

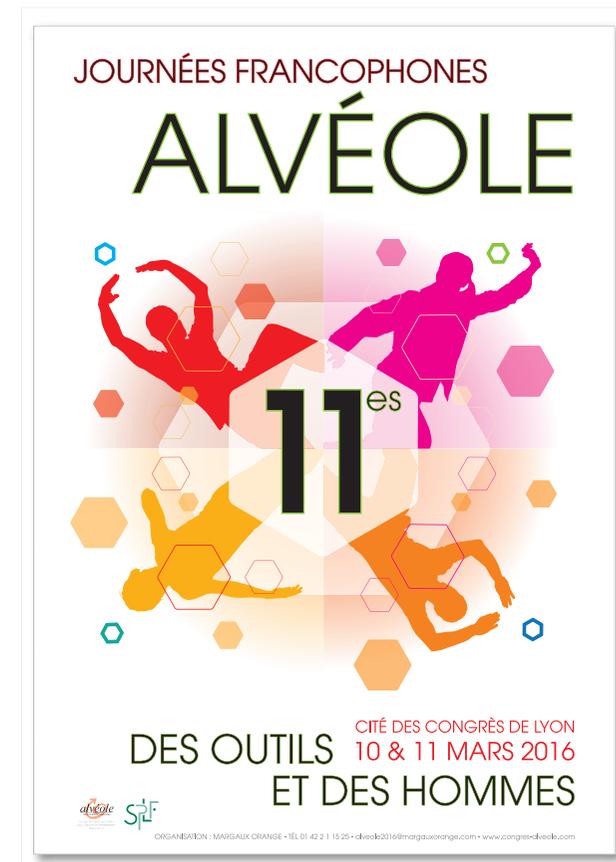
Quels moyens mécaniques?

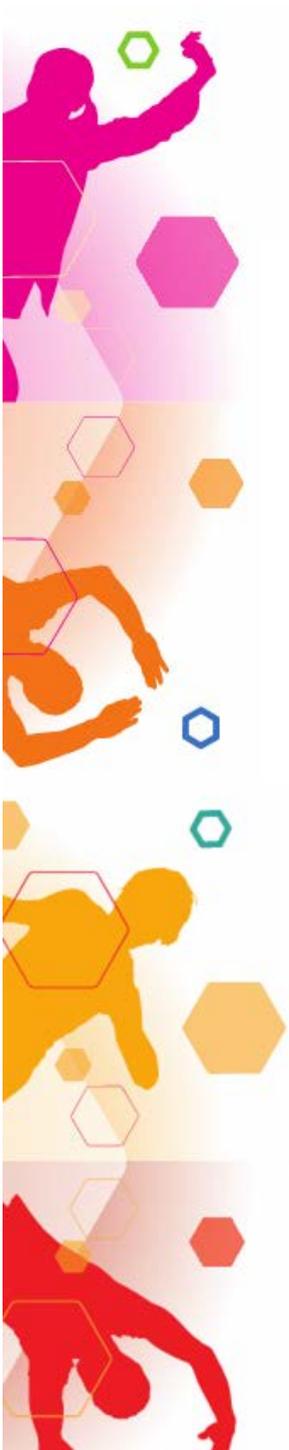
- pour quel(s) patient(s) ?
- pour quelle(s) activité(s) ?
- pour quel(s) résultat(s) ?

J-C Borel

- 1 HP2 Inserm U1042, 38- La Tronche, France
- 2 AGIR à dom, Meylan, France
- 3 Laboratoire EFCR-Sommeil, CHU Grenoble

J.borel@agiradom.com
JCBorel@chu-grenoble.fr





Liens d'intérêts

- AGIR à dom. (employé)
- Philips-Healthcare (financement études; conférencier)
- RESMED (financement congrès)
- NOMICS-SA (Brevet)



Pour quels résultats: « Améliorer les bénéfices d'un programme de réhabilitation »

Patients were stratified for disability (dyspnoea)

Table 3. – Treatment effects of exercise and control interventions for moderate and severe groups for measure of exercise performance and health status

Disability	Outcome measures	Effect size overall	95% CI	Treatment effect natural units	95% CI
Moderate	Shuttle	1.07	0.62–1.53***	104 m	60–148***
Severe		-0.09	-0.63–0.45	-4 m	-31–22
Moderate	SGRQ Total	-0.52	-1.03–0.002	-5.4	-10.7–0.02
Severe		0.10	-0.44–0.66	0.93	-3.9–5.8
Moderate	CRQ Total	0.71	0.15–1.17***	8.9	2.1–15.8***
Severe		0.02	-0.52–0.59	0.23	-4.9–5.5

CI: confidence intervals; SGRQ: St George's Respiratory Questionnaire; CRQ: Chronic Respiratory Questionnaire. SGRQ scored in opposite direction to shuttle distance and CRQ. ***: $p < 0.001$.

Peu d'amélioration des capacités d'exercices et dyspnée chez des sujets sévères



Moyens mécaniques

- Au cours d'un exercice

- En dehors d'un exercice

- Pendant un programme de réhab

- Avant/Après un programme de réhab



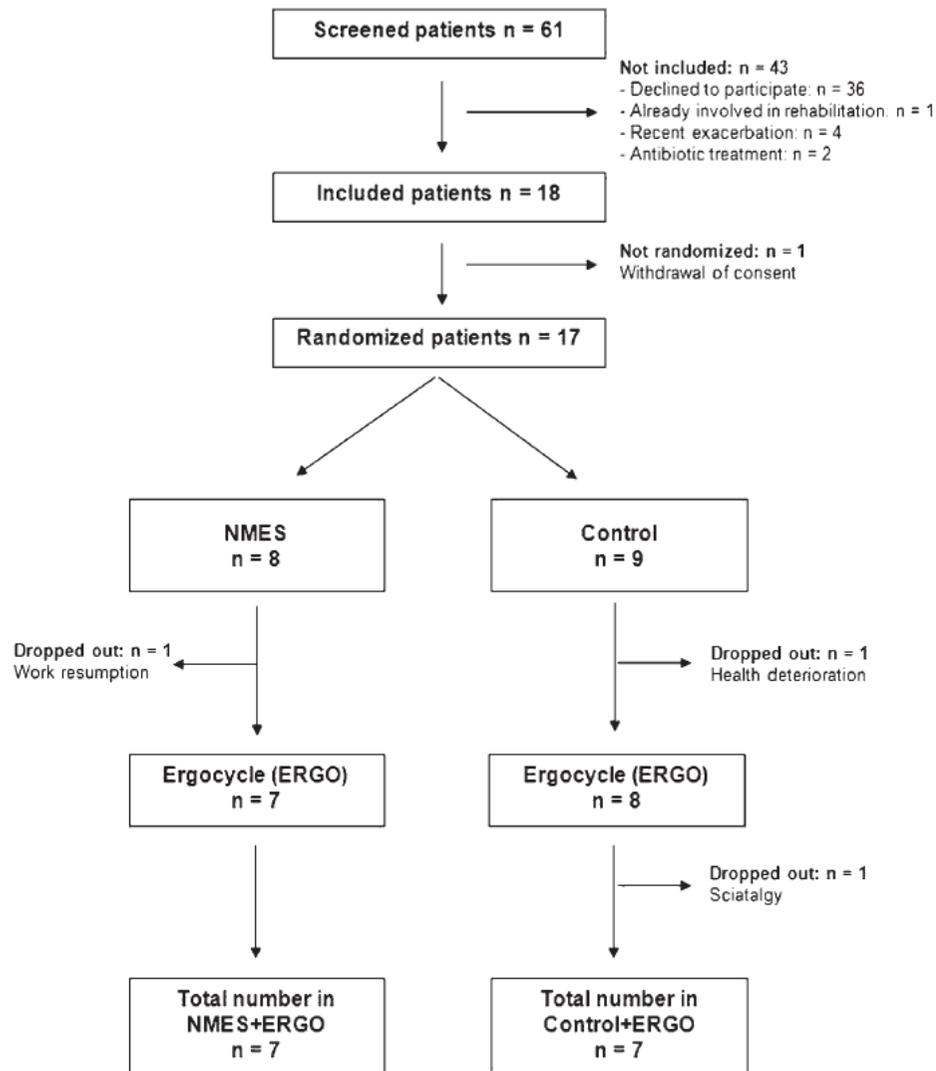
Dizzy Gillespie



Le souffle magnifié, IMOTHEP



Electrostimulation: Quelle efficacité au préalable à un programme de réentraînement sur ergo-cycle?



Hypothèse: Renforcement par électrostim pourrait améliorer les bénéfices d'un REE sur ergocycle.

Table 1—Patient Characteristics at Baseline

Characteristics	NMES + ERGO	Control + ERGO	P Value
Sex, M (F)	3 (4)	6 (1)	.21
Age, y	28 ± 6	32 ± 11	.65
BMI, kg/m ²	17.7 ± 2.1	18.6 ± 3.2	.74
Pulmonary function			
FEV ₁ , L	1.31 ± 0.12	1.31 ± 0.50	.56
FEV ₁ , % predicted	38.4 ± 6.9	26.9 ± 12.7	.12
FEV ₁ /VC	0.50 ± 0.06	0.45 ± 0.10	.27
TLC, L	6.42 ± 0.97	7.06 ± 0.80	.14
TLC, % predicted	116 ± 11	106 ± 7	.16
RV, L	3.76 ± 0.83	4.16 ± 0.65	.22
RV, % predicted	253 ± 28	233 ± 17	.15



Electrostimulation: Quelle efficacité au préalable à un programme de réentraînement sur ergo-cycle?

Table 2—Functional and Maximal Aerobic Capacities

Variables	NMES + ERGO, n = 7			Control + ERGO, n = 7			P Values for Between-Group Comparison	
	Baseline	Post-NMES	Post-	Baseline	Post-Control	Post-	Baseline	Δ, Posttraining – Baseline
			NMES + ERGO			Control + ERGO		
BMI, kg/m ²	17.7 ± 2.1	17.8 ± 2.0	18.3 ± 2.2	18.6 ± 3.2	18.4 ± 3.3	18.1 ± 2.8	.74	.01
Mid-thigh circumferences, cm	39.6 ± 4.0	41.8 ± 3.2	42.2 ± 3.9	43.2 ± 4.7	43.2 ± 4.6	42.8 ± 5.0	.19	.004
Quadriceps strength, kg	26.4 ± 8.3	31.5 ± 11.7	32.7 ± 11.9	40.5 ± 17.8	42.2 ± 16.0	41.4 ± 17.3	.08	.01
6-min walk test								
Walk distance, m	568 ± 105	555 ± 87	546 ± 85	572 ± 135	590 ± 144	593 ± 194	.79	.17
Walk distance, % predicted	80 ± 19	80 ± 16	79 ± 19	74 ± 13	78 ± 16	77 ± 23	.31	.39
Initial HR, bpm	89 ± 10	82 ± 11	83 ± 12	85 ± 23	83 ± 15	89 ± 20	.40	.17
Final HR, bpm	128 ± 12	124 ± 12	128 ± 13	119 ± 35	124 ± 25	132 ± 16	.94	.39
Initial SpO ₂ , %	95 ± 1	96 ± 2	94 ± 2	95 ± 2	94 ± 2	93 ± 3	.84	.40
Final SpO ₂ , %	90 ± 4	90 ± 5	89 ± 7	87 ± 6	88 ± 4	85 ± 4	.37	.88
Dyspnea score, 0-10	4.8 ± 2.1	4.1 ± 2.5	3.8 ± 1.8	3.6 ± 2.0	5.0 ± 2.9	5.6 ± 2.9	.83	.02
Leg fatigue score, 0-10	4.5 ± 2.8	3.2 ± 2.5	3.6 ± 1.6	4.2 ± 2.5	4.6 ± 2.6	4.4 ± 2.2	.39	.20
Maximal incremental ergocycle test								
W _{peak} , W	75 ± 24	84 ± 24	84 ± 27	112 ± 58	117 ± 56	118 ± 60	.16	.66
HR _{peak} , bpm	156 ± 25	158 ± 21	161 ± 21	156 ± 28	153 ± 25	155 ± 30	.99	.13
V̇O ₂ peak, L/min	1.10 ± 0.27	1.14 ± 0.19	1.16 ± 0.35	1.41 ± 0.27	1.44 ± 0.19	1.48 ± 0.35	.06	.99



Electrostimulation: un support au cours d'un programme de réhabilitation

Electrostimulation 4-ceps

Table 1—Anthropometric and Lung Function Characteristics at Baseline*

Variables	ES + UR Group (n = 9)	UR Group (n = 8)	p Value
Sex, No.			
Female	3	3	
Male	6	5	
Age, yr	59 ± 15	68 ± 12	0.38
Weight, kg	50 ± 9	50 ± 6	0.88
Height, m	169 ± 9	168 ± 7	0.96
BMI, kg/m ²	18.1 ± 2.6	18.0 ± 2.4	0.88
Tracheostomy	2	2	
FEV ₁ , % predicted	27 ± 3	34 ± 11	0.35
FEV ₁ /FVC ratio, %	56 ± 12	42 ± 10	0.09
Pao ₂ , mm Hg	67.5 ± 10.3	70.6 ± 5.3	0.88
Paco ₂ , mm Hg	45.1 ± 6.5	45.5 ± 5.9	0.99
pH	7.44 ± 0.05	7.42 ± 0.04	0.47

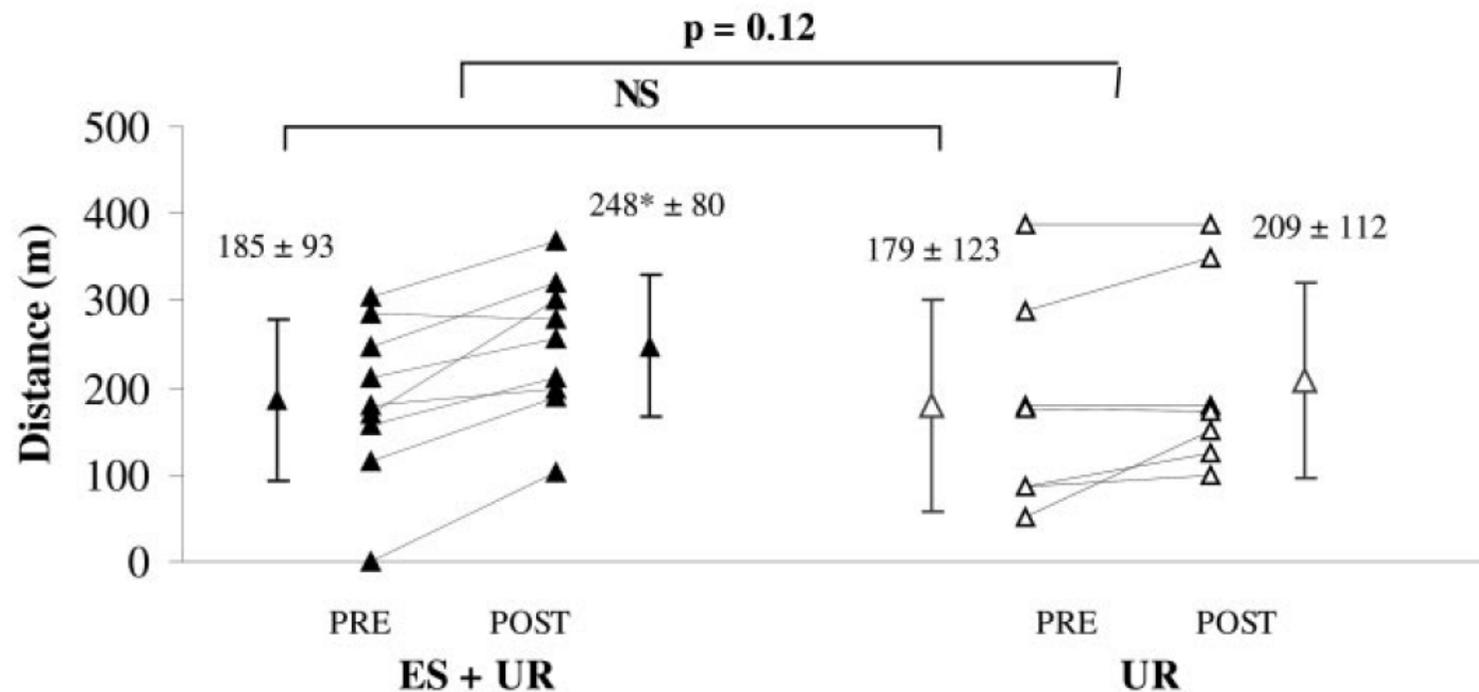
*Values are given as the mean ± SD, unless otherwise indicated.

- IRC sévères post exacerbation
- Incapable de réaliser un exercice sur ergocycle (<5' à 20W)
- 1 mois en centre de réhabilitation



Electrostimulation: un support au cours d'un programme de réhabilitation

Electrostimulation 4-ceps

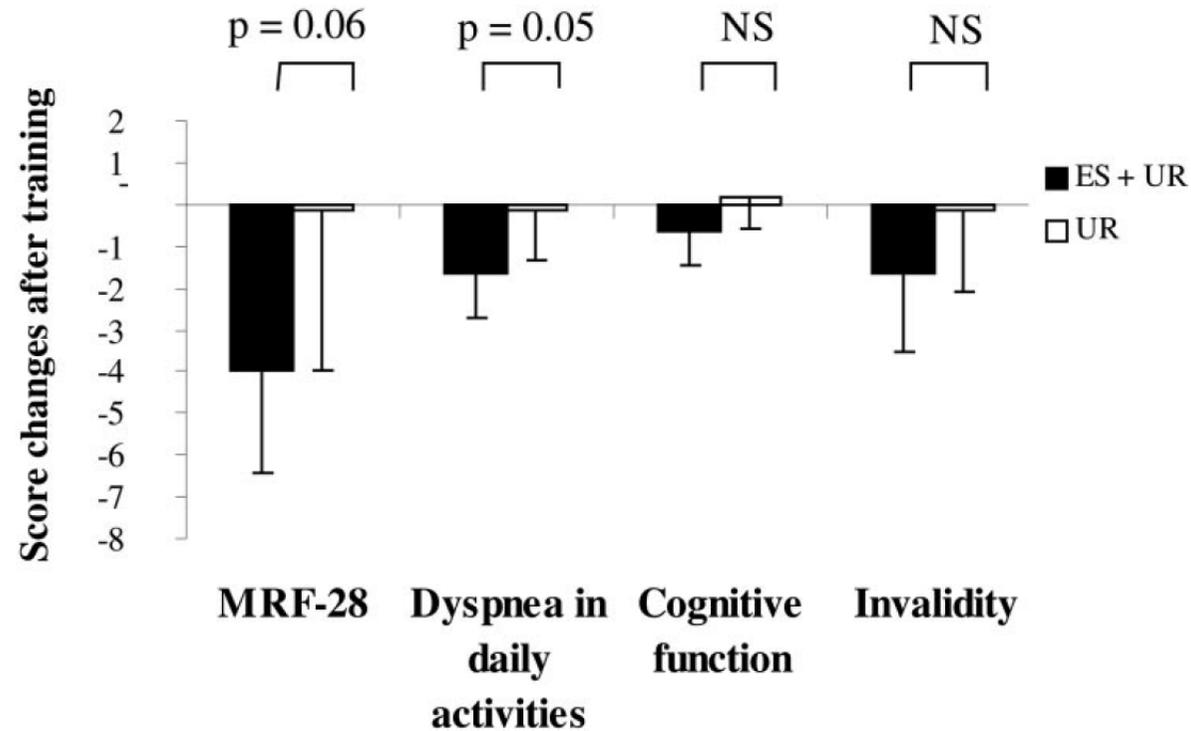


TM6' <300m



Electrostimulation: un support au cours d'un programme de réhabilitation

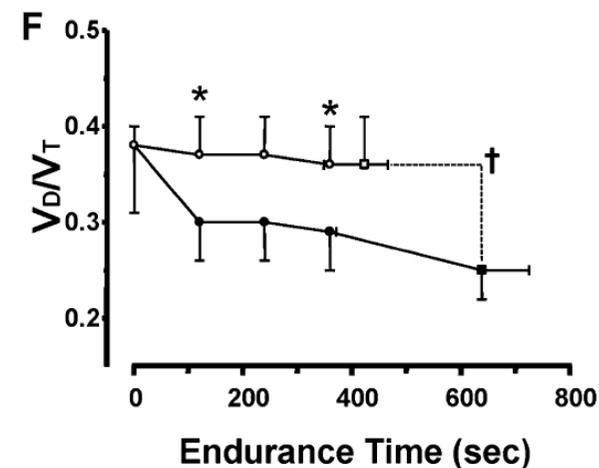
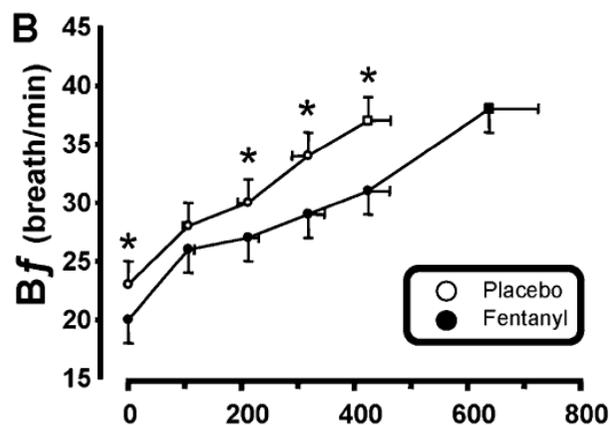
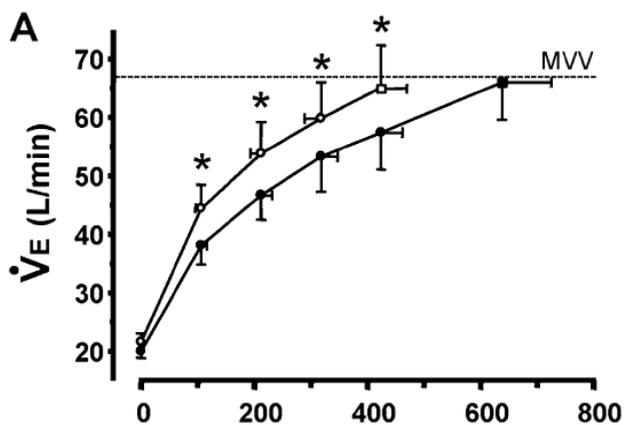
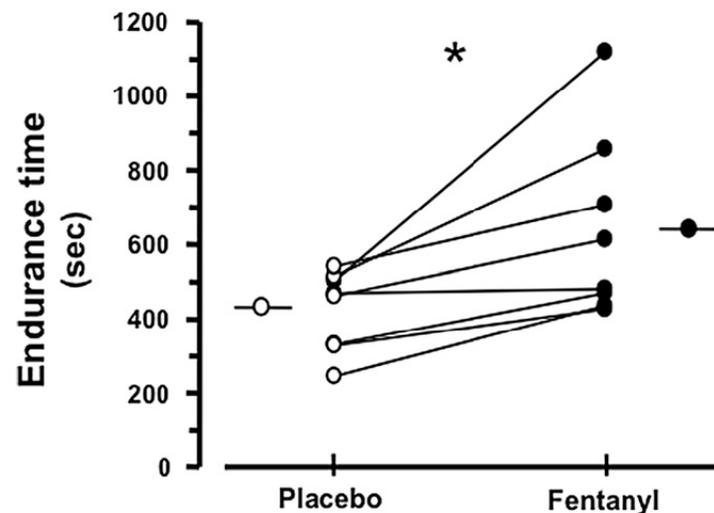
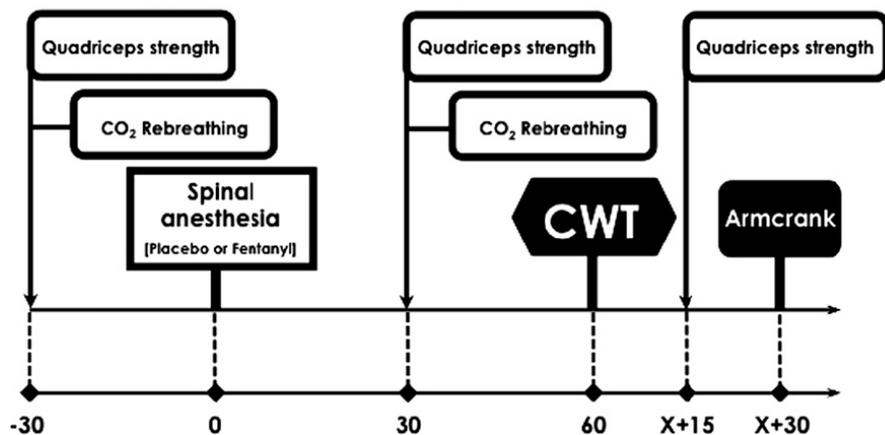
Electrostimulation 4-ceps





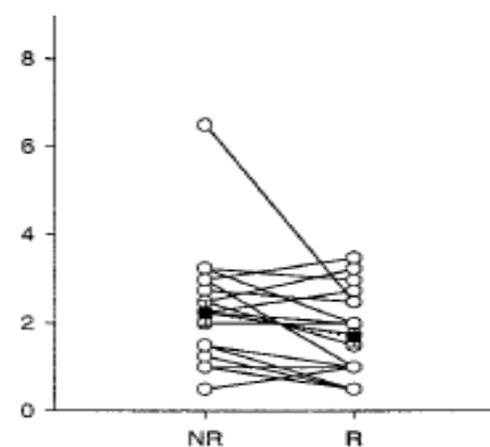
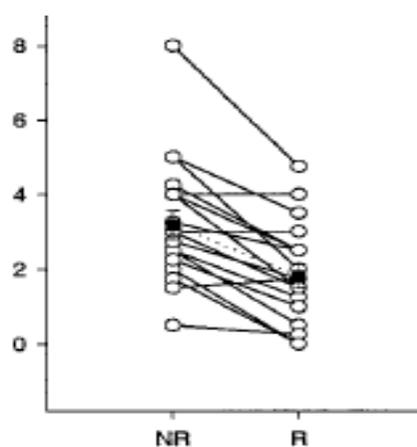
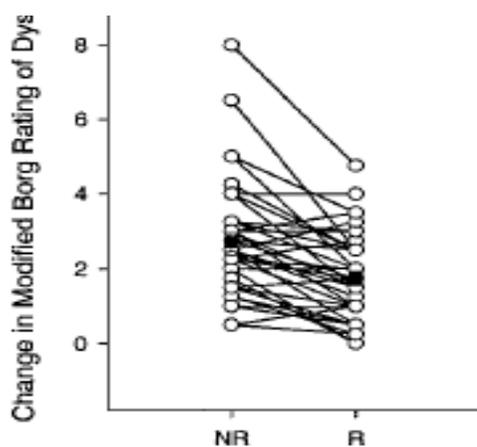
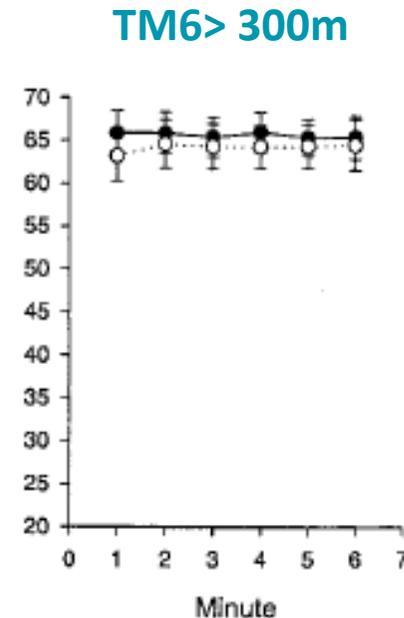
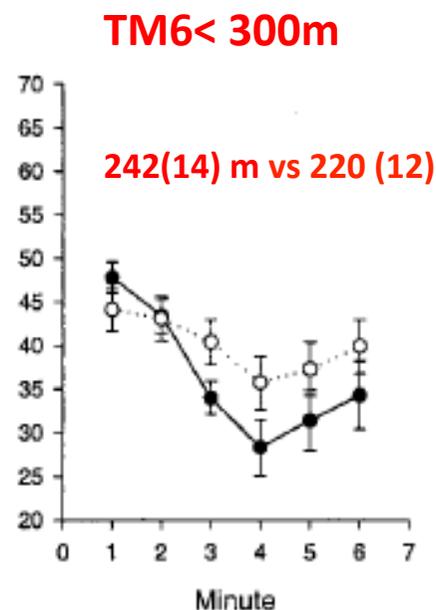
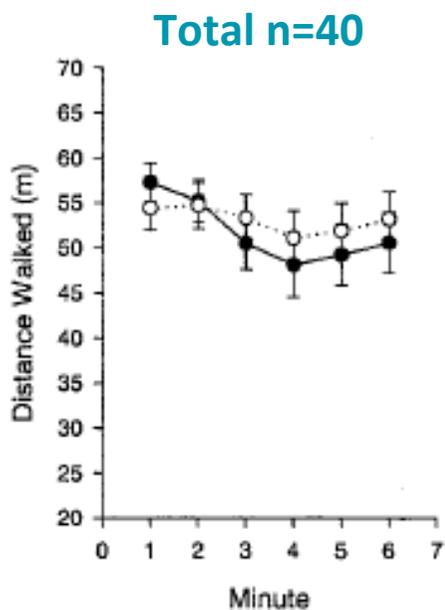
! Spéculation: électrostimulation pendant l'effort permettrait-elle de réduire les afférences sensibles?

Experimental design





Le rollator, un moyen mécanique simple d'améliorer la tolérance à l'effort chez les patients sévères





Le rollator, un moyen mécanique simple d'améliorer la distance et le confort de marche à l'extérieur

Participants (6MWD <500m) had to walk as long as possible at their own pace (max 30')
-en terrain exerieur varié (différentes sections)

Table 2 Outcomes of the self-paced outdoor walks

	Unaided (n = 15)	Rollator (n = 15)	Draisine (n = 15)
Walk distance (m)	985.2 (812.4)	1261.6 (825.8)*	586.2 (508.1)*,†
Walk time (s)	≈15' 870.1 (671.1)	≈19' 1123.3 (683.5)*	≈8' 468.3 (360.9)*,†
Walk speed (m/s)	1.07 (0.19)	1.09 (0.14)	1.24 (0.23)*,†
Section 1	1.12 (0.17)	1.11 (0.14)	1.28 (0.25)*,†
Section 2	1.17 (0.12)	1.15 (0.14)	1.37 (0.27)*,†
Section 3	1.11 (0.09)	1.10 (0.12)	1.34 (0.24)*,†
Section 4	1.00 (0.13)	0.92 (0.18)	0.95 (0.19)
Borg dyspnoea before (points)	1.8 (1.3)	1.2 (0.9)	1.4 (1.0)
Borg dyspnoea after (points)	5.1 (1.7)	4.5 (1.6)	5.4 (2.1)†
Borg dyspnoea 2 min after (points)	3.0 (1.6)	2.6 (1.2)	3.0 (1.6)
Borg fatigue before (points)	1.2 (1.0)	1.1 (0.8)	1.1 (0.9)
Borg fatigue after (points)	3.9 (2.5)	2.9 (2.1)*	4.8 (2.6)*,†
Borg fatigue 2 min after (points)	2.3 (1.5)	1.9 (1.0)	3.0 (1.7)†
HR before (bpm)	79.1 (10.6)	79.8 (9.1)	78.1 (8.7)
HR after (bpm)	103.7 (11.9)	103.5 (15.9)	104.1 (11.8)
SpO ₂ before (%)	95.3 (2.8)	95.0 (2.8)	95.2 (2.5)
SpO ₂ drop (%)	4.1 (3.8)	5.5 (4.3)	4.7 (5.4)

* $P < 0.05$ versus unaided; † $P < 0.05$ versus rollator.



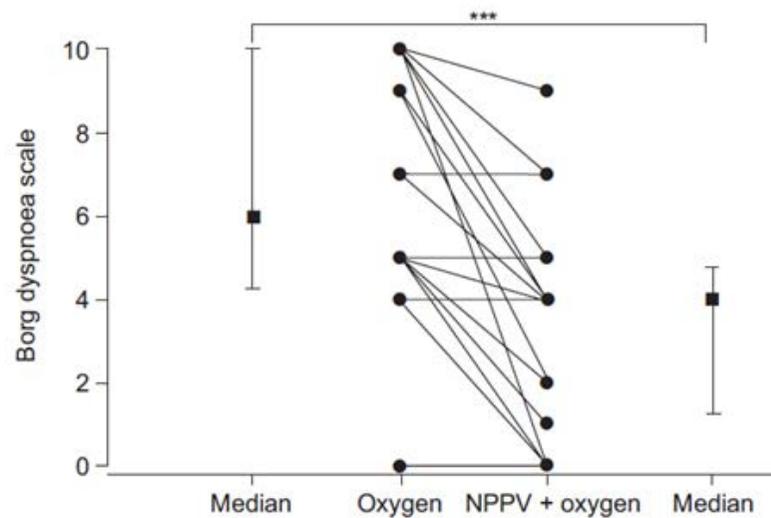
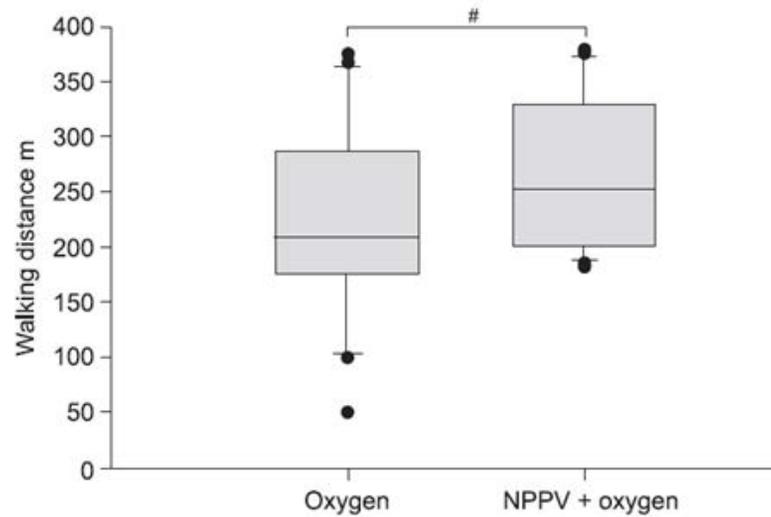
Le rollator, un moyen mécanique simple d'améliorer la distance et le confort de marche à l'extérieur

Table 4 Data from questionnaire

	Rollator	Draisine
Use of walking aid (<i>n</i> = 15)		
Used before in daily life? [†]	3	0*
Used before during 6MWT? [†]	2	0
Feelings of embarrassment (<i>n</i> = 15)		
Did you like the walking aid? [†]	13	6*
Were you ashamed using the walking aid? [†]	5	2
If you were ashamed, why? [†]	Too young (2) Illness is visible (3)	Afraid for public use (1) No reason (1)
Would you use it in daily life? [†]	5	3
If not, why not?	Too heavy (1) Embarrassed (2) Can easily do without (1) Too few benefits (1) Arm swing not possible (1) Pain in arms (1)	Difficult to move forward (2) Much heavier than walking/too heavy (6) Steering problems (1) Balance problems (1) Wheels are too small (1) Increase dyspnoea (1) Embarrassed (1) Preference for rollator (1)



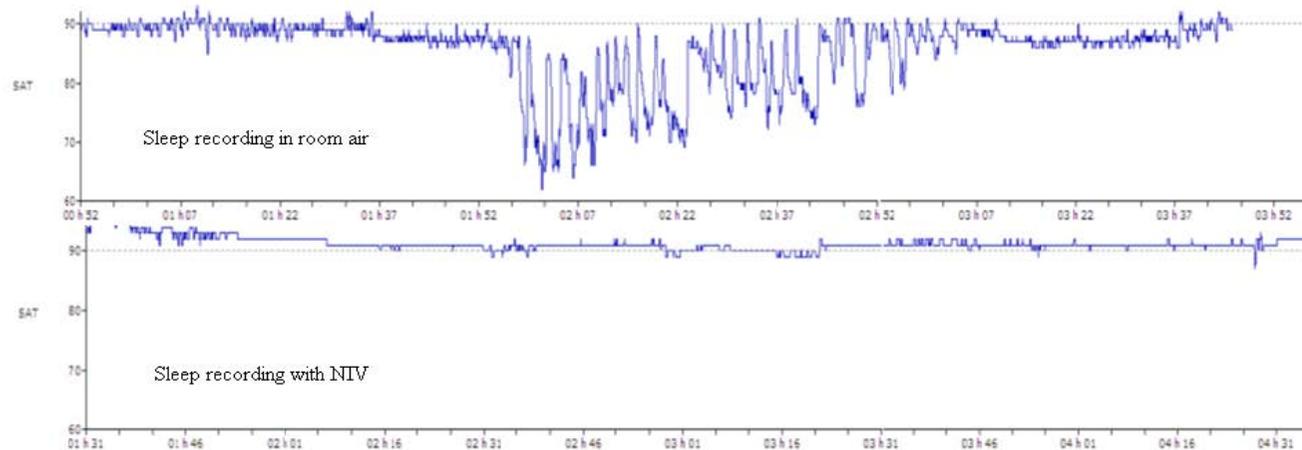
VNI au cours de l'effort: Pour quels patients?



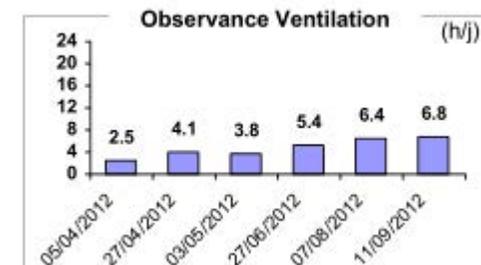


Cas clinique:

- **Homme 68 ans, Obèse (IMC = 36.9 kg/m²)** adressé pour progression rapide d'une insuffisance respiratoire avec orthopnée
- Non fumeur
- Type 2 diabète > 30 ans (insulino-dépendant depuis 10 ans (HbA1C ≈ 8.5%); dyslipidémie; hypertension, cardiopathie ischémique depuis 2009.
- **À l'admission (2012),**
 - Orthopnée sévère, CV couchée impossible à mesurer, (CV assise=1.64L, 49% pred), hypoventilation chronique (PaO₂ = 8.8kPa, PaCO₂ = 6.5kPa, pH=7.43, HCO₃⁻ 34 mmol/l).
 - Oxymétrie nocturne confirme trouble respiratoire sommeil associés.
- **10 ans + tôt,** Neuropathie Phrénique diagnostiquée sur élévation diaphragme gauche à la radio.
 - Vital Capacity of 2.4L (70%pred), worsening in supine position (2.17L; - 10% of prone position),
 - Maximal static inspiratory pressure (MSIP) = -62cmH₂O (57%pred) and Twitch-Pdi at 62cmH₂O.
 - Pas d'histoire de chirurgie ou trauma, pas de pathologie neuro-musculaire, intégrité diaphragme



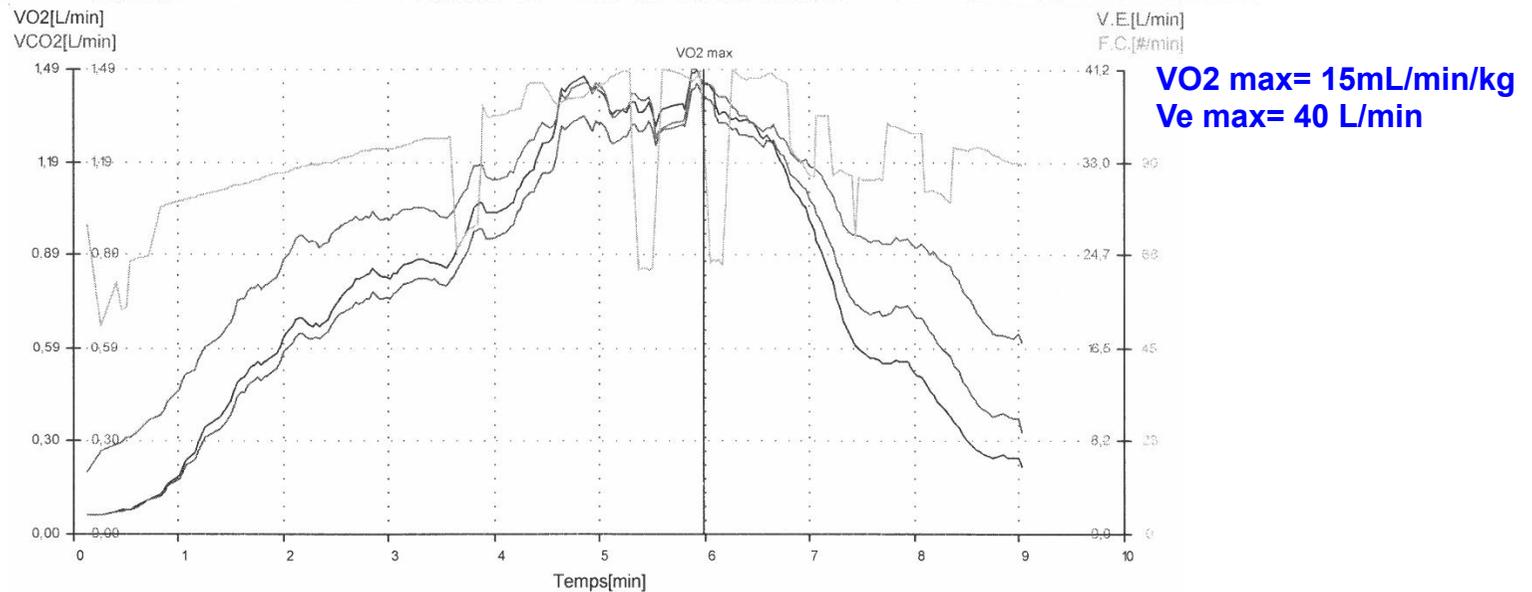
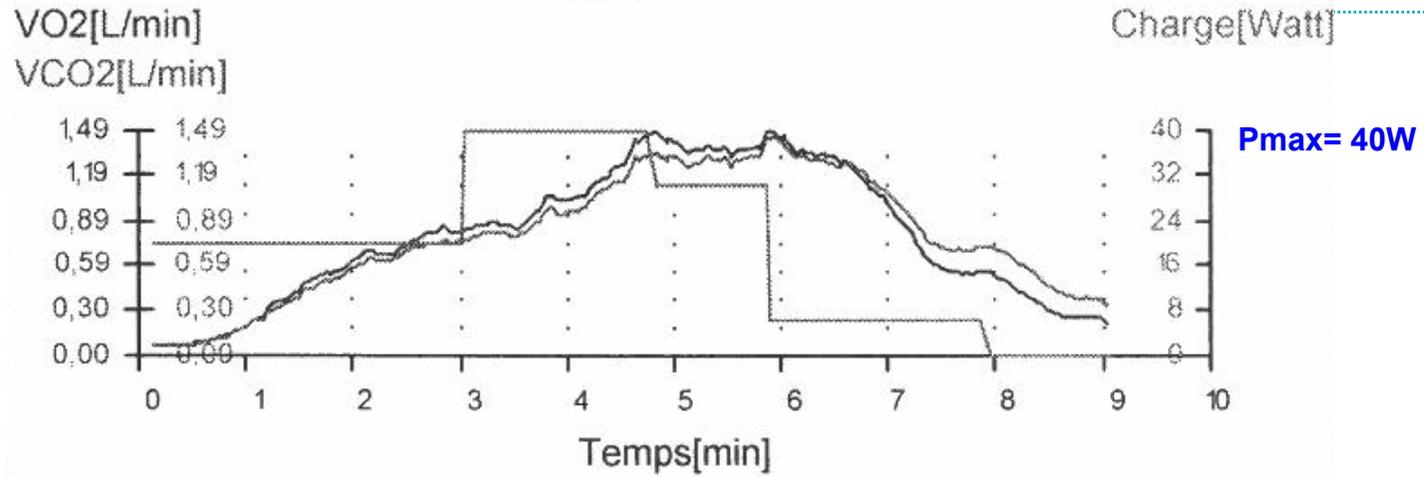
Appareillage :	TRILOGY 100 PHILIPS		
Réglages :	Mode ventilation : Barométrique		
AVAPS :	NON	IPAP :	21
EPAP :	6	PENTE :	3
Fréquence :	20	Ti :	1.2
Masque :	Masque Facial Mirage QUATTRO Medium M - RESMED SA		





- Amélioration confort au cours de la journée et des gaz du sang sous VNI, ($\text{PaO}_2 = 10.23\text{kPa}$, $\text{PaCO}_2 = 5.73\text{kPa}$, $\text{pH} = 7.41$, $\text{HCO}_3^- = 26 \text{ mmol/l}$), le patient garde une limitation majeure à l'exercice et est presque confiné à la maison .

March 2013



Very severe dyspnea (Borg scale) , decision of rehabilitation under NIV



Amélioration de la tolérance à l'effort sous VNI avec une aide inspiratoire bien adaptée.

Endurance time under NIV (min)

Pressure support

Pressure support

Temps (min)	Puissance (W)	Sat O2 (%)	FC (bpm)	EVA Dyspnée	EVA Dir Jmb	IPAP
Repos	0	94	66	-	-	11
5	0	90	75	-	-	11
9	0	90	79	0	0	11
11	0	91	80	1,5	0	11
13	0	91	81	-	-	11
15	0	90	83	7	0	11
* Arrêt Souffle 5 min						
Repos	0	96	68	0	0	14
5	0	92	75	3,5	0	14
7	0	92	75	-	-	14
9	0	92	77	2,5	0	14
10	0	91	78	6,5	0	14
* Arrêt Souffle						

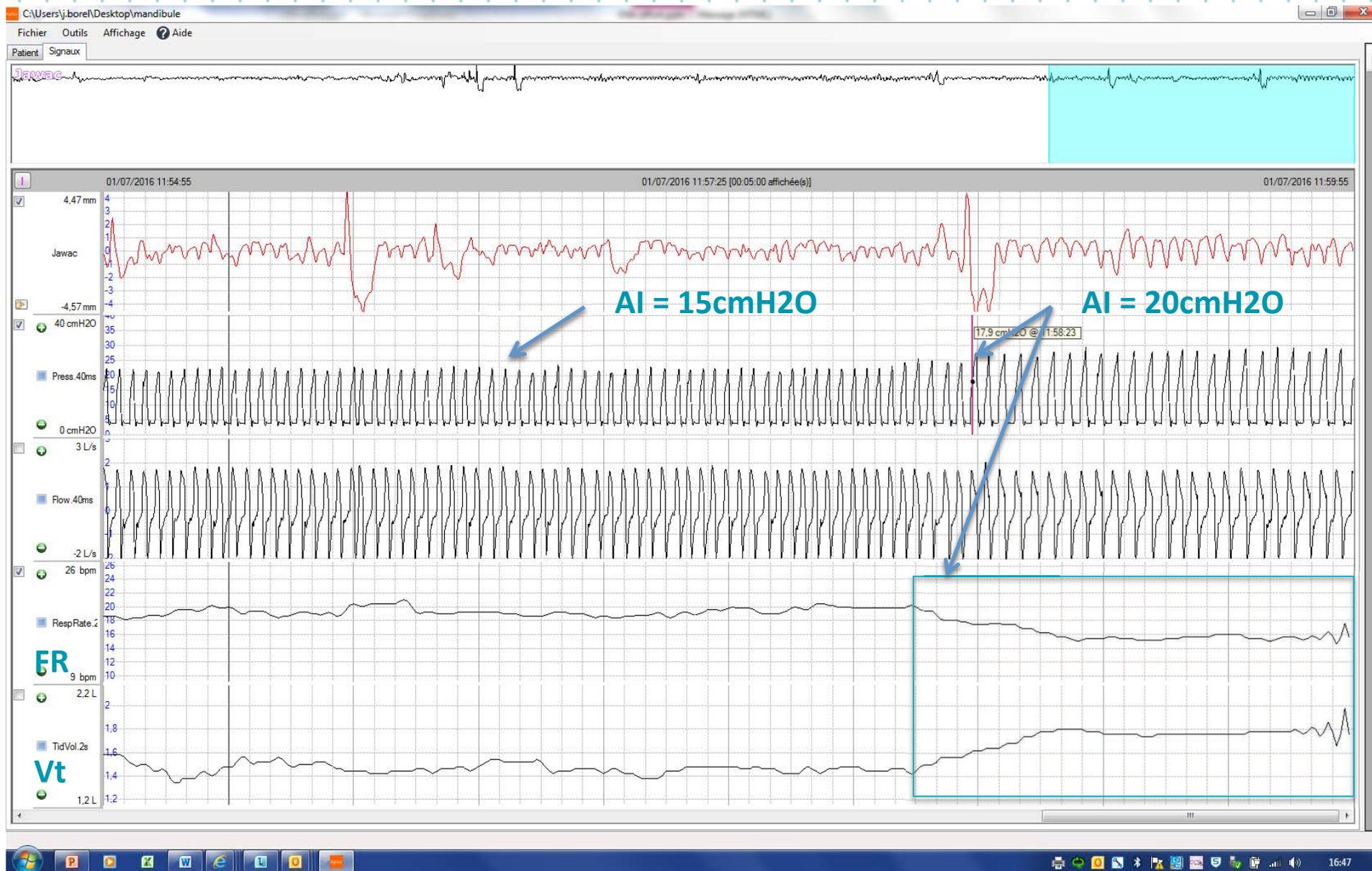
09 April 2013

Temps (min)	Puissance (W)	Sat O2 (%)	FC (bpm)	EVA Dyspnée	EVA Dir Jmb	IPAP RPN
-	-	92	75	1	0	15
5	0	92	78	0	0	18
10	3	91	82	1	0	18 80+
15	3	94	78	2	0	18 ← conseil pour RPN à 60 pour atteindre les 30 min!
17,30	4	94	73	2	0	
19	4	93	72	2,5	0	18 63
21	5	93	71	2	0	18 65
23	5	92	71	1,8	0	18 72
25	6	92	72	2	0	18 70
27	7	93	73	2,3	0	18
28	8	92	73	2,5	0	18 72
30	9	93	73	3,5	0	
+3recup-						

02 May 2013

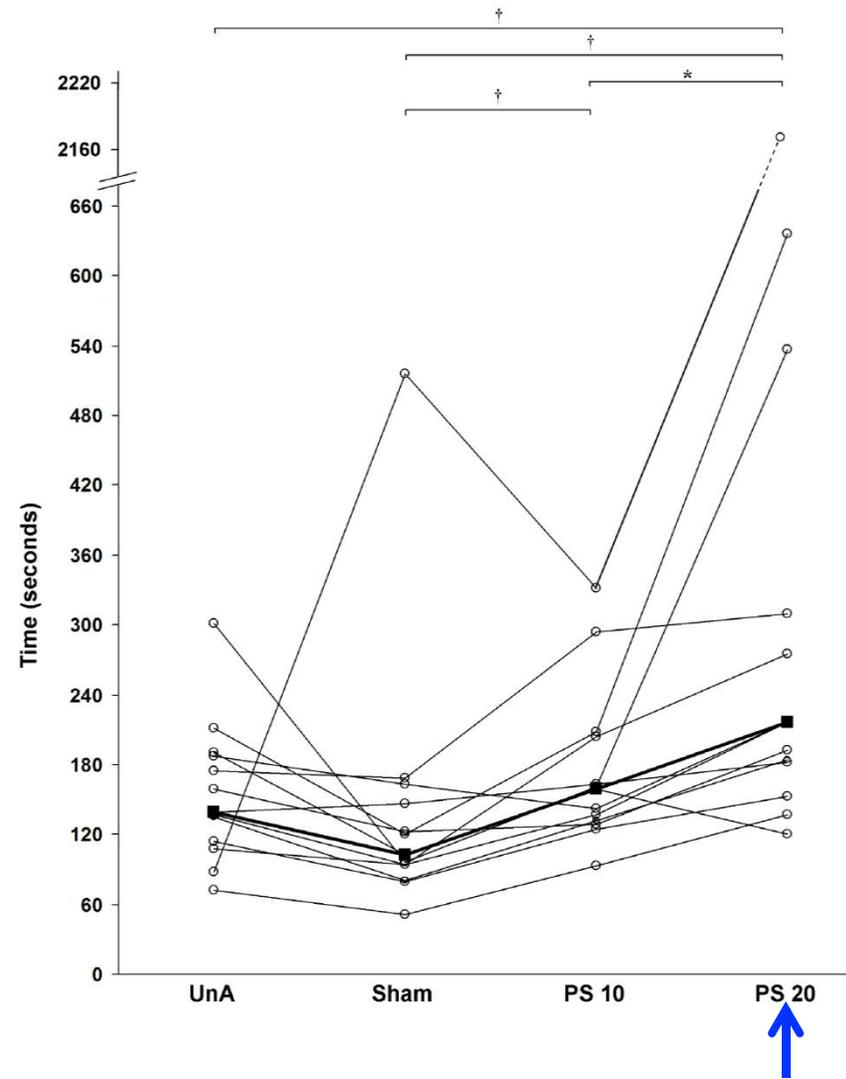


Amélioration de la tolérance à l'effort sous VNI avec une aide inspiratoire bien adaptée.



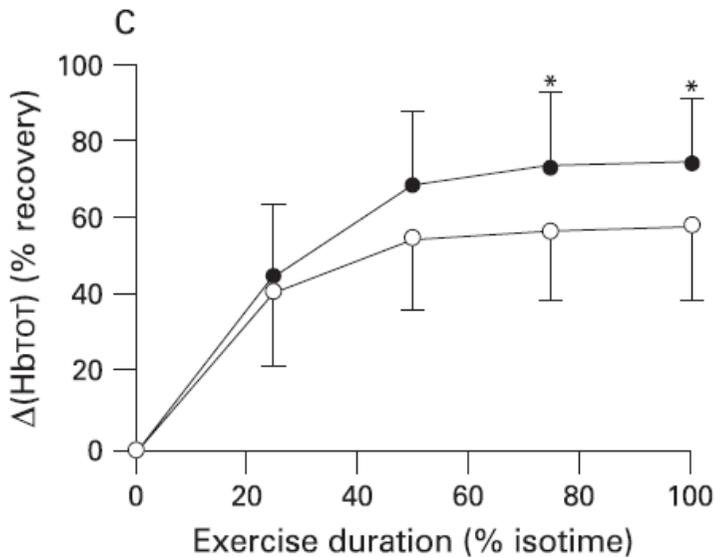
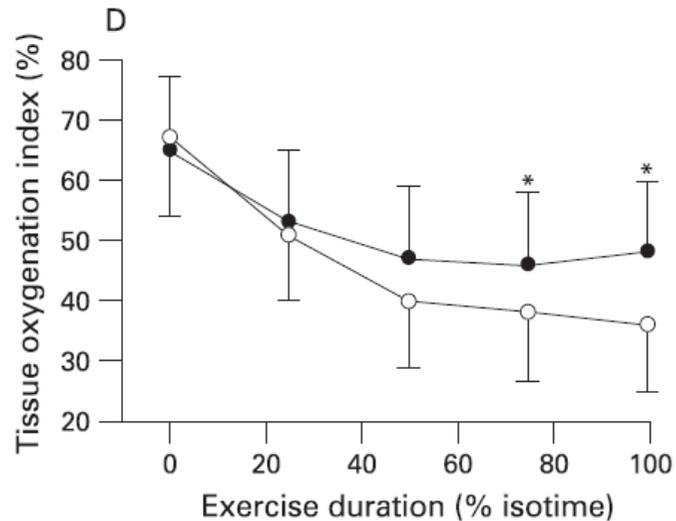


	Value	Percent predicted	
Resting ABG	Age (yrs)	59 (55 - 62)	
	Height (m)	1.46 ± 0.10	
	Arm span (m)	1.66 ± 0.15	
	BMI (kg.m ⁻²)	25.3 ± 5.2	
	pH	7.40 (7.36 - 7.42)	
	PaCO ₂ (mmHg)	48.6 (46.0 - 56.1)	
	PaO ₂ (mmHg)	67.5 (60.0 - 79.0)	
	HCO ₃ ⁻ (mmol/L)	30.0 ± 2.3	
Pulmonary function	SaO ₂ (%)	93.4 ± 2.9	
	Supp O ₂ (L/min)	0 (0 - 0.5)	
	FEV ₁ (L)	0.51 (0.48 - 0.62)	20 ± 6
	FVC (L)	0.72 ± 0.31	22 ± 7
	FEV ₁ /FVC (%)	83 (74 - 88)	
	Pl _{max1.0} (cmH ₂ O)	-34.8 ± 15.5	45 ± 19
	PE _{max1.0} (cmH ₂ O)	87.7 ± 45.0	78 ± 33
	MVV (L/min)	23.7 ± 6.1	23 ± 5
	TLC (L)	1.916 ± 1.030	35 ± 15
	FRC (L)	1.379 ± 0.810	46 ± 23
Domiciliary NIV	IC (L)	0.537 ± 0.256	22 ± 9
	RV (L)	1.131 ± 0.708	57 ± 31
	Time on NIV (years)	11.9 ± 4.7	
	Compliance (hours/night)	8.9 ± 2.6	
	Pressure/volume preset devices	11/2	
	IPAP (cmH ₂ O) (n=11)	17.0 ± 2.4	
	EPAP (cmH ₂ O) (n=11)	6.0 ± 1.1	





Quels sont les effets de la VNI à l'effort « Stealing Hypothesis »



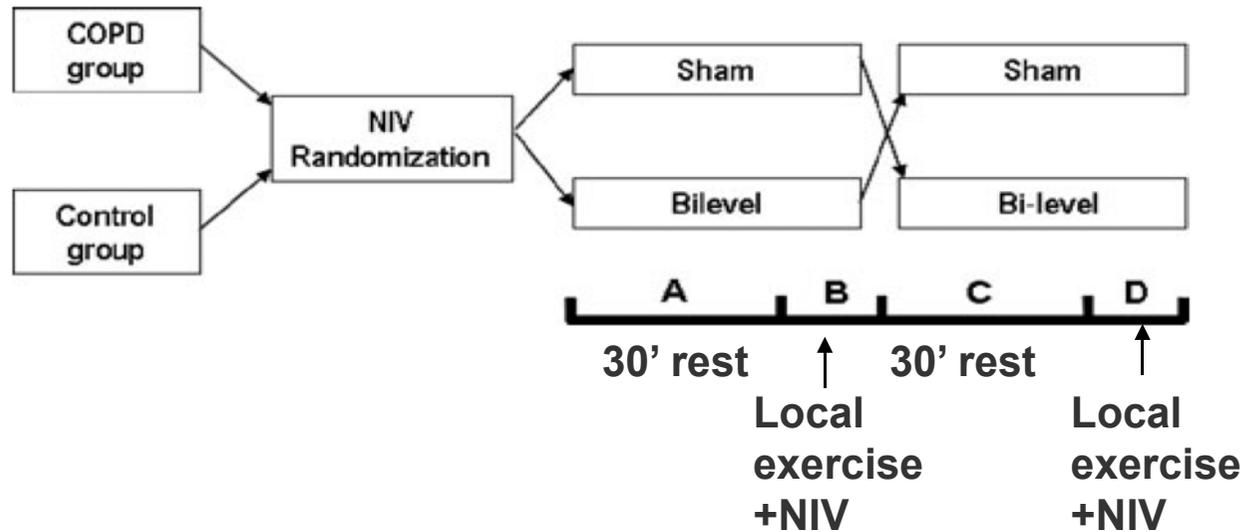
Pas de modifications hémodynamiques

Variables	At isotime	
	Sham ventilation	PAV
<i>Cardiovascular/haemodynamics</i>		
Cardiac output		
Absolute (l/min)	12.8 (2.5)	13.0 (3.0)
Δ exercise–rest (l/min)	6.5 (2.6)	6.8 (2.8)
Stroke volume		
Absolute (ml)	88 (20)	93 (18)
Δ exercise–rest (ml)	18 (13)	20 (14)
Heart rate		
Absolute (bpm)	134 (18)	133 (20)
Δ exercise–rest (bpm)	53 (23)	50 (20)

In this context, it is conceivable that peripheral muscle oxygenation has been improved as a consequence of blood flow redistribution from the respiratory to the appendicular muscles: ...The “stealing” hypothesis is therefore an attractive explanation for our findings.



Quels sont les effets de la VNI à l'effort « Stealing Hypothesis »



	COPD group (n = 24)			Control group (n = 18)			Inter-group P value [†]	
	SV	BV	Intra-group P value*	SV	BV	Intra-group P value*	SV	BV
PT (Nm)	87.7 ± 25.4	87.7 ± 25.6	0.99	109.8 ± 36.2 [†]	108.1 ± 37.1 [†]	0.62	0.02	0.04
PT/BW (%)	144.2 ± 36.2	142.5 ± 37.1	0.72	161.6 ± 44.8	159.1 ± 47.2	0.62	0.17	0.21
TW (J)	75.1 ± 21.7	73.2 ± 23.9	0.29	92.8 ± 25.9 [†]	79.0 ± 26.7*	0.018	0.02	0.46
Power (W)	47.7 ± 17.3	50.9 ± 18.4	0.46	64.7 ± 24.4 [†]	64.6 ± 23.5 [†]	0.94	0.01	0.04
Fatigue (%)	36.3 ± 11.7	29.9 ± 11.5*	0.003	35.7 ± 10.8	33.3 ± 12.8	0.24	0.87	0.38



Cas clinique:

- Homme 76 ans, Obèse (IMC = 35 kg/m²) adressé pour programme de réhab **“essoufflement majeur au moindre effort”**
- Type 2 diabetes (insulino-dépendant).
- Paralysie Diaphragmatique bilatérale (à droite secondaire à un Bloc interscalène pour Xie coiffe rotateur)
- Sous VNI nocturne > 10 ans

L'épreuve d'effort a été conduite jusqu'à la puissance maximale de 75 Watts/min.

La VO₂ max est à 1,28 L, soit 13 ml/kg, 56 % de la prédite de sujets sédentaires de son âge et de son morphotype.

La réponse ventilatoire est caractérisée par :

- L'existence d'hyperpnée légère au seuil ventilatoire, et en fin d'effort,
- L'absence de contraintes ventilatoires majeures (ventilation au pic de l'effort à 48 L/mn, 88 % de sa ventilation max volontaire).
- Les CDV à l'effort ne sont pas évocatrices de la responsabilité de la surcharge pondérale dans son mode ventilatoire.

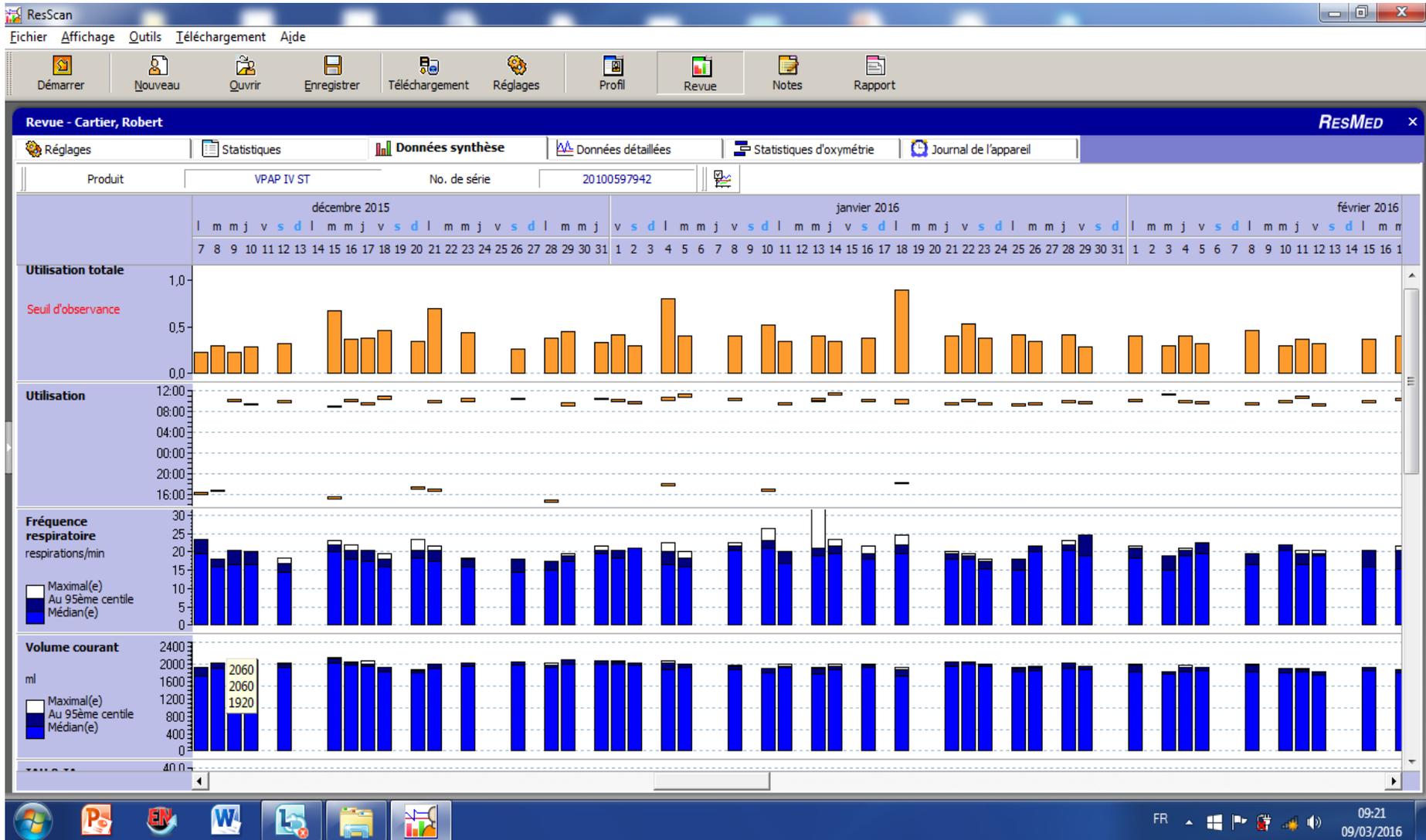
La réponse cardio-vasculaire :

- est conduite jusqu'à une fc max de 110/min.
- Le pouls d'oxygène est élevé.
- Absence d'anomalie rythmique.
- Absence d'anomalie du ST.
- Tension artérielle élevée au cours de l'effort : 170/100 au cours de l'échauffement, terminant à 220/80.





Tolérance de la VNI à domicile pour toutes les séances de REE





Efficacité?

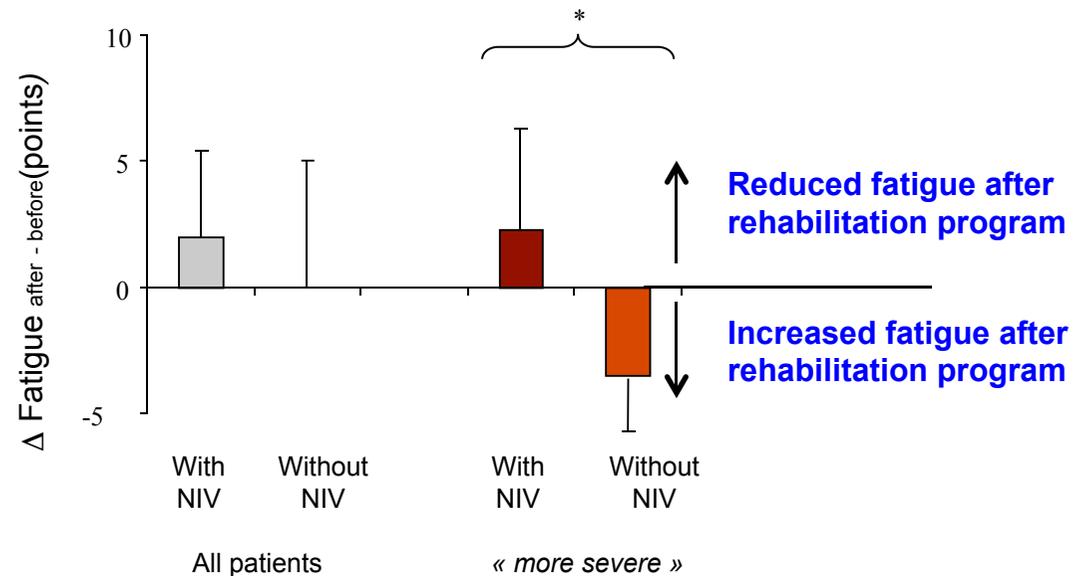
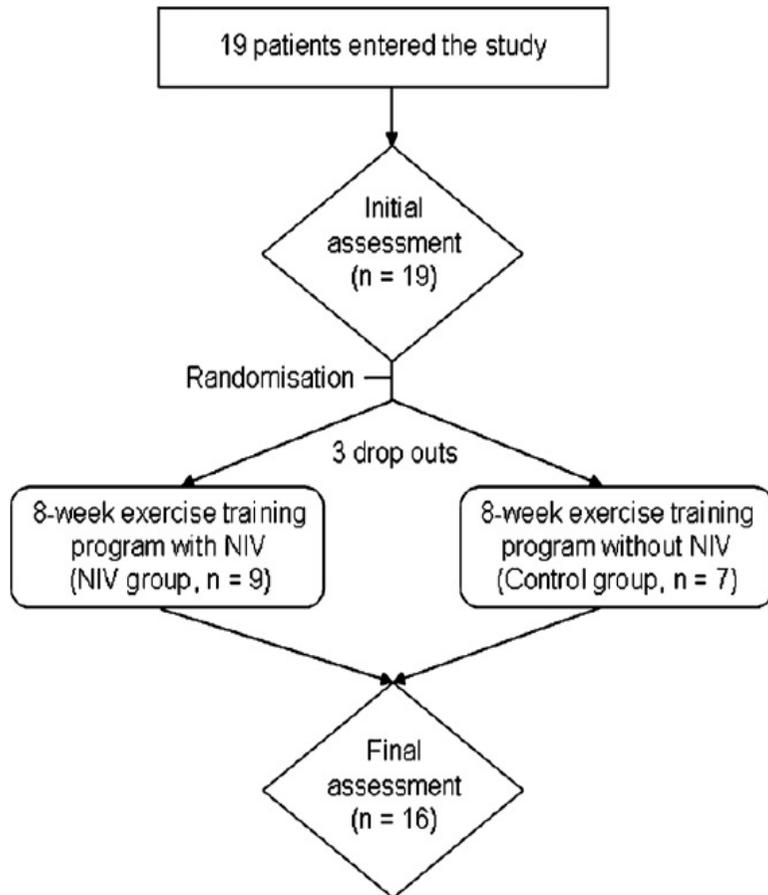
Score de qualité de vie (CRDQ)

	Dyspnée		Fatigue			Emotion			Contrôle		
	Initial	Final		Initial	Final		Initial	Final		Initial	Final
4a	3	3	7	3	3	5	2	5	6	4	6
4b	4	4	10	1	3	8	7	4	9	6	6
4c	3	3	14	6	7	11	6	5	12	6	5
4d	3	5	16	4	6	13	3	5	18	7	4
4e	3	3				15	4	4			
						17	4	5			
						19	1	1			
Moy	3.2	3.6		3.5	4.75		3.8	4.1		5.75	5.25

	Initial	Final
Moyenne CRQ	4.06	4.42

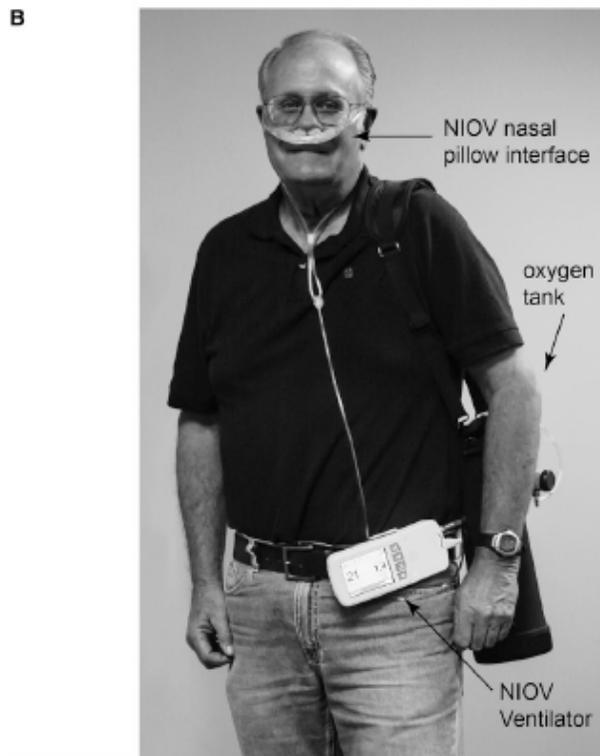
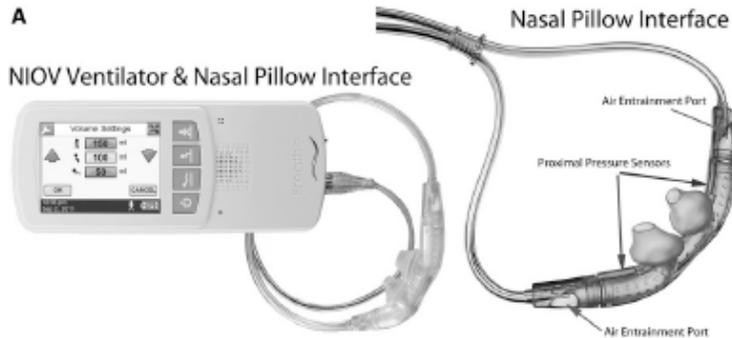


Possible majoration de la fatigue après un programme de REE





VNI peut-elle avoir un rôle au cours des activités de la vie quotidienne?



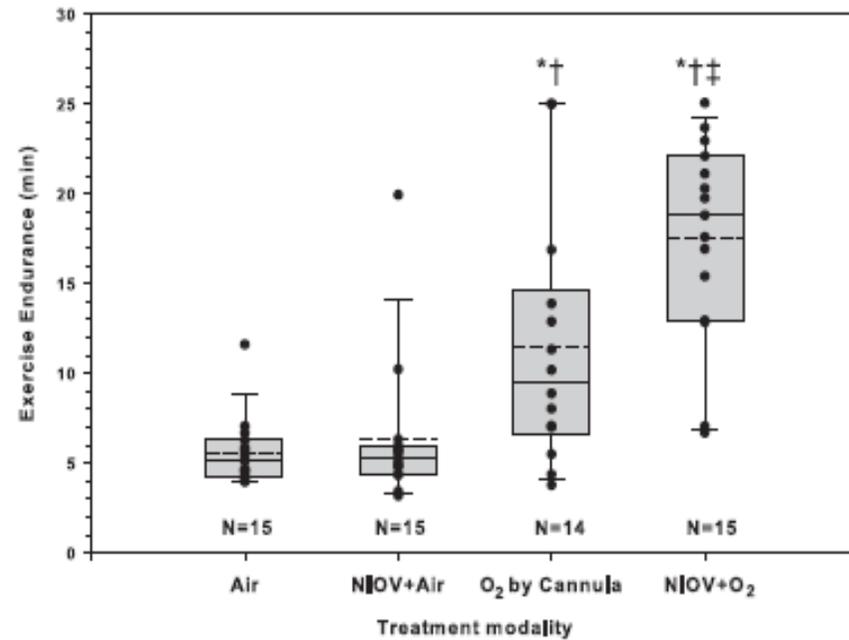
Possibilité technique?

Effet Venturi

Volume additionnel 50-250ml (+ »Vt venuri «)

Ti ajustable

Déclenchement par le patient (0.01 à 0.34 cmH2O)



Porszasz J et al, AJRCCM 2013; 188:334-42



Effacité dans les activités de la vie journalière

Figure 4. Differences in Activities of Daily Living Endurance

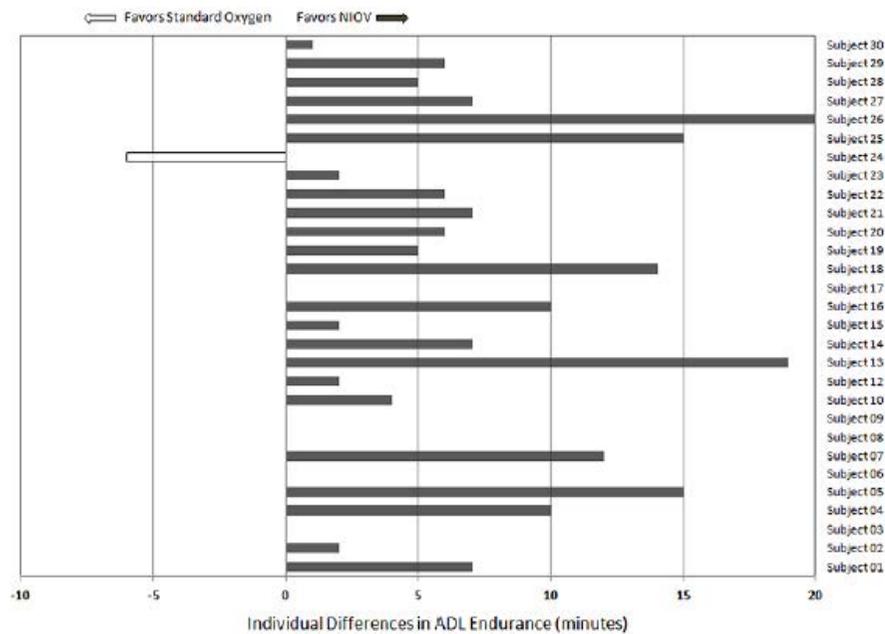
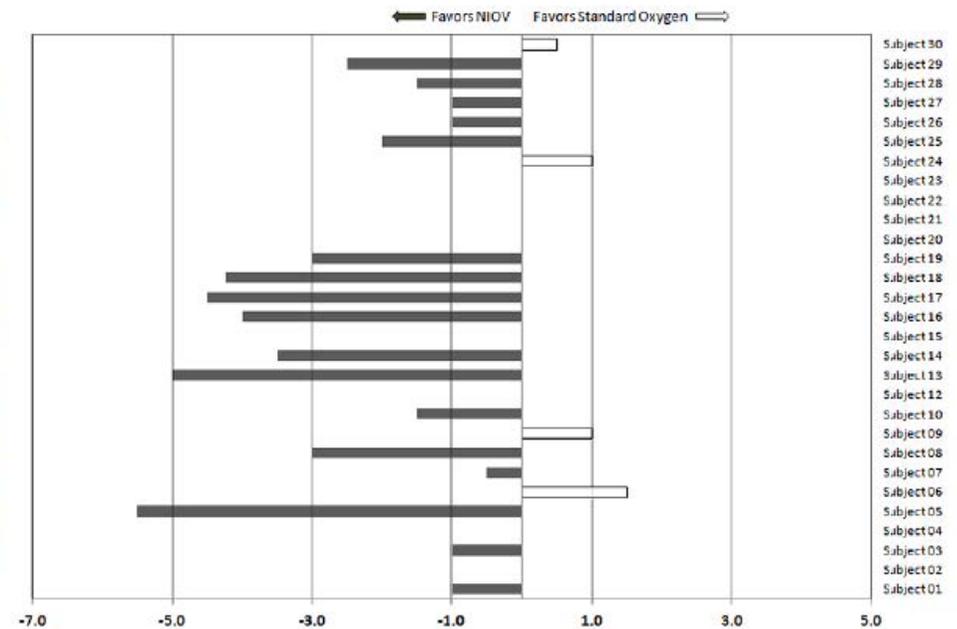


Figure 9. Fatigue Scores



Citation: Carlin BM, Wiles KS, McCoy RW, Brennan T, Easley D, Morishige RJ. Effects of a highly portable noninvasive open ventilation system on activities of daily living in patients with COPD. *J COPD F.* 2015;2(1): 35-47. doi: <http://dx.doi.org/10.15326>.



VNI

- En dehors d'un exercice
- Pendant un programme de réhab



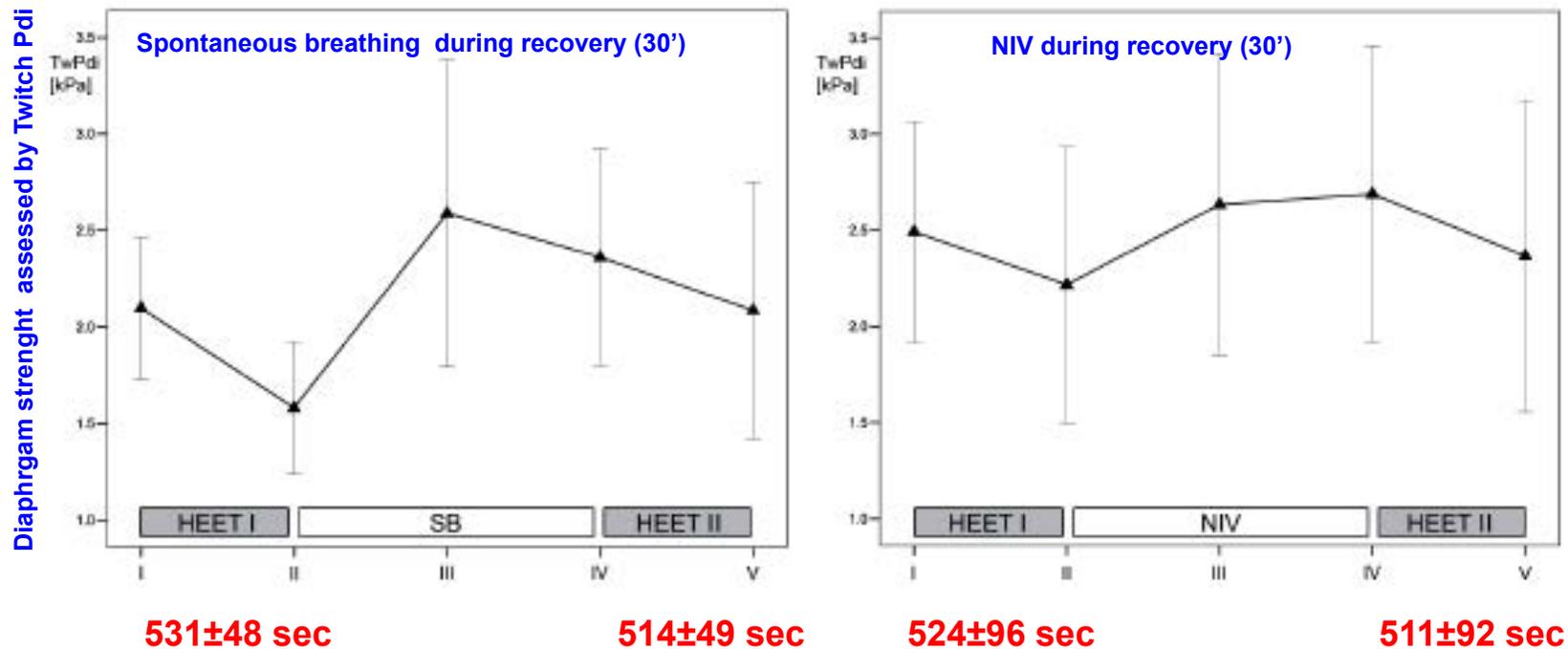
Le souffle magnifié, IMOTHEP



VNI appliquée en dehors des séances de REE peut-elle faciliter la récupération d'une fatigue des muscles respiratoires?

Hypothèse: VNI appliquée pendant les phases de récupérations favorise la récupération des muscles respiratoires et donc permettrait de prolonger le temps endurant au cours d'une séance suivante.

Hypothèse testée chez les sujets hautement entraînés...





VNI appliquée en dehors des séances de REE peut-elle réduire la fatigue (dimension de qualité de vie)

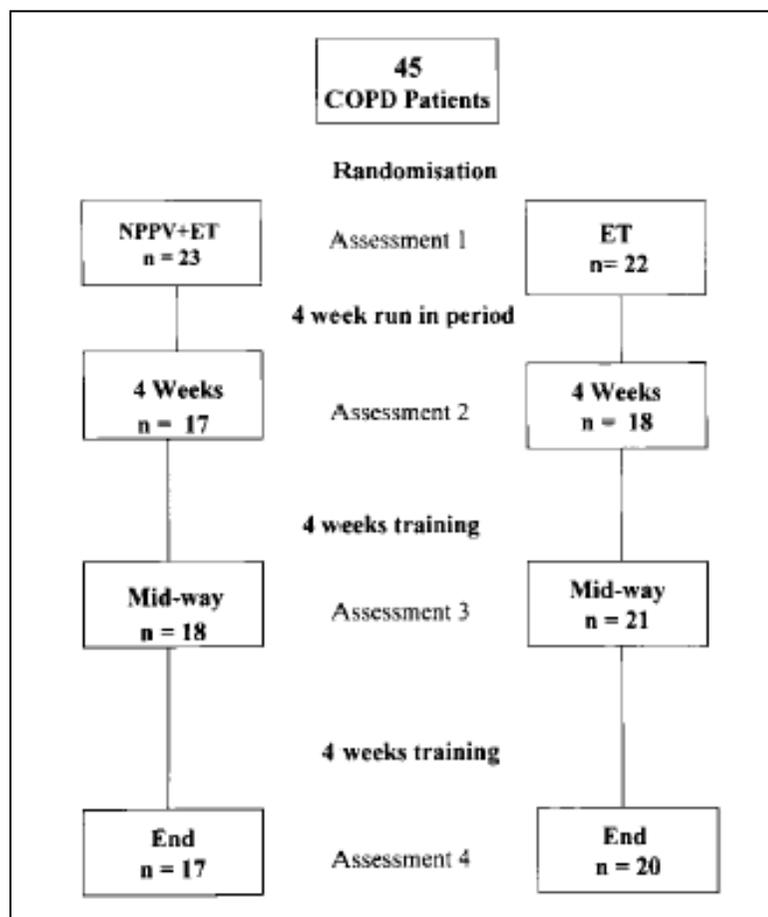


TABLE 1
BASELINE CHARACTERISTICS OF THE NONINVASIVE VENTILATION PLUS EXERCISE TRAINING GROUP AND THE EXERCISE ONLY GROUP*

	NPPV + ET (n = 23)	ET (n = 22)
Age (range), yr	63 (38 to 84)	67 (55 to 79)
FEV ₁ , L	0.96 (0.31)	0.89 (0.28)
% Predicted FEV ₁	33.2 (7.96)	35.1 (9.17)
FVC, L	2.24 (0.85)	2.29 (0.57)
PaO ₂ , mm Hg	63.7 (8.55)	67.2 (9.38)
PaCO ₂ , mm Hg	44.2 (6.68)	46.1 (9.07)
P _E max, cm H ₂ O	-60.2 (19.7)	-61.5 (19.5)
P _I max, cm H ₂ O	95.2 (41.7)	98.9 (33.5)
Shuttle walk test (m)	171.3 (103)	191.8 (105)

Definition of abbreviations: ET = exercise training; NPPV = noninvasive positive pressure ventilation; P_Emax = maximal expiratory muscle strength; P_Imax = maximal inspiratory muscle strength.
 * Data presented as mean (SD), n = 45.



VNI appliquée en dehors des séances de REE peut-elle réduire la fatigue (dimension de qualité de vie)

TABLE 4

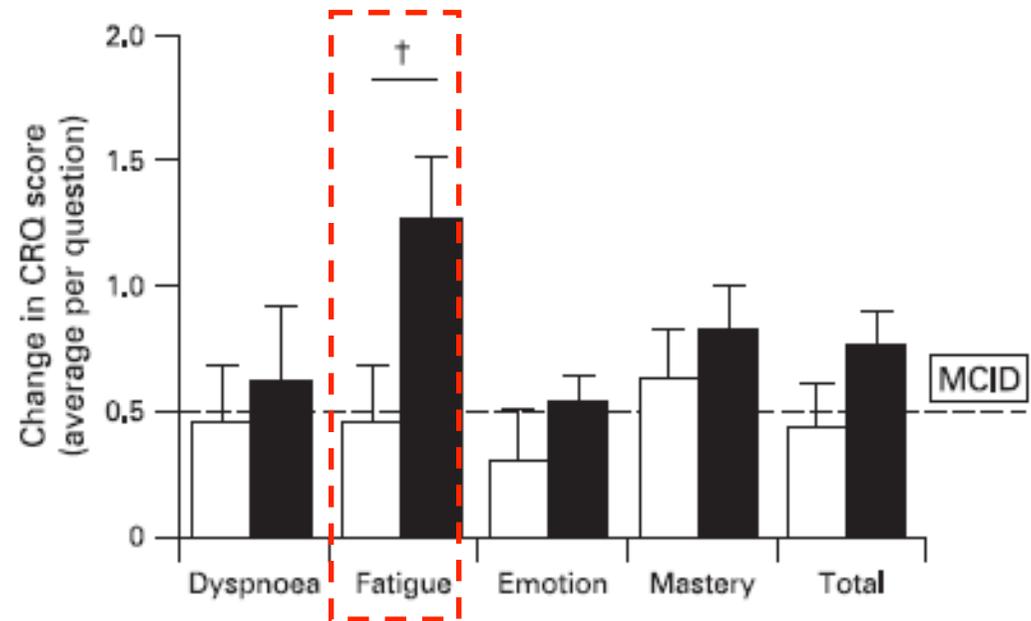
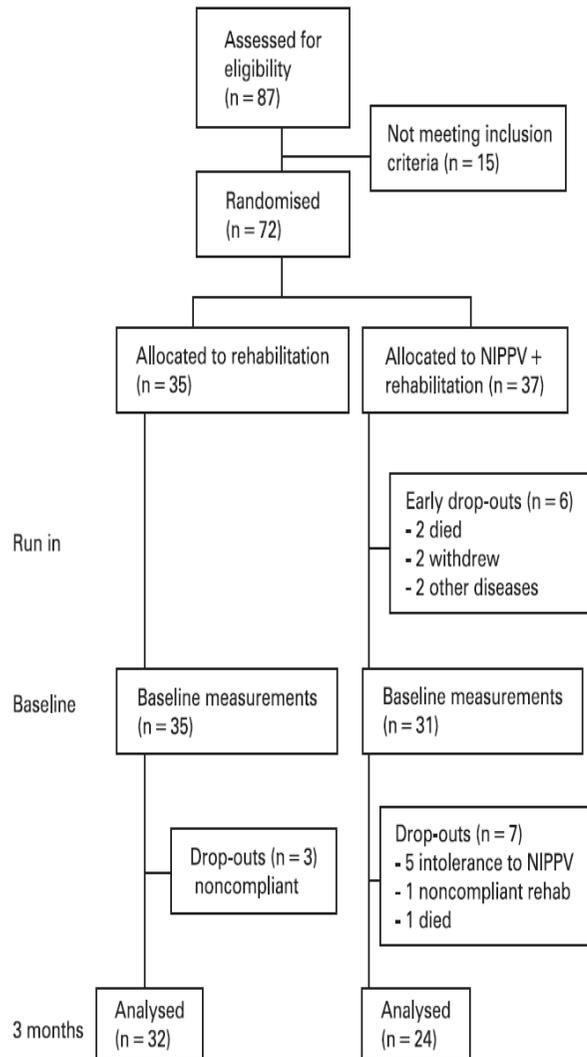
DIFFERENCE IN CHANGE IN OUTCOMES BETWEEN NPPV + ET AND ET GROUPS FROM RANDOMIZATION TO END (12 wk)*

	NPPV + ET (n = 17)	ET (n = 20)	Difference in Change between Groups	p Value	95% CI
Δ SWT, m	→ 100 (80)	28 (94)	72.0	0.01	12.9 to 131
Δ Pa _{O₂} , mm Hg	2.30 (2.10)	-1.40 (4.35)	3.70	0.03	0.37 to 7.27
Δ Pa _{CO₂} , mm Hg	1.30 (4.95)	1.10 (4.35)	0.20	0.98	-0.41 to 0.41
Δ P _{I_{max}} , cm H ₂ O	-6.41 (10.8)	-1.10 (13.4)	-5.30	0.28	-13.1 to 4.00
Δ P _{E_{max}} , cm H ₂ O	18.1 (34.0)	-6.50 (26.6)	24.6	0.32	-10.4 to 31.3
Δ CRDQ (total)	→ 24.1 (17.4)	11.8 (15.8)	12.3	0.03	1.19 to 23.4
Δ Dyspnea	4.94 (8.37)	1.65 (5.11)	3.29	0.15	-1.26 to 7.84
Δ Fatigue	→ 5.86 (3.66)	2.45 (4.18)	3.41	0.01	0.78 to 6.07
Δ Emotion	8.40 (4.66)	4.63 (2.19)	3.77	0.59	-3.69 to 6.39
Δ Mastery	4.88 (4.94)	3.10 (4.23)	1.78	0.25	-1.28 to 4.84
Δ LCADL	6.70 (9.27)	6.40 (3.21)	0.30	0.91	-5.69 to 6.40
Δ HAD	1.30 (10.6)	3.81 (10.6)	-2.51	0.52	4.98 to -9.58

Definition of abbreviations: CI = confidence interval; CRDQ = Chronic Respiratory Disease Questionnaire; ET = exercise training; HAD = Hospital Anxiety and Depression Scale; LCADL = London Chest Activity of Daily Living Scale; NPPV = noninvasive positive pressure ventilation; SWT = shuttle walk test; P_{E_{max}} and P_{I_{max}} = maximal inspiratory and expiratory pressure.



VNI appliquée en dehors des séances de REE peut-elle réduire la fatigue (dimension de qualité de vie)





Effet de la combinaison VNI nocturne +REE au long cours (2ans) ?

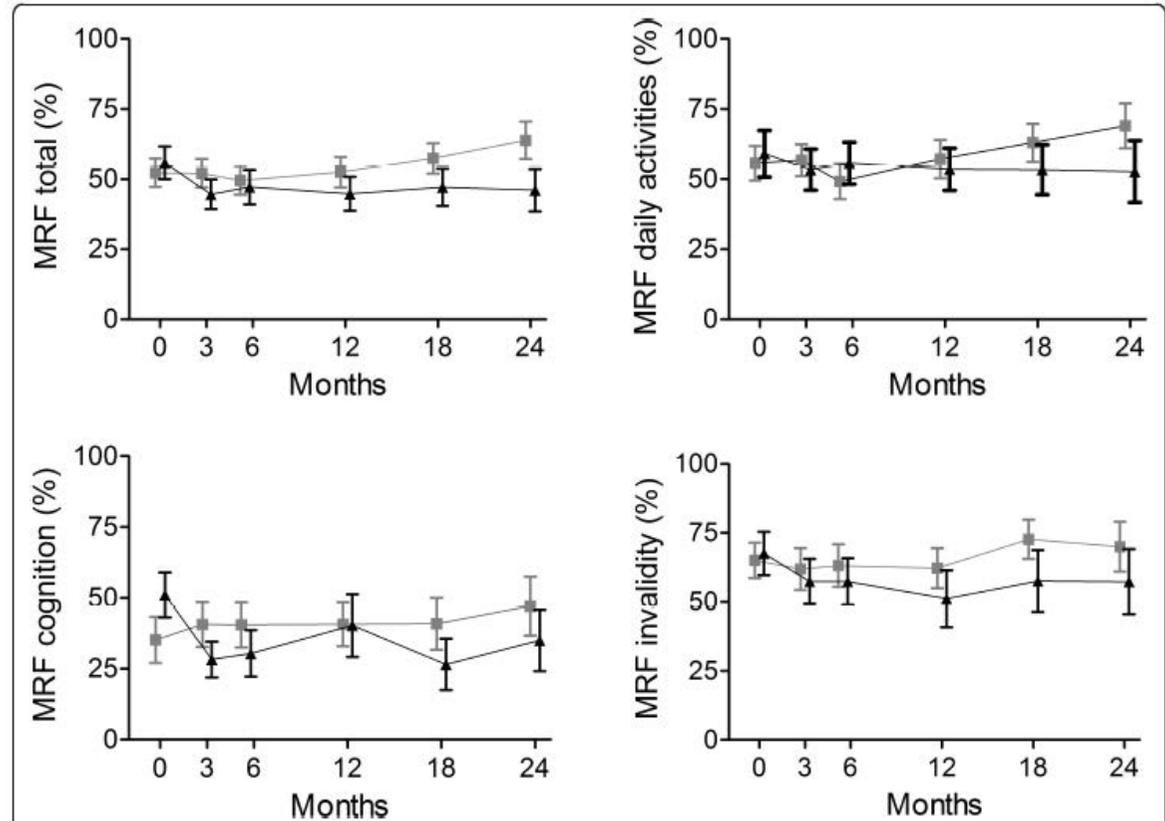
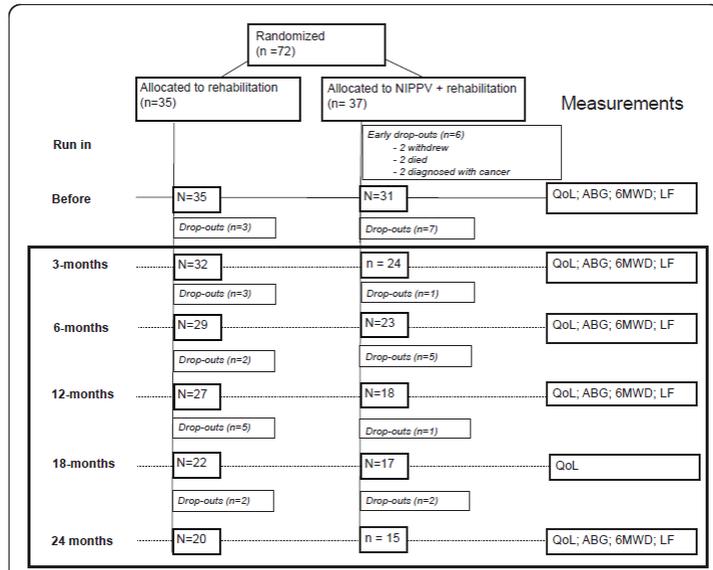


Figure 2 Maugeri Respiratory Failure scores. MRF scores at the different measurement points in the NIPPV + rehabilitation group (black triangles) and the rehabilitation group (grey blocks). Lower scores signify better quality of life. The change was significantly better in the NIPPV + rehabilitation group ($p < 0.02$).



Fatigue est un déterminant du temps passé en dehors du domicile

Table 3 Multiple regression analysis of factors associated with reduced time spent outdoors in COPD.

	Regression coefficient	Standard error	<i>p</i> value
FACIT-Fatigue scale	0.36	0.03	0.007
CES-D score	−0.06	0.03	0.89
FEV ₁ % of predicted	0.11	0.01	0.32
Total SGRQ	0.13	0.02	0.43
MRC dyspnoea scale	−0.28	0.29	0.054



Conclusion

- Electrostimulation, VNI, rollator adjuvants réservés aux patients les plus sévères
- Effet starter au cours d'un début de programme de réhabilitation.
 - « bénéfice attendu est un effort +long (plus intense), plus confortable.
- Sur certains sujets, efficacité évidente (décrite par le patient, soulagement dyspnée, fatigue...
- Sur d'autres sujets, bénéfices moins évidents....pas de mesure simple et bien validée...demander l'avis du patient (observance....)
- Bénéfice d'un REE sous VNI...une moindre fatigue semble être un marqueur fréquemment retrouvé
- L'évolution technologique pourrait permettre d'utiliser des supports ventilatoires dans les AVJ....

