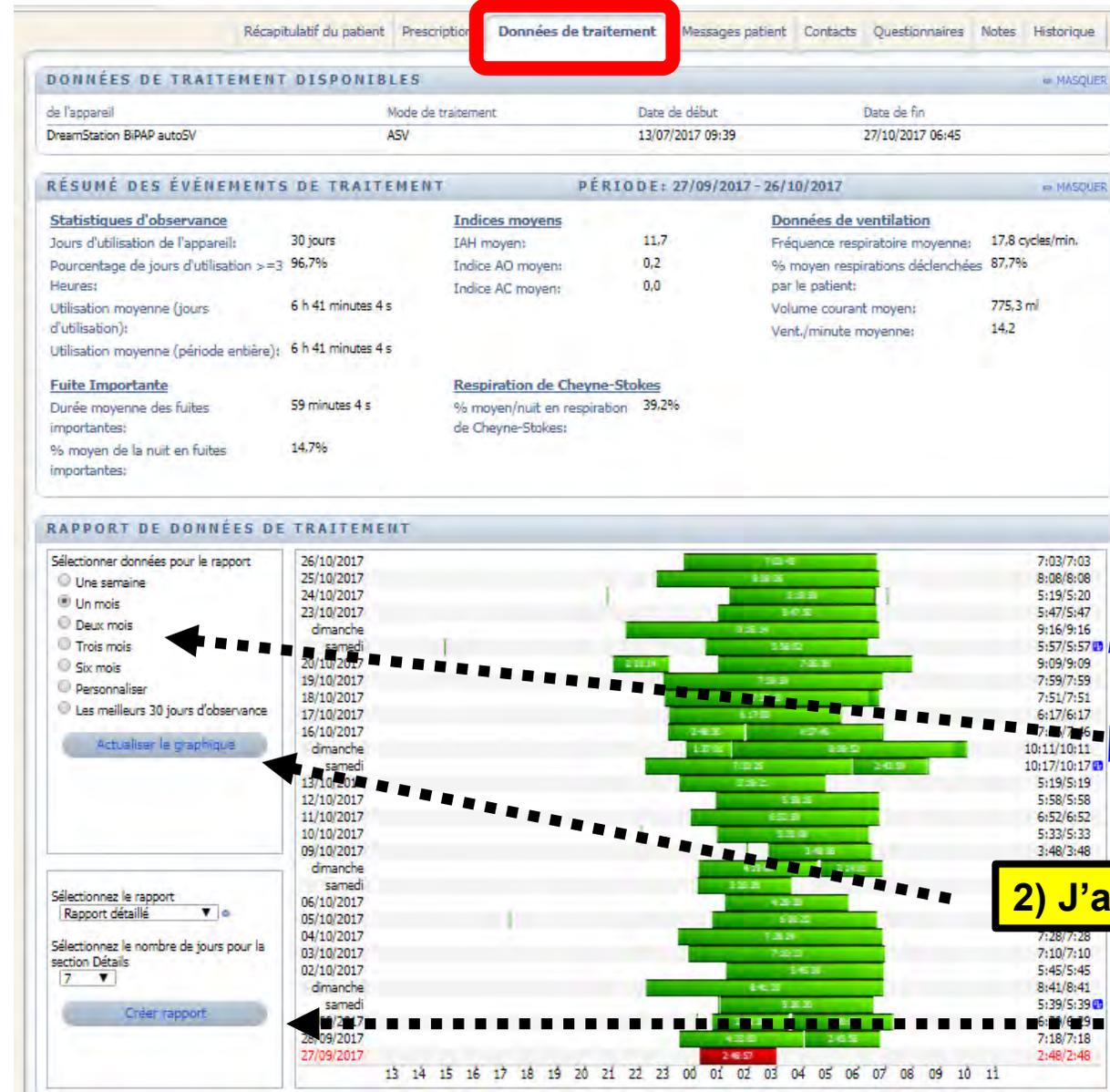
**MES ÉLÉMENTS PRIORITAIRES** | SUPPRIMER SÉLECTION(S)  
Aucun dossier de notification n'a été trouvé.

IAH

observance

Données de fuites

# CAS clinique télé-suivi d'une VAA



**Courbes de données**

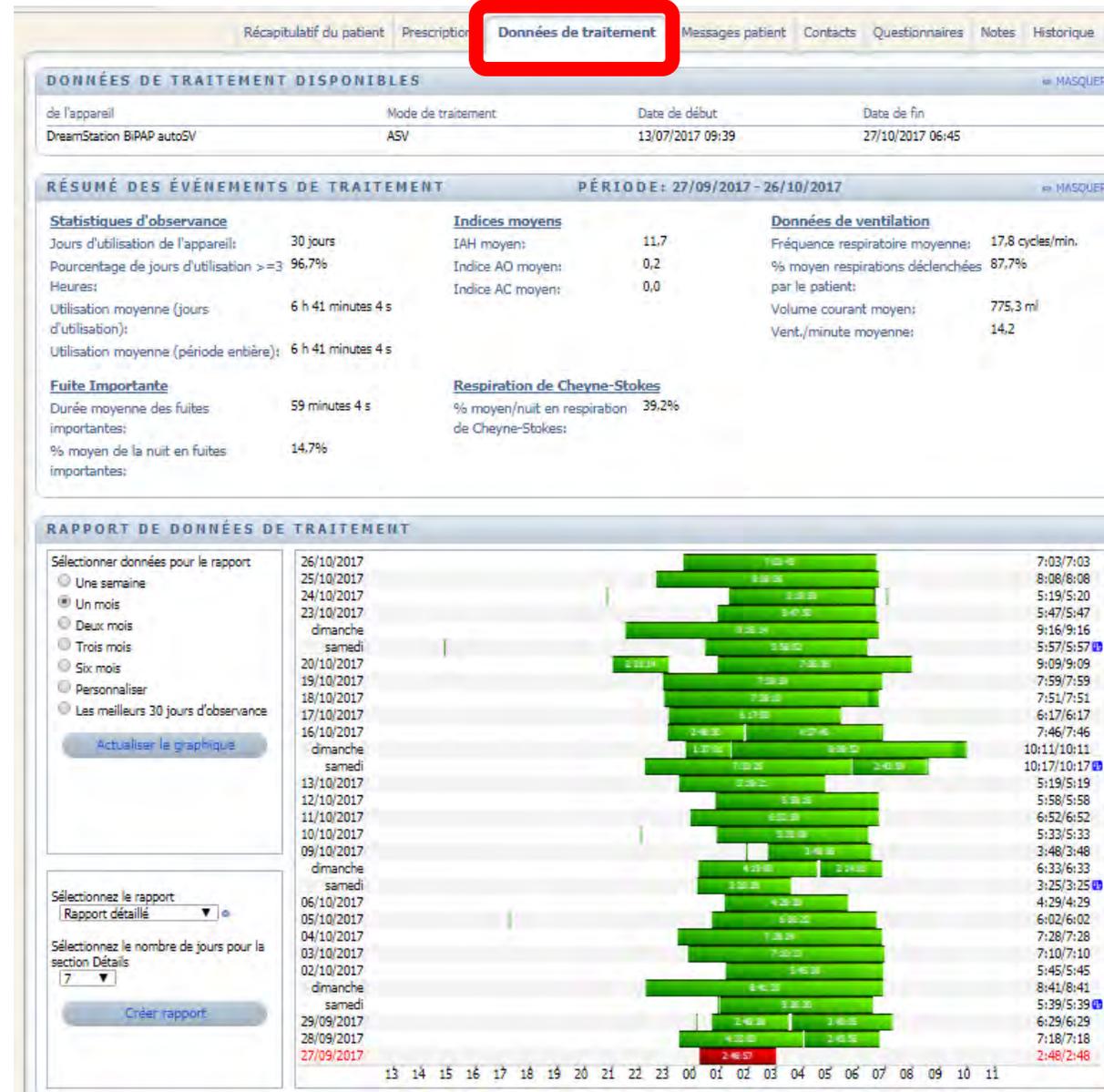
- Débit
- Pression
- Evénements

1) Je choisis ma durée

2) J'actualise les données

3) Je génère le rapport

# CAS clinique télé-suivi d'une VAA



Que pensez-vous de ces données de suivi ?



→ c'est pas bon, il faut creuser...

# CAS clinique télé-suivi d'une VAA

Date de naissance

Récapitulatif du patient Prescription **Données de traitement** Messages patient Contacts Questionnaires Notes Historique

**DONNÉES DE TRAITEMENT DISPONIBLES** MASQUER

de l'appareil	Mode de traitement	Date de début	Date de fin
DreamStation BiPAP autoSV	ASV	13/07/2017 09:39	27/10/2017 06:45

**RÉSUMÉ DES ÉVÉNEMENTS DE TRAITEMENT** PÉRIODE: 20/10/2017 - 26/10/2017 MASQUER

**Statistiques d'observance**

Jours d'utilisation de l'appareil:	7 jours
Pourcentage de jours d'utilisation >=3:	100,0%
Heures:	
Utilisation moyenne (jours d'utilisation):	7 h 14 minutes 32 s
Utilisation moyenne (période entière):	7 h 14 minutes 32 s

**Indices moyens**

IAH moyen:	6,4
Indice AO moyen:	0,1
Indice AC moyen:	0,0

**Données de ventilation**

Fréquence respiratoire moyenne:	18,1 cycles/min.
% moyen respirations déclenchées par le patient:	91,7%
Volume courant moyen:	767,9 ml
Vent. /minute moyenne:	14,2

**Fuite Importante**

Durée moyenne des fuites importantes:	2 h 24 minutes 51 s
% moyen de la nuit en fuites importantes:	33,3%

**Respiration de Cheyne-Stokes**

% moyen/nuit en respiration de Cheyne-Stokes:	25,3%
---	-------

**RAPPORT DE DONNÉES DE TRAITEMENT**

Sélectionner données pour le rapport

- Une semaine
- Un mois
- Deux mois
- Trois mois
- Six mois
- Personnaliser
- Les meilleurs 30 jours d'observance

Actualiser le graphique

Sélectionnez le rapport

Rapport détaillé

Sélectionnez le nombre de jours pour la section Détails

Créer rapport

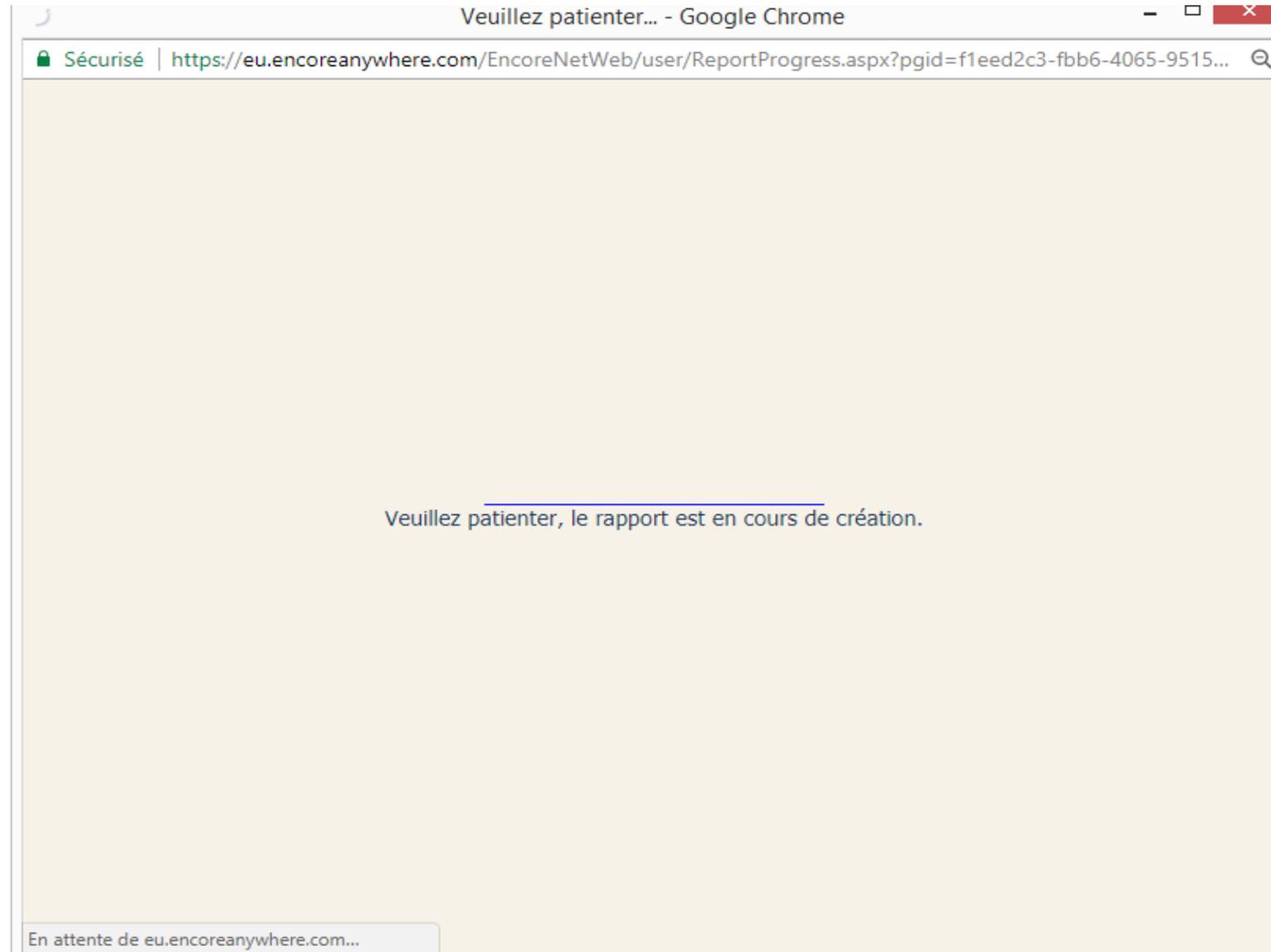
J'ai sélectionné les 7 derniers jours

Mon indice est plus faible mais je garde du CSR

Mes fuites sont importantes

Je crée mon rapport

# CAS clinique télé-suivi d'une VAA

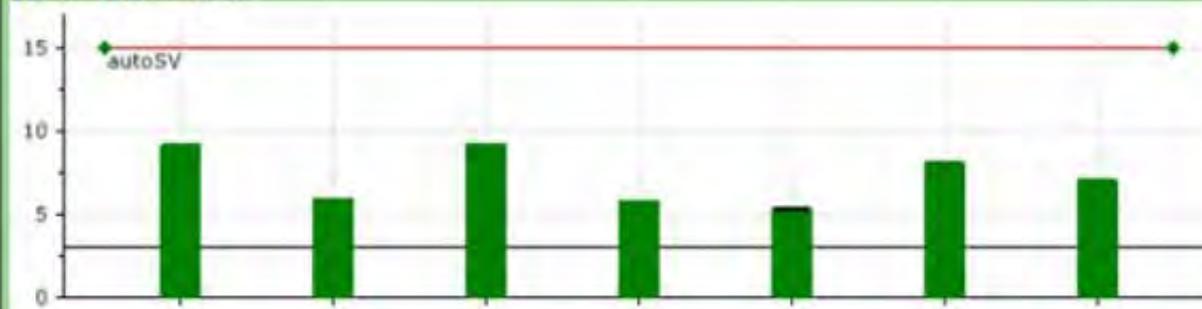


# CAS clinique télé-suivi d'une VAA

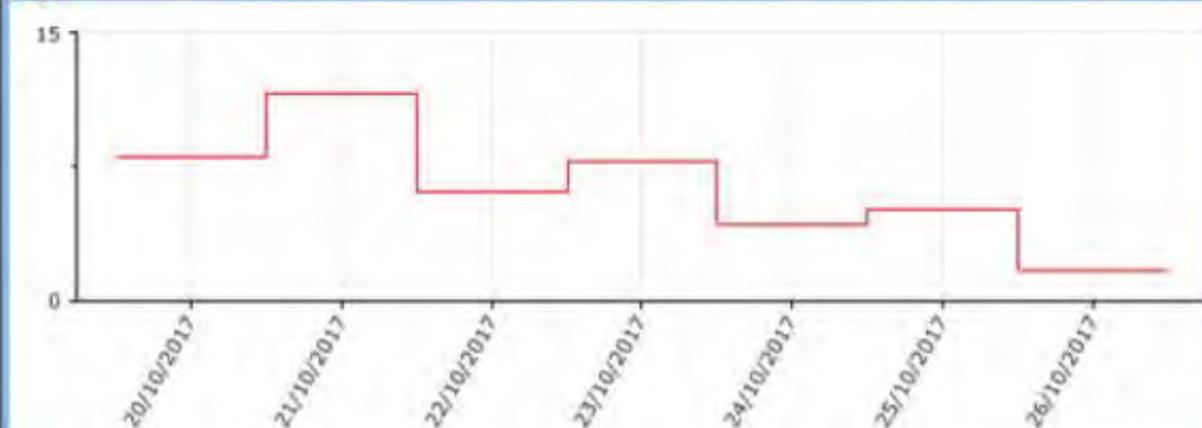
Observance thérapeutique

20/10/2017 - 26/10/2017

Heures d'utilisation



IAH



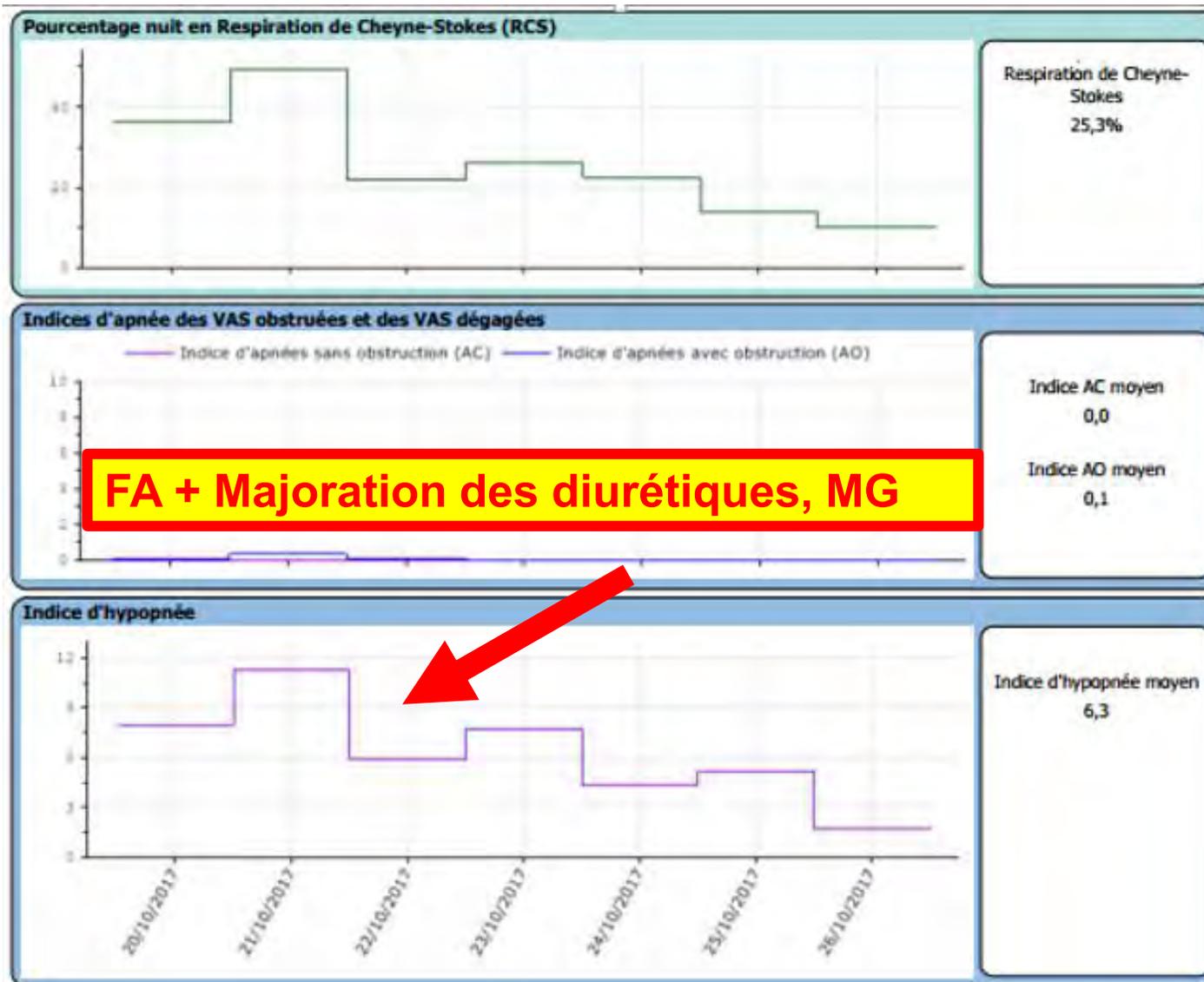
IAH moyen  
6,4

Que pensez-vous de ces données de suivi ?



→ Un IAH qui baisse, une observance correcte

# CAS clinique télé-suivi d'une VAA

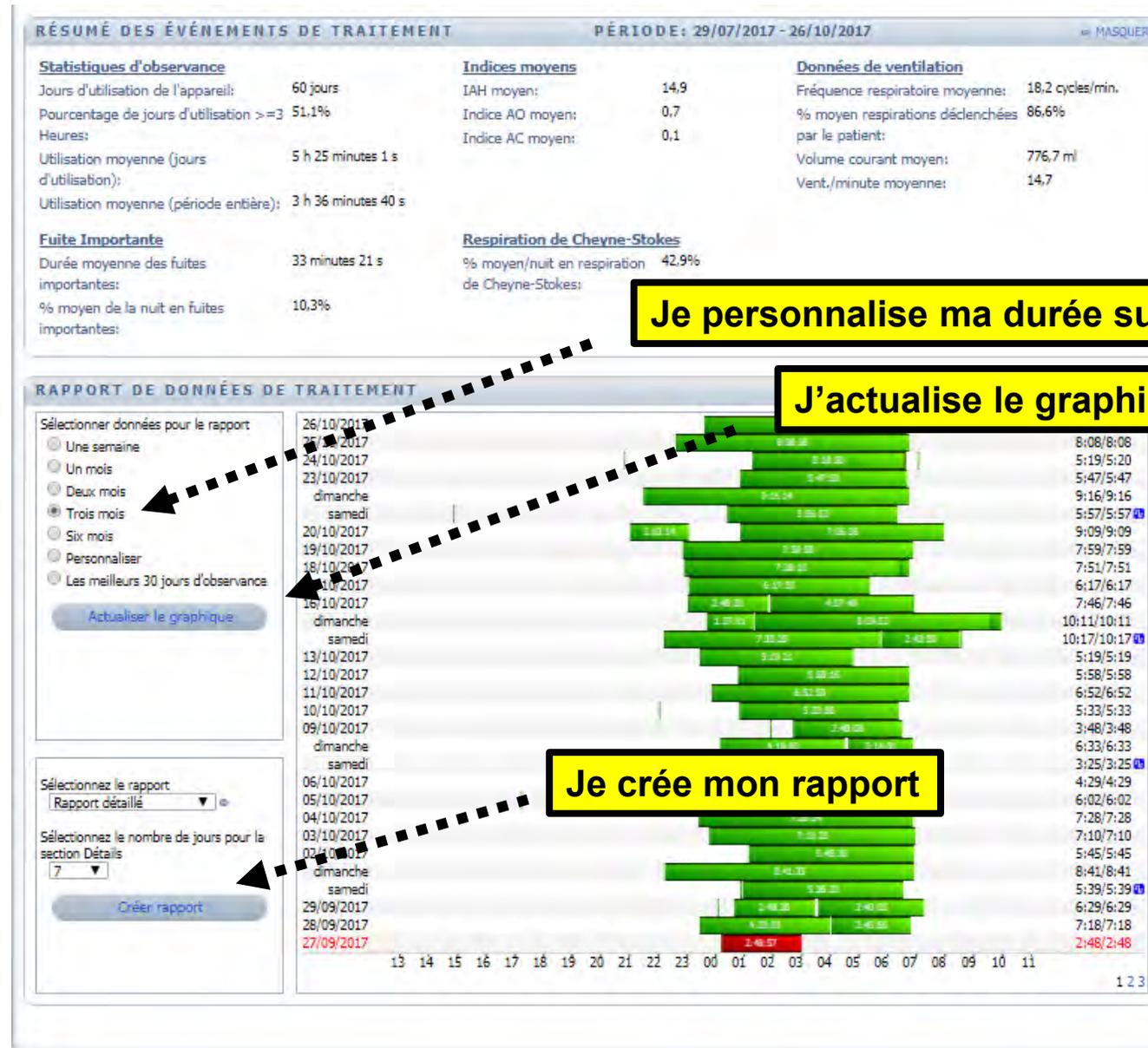


Que pensez-vous de ces données de suivi ?



→ Un CS qui baisse et des hypopnées qui baissent

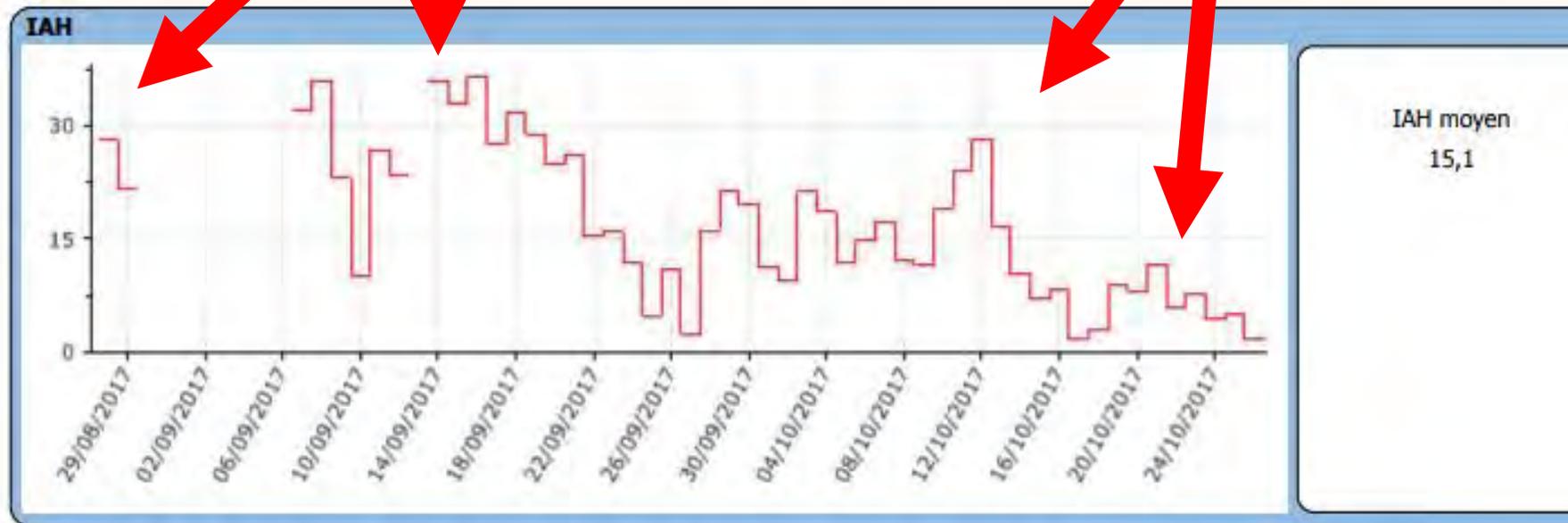
# CAS clinique télé-suivi d'une VAA



# CAS clinique télé-suivi d'une VAA

OAP hospitalisation

Récidive FA sur hyperthyroïdie



# CAS clinique télé-suivi d'une VAA



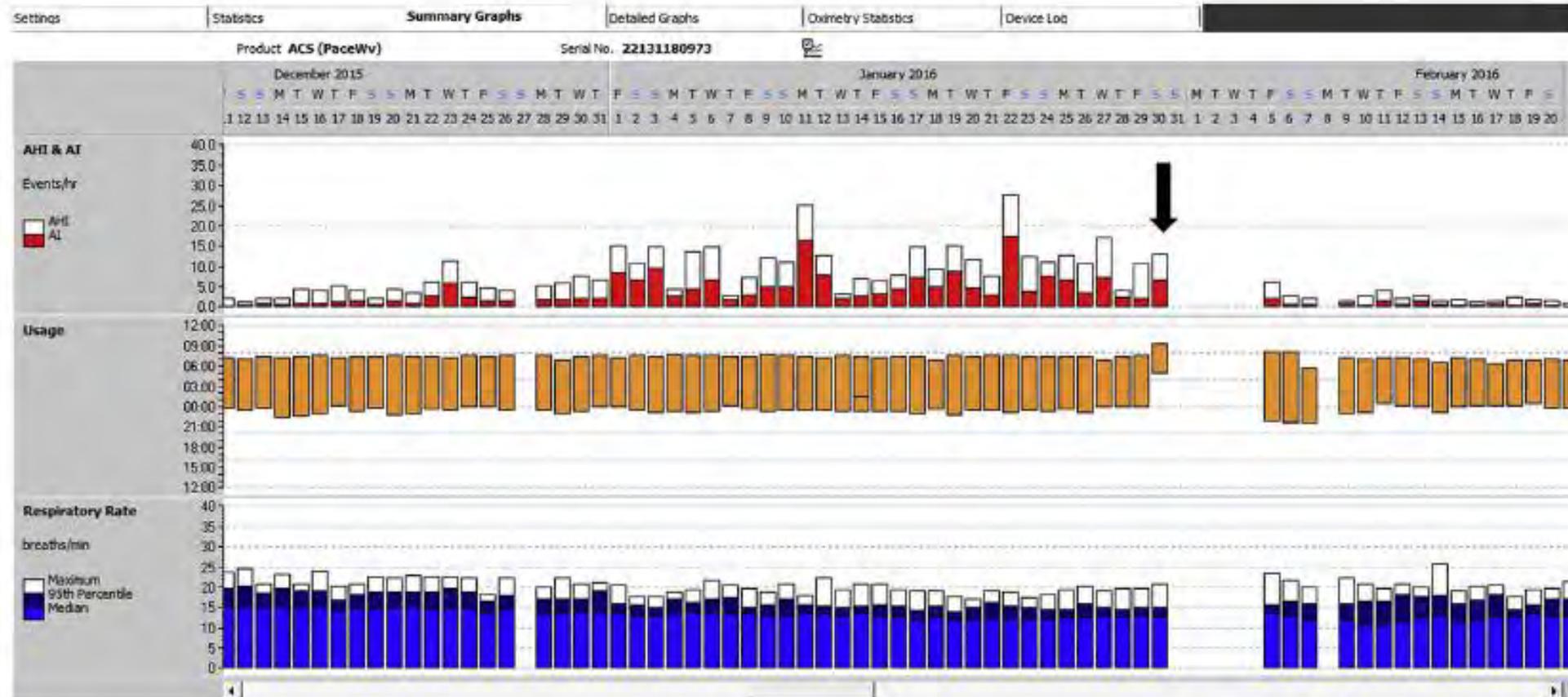
Possibilité de préciser les seuils d'alerte avec votre prestataire

RESPIRATION PÉRIODIQUE		
<b>Respiration périodique</b>		
Nombre de jours retenu comme base de calcul	3	▼
Pourcentage de la nuit en respiration périodique	10	▼
Activer la notification	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Variation de la respiration périodique</b>		
Nombre de jours retenu comme base de calcul	7	▼ <span style="color: green;">●</span>
Variation du pourcentage de la respiration périodique (%)	20	▼ <span style="color: green;">●</span>
Activer la notification	<input type="checkbox"/>	<span style="color: green;">●</span>

# A place for Apnea Hypopnea Index telemonitoring in preventing heart failure exacerbation?

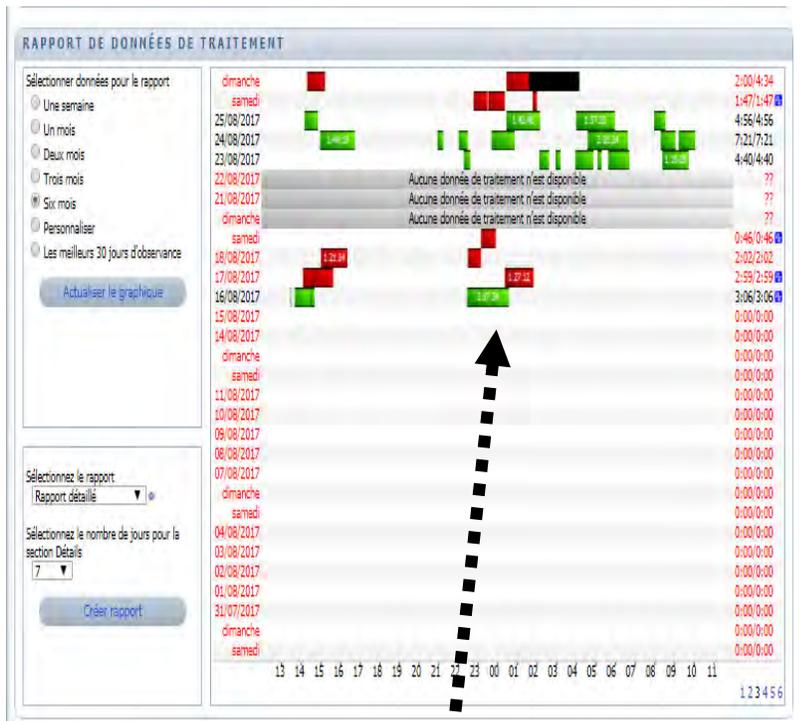
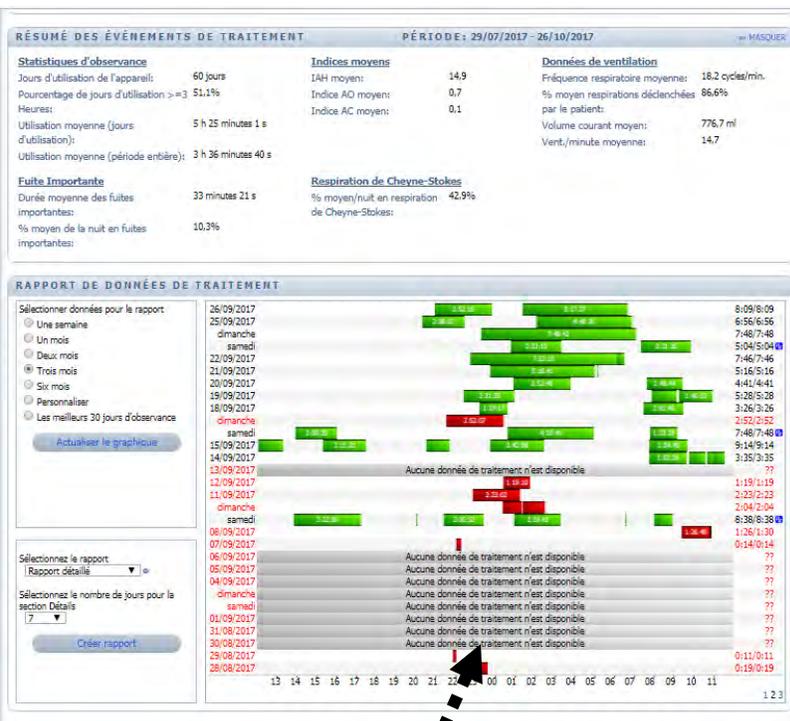
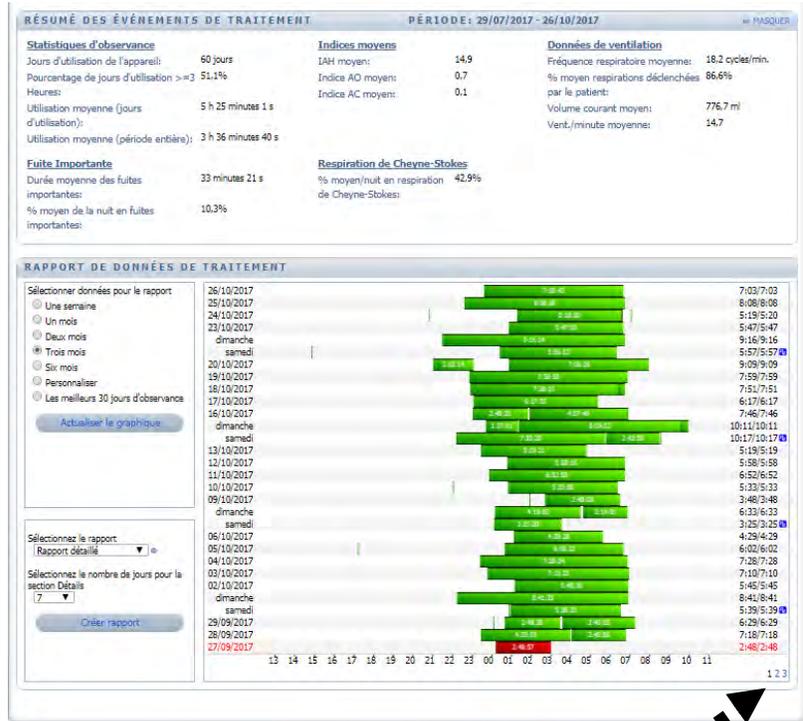
A. Palot et al / Sleep Medicine 29 (2017) 18–19

19



**Fig. 1.** Recorded data per day between 12/11/2015 and 02/20/2016 of Apnea Hypopnea Index (AHI) and Apnea Index (AI), usage, Respiratory Rate (RR). The settings of the Adaptive Servo-Ventilation are unchanged during this period (ResMed S9 AutoSet™ CS, maximum pressure support of 8 cm H<sub>2</sub>O, minimum pressure support of 3 cm H<sub>2</sub>O, expiratory pressure of 5 cm H<sub>2</sub>O, and RR in automatic mode). Arrow indicates the beginning of diuretics treatment.

# CAS clinique télé-suivi d'une VAA

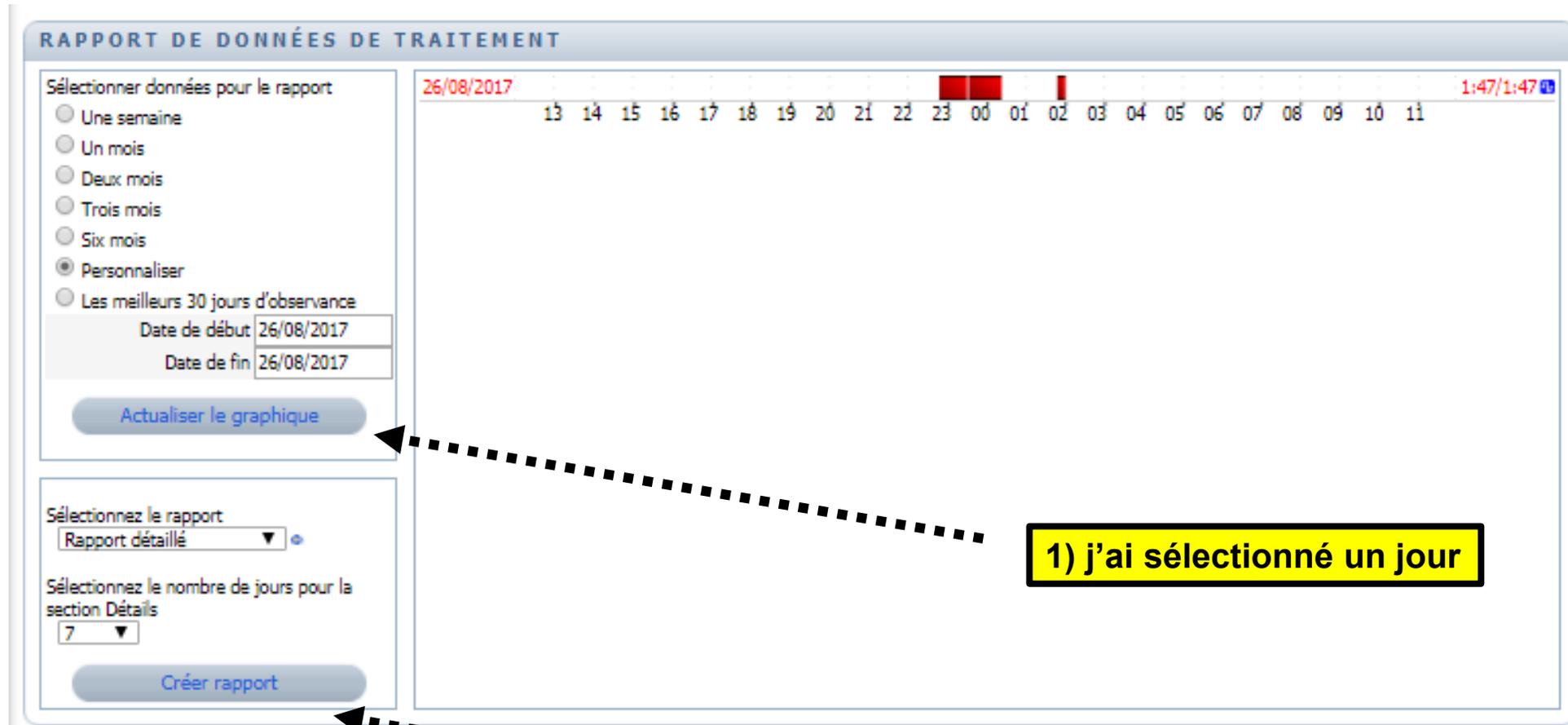


Je me déplace sur les pages

Une observance par cycle nulle

Nouvelle machine, passage au télé-suivi

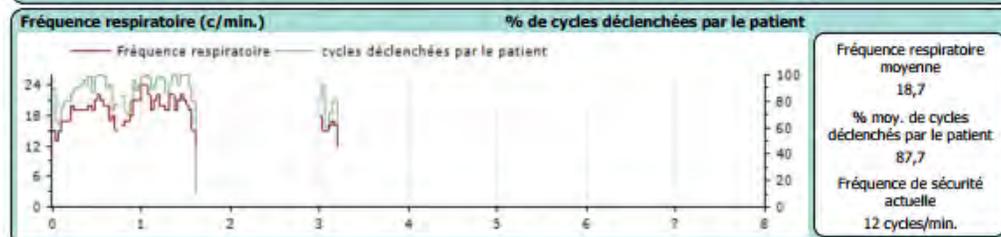
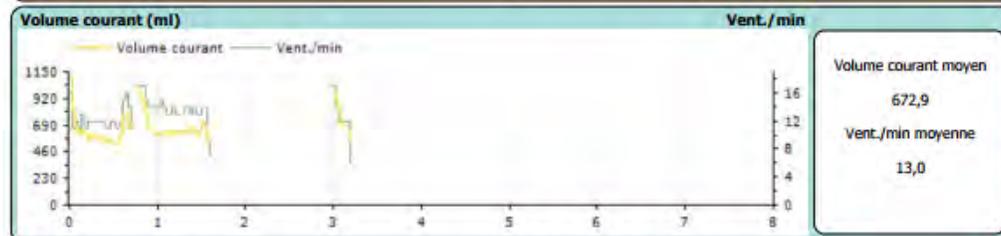
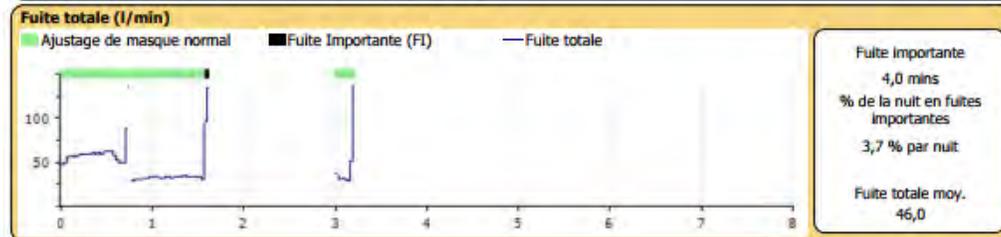
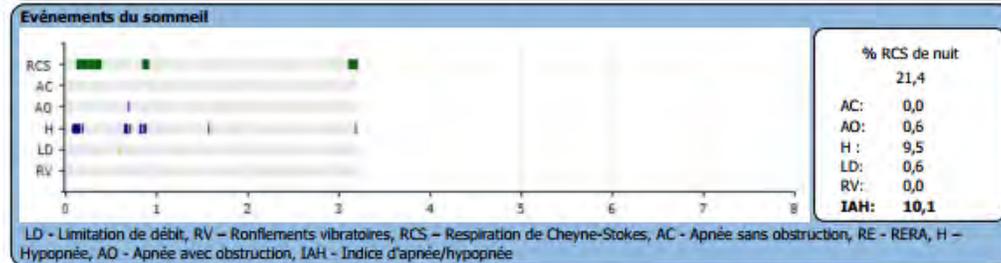
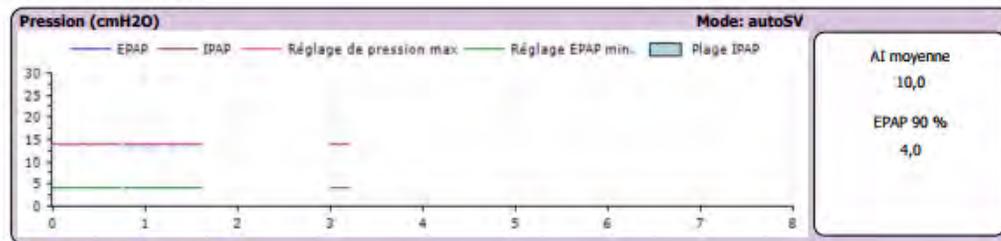
# CAS clinique télé-suivi d'une VAA



1) j'ai sélectionné un jour

2) Je génère mon rapport

# CAS clinique télé-suivi d'une VAA



Que pensez-vous de ces données de suivi ?



→ Un IAH « faible », le patient dort-il ?

→ Un patient qui a des difficultés pour faire son traitement (OAP dans les jours qui ont précédés et suivis)

# CAS clinique télé-suivi d'une VAA

**RAPPORT DE DONNÉES DE TRAITEMENT**

Sélectionner données pour le rapport

- Une semaine
- Un mois
- Deux mois
- Trois mois
- Six mois
- Personnaliser
- Les meilleurs 30 jours d'observance

Date de début: 26/08/2017  
Date de fin: 26/08/2017

Actualiser le graphique

Sélectionnez le rapport  
Rapport détaillé

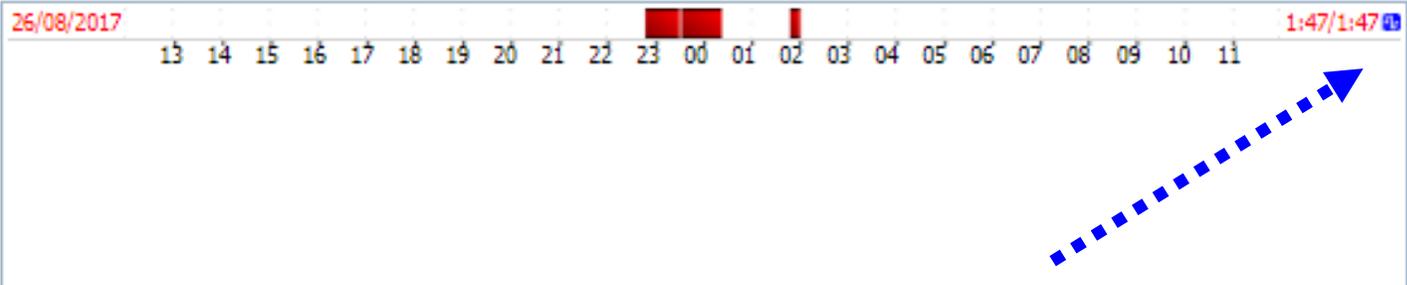
Sélectionnez le nombre de jours pour la section Détails  
7

Créer rapport

26/08/2017

13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11

1:47/1:47



**2) Je génère mes courbes de débit**

# CAS clinique télé-suivi d'une VAA

## Médecin spécialiste du sommeil:

JAFFUEL, Dany Dr  
Rue de la Margeride  
Boujan-sur-Libron, PACA 34760

Cabinet:  
Téléphone: 06 61 53 31 04  
Fax:  
Courriel:

## Médecin traitant:

JAFFUEL, Dany Dr

Téléphone: 06 61 53 31 04

## Technicien :

Rapport des courbes : 26/08/2017

## Légende :

N° de série de l'appareil : J17702127193E

 CPAP	 H - Hypopnée
 Pression	 LD - Limitation de débit
 TB - Fréquence respiratoire contrôlée	 RV - Ronflement vibratoire
 IP - Impulsion de pression	 FI - Fuite importante
 AC- Apnée de voies aériennes dégagées	 RCS - Respiration de Cheyne-Stokes
 AO - Apnée de voies aériennes obstruées	

## Paramètres

EPAP min. :

EPAP max. :

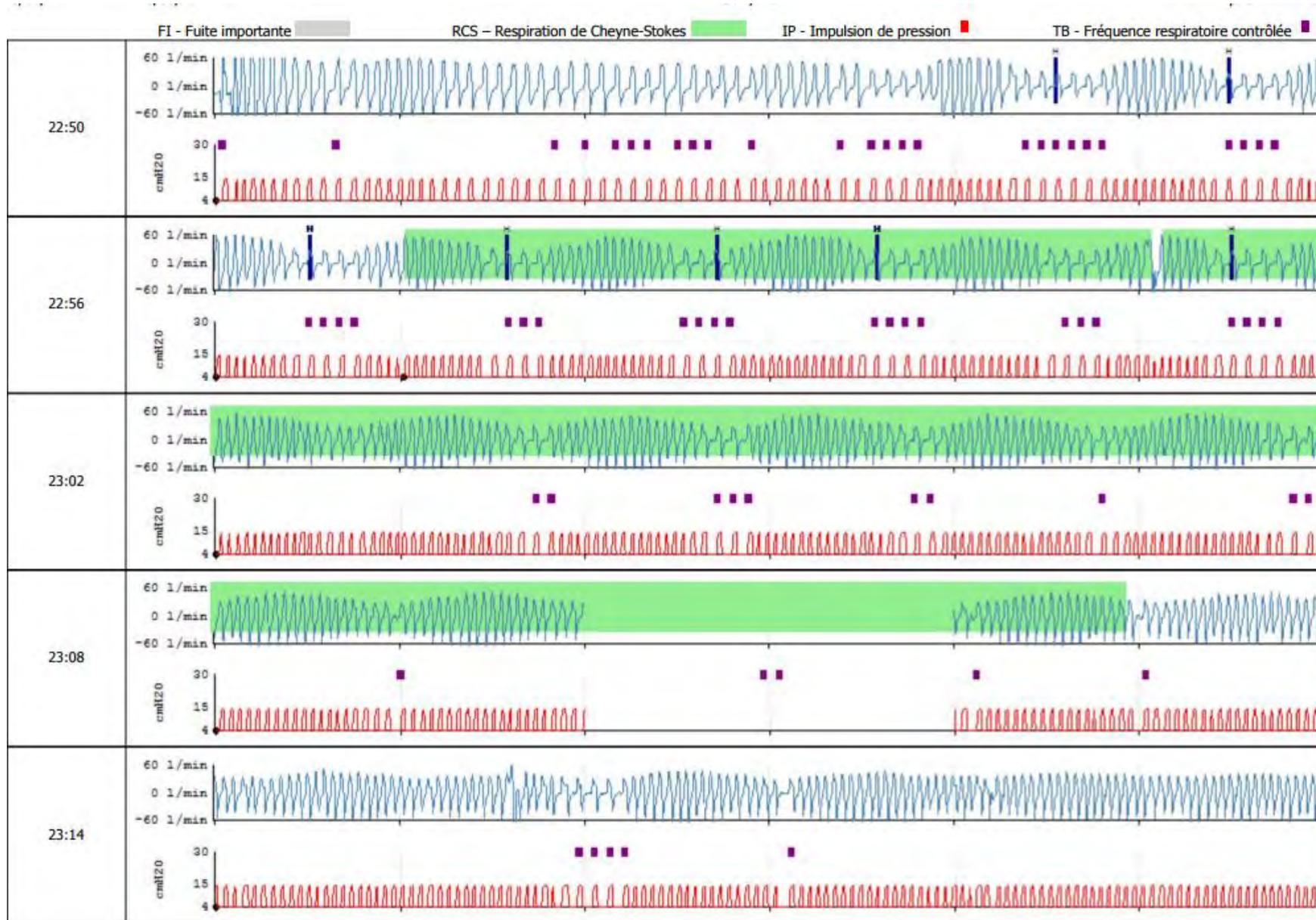
Aide inspiratoire min. :

Aide inspiratoire max. :

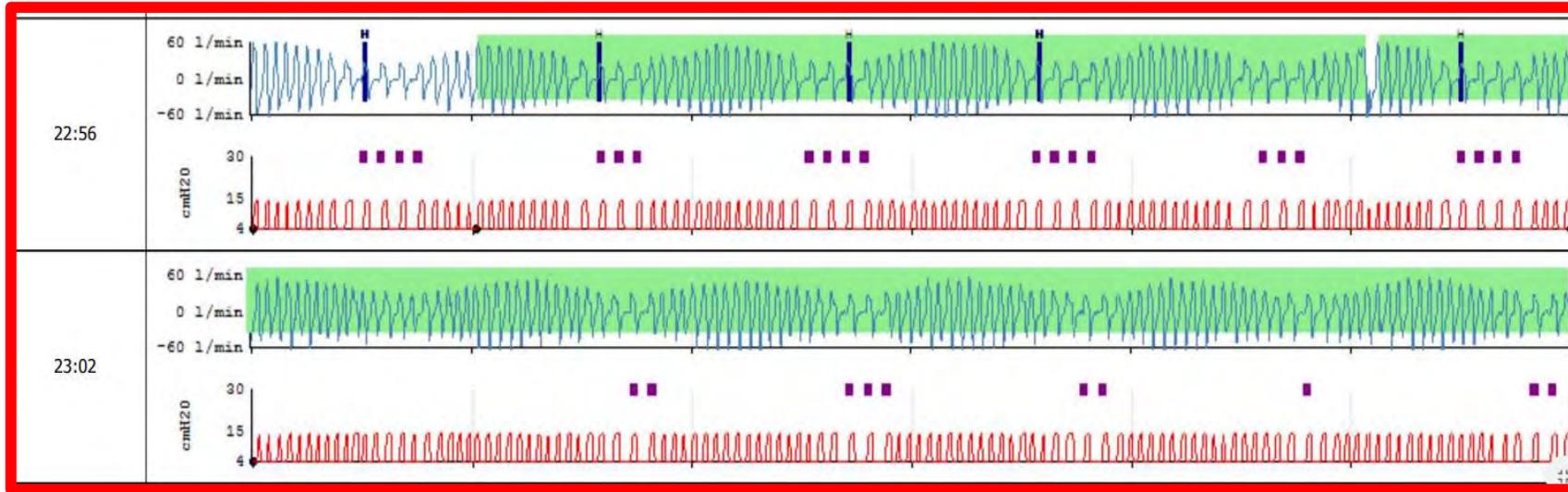
Pression max. :

Fréquence de sécurité :

# CAS clinique télé-suivi d'une VAA



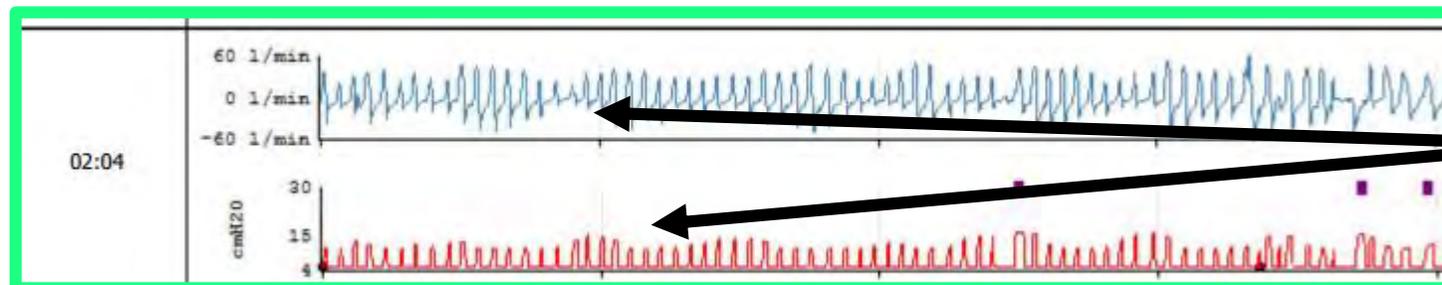
# CAS clinique télé-suivi d'une VAA



Il n'y a pas une chose qui vous gêne sur ces courbes de débits et pression ?



La machine est mal réglée... et pour cause lors de son remplacement pour le télé-suivi, elle a été réglée avec un  $A_i \min = A_i \max = VDNP$  !!!!!  
→ Effet indésirable du télé-suivi...  
→ ALERTES paramétrées et médecin non prévenu...



Réaction souhaitée de l'Ai sur événements

**Du télé-suivi à la télémédecine...**

# CAS clinique télémédecine et VAA

Date de naissance

Récapitulatif du patient **Prescription** Données de traitement Messages patient Contacts Questionnaires Notes Historique

**AFFECTATION D'APPAREIL**

Numéro de série de l'appareil J1819291586EC  
Numéro de série du modem CD60967132E08

**PRESCRIPTION D'HUMIDIFICATEUR**

Aucune prescription d'humidificateur

**PRESCRIPTION DE MASQUE**

Aucune prescription de masque

**PRESCRIPTION D'APPAREIL**

Créé par: Téléchargé à partir de l'appareil  
Statut de prescription: Téléchargé à partir de l'appareil

**Ventilation**

Mode de traitement ASV  
Appareil DreamStation BiPAP autoSV  
Mode d'attributs Néant  
Date de la prescription 31/10/2017

**Réglages de l'appareil**

Pression max.	16,0
Pression expiratoire (EPAP) min.	4,0
Pression expiratoire (EPAP) max.	4,0
Aide inspiratoire min.	7,0
Aide inspiratoire max.	10,0
Fréquence de sécurité	10
Temps inspiratoire	2,2
Opti-Start	Arrêt
Réglage de la durée de la pente	3
Verrouillage de la pente	Marche
Auto activé	Arrêt
Afficher les écrans optionnels	Marche
Type de rampe	Arrêt
Résistance de masque	Arrêt

La création ou la modification d'une prescription médicale doit uniquement être le fait du personnel médical qualifié, à la demande d'un médecin habilité.

1) J'ai cliqué sur prescription

2) Je vérifie mes réglages avec le menu déroulant

3) Je vais pouvoir modifier mes réglages

# CAS clinique télé-médecine et VAA

Récapitulatif du patient Prescription Données de traitement Messages patient Contacts Questionnaires Notes Historique

**AFFECTATION D'APPAREIL**

Numéro de série de l'appareil J1819291586EC  
Numéro de série du modem CD60967132E08

**PRESCRIPTION D'APPAREIL**

Sommeil

**Ventilation**

Mode de traitement \* ASV  
Appareil \* DreamStation BIPAP autoSV  
Attribut de mode \* Néant  
Date de la prescription \* 10/11/2017

Réglages de l'appareil

Pression max.	16,0
Pression expiratoire (EPAP) min.	4,0
Pression expiratoire (EPAP) max.	4,0
Aide inspiratoire min.	7,0
Aide inspiratoire max.	10,0
Fréquence de sécurité	10
Temps inspiratoire	2,2
Opti-Start	Arrêt
Réglage de la durée de la pente	3
Verrouillage de la pente	Marche
Auto activé	Arrêt
Afficher les écrans optionnels	Marche
Type de rampe	Arrêt
Durée de rampe	5

Champs obligatoires Enregistrer Annuler

La création ou la modification d'une prescription médicale doit uniquement être le fait du personnel médical qualifié, à la demande d'un médecin habilité.

**PRESCRIPTION D'HUMIDIFICATEUR**

Aucune prescription d'humidificateur

**PRESCRIPTION DE MASQUE**

Aucune prescription de masque

1) J'accède à mes réglages avec le menu déroulant

2) Je vais pouvoir modifier mes réglages avec un second menu déroulant

3) Je valide mes réglages en cliquant sur enregistrer

# Take Home Message : mise en place d'une VAA

- Prescription dans le cadre d'une forfait 9 « toléré » par la CPAM
- Pas de mise en place au domicile avec un technicien (surveillance TA au minimum)
- Réglages confort puis titration progressive sur événements résiduels
- Pas de validation actuelle à la PEP autopilotée
- $IAH_{flow}$  non fiable = contrôle au moins PV sous VAA
- Suivi en télémédecine potentiel, savoir lire des traces de débits !



**Merci pour votre attention...**