

# Cystomanométrie et artefacts en urodynamique

***DU Urodynamique 2024***  
***Hôpital BICHAT***

Dr Frédérique LE BRETON  
Centre médical du périnée. Paris  
*frederique.lebreton@cm2p.fr*



# Quelles recommandations?



## Langage commun

◆ **RECOMMANDATIONS** Progrès en Urologie (2004), 14, 1103-1111

**Terminologie des troubles fonctionnels du bas appareil urinaire : adaptation française de la terminologie de l'International Continence Society**

François HAAB (1), Gérard AMARENCO (2), Patrick COLOBY (3), Philippe GRISE (4), Bernard JACQUETIN (5), Jean-Jacques LABAT (6), Emmanuel CHARTIER-KASTLER (7), François RICHARD (7)

## Standardisation des pratiques

## Homogénéisation

Neurourology and Urodynamics 21:261-274 (2002)

**Good Urodynamic Practices: Uroflowmetry, Filling Cystometry, and Pressure-Flow Studies**

Werner Schäfer,\* Paul Abrams, Limin Liao, Anders Mattiasson, Francesco Pesce, Anders Spangberg, Arthur M. Sterling, Norman R. Zinner, and Philip van Kerrebroeck

*International Continence Society Office, Southme Hospital, Bristol, BS10 5NB, United Kingdom*

Progrès en Urologie (2007), 17, 1264-1284

**Recommandations pour la pratique de l'examen urodynamique dans l'exploration d'une incontinence urinaire féminine non neurologique**

Jean François HERMIEU

Received: 12 May 2016 | Accepted: 13 May 2016  
DOI 10.1002/uaa.23124

WILEY

**REVIEW ARTICLE**

**International Continence Society Good Urodynamic Practices and Terms 2016: Urodynamics, uroflowmetry, cystometry, and pressure-flow study**

Peter F.W.M Rosier<sup>1\*</sup> | Werner Schaefer<sup>2</sup> | Gunnar Lose<sup>3</sup> | Howard B. Goldman<sup>4</sup> | Michael Guralnick<sup>5</sup> | Sharon Eustice<sup>6</sup> | Tamara Dickinson<sup>7</sup> | Hashim Hashim<sup>8</sup>

## Urodynamic Features and Artefacts *Hogan 2012*

Stephen Hogan,<sup>1\*</sup> Andrew Gammie,<sup>2</sup> and Paul Abrams<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Advanced Technology, University of Glamorgan, Treforest, Pontypridd, UK

<sup>2</sup>Bristol Urological Institute, Bristol, UK

WILEY

**REVIEW ARTICLE**

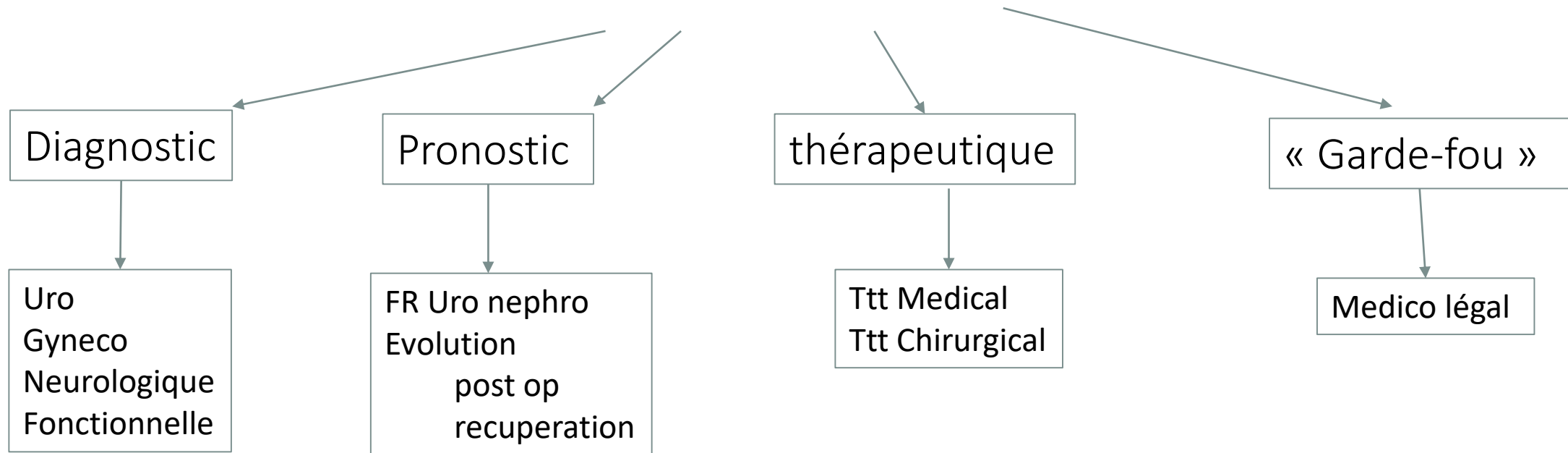
**ICS teaching module: Cystometry (basic module)**

Carlos Arturo Levi D'Ancona<sup>1</sup> | Mario João Gomes<sup>2</sup> | Peter F.W.M. Rosier<sup>3</sup>



# Pourquoi réaliser un bilan urodynamique?

Comprendre mécanisme d'un trouble urinaire



Connaitre l'objectif du bilan urodynamique +++



# Principe du bilan urodynamique?

## Etude du cycle continence -miction

Phase de stockage

Mesure des

- Débits
- Volumes
- Pression (IV/ U, abdo)
- +/- EMG SSU/ SAE

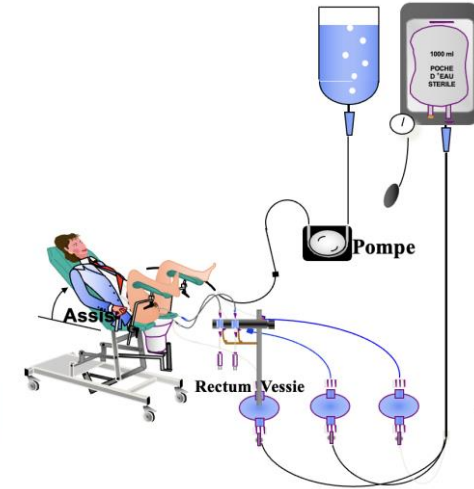
Phase de vidange

Débitmétrie

Cystomanométrie

Sphinctérométrie

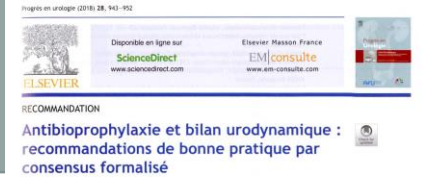
EMG, Video, selon indication....







# Antibiothérapie avant BUD



ECBU chez tous les patients (accord fort)

FR d'infection urinaire post BUD	
Patient non neurologique	Patient neurologique
Age > 65-70 ans Diabète sucré InIU itératives RPM > 100ml	IU itératives RVU PV > 40 cm d'H <sub>2</sub> O en pre mictionnel

ECBU	Recommandations selon situation clinique	
	Patient non neuro	Patient neuro
Sterile sans FR	Pas d'antibioprophylaxie	
Sterile avec FR	ATB optionnelle (fosfomycine 3g 2h avec BUD)	
Colonisation urinaire	ATB préventive recommandée	ATB préventive optionnelle
	ATB adapté 48h avant examen. Durée 4j	
IU symptomatique	Examen reporté	

Recommendations for peri-procedural antibiotic prophylaxis	Strength rating
Do not use antibiotic prophylaxis to reduce the rate of symptomatic urinary infection following: <ul style="list-style-type: none"> <li>• urodynamics;</li> <li>• cystoscopy;</li> <li>• extracorporeal shockwave lithotripsy.</li> </ul>	Strong

Recommendations EAU 2018

RECOMMANDATION  
**Antibioprophylaxie et bilan urodynamique : recommandations de bonne pratique par consensus formalisé**  
*Antibiotic prophylaxis in urodynamics: Clinical practice guidelines using a formal consensus method*  
 C. Egrot<sup>a,\*</sup>, A. Dinh<sup>b</sup>, G. Amarenco<sup>c</sup>, L. Bernard<sup>d</sup>, G. Birgand<sup>e</sup>, F. Bruyère<sup>f</sup>, E. Chartier-Kastler<sup>g</sup>, M. Cosson<sup>h</sup>, X. Deffieux<sup>i</sup>, P. Denys<sup>j</sup>, M. Etienne<sup>k</sup>, B. Fatton<sup>l</sup>, X. Fritel<sup>m</sup>, X. Gamé<sup>n</sup>, C. Lawrence<sup>o</sup>, L. Lenormand<sup>p</sup>, D. Lepelleter<sup>q</sup>, J.-C. Luce<sup>r</sup>, E. Marit Ducamp<sup>s</sup>, C. Pulcini<sup>t</sup>, G. Robain<sup>u</sup>, E. Senneville<sup>v</sup>, M. de Sèze<sup>w</sup>, A. Sotto<sup>x</sup>, J.-R. Zahar<sup>y</sup>, F. Caron<sup>z</sup>, J.-F. Hermieu<sup>†</sup>



# Choix de l'environnement/ matériel

- Pièce 20 m<sup>2</sup>, point d'eau, vestiaire, accès PMR

## Unité centrale



Matériel étanche et nettoyable  
Fiable (reproductibilité des mesures)/étalonnage  
Mise à « 0 »  
Débit constant et calibré (de 10 à 100ml/mn)  
Réglage des débits

*Cout 20000 à 70000 €*

*principes et technique rigoureuse  
Connaitre son « matériel »  
Effectuer ses « normes »*

## Unité patient

*Conventionnelle*



*Ambulatoire*





# Paramètres étudiés pendant le BUD

*Des Volumes et des Pressions*

*Les équilibres de Pressions : Moteur Vessie / Résistances urétrales*

## Paramètres étudiés

Sensibilité

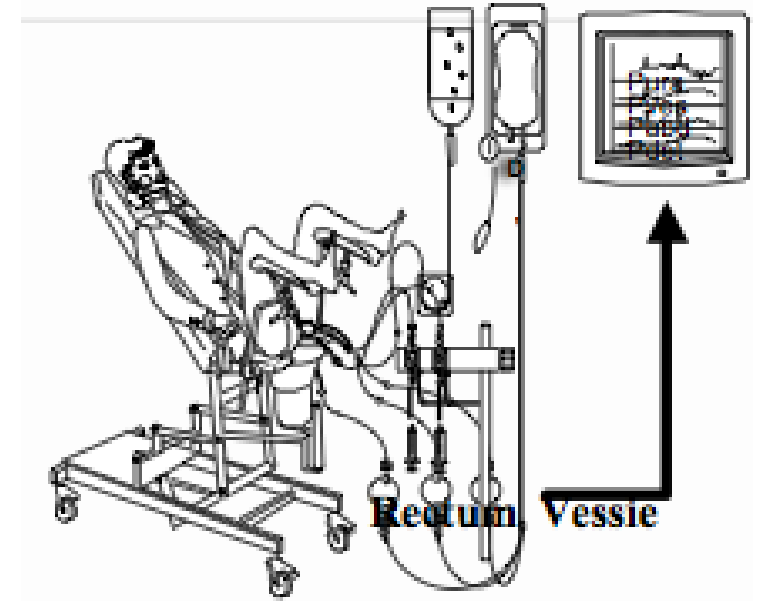
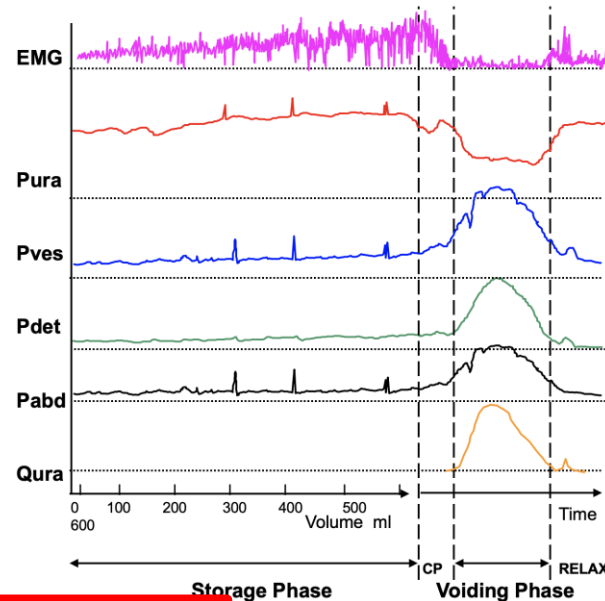
Compliance vésicale

Contractilité détrusorienne

Capacité vésicale

Tonus sphinctérien

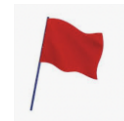
Synergie VS



**Précaution chez neuro**

**BM > T6: surveillance TA : Risque HRA +++**

**Vérifier Vacuité ampoule rectale**



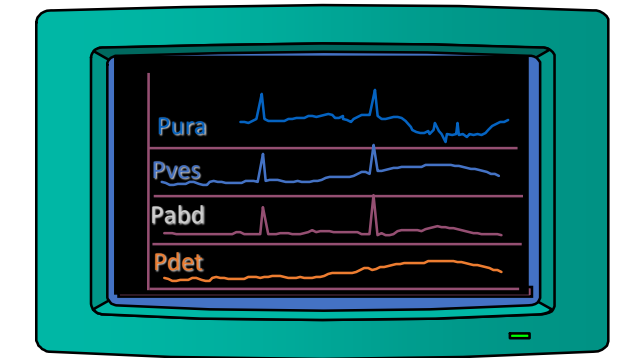
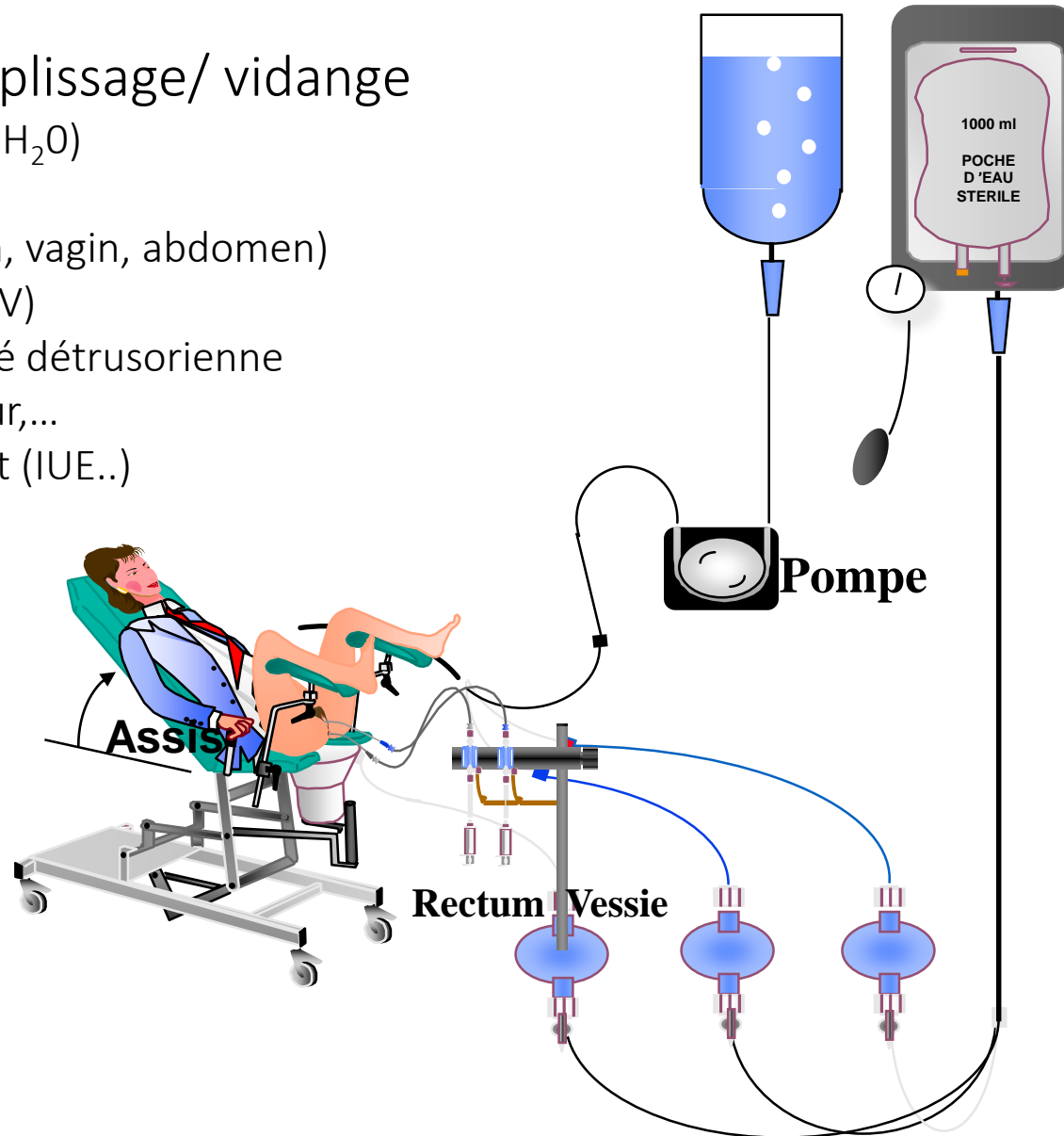




# la cystomanométrie

## Evaluation phase de remplissage/ vidange

- Mesure des pressions (cm d'H<sub>2</sub>O)
  - vésicale +/- urétrale
  - Abdominale (rectum, vagin, abdomen)
  - Détrusorienne (PA-PV)
- Volume, compliance, activité détrusorienne
- Sensation de besoin, douleur,...
- Position semi assise/ debout (IUE..)



Enregistrement  
simultané des  
pressions vésicale  
et rectale remplissage à l'eau

Technique rigoureuse  
Connaitre normes



# La cystomanométrie

Etude phase de remplissage/ miction

Position : **Semi-assise** - Debout (si IUE - HAD – Obstruction)

Rectum et Vessie VIDES

**Cathéters** (2 ou 3 voies – CH 8 – Type : **eau** –T-doc – électronique)

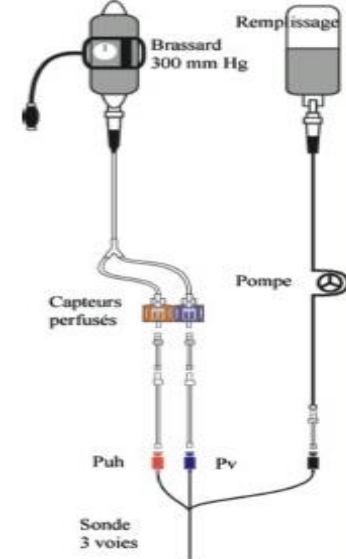
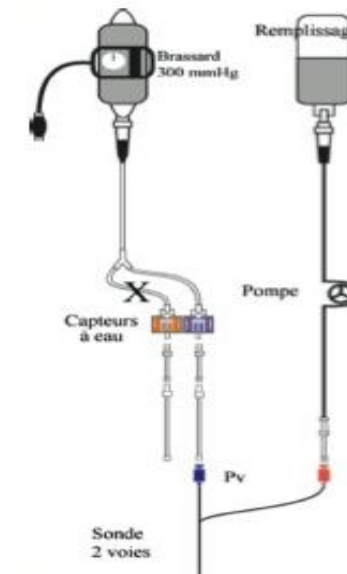
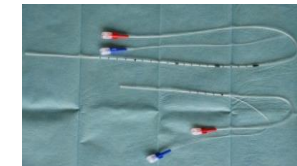
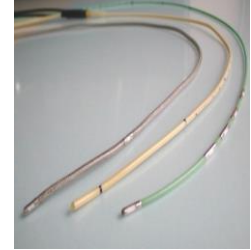
Mise à ZÉRO (symphyse pubienne selon catheters)

+/- Activité Emg ssu (aiguille , électrodes collées)

Débit de Perfusion (Physio 1 à 2ml/'') => 30 à 50 ml / min

Voies Vésicale +/-urétrale et Abdominale

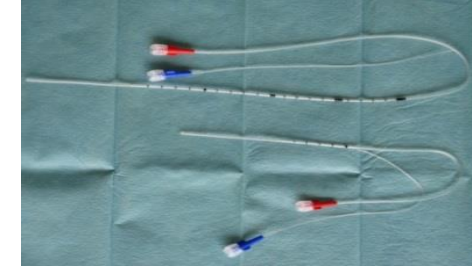
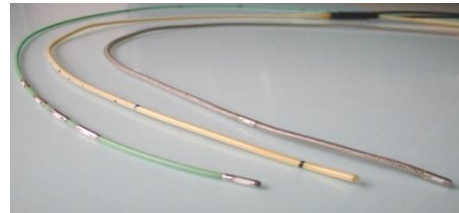
SUIVI de la « dynamique de l'examen »





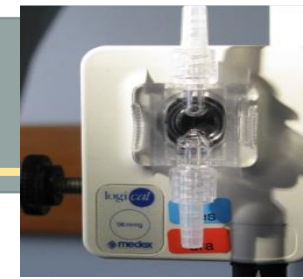
# Choix du matériel

- Capteurs à eau, sondes 2 ou 3 voies, CH6 ou 8 (PV, PU) + dome +/- prolongateur
- Capteurs à air (T doc) PV ou PA
- Capteurs Électroniques (PV),
- +/- Activité Emg ssu (aiguille , électrodes collées)

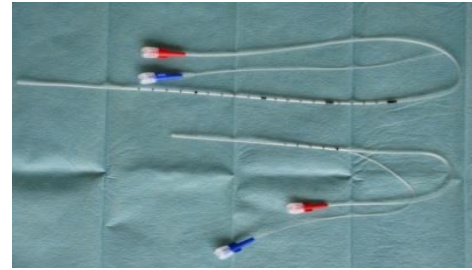




# Capteurs à eau



- Sondes 2 ou 3 voies (PV/ PU)
- Choix du calibre :
  - CH6-8 pour P/D
  - CH 8 suggéré pour cystomanométrie
- Zéro symphyse pubienne (tubulure adaptée)
  - (vérification avant et pendant R)



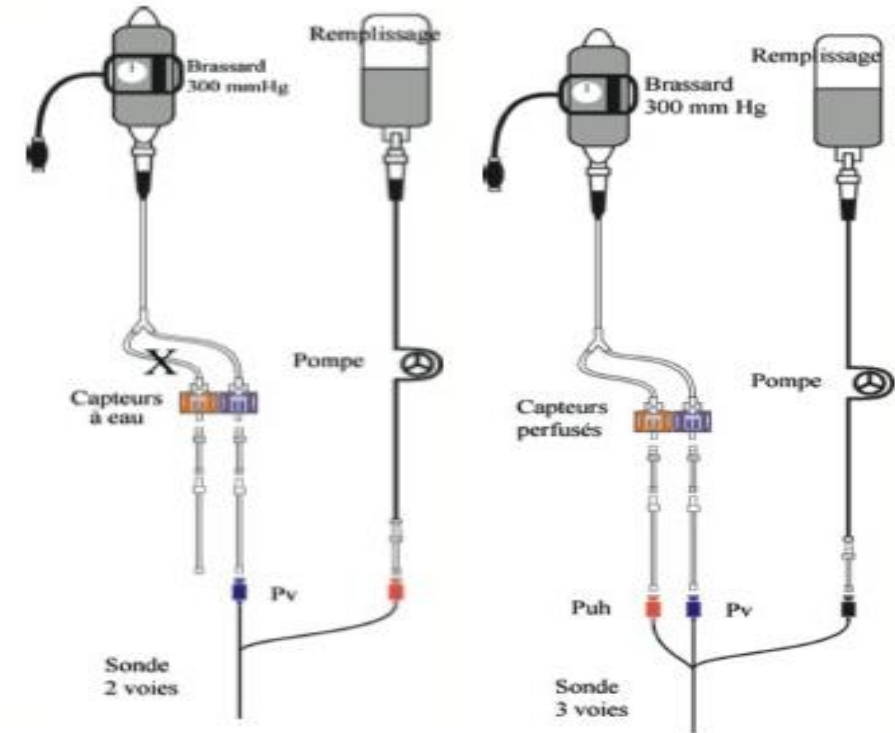
## Avantages :

Voie de remplissage  
Faible Coût (nombre BUD)



## Inconvénients

**Purge ++**, pas de bulle (dôme)  
Sensible aux mouvements



Recommandation





# Capteurs à air/ ballonnets(Tdoc<sup>®</sup>)



## • Avantages :

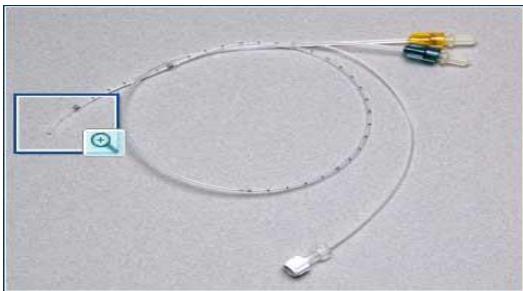
- Montage rapide
- Peu sensible aux changements de position
- Bonne précision hydrostatique
- Pas de purge, pas de bulles



## Inconvénients

Coût  
Profilométrie non fiable

Etude activité détrusorienne. Diff PV/ Padbo.





## Comparison of Air-Charged and Water-Filled Urodynamic Pressure Measurement Catheters

M.A. Cooper,<sup>1,2,3</sup> P.C. Fletler,<sup>1,2,3</sup> P.J. Zaszczurynski,<sup>1,2,3</sup> and M.S. Damaser<sup>1,2,3\*</sup>

Neurourology and Urodynamics 30:329–334 (2011)

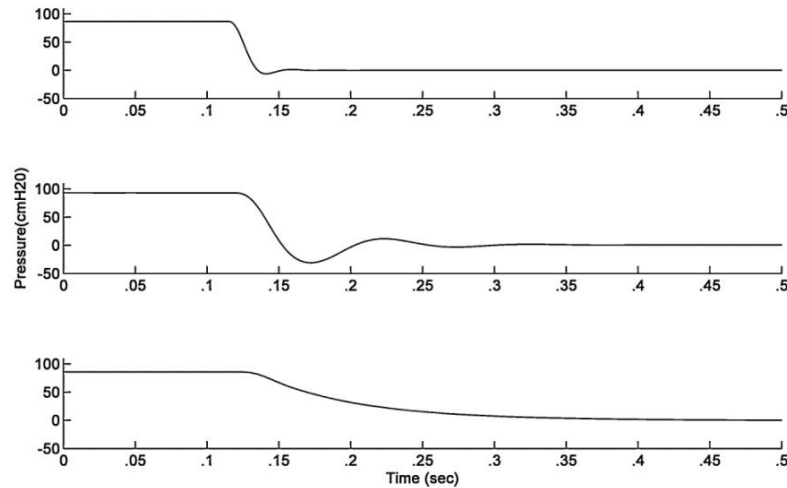
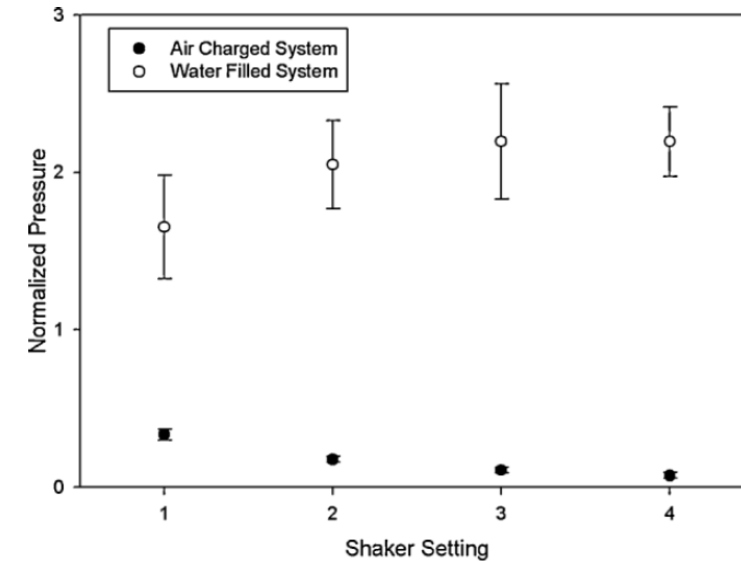


Fig. 2. Results of the transient step test. The top plot shows an example of the response of the reference transducer to a step change in pressure. The middle plot shows an example of the response of the water-filled system and the bottom plot shows an example of the response of the air-charged system, both to a step change in pressure.



Cahteter à eau : système sous amorti ; sensible au mouvement et artefact hydrostatique  
Catheter chargé à air : système suramorti, moins sensible au mouvement et artefact hydrostatique



# Capteurs Électroniques



## • Avantages :

- Fiable, précis
- pas de purge,
- Pas de bulle
- Faible diamètre
- Pas de prolongateur, pas de dome



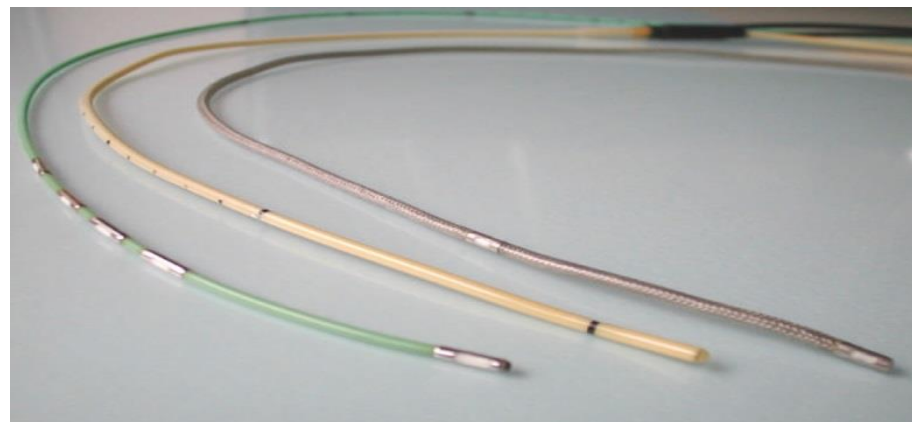
## Inconvénients

Pas de voie de remplissage

Fragiles, Rigides Décontamination?

(nouveau : capteur usage unique)

Coût



pression



Signal électrique



# Quelle sonde pour la pression abdominale?

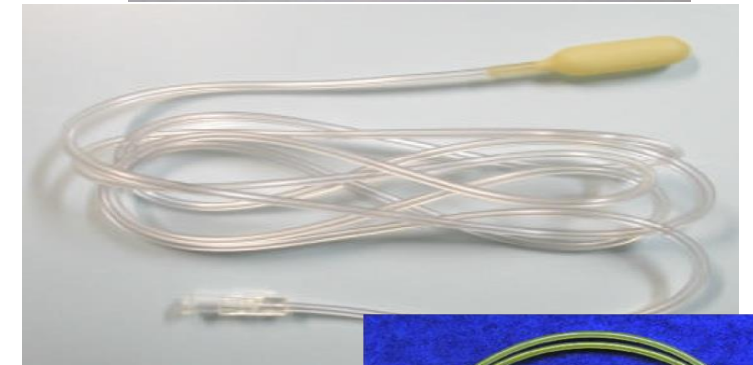
- **Le cathéter à ballonnet à air ( T Doc)**
  - Avantages : fiabilité, simplicité d'utilisation, pas de vaseline
  - Inconvénients : coût, longueur du catheter (court)
- **Le cathéter perfusé**
  - Avantages : coût, fiabilité
  - Inconvénients : bulle d'air, eau intrarectale
- **Le cathéter à ballonnet à eau**
  - Avantages : tolérance (2-3cc), fiabilité
  - Inconvénients : purge, étalonnage, coût

## Où mesurer la pression abdominale?

Voie rectale

Voie vaginale

+/- EMG muscles abdominaux

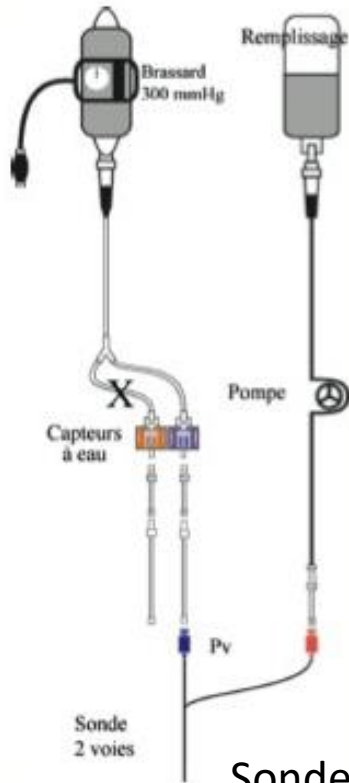






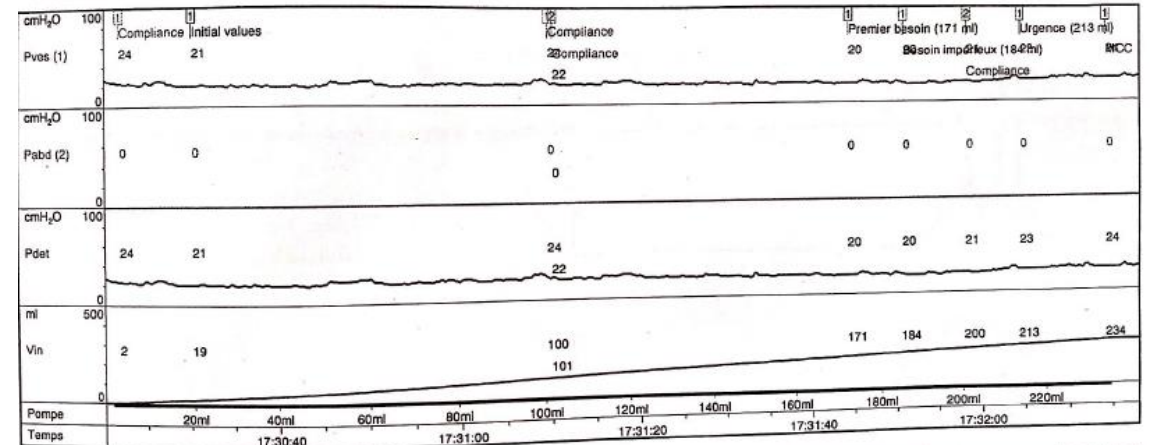
# La cystomanométrie

- **Cystomanométrie simple:** mesure PV au cours du remplissage (sonde 2 voies)



P vésicale

P détrusorienne



### stométrie Résultats

Volume infusé	236 ml
Remplissage	236 ml
Capacité vésicale max.	236 ml

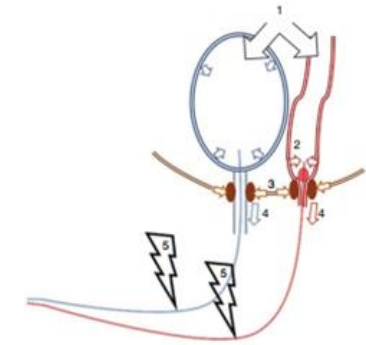
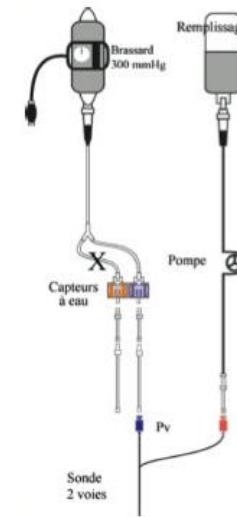
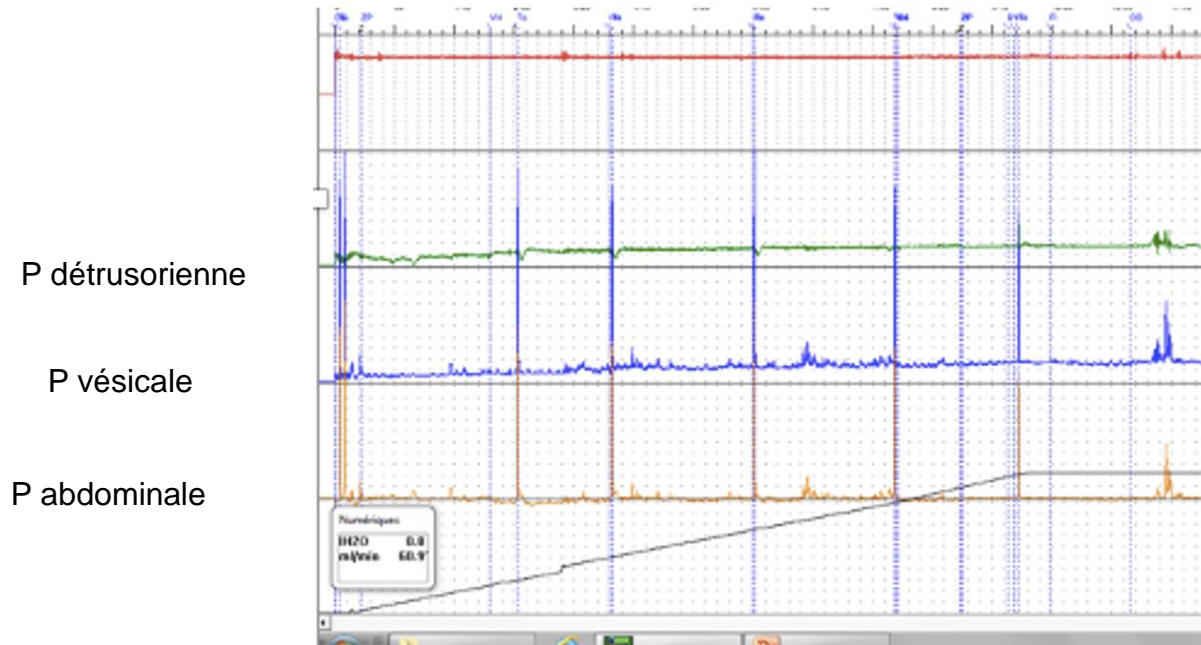
Difficulté d'interprétation de la PV seule : poussée? Contraction?

Sondes 2 voies : l'une pour perfuser, l'autre pour mesurer



## Cystomanométrie dite de soustraction:

$P_{\text{détusorienne}} = \text{pression intra-abdominale} - \text{pression endovésicale}$



Sonde 2 voies + Sonde abdominale (vaginale ou rectale)



# La Cystomanométrie

## Cystomanométrie dite de soustraction:

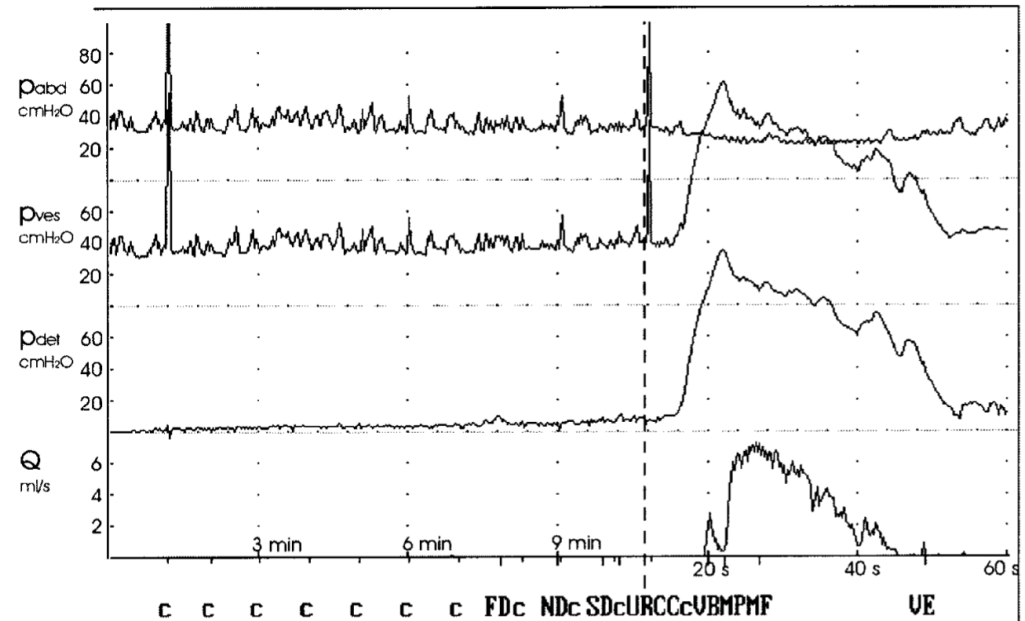
P détusoriennne = pression intra-abdominale - pression endovésicale



P abdo : 32 cm d'H2O

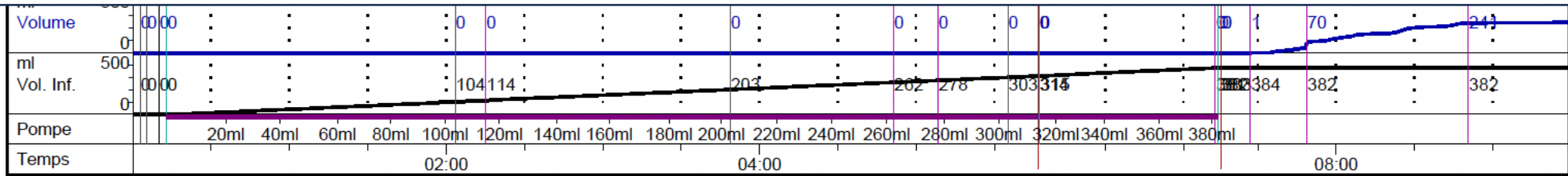
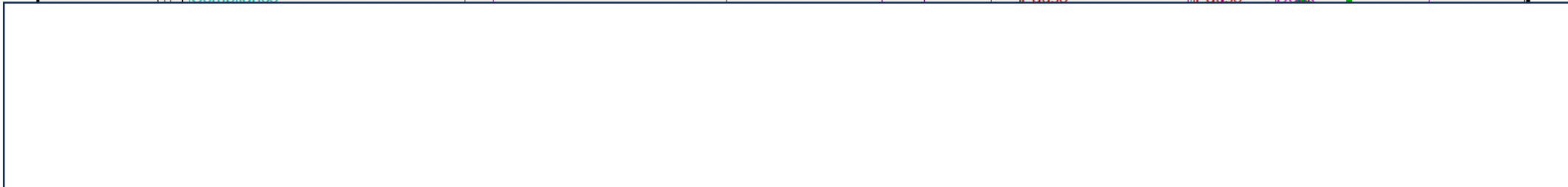
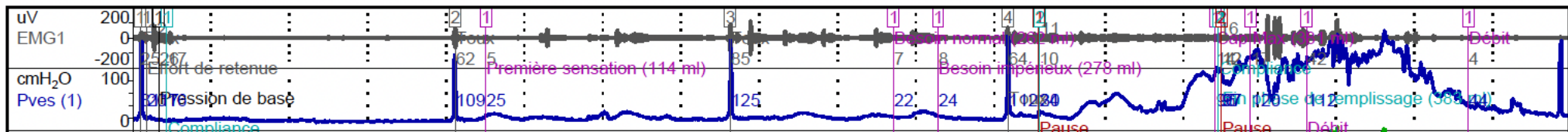
P ves : 32 cm d'H2O

P Det = Pves – P abdo = 0 cm d'H2O  
( -5 et 5 cm d'H2O)





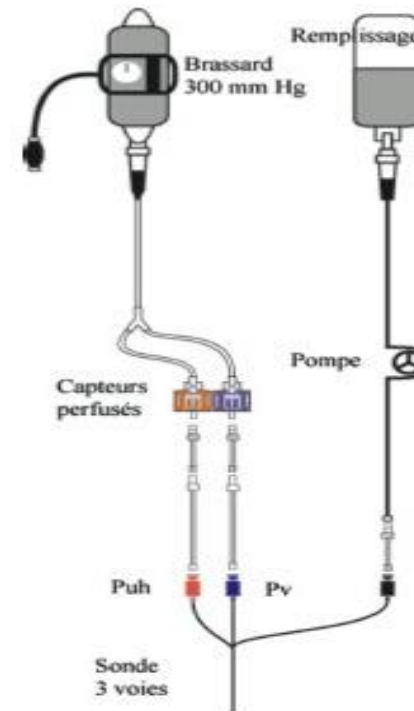
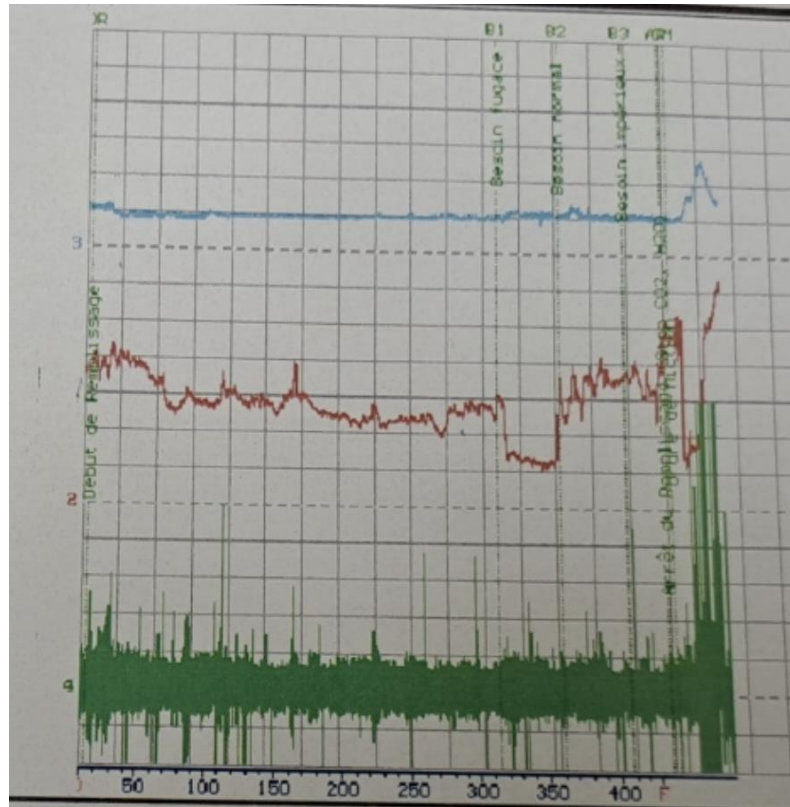
# La Cystomanométrie





# La Cystomanométrie

**Urétro Cystomanométrie** : mesure PV/ PU au cours du remplissage (sonde 3 voies)



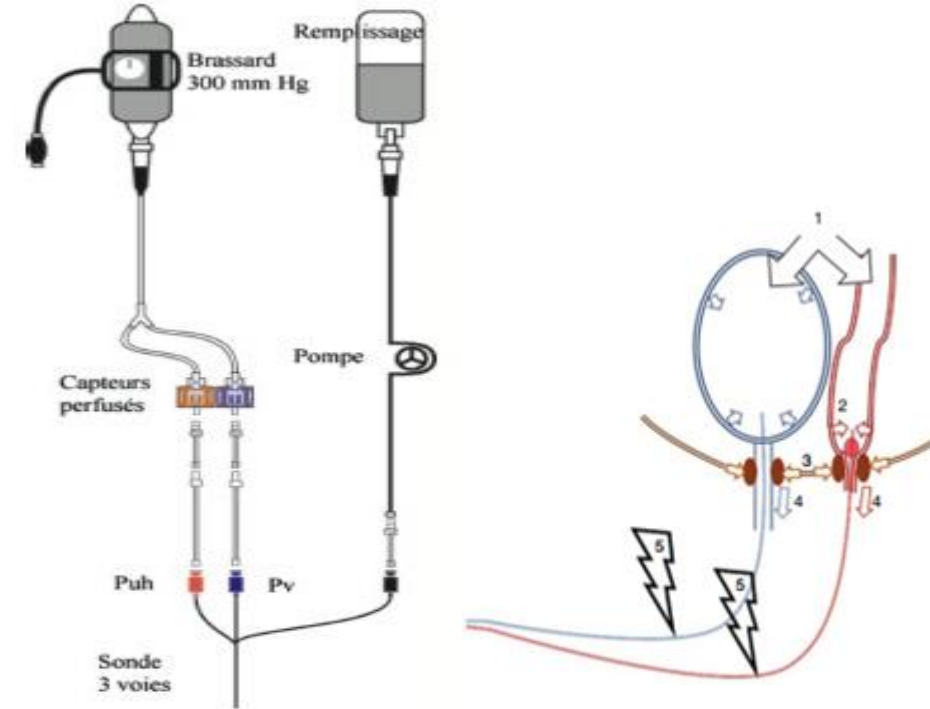
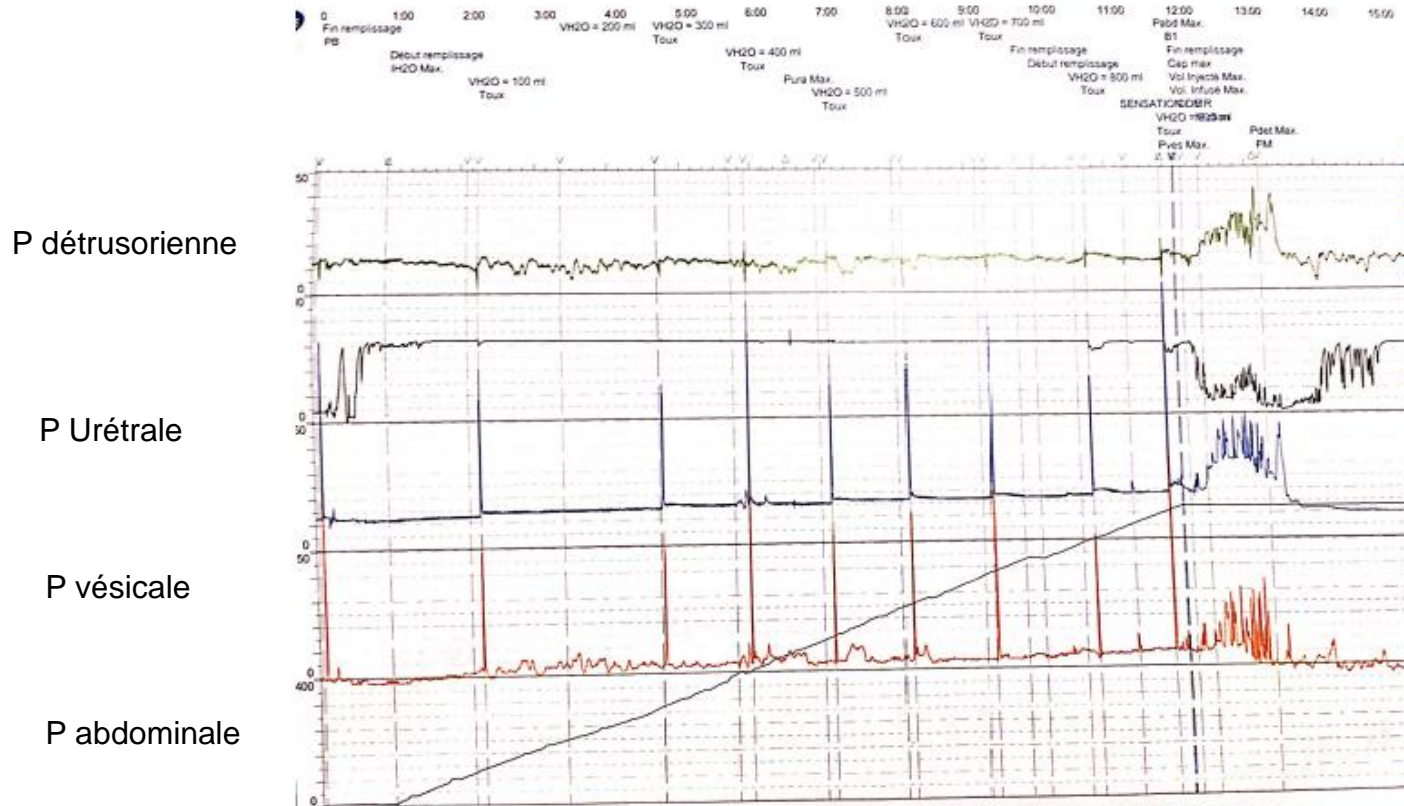
Avec pression urétrale  
Avec électromyographie SAE

Sondes 3 voies (vésicale, urétrale, remplissage)



# La Cystomanométrie

- Urétrocystomanométrie
  - Etude du comportement urétral pendant le remplissage : stabilité, synergie VS



Sondes 3 voies ( vesicale, urétrale, remplissage)+ sonde abdominale

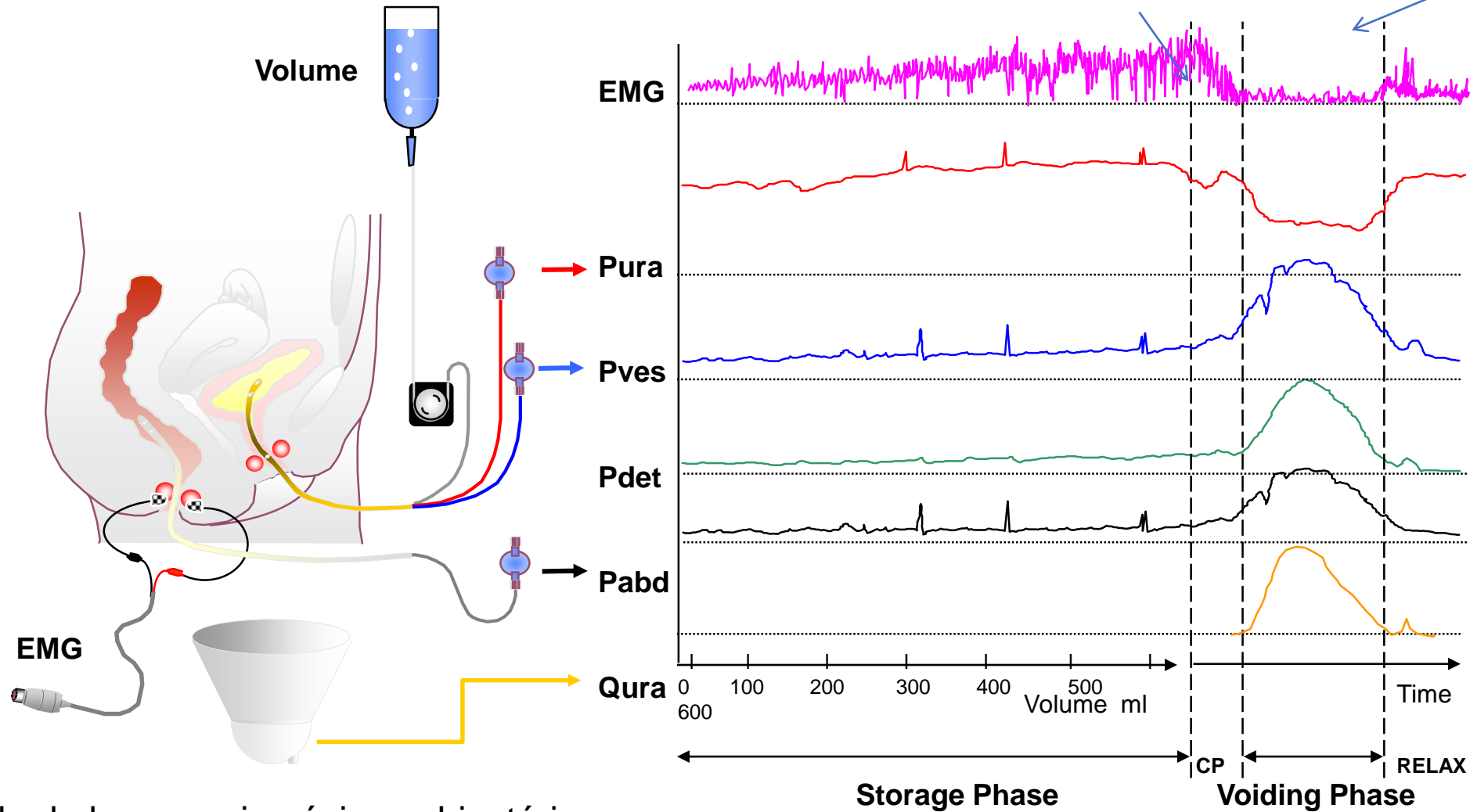


# La Cystomanométrie

Urétrocystomanométrie et EMG SSU (aiguille) ou électrodes collées SAE

Guarding reflex

Silence emg pendant la miction



Etude de la synergie vésico sphinctérienne

Sondes 3 voies + Sonde P abdominale+ EMG SSU



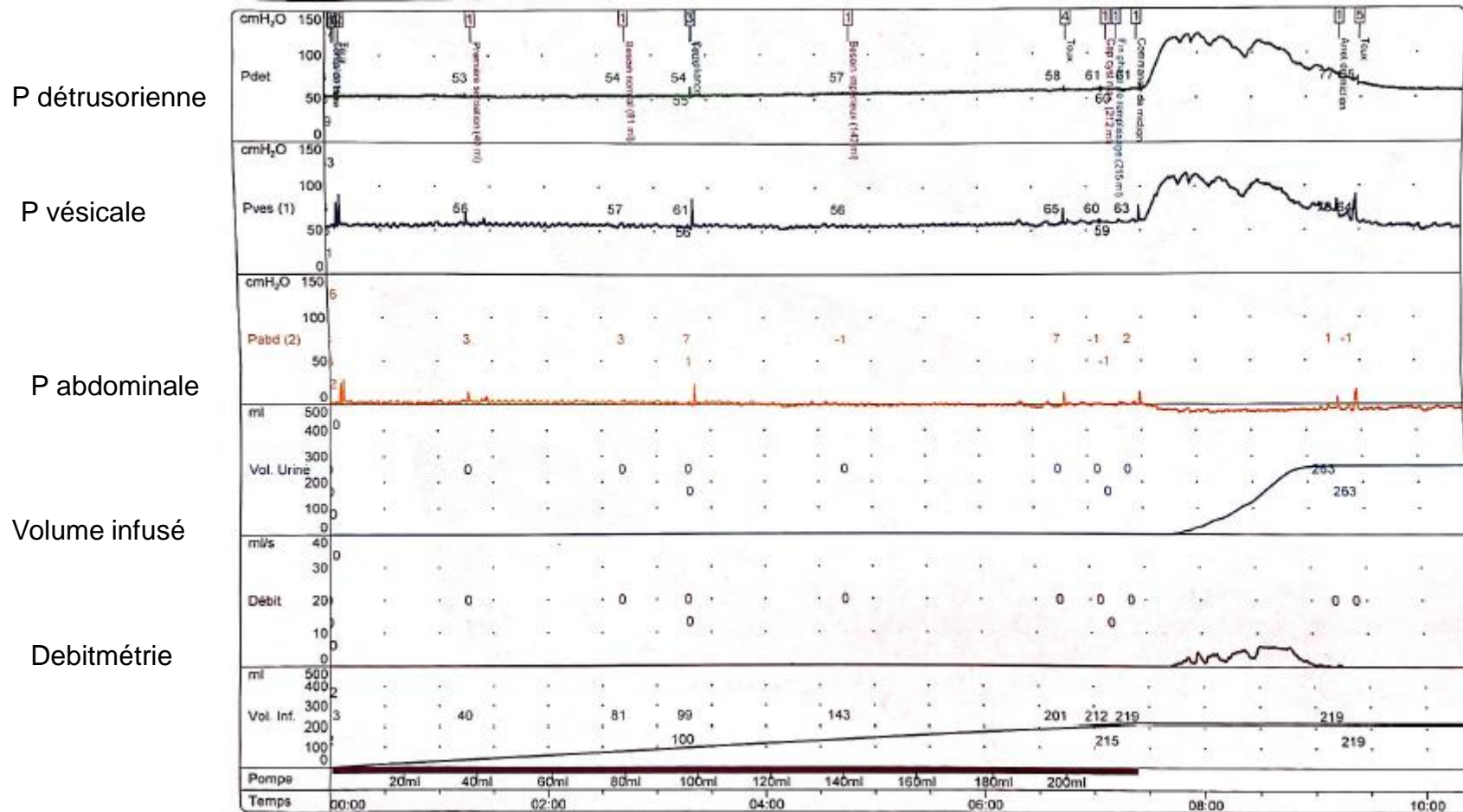




# La Cystomanométrie

- Cystomanométrie et instantané mictionnel

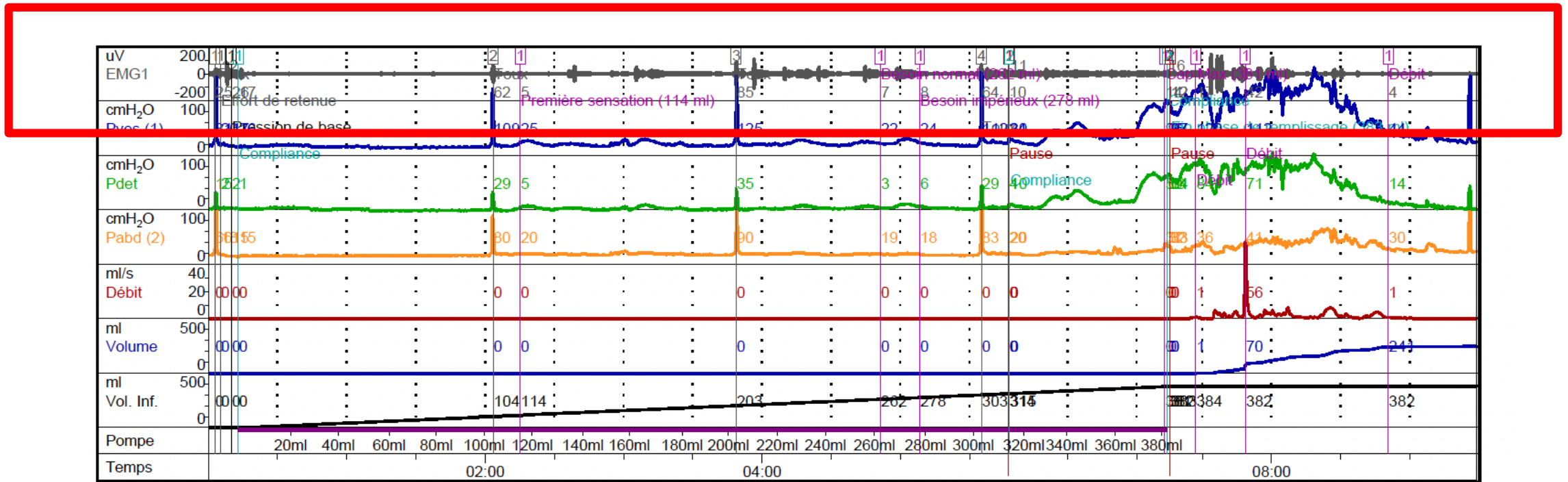
Etude de la contractilité détrusorienne





# Etude de la synergie VS

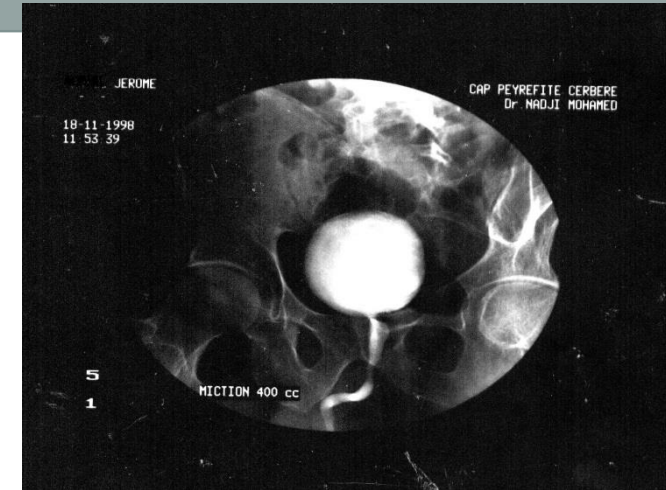
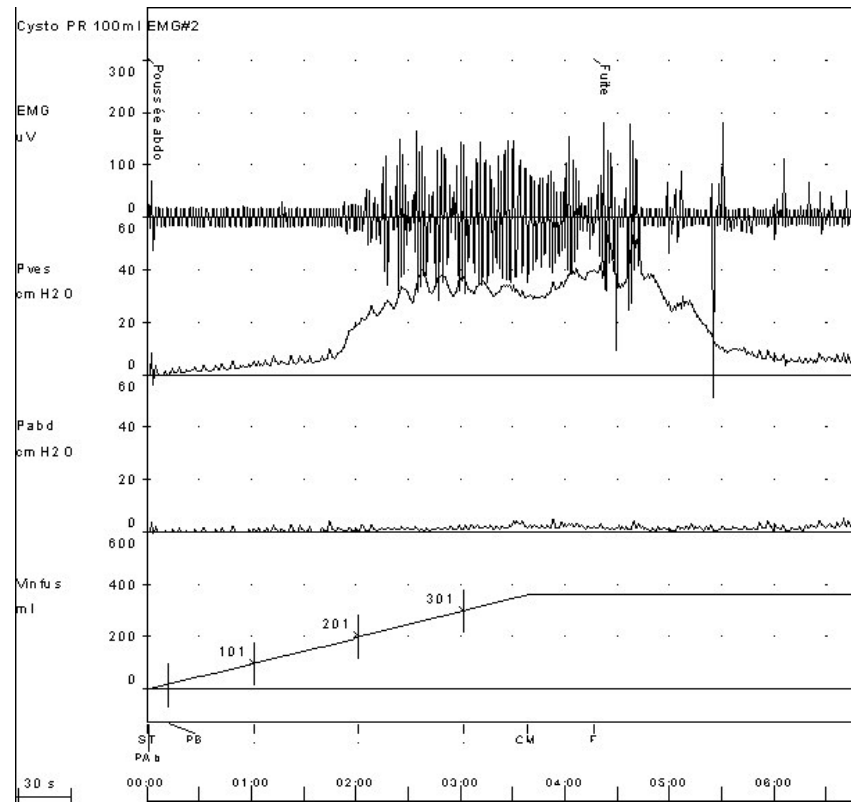
- Cystomanométrie avec EMG (électrodes collées sphincter anal)





# La Cystomanométrie

- Video urodynamique



Etude de la synergie vésico sphinctérienne. Retentissement sur le haut appareil urinaire  
Nécessité d'un environnement adapté



## Contrôle qualité ICS : 3 critères

- **Pression de repos** : P ves, P abdo, P det  
5–20 cmH<sub>2</sub>O position couchée.  
15–40 cmH<sub>2</sub>O position assise  
30–50 cmH<sub>2</sub>O position debout (ou si tablier abdominal)
- **Variations Pves/ P abdo** : respiration, parole, rire, Pas de modif P Det
- **Contrôle transmission** : Toux/ min ou / 100ml avant et après miction





# Changement de position

- Changement de position

PV base varie selon position :  
Couchée 5-20 cm d'H<sub>2</sub>O  
Assis 15-40 cm d'H<sub>2</sub>O  
Debout 30-50 cm d'H<sub>2</sub>O

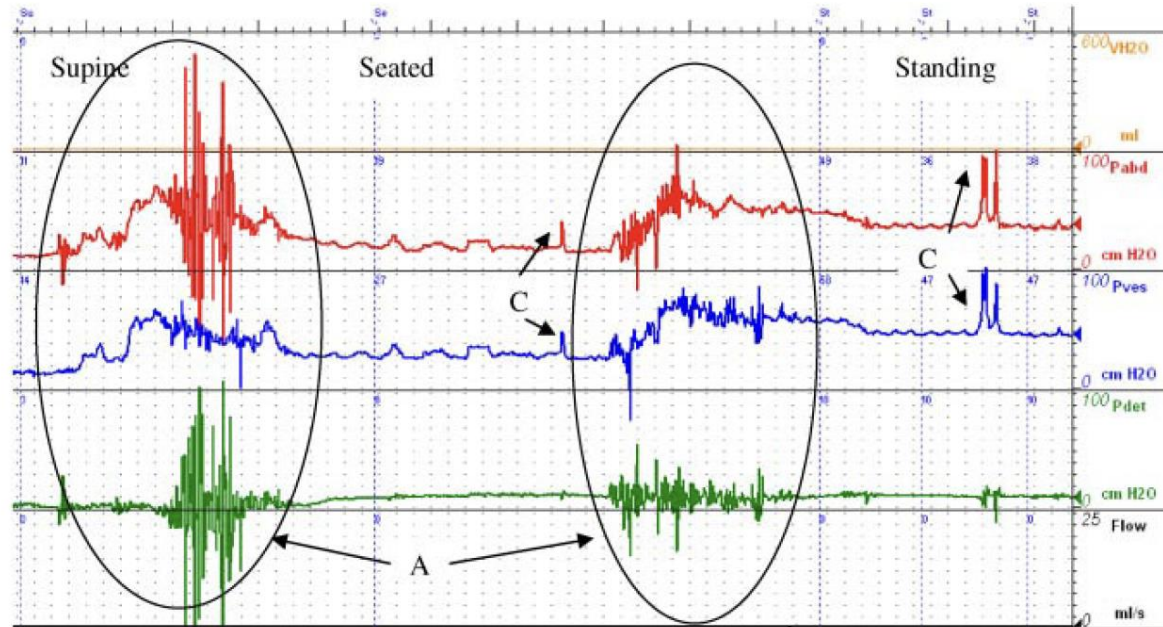


Fig. 6. Position change. In this image, a patient was instructed to move from a supine position, to a seated position, and finally to stand. During each position change there are a number of movement artefacts masking the change in resting pressure (A). The transducer height has been adjusted with each position change (B) with the resting pressure progressively rising. The high quality of recording is demonstrated by good cough signals recorded whilst seated and standing (C).



Toux > 15 cmH<sub>2</sub>O à intervalle régulier  
« Live signals » : respiration, paroles, rire  
< 10 cmH<sub>2</sub>O

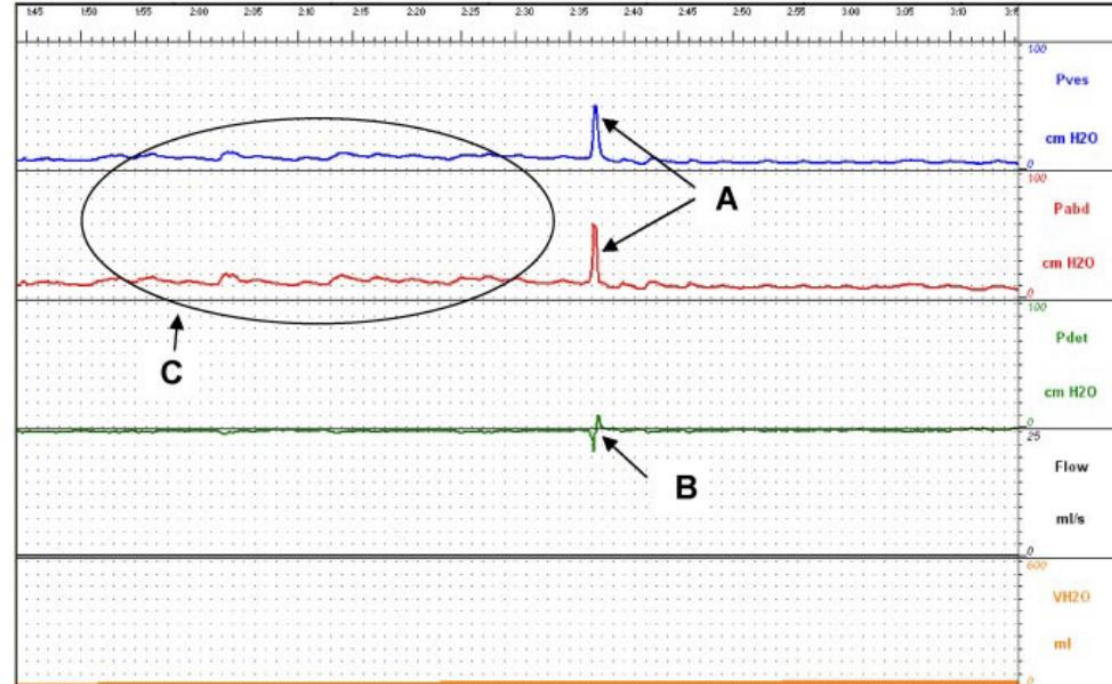


Fig. 2. A good quality cough signal and normal "live signal." The cough signal is used to assess pressure transmission. In this case, there is good pressure transmission evidenced by near identical spikes seen in  $p_{ves}$  and  $p_{abd}$  (A). There is a small biphasic spike in  $p_{det}$  (B) and this is not uncommon. The fine structure of the pressure traces associated with a "live signal" is also highlighted (C).

## Urodynamic Features and Artefacts

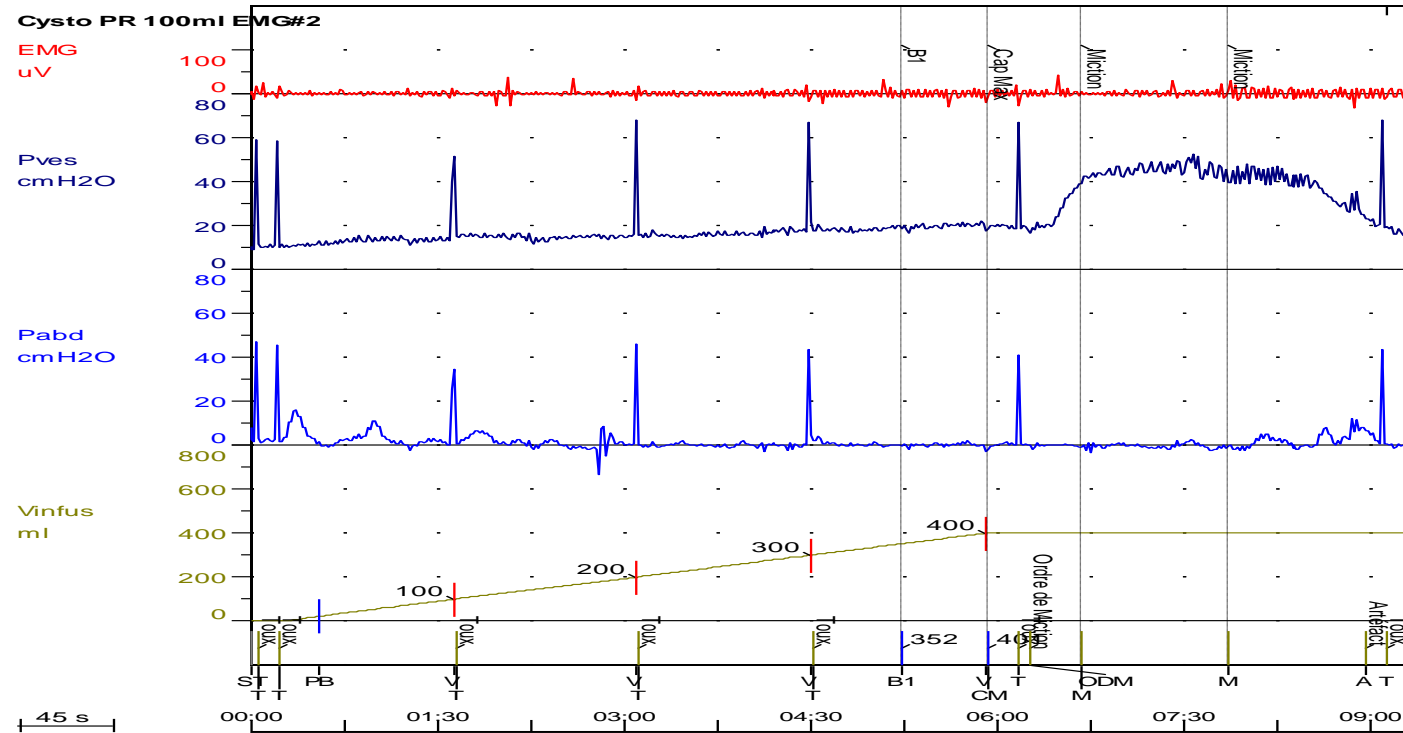
Stephen Hogan,<sup>1\*</sup> Andrew Gammie,<sup>2</sup> and Paul Abrams<sup>2</sup>

Neurourol Urodynamics 2012



# Contrôle qualité ICS

Toux à intervalle régulier  
/min  
/ 50 ml



**Vérification** de la bonne transmission des pressions vésicales et rectale > 15 cm d'H2Os  
Défaut de transmission si Ratio < 70% entre +pt et +grand pic de toux ( P Ves/ P abdo)

*Sullivan 2003, Hogan, 2012*



# Contrôle qualité ICS : valsalva ou effort de toux?

## Assessment of quality in urodynamics: Cough versus valsalva

Su-Min Lee | Andrew Gammie | Paul Abrams

Faible volume : valsalva > toux  
Fin remplissage : Toux > Valsalva



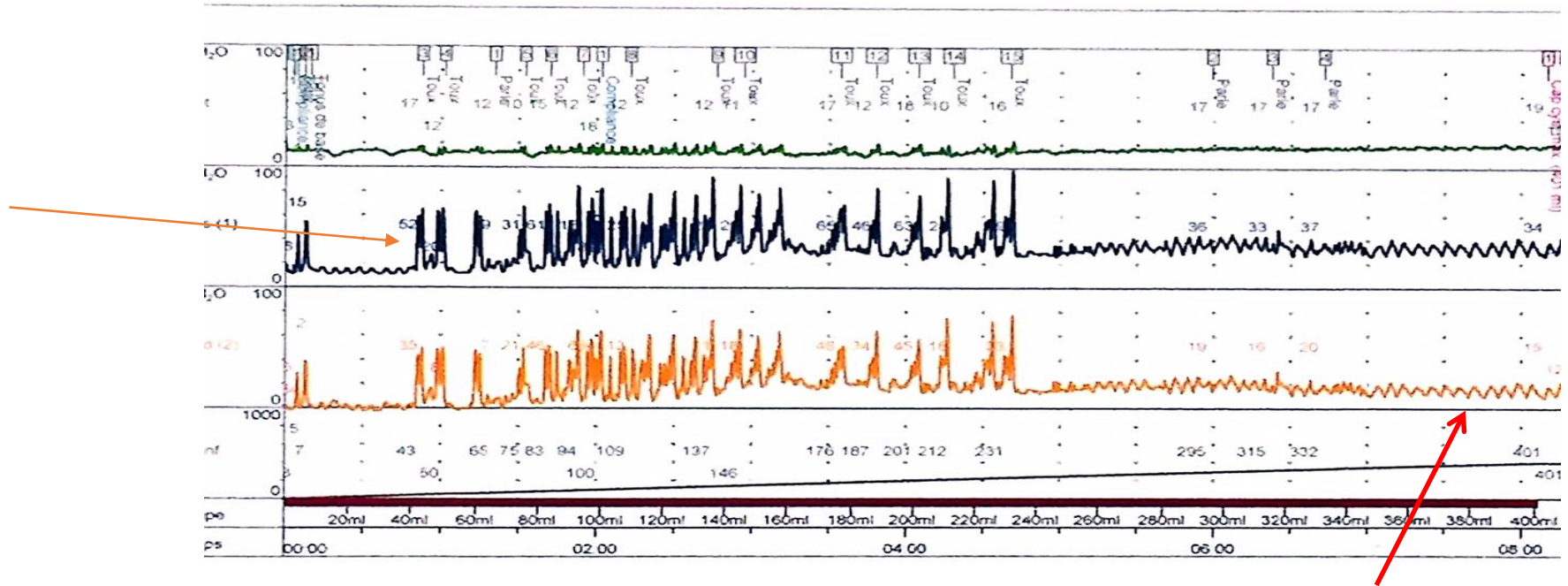
FIGURE 1 Filling cystometry trace showing a cough followed by a Valsalva maneuver. Cough pressure transmission is poor (as the  $p_{ves}$  spike is less than 70% of the  $p_{abd}$  spike, giving a significant  $p_{det}$  negative deflection). However, for the Valsalva maneuver is pressure transmission is much better. Together with the subsequent fine detail on  $p_{ves}$  and  $p_{abd}$ , which also shows good transmission and subtraction, the trace can be judged to be of good quality. Note that slight variations on  $p_{abd}$  have been reflected on  $p_{det}$ , which the urodynamicist recognizes as an artefact





# Contrôle qualité ICS

Toux

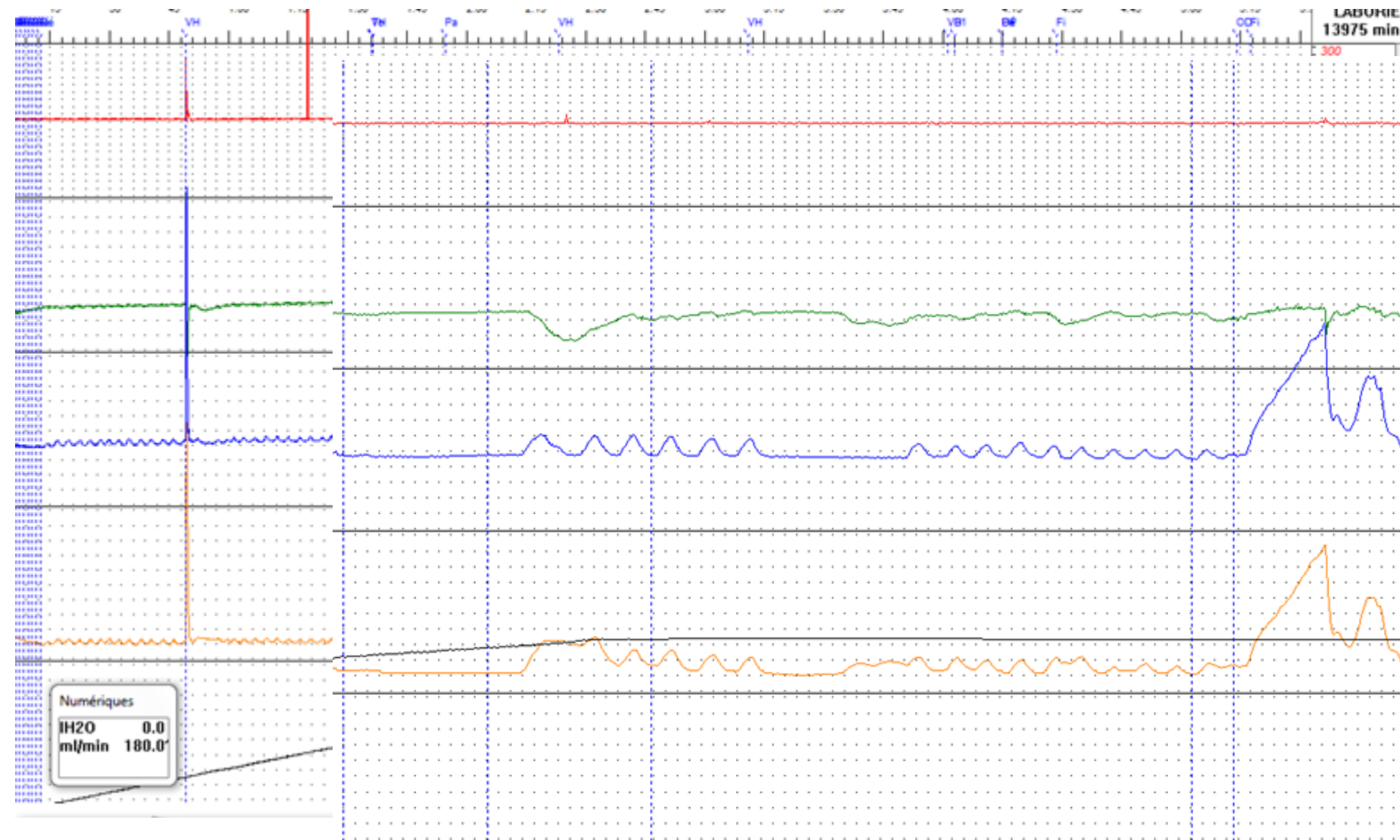


Mouvements de la pompe à galet : désolidariser les tubulures.

Sensibilité aux mouvements

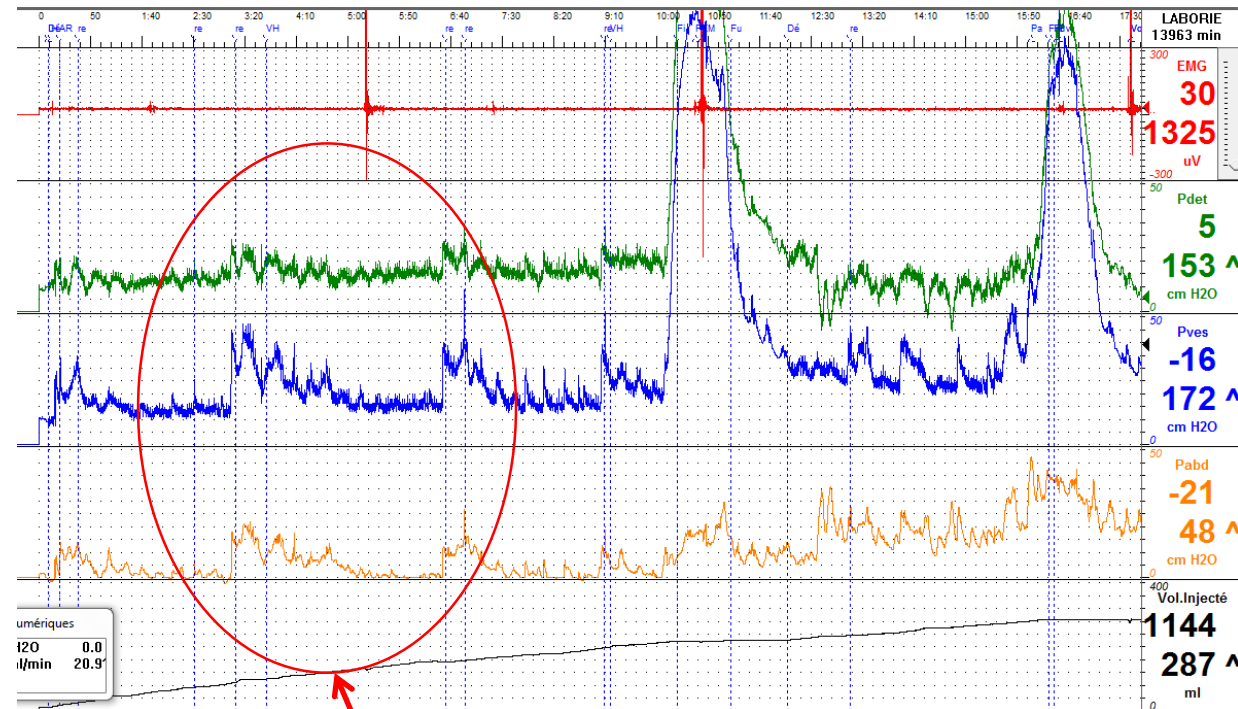


- Sensibilité aux mouvements respiratoires





- Sensibilité aux Mouvement anormaux du patient

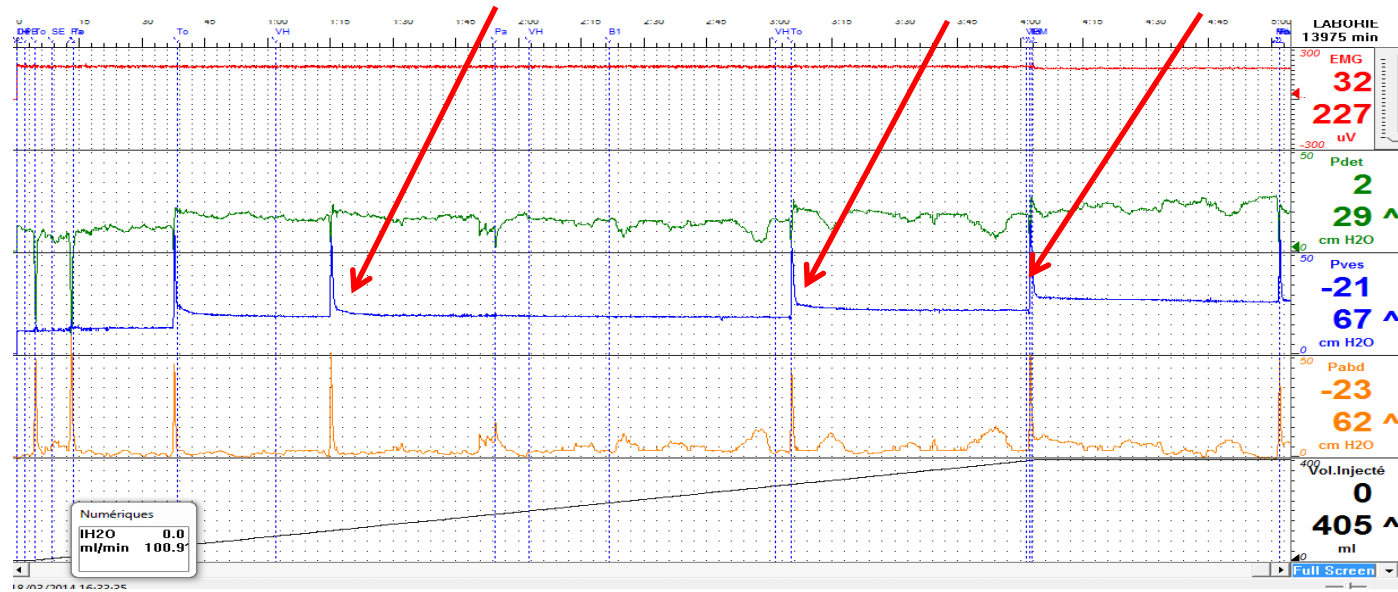


Spasmes des MI



# Attention aux artefacts

Bulles dans la tubulure



Capteurs à eau = Purge +++

Sensibilité aux mouvements



# Attention aux artefacts

- A = fuites pression abdominales
- B = connection P abdo
- C mouvement pompe galet
- D = mobilisation catheter
- E toux = bonne transmission

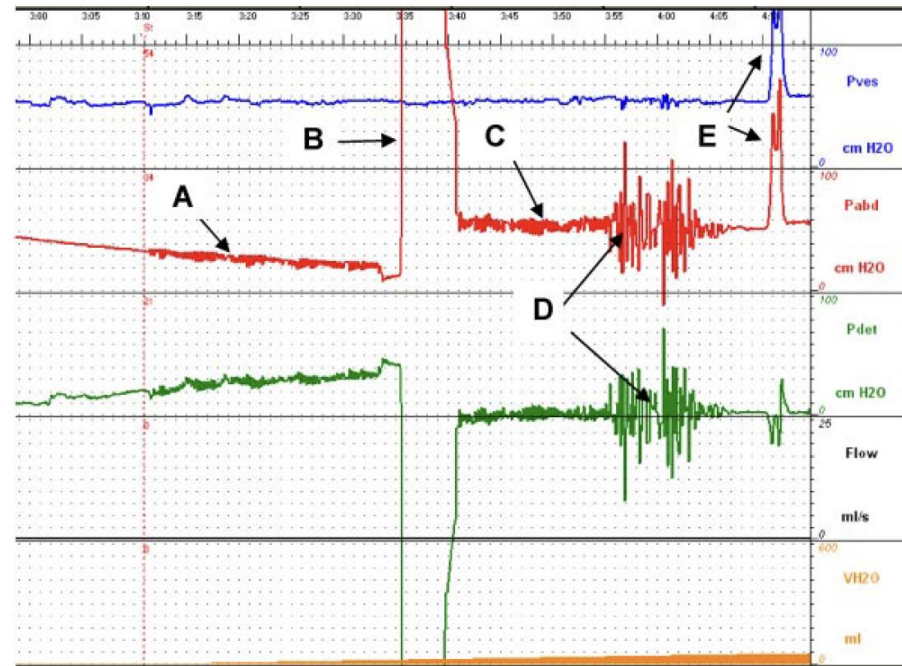


Fig. 12. Descending pressure. Descending pressure can be seen in  $p_{abd}$  (A) until the leak is identified and closed. Both before and after the restoring flush (B) there are some pump vibrations picked up in  $p_{abd}$  (C). There are multiple tube knocks (D) while the abdominal connecting tube is moved away from the pump line, thus stopping the vibrations. Finally, there is a cough signal (E) confirming good pressure transmission.



# Les pièges de la pression abdominale

- Contractions rectales

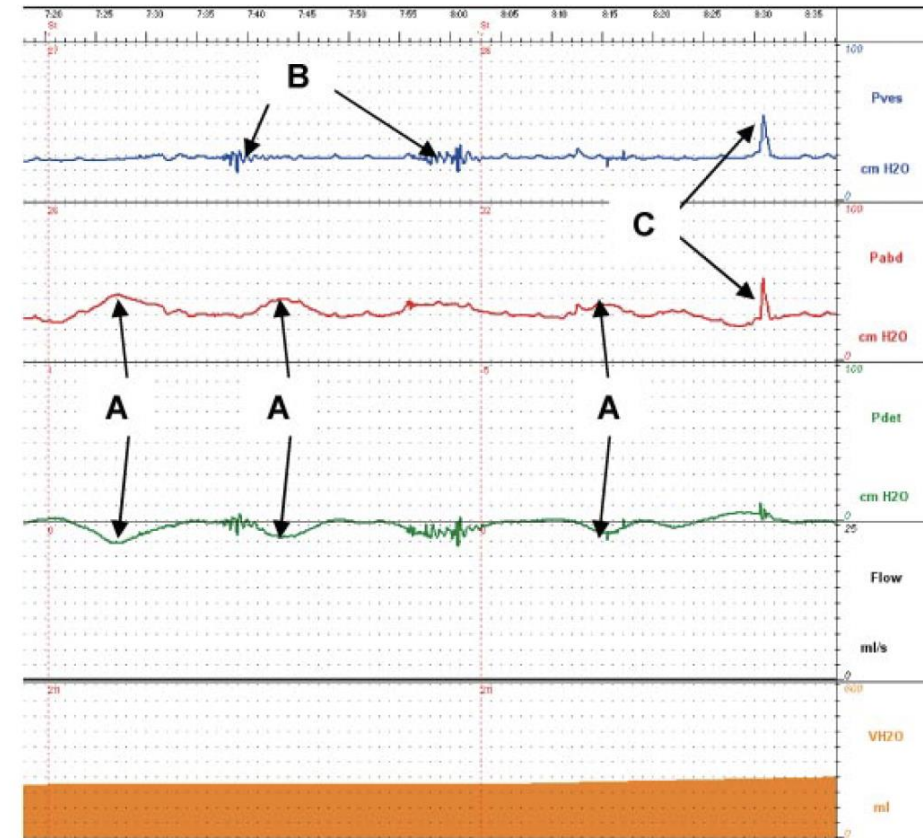


Fig. 7. Rectal contraction. The peaks in  $p_{abd}$ , due to rectal contractions cause troughs in  $p_{det}$  (A). Notice how the  $p_{det}$  trace can resemble DO when considered alone. In this trace, there are also tube knocks (B) and a good quality cough signal (C).

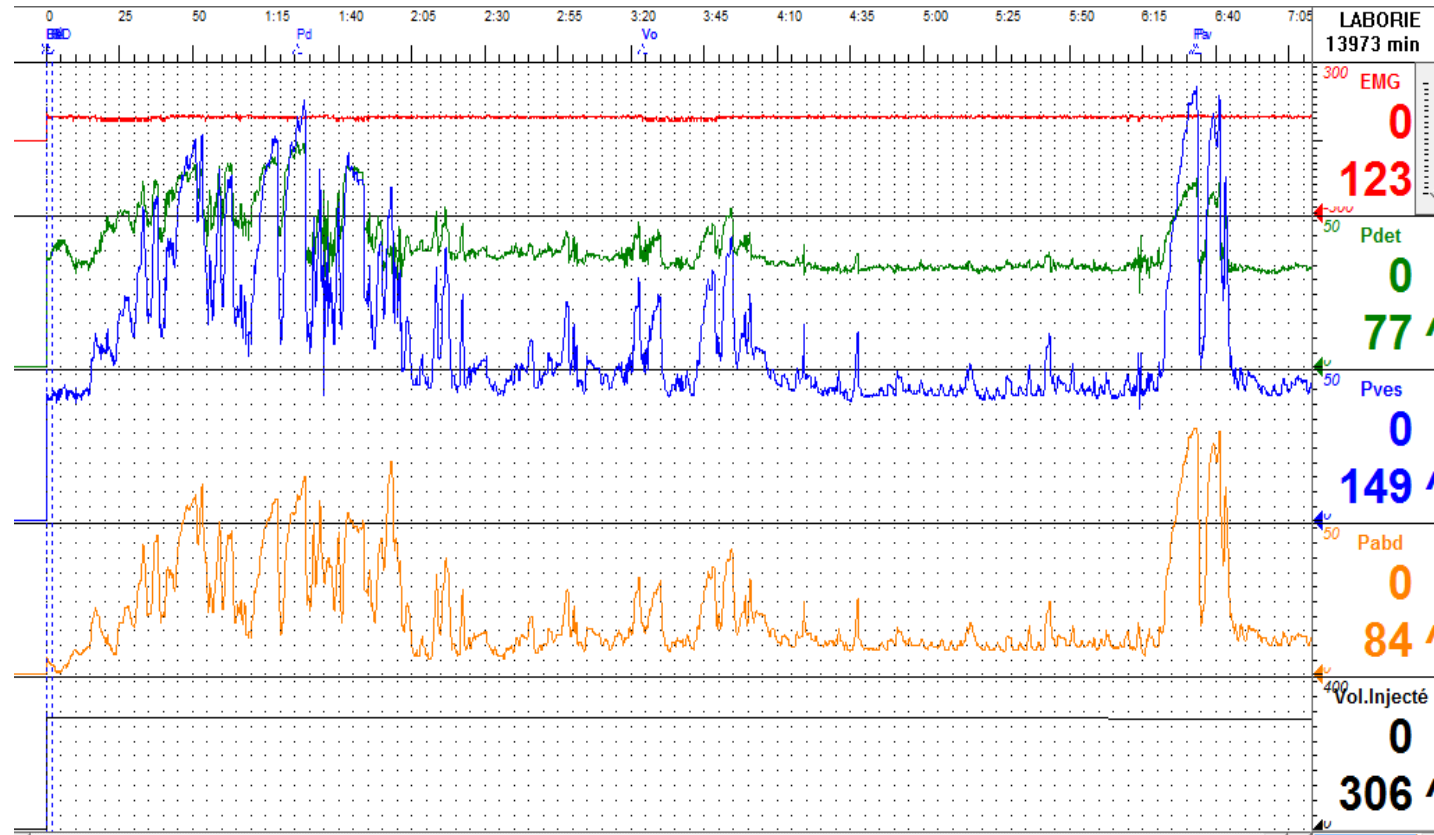


# Les pièges de la pression abdominale





# Les pièges de la pression abdominale



Avant le remplissage

- Vérifier la vacuité de l'ampoule rectale+++





# Les pièges de la pression abdominale

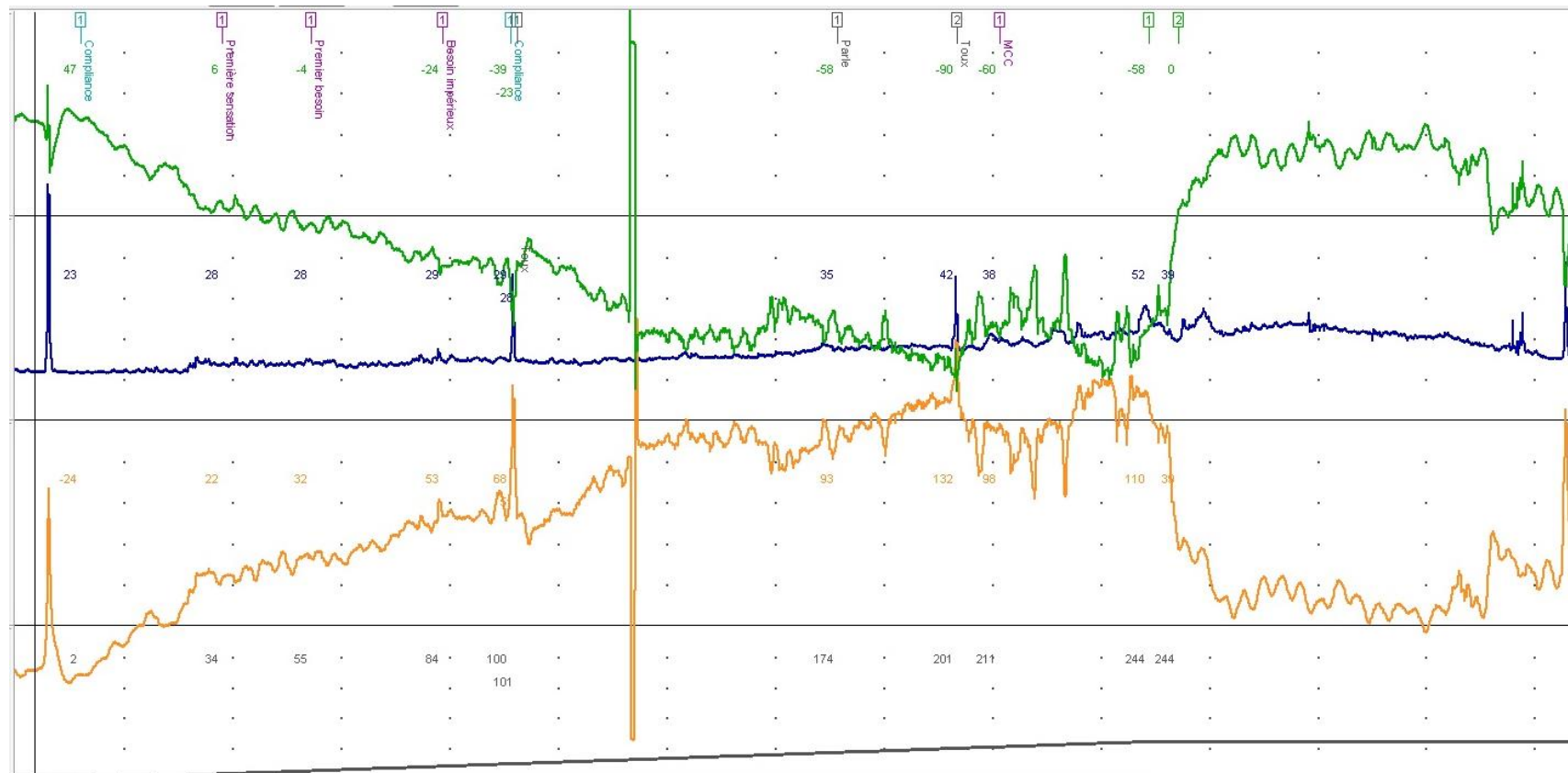
Verifier la bonne transmission des pressions abdominales





# Les pièges de la pression abdominale

Sonde rectale positionnée sur le sphincter anal.

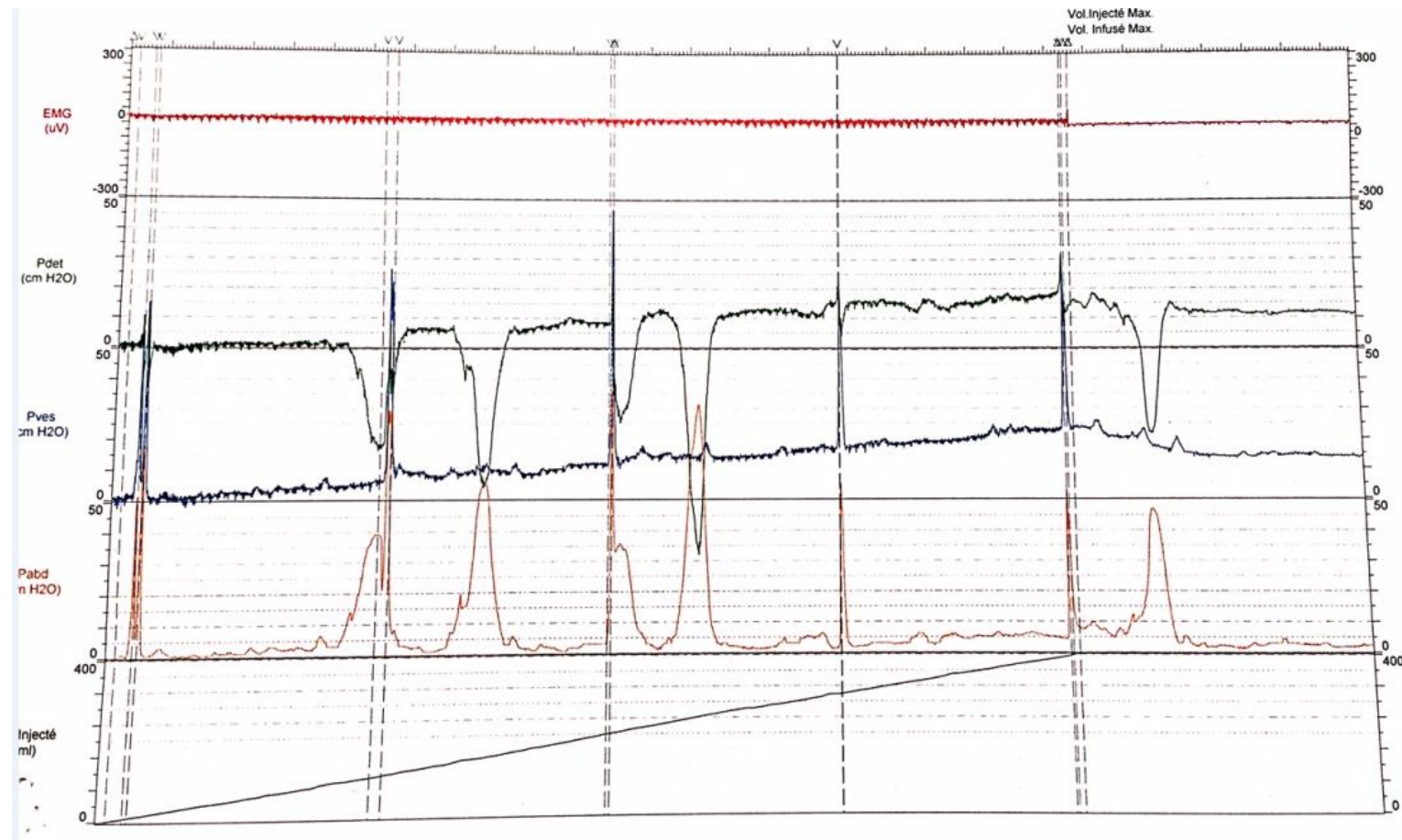


Contraction SA proportionnel au remplissage vésical



# Les pièges de la pression abdominale

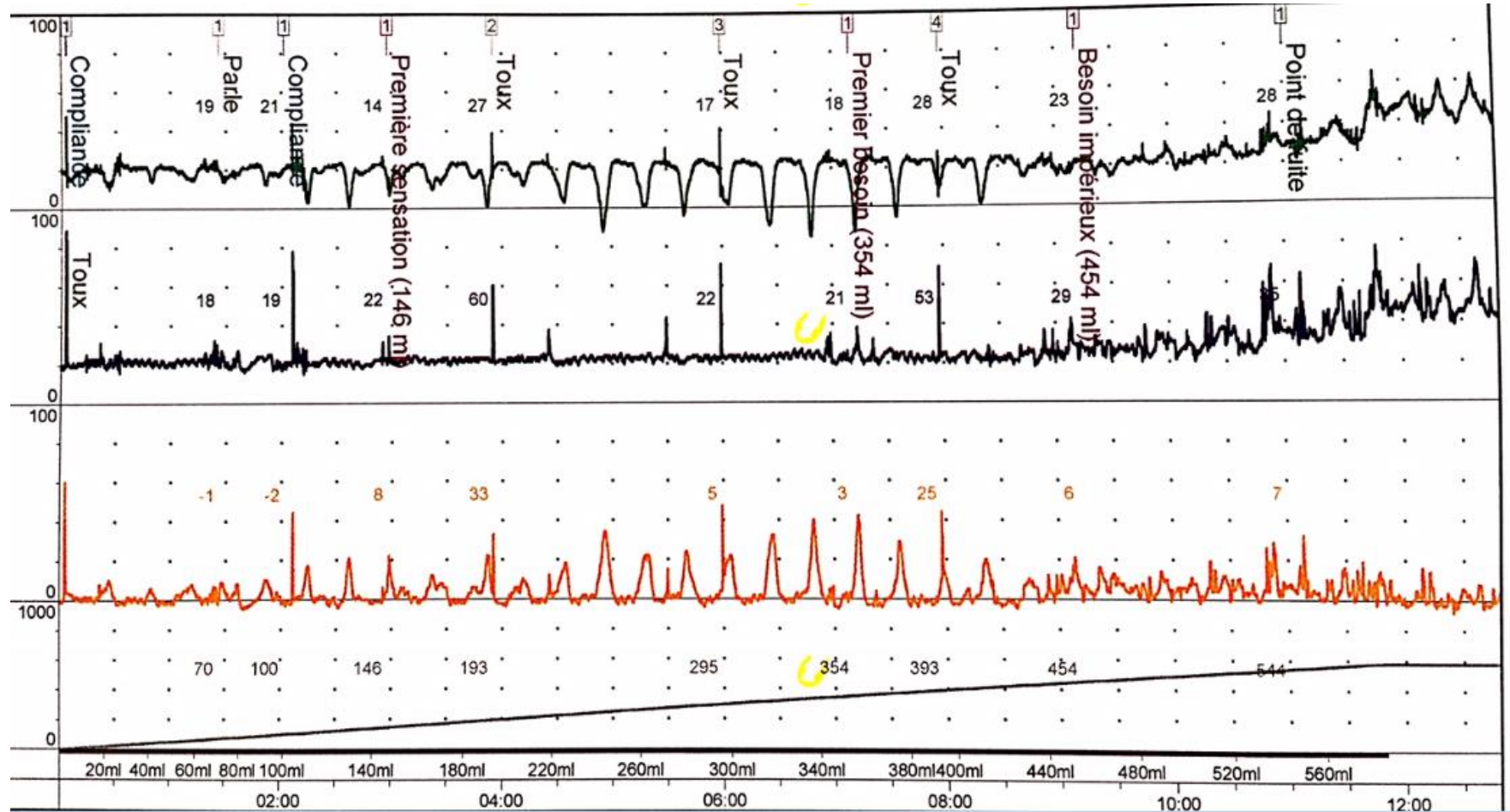
## Contractilité rectale





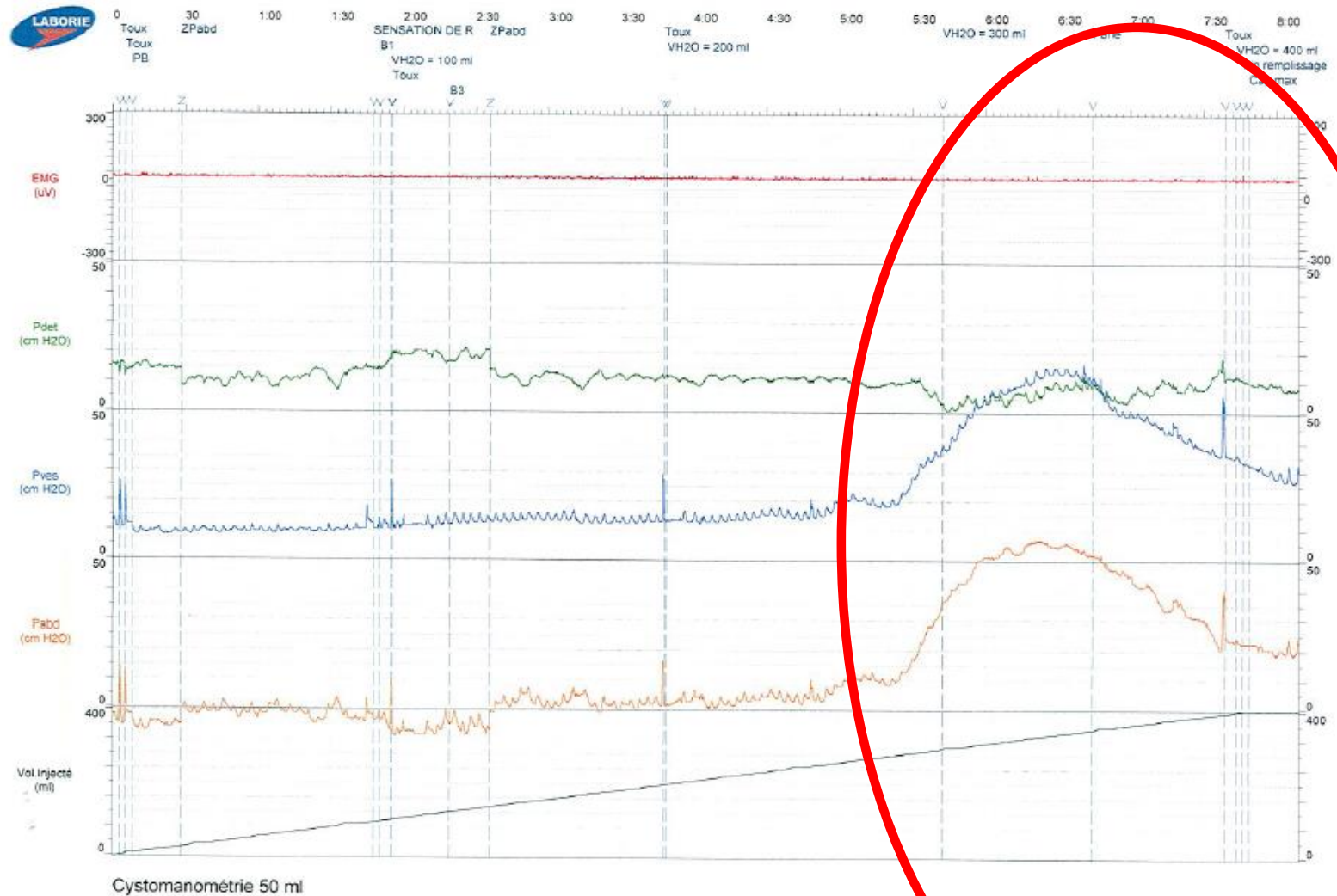
# Les pièges de la pression abdominale

## Contractilité rectale





# Les pièges de la pression abdominale



Mais la pression rectale est indispensable ...



# Cystomanométrie : étude de la contractilité détrusorienne

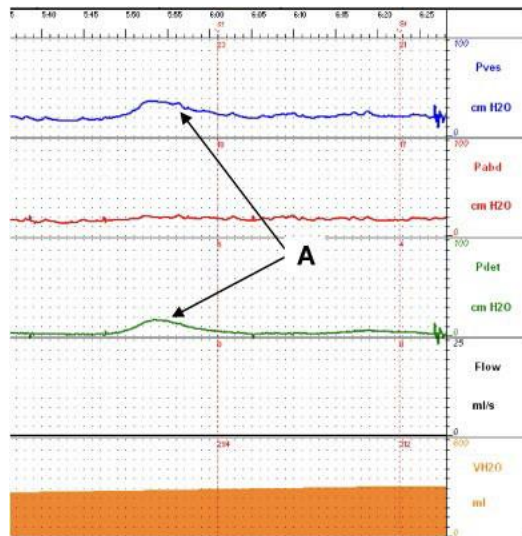
Pendant le remplissage

Fonction détrusorienne normale : 0 contraction détrusorienne

Hyperactivité détrusorienne : CNID spontanées ou provoquées (toux)

= **Definition urodynamique**

$$P \text{ Det} = \text{diff PV} - P \text{ abdo}$$



HAD Spontanée

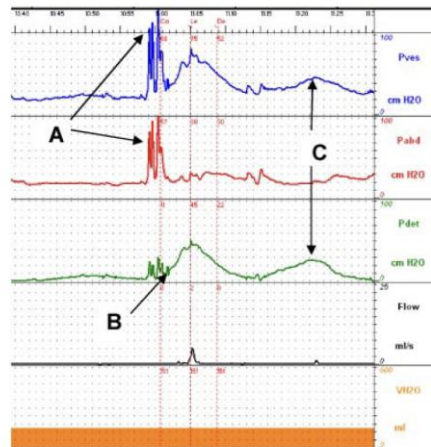


Fig. 4. Cough-induced DO. In this case, there are multiple cough signals (A) which trigger DO the start of which is marked (B). A second wave of DO, without a triggering cough signal, is also present (C).

HAD induite par toux (si survient < 5 sec après toux)

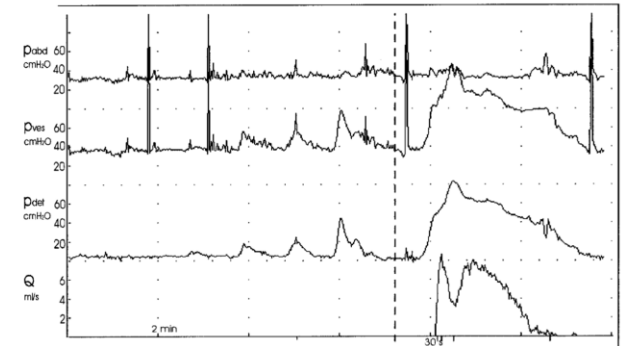


Fig. 7. A good recording showing the typical pattern of increasing detrusor overactivity and a dysynergic event during voiding.

10% CNID volontaires sains,  
45% BUD ambulatoire





# Cystomanométrie : étude de la contractilité détrusorienne

- Expulsion catheter pendant phase mictionnelle

Urodynamic Features and Artefacts 1:

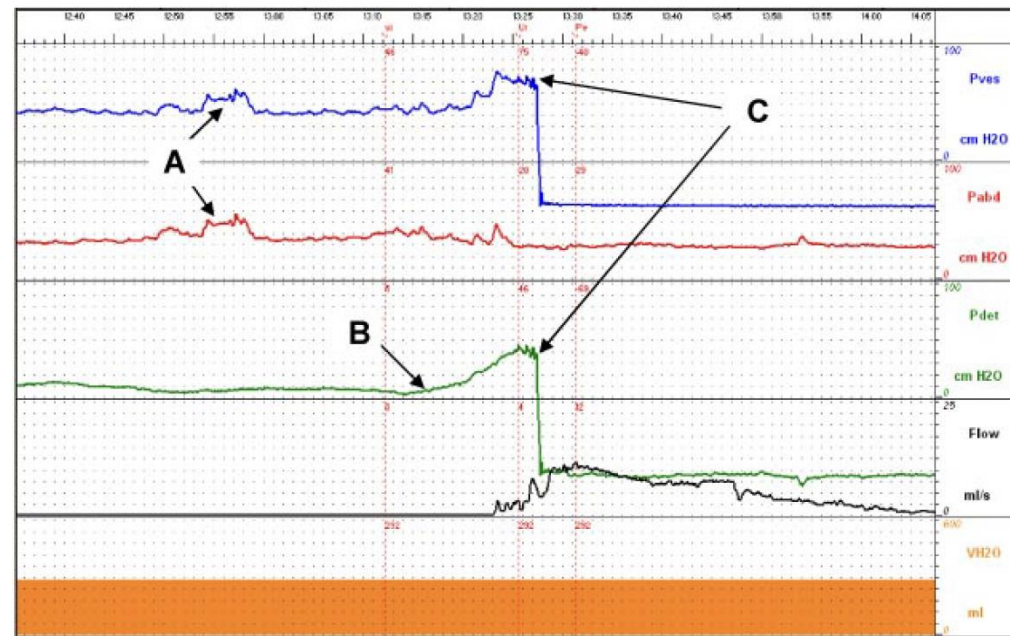


Fig. 13. Expelled catheter. During voiding the vesical catheter has been expelled, characterized by a sharp drop in pressure to well below 0 cmH<sub>2</sub>O. In this case, there was a small strain (A) before the detrusor contraction began (B) and the vesical catheter was expelled (C).



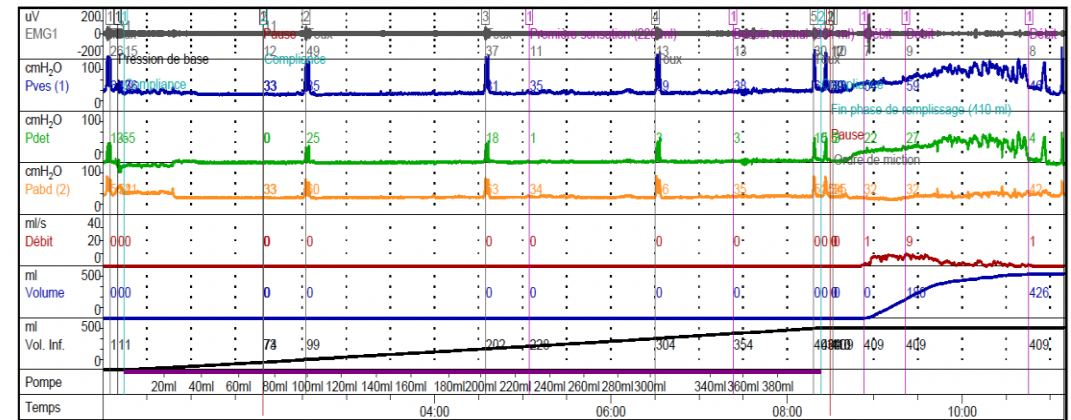
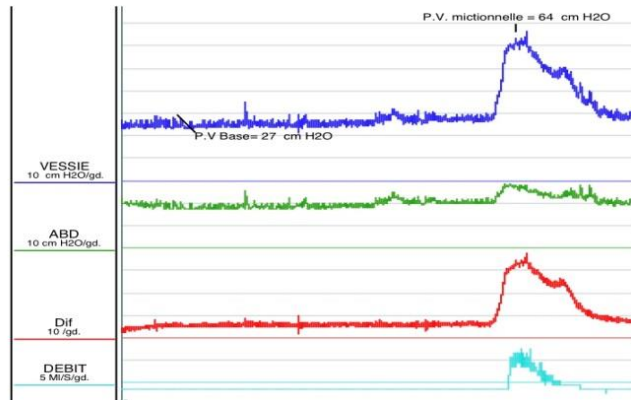


# La cystomanométrie : étude de la contractilité détrusorienne

## Pendant la phase mictionnelle

Contraction du détrusor pendant miction volontaire

☑ *Augmentation lente, sur 2-3 sec de la Pdet, supérieur à 15 cmH2O*



## Limites

parfois difficile à obtenir (condition d'examen)

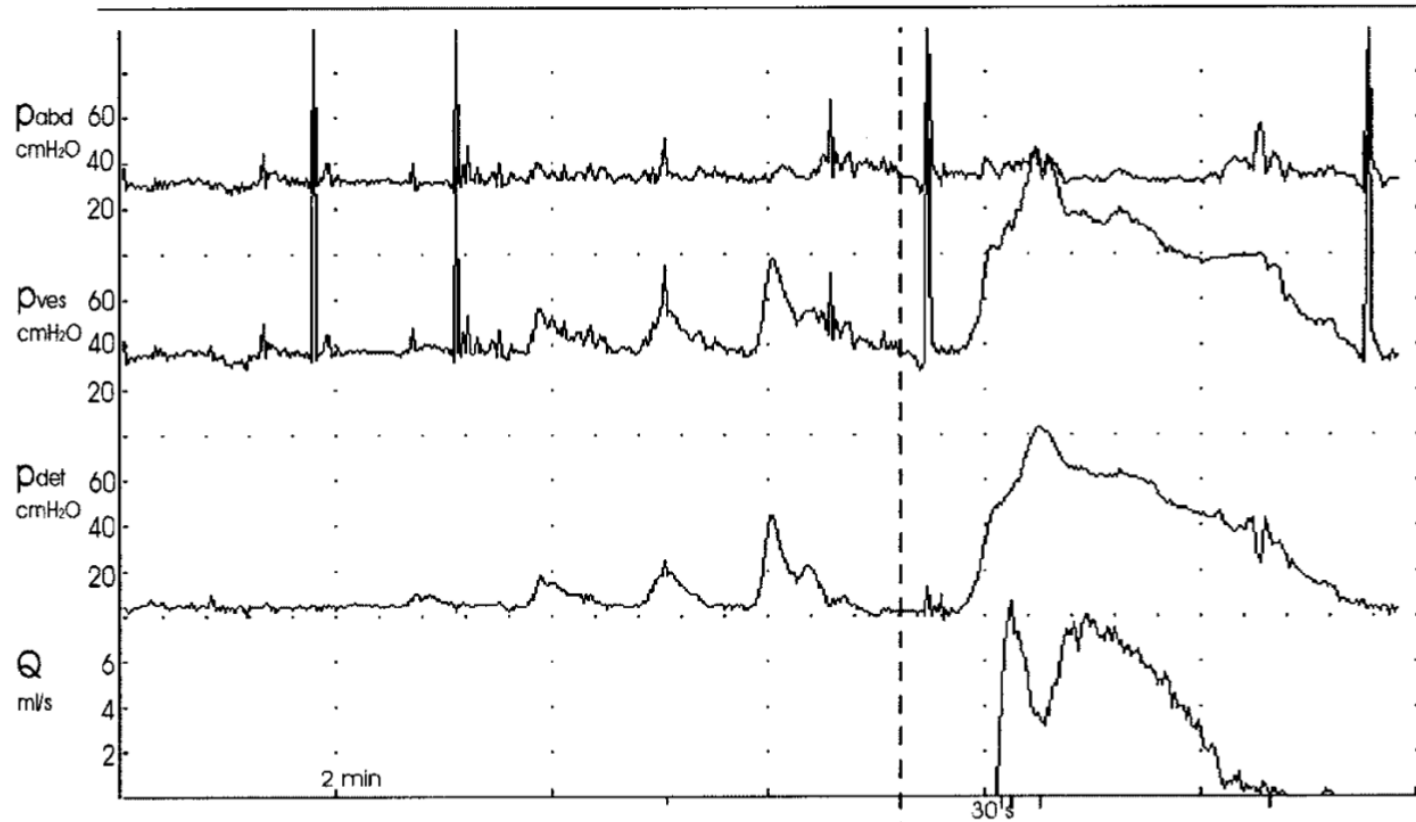
Amplitude ? 15 cm d'H2O ? ?

Plutôt fonction des résistances urétrales ?

Normes de contractilité détrusorienne??



# Cystomanométrie : étude de la contractilité détrusorienne

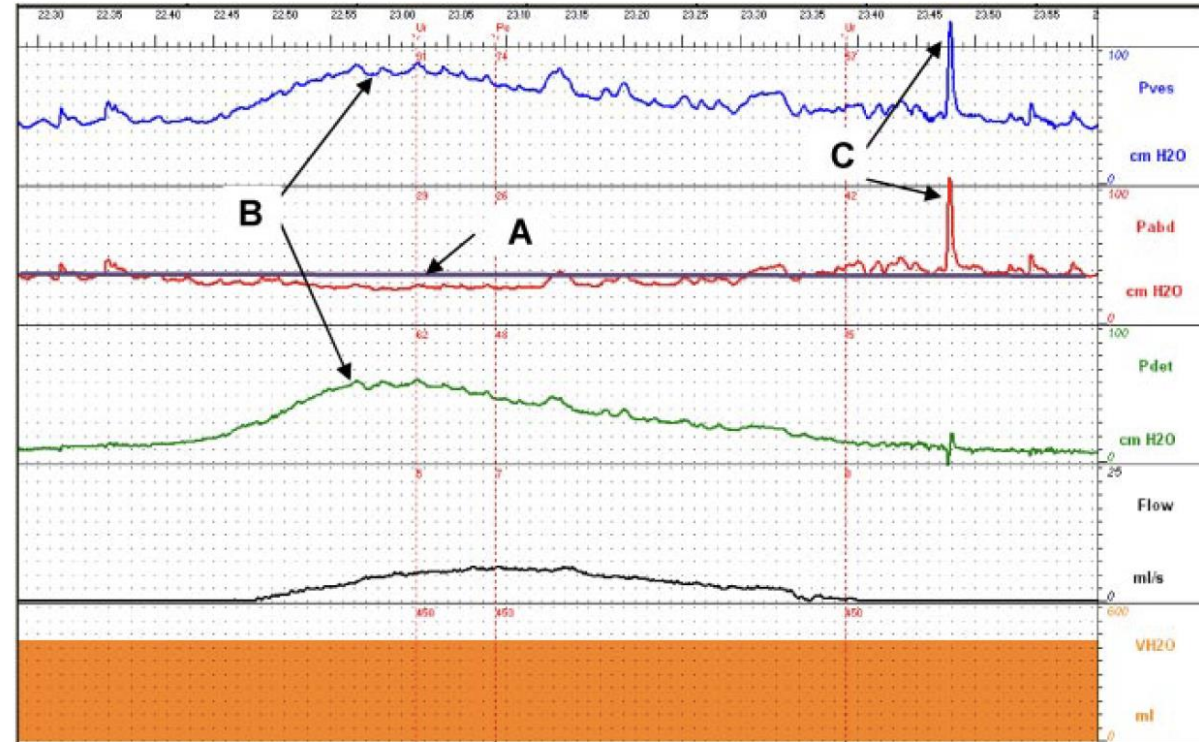


**Fig. 7.** A good recording showing the typical pattern of increasing detrusor overactivity and a dyssynergic event during voiding.



# La cystomanométrie : étude de la contractilité détrusorienne

- Pendant la phase mictionnelle



Diminution PA

Fig. 8. Fall in  $p_{abd}$  at void. It is important that this drop is accounted for when assessing  $p_{detQmax}$ . In this case, a line representing resting pressure has been added (A), showing that the  $p_{abd}$  trace falls as low as 10 cmH<sub>2</sub>O below resting pressure. Through subtraction, this drop in  $p_{abd}$  is added to the peak in  $p_{det}$  caused by the detrusor contraction (B). Following the void there is a good quality cough signal (C).



# La cystomanométrie : étude de la contractilité détrusorienne

- Pendant la phase mictionnelle

Poussée abdominale

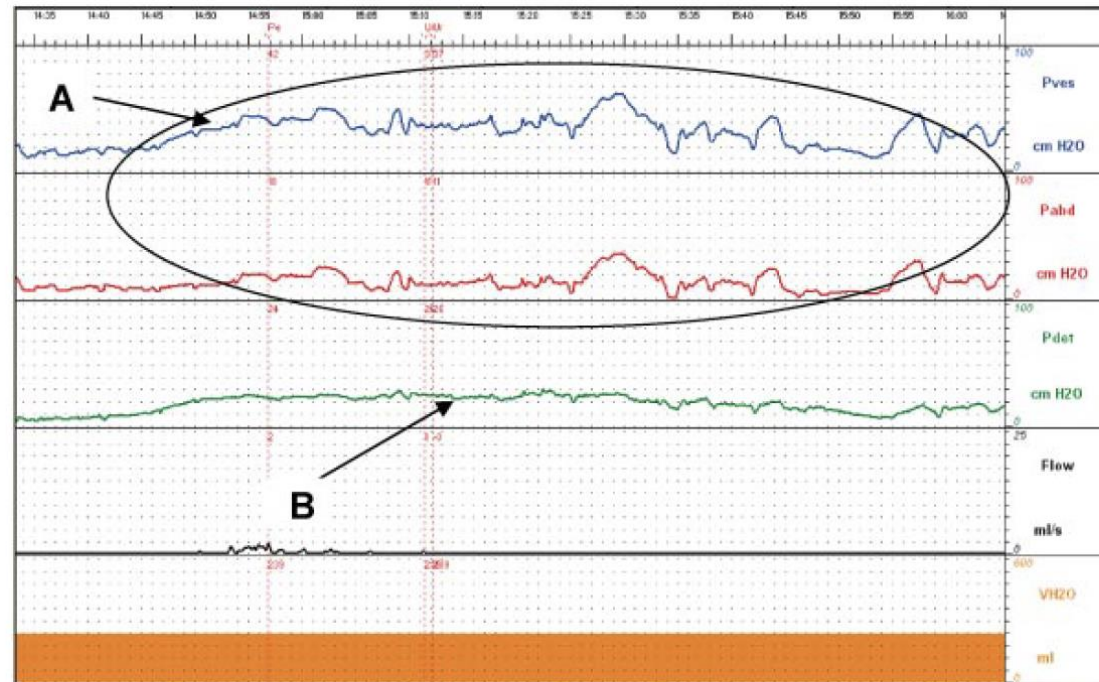


Fig. 9. Straining during void. In this case, there are multiple strains throughout the trace (A), while the patient attempts to void, and a small underlying detrusor contraction (B) which becomes clear due to good subtraction of the raised pressure due to straining.

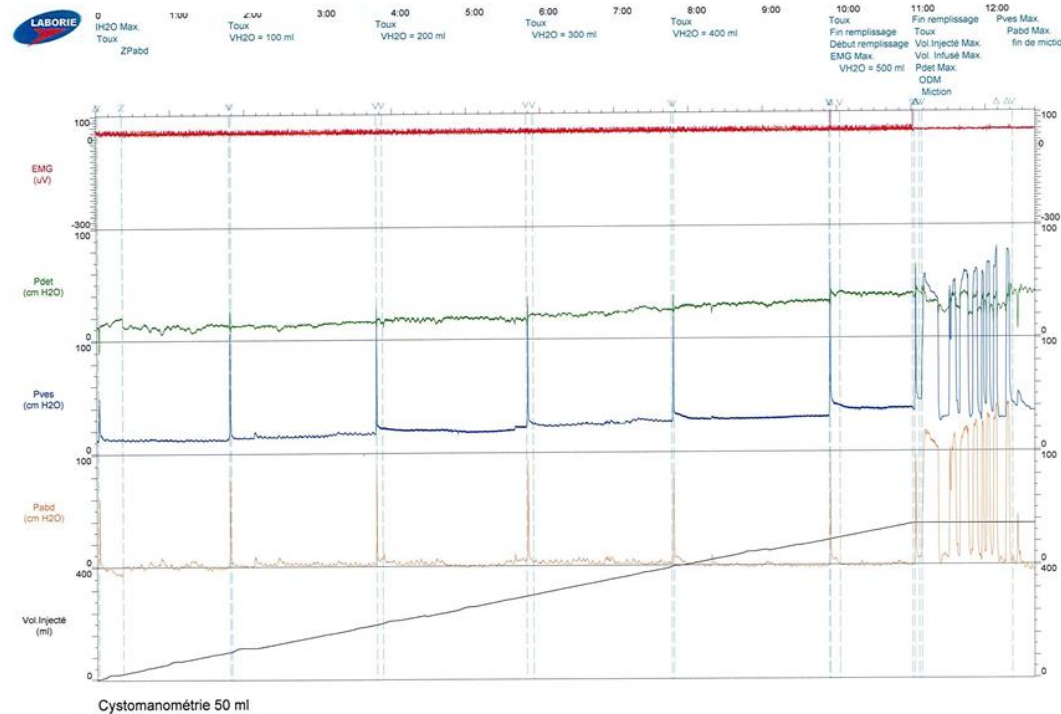


# Cystomanométrie : étude de la contractilité détrusorienne

Instantané mictionnel

Hypocontractilité détrusorienne : contraction dét réduite en force et en durée

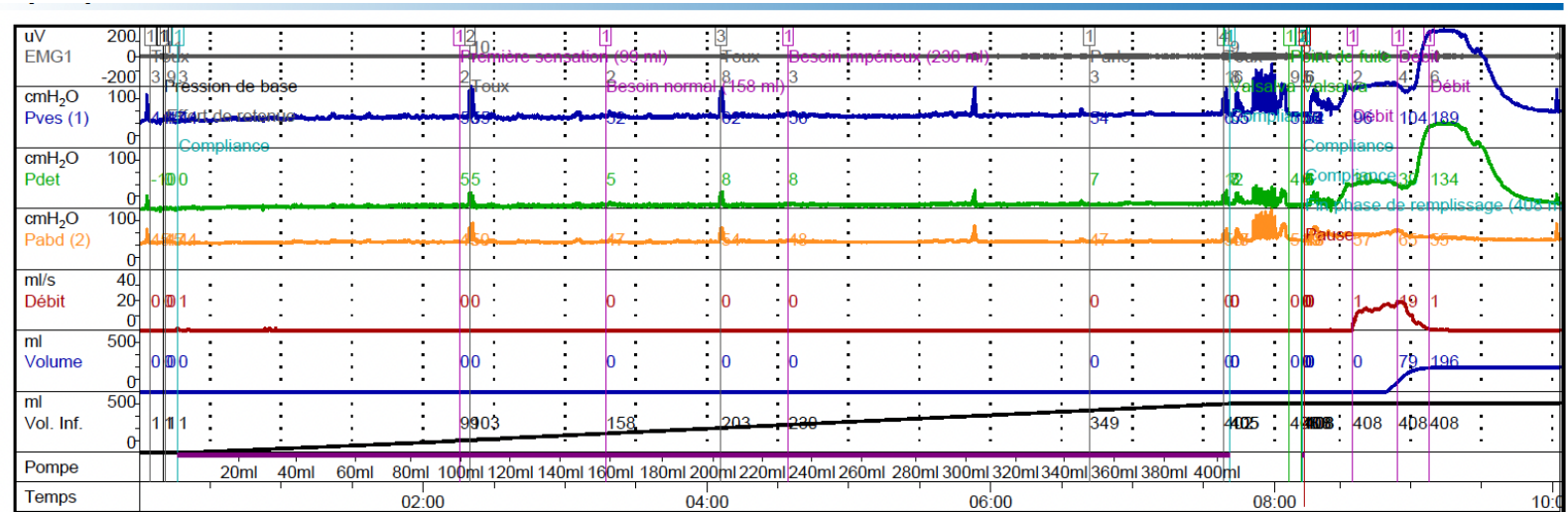
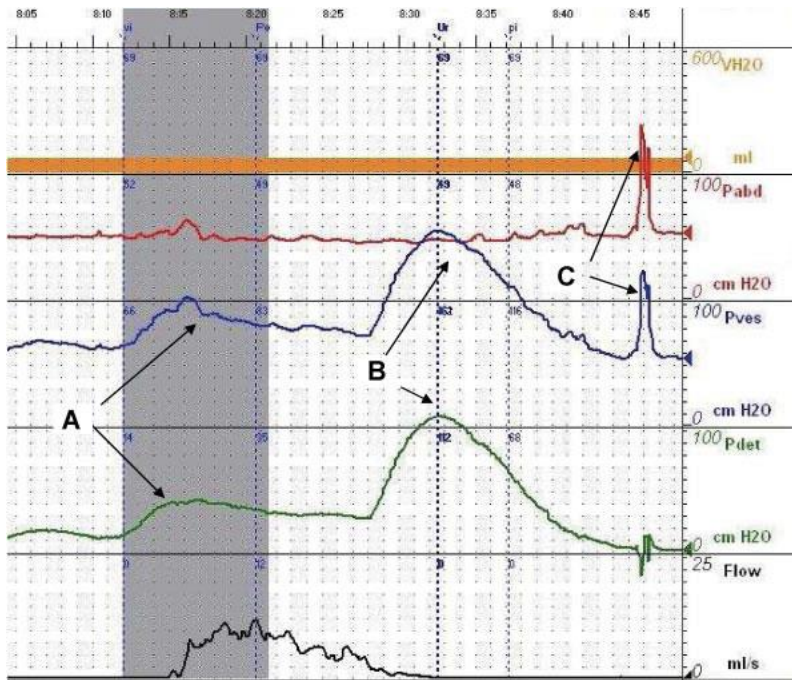
Acontractilité détrusorienne : absence de contraction détrusorienne pendant phase mictionnelle





# La cystomanométrie : étude de la contractilité détrusorienne

- After contraction



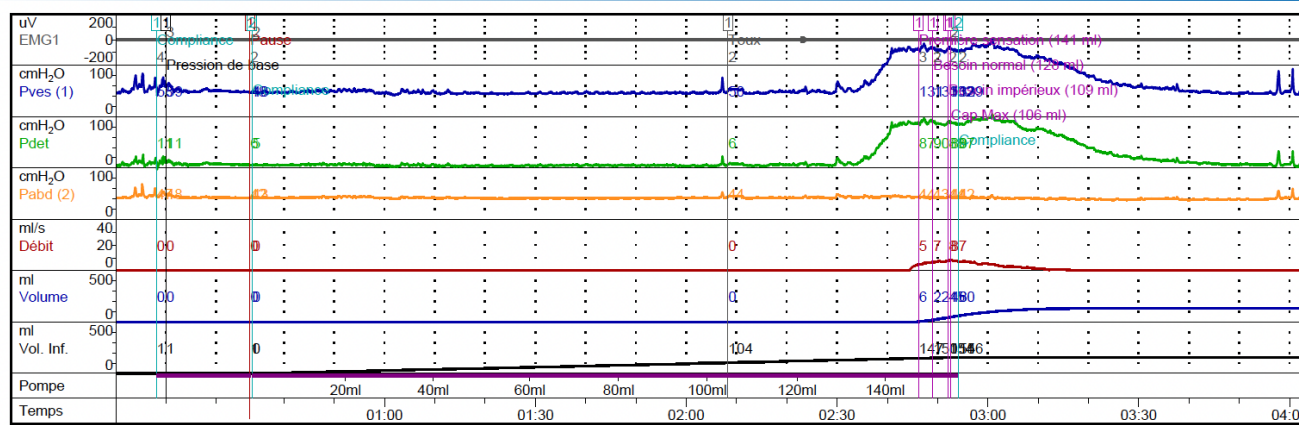


# La cystomanométrie : étude de la contractilité détrusorienne

Pendant la phase mictionnelle : Etude pression/débit

Etude de la Contractilité vésicale / débit mictionnel

Utilisation cathéter CH6 -8 (homme)



## Limites

Faire plusieurs pressions débit  
Pas toujours facile d'obtenir une miction  
Peu d'études chez la femme

## Alternatives : mesures non invasives

- enregistrement PA par EMG abdominal
- mesure épaisseur détrusor, index de protrusion prostatique



# Etude pression débit : methodologie

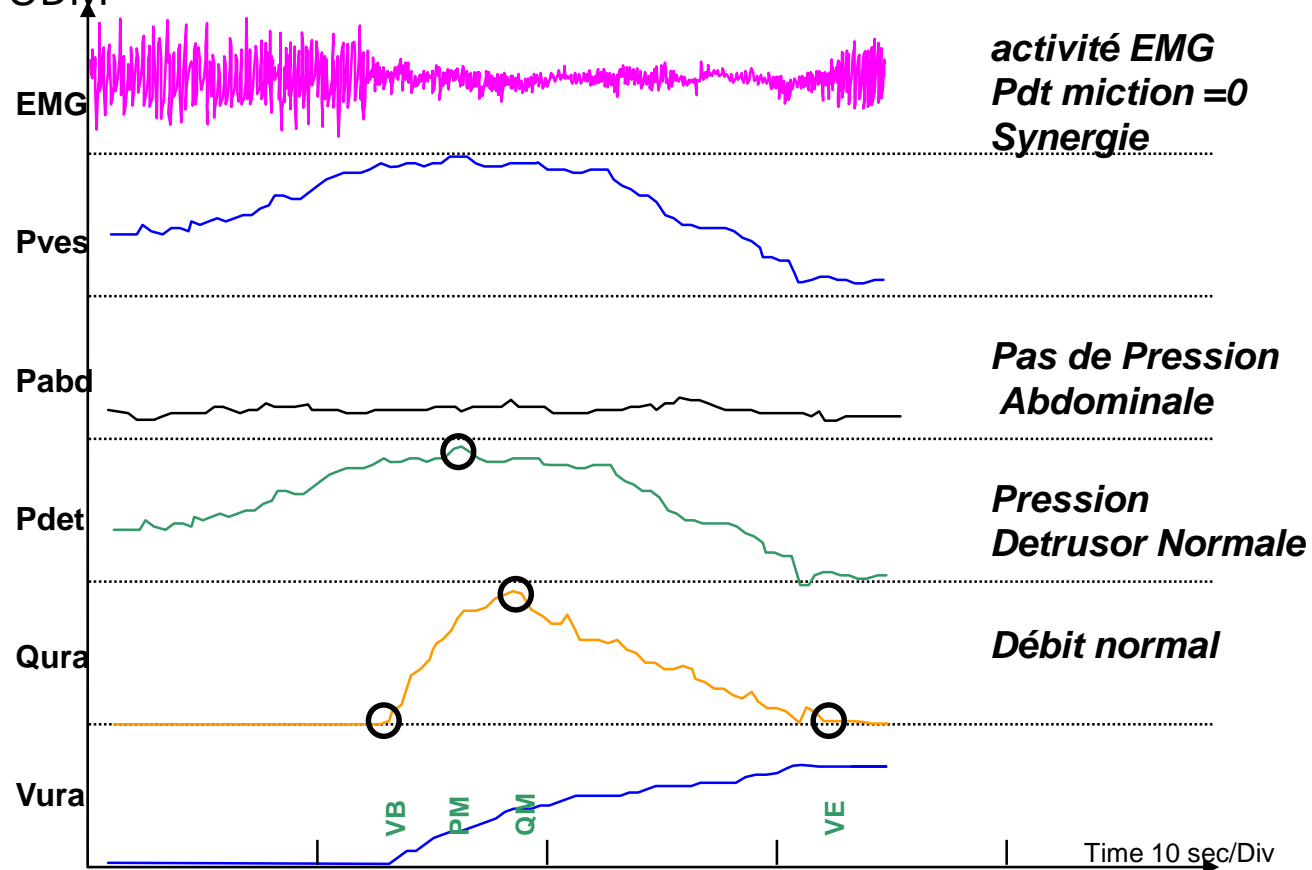
Mise en place en position gynécologique (id. cystoManoM),

Vessie : sonde « bohler » CH 6, 2 voies

Rectum : T doc « air charged »

Remplissage 60 ml/mn en position écologique (assis, debout...)

Stop au besoin mictionnel (B2) → ODM

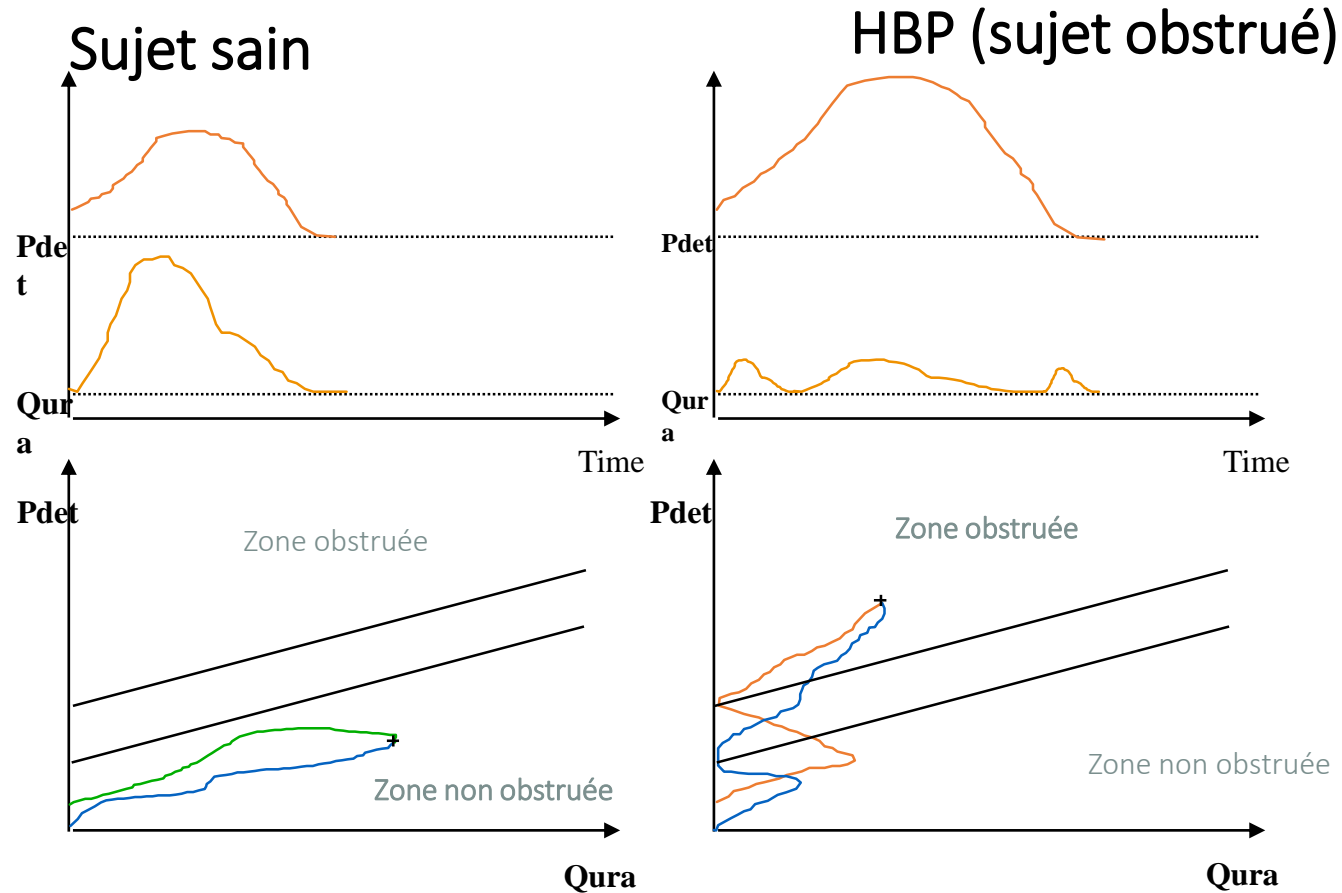






# Etude pression débit : méthodologie

## Nomogramme Blaiavas Groutz- *Normal - Obstrué*

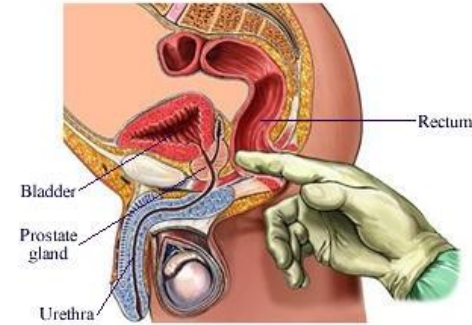




# Etude pression débit

## Recherche d'un syndrome obstructif

Obstruction : haute pression detrusorienne + faible débit



Index d'obstruction sous vésicale

**BOOI (P Det max - 2Qmax)**

Non obstrué < 20

equivoque 20-40

Obstrué > 40

**Index de contractilité ♂□**

BCI ( Pdet max + 5 Qmax)

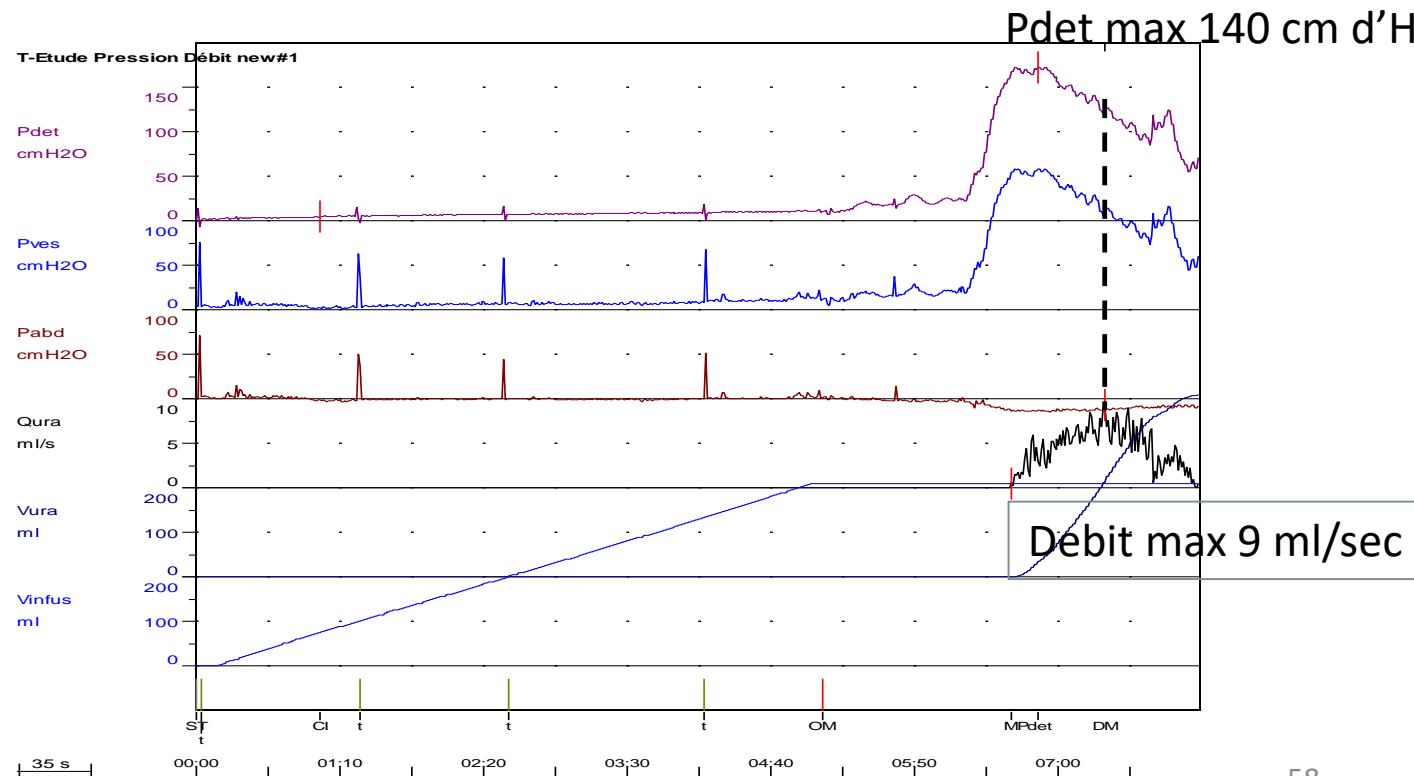
Hypocontractile < 100

Contractile > 100- 150

Hypercontractile > 150

BOOI :  $140 - 9 \times 2 = 122 = \text{obstrué}$

BCI :  $149 + 9 \times 5 = 149 : \text{hypercontractile}$



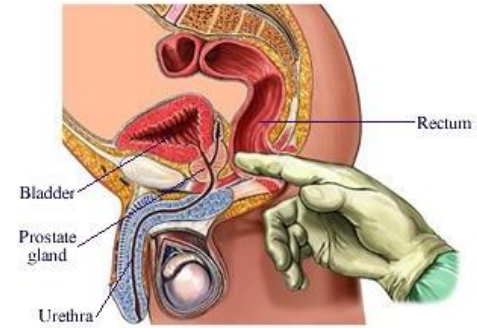
Griffiths et al, NeuroUrol and Urodyn 1997



# Etude pression débit

## Recherche d'un syndrome obstructif

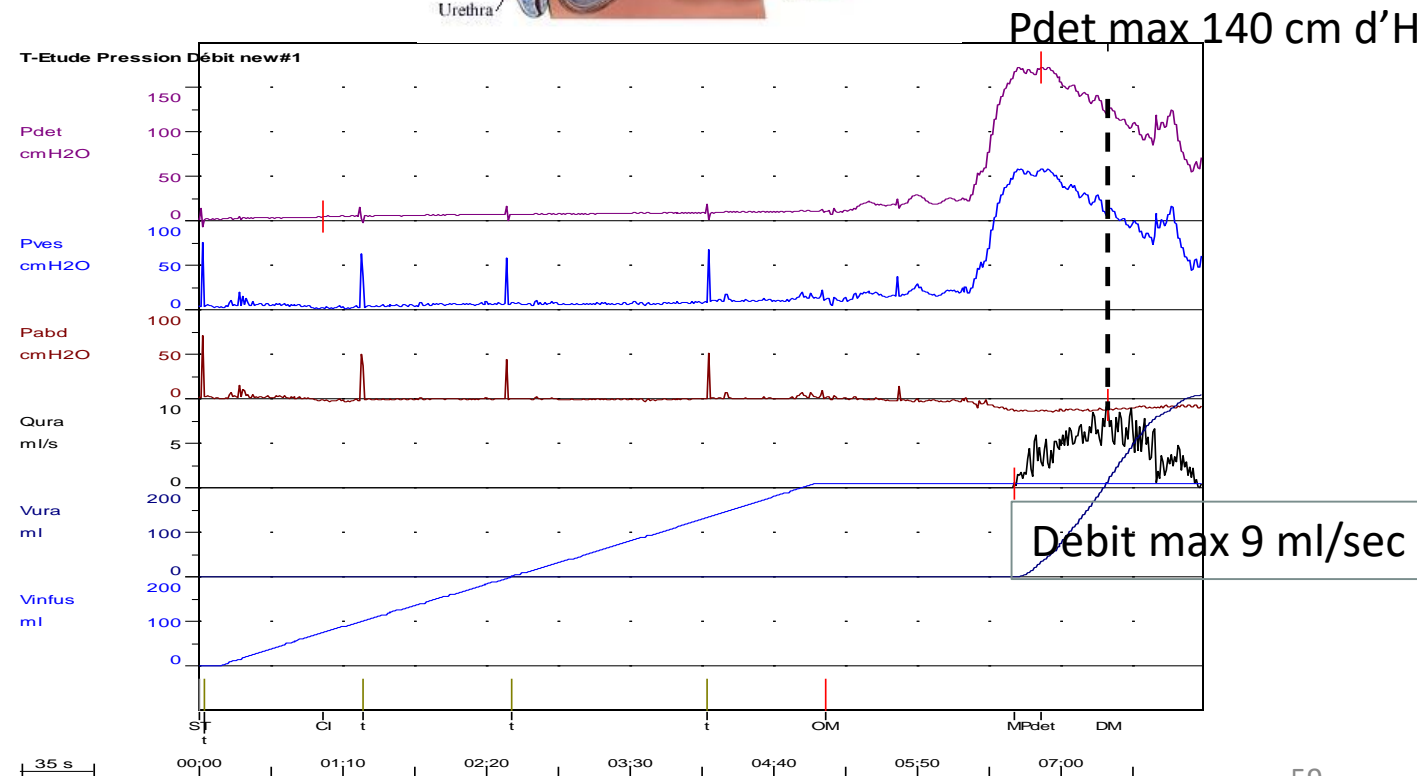
Obstruction : haute pression detrusorienne + faible débit



Index d'obstruction sous vésicale  
**BOOI (P Det max - 2Qmax)**

Non obstrué < 20  
equivoue 20-40  
Obstrué > 40

BOOI :  $140 - 9 \times 2 = 122 = \text{obstrué}$

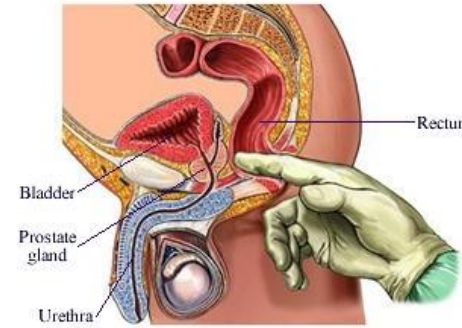




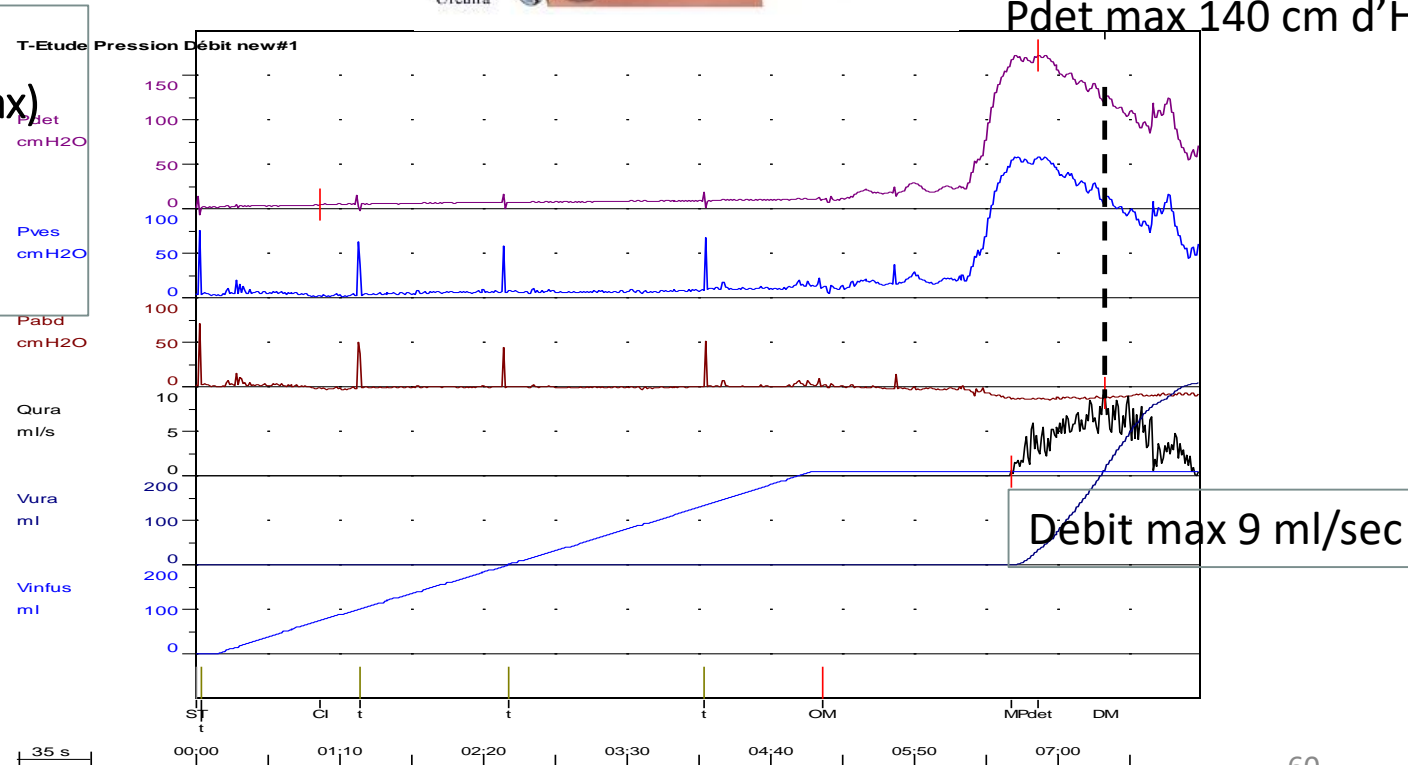
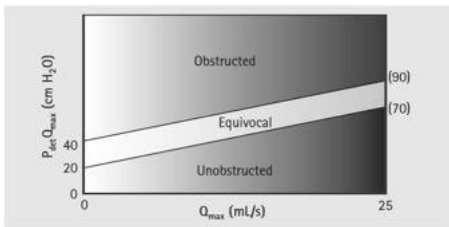
# La cystomanométrie : étude de la contractilité détrusorienne

## Recherche d'un syndrome obstructif

Obstruction : haute pression detrusorienne + faible débit



Index d'obstruction sous vésicale  
 Bladder outlet obstruction Index **BOOI** ( $P_{Det\ max} - 2Q_{max}$ )  
 Non obstrué < 20  
 equivoque 20-40  
 Obstrué > 40



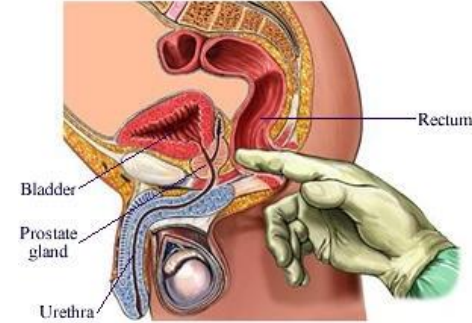




# La cystomanométrie : étude de la contractilité détrusorienne

Recherche d'un syndrome obstructif

Obstruction : haute pression detrusorienne + faible débit



## Index de contractilité ♂

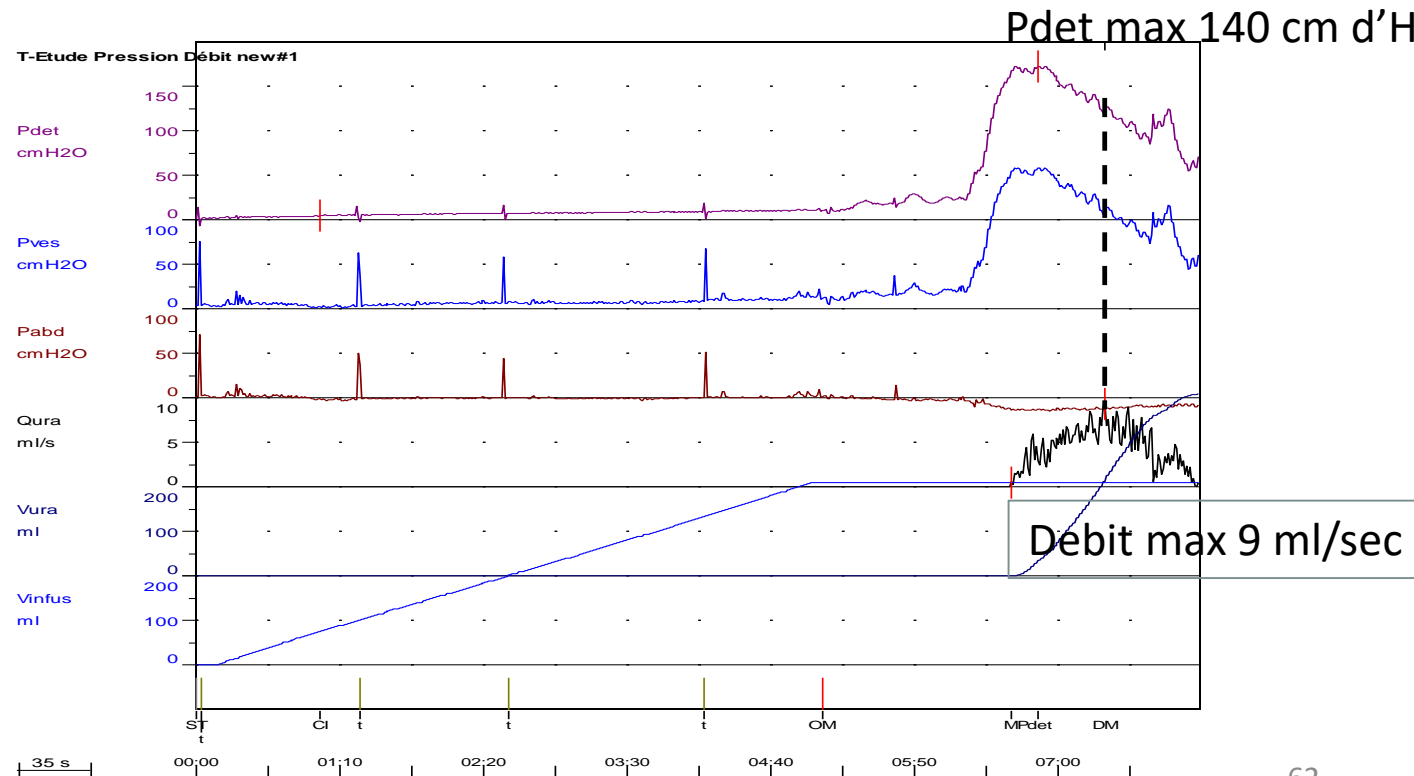
Bladder contractility Index BCI ( Pdet max + 5 Qmax)

Hypocontractile < 100

Contractile > 100- 150

Hypercontractile > 150

BCI :  $149 + 9 \times 5 = 149$  : hypercontractile








Received: 17 January 2017 | Accepted: 31 March 2017  
DOI: 10.1002/naa.23307

ORIGINAL CLINICAL ARTICLE

WILEY    

## Developing and validating a new nomogram for diagnosing bladder outlet obstruction in women

Eskinder Solomon<sup>1</sup>  | Habiba Yasmin<sup>1</sup> | Megan Duffy<sup>1</sup> | Tanwir Rashid<sup>2</sup> | Emmanuel Akinluyi<sup>3</sup> | Tamsin J. Greenwell<sup>1</sup>

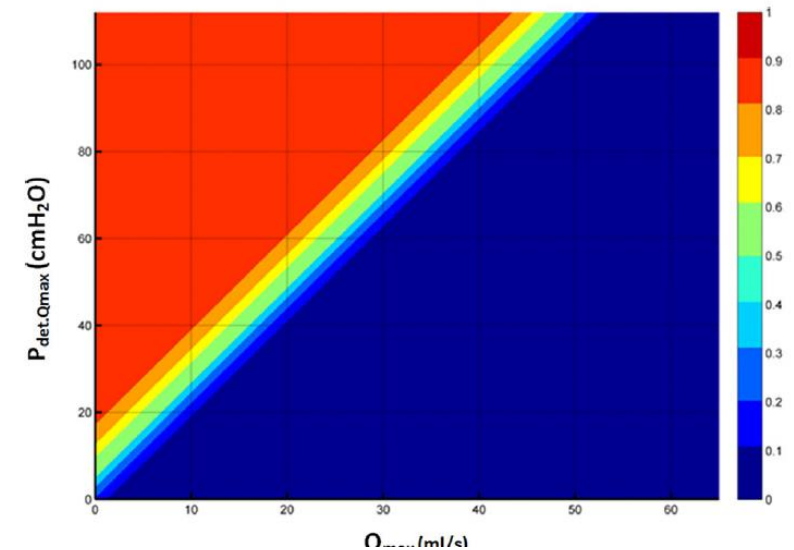
$$BOOIf = P_{det.Qmax} - 2.2 Q_{max}$$

$BOOIf < 0$  = 10% probabilité d'obstruction,

$BOOIf > 5$  = 50 probabilité d'obstruction

$BOOIf > 18$  = 90% probabilité d'obstruction

Chez la femme



Critères de Zimmern : Pression détrusor > 20 cm H<sub>2</sub>O + débit urinaire < 12 ml/sec





# Cystomanométrie : Etude de la sensibilité vésicale

## Terminologie ICS

- première sensation de remplissage (*perception d'un remplissage*)
- **B1** : premier besoin d'uriner (*premier besoin auquel il serait possible d'aller uriner*) 150 – 200ml) (env 50% CV)
- **B2** : besoin normal d'uriner mais différable (env 75%CV)
- **B3** : Besoin important d'uriner (besoin persistant d'uriner sans crainte de fuites urinaires) (env 90% CV)
- Besoin urgent/ urgenturie : desir soudain, irrepressible d'uriner, difficile à différer

## Limites

- *Données subjectives*
- *Difficultés de quantification*
- *selon information patient*

**Noter sensation spécifique** (douleur, frisson, répletion)

## Autres modalités d'évaluation

- EVA : intensité du besoin?
- Urgentomètre : B1, B2, B3

## En pathologie

Detrusor hyperesthésique  
Detrusor hypoesthésique  
Normes mal définies . Seuil?



## Definition ICS des troubles de la sensibilité

- **Hypersensibilité vésicale** : augmentation des sensations lors du remplissage, B3 plus précoce, faible capacité cystomanométrique, absence d'hyperactivité détrusorienne
- **Diminution de la sensibilité vésicale** : sensations perçues comme diminuées en cystomanométrie
- **Absence de sensibilité vésicale** : absence de sensation lors du remplissage pour une capacité minimale de 500ml

HV chez patient non neurologique *(Herrewegh 2019, Vrijens 2019, Redmond 2019)*

Volume + faible pour même sensation chez sujet sain

Majorité des mictions de B2 ou B3 vs B1 ou B2 chez sujet sain



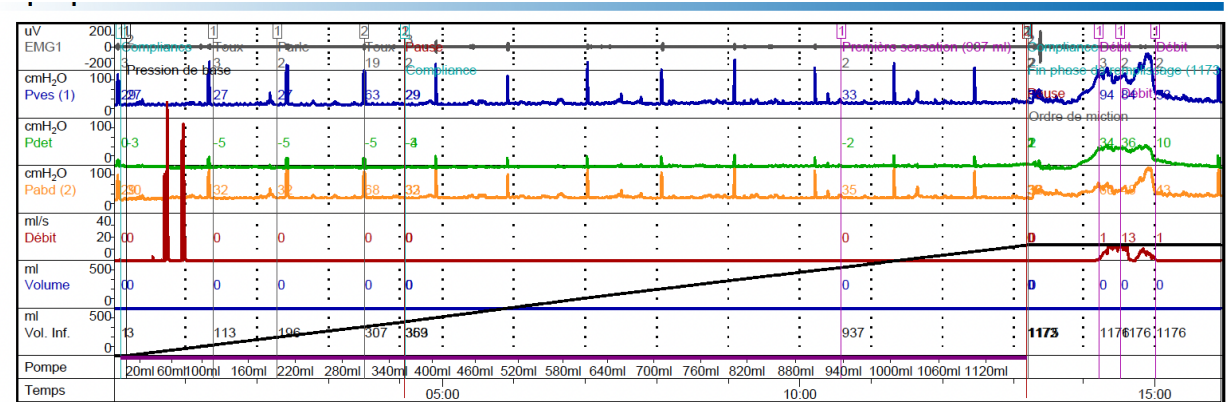
# La cystomanométrie : étude de la capacité vésicale (cystomanométrique)

Quand arreter la cystomanométrie?  
Quand besoins progressifs normaux  
Après « ordre de miction » !

*Arrêt du remplissage si :*

- Douleurs (EVA)
- Fuites
- PV élevées

Débit de Perfusion (Physio 1 à 2ml/'') => 30 à 50 ml / min



Limites:

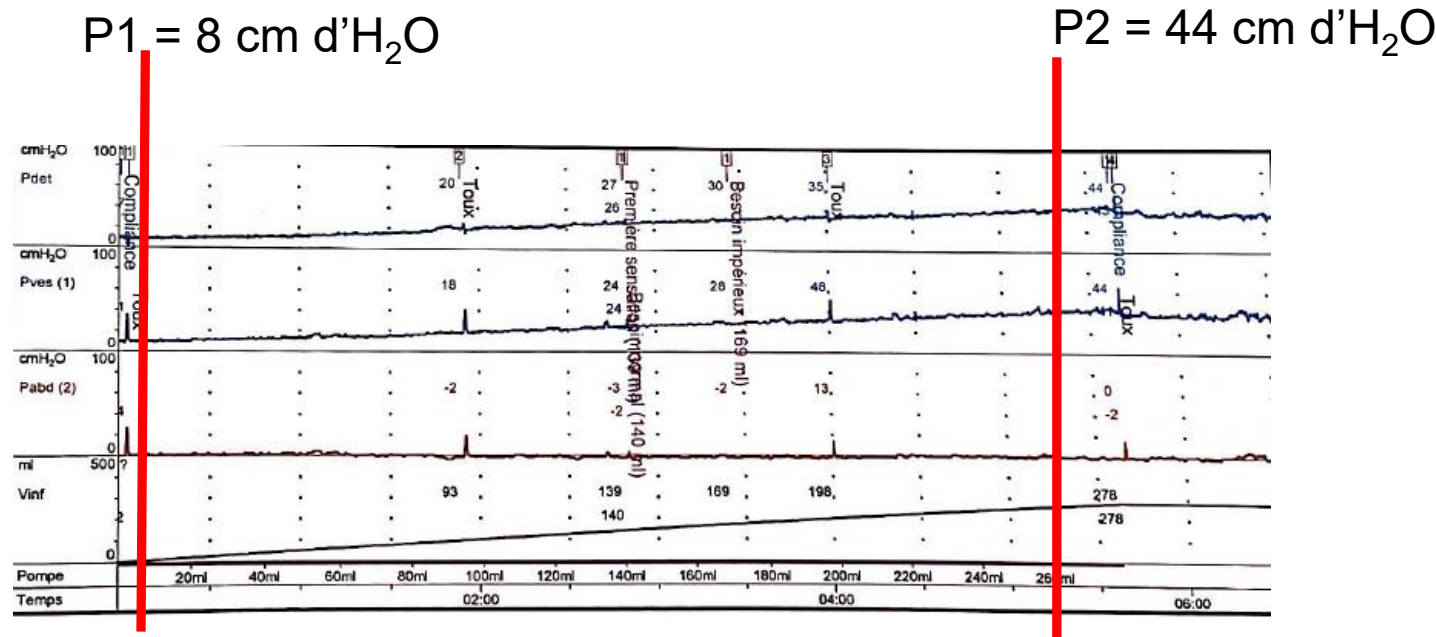
*si pas de sensibilité : arrêt du remplissage ? 800, 1000 ml*  
**+++ Toujours préciser raisons de l'arrêt du remplissage**



# La cystomanométrie : étude de la compliance vésicale

Témoigne de la capacité de la vessie à se laisser remplir !

- **Recommandations ICS** : - point de départ (volume nul, P détrusor : basse) - point de fin de remplissage (cap max) avant début contraction



## Limites

- ne peut être utilisée si CNID
- selon vitesse de remplissage (20ml/min)
- faussée si fuites (insuffisance sphinctérienne)

Compliance normale (non consensuelle) : 30 à 50 ml/cm d'H<sub>2</sub>O

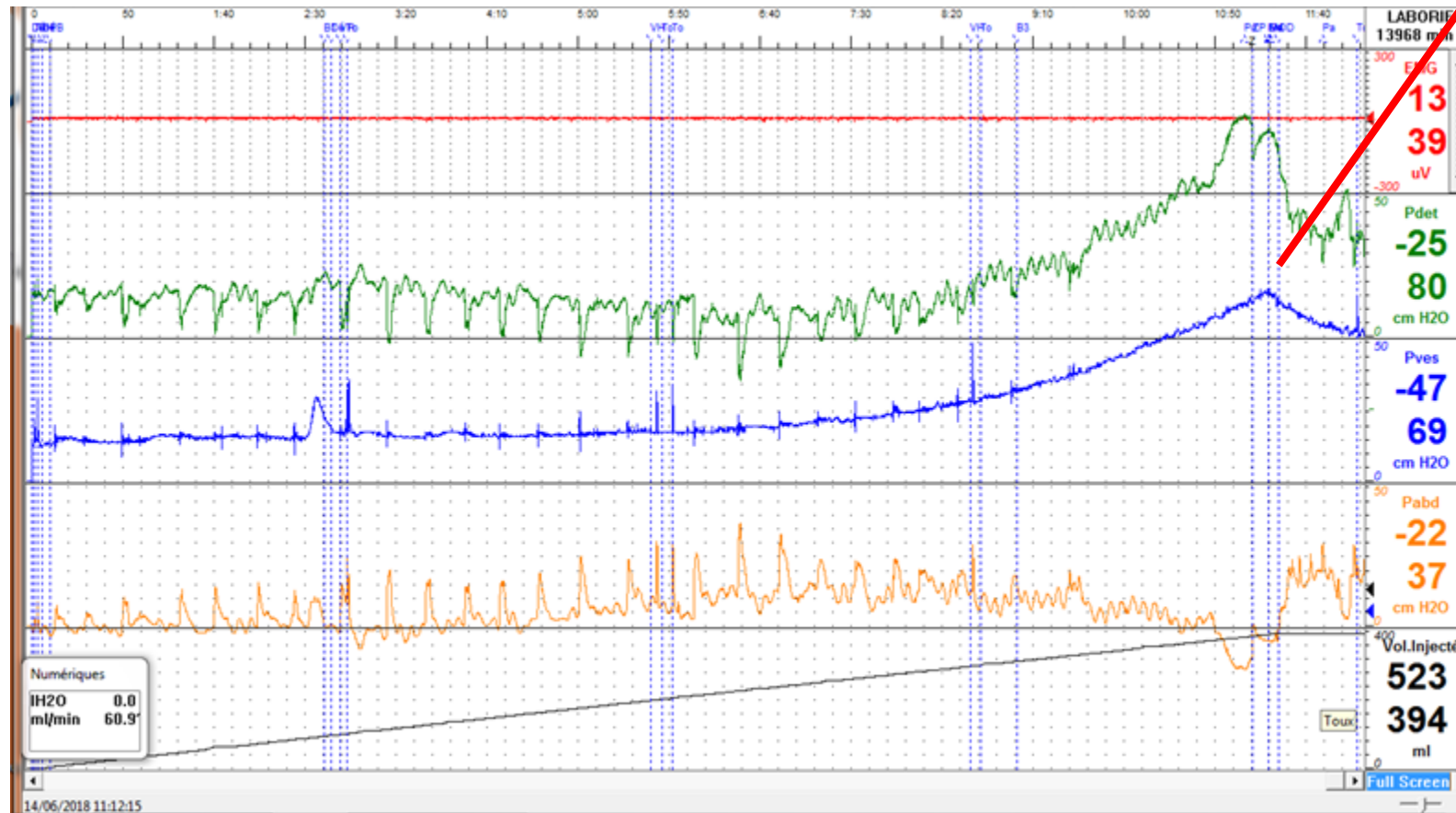
Compliance diminuée = facteur de risque uronéphrologique



# La cystomanométrie : étude de la compli-ance vésicale

- Hypertonie de remplissage

Arrêt du remplissage





# Contraction non inhibée ou Hypertonie de fin de remplissage?



ATCD de prostatectomie radicale

Arrêt du remplissage

Remplissage 50ml/min

Pas de fuites

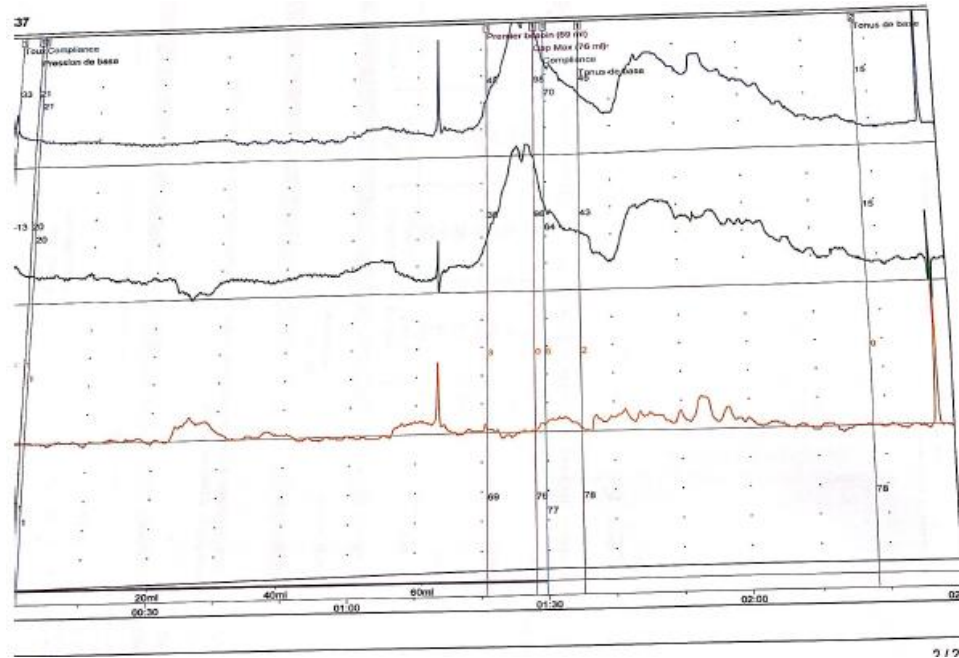
Diminution PV a l'arrêt du remplissage

Hypertonie de fin de remplissage

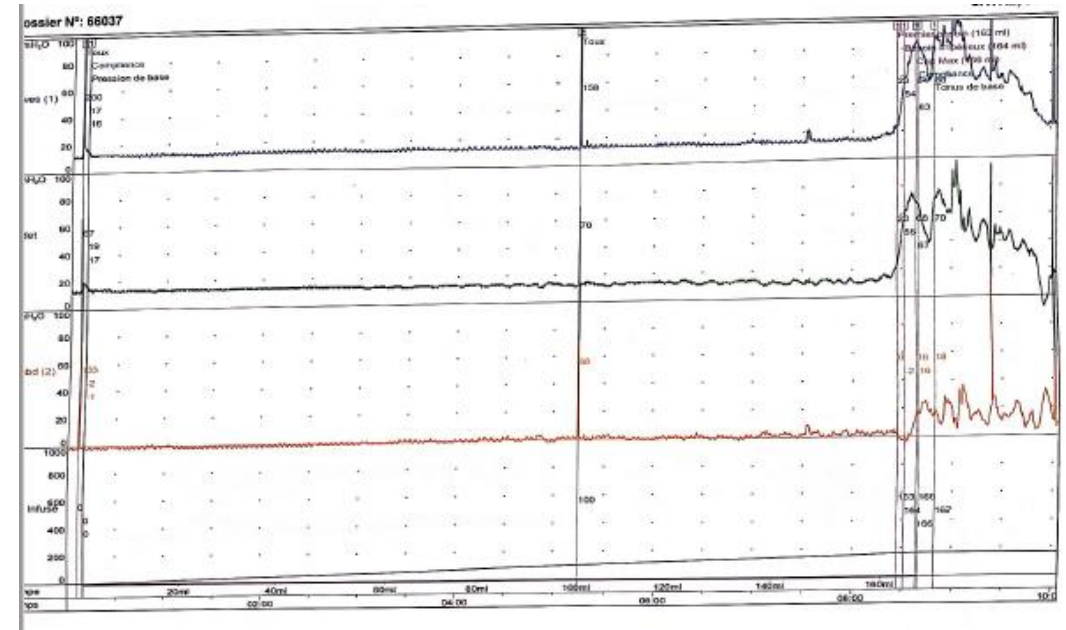


# Influence de la vitesse de remplissage sur activité

50 ml/min



20 ml/min

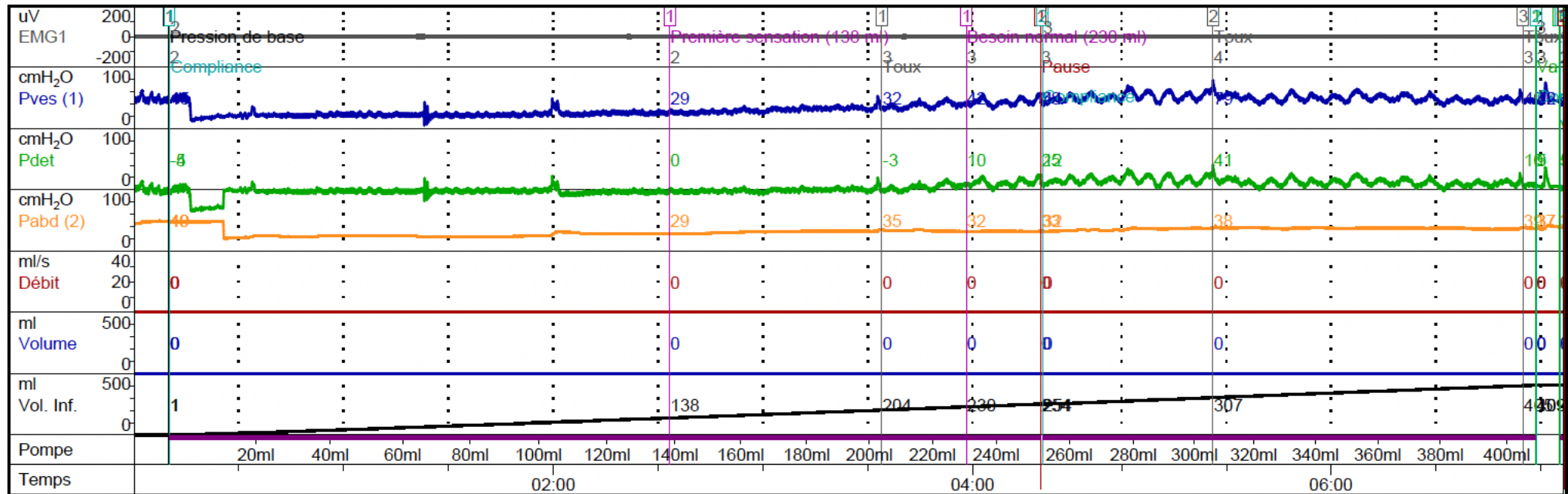


Surtout chez le patient neurologique



# Selon mode mictionnel

## Enterocystoplastie (peristaltisme du greffon d'ECP)

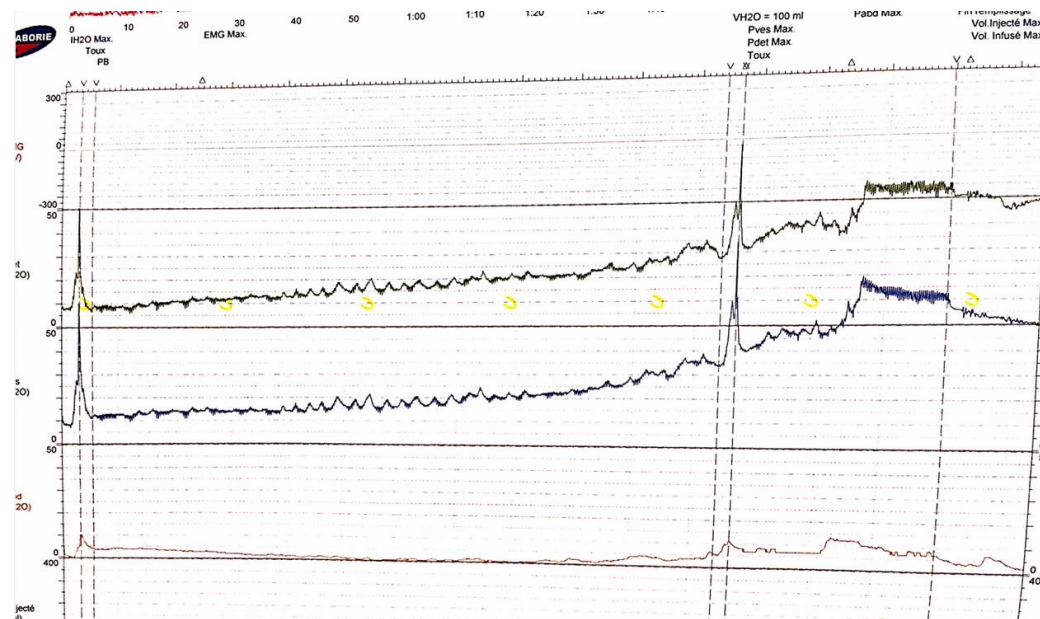






# Selon mode mictionnel

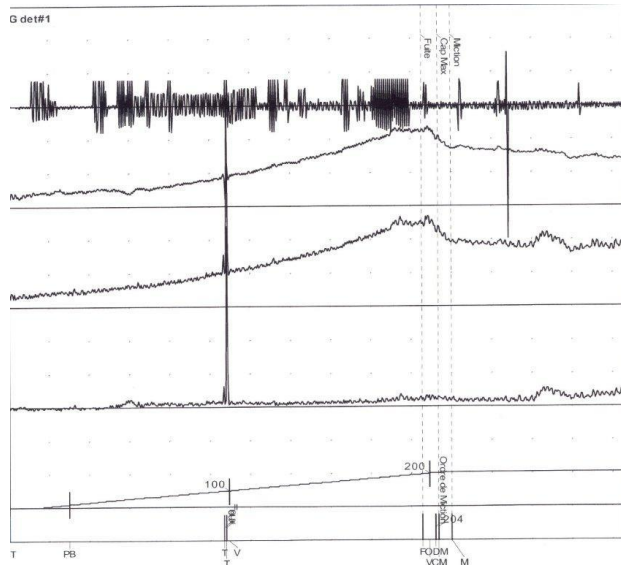
- Patient tetraplégique :
- Stenose urétrale, sondage impossible par voie urétrale
- cystomanométrie par orifice de cystostomie sus pubienne



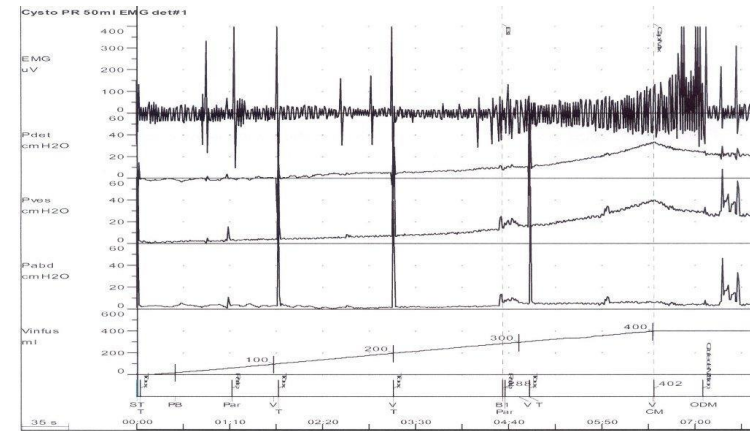


# Selon mode mictionnel

1h après ablation SAD



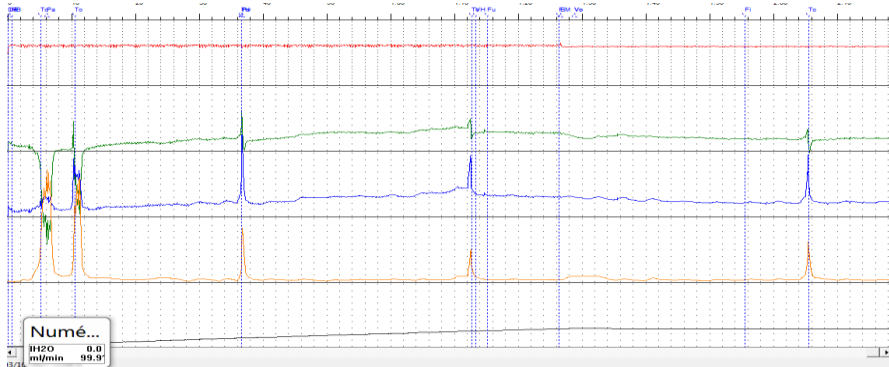
5 semaines après ablation SAD





# Les pièges du bilan urodynamique

## Si insuffisance sphinctérienne

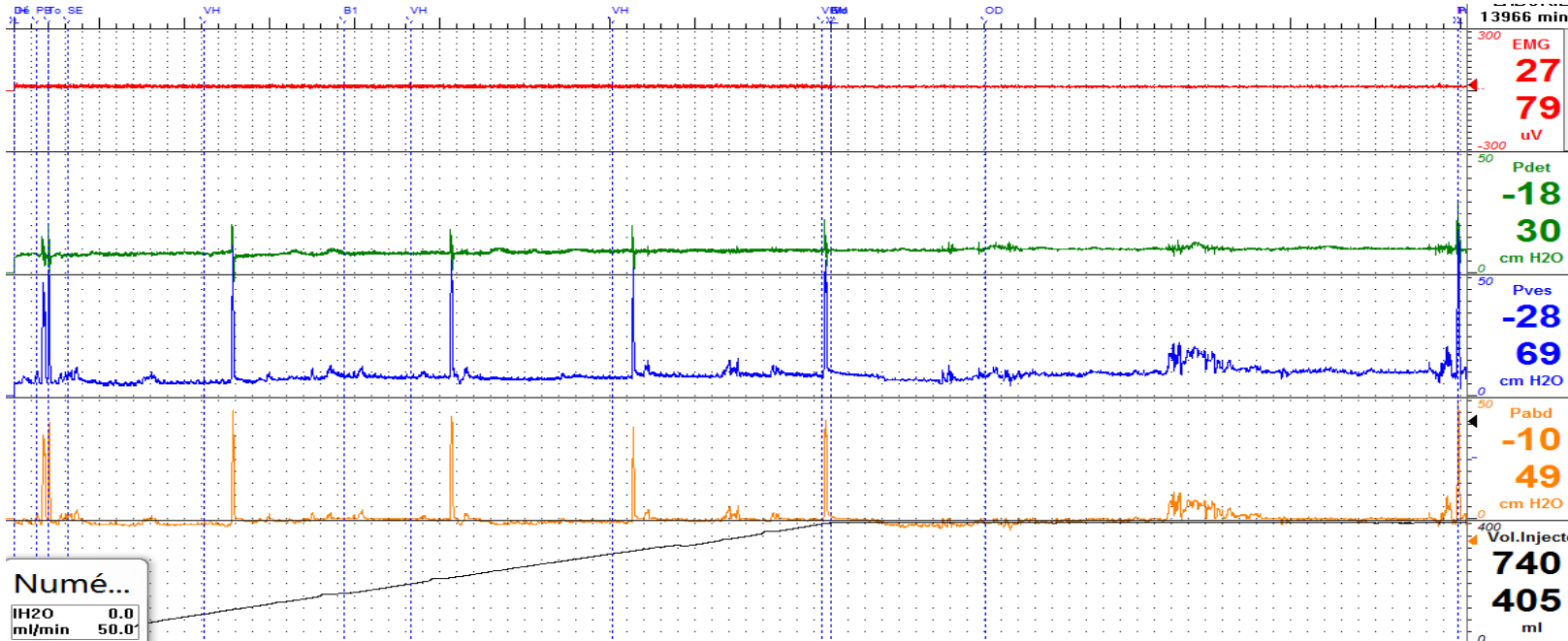


Cystomanométrie avec sonde capteur bloquée  
(ballonnet au col vésical)



# Les pièges du bilan urodynamique

Homme, 50 ans, Fracture L1 depuis 20 ans  
Activité détrusorienne?



RVU

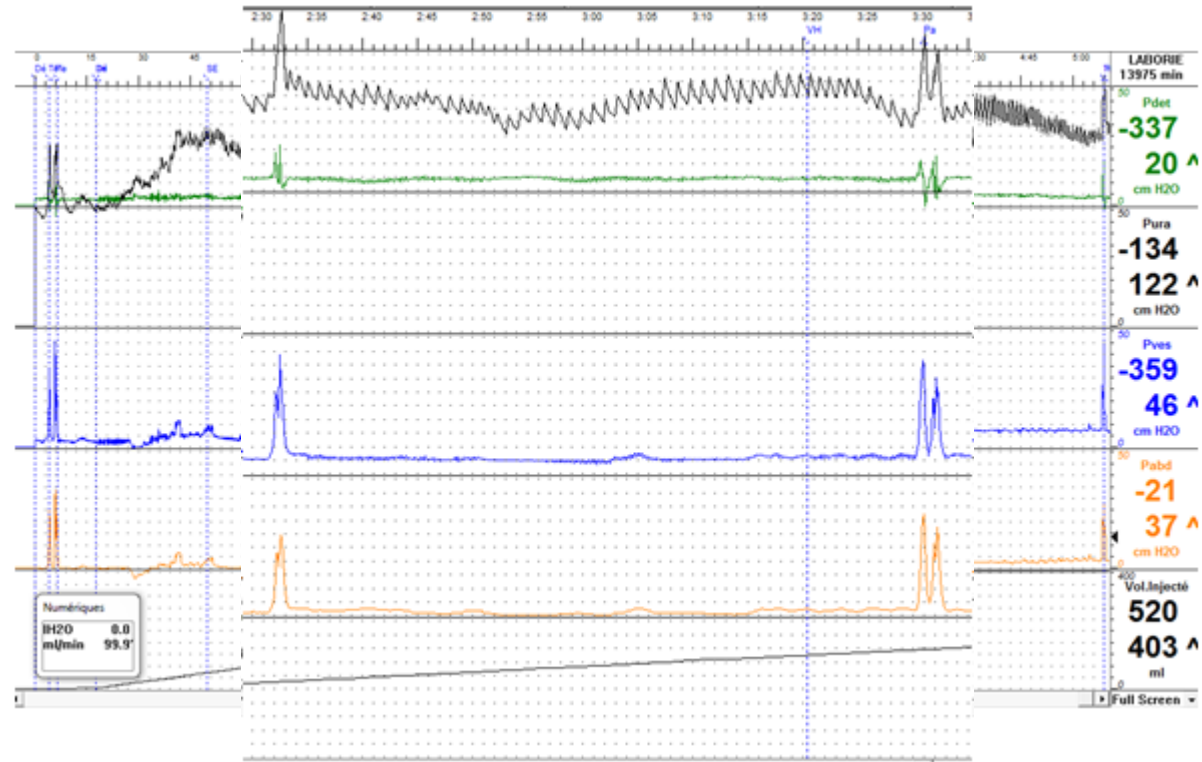
L'activité détrusorienne n'est pas interprétable

Interet de la vidéo urodynamique

BUD CI si sonde JJ



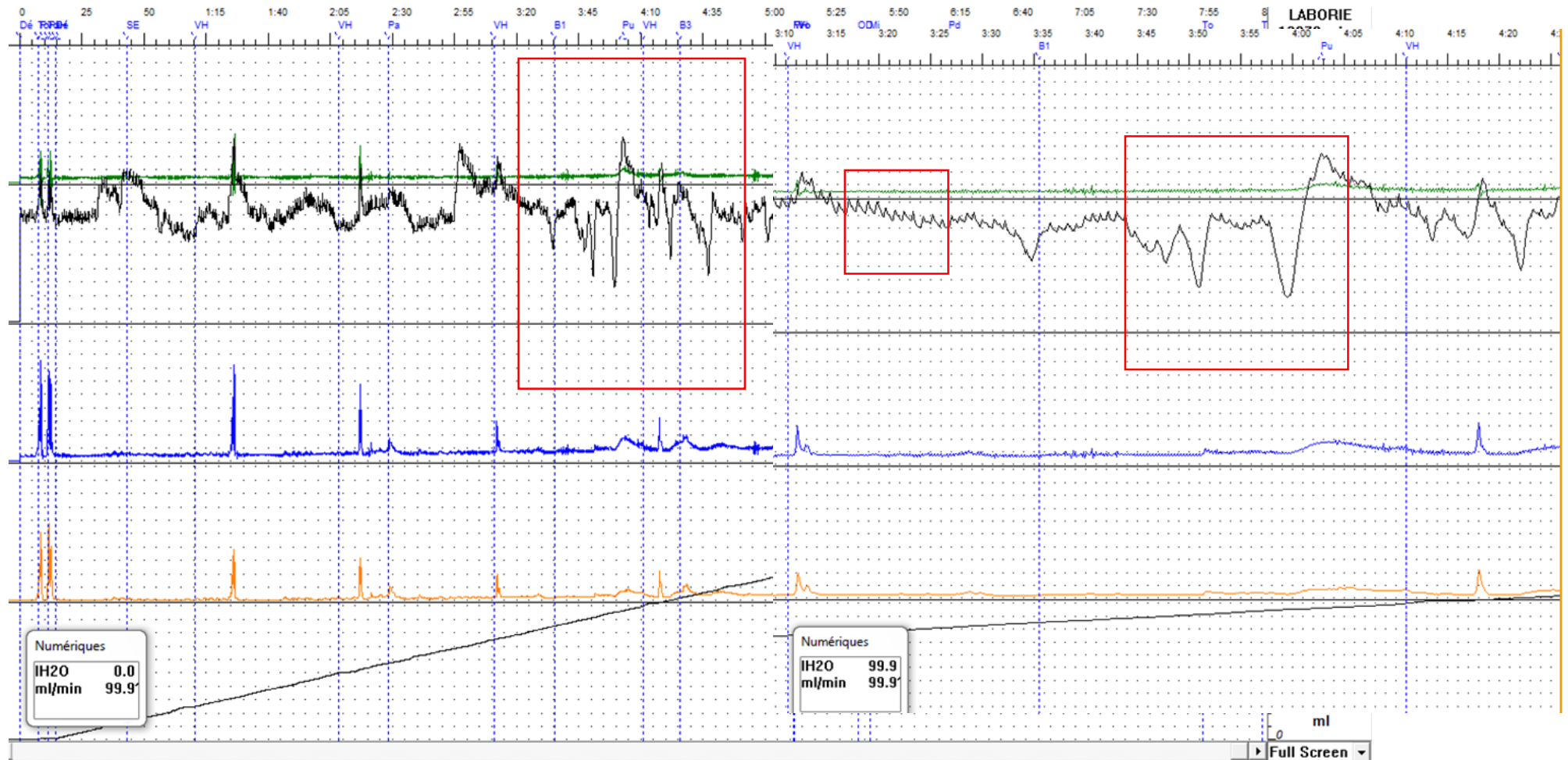
# Comportement urétral durant la cystomanométrie



Visibilité de la pulsativité cardiaque



# Comportement urétral durant la cystomanométrie

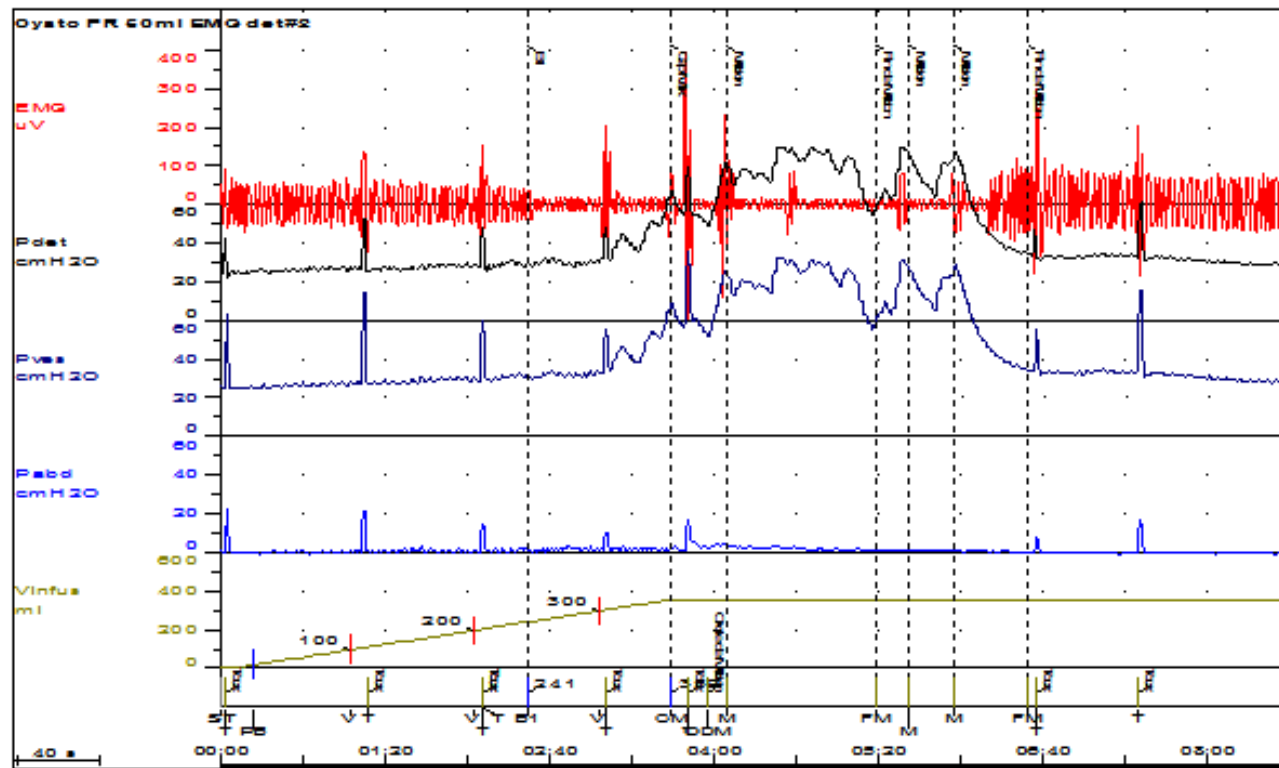


Pulsatilité urétrale et instabilité urétrale



# Synergie vesico sphinctérienne

- Enregistrement electromyographique SSU (aiguille, électrodes collées perianales)

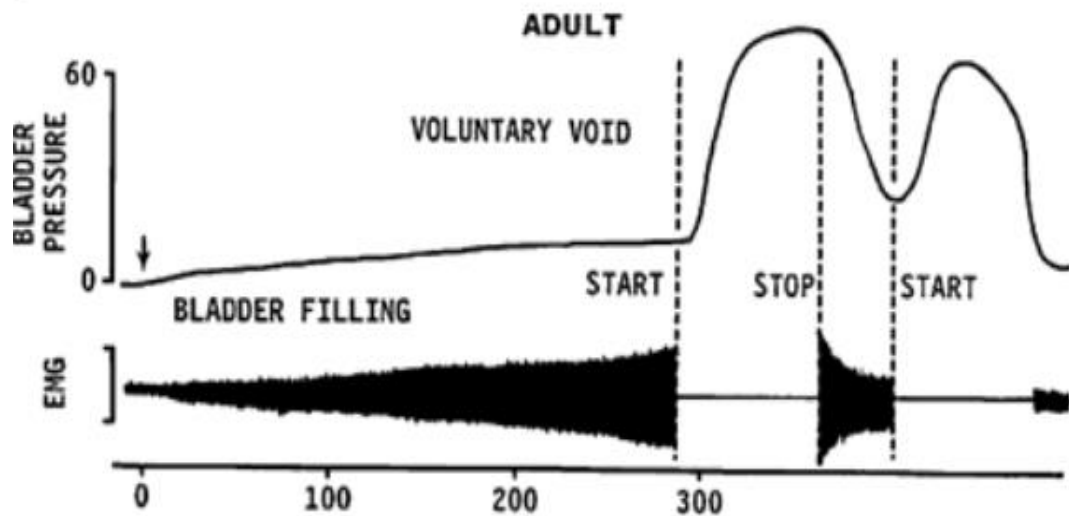


Silence electromyographique SSU durant la miction

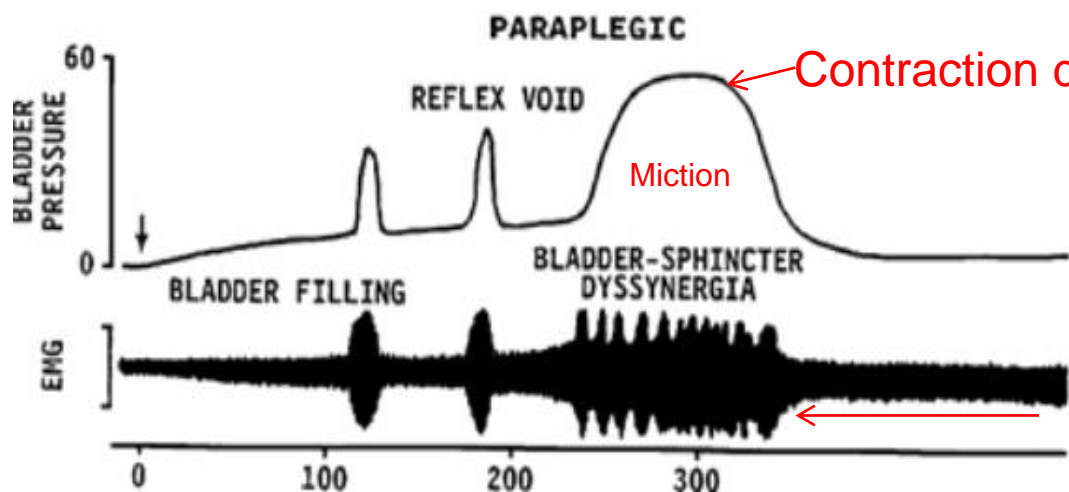


# Synergie vésico sphinctérienne?

cystomanométrie et EMG SSU : étude de la synergie vésico sphinctérienne

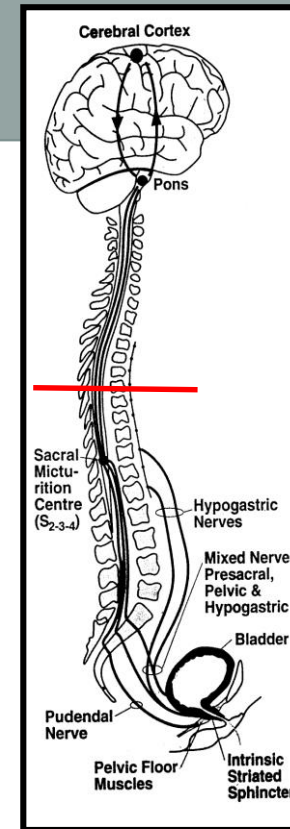


normale

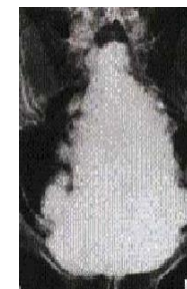


paraplégie

↑ EMG SSU



Indication : lésion médullaire  
Risque uronephrologique



DVS : contraction du détrusorienne + contraction involontaire SSU





# Cystomanométrie : étude de la synergie vesico sphinctérienne

## Chez patient neurologique

Pendant la contraction detrusorienne, étude du SSU

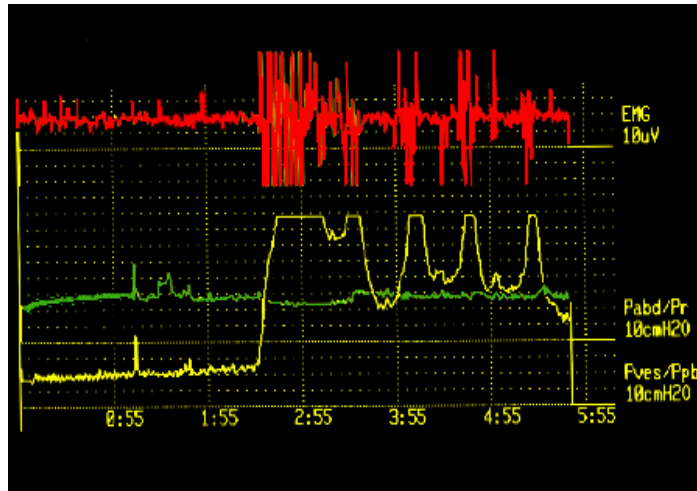
Electrodes aiguilles SSU

Electrodes contact SAE (moins précis)

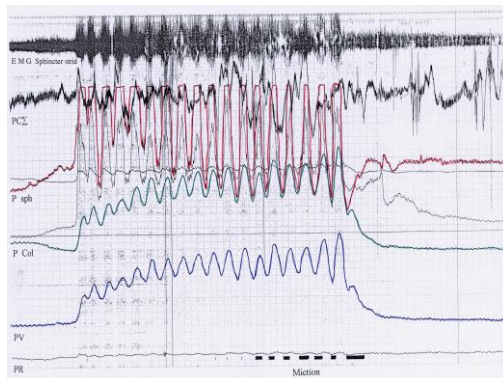
Uretrocystomanométrie (3 voies)

Si suspicion pathologie neurologique

*G Amarenco*



*JM Soler*

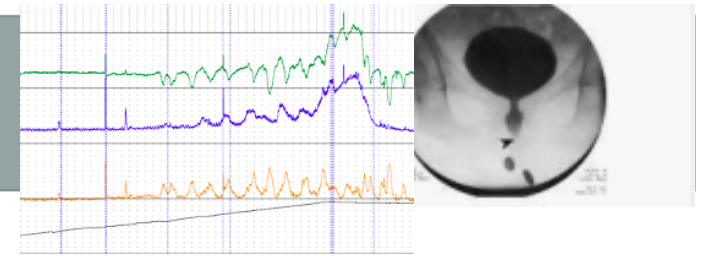


*Contrôle de la TA : risque HRA chez blessé médullaire > T6*





# Video urodynamique



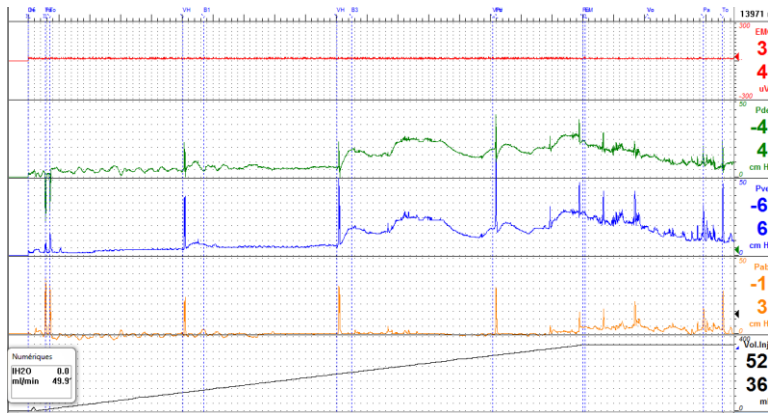
## Avantage

- Depistage reflux
- Diagnostic DVS
- Dyssynergie lisse/ dyssynergie striée
- Obstruction sous vésical/ HBP
- Béance col (AMS)



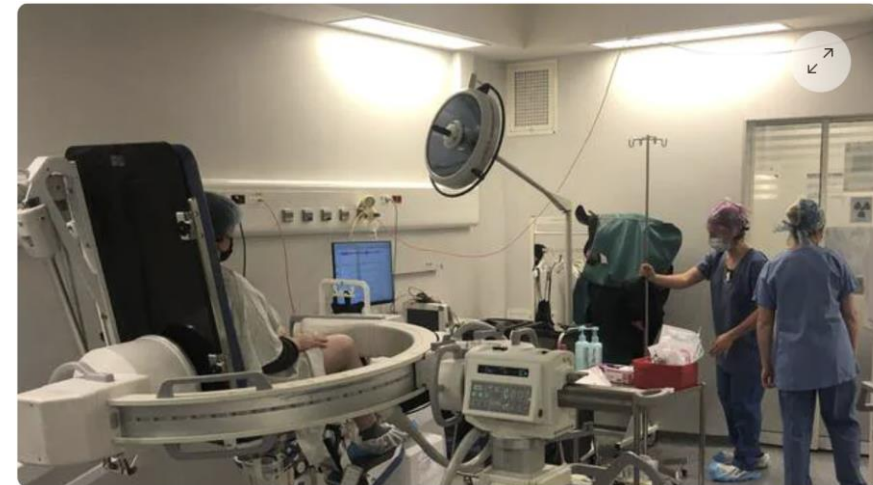
## Inconvénient

- Salle adaptée
- Cout +++ (>100000 Euros)
- Indication ciblée



Use video-urodynamics for invasive urodynamics in neuro-urological patients. If this is not available, then perform a filling cystometry continuing into a pressure flow study.

Strong





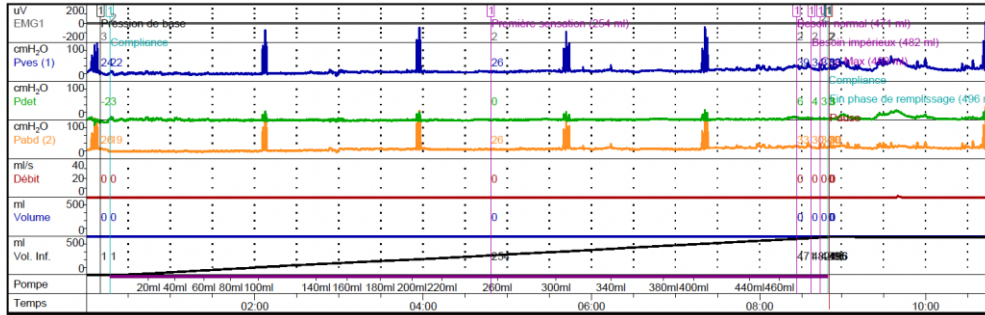
Le remplissage peut se faire dans différentes conditions :

- Vitesse de remplissage : 20, 50 , 100 ml
- avec ou sans traitement
- Position : assis, debout (recherche HAD à orthostatisme)
- Audition d'eau, immersion mains dans eau froide
- Test à l'eau glacée



# Cystomanométrie condition sensibilisatrice : test à l'eau glacé

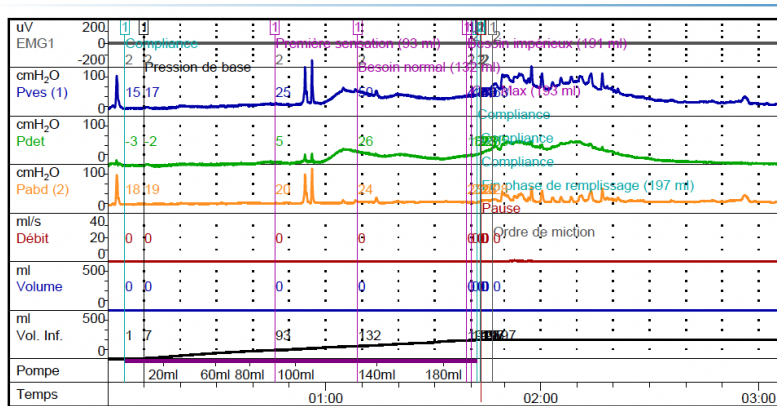
Reflexe vésical au froid (Bors et Blin 1957)



Cysto 100 ml/mn

⇒ Réflexe segmentaire sacré à point de départ de la muqueuse vésicale (Récepteurs TRPM8)

⇒ Vehiculé par fibres amyeliniques de type C



TEG positif

TEG négatif chez sujet normaux

TEG + 90 % blessé médullaire (Bors et Comar 1971)

TEG + 15% Sd obstructif (Hellstrom 1991)

Perception au froid (diminué dans atteinte neuro)

sensibilité 66% spécificité 67% (Deffontaines 2010)



# CLPP Cough Leak point pressure

- Recherche IUE pour effort de toux > 15 cm d'H2O
- Pendant phase de remplissage

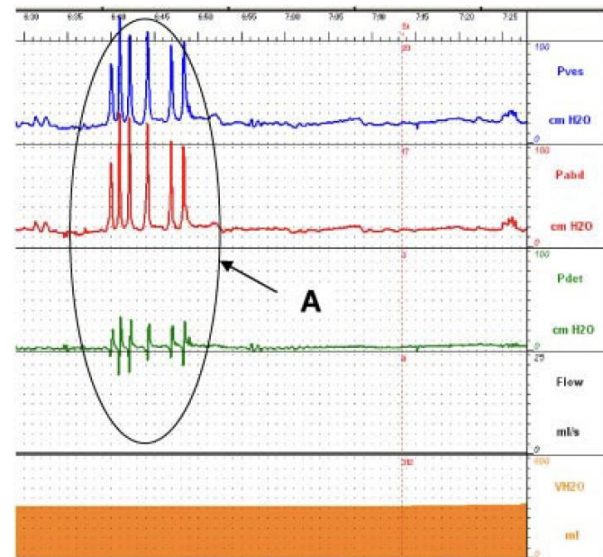


Fig. 5. Urodynamic stress incontinence (USI) cough test. This example includes six cough signals in total (A) each with a biphasic wave visible in  $p_{det}$ . In this case, there is no flow measured or leakage marked, so USI was not observed.

Vessie Remplie 200ml  
5 efforts de toux



# VLPP : *Vasalva Leak point pressure*

Etude des résistances urétrales ? VLPP = P abdominale de fuites

## Recommandation Sifud 1998

Validé dans IUE

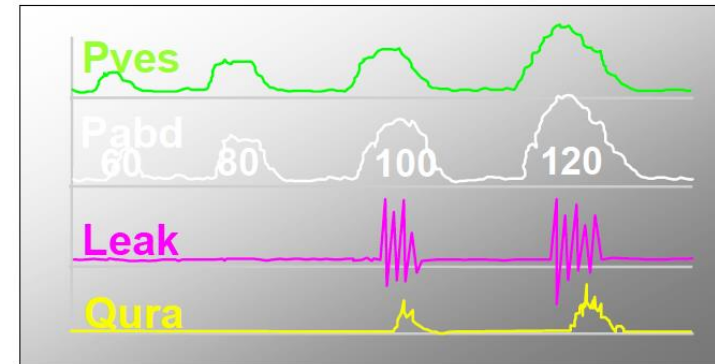
Semi assise

Rectum vide

Capteur intra rectal

Vessie remplie à 200ml : PA jusqu'à fuites

3 mesures successives





# Conclusion

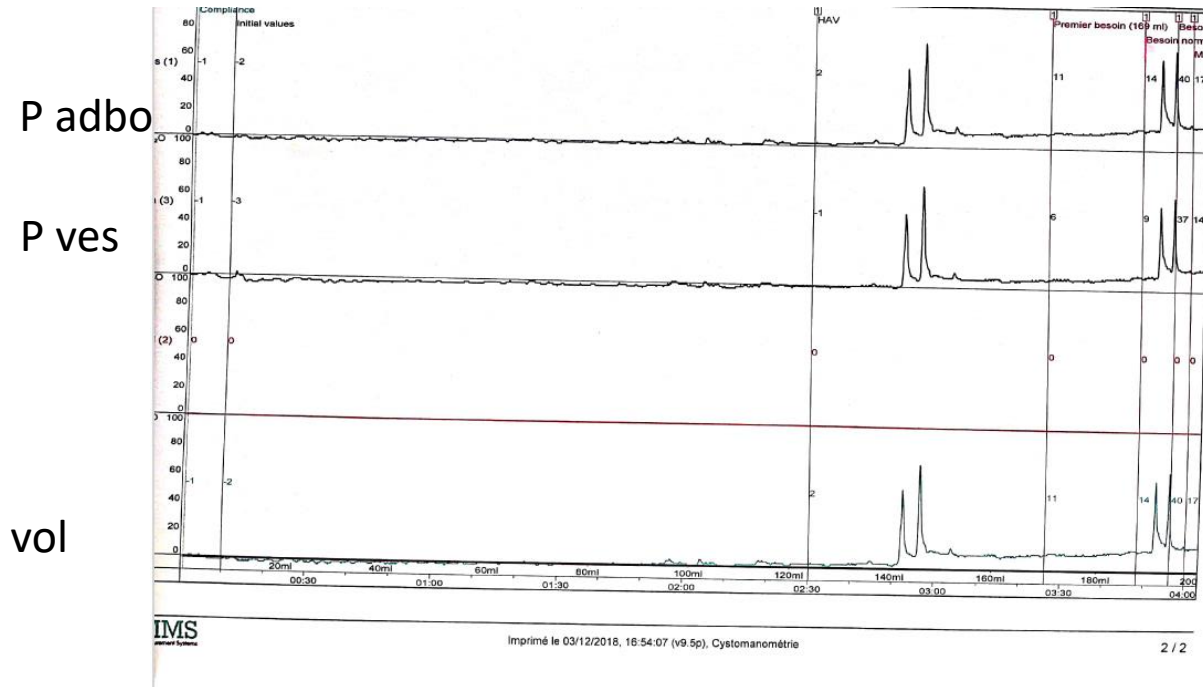
Mesures et techniques rigoureuses  
Connaitre les objectifs du bilan urodynamique  
diagnostic,  
pronostic,  
choix thérapeutique

Savoir analyser  
Savoir interpréter (selon contexte clinique)

*Merci pour votre attention*



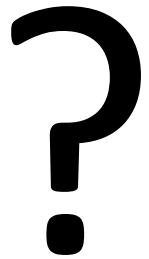
# Analyse de courbe



## La cystomanométrie objective :

- une vessie hyperactive, d'une capacité réduite avec fuite en fin de remplissage de 200 cc.

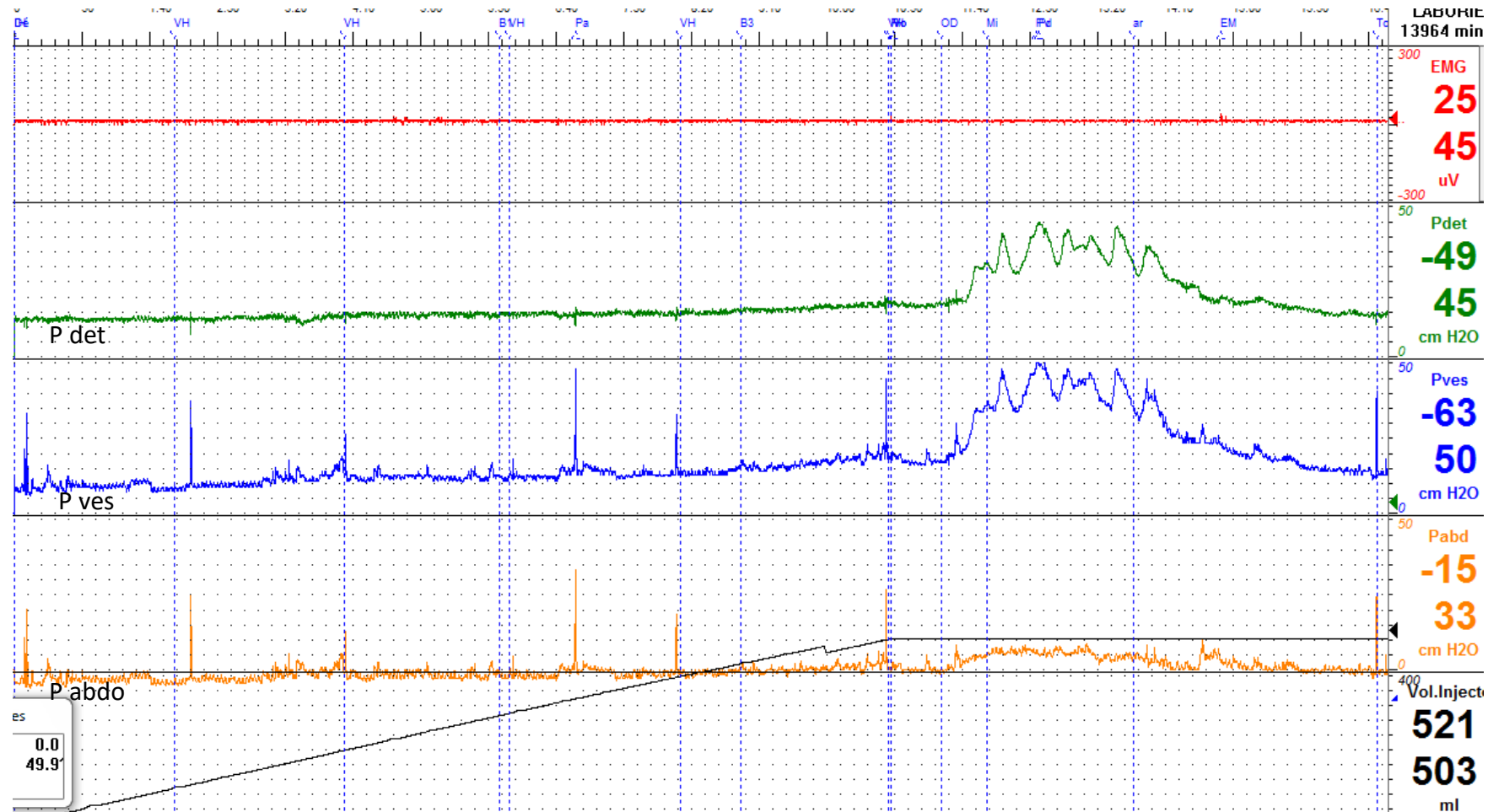
On retrouve des fuites urinaires en jet à l'effort de toux.







# Analyse de courbes

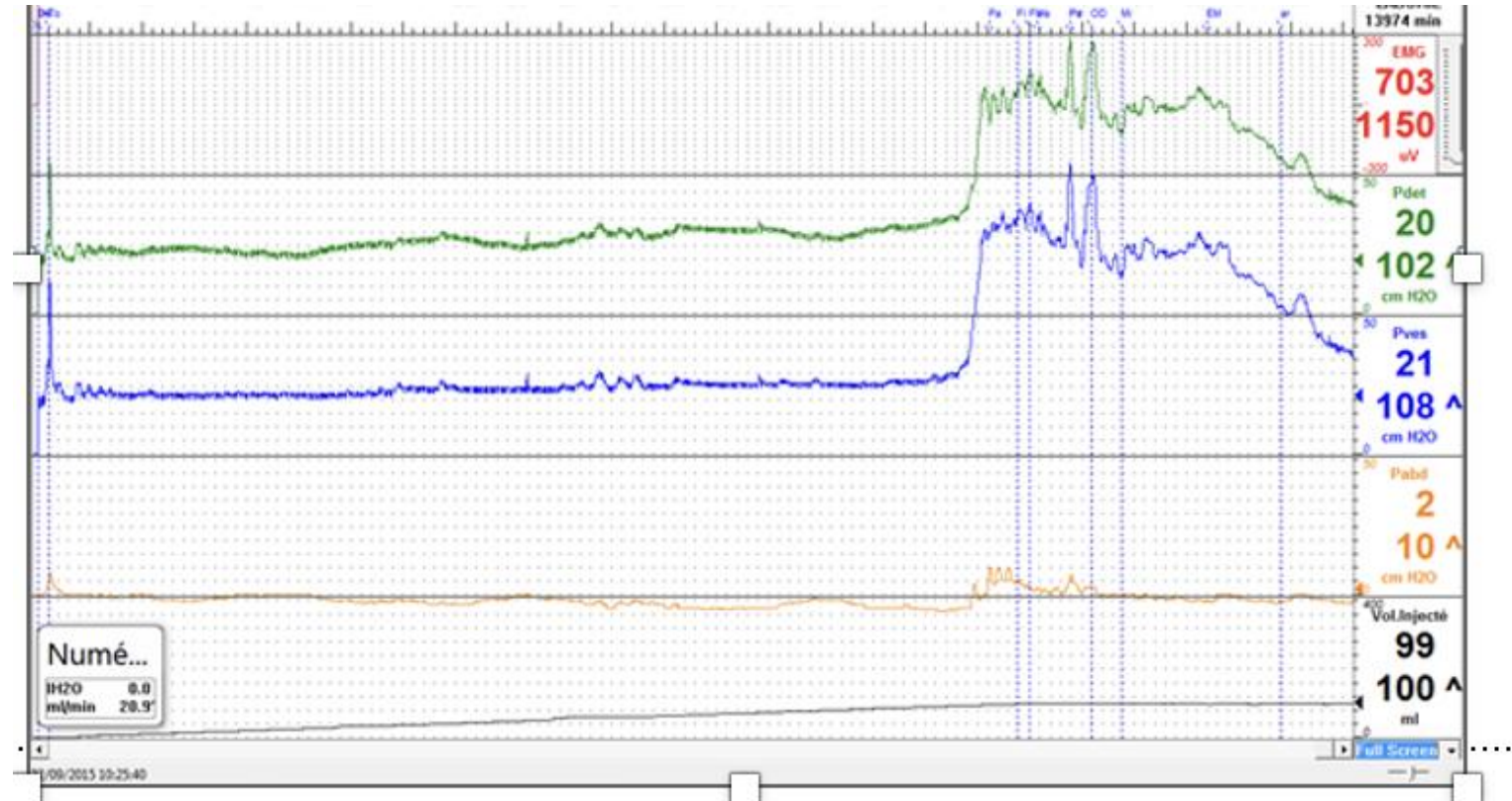


Détrusor normoesthésique, stable, normocompliant jusqu'à une capacité vésicale de 521 ml.

Après ordre de miction, miction complète avec contraction détrusorienne de 30 cm d'H2O d'amplitude sans poussée abdominale concomittante,



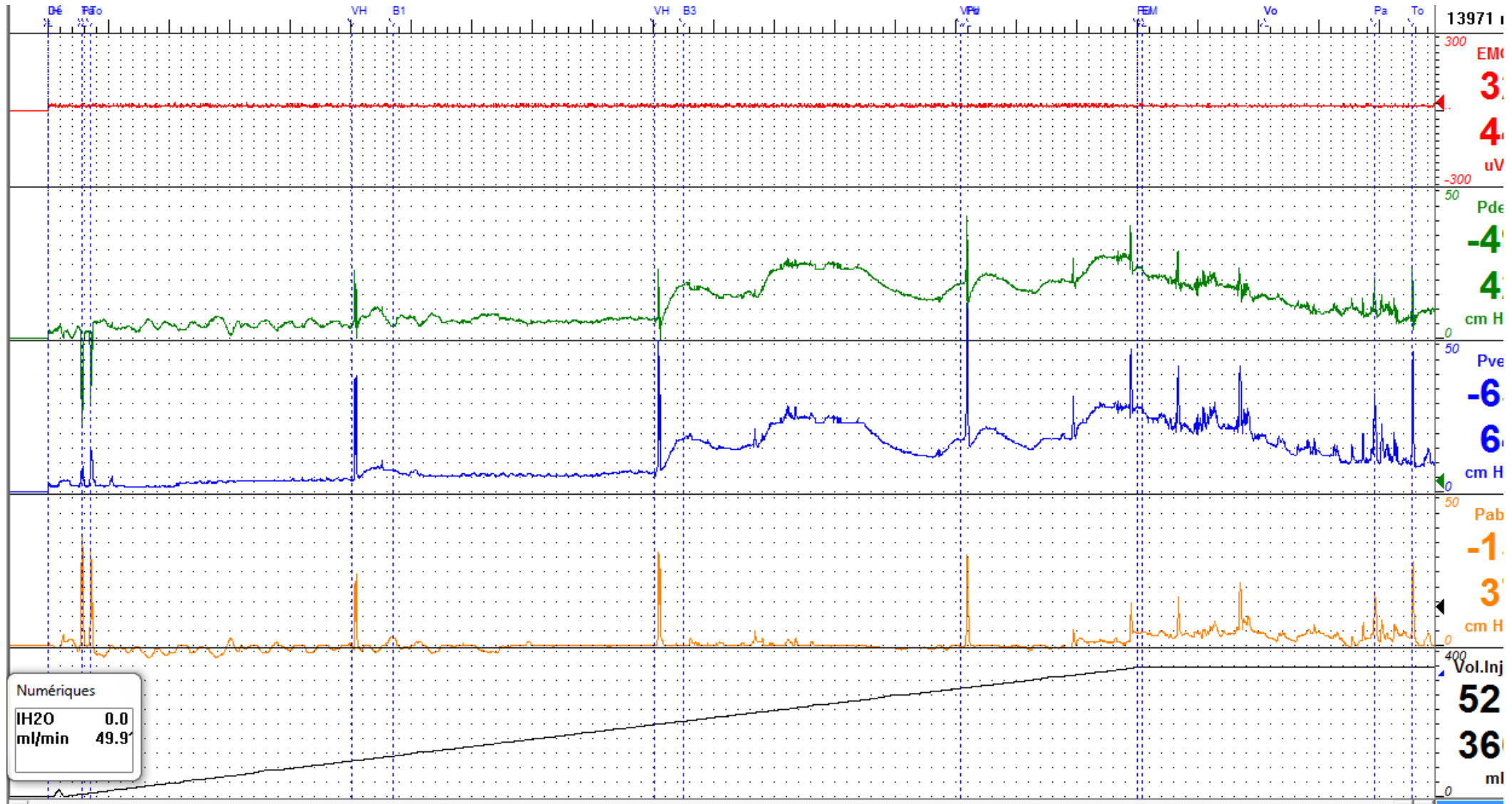
# Analyse de courbes



Contraction détrusorienne ou poussée abdominale

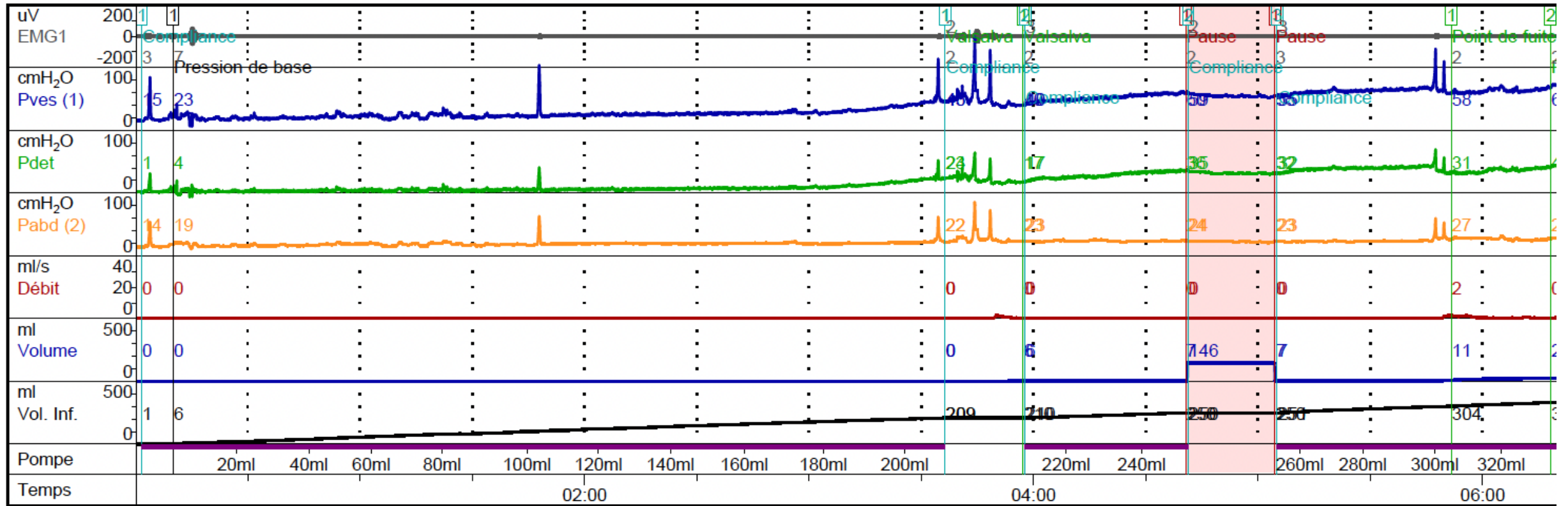


# Analyse de courbes





# Analyse de courbes

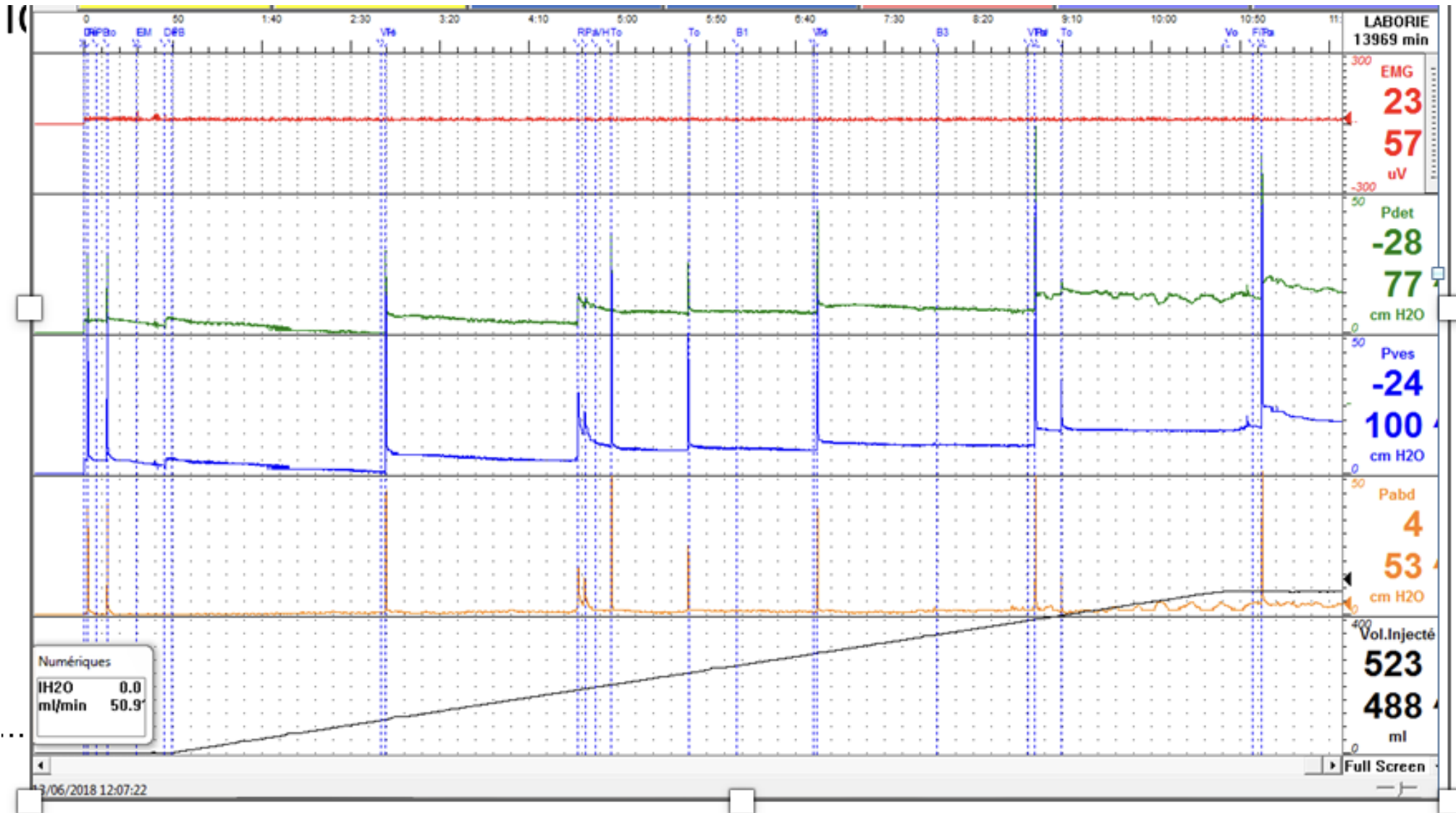


Arrêt du remplissage à 304 ml car fuites ++





# Analyse de courbes

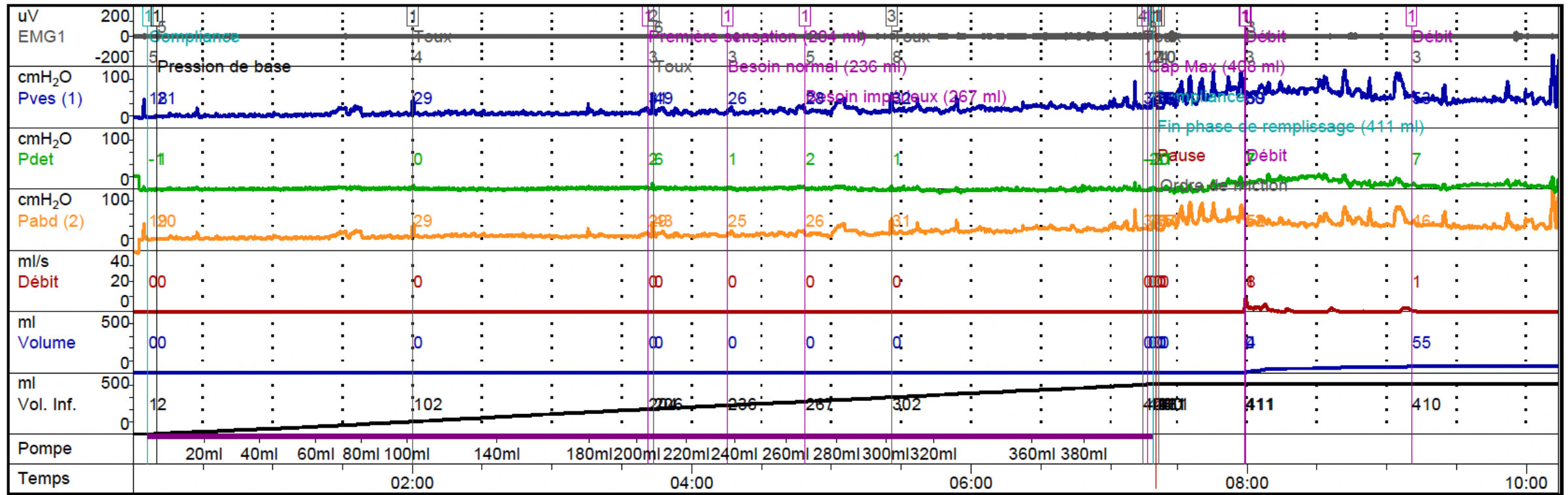






# Analyse de courbes

## Graphique

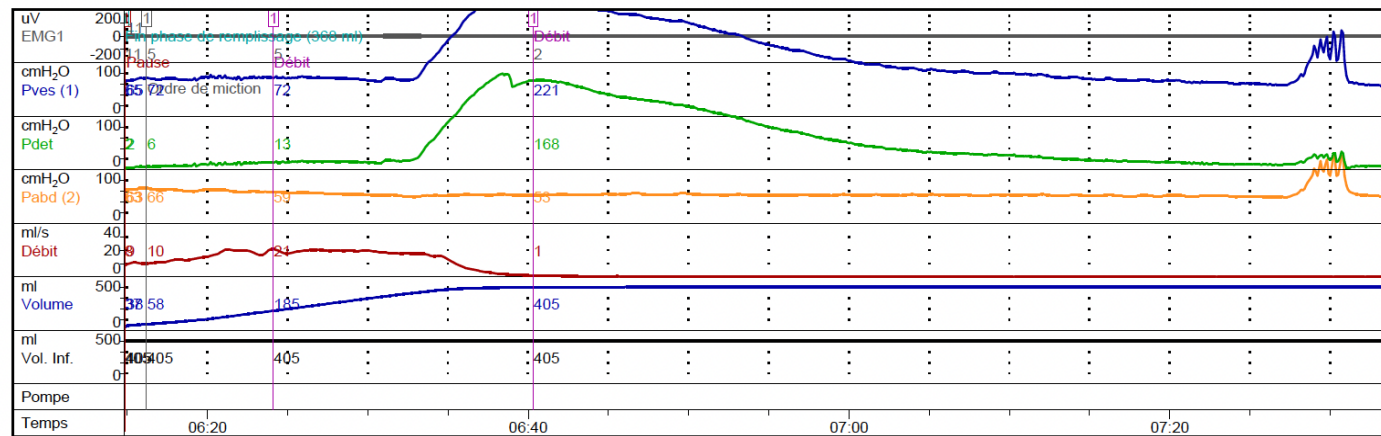
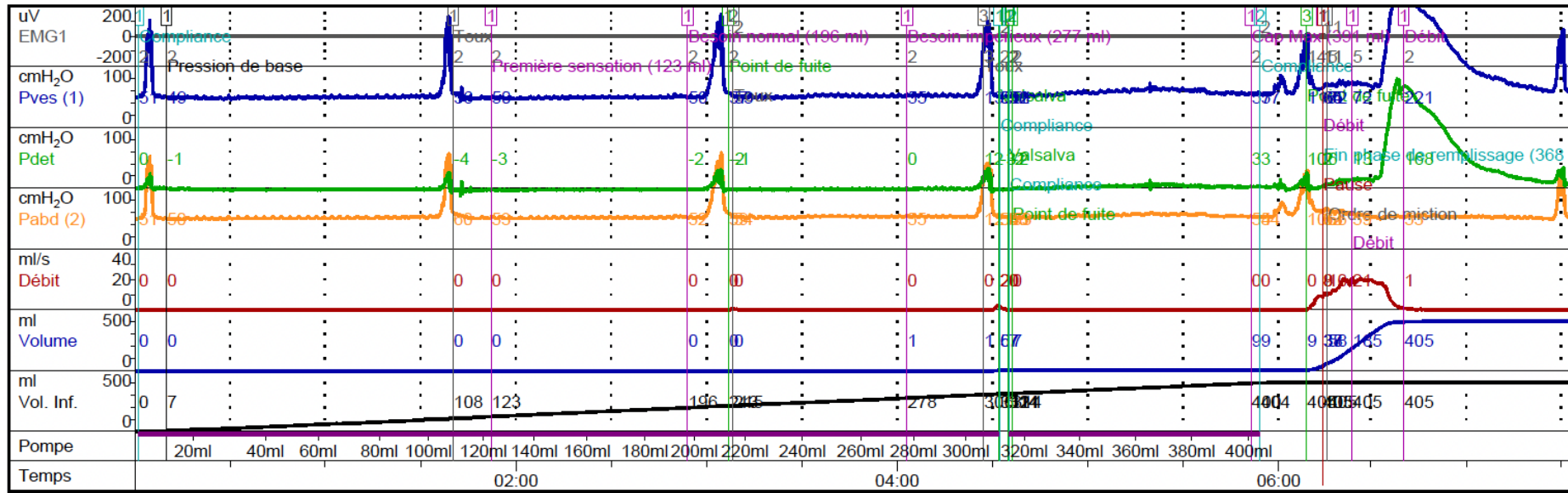


Guarding reflex





# Analyse de courbes

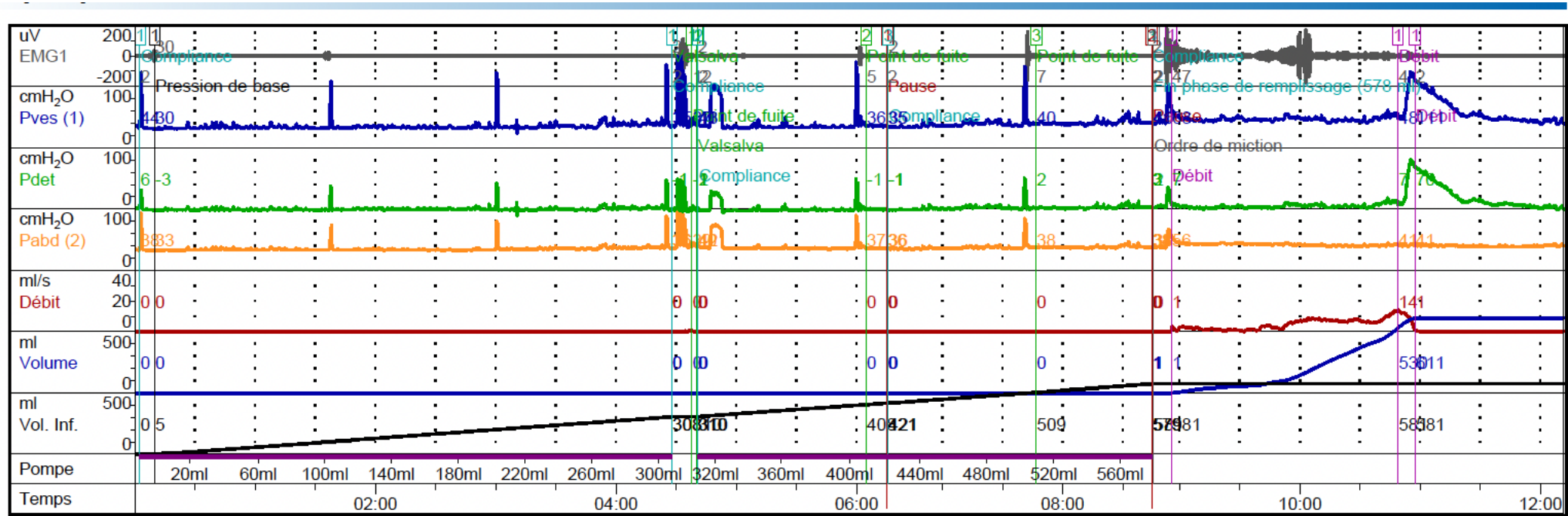


Miction	21 / 370 / -
Capacité vésicale totale	368 ml
Débit max	20,9 ml/s
Temps au débit max	10 s
Pdet.Qmax	13 cmH <sub>2</sub> O
Volume mictionnel	372 ml
Durée débit	31 s
Durée miction	77 s
Latence	- s
Débit moyen	16,8 ml/s
Résidu calculé	-4 ml

BOOIf < 0



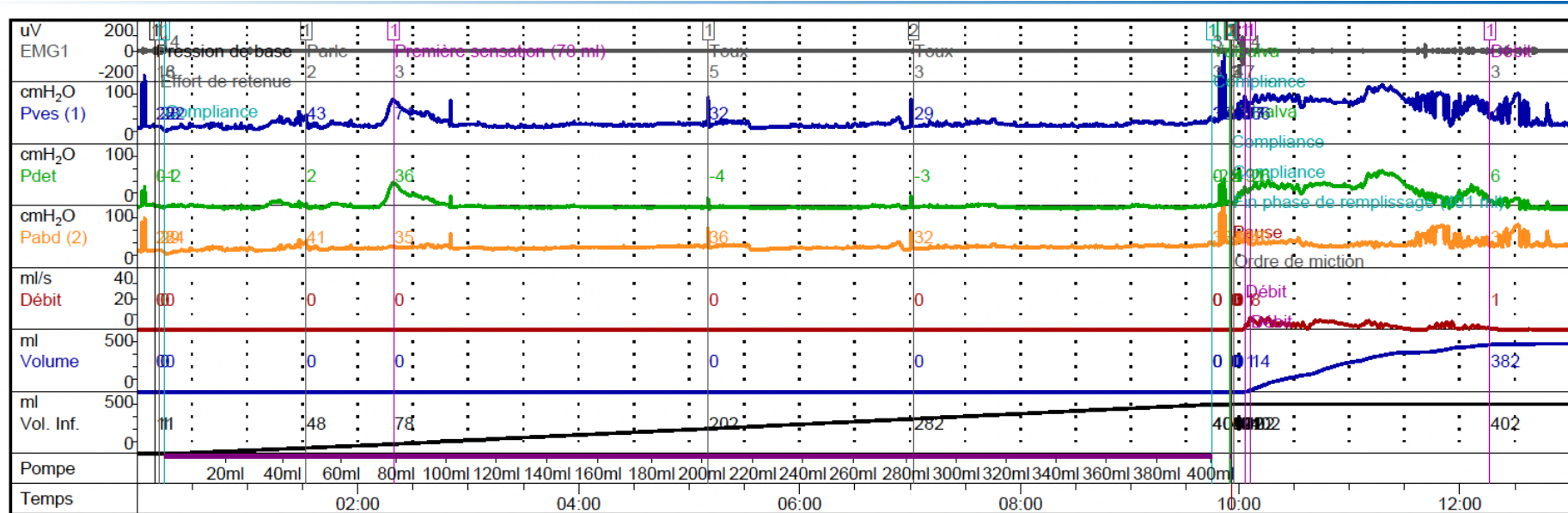
# Analyse de courbes





# Analyse de courbes

- Femme

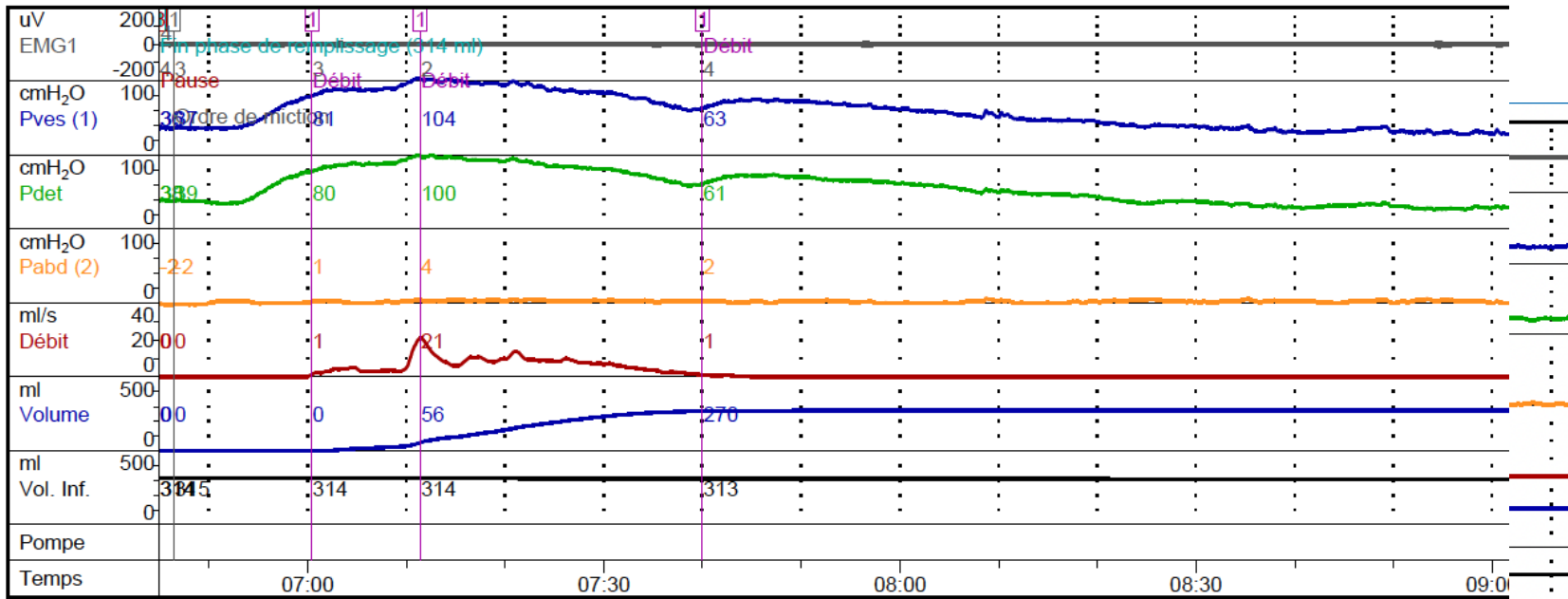
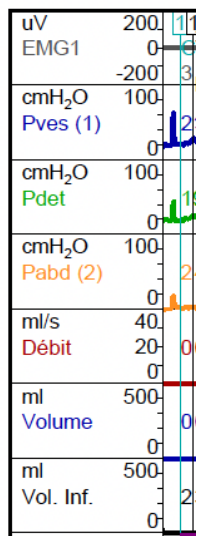


Miction	8 / 390 / -
Volume infusé supplémentaire	1 ml
Capacité vésicale totale	402 ml
Débit max	7,6 ml/s
Temps au débit max	3 s
Pdet.Qmax	26 cmH <sub>2</sub> O
Volume mictionnel	389 ml
Durée débit	133 s
Durée miction	163 s
Latence	6 s
Débit moyen	3,1 ml/s
Résidu calculé	13 ml

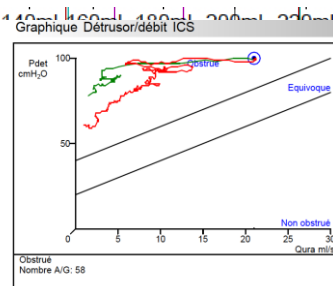
Detrusor hyperesthésique, hyperactif, normocompliant  
Sans fuites ni hautes pressions endovésicales  
Après ordre de miction, doute sur syndrome obstructif  
BOOIf (Solomon) = 12 (equivoque)



• Hon

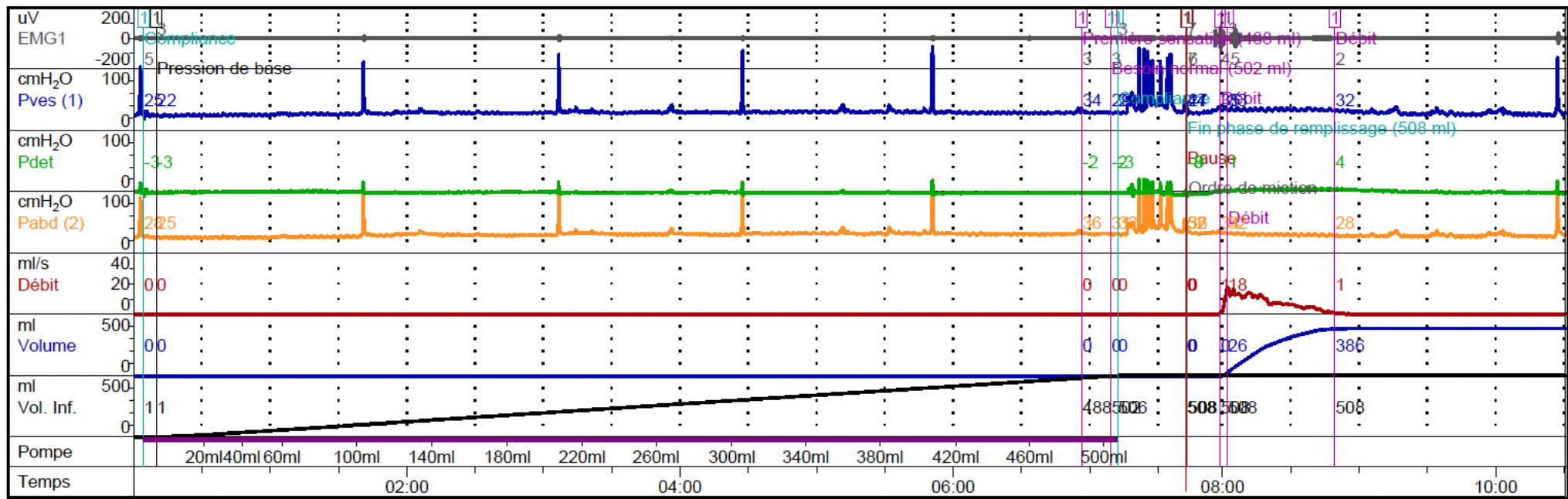


Pompe	Miction	21 / 270 / -
Temps	Capacité vésicale totale	314 ml
	Débit max	21,2 ml/s
	Temps au débit max	11 s
	Pdet.Qmax	100 cmH <sub>2</sub> O
	Volume mictionnel	274 ml
	Durée débit	45 s
	Durée miction	45 s
	Latence	14 s
	Débit moyen	6,8 ml/s
	Résidu calculé	40 ml



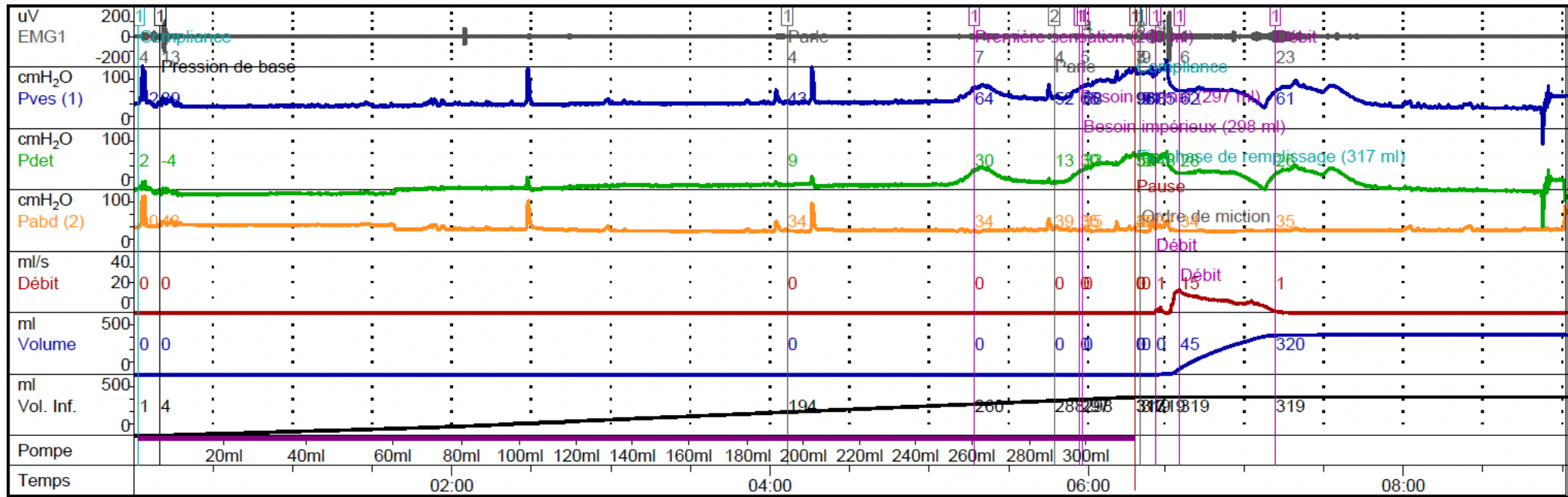


# Analyse de courbes





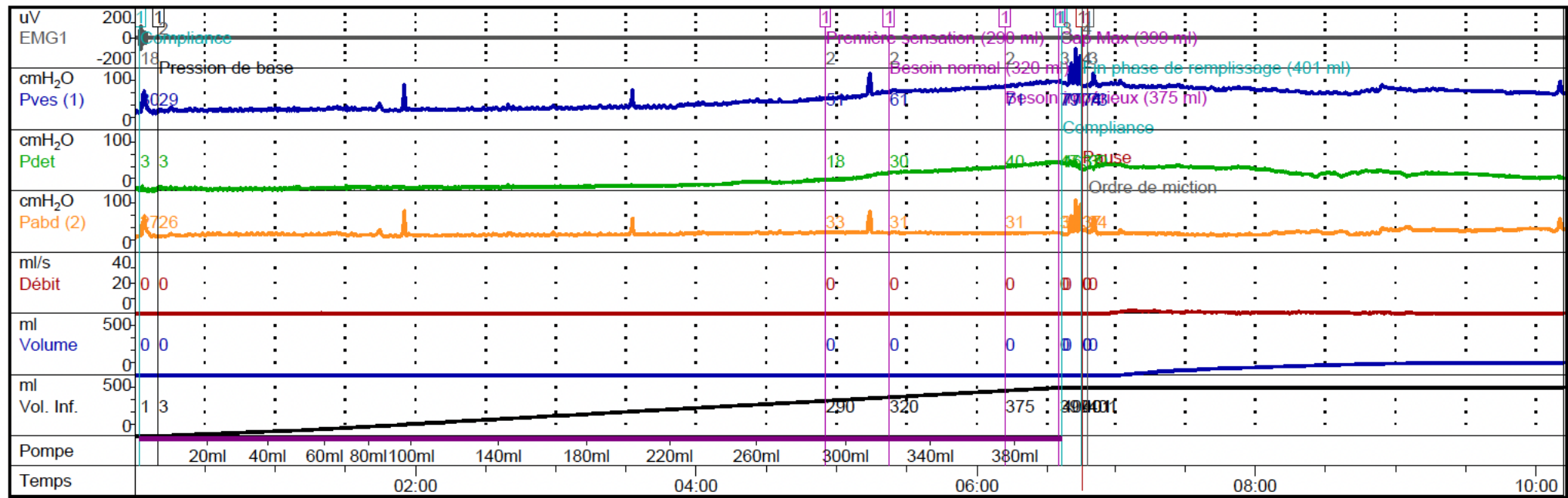
# Analyse de courbes





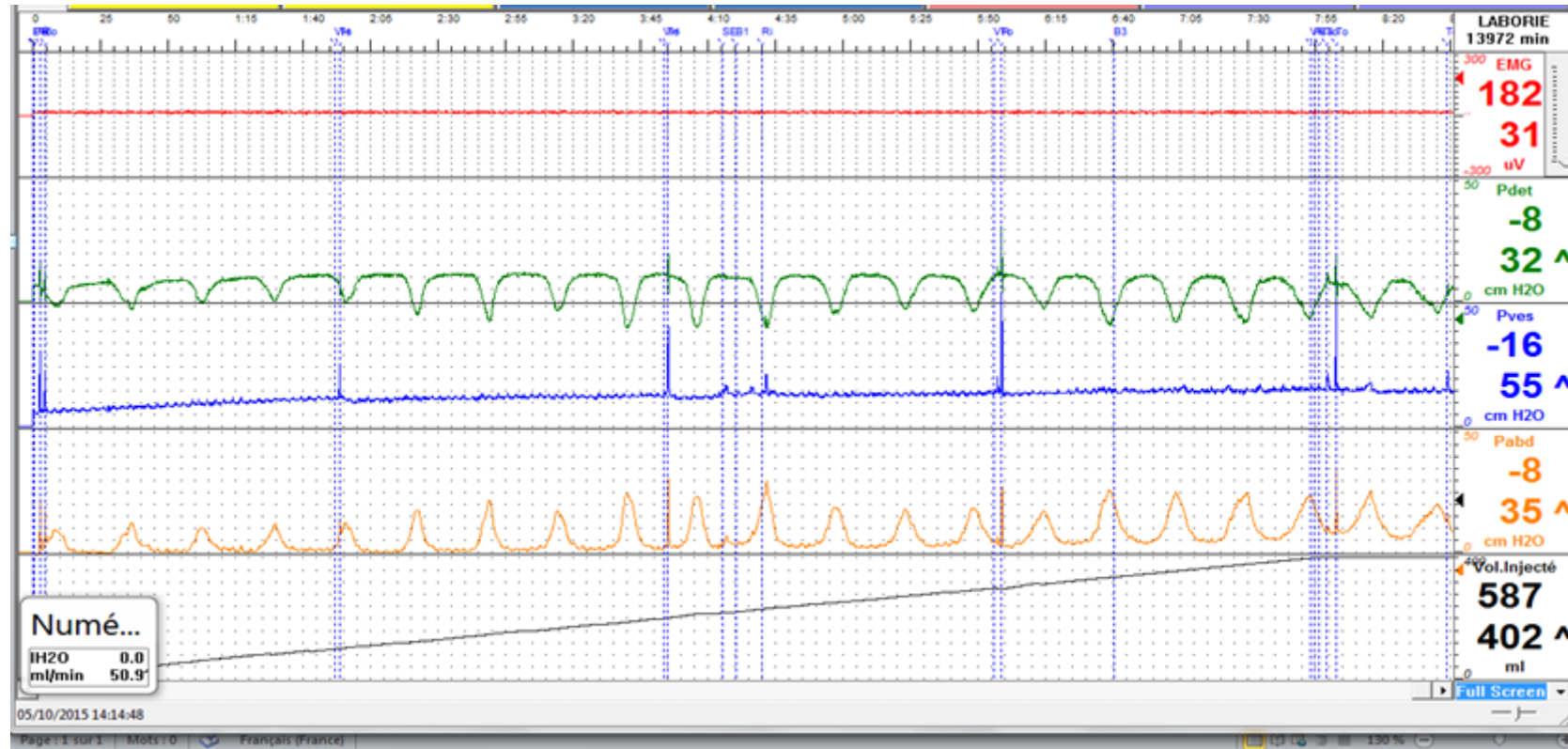
# Analyse de courbes

## Graphique





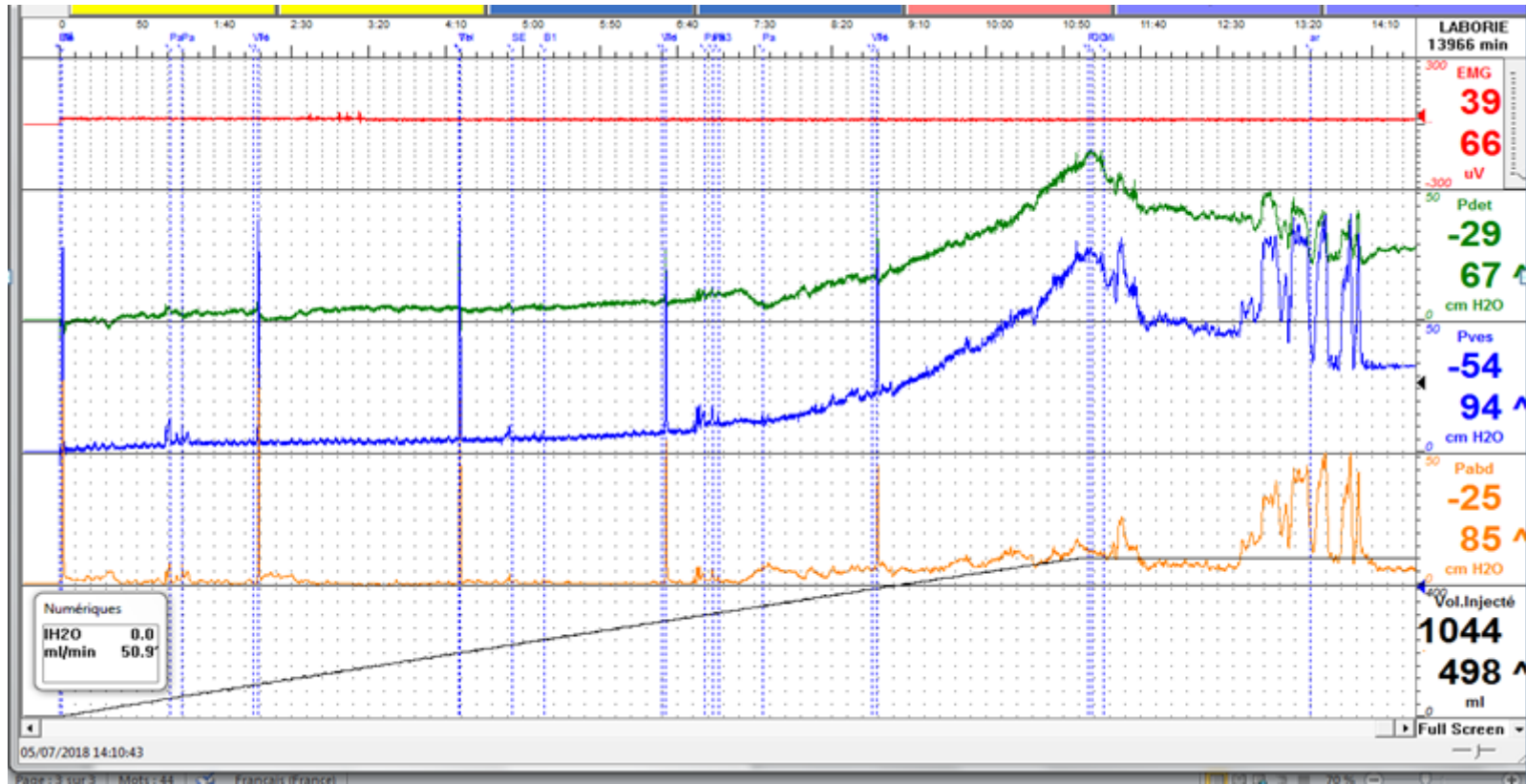
# Analyse de courbes





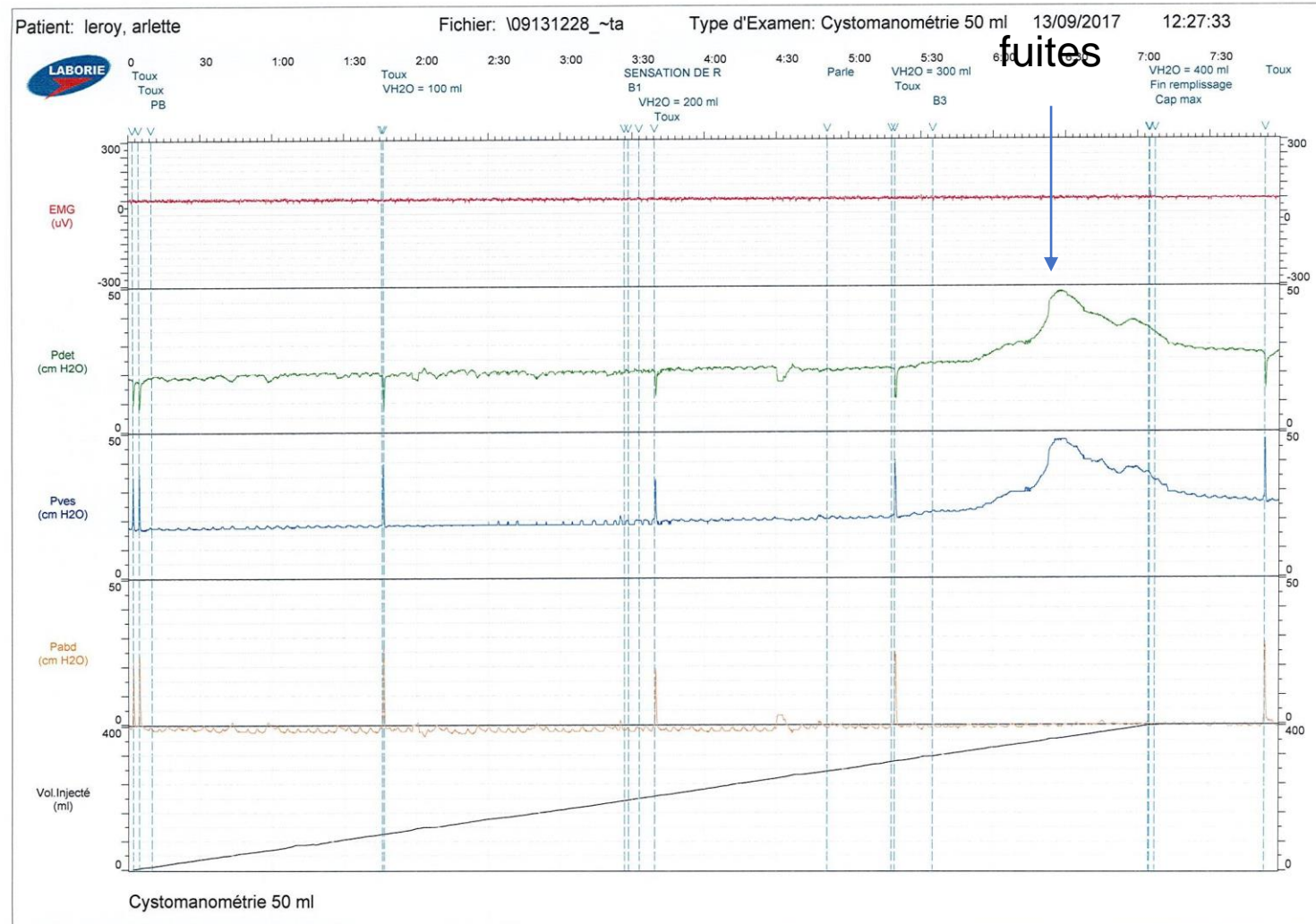


# Analyse de courbes





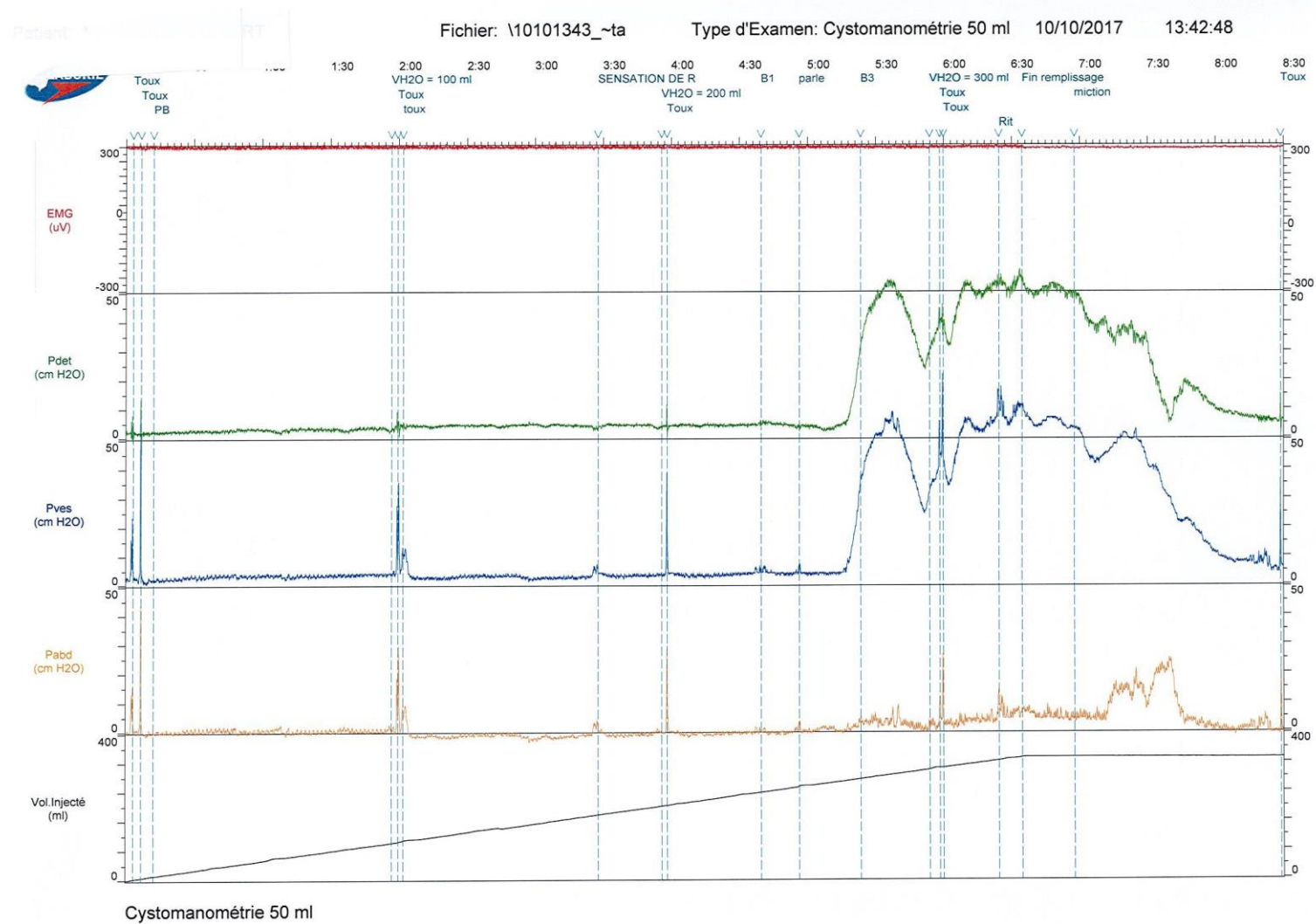
# Analyse de courbes



Arret du remplissage car fuites sur table



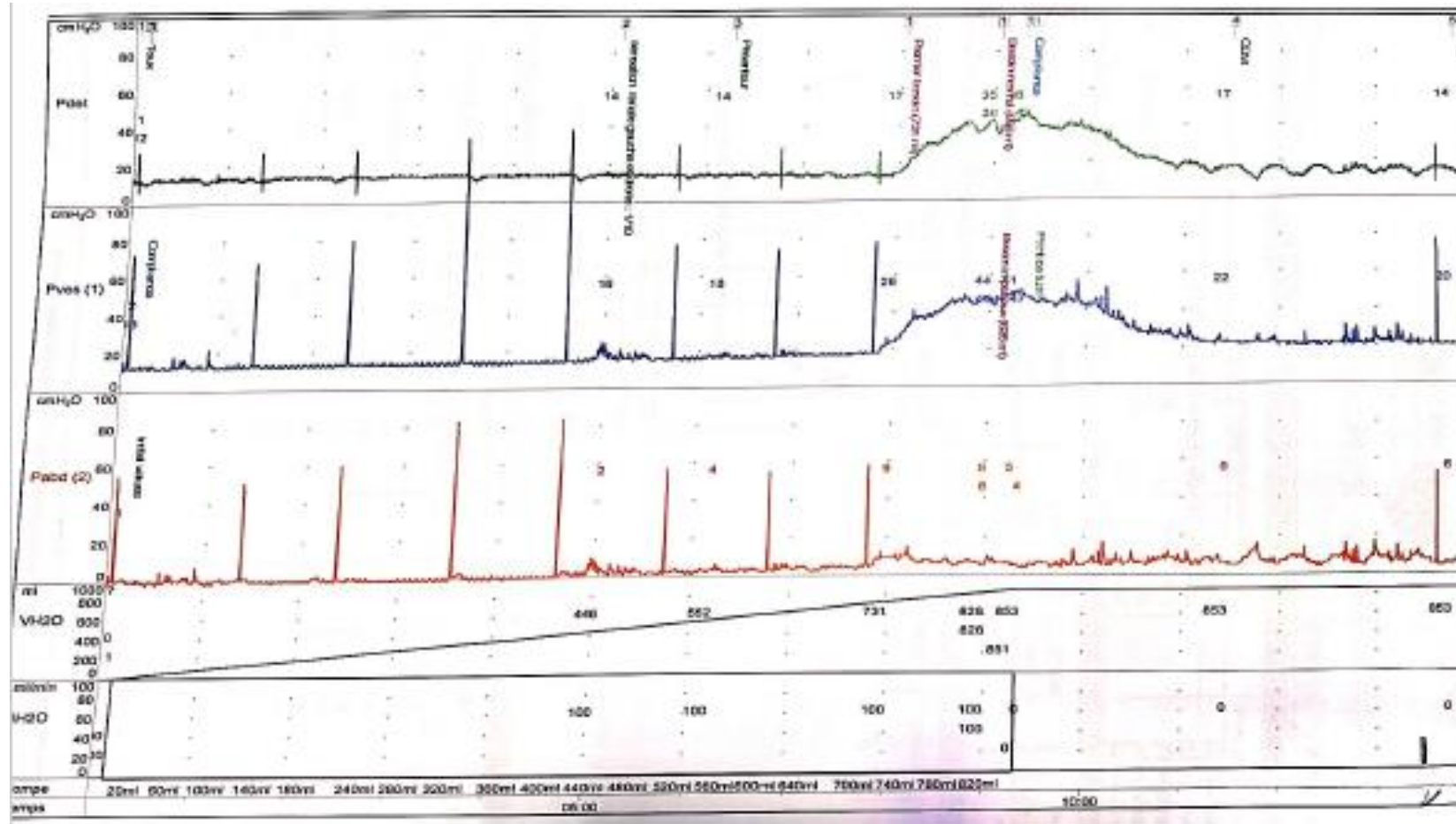
# Analyse de courbes







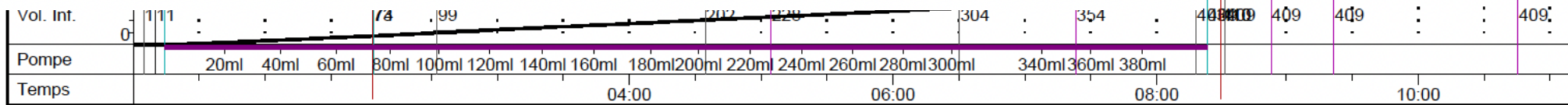
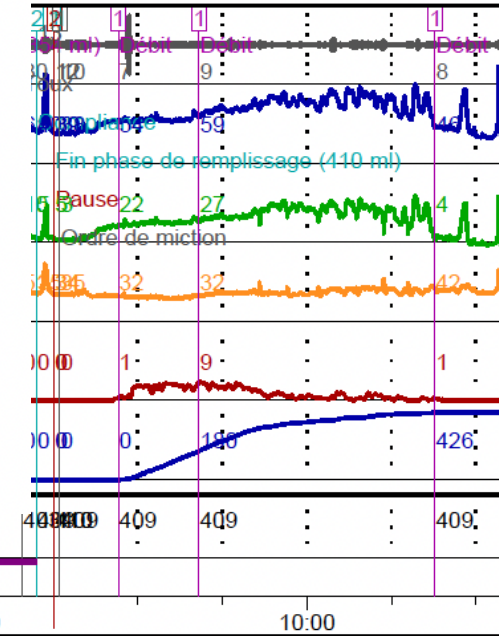
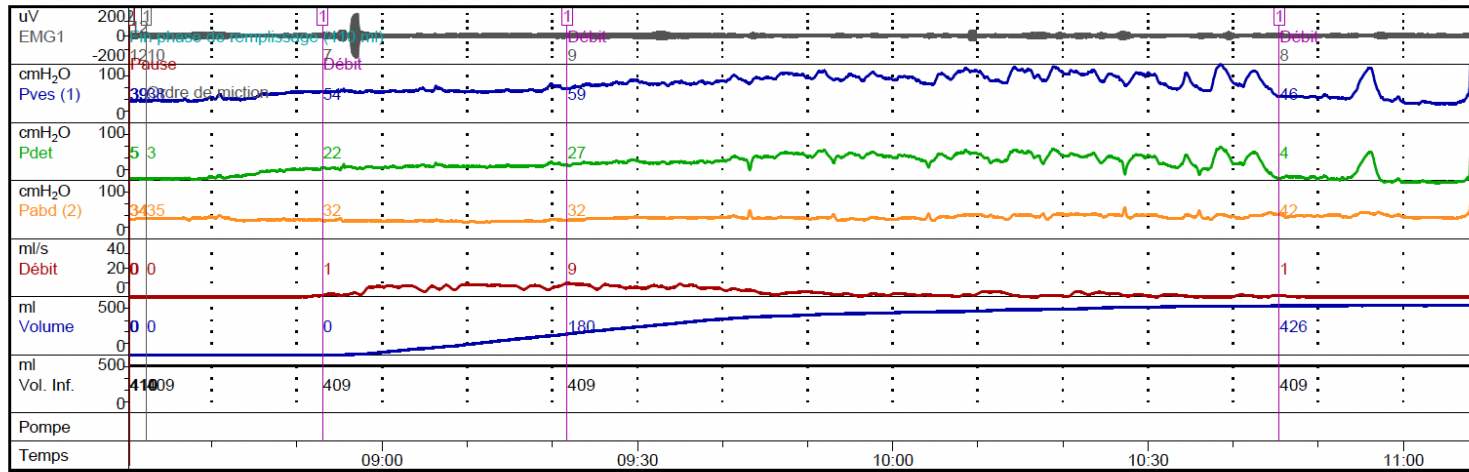
# Analyse de courbes





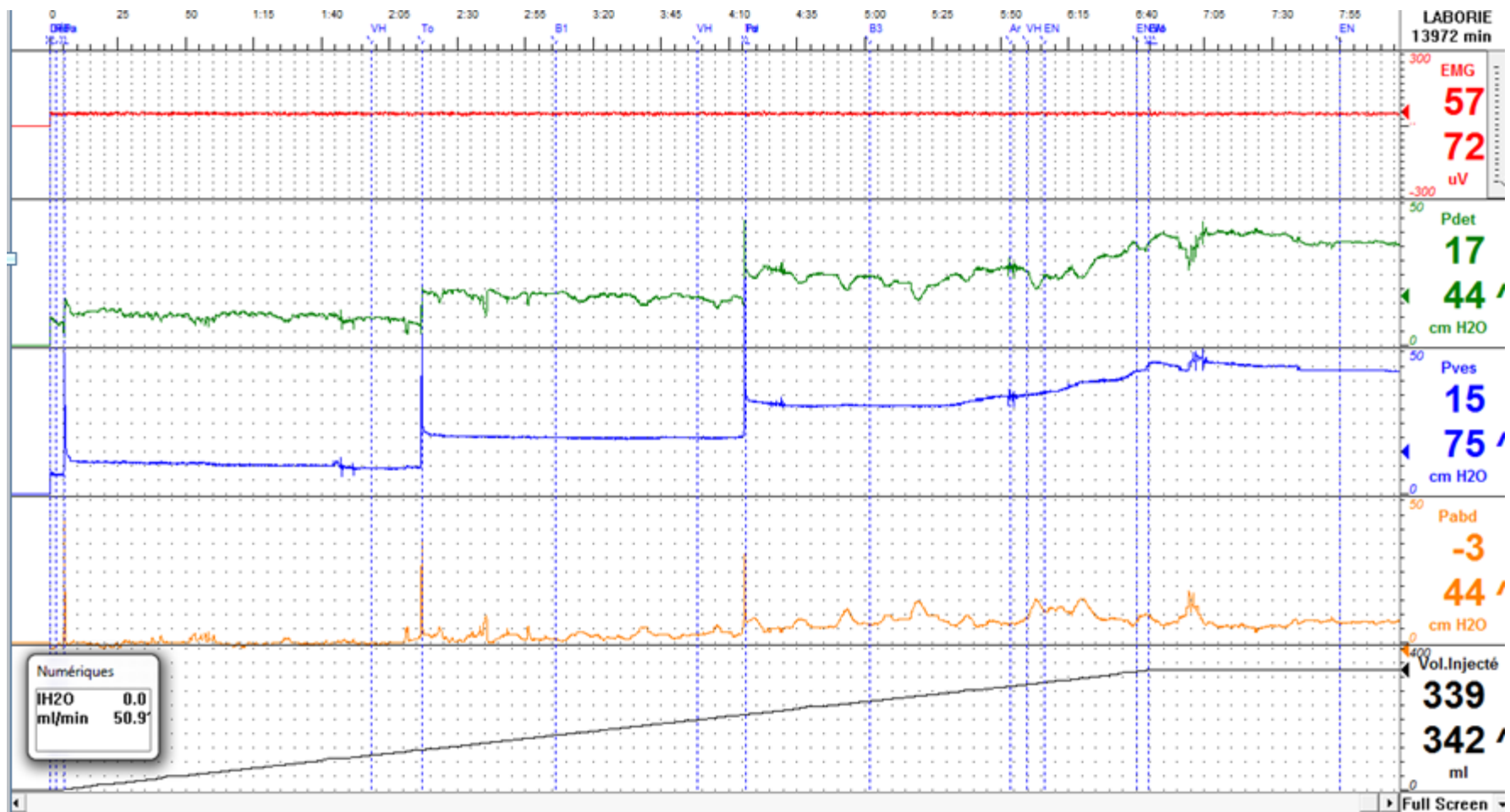
# Analyse de courbes

## Graphique miction



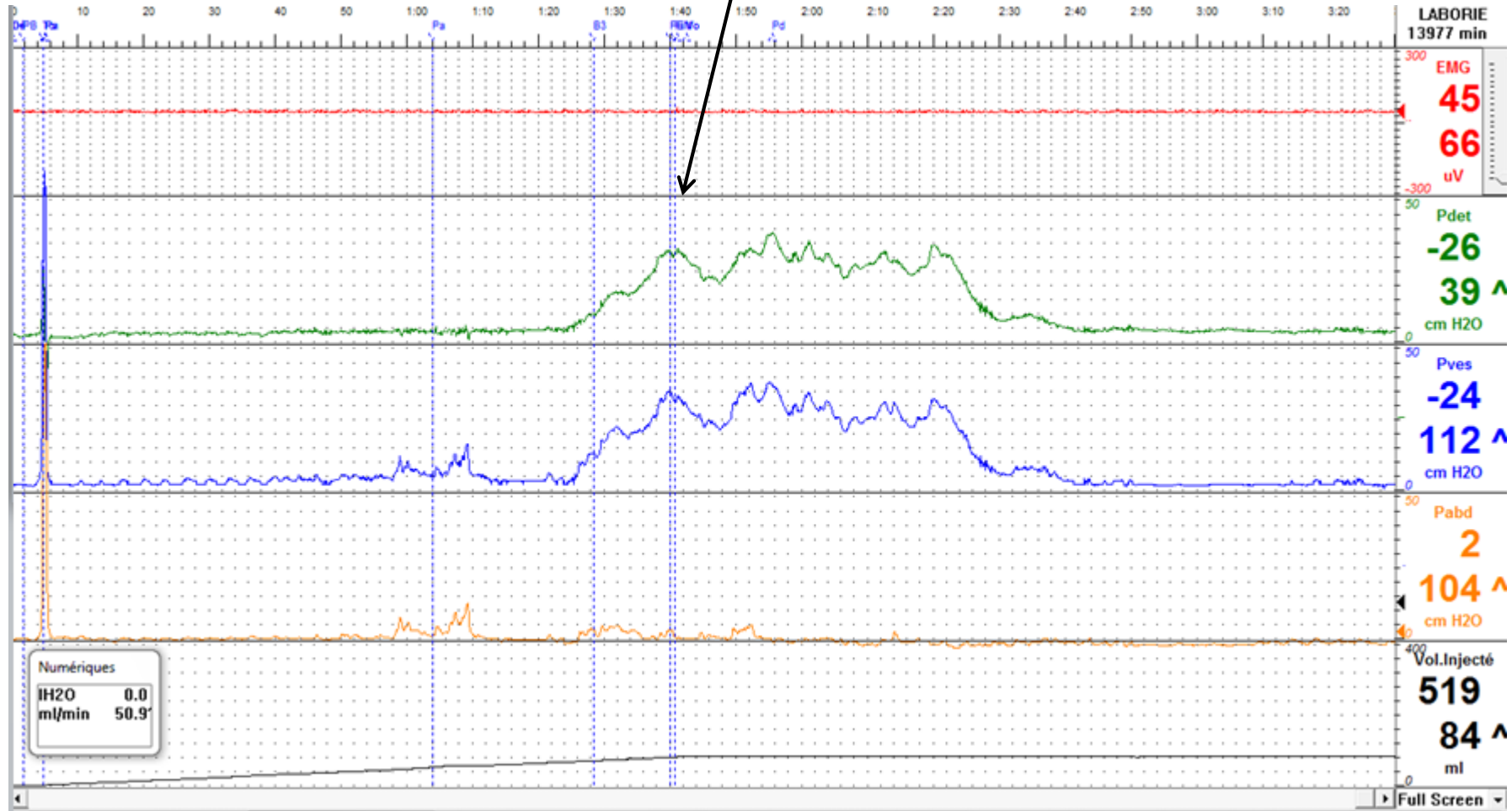
Miction	9 / 430 / -
Capacité vésicale totale	410 ml
Débit max	9,4 ml/s
Temps au débit max	29 s
Pdet.Qmax	27 cmH <sub>2</sub> O
Volume mictionnel	428 ml
Durée débit	110 s
Durée miction	118 s
Latence	21 s
Débit moyen	4,0 ml/s
Résidu calculé	-18 ml

$$BOOIf = 27 - 18,8 = 8,2$$





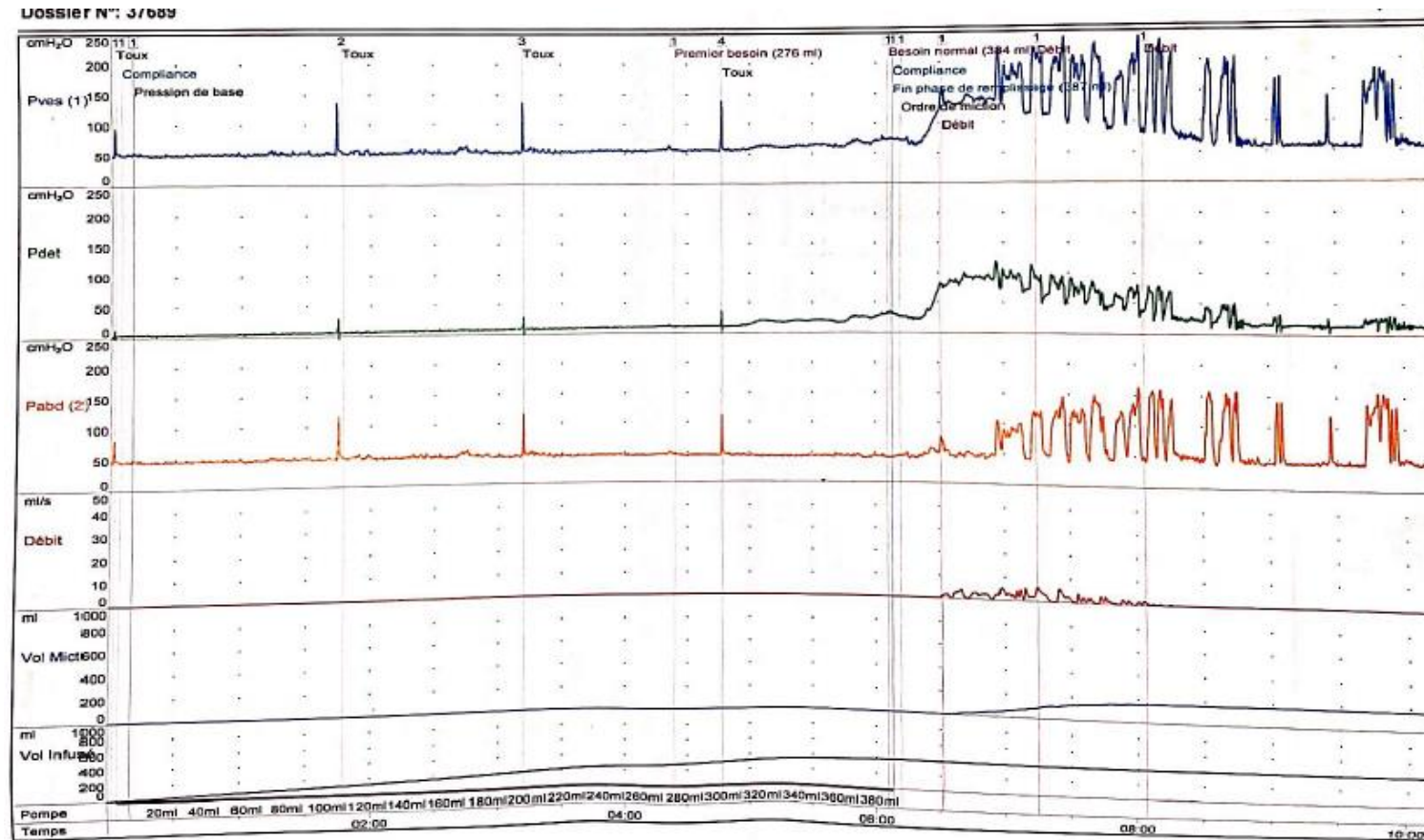
Fuites++





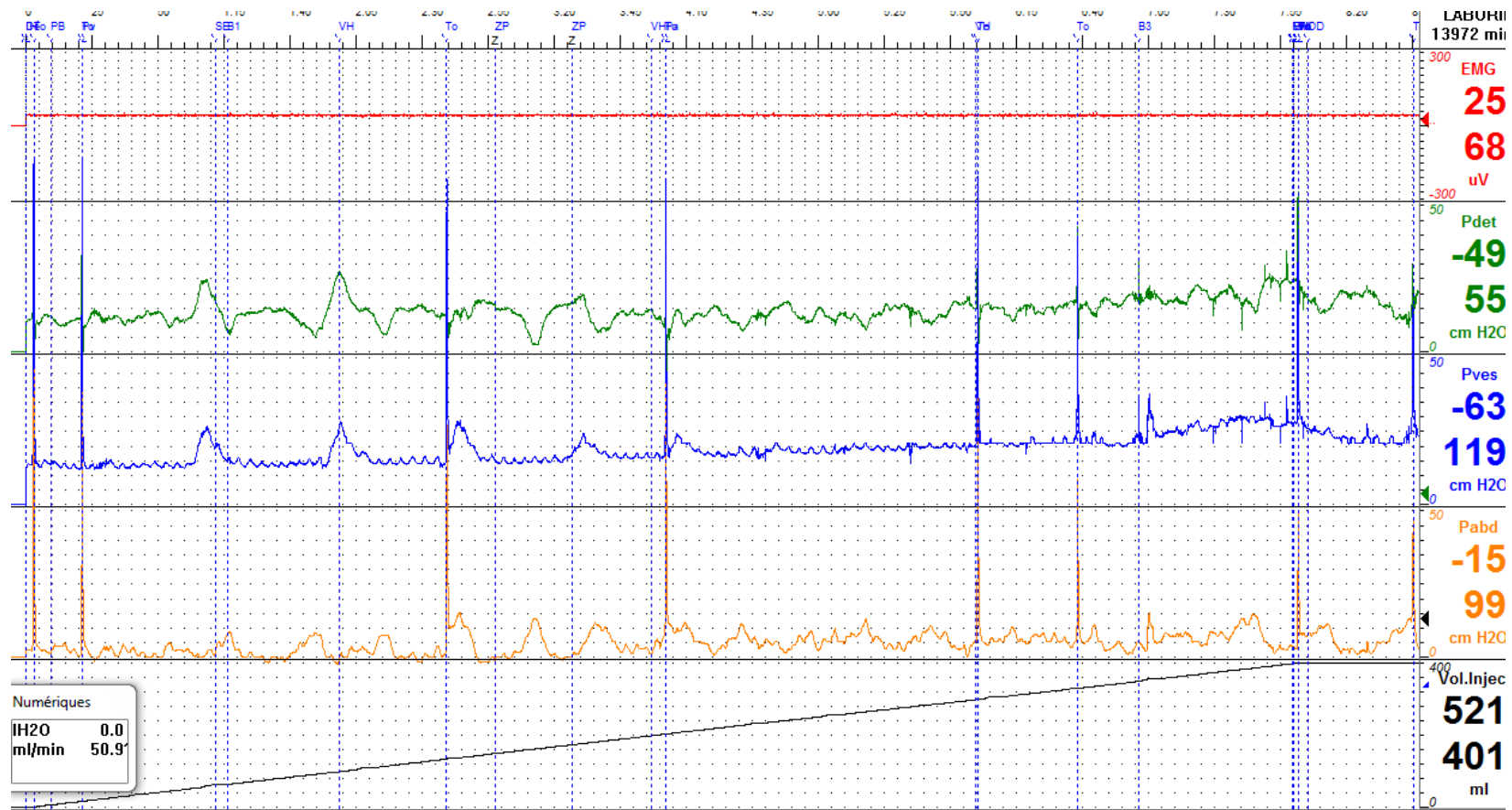


# Phase mictionnelle



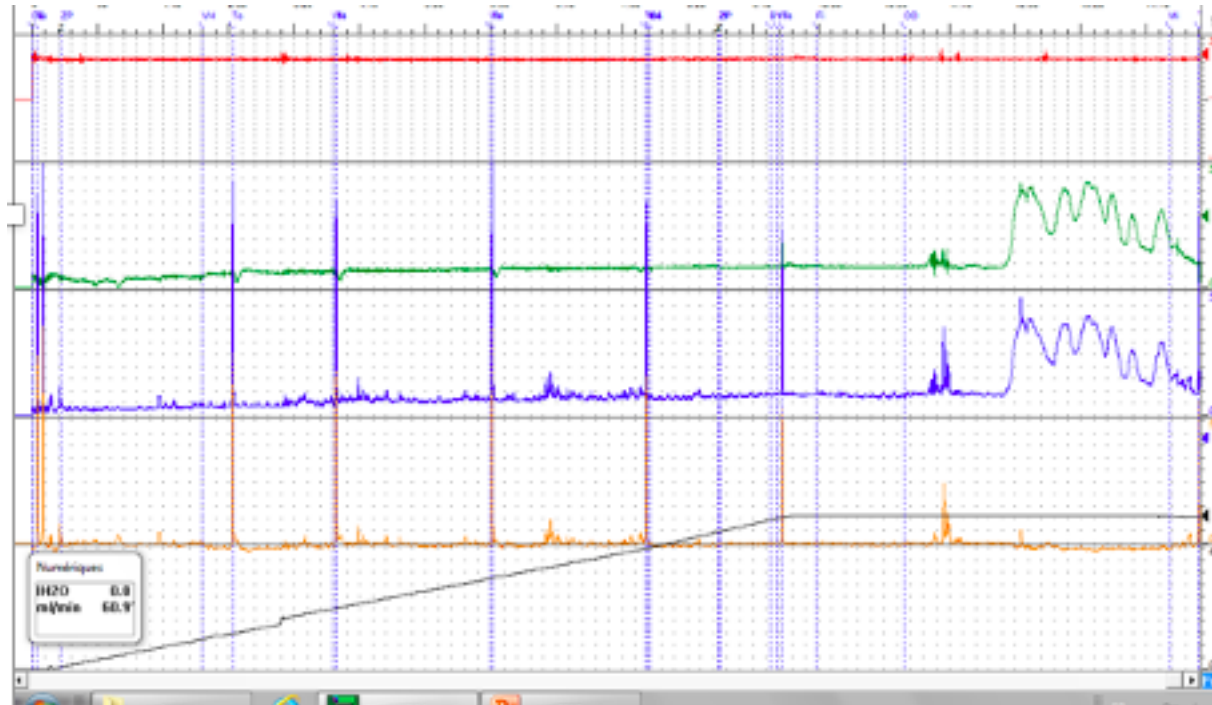


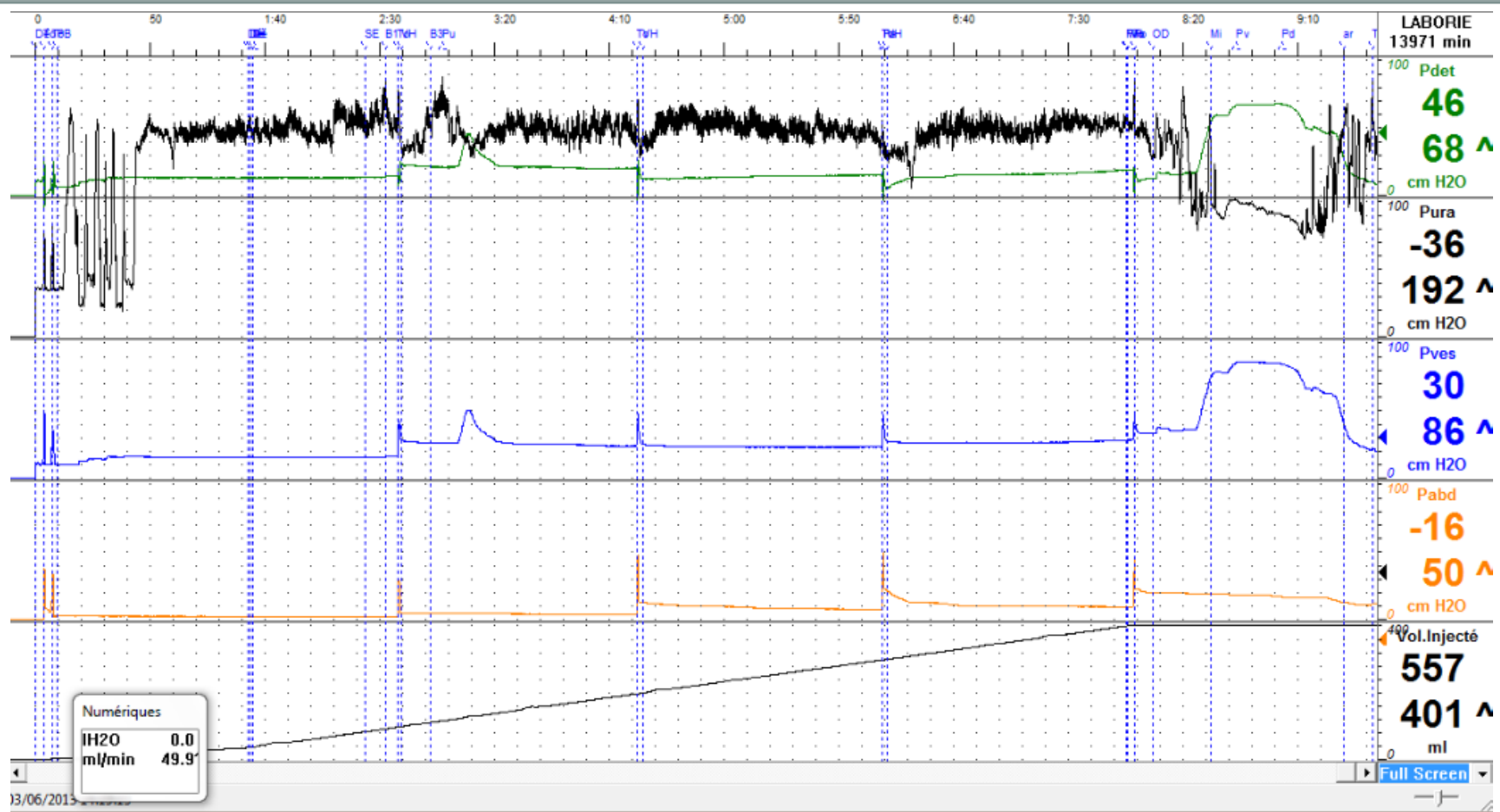
# Analyse de courbes





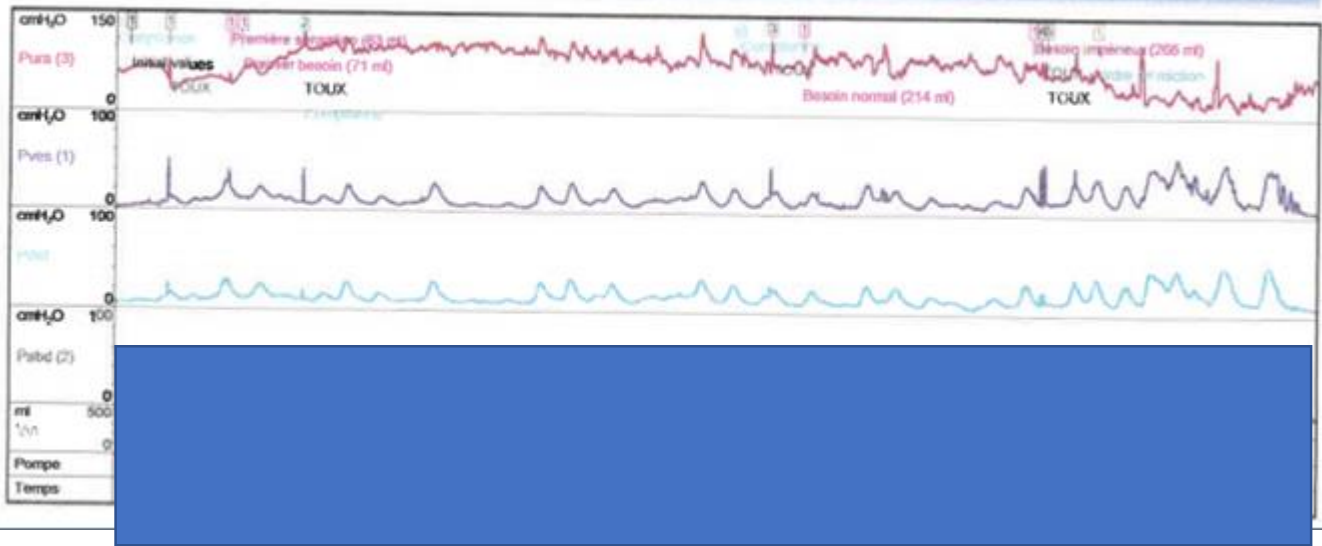
# Analyse de courbe





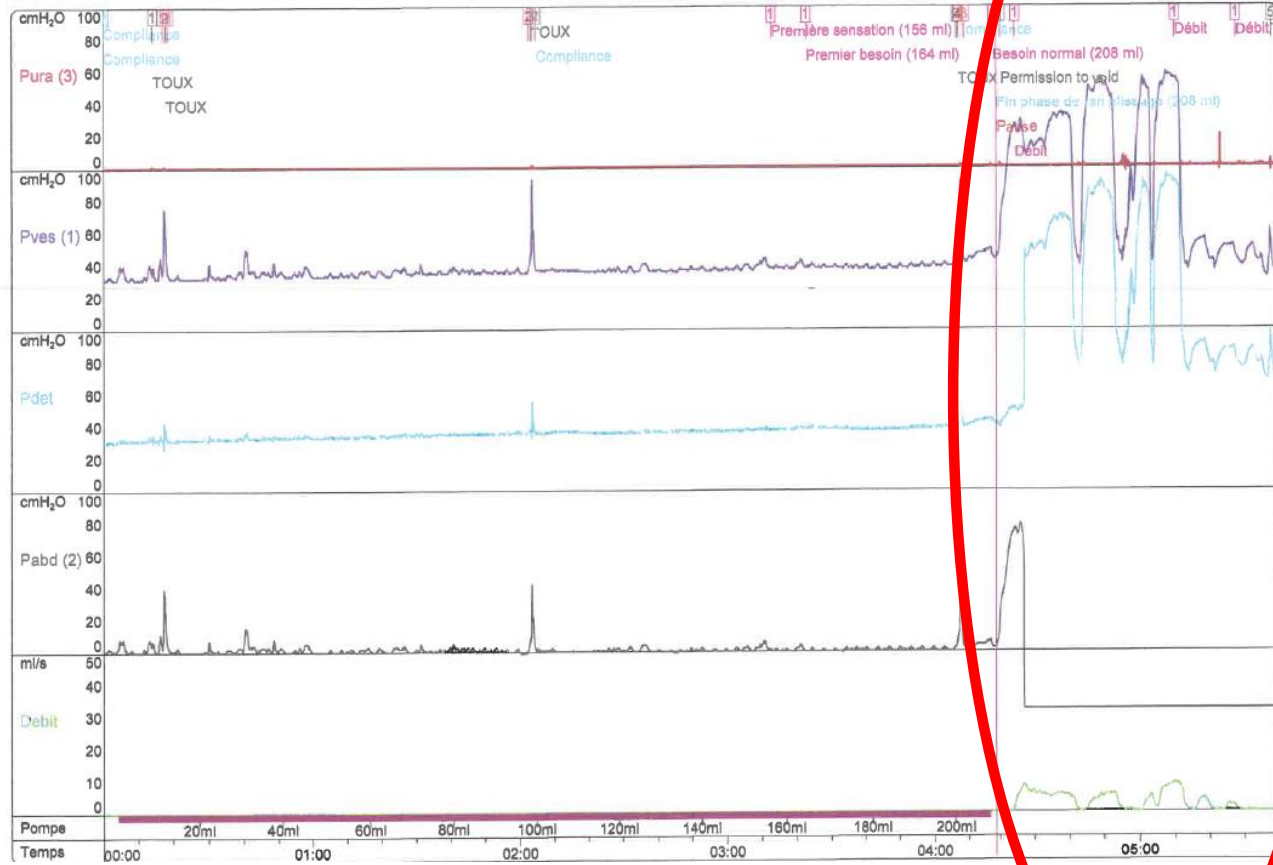
Comment interpretez vous cette cystomanométrie

Graphique

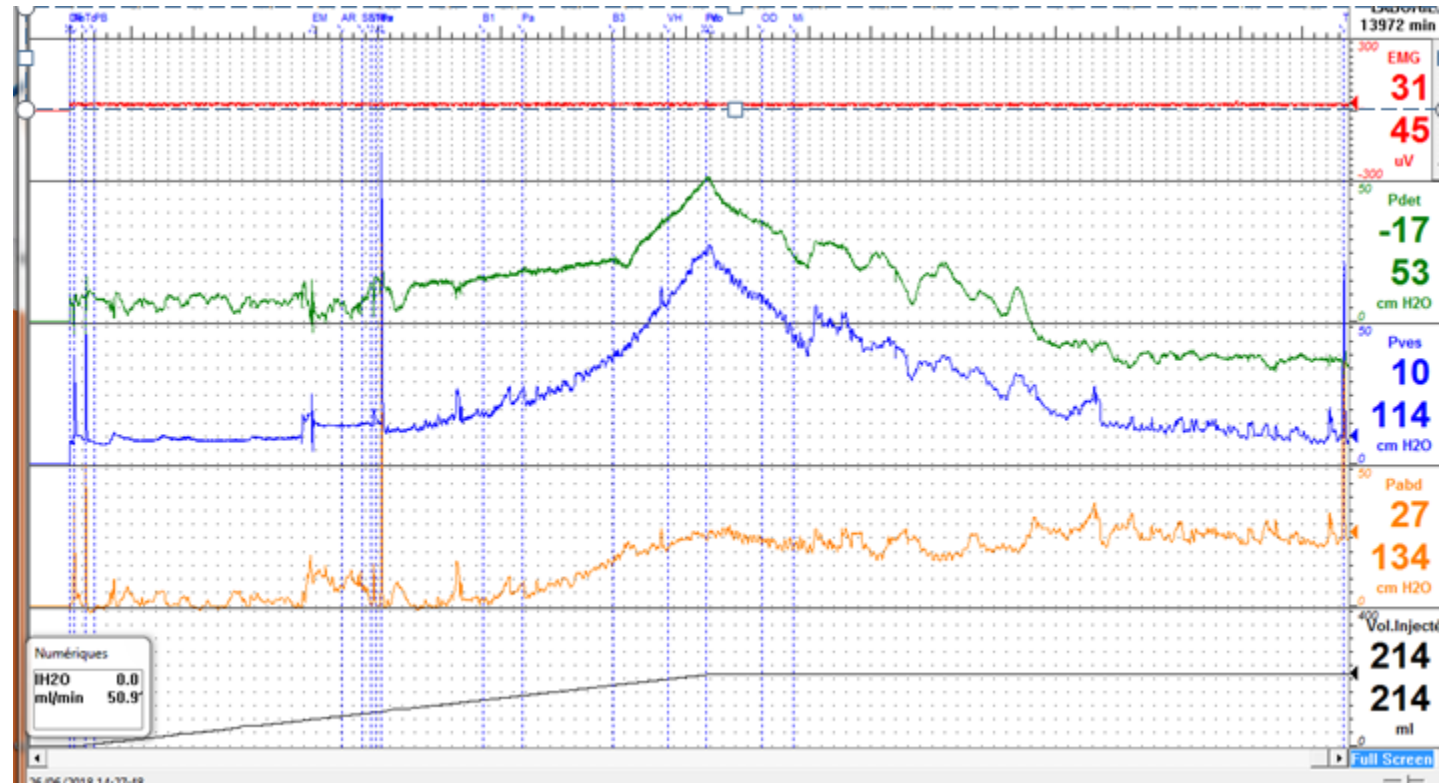


instantané micrométrie (pression-débit)

Sexe: Masculin    Dossier N°:    N° d'examen: 01    Docteur: D. GUINET-LACOSTE  
Date de naissance: 22/06/1987    Date d'examen: 20/06/2019    Hôpital: Henry GABRIELLE    Adressé par:

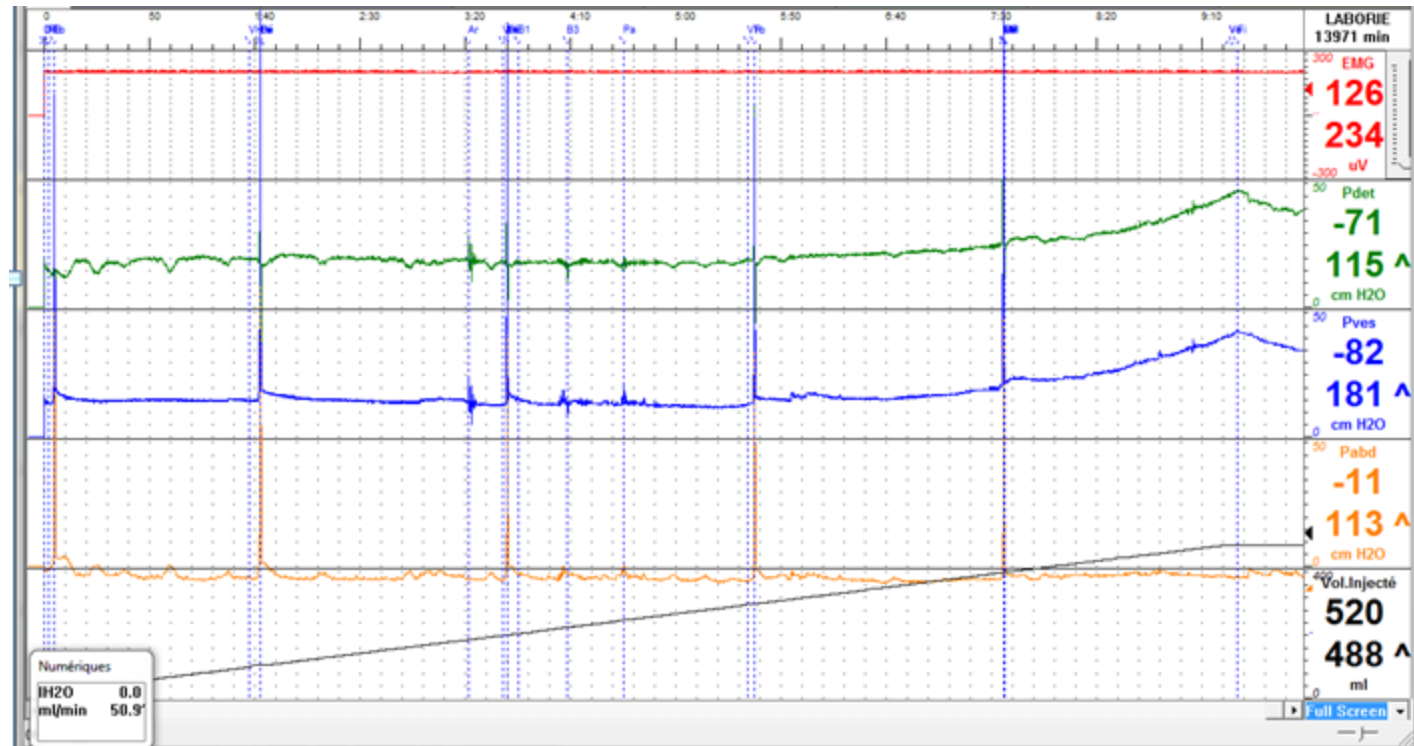


MR C, 35 ANS





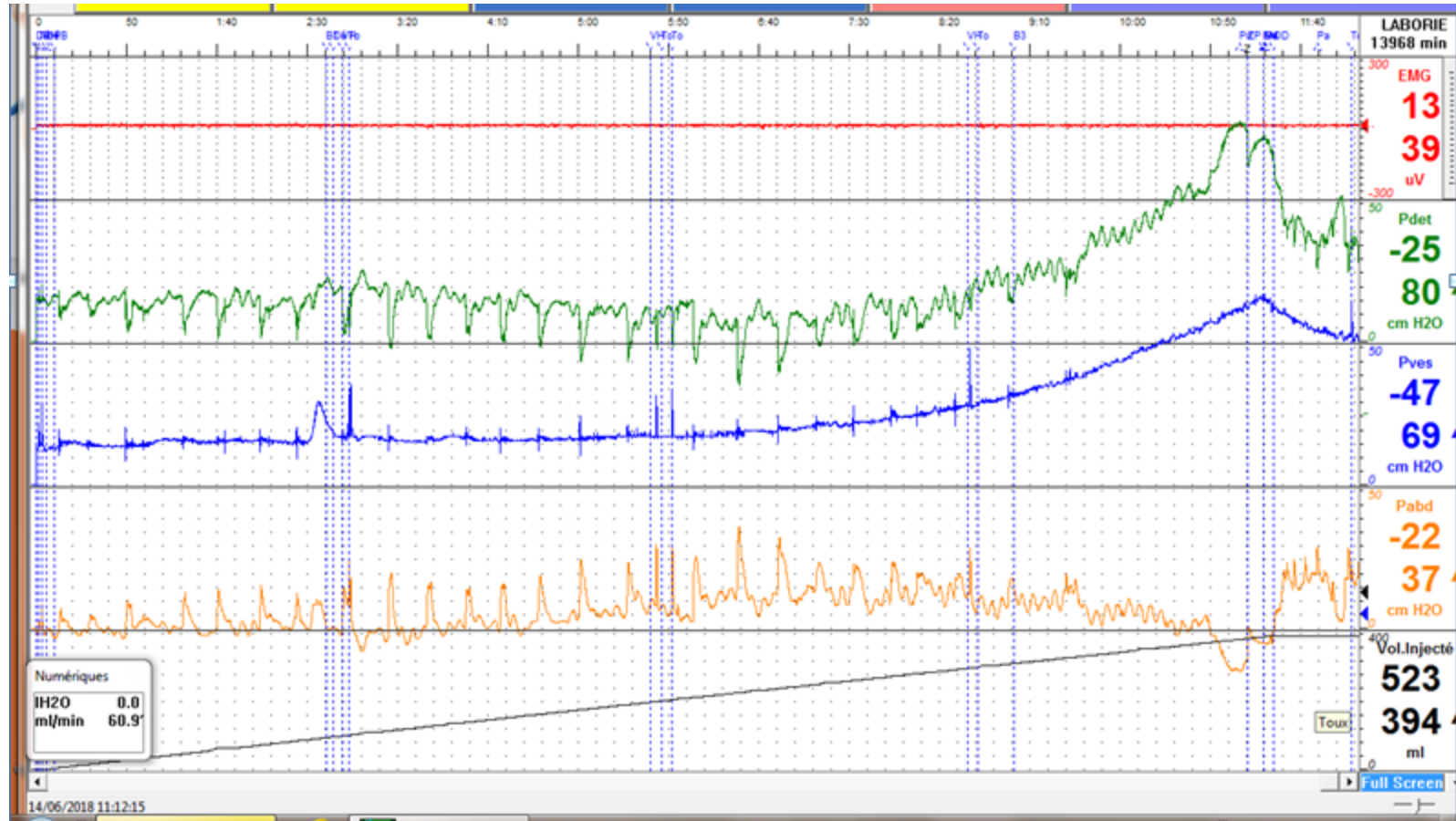
# Analyse de courbes





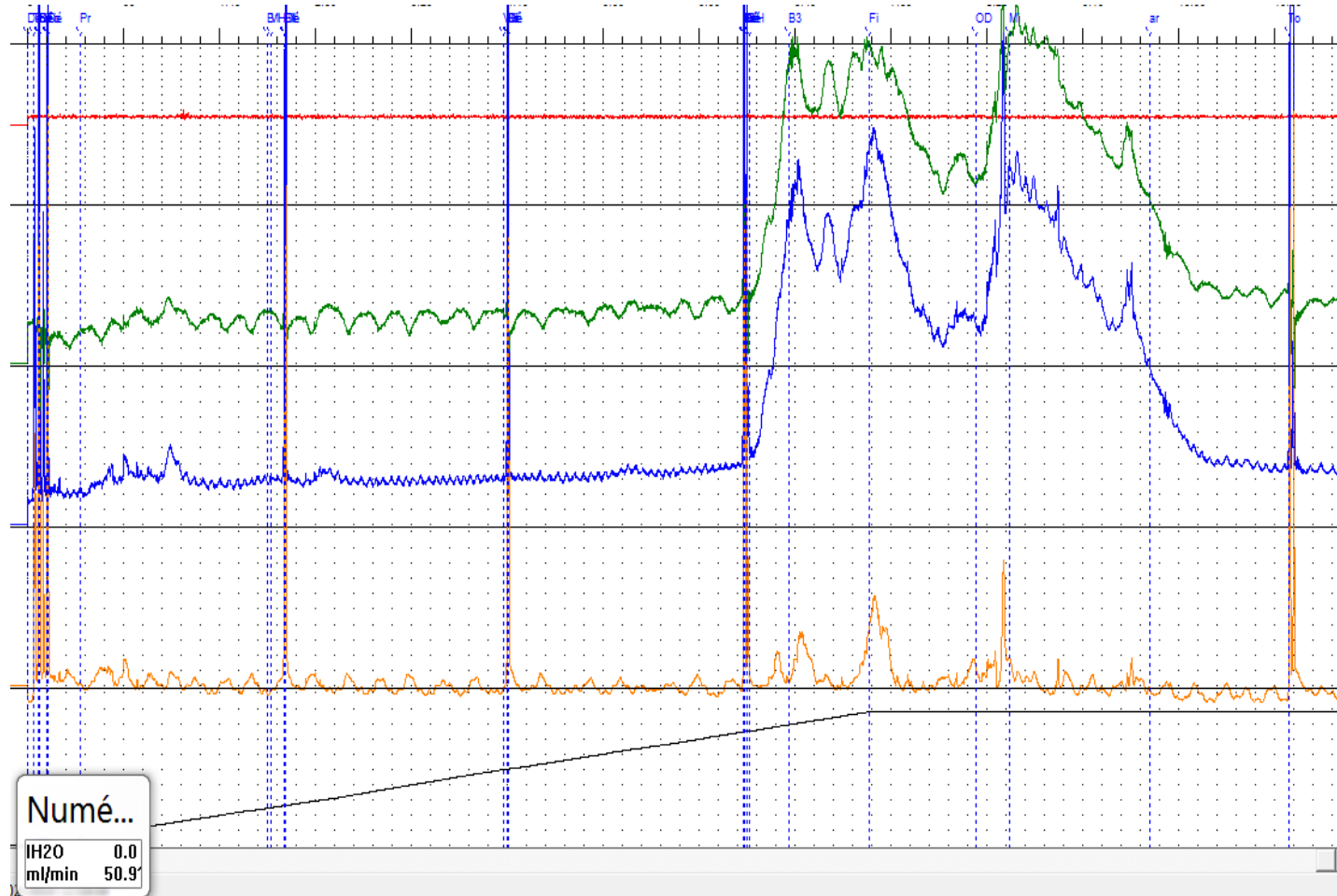


# Analyse de courbes



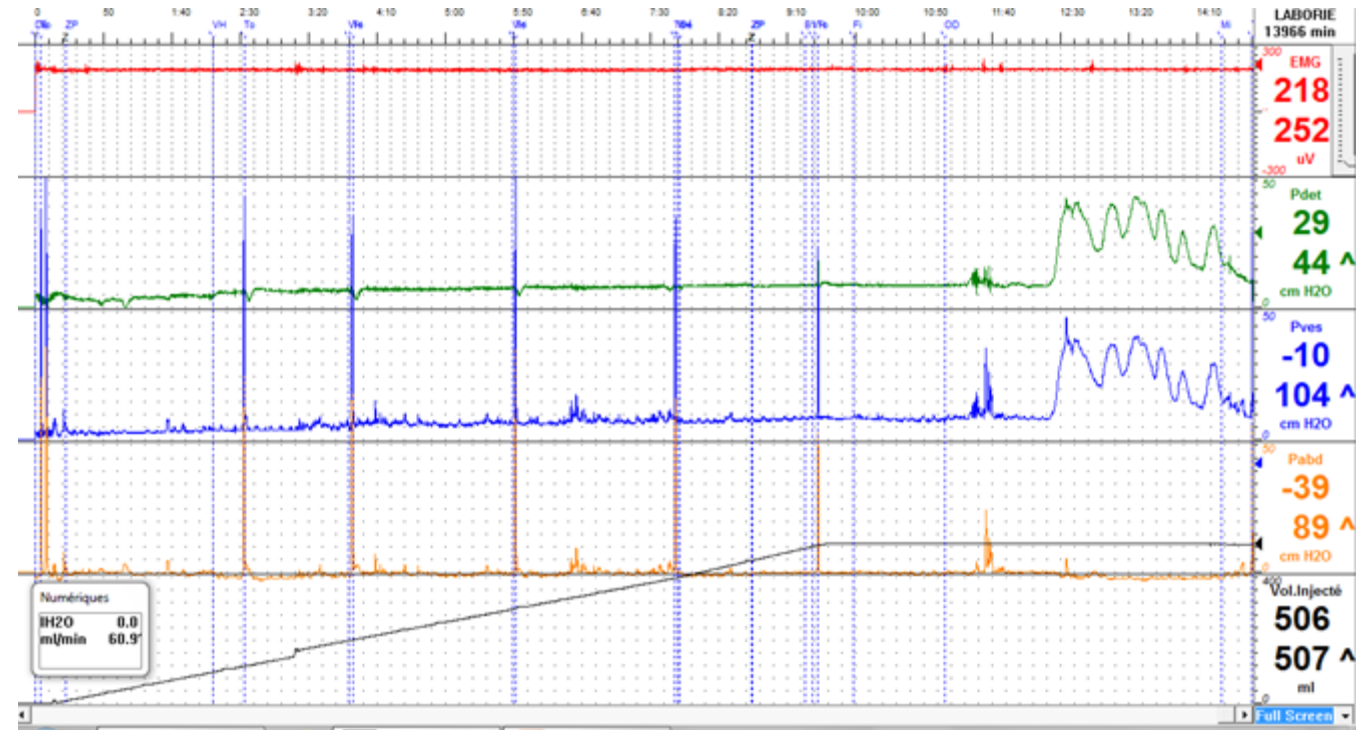


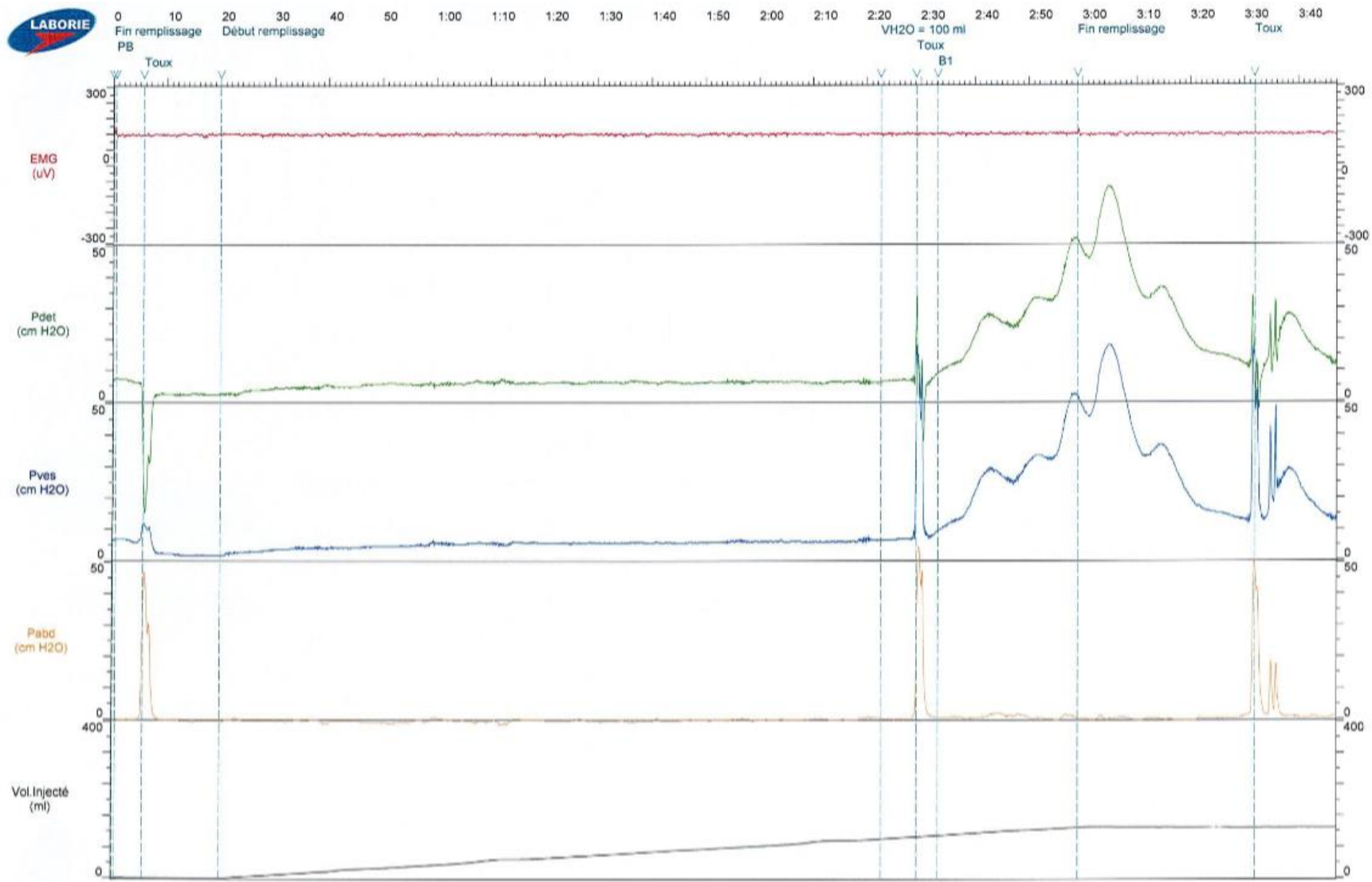
# Analyse de courbes





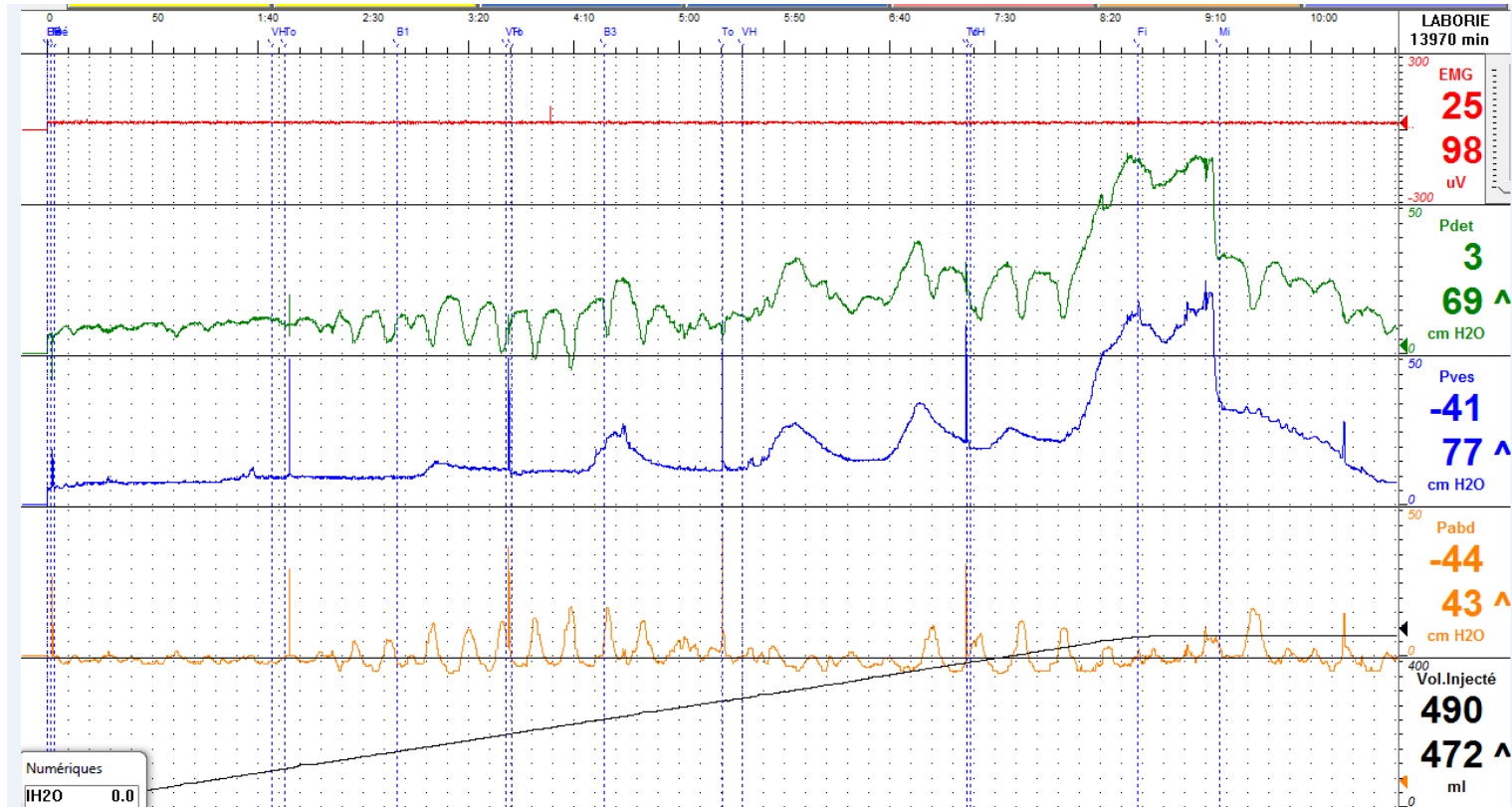
# Analyse de courbes



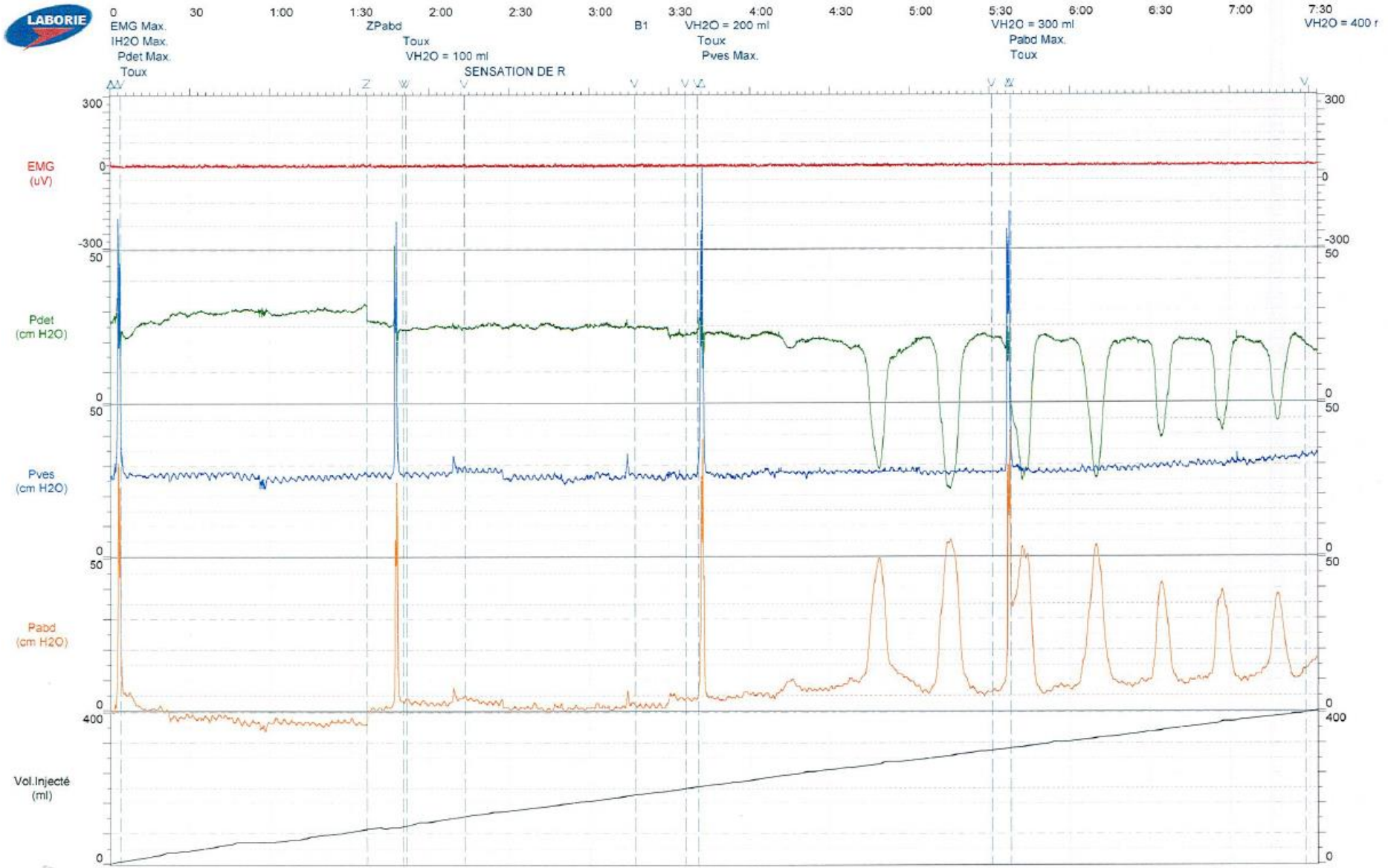




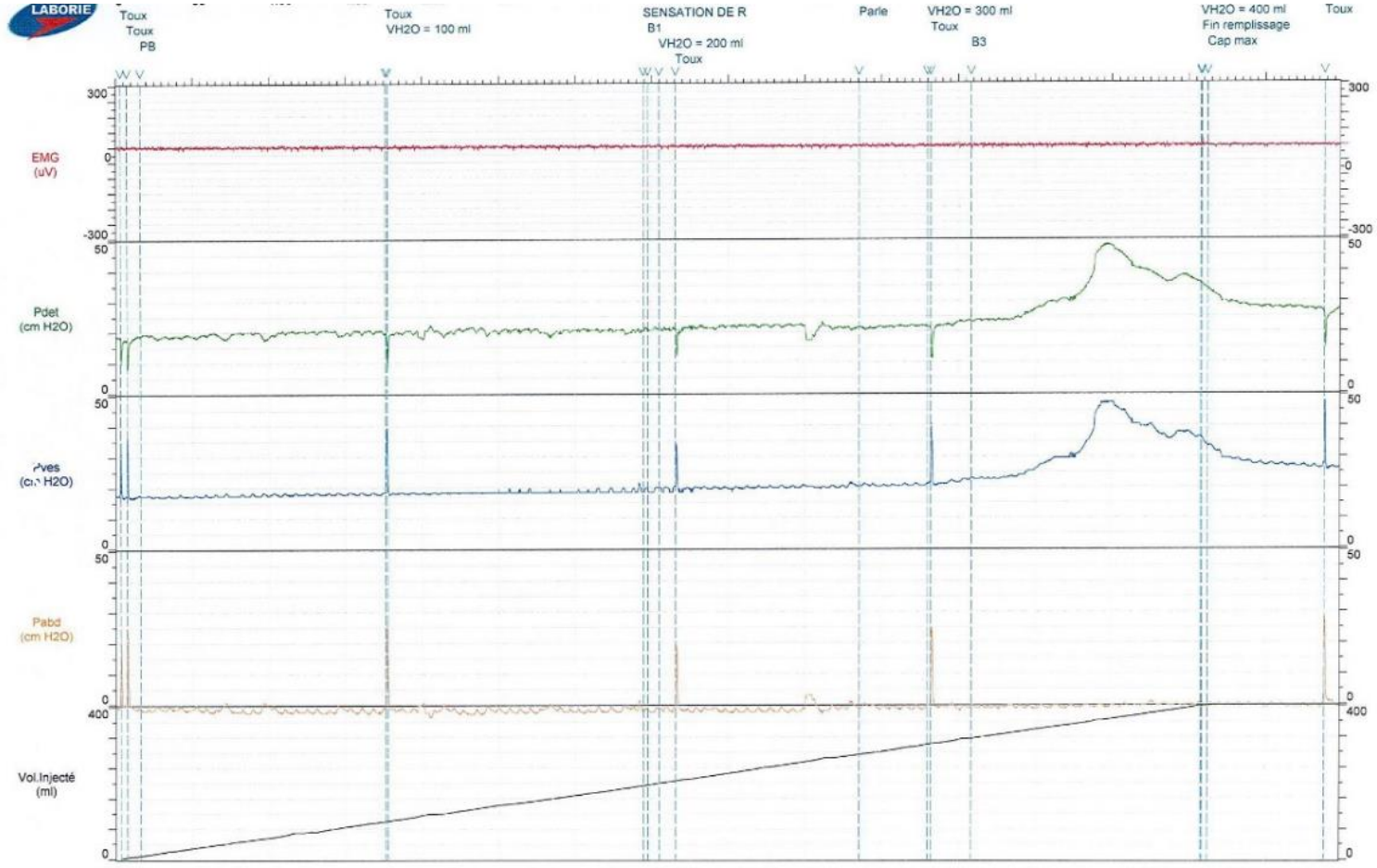
# Analyse de courbes



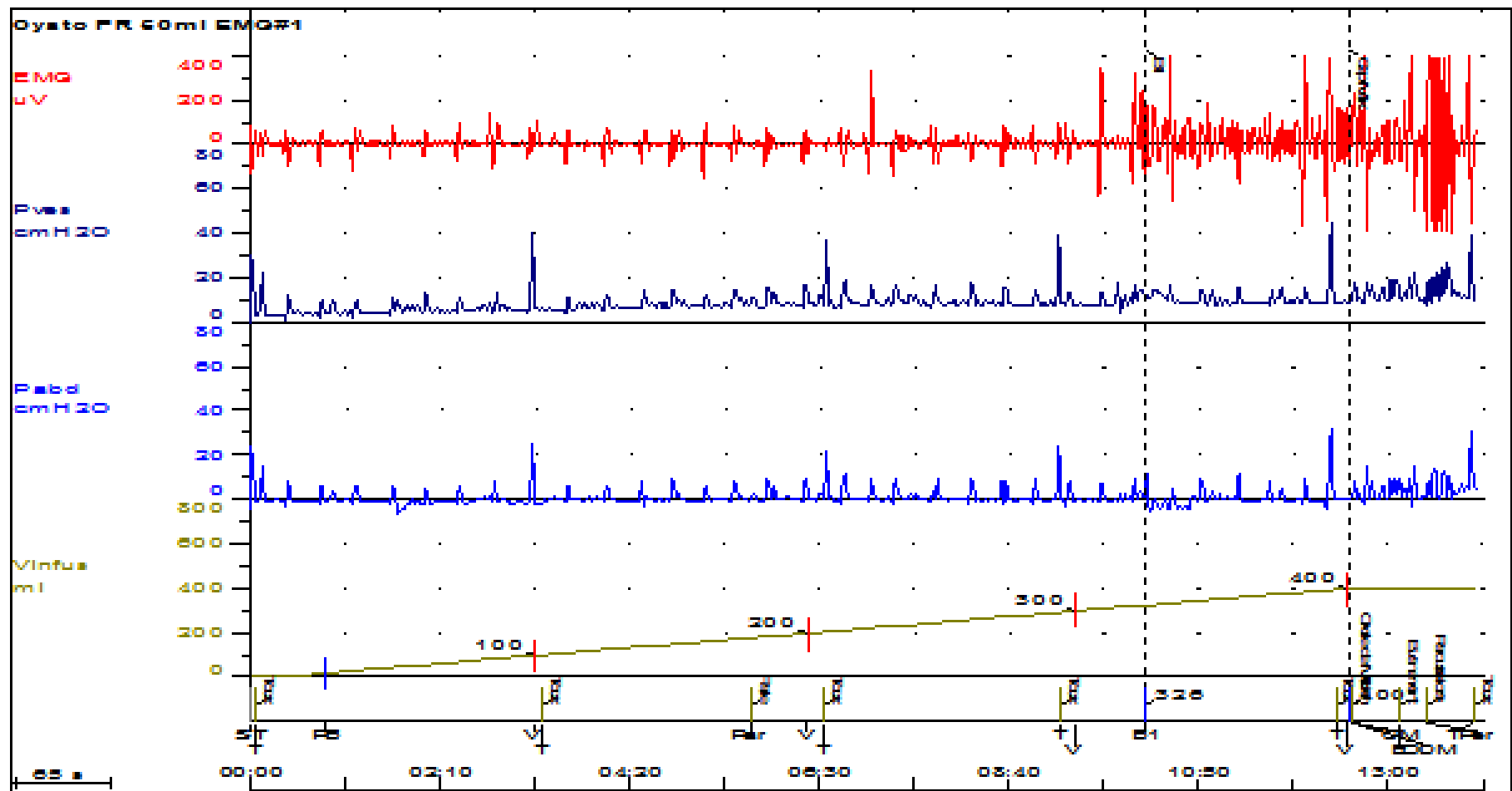
**ARRET DU REMPLISSAGE À 490 ML PUIS MICTION COMPLÈTE SUR TABLE**



Cystomanométrie 50 ml



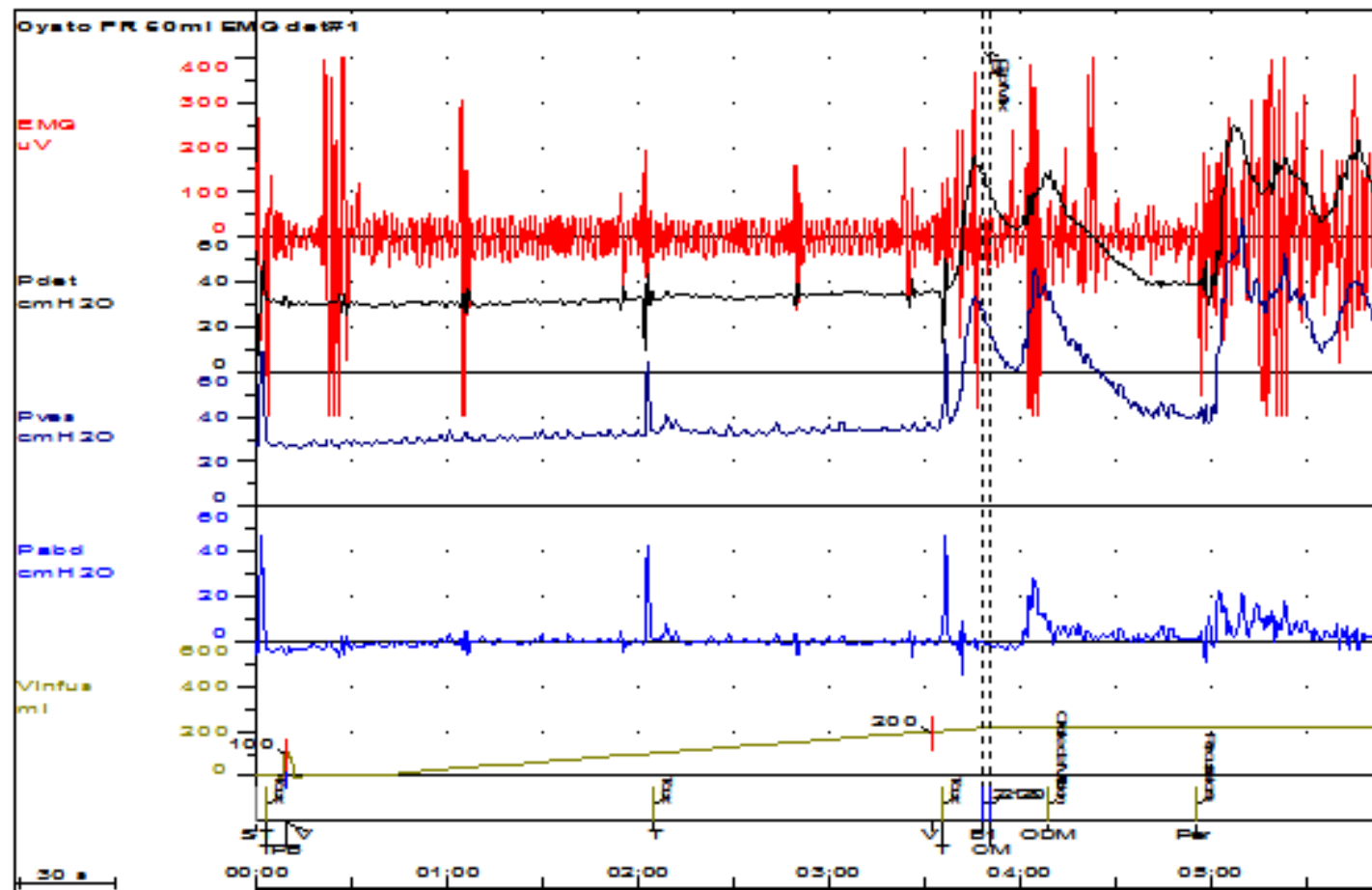
Cystomanométrie 50 ml

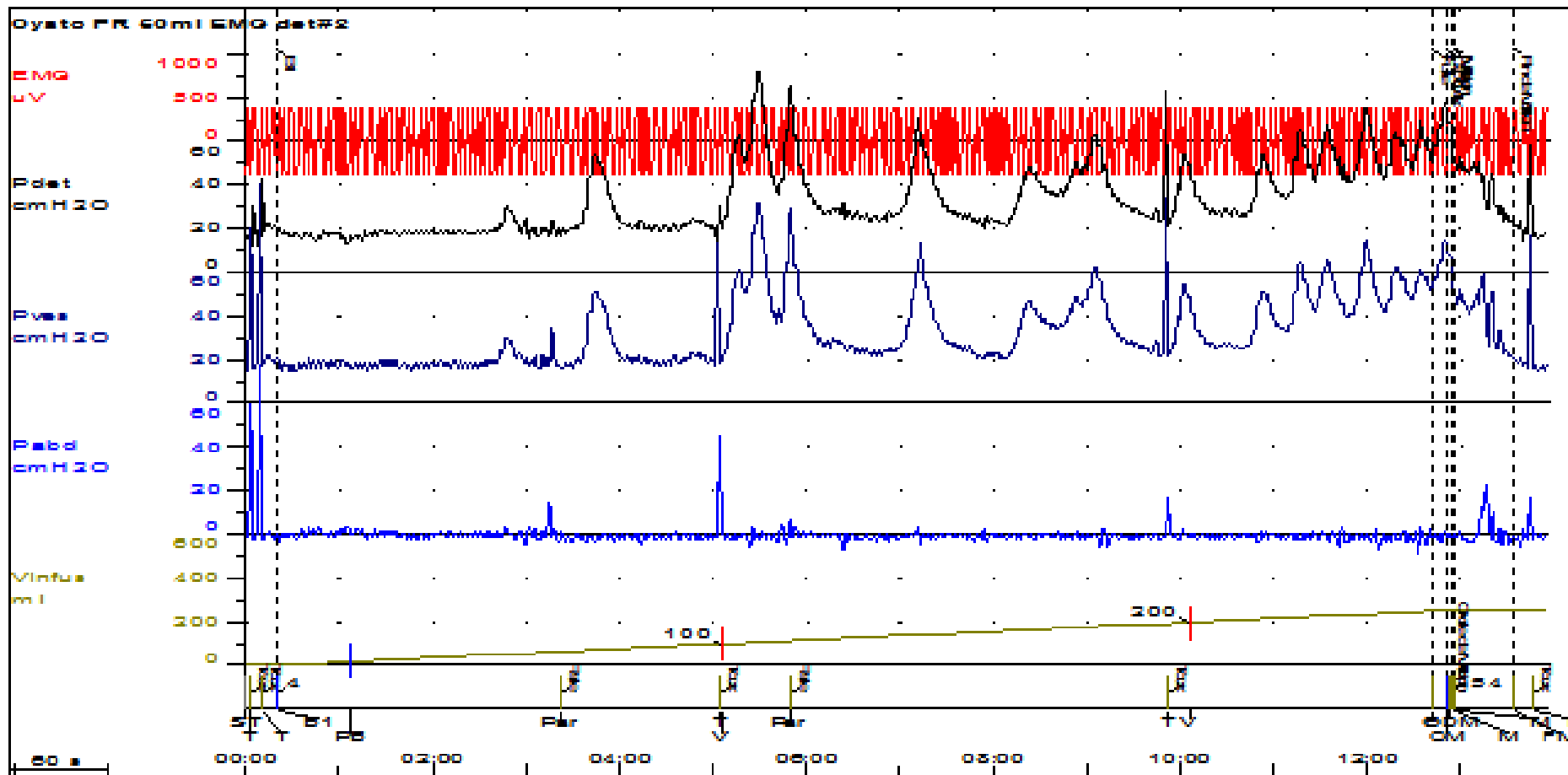


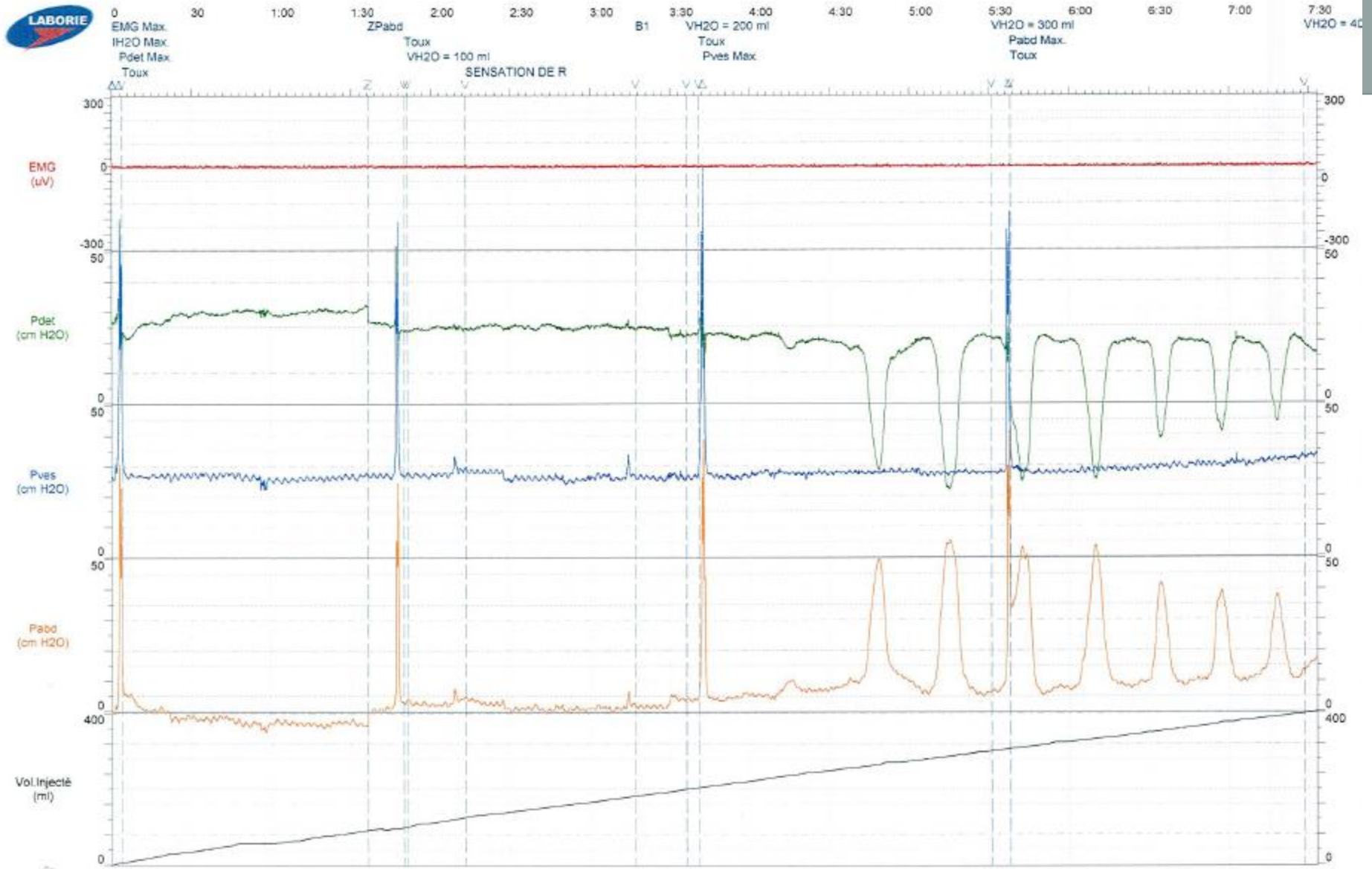


### Cystometry Results

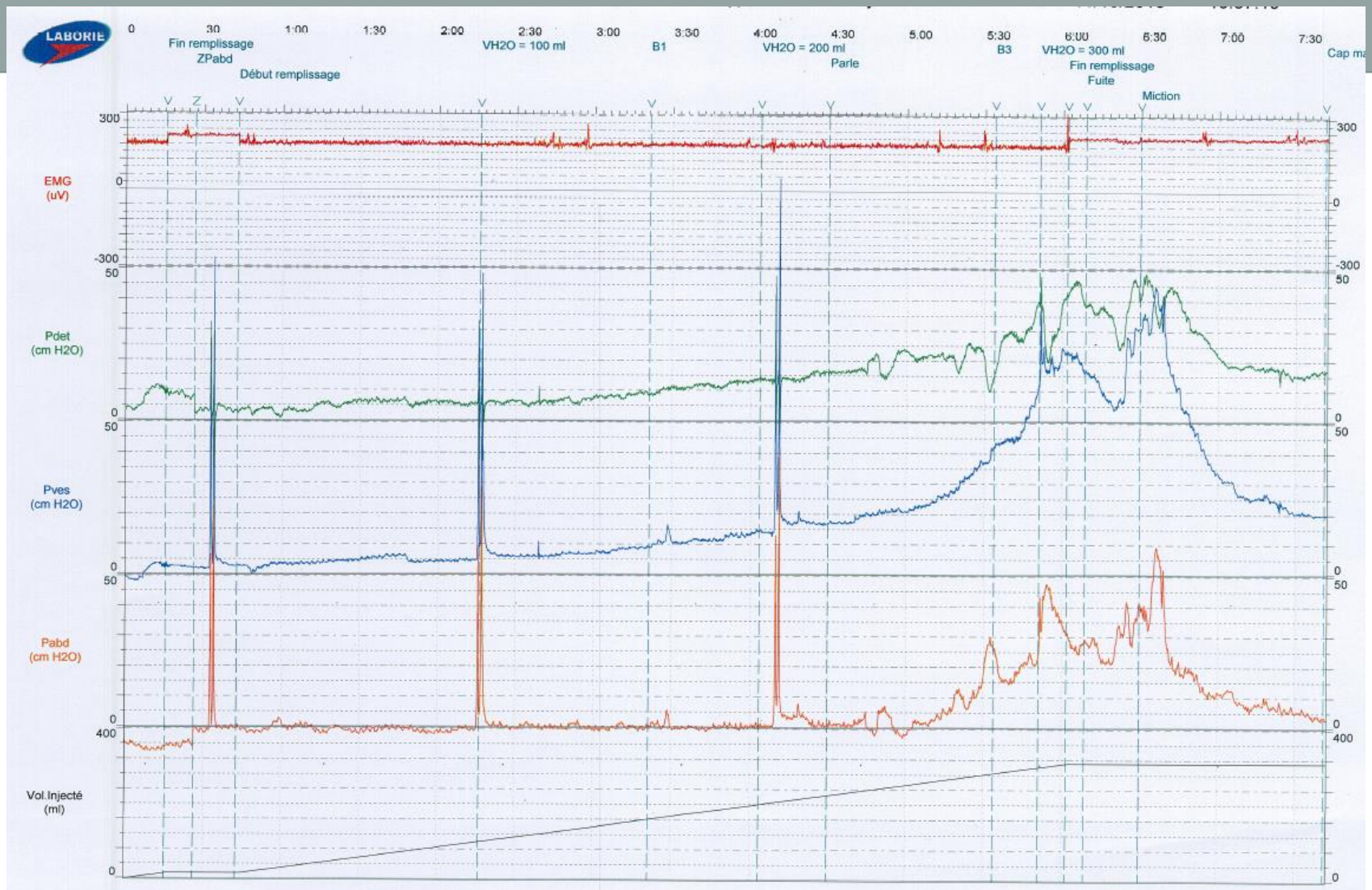
Cysto PR		B1	Cap.Max.	Pbase
50ml EMG				
det#2				
Vinfus	ml	311	371	
Pves	cmH2O		76	37







Cystomanométrie 50 ml





# Analyse de courbes