

# REPUBLIQUE DU SENEGAL



Un Peuple-Un But-Une Foi

-----  
**Ministère de l'Environnement et du Développement Durable  
(MEDD)**


-----  
**Direction de l'Environnement et des Établissements Classés  
(DEEC)**



## CAMPAGNES DE MESURES ENVIRONNEMENTALES ET SANITAIRES DU TERMINAL A CONTENEURS DE DP WORLD

AVRIL 2020



 <p><b>SENTECH</b></p>	<p><b>SENTECH</b>  <b>N° 29 CITÉ SONATEL, Yoff - Dakar</b>  <b>EMAIL : <a href="mailto:sentech@sentech.sn">sentech@sentech.sn</a></b>  <b>Téléphone : (+221) 33 827 05 11</b>  <b>(+221) 78 126 48 48</b></p>
---	---

<b>Campagnes de mesures environnementales et sanitaires du terminal à conteneurs de DP world Dakar</b>				
<b>Numéro</b>				
	<b>Rédaction</b>	<b>Contrôle</b>	<b>Approbation</b>	<b>Version</b>
<b>Responsable</b>	Équipe d'opérateurs	Sokhna Oumou <b>FAYE</b>	EL Hadji Mamadou <b>SANKHARÉ</b>	
<b>Date</b>	20-03-2020	15-05-2020	15-05-2020	01-05-2020

*La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.*

## Sommaire

Sommaire .....	3
TABLE DES MATIÈRES .....	4
LISTE DES SIGLES.....	5
INTRODUCTION .....	6
1.1 Contexte et objectif.....	6
1.2 Généralités .....	6
1.2.1 Définition.....	6
1.2.2 Émission versus immissions de particules.....	6
1.2.3 Classification des particules.....	6
1.2.4 Impact des particules sur la santé.....	7
2. DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DU SITE.....	8
2.1 Présentation du site .....	8
2.2 Points de mesure .....	8
3. LE DISPOSITIF MIS EN ŒUVRE.....	9
3.1 Polluants étudiés .....	9
3.2 Liste des polluants et valeurs toxicologiques de références .....	10
3.2.1 Liste des polluants.....	10
3.2.2 Valeurs toxicologiques de référence .....	11
3.3 Protocole de mesures défini.....	15
3.4 Matériels utilisés .....	15
3.4.1 Compteur de particules PCE-PCO2 pour les mesures de poussières.....	15
3.4.2 Spiromètre .....	16
4. RESULTATS ET INTERPRETATIONS DES MESURES.....	16
4.1 Paramètres météorologiques enregistrés lors des prélèvements .....	16
4.1.1 Température .....	17
4.1.2 L'humidité relative .....	17
4.1.3 Rose des vents.....	18
4.2 Résultats des mesures de PM <sub>2,5</sub> et PM <sub>10</sub> .....	18
4.3 Interprétation.....	43
4.4 Résultats de la spirométrie et effets sur la santé .....	44
4.5 Les quantités de PM inhalées.....	45
Conclusion .....	47
RECOMMANDATIONS .....	48
Références.....	49
ANNEXES.....	50

## TABLE DES MATIÈRES

### ▀ Listes des tableaux

Tableau 1: valeurs limites des particules PM <sub>10</sub> et PM <sub>2,5</sub> .....	9
Tableau 2: légende Températures moyennes.....	17
Tableau 3: légende Humidité relative moyenne .....	17
Tableau 4 : Tableau des moyennes sur les 24H aux différents points pour les PM <sub>2,5</sub> et PM <sub>10</sub> .....	40

### ▀ Listes des figures

Figure 1 : Rose des vents 2019 .....	18
Figure 2 : Évolution journalière des PM <sub>2,5</sub> et PM <sub>10</sub> au TAC 1 .....	19
Figure 3 :Évolution journalière des PM <sub>2,5</sub> et PM <sub>10</sub> à l'Interface TAC 1/ TAC 3.....	21
Figure 4 :Évolution journalière des PM <sub>2,5</sub> et PM <sub>10</sub> au new building (bureau).....	23
Figure 5 : Évolution journalière des PM <sub>2,5</sub> et PM <sub>10</sub> au new building (garage).....	25
Figure 6 : Évolution journalière des PM <sub>2,5</sub> et PM <sub>10</sub> au TAC2 Reefers (parc frigo).....	27
Figure 7 : Évolution journalière des PM <sub>2,5</sub> et PM <sub>10</sub> au TAC2 Reefers (bureau).....	29
Figure 8: Évolution journalière des PM <sub>2,5</sub> et PM <sub>10</sub> à la bande bord à quai poste 61(poste vigile).....	31
Figure 9 : Évolution journalière des PM <sub>2,5</sub> et PM <sub>10</sub> à la bande bord à quai poste 61(hauteur conteneur de repos).....	33
Figure 10 : Évolution journalière des PM <sub>2,5</sub> et PM <sub>10</sub> au Gate In (passage des camions).....	35
Figure 11 : Évolution journalière des PM <sub>2,5</sub> et PM <sub>10</sub> au Gate Out (Pinning zone).....	37
Figure 12 : Évolution journalière des PM <sub>2,5</sub> et PM <sub>10</sub> à la facturation .....	39
Figure 13 : Moyenne journalière les PM <sub>2,5</sub> des points de mesure.....	41
Figure 14 : Moyenne journalière les PM <sub>10</sub> des points de mesure.....	42

## LISTE DES SIGLES

**ASN** : Association Sénégalaise de Normalisation

**ANACIM** : Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie

**DP World** : DUBAÏ PORT WORLD

**NS** : Norme Sénégalaise

**PM<sub>2.5</sub>** : Particules en suspension de diamètre inférieur à 2,5 µm

**PM<sub>10</sub>** : Particules en suspension de diamètre inférieur à 10 µm

**ICPE** : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

## INTRODUCTION

---

### 1.1 Contexte et objectif

La société DP WORLD Dakar exploite le site du Môle 8 du Port Autonome de Dakar (PAD). Le site est voisin des ICS (Industries Chimiques du Sénégal), des installations de la Grande Côte Opération (GCO) et de NECOTRANS.

L'air ambiant étant susceptible d'être chargé en poussières ; la société DP WORLD Dakar a commis le cabinet SENTECH, bureau d'étude spécialisé en Protection de l'Environnement et en Maîtrise des risques à effectuer les missions de prélèvements et mesures des concentrations des PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub> dans l'air ambiant.

L'objectif est de réaliser un premier état des lieux de la qualité de l'air au niveau du site puis d'évaluer le retentissement pulmonaire lié à la qualité de l'air au sein du site à travers une spirométrie par échantillonnage du personnel.

### 1.2 Généralités

#### 1.2.1 Définition

« Poussières » est un terme générique désignant toutes les particules de matière en suspension dans l'air ambiant. Il s'agit d'un mélange complexe de petites particules solides et de gouttelettes liquides. C'est le seul polluant atmosphérique pour lequel aucune définition chimique n'est utilisée du fait de la vaste gamme de composition physico-chimique de ces dernières. En fonction de la température et de l'hygrométrie, certaines particules en suspension peuvent contenir une quantité importante et variable d'humidité et de composés volatils. D'autres particules, entre autres les sels d'ammonium, se dissocient quand la température augmente et l'air devient plus sec.

Vu la grande variation de taille et de composition physico-chimique, les impacts sur la santé et sur le climat sont très variés.

#### 1.2.2 Émission versus immissions de particules

Les émissions atmosphériques désignent le rejet dans l'atmosphère de polluants, elles permettent de déterminer les contributions des différentes sources des polluants et de cibler les secteurs envers lesquels il faut agir. Les sources d'émissions atmosphériques sont variées ; elles proviennent de l'activité industrielle, de la production, des transports etc...

Une fois émises, les particules sont dispersées plus ou moins efficacement dans l'air en fonction des conditions météorologiques (vent, hauteur de la couche de mélange, inversion thermique). Les valeurs des immissions correspondent aux concentrations mesurées dans l'air ambiant, elles sont exprimées en unité de masse par volume d'air (par exemple en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les PM).

#### 1.2.3 Classification des particules

On considère différentes tailles de particules qui sont déterminées en fonction du diamètre aérodynamique, appelé ci-après « diamètre » :

- Les particules totales (PM) : l'ensemble des particules dans l'air
- Les particules fines (PM<sub>10</sub>) : les particules de diamètre inférieur à 10  $\mu\text{m}$
- Les particules très fines (PM<sub>2,5</sub>) : les particules de diamètre inférieur à 2,5  $\mu\text{m}$

Les particules PM<sub>10</sub> sont essentiellement des particules primaires qui proviennent de l'abrasion mécanique de matières solides (frottement de surface, chantiers de construction et démolition, industries...).

Les  $PM_{2,5}$  sont principalement des particules carbonées provenant de la condensation de vapeurs très chaudes pendant la combustion de matières organiques fossiles (charbon, fuel, diesel...). Celles-ci sont de plus en plus communément appelées « particules diesel » stigmatisant par-là, la source actuellement la plus controversée en milieu urbain.

#### 1.2.4 Impact des particules sur la santé

Les particules  $PM_{2,5}$  et  $PM_{10}$  sont font l'objet de contrôle car elles ont un impact sur la santé. Les plus grosses particules ( $PM_{10}$ ) sont retenues par les voies aériennes supérieures provoquant une irritation des voies respiratoires supérieures et des bronches, surtout chez les personnes sensibles (asthmatiques, enfants et personnes âgées).

Les particules  $PM_{2,5}$  quant à elles, peuvent pénétrer loin dans les bronches et descendre jusqu'aux alvéoles pulmonaires. Elles s'y sédimentent et l'organisme ne sait plus quoi en faire, ce qui crée une inflammation. Les bronches s'épaississent alors et sécrètent des glaires qui rendent difficile la circulation de l'air et provoquent l'essoufflement.

## 2. DESCRIPTION SYNTHÉTIQUE DU SITE

---

### 2.1 Présentation du site

Le site de DP World Dakar se situe au Môle 8 du Port Autonome de Dakar (PAD) dans la commune de Hann Bel Air. Le site est voisin des ICS (Industries Chimiques du Sénégal), des installations de GCO et de NECOTRANS.

DP World exploite le terminal à conteneurs du Port Autonome de Dakar avec une équipe d'environ 600 personnes.

Pour rappel, le site est spécialisé au chargement et déchargement des conteneurs des navires.

DP World Dakar concentre ainsi plusieurs activités : transfert et stockage des marchandises dans le parc ; chargement et déchargement des conteneurs du Mali sur les plateaux conteneurs des installations ferroviaires ; transfert et stockage des conteneurs vides, pleins, dangereux ou ordinaires, spéciaux, frigorifiques, sur les différents TAC par le biais d'engins spécifiques ; entretien des engins et matériels techniques et des activités administratives (Facturation, Opérations, planning, HSE et sureté, cantine, poste de garde, exploitation).

Dans le cadre de cette étude, nous nous intéresserons plus particulièrement aux activités de DP World Dakar, également à l'impact des activités des sites voisins comme les ICS responsables d'émissions de poussières de soufre particulières à proximité du site.

### 2.2 Points de mesure

Onze (11) points de mesure ont été choisis par DP World pour suivre l'évolution des PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub>.

Ces points sont :

- TAC 1: Bloc RH-Restaurant-Infirmerie
- Interface TAC 1/ TAC 3: Passage train ICS
- New Building: Bureau
- New Building: Garage
- TAC 2: Reefers (parc Frigo et Bureau)
- Reefers (Bureau)
- Bande bord à quai poste 61 : Poste vigile
- Bande bord à quai poste 61 : Hauteur conteneur de repos
- Gate IN : passage camion au gate out)
- Gate Out : Pinning Zone
- Facturation



### 3. LE DISPOSITIF MIS EN ŒUVRE

#### 3.1 Polluants étudiés

Conformément à la demande des autorités en charge de la surveillance des ICPE, l'étude réalisée par SENTECH, portera sur les mesures et l'analyse de la concentration des différentes particules, et plus précisément celles des  $PM_{10}$  et des  $PM_{2,5}$ , qui correspondent respectivement aux particules d'un diamètre aérodynamique inférieur à 10 microns et 2,5 microns.

La norme **NS 05-062-de décembre 2018** complétant le décret n°2001-282 du 12 avril 2001 portant application de la loi n°2001-01 du 15 janvier 2001 portant Code de l'Environnement ; a pour but la protection de l'environnement et des hommes contre la pollution atmosphérique nuisible ou incommode. Elle fixe les valeurs limites des émissions industrielles et de certains polluants dans l'air ambiant. Ainsi les exigences pour les particules  $PM_{10}$  et  $PM_{2,5}$  sont présentées dans le tableau 1 ci-dessous et différentes dispositions réglementaires.

Tableau 1: valeurs limites des particules  $PM_{10}$  et  $PM_{2,5}$

Substance	Valeur limite d'immission	Définition statistique
Poussières en suspension ( $PM_{2,5}$ )	- 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	- Moyenne annuelle (moyenne arithmétique) - Moyenne sur 24 h ; ne doit en aucun cas être dépassée plus d'une fois par année
Poussières en suspension ( $PM_{10}$ )	- 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	- Moyenne annuelle (moyenne arithmétique) - Moyenne sur 24 h ; ne doit en aucun cas être dépassée plus d'une fois par année

Source : NS 05-062- décembre 2018

#### ▲ Valeurs recommandées par l'OMS

##### - **Matières particulaires fines ( $PM_{2,5}$ )**

10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  moyenne annuelle  
25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  moyenne sur 24 heures

##### - **Matières particulaires grossières ( $PM_{10}$ )**

20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  moyenne annuelle  
50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  moyenne sur 24 heures

## 3.2 Liste des polluants et valeurs toxicologiques de références

Contrairement aux polluants gazeux, les particules ne constituent pas une espèce chimique unique et homogène, et sont l'un des constituants les plus complexes de l'atmosphère. Les particules sont en effet issues des sources et d'origine géographique diverses, et leur formation et leur devenir dans l'atmosphère mettant en jeu des processus physico-chimiques complexes. Du fait de ces origines diverses, elles sont constituées d'un mélange d'espèces variées en terme nature chimique, de taille et de morphologie.

Rappelons qu'aucune analyse fine de la composition chimique de ces poussières n'a été réalisée durant cette campagne, mais qu'il est supposé qu'elles soient proches de celle des émissions issues des engins (groupes électrogènes, véhicules...), des émissions de poussières de soufre venant des ICS et de la zone du dépôt d'hydrocarbures.

### 3.2.1 Liste des polluants

Compte tenu du nombre élevé de polluants dans l'atmosphère seuls quelques-uns sont suivis, car d'une part ils sont représentatifs des types de pollution (industrielle, automobile ou surfacique) et d'autre part, leurs effets nuisibles pour l'environnement et/ou la santé ont été démontrés.

Les polluants ci-après sont les indicateurs de pollution atmosphérique et font l'objet de réglementations.

#### **SO<sub>2</sub> (Dioxyde de soufre)**

Les émissions de dioxyde de soufre sont principalement libérées dans l'atmosphère par les activités des ICS dans le site de DP World, par les cheminées des groupes électrogènes et par les véhicules en faible quantité.

Une pollution au dioxyde de soufre provoque des symptômes respiratoires aigus chez l'adulte.

#### **PM (Particules en suspension)**

Les principaux secteurs d'émission des particules de diamètre inférieur à 10 µm sont le transport, les engins et les phénomènes naturels. Certaines particules se forment à partir d'autres polluants.

Les particules en suspension (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>) sont responsables de pathologies respiratoires et cardiovasculaires.

#### **NO<sub>x</sub> (Oxydes d'azote)**

Les émissions d'oxydes d'azote apparaissent dans toutes les combustions, à hautes températures, de combustibles fossiles (fuel, pétrole...).

Le transport reste la principale source d'émission de NO<sub>x</sub> (les moteurs diesel en rejettent deux fois plus que les moteurs à essence catalysés).

**Le monoxyde d'azote (NO)** rejeté par les pots d'échappement est oxydé par l'oxygène et se transforme en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>).

Les oxydes d'azote déclenchent des crises d'asthme et accentuent la sensibilité des bronches aux infections chez les personnes sensibles.

#### **L'Ozone (O<sub>3</sub>)**

A basse altitude, ce gaz est nuisible si sa concentration augmente trop fortement. C'est le cas lorsque se produit une réaction chimique entre le dioxyde d'azote et les hydrocarbures (polluants d'origine automobile).

Cette réaction nécessite des conditions climatiques particulières (fort ensoleillement températures élevées, phénomène d'inversion de température, faible humidité et absence de vent).

La pollution à l'ozone provoque des toux et des irritations oculaires.

**Le Monoxyde de carbone (CO)**

Les émissions de monoxyde de carbone proviennent essentiellement du trafic routier, bien que ce polluant ne représente en moyenne que 6% des gaz d'échappement d'un véhicule à essence (un véhicule diesel en émet 25 fois moins).

Le monoxyde de carbone provoque une intoxication chronique, des maux de tête, vertiges, problèmes cardio-vasculaires.

**BTX (Benzène, Toluène, Xylènes)**

Les BTX sont des composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) libérés lors de l'évaporation des carburants (remplissage des réservoirs), ou par les gaz d'échappement.

Ils sont émis majoritairement par le trafic automobile et par le fonctionnement des engins.

Les BTX sont à l'origine de troubles du système nerveux et perte de conscience.

**3.2.2 Valeurs toxicologiques de référence****Pour le Monoxyde de carbone (CO)**

	Voie respiratoire	Source	Effet critique
Effets toxiques	Il n'existe pas de VTR pour le monoxyde de carbone Nous retiendrons la valeur guide pour la qualité de l'air fixée par l'OMS en 2000 : VG = 10 mg/m <sup>3</sup> pendant 8 heures d'exposition	OMS (2000)	Sur une courte durée la substance peut avoir des effets sur le sang, le système cardio-vasculaire et le système nerveux central. L'exposition à des concentrations élevées peut entraîner une diminution de conscience et la mort. Sur une durée prolongée ou répétée, la substance peut avoir des effets sur le système nerveux et le système cardio-vasculaire, entraînant des troubles cardiaques et neurologiques.
Effets cancérogènes	Sans objet		

**Pour le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)**

	Voie respiratoire	Source	Effet critique
Effets toxiques	Pour une durée d'exposition d'une heure VTR aiguë : 0.25 ppm	OEHHA (1999)	Diminution des fonctions pulmonaires chez les sujets asthmatiques
Effets chroniques non cancérogènes	Pas de VTR pour des expositions chroniques  Nous retiendrons la valeur guide pour la qualité de l'air fixée par l'OMS en 2000 :  VG = 40 µg/m <sup>3</sup> pour une exposition annuelle	OMS (2000)	Diminution des fonctions pulmonaires chez les sujets asthmatiques
Effets chroniques cancérogènes	Sans objet		

**Pour les PM**

	Voie respiratoire	Source	Effet critique
Effets toxiques	Sans objet		
Effets chroniques non cancérogènes	10 µg/m <sup>3</sup> moyenne annuelle 25 µg/m <sup>3</sup> moyenne sur 24 heures pour les PM 2,5 20 µg/m <sup>3</sup> moyenne annuelle 50 µg/m <sup>3</sup> moyenne sur 24 heures pour les PM10	OMS	Effets respiratoires (modifications histologiques, inflammation)
Effets chroniques cancérogènes	Sans objet		

**Pour le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)**

	Voie respiratoire	Source	Effet critique
Effets toxiques	Pour une durée d'exposition de 10 minutes VTR aiguë : 0,03 mg.m <sup>-3</sup>	ATSDR (1998)	Signes fonctionnels respiratoires (diminution du volume expiratoire maximal seconde ou VEMS et autres indices fonctionnels respiratoires)
Effets chroniques non cancérogènes	Pas de VTR pour des expositions chroniques  Nous retiendrons la valeur guide pour la qualité de l'air fixée par l'OMS en 2000 :  VG = 50 µg.m <sup>-3</sup> pour une exposition chronique	OMS (2005)	Maladies et symptômes respiratoires chroniques Diminution de la fonction respiratoire
Effets chroniques cancérogènes	Sans objet		

**Valeurs limites d'immissions selon la norme sénégalaise NS-05-62 -2018**

Polluants	Valeur limite d'immission	Définition statique
Anhydride sulfureux ou dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	- 50 µg/m <sup>3</sup> - 500 µg/m <sup>3</sup>	-En moyenne sur 24h (Moyenne arithmétique)  -Moyenne sur 10 minutes
Dioxyde d'azote (NO <sub>2</sub> )	-200 µg /m <sup>3</sup> - 40 ug/m <sup>3</sup>	-Moyenne horaire (moyenne arithmétique)  -Moyenne annuelle
Monoxyde de carbone (CO)	- 30 mg/m <sup>3</sup> - 10 mg/m <sup>3</sup>	-Moyenne horaire  -Moyenne sur 8h
Ozone (O <sub>3</sub> )	- 100 µg /m <sup>3</sup>	Moyenne sur 8 heures (santé pour la population)
Poussières en suspension (PM 2.5)	- 25 µg/m <sup>3</sup> - 75 µg/m <sup>3</sup>	-Moyenne annuelle (moyenne arithmétique)  -Moyenne sur 24 h ; ne doit en aucun cas être dépassée plus d'une fois par année
Poussières en suspension (PM 10)	- 75 µg/m <sup>3</sup> - 150 µg/m <sup>3</sup>	-Moyenne annuelle (moyenne arithmétique)  -Moyenne sur 24 h ; ne doit en aucun cas être dépassée plus d'une fois par année

### 3.3 Protocole de mesures défini

Des mesures continues à l'aide d'un appareil PCE-PCO, ont été réalisées pour une durée de 24h sur chaque point. Cette technique nous renseigne sur une moyenne journalière sur les 24h et permet d'évaluer la concentration de ces poussières dans l'air ambiant à laquelle les travailleurs pourraient être exposés.

Cette technique de mesures est reconnue et utilisée fréquemment lors des campagnes de mesures en air ambiant.

Au-delà de l'évaluation des concentrations particulières ambiantes aux différents points du site, une évaluation du retentissement pulmonaire par spirométrie a également été réalisée de manière à déduire les origines possibles de maladies et à les mettre en relation avec la qualité de l'air au sein du site.

Le choix des travailleurs sur lesquelles la spirométrie est faite, a été effectué selon les conditions suivantes :

- Ancienneté des travailleurs au moins six mois dans l'entreprise
- Trois patients ont été choisis par point de mesure pour une bonne représentativité
- Pas de tabac 1 heure avant l'examen
- Pas d'alcool 4 heures avant l'examen
- Pas d'exercice physique intense 30 minutes avant l'examen

### 3.4 Matériels utilisés

#### 3.4.1 Compteur de particules PCE-PCO2 pour les mesures de poussières

La mesure des particules en suspension s'est faite à l'aide d'un compteur de particules PCE- PCO2.

Caractéristiques techniques :

- diamètres des particules détectables : 2,5 et 10  $\mu\text{m}$  ;
- résolution: 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ;
- plage de mesure de la concentration massique (PM 2.5) : 0 ~ 2000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ;
- plage de mesure de la concentration massique (PM 10) : 0 ~ 2000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ;
- plage de mesure de la température: -20à70°C/-4à158°F;
- plage de mesure de l'humidité relative. : 0 à 100 % hr ;
- enregistrement d'images et de vidéos ;
- type de batterie : 7,2 V Li-ion ;
- dimensions:240x75x55mm;
- poids : 420 g.



Le PCE-PCO est un mesureur de particules à usage universel pour la détection de la concentration de particules dans l'air donc la quantité exacte de particules polluantes de l'air. Il peut mesurer six tailles de particules différentes (0,3 / 0,5 / 1,0 / 2,5 / 5,0 et 10  $\mu\text{m}$ ). De plus il possède des capteurs pouvant mesurer continuellement la température ambiante, la température du point de rosée et l'humidité ambiante relative, qui apparaissent en bas de l'écran.

Le débit est ajustable de **21s/0,9912l** à **2,83l/min** avec une plage de mesure de 0 à 2000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### 3.4.2 Spiromètre

La spirométrie permet une exploration élémentaire des fonctions respiratoires. Elle mesure des volumes pulmonaires ou des débits ventilatoires. Son rôle est central dans le diagnostic, la prise en charge et le suivi de maladies telles que l'asthme et la bronchopneumopathie obstructive chronique (BPCO). L'examen consiste à pratiquer une expiration maximale dans un embout buccal relié à un spiromètre portable.

Les résultats sont soit visualisables sur écran d'ordinateur en temps réel, soit imprimés directement sur un rapport papier.

#### ▀ Méthodologie

---

Nous avons demandé aux patients de souffler sur la turbine du spiromètre puis nous avons administré 400 $\mu\text{g}$  de salbutamol avant de refaire souffler le patient après 15 min.

- Spirométrie réalisée sur un échantillon de trente (30) patients travaillant à DP WORLD
- Mesures réalisées sur une période de deux jours
- Paramètres étudiés : postes occupés dans le service, consommation de tabac, comorbidités respiratoires, VEMS, DEP, CVF, rapport de TIFFENEAU, DEM25-75



**Spirobank II Basic Spiromètre Mir**

## 4. RESULTATS ET INTERPRETATIONS DES MESURES

---

Les résultats présentés ci-dessous correspondent aux prélèvements réalisés sur la période de mesures fixée au cours du mois de Mars 2020 (du 02 au 13 Mars 2020).

Au cours de ces deux semaines de mesures, précisons que l'activité du site est restée représentative.

### 4.1 Paramètres météorologiques enregistrés lors des prélèvements

Les facteurs météorologiques sont susceptibles d'influencer très fortement les concentrations des polluants dans l'environnement. C'est pourquoi, au cours de cette étude, de considérer les



paramètres issus de la station météorologique la proche du site afin d'interpréter les variations journalières éventuelles et l'évolution des teneurs en particules sur les différents points sélectionnés.

Les données météorologiques présentés ci-dessous sont issues du compteur de particule et de la station météo fixe de référence la plus proche du site, à savoir celle de Dakar Yoff.

Les roses des vents, élaborées à partir des données de vitesse et de direction du vent, nous permettent d'observer quelques différences entre les périodes de mesures.

#### 4.1.1 Température

La température agit à la fois sur la chimie et les émissions des polluants. Ainsi certains composés voient leur volatilité augmenter avec la température, c'est le cas des composés organiques volatils.

Tableau 2: légende Températures moyennes

N°	Local	Température Moy
1	TAC1	30,1
2	Interface TAC 1/TAC3	31
3	New Building (Bureau)	25,5
4	New Building (Garage)	25,9
5	TAC 2 (parc frigo)	24,3
6	Reefers (Bureau)	23,4
7	Quai (Conteneur de repos	31,1
8	Quai (poste vigile)	26,7
9	Gate In (Passage Camions)	28
10	Gate Out (Pinning zone)	26
11	Facturation	23,3

#### 4.1.2 L'humidité relative

L'humidité relative (exprimée en pourcentage) correspond à la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air par rapport au maximum que l'air peut contenir à une température et une pression données. L'humidité relative est un paramètre météorologique qui nous permet de mieux comprendre le comportement et l'incidence des polluants atmosphériques. Elle peut avoir un effet sur les réactions chimiques entre les polluants atmosphériques. Elle joue un rôle clé dans la formation de certains polluants comme l'acide sulfurique (brouillard acide) et leur élimination (dépôts humides).

Tableau 3: légende Humidité relative moyenne

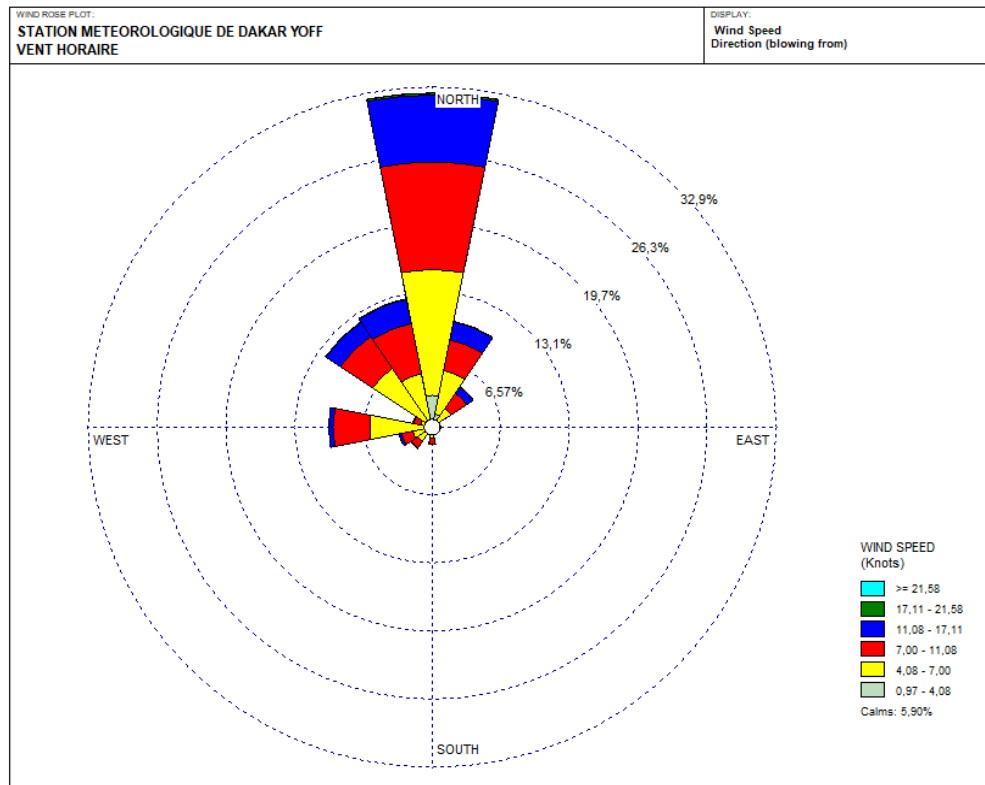
N°	Local	Humidité Moy
1	TAC1	40,4
2	Interface TAC 1/TAC3	38,68
3	New Building (Bureau)	54,85
4	New Building (Garage)	63,15

5	TAC 2 (parc frigo)	76,32
6	Reefers (Bureau)	66,70
7	Quai (Conteneur de repos)	46,86
8	Quai (poste vigile)	53,87
9	Gate In (Passage Camions)	45,56
10	Gate Out (Pinning zone)	49,81
11	Facturation	59,1

#### 4.1.3 Rose des vents

La rose des vents indique la direction des principaux vents dans une zone déterminée ; elle répond aux besoins de la météorologie et est aussi utilisée à des fins d'orientation lors déplacements maritimes ou terrestres.

Figure 1 : Rose des vents 2019



On peut donc dire que l'intensité du vent et l'augmentation de la température agissent comme agent de la diffusion des particules. En revanche, la direction du vent ne semble pas particulièrement impliquée sur les concentrations relevées durant la campagne.

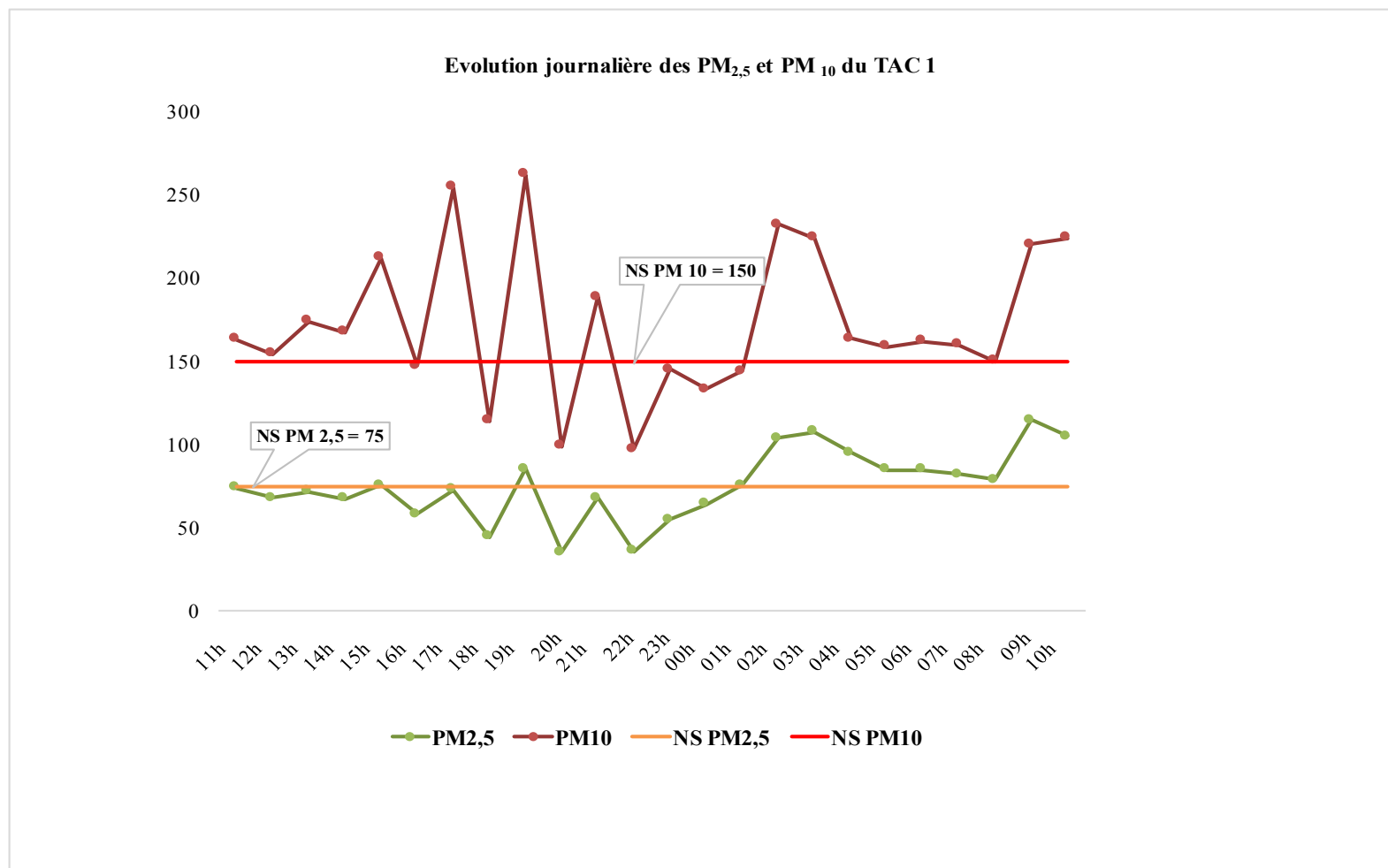
En effet, à l'heure de la renverse de brise et en même temps que la température chute en fin d'après-midi, les concentrations augmentent franchement puis commencent à baisser en début de nuit quand la brise de terre se met à souffler, même faiblement.

#### 4.2 Résultats des mesures de PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub>

Les figures ci-après montrent l'évolution journalière des PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub> sur tous les points.

▲ TAC 1: Bloc RH-Restaurant-Infirmierie

Figure 2 : Évolution journalière des PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub> au TAC 1



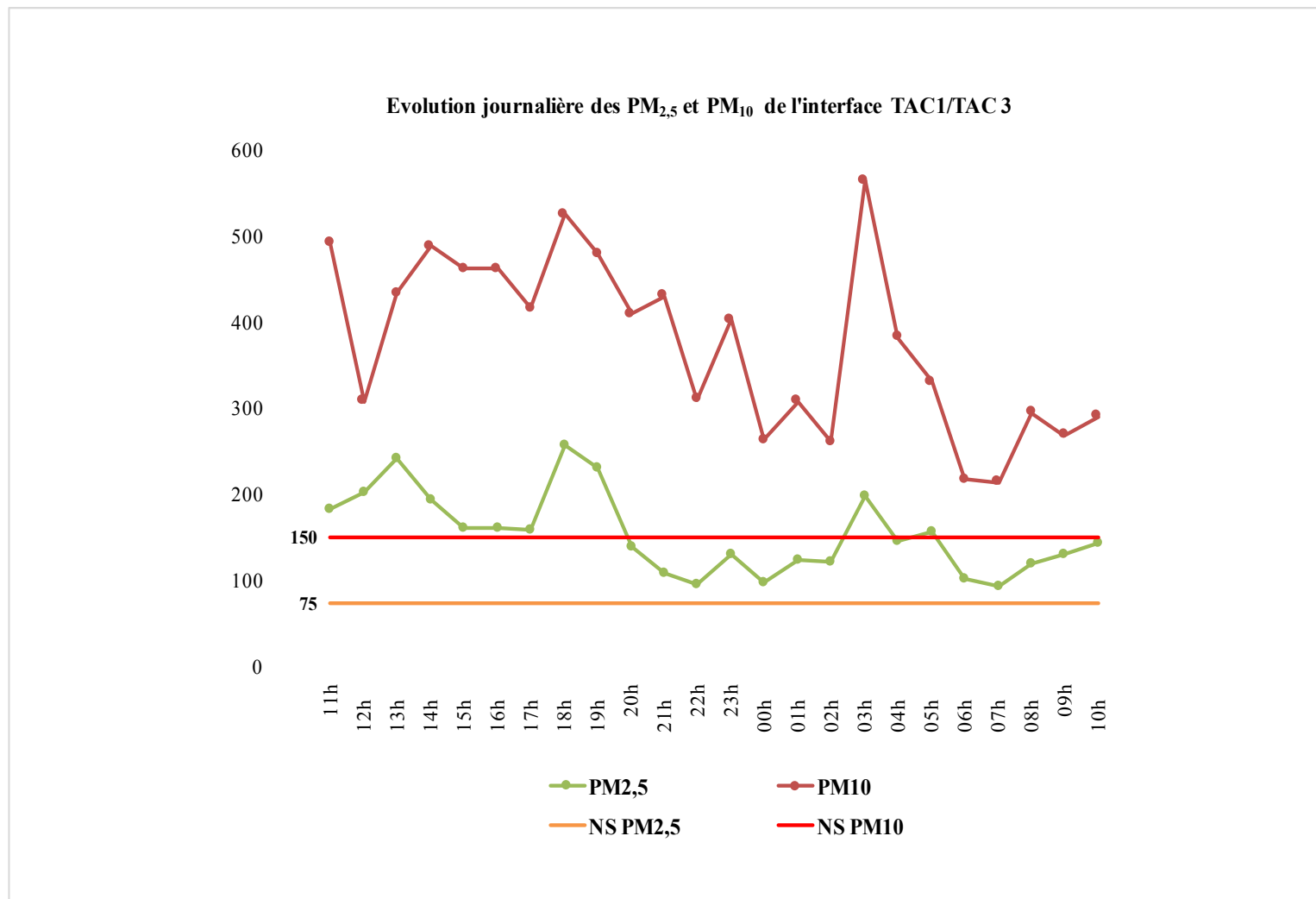
▲ **Observation :**

---

Au niveau du TAC 1, on note une même tendance de l'évolution journalière des concentrations des  $PM_{2,5}$  et  $PM_{10}$ . La moyenne journalière sur les 24h est égale à 75,45 pour les  $PM_{2,5}$  et 173,14 pour les  $PM_{10}$ . Cette moyenne dépasse légèrement la limite réglementaire journalière (75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pour les  $PM_{2,5}$  et (150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pour le  $PM_{10}$  de la norme NS 05-062-2018.

Interface TAC 1/ TAC 3: Passage train ICS

Figure 3 :Évolution journalière des PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub> à l'Interface TAC 1/ TAC 3



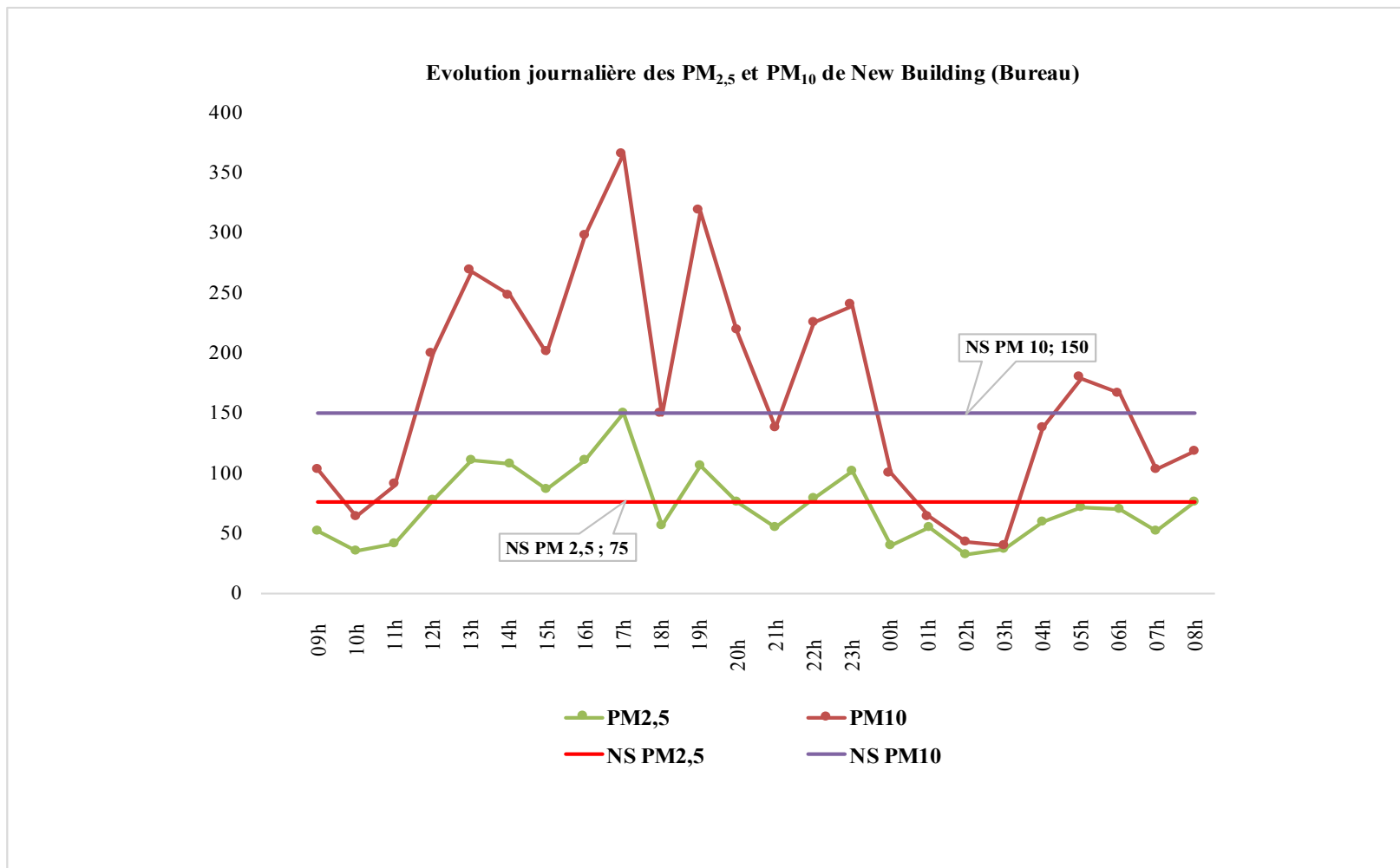
### ▲ Observation

---

Dans la zone interface TAC 1/TAC3, la moyenne journalière sur les 24h est égale à 154 pour les  $PM_{2,5}$  et 363 pour les  $PM_{10}$ . Cette moyenne dépasse presque le double de la limite réglementaire journalière ( $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pour les  $PM_{2,5}$  et ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pour le  $PM_{10}$  de la norme NS 05-062-2018.

▲ New Building: Bureau

Figure 4 :Évolution journalière des PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub> au new building (bureau)



▲ **Observation :**

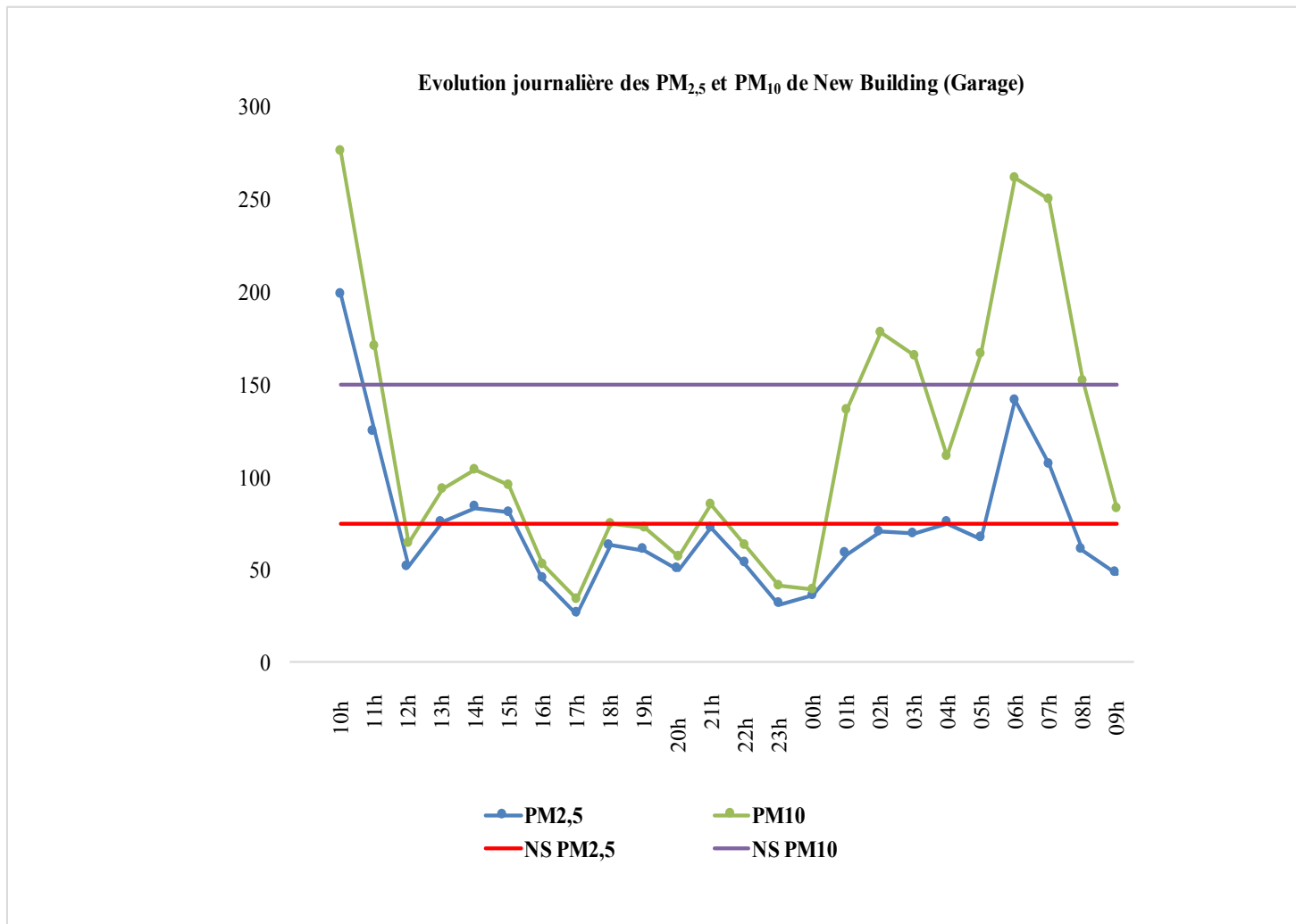
---

Au niveau du New Building Bureau, on note un léger dépassement de la moyenne journalière sur les 24h pour les particules  $PM_{10}$ . (168,91  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Cependant la moyenne journalière sur les 24h pour les particules  $PM_{2,5}$  (71,89  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est en dessous de la norme.



▲ New Building: Garage

Figure 5 : Évolution journalière des PM2,5 et PM10 au new building (garage)



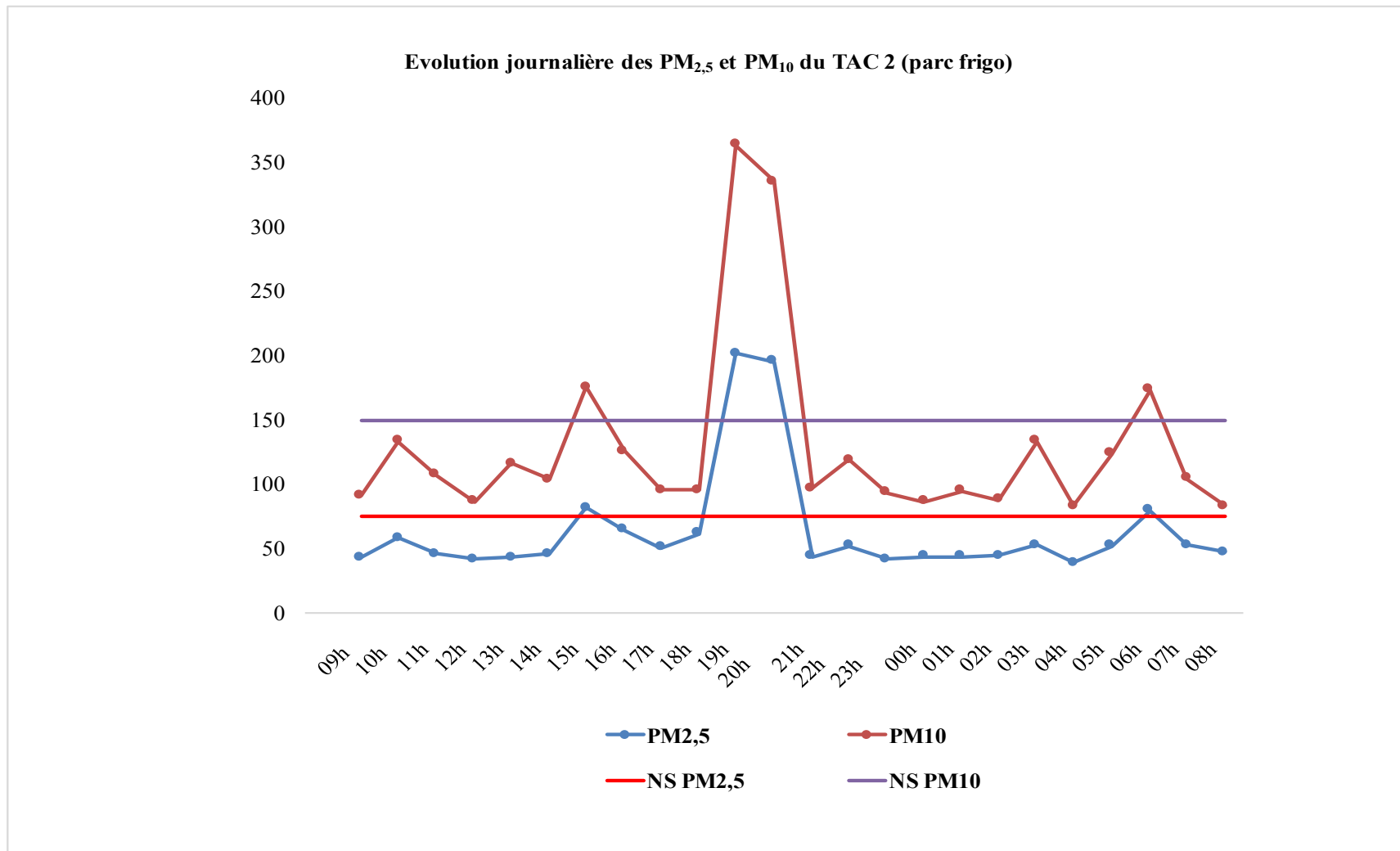
### ▲ Observation

---

Au New Building Garage, on note une même tendance de l'évolution journalière des concentrations des  $PM_{2,5}$  et  $PM_{10}$ . La moyenne journalière sur les 24h est égale à 73,04  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $PM_{2,5}$  et 118,18  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $PM_{10}$ . Ces moyennes sont inférieures aux limites réglementaires journalières (75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pour les  $PM_{2,5}$  et (150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pour le  $PM_{10}$  de la norme NS 05-062-2018.

▲ TAC 2 : Reefers (parc Frigo)

Figure 6 : Évolution journalière des PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub> au TAC2 Reefers (parc frigo)



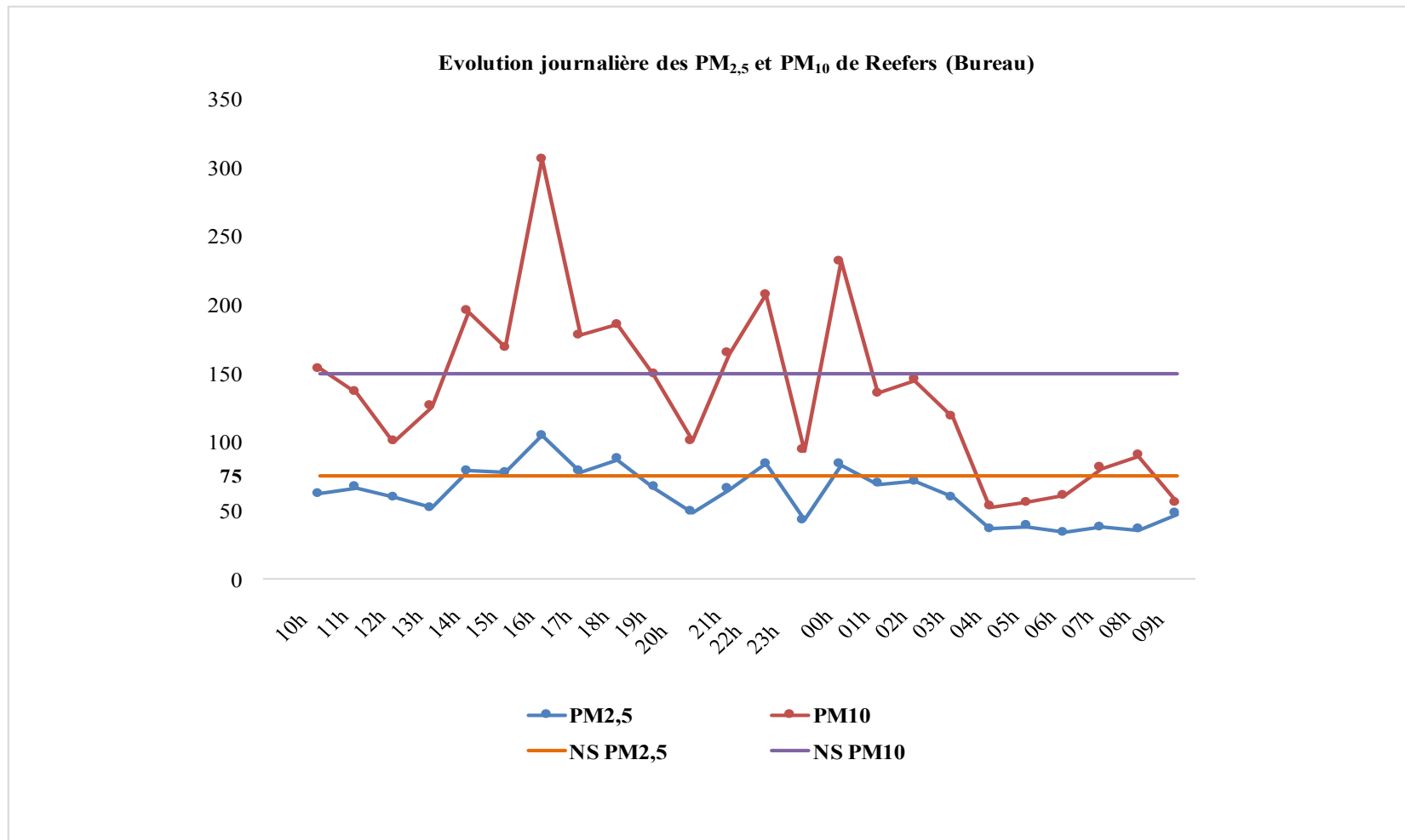
### ▲ Observation

---

Dans la zone TAC 2 Reefers (Parc frigo), les mêmes observations qu'au New Building Garage ont été notées. Les moyennes journalières sur les 24h sont inférieures aux limites réglementaires, elles sont à 63,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $\text{PM}_{2,5}$  et 129,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $\text{PM}_{10}$ .

▲ TAC 2 : Reefers (Bureau)

Figure 7 : Évolution journalière des PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub> au TAC2 Reefers (bureau)



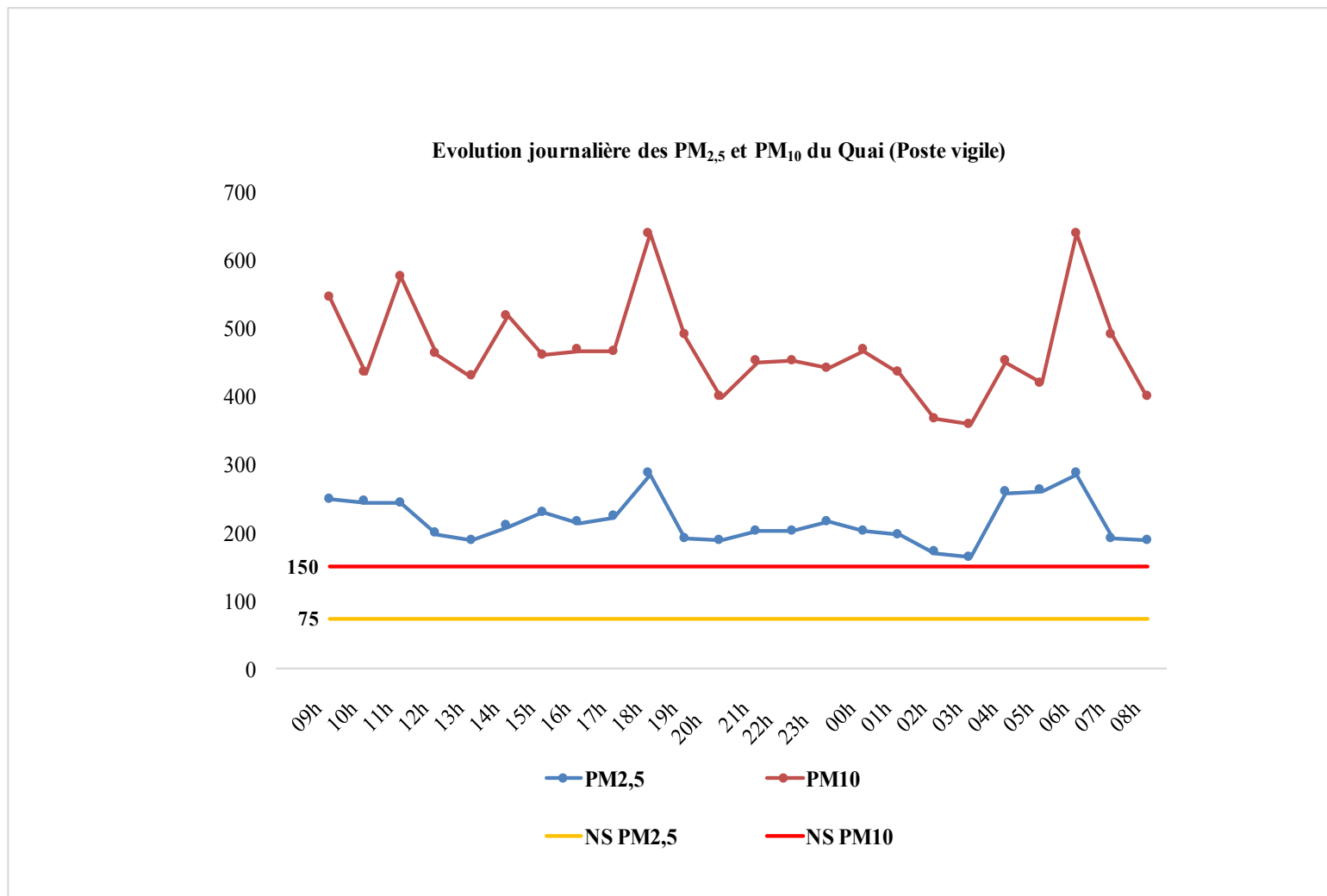
▲ Observation :

---

La zone TAC2 Reefers (bureau) donne également une moyenne inférieure à la norme NS 05-062-2018. Cette moyenne est égale à 62,35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $\text{PM}_{2,5}$  et 137,18  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $\text{PM}_{10}$ , cependant on note des heures de pics entre 16h-18h et 21h-01h.

▶ Bande bord à quai poste 61 : Poste vigile

Figure 8: Évolution journalière des PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub> à la bande bord à quai poste 61(poste vigile)



▲ Observation :

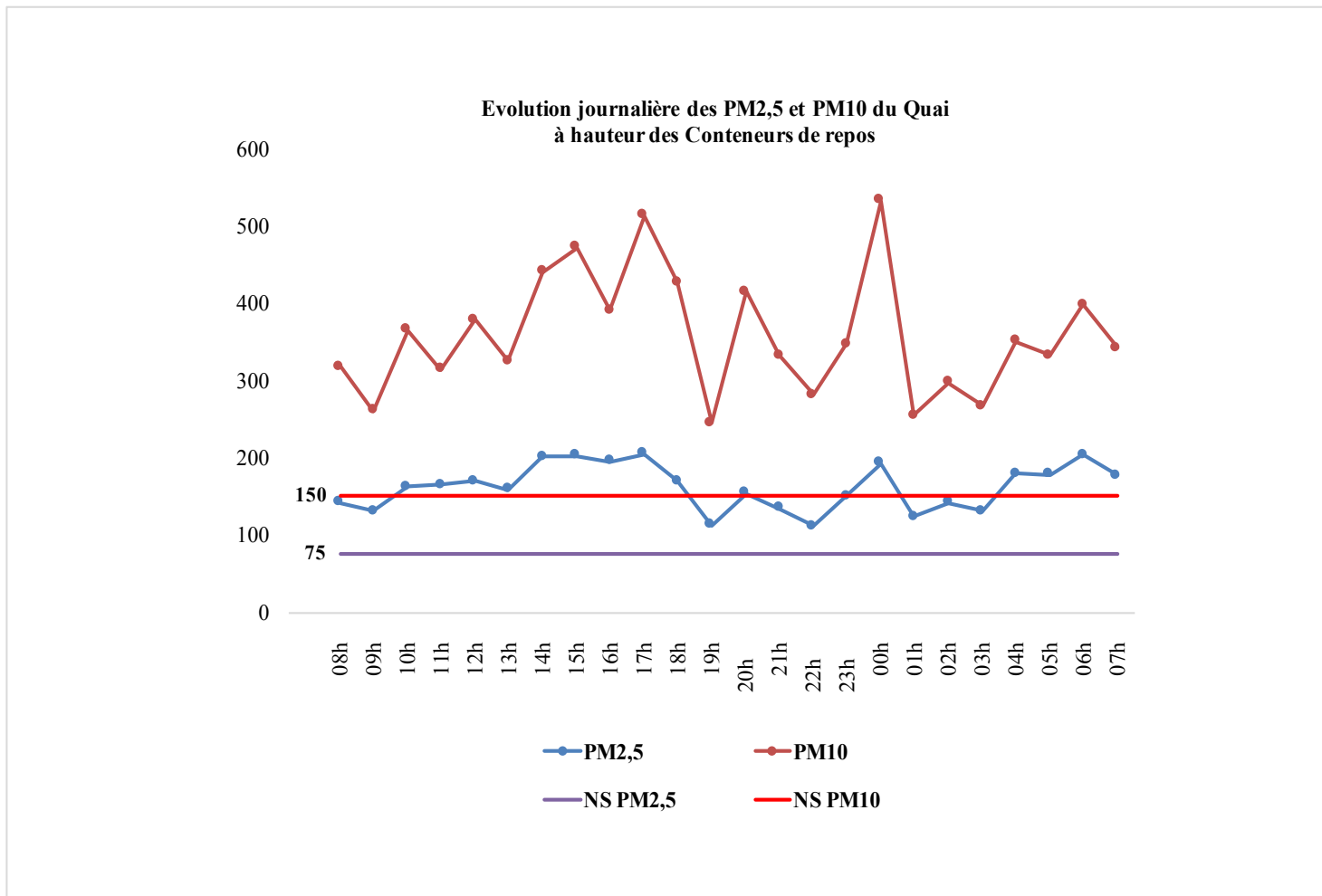
---

Au niveau de la bande bord à quai, les moyennes sur les 24h des concentrations des particules  $PM_{2,5}$  et  $PM_{10}$  dépassent largement les limites réglementaires ; elles sont égales à 161,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $PM_{2,5}$  et 358,03  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $PM_{10}$ .



▶ Bande bord à quai poste 61 : Hauteur conteneur de repos

Figure 9 : Évolution journalière des PM2,5 et PM10 à la bande bord à quai poste 61(hauteur conteneur de repos)



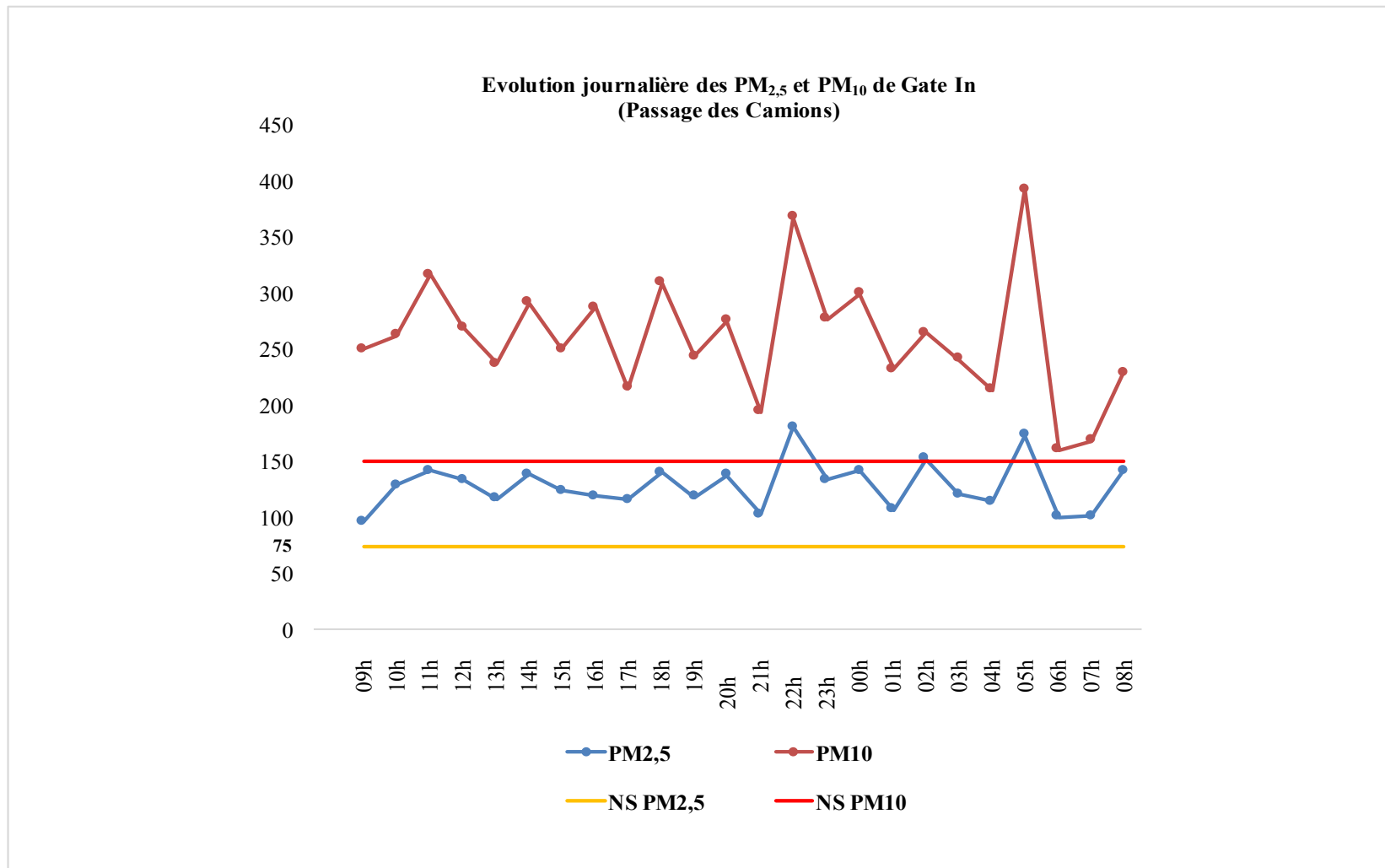
▲ Observation :

---

Au niveau de la bande bord à quai (hauteur conteneur de repos), les mêmes observations qu'à la bande bord à quai (poste vigile) ont été notées. Les moyennes sur les 24h des concentrations des particules  $PM_{2,5}$  et  $PM_{10}$  dépassent très largement les limites réglementaires ; elles sont égales à  $217,07 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $PM_{2,5}$  et  $468,81 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $PM_{10}$ .

Gate IN: passage camion

Figure 10 : Évolution journalière des PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub> au Gate In (passage des camions)



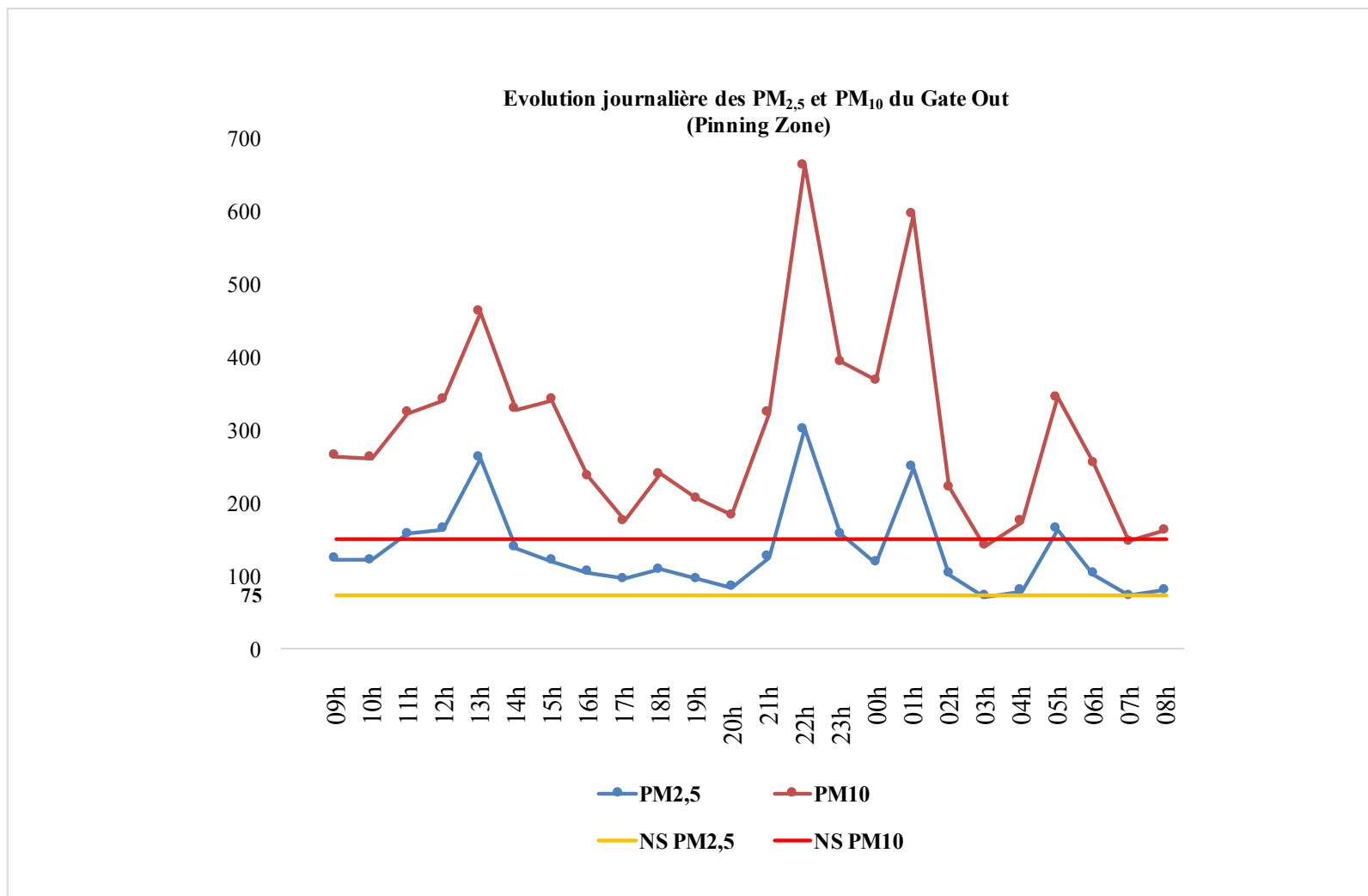
▲ **Observation :**

---

Les mesures des particules  $PM_{2,5}$  et  $PM_{10}$  au Gate IN donnent des moyennes journalières (128,55  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $PM_{2,5}$  et 260,66  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $PM_{10}$ ) sur les 24h qui dépassant la limite réglementaire journalière (75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pour les  $PM_{2,5}$  et (150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pour le  $PM_{10}$  de la norme NS 05-062-2018.

Gate Out : Pinning Zone

Figure 11 : Évolution journalière des PM2,5 et PM10 au Gate Out (Pinning zone)



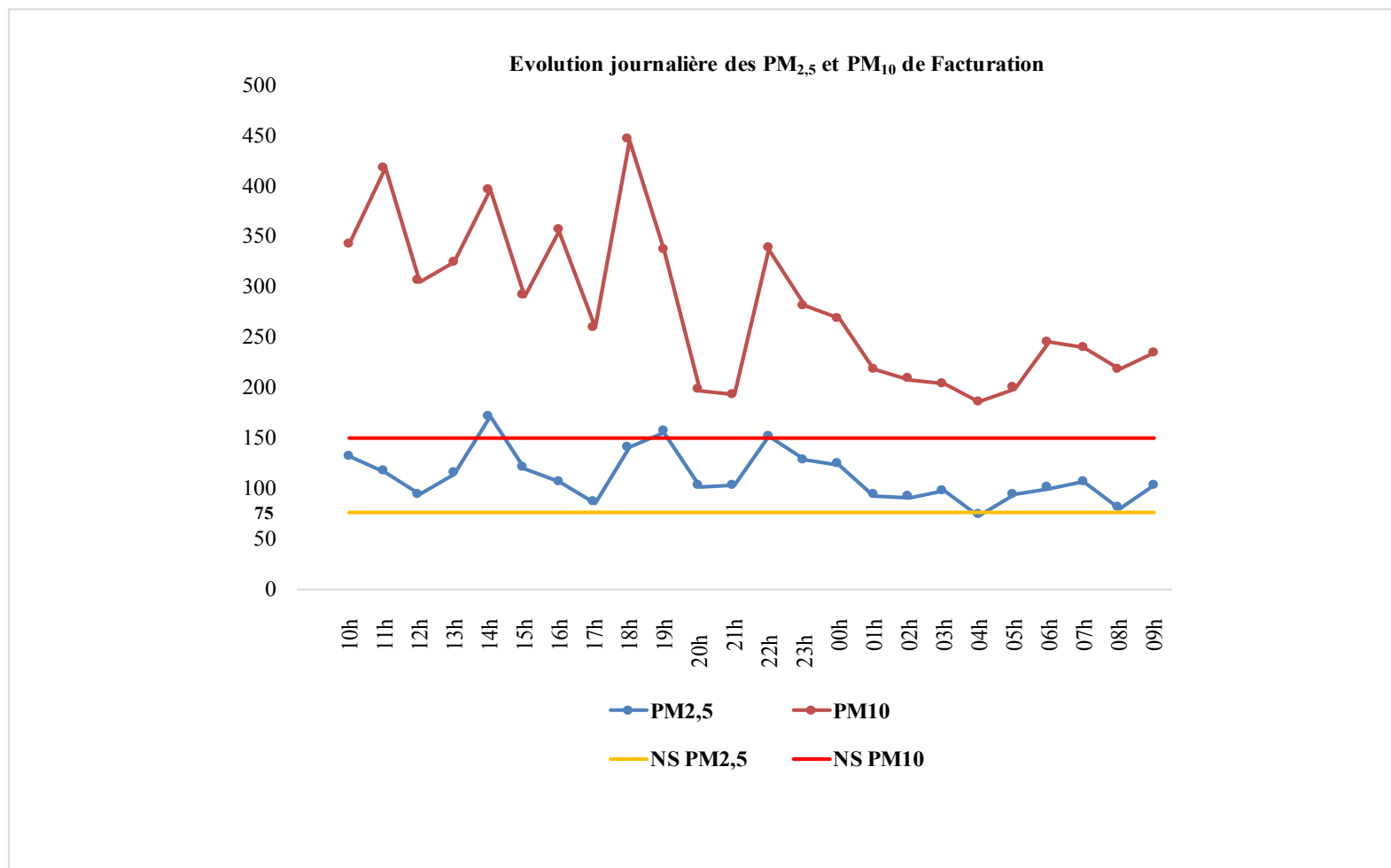
▲ Observation :

---

Les mesures des particules  $PM_{2,5}$  et  $PM_{10}$  au niveau du Gate Out donnent des moyennes journalières sur les 24h supérieures à la limite réglementaire journalière ( $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pour les  $PM_{2,5}$  et ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) pour le  $PM_{10}$  de la norme NS 05-062-2018. Elles sont égales à  $134,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $PM_{2,5}$  et  $298,62 \mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $PM_{10}$ .

Facturation

Figure 12 : Évolution journalière des PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub> à la facturation



### Observation

Dans la zone de la facturation, les moyennes de toutes les mesures sur les 24h dépassent les limites réglementaires (75 µg/m<sup>3</sup>) pour les PM<sub>2,5</sub> et (150 µg/m<sup>3</sup>) pour le PM<sub>10</sub> selon la norme NS 05-062-2018. Elles sont égales à 110,98 µg/m<sup>3</sup> pour les PM<sub>2,5</sub> et 278,33 µg/m<sup>3</sup> pour les PM<sub>10</sub>.

### Moyennes sur les 24H aux différents points pour les PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub>

Les résultats ci-après donnent les moyennes sur les 24H aux différents points pour les PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub>

Tableau 4 : Tableau des moyennes sur les 24H aux différents points pour les PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub>

Sites de Mesures	Moy journ PM2,5	Moy journ PM10	NS PM2,5	NS PM10
TAC1	75,45	173,14	75	150
Interface TAC 1/TAC3	154	363	75	150
New Building (Bureau)	71,89	168,91	75	150
New Building (Garage)	73,04	118,18	75	150
TAC 2 (parc frigo)	63,4	129,2	75	150
Reefers (Bureau)	62,35	137,18	75	150
Quai (Conteneur de repos	161,88	358,03	75	150
Quai (poste vigile)	217,07	468,81	75	150
Gate In (Passage Camions)	128,55	260,66	75	150
Gate Out (Pinning zone)	134,04	298,62	75	150
Facturation	110,98	278,33	75	150



Figure 13 : Moyenne journalière les PM2,5 des points de mesure

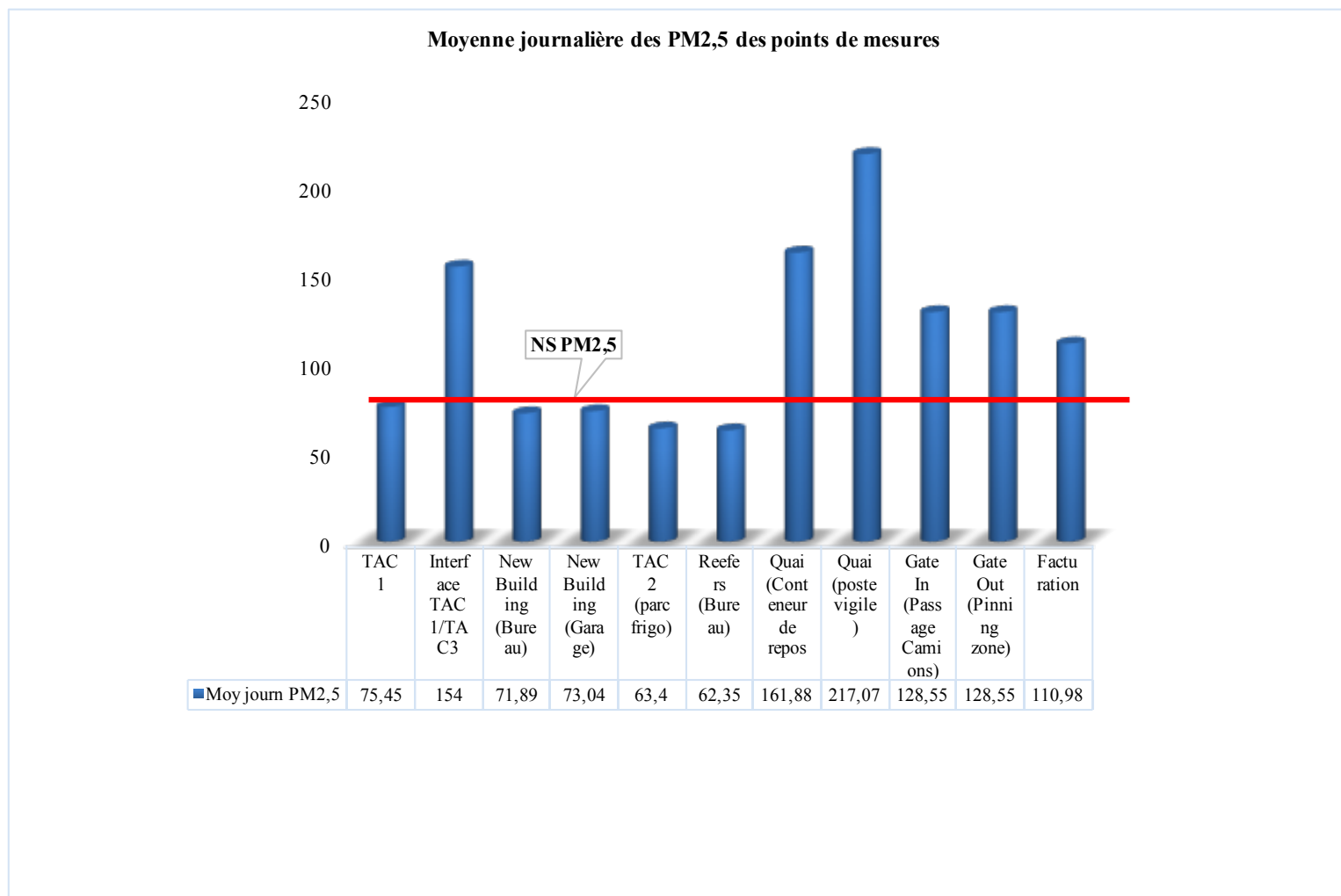
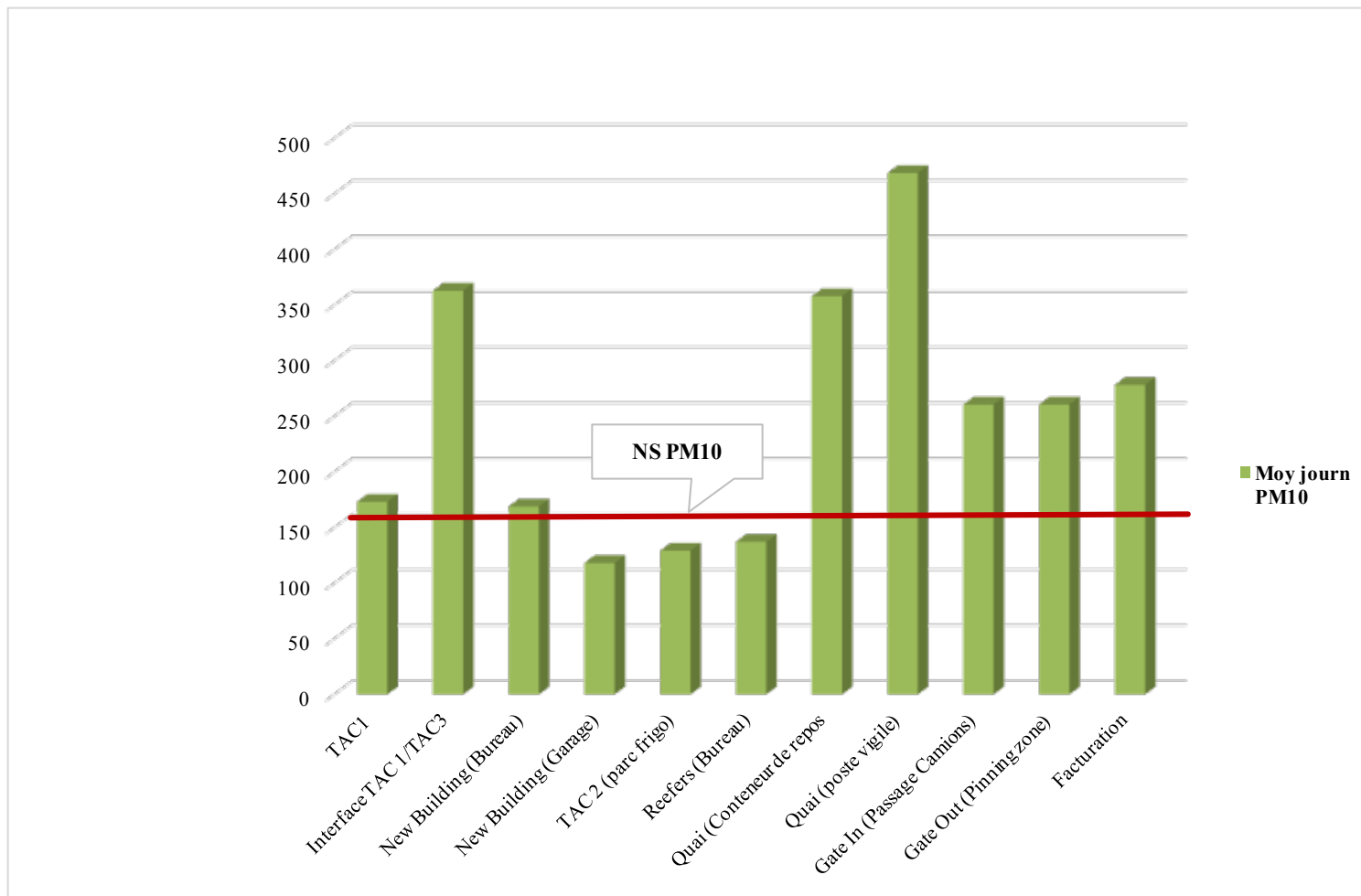


Figure 14 : Moyenne journalière les  $PM_{10}$  des points de mesure



### 4.3 Interprétation

La campagne d'échantillonnage et d'analyse des  $PM_{2,5}$  et  $PM_{10}$  qui s'est déroulée du 02 au 13 Mars 2020, nous renseigne sur la situation actuelle du site. En effet certaines zones comme le **TAC1**, le **TAC2**, le **New Building Bureau & Garage** et le **Reefers** présentent des résultats satisfaisants c'est à dire des zones où les concentrations des particules  $PM_{2,5}$  et  $PM_{10}$  sont en dessous de la limite réglementaire de la norme **NS 05-062-2018** (75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $PM_{2,5}$  et 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour les  $PM_{10}$ ).

Néanmoins, sur les onze (11) points de mesure, nous avons remarqué que les moyennes sur 24 h pour six (06) points à savoir **l'interface TAC1/TAC3**, la **bande bord à quai (poste de vigile)**, La **bande bord à quai (hauteur conteneur de repos)**, le **Gate In** (passage des camions), le **Gate Out** (Pinning zone) et la **Facturation** ; ont dépassé les limites réglementaires.

La pollution particulière dans certaines zones comme **l'interface TAC1/TAC3** et la **bande bord à quai (poste de vigile)**, s'explique par les poussières de soufre émises par les activités des ICS du fait de la proximité.

L'activité du terminal portuaire des ICS concerne essentiellement le déchargement des matières premières importées (soufre, Borcine, Potasse) et le chargement des produits des ICS exportés (phosphate marchand et engrais). Le transport par voie ferrée des matières premières dans un sens et des produits finis dans l'autre, participe au soulèvement de poussières impactant ainsi le site de DP World Dakar.

Au niveau de la **bande bord à quai, des Gates** de la **facturation**, les moyennes journalières sur les 24h donnent des valeurs qui sont égales à près du double des limites réglementaires des  $PM_{2,5}$  et  $PM_{10}$ .

La pollution de cette zone s'explique par la circulation qui remet la poussière en suspension (c'est la re suspension) et par le fonctionnement des engins qui sont sources d'émission de gaz d'échappement. Cependant la brise maritime pourrait aussi influencer sur ces mesures. Elle est aussi sous l'influence de la formation et de la persistance d'aérosols secondaires étroitement liée aux conditions météorologiques. La composition chimique pour ces particules est généralement le dioxyde de carbone ( $CO_2$ ).

Outre la fraction qui sort des pots d'échappement, les  $PM_{10}$  sont constituées d'un mélange hétérogène issu de :

- l'usure de la chaussée arrachée par les pneus des véhicules
- des garnitures de frein et d'embrayage qui contiennent une certaine quantité de fibres d'amiante
- des pots d'échappement (fer, plomb, carbone) avec aussi des oxydes métalliques comme les oxydes de calcium provenant des additifs des lubrifiants

Cette pollution peut être couplée à des épisodes de pollution d'échelle régionale sur Dakar. Notons que ces mesures journalières ont été effectuées pendant des périodes où il avait des pics de pollution. La qualité de l'air était très mauvais aux dates du 10 ;11 ;12 ; et le 13 mars 2020 ; mauvais aux dates du 4 ; 3 ;5 et 9 mars 2020. (Source : Centre de Gestion de la Qualité de l'Air).

## 4.4 Résultats de la spirométrie et effets sur la santé

### ▀ Quelques définitions :

---

- Comorbidités : La présence d'un ou de plusieurs troubles associés à un trouble ou une maladie primaire (on veut parler de pathologies comme l'asthme, la BPCO)
- VEMS : volume expiratoire maximal expiré à la première seconde : sa baisse traduit une obstruction des voies aériennes
- DEP : débit expiratoire de pointe
- CVF : capacité vitale forcée
- RAPPORT DE TIFFENEAU : c'est le rapport entre le VEMS et la capacité vitale forcée
- DEM 25-75 : c'est le débit expiré entre 25 et 75% de la capacité forcée, sa baisse traduit une obstruction des voies aériennes de moyen calibre

La spirométrie qui a été effectuée sur 30 agents a donné les résultats ci-après et les fiches d'analyse pour chaque agent sont en annexes.

- Sexe ratio : 100% homme
- Age moyen : 43,22 ans (29-58)
- Tabagisme actif : 40%
- La principale exposition rapportée : soufre
- Port de masque était occasionnel lors des pics de pollution
- Antécédents médicaux respiratoires :
  - o Rhinite allergique : 30%
  - o Asthme : 6%
- **Anomalies spirométriques retrouvées chez 26,66 des patients**
  - o Obstruction des voies aériennes : 37,5%
  - o Restriction pulmonaire : 25%
  - o Restriction pulmonaire associée à une obstruction bronchique : 37,5%
  - o Tabagisme actif noté chez 35,5% des patients ayant des anomalies
  - o 87,5% des patients porteurs d'anomalies travaillent dans le secteur des opérations (gate, grutiers, conducteurs RTG)

Pour interpréter les anomalies observées chez les patients on se base sur quatre paramètres principaux que sont le VEMS le CVF, le DEM25-75 et le rapport VEMS/CVF. Ces différents paramètres pour une personnes normales ne doivent pas être en dessous de 70%.

Cependant pour une évaluation on doit se baser en premier sur le rapport VEMS/ CVF qui doit être supérieure à 70% si la valeur est inférieure la spirométrie donne en faveur d'une anomalie spirométrique. Dès qu'on a par contre un CVF inférieur à la valeur prédite on ne peut plus se baser sur le rapport de TIFFENEAU (VEMS/CVF) on doit donc passer au rapport DEM25-75. En outre entre 70 et 50% on a une anomalie légère entre 50 et 30% une anomalie moyenne et à moins de 30% une anomalie sévère.

Les principaux effets mis en évidence sont des troubles respiratoires qui peuvent survenir à court terme (dans les quelques jours à quelques semaines suivant l'exposition) ou bien à long terme (suite à une exposition chronique sur plusieurs années).

Les particules fines (PM<sub>10</sub>) et très fines (PM<sub>2,5</sub>) peuvent pénétrer plus ou moins profondément dans le système respiratoire selon leur taille, les plus petites peuvent être acheminées jusque dans les alvéoles

pulmonaires, où il y a passage de substances toxiques voire dangereuses vers la circulation sanguine. Les fractions thoraciques des particules sont responsables de l'irritation des voies respiratoires, de l'altération de la fonction respiratoire surtout chez les personnes âgées, de l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des crises d'asthmes chez des sujets asthmatiques.

#### 4.5 Les quantités de PM inhalées

La spirométrie permet d'évaluer les conséquences fonctionnelles sur l'appareil respiratoire de l'exposition à des particules inhalées et ne permet pas de quantifier le volume de toxique inhalé par le sujet.

Les volumes inhalés ou fractions inhalées sont des grandeurs mesurables au même titre que la concentration moyenne des particules en air ambiant.

La **convention inhalable** correspond à la probabilité moyenne de pénétration des particules en suspension dans l'air dans les voies respiratoires à travers le nez et la bouche pendant l'inhalation. Les paramètres moyennés sont la direction du vent extérieur et sa vitesse relative ( $W < 4 \text{ m.s}^{-1}$ ), les paramètres anatomiques et respiratoires, ainsi que le mode de respiration (nasal ou buccal). Cette convention est généralement utilisée pour évaluer les risques liés à des substances toxiques solubles dans les fluides biologiques (salive, mucus bronchique, surfactant alvéolaire), capables de franchir relativement rapidement les parois et de passer dans le sang. Elle est aussi utilisée par excès lorsque les substances ont pour cible les voies aériennes supérieures (VAS) c'est le cas des poussières.

La **fraction inhalable** correspond à la fraction d'un aérosol constituée d'un pourcentage des particules de l'aérosol initial.

La **convention thoracique** correspond à la probabilité moyenne de pénétration des particules inhalées au-delà du larynx, c'est-à-dire dans les voies trachéo-bronchiques et dans le poumon profond. Son utilisation est envisagée dans les cas où le transfert des substances contenues dans les particules vers le sang à travers la paroi bronchique n'est pas négligeable, et lorsque les voies trachéo-bronchiques constituent une cible potentielle (développement de tumeurs bronchiques ou pleurales ou substances irritantes –  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).

La **fraction thoracique** est une sous-fraction de la fraction inhalable d'un aérosol constituée d'un pourcentage des particules de la fraction inhalable. La fraction thoracique d'un aérosol correspond à la probabilité moyenne d'inhalation et de pénétration dans les voies respiratoires au-delà du larynx pour une personne adulte.

La **convention alvéolaire** correspond à la probabilité moyenne de pénétration des particules inhalées dans les voies respiratoires non ciliées (bronchioles terminales et alvéoles pulmonaires).

La **fraction alvéolaire** est une sous-fraction de la fraction inhalable d'un aérosol constituée d'un pourcentage des particules de la fraction inhalable.

C'est différentes fractions sont utiles pour évaluer le niveau d'exposition individuelle pour chaque travailleur dans le milieu de travail et ces grandeurs sont mesurables à l'aide d'un **dispositif de mesure qui sera porté par le sujet durant un shift**.

#### GRANDEUR MESURABLES

Un système de prélèvement d'aérosols porté par un travailleur, fonctionnant au débit  $Q \text{ (m}^3 \cdot \text{s}^{-1}\text{)}$  pendant un intervalle de temps  $\Delta t \text{ (s)}$ , on va collecter une masse  $M \text{ (kg)}$  de matière solide ou liquide (en supposant le liquide non volatil), qui peut se déduire de la relation suivante :

$$M = C \times Q \times \Delta t$$

où C désigne la concentration moyenne pondérale ( $\text{kg.m}^{-3}$ ) de la fraction d'aérosol échantillonnée au cours de l'intervalle de temps  $\Delta t$ . Habituellement, on utilise d'autres unités que les unités du Système International pour les grandeurs fondamentales : masse, longueur et temps, et la relation précédente doit alors être écrite avec des coefficients déterminés, par exemple :

$$M=10^{-3} \times C \times Q \times \Delta t \text{ avec}$$

M en (mg),

C en ( $\text{mg.m}^{-3}$ ),

Q en ( $\text{L.min}^{-1}$ )

et  $\Delta t$  en (min).

Le volume d'air prélevé est égal au produit :

$$V = Q \times \Delta t$$

Cependant pour faire ce calcul, il serait nécessaire de disposer du volume ou débit inhalé à partir du **dispositif de mesure qui devrait être porté par le sujet durant un shift.**

## Conclusion

---

L'objectif des campagnes de mesures réalisées dans le cadre de cette étude était d'évaluer les concentrations particulières en  $PM_{2,5}$  et  $PM_{10}$  dans l'air ambiant du site de DP World Dakar et d'évaluer le retentissement pulmonaire lié à la qualité de l'air à travers une spirométrie par échantillonnage du personnel.

Onze points ont été définis et ont fait l'objet de mesure des particules afin de pouvoir comparer les concentrations relevées aux seuils réglementaires de la norme **NS 05-062-2018**.

Sur les onze (11) points de mesure, six (06) points à savoir l'interface TAC1/TAC3, la bande bord à quai (poste de vigile), la bande bord à quai (hauteur conteneur de repos), le Gate In (passage des camions), le Gate Out (Pinning zone) et la Facturation ont dépassé les limites réglementaires.

Ces résultats ont permis d'établir les constats suivants :

- Le niveau d'exposition du personnel présent dans les six sites cités en haut
- L'influence des facteurs météorologiques
- Un lien probable entre certains postes de travail (opérations) et les anomalies fonctionnelles objectivées
- Le tabac semble être un facteur aggravant ainsi que la présence de comorbidités telles que l'asthme

D'un point de vue plus général, l'ensemble des données de ce rapport et des conclusions qui s'y rapportent permettent d'établir un impact démontré des particules mesurées sur la santé des travailleurs. Toutes les anomalies fonctionnelles (maladies) ont été retrouvées dans les zones où la concentration des particules dans l'air ambiant est très élevée (Supérieure à la norme NS05-062).

## RECOMMANDATIONS

---

La situation environnementale du site du point de vue de la pollution dans certaines zones, amène DP World Dakar à prendre les dispositions suivantes :

- Doter les ouvriers d'équipement de protection individuelle adapté (masques anti poussières)
- Adopter une organisation du travail qui réduit le nombre de salariés exposés aux poussières ainsi que la durée d'exposition ; surtout au niveau des zones où on note un dépassement de la limite réglementaire (Interface TAC 1/TAC3, Quai Conteneur de repos, Quai poste vigile, Gate In, Gate Out et facturation).
- Réaliser régulièrement des campagnes de mesures de la qualité de l'air avec un suivi permanent de la santé du personnel (surveillance régulière des paramètres spirométriques)

En plus des mesures de PM, nous recommandons à DP World d'effectuer les mesures des polluants qui sont réglementés et qui sont présents sur site. Leur mesure permettrait de connaître le niveau de concentration et d'envisager les dispositions idoines permettant de garantir la santé des travailleurs.

Ces polluants sont :

- Le dioxyde de soufre (**SO<sub>2</sub>**)
- Le Dioxyde d'azote (**NO<sub>2</sub>**)
- Le Monoxyde de carbone (**CO**)
- L'Ozone (**O<sub>3</sub>**)
- Les Oxydes d'azote (**NO**)
- Les **COV** (Composés Organiques Volatiles).



## Références

- Code de l'environnement du Sénégal, 2001
- ASN, 2018 : Norme sénégalaise. Pollution atmosphérique – Norme de rejets. Dakar
- Gouvernement du Sénégal, 2001 : Code de l'Environnement.
- OMS, 2005 : Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air

## ANNEXES

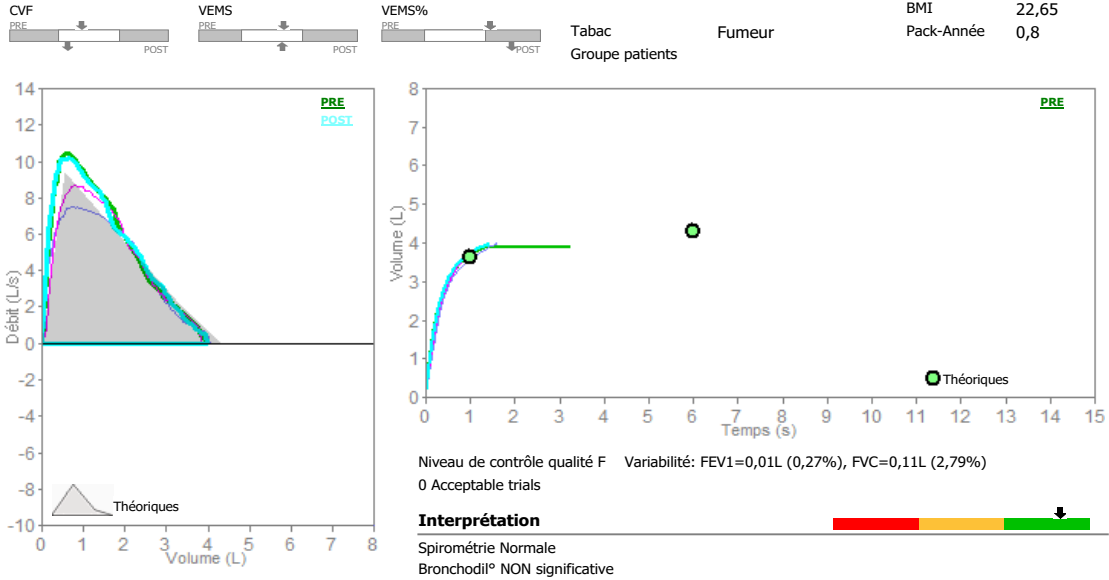
### **RÉSULTATS ÉPREUVES FONCTIONNELLES RESPIRATOIRES**

---

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 06/03/2020

ID du patient WSP5676325559 Age 30  
 Nom Diouf Sexe Homme  
 Prénom Abba Taille, cm 172  
 Date naissance 16/10/1989 Poids, kg 67  
 BMI 22,65  
 Tabac Fumeur Pack-Année 0,8  
 Groupe patients



Date du test PRE 06/03/2020 17:45:31

POST Bronchodilatation Salbutamol - 18:12:58

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg	
CVF	L	3,30	4,31	4,05*	94	-0,42	3,94	4,05	3,83	3,99*	93	-1
VEMS	L	2,79	3,63	3,78*	104	0,29	3,77	3,64	3,78	3,77*	104	0
VEMS/ CVF	%	70,0	81,8	93,3*	114	1,60	95,7	89,9	98,7	94,5*	116	1
DEP	L/s	7,43	9,42	10,53*	112	0,91	10,53	7,56	8,77	10,81*	115	3
AaeP	Age		30	30	100		30	30	30	30	100	0
DEM25-75	L/s	3,04	4,75	5,16	109	0,40	5,16	4,76	5,37	5,37	113	4
TEF	s		6,00	3,22	54		3,22	1,62	1,10	1,40	23	-57
CVIF	L	3,30	4,31									
VEMS/ CV	%	70,0	81,8									
DEM75%	L/s	5,24	8,05									
DEM50%	L/s	3,07	5,24									
DEM25%	L/s	1,09	2,37									
DIP	L/s	7,43	9,42									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,078 28 °C (82,4 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

Conclusions / Diagnostic

Spirométrie Normale

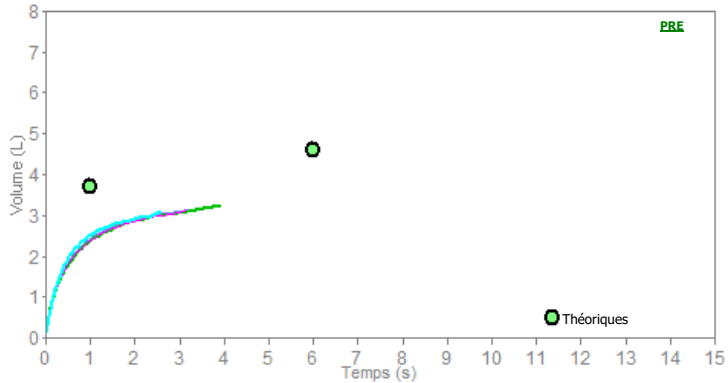
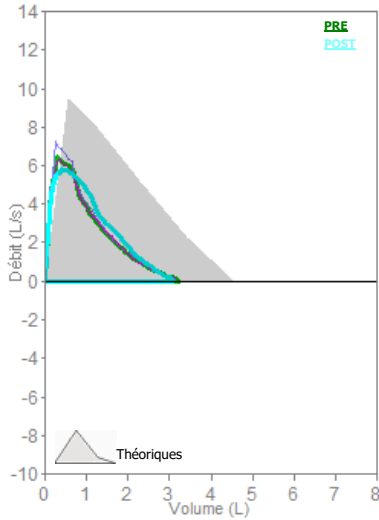
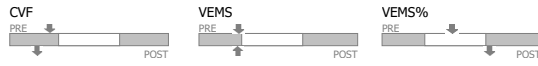
Signature

Instrument de mesure utilisé  
 Spirobank II new S/N Y10710

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 06/03/2020

ID du patient WSP3200173974 Age 45  
 Nom Ndao Sexe Homme  
 Prénom Abdoul aziz Taille, cm 184  
 Date naissance 16/11/1974 Poids, kg 93  
 BMI 27,47  
 Tabac Non fumeur Pack-Année  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité F Variabilité: FEV1=0,02L (0,82%), FVC=0,09L (2,85%)  
 0 Acceptable trials

Interprétation

Restriction très légère  
 Bronchodil° NON significative  
 WARNING: CHG DEM25-75 = 38%

Date du test PRE 06/03/2020 17:55:43

POST Bronchodilatation Salbutamol - 18:42:24

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,58	4,58	3,25*	71	-2.18	3,25	<b>3,15</b>	<b>3,16</b>	3,11 *	68	-4
VEMS L	2,87	3,71	2,45*	66	-2.46	2,43	<b>2,45</b>	<b>2,42</b>	2,58 *	70	5
VEMS/CVF %	67,3	79,1	75,4*	95	-0.52	74,8	77,8	76,6	83,0 *	105	10
DEP L/s	7,52	9,51	7,30*	77	-1.83	6,47	<b>7,30</b>	<b>6,38</b>	6,27 *	66	-14
AaeP Age		45	94	209		94	93	94	88	196	-6
DEM25-75 L/s	2,62	4,33	1,85	43	-2.39	1,85	<b>2,03</b>	<b>1,96</b>	2,56	59	38
TEF s		6,00	3,91	65		3,91	3,21	3,15	2,58	43	-34
CVIF L	3,58	4,58									
VEMS/CV %	67,3	79,1									
DEM75% L/s	5,46	8,27									
DEM50% L/s	3,06	5,23									
DEM25% L/s	1,01	2,29									
DIP L/s	7,52	9,51									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,078 28 °C (82,4 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

Conclusions / Diagnostic

trouble ventilatoire mixte  
 composante restrictive légère  
 composante obstructive légère non améliorée par bronchodilatateur

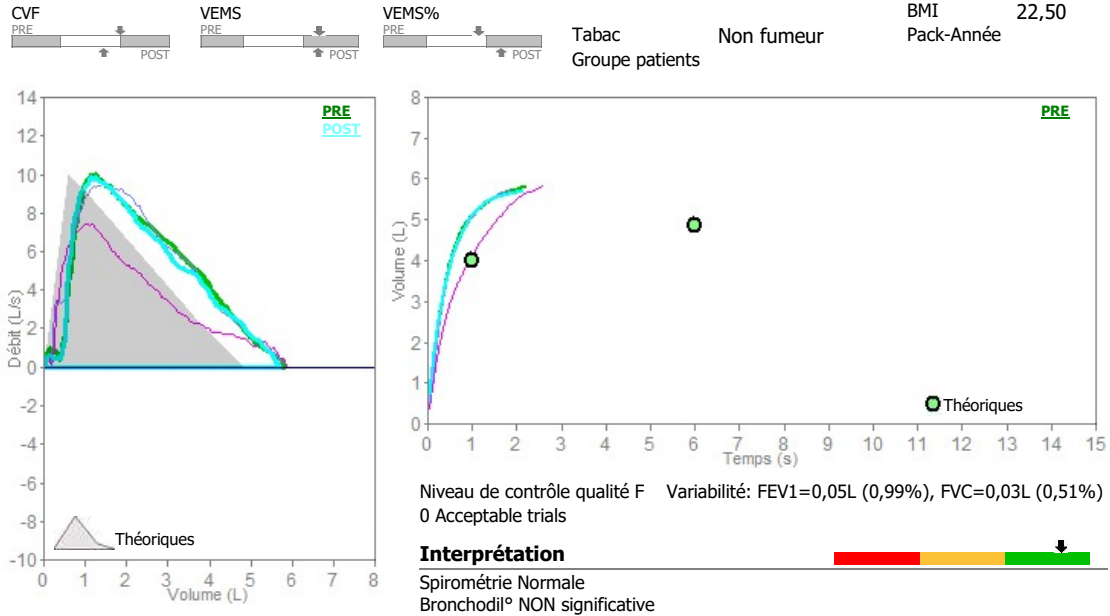
Signature

Instrument de mesure utilisé  
 Spirobank II new S/N Y10710

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 05/03/2020

ID du patient 05032012 Age 35  
 Nom COLY Sexe Homme  
 Prénom ADAMA Taille, cm 185  
 Date naissance 15/03/1984 Poids, kg 77  
 BMI 22,50  
 Tabac Non fumeur Pack-Année  
 Groupe patients



Date du test PRE 05/03/2020 15:52:05

POST Bronchodilatation Salbutamol - 16:05:52

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,86	4,87	5,86*	120	1,63	5,83	5,74	5,86	5,72*	118	-2
VEMS L	3,17	4,01	5,12*	128	2,19	5,12	5,07	4,17	5,11*	128	0
VEMS/ CVF %	69,1	80,9	87,4*	108	0,91	87,8	88,3	71,2	89,3*	110	2
DEP L/s	8,01	10,00	10,06*	101	0,05	10,06	9,65	<b>7,47</b>	9,91*	99	-1
AqeP Age		35	35	100		35	35	35	35	100	0
DEM25-75 L/s	3,07	4,78	6,01	126	1,18	6,01	5,92	3,16	5,81	121	-3
TEF s		6,00	2,18	36		2,18	1,90	2,61	2,14	36	-2
CVIF L	3,86	4,87									
CVI L	4,17	5,09									
CVE L	4,17	5,09	6,44	127	2,41						
CV L	4,17	5,09	6,44	127	2,41						
VEMS/ CV %	69,1	80,9	79,5	98	-0,20	79,5	78,7	<b>64,8</b>			
CI L		3,66									
VRE L		1,43									
DEM75% L/s	5,80	8,62									
DEM50% L/s	3,40	5,58									
DEM25% L/s	1,29	2,58									
DIP L/s	8,01	10,00									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,073 29 °C (84,2 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

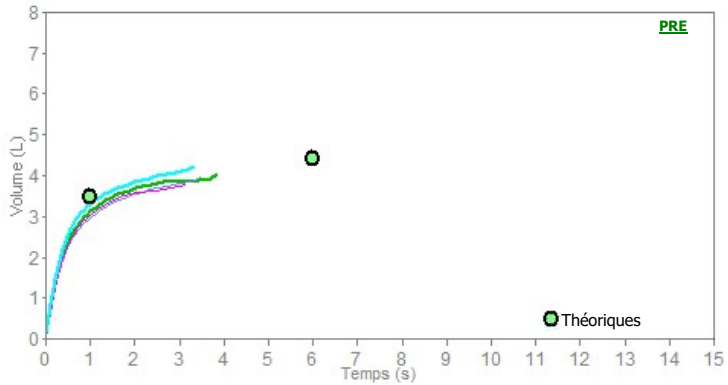
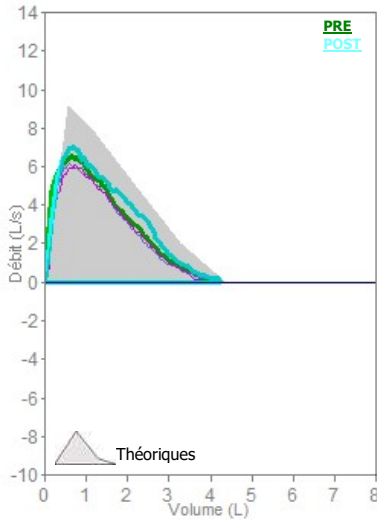
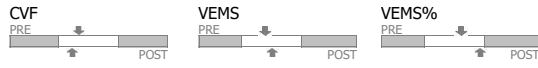
Conclusions / Diagnostic

Absence de trouble ventilatoire obstructif  
 Spirometrie dans les limites de la normale

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 05/03/2020

ID du patient 0403204 Age 55  
 Nom DIALLO Sexe Homme  
 Prénom IYANE AHMET Taille, cm 185  
 Date naissance 04/07/1964 Poids, kg 73  
 BMI 21,33  
 Tabac Ex fumeur Pack-Année 30  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité F Variabilité: FEV1=0,07L (2,29%), FVC=0,07L (1,76%)  
 0 Acceptable trials

Interprétation

Spirométrie Normale  
 Bronchodil° NON significative

Date du test PRE 05/03/2020 12:56:51

POST Bronchodilatation Salbutamol - 13:14:11

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,39	4,40	4,04*	92	-0,59	4,04	3,97	3,77	4,27*	97	6
VEMS L	2,64	3,48	3,13*	90	-0,69	3,13	3,01	3,06	3,34*	96	7
VEMS/CVF %	65,5	77,3	77,5*	100	0,03	77,5	75,8	81,2	78,2*	101	1
DEP L/s	7,15	9,14	6,61*	72	-2,09	6,61	<b>6,16</b>	<b>6,09</b>	7,09*	78	7
AqeP Age		55	69	125		69	73	71	60	109	-13
DEM25-75 L/s	2,21	3,92	2,72	69	-1,16	2,72	2,46	2,95	3,06	78	12
TEF s		6,00	3,84	64		3,84	3,50	3,15	3,33	56	-13
CVIF L	3,39	4,40									
CVI L	3,66	4,59									
CVE L	3,66	4,59	4,33	94	-0,46						
CV L	3,66	4,59	4,33	94	-0,46						
VEMS/CV %	65,5	77,3	72,3	94	-0,70	72,3	69,5	70,7			
CI L		3,39									
VRE L		1,19									
DEM75% L/s	5,22	8,04									
DEM50% L/s	2,78	4,96									
DEM25% L/s	0,77	2,06									
DIP L/s	7,15	9,14									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,092 25 °C (77 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

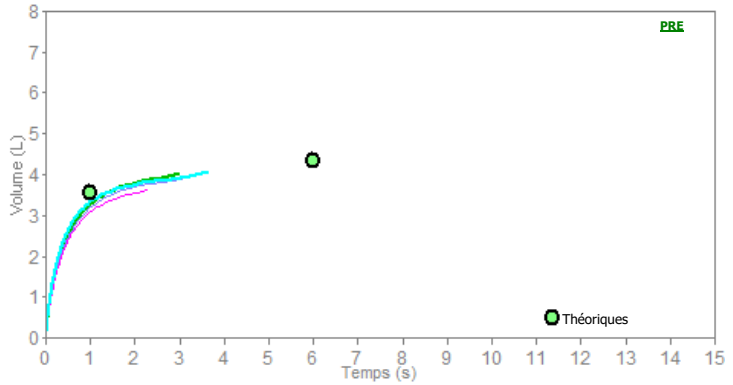
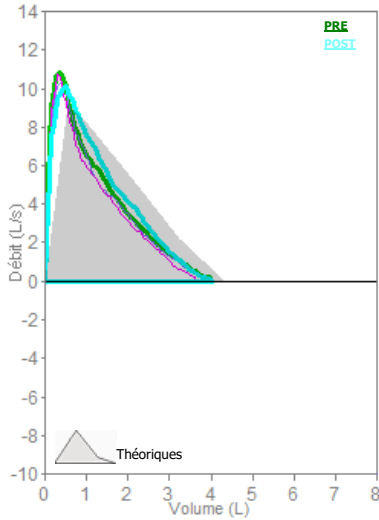
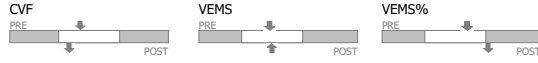
Conclusions / Diagnostic

Obstruction bronchique distale légère non réversible après bronchodilatation

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 06/03/2020

ID du patient WSP3550531864 Age 42  
 Nom Faye Sexe Homme  
 Prénom Alioune Taille, cm 178  
 Date naissance 01/02/1978 Poids, kg 84  
 BMI 26,51  
 Tabac Non fumeur Pack-Année  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité F Variabilité: FEV1=0,08L (2,48%), FVC=0,11L (2,81%)  
 0 Acceptable trials

Interprétation

Spirométrie Normale  
 Bronchodil<sup>o</sup> NON significative

Date du test PRE 06/03/2020 17:19:33

POST Bronchodilatation Salbutamol - 17:41:08

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,33	4,34	4,03*	93	-0.50	4,03	3,92	3,66	4,07*	94	1
VEMS L	2,71	3,55	3,30*	93	-0.49	3,30	3,22	3,14	3,38*	95	2
VEMS/CVF %	67,9	79,7	81,9*	103	0.31	81,9	82,1	85,8	83,0*	104	1
DEP L/s	7,28	9,27	10,91*	118	1.35	10,91	10,34	10,75	10,12*	109	-7
AaeP Age		42	52	124		52	55	58	49	117	-6
DEM25-75 L/s	2,64	4,35	3,04	70	-1.26	3,04	3,02	3,24	3,43	79	13
TEF s		6,00	2,97	50		2,97	3,13	2,27	3,64	61	23
CVIF L	3,33	4,34									
VEMS/CV %	67,9	79,7									
DEM75% L/s	5,22	8,03									
DEM50% L/s	2,92	5,09									
DEM25% L/s	0,93	2,21									
DIP L/s	7,28	9,27									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,078 28 °C (82,4 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

Conclusions / Diagnostic

Spirométrie Normale

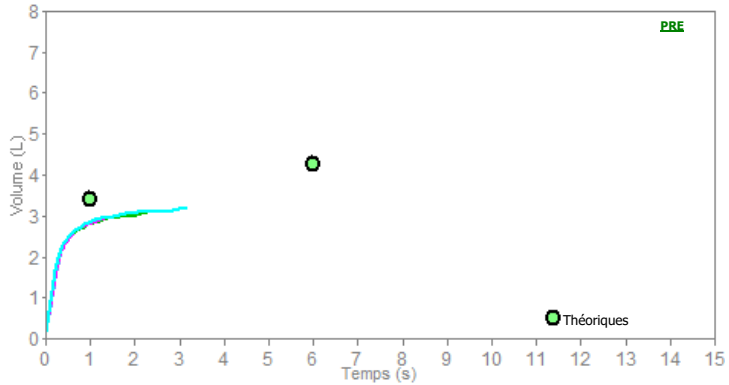
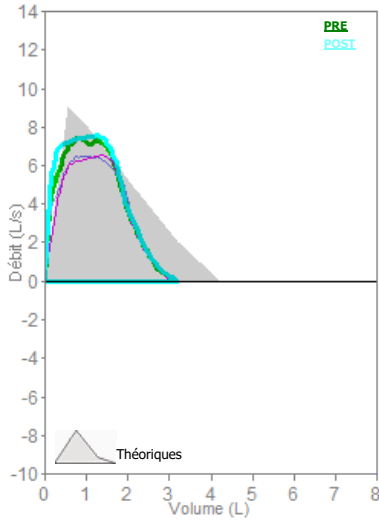
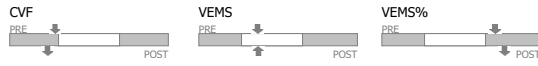
Signature

Instrument de mesure utilisé  
 Spirobank II new S/N Y10710

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 06/03/2020

ID du patient WSP293172001 Age 50  
 Nom Mbaye Sexe Homme  
 Prénom Alioune Taille, cm 180  
 Date naissance 15/02/1970 Poids, kg 80  
 BMI 24,69  
 Tabac Ex fumeur Pack-Année 17,5  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité F Variabilité: FEV1=0L (0%), FVC=0,12L (4,01%)  
 0 Acceptable trials

**Interprétation**  
 Restriction très légère  
 Bronchodil<sup>o</sup> NON significative

Date du test PRE 06/03/2020 17:10:16

POST Bronchodilatation Salbutamol - 17:37:36

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,25	4,26	3,11*	73	-1,88	3,11	<b>2,99</b>	<b>2,96</b>	3,25*	76	5
VEMS L	2,58	3,42	2,85*	83	-1,12	2,85	2,85	2,83	2,87*	84	1
VEMS/CVF %	66,4	78,2	91,6*	117	1,87	91,6	95,3	95,6	88,3*	113	-4
DEP L/s	7,06	9,05	7,46*	82	-1,32	7,46	<b>6,54</b>	<b>6,60</b>	8,87*	98	19
AaeP Age		50	72	144		72	72	73	71	142	-1
DEM25-75 L/s	2,33	4,04	4,87	120	0,80	4,87	5,16	5,10	4,71	117	-3
TEF s		6,00	2,26	38		2,26	1,52	1,40	3,15	53	39
CVIF L	3,25	4,26									
VEMS/CV %	66,4	78,2									
DEM75% L/s	5,10	7,91									
DEM50% L/s	2,75	4,92									
DEM25% L/s	0,77	2,06									
DIP L/s	7,06	9,05									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,082 27 °C (80,6 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

Conclusions / Diagnostic

Restriction légère

Signature

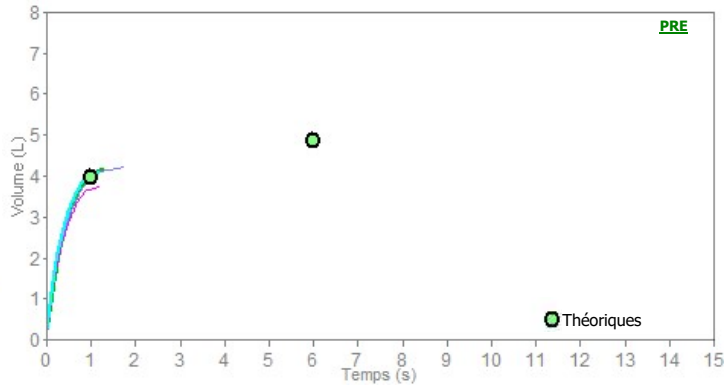
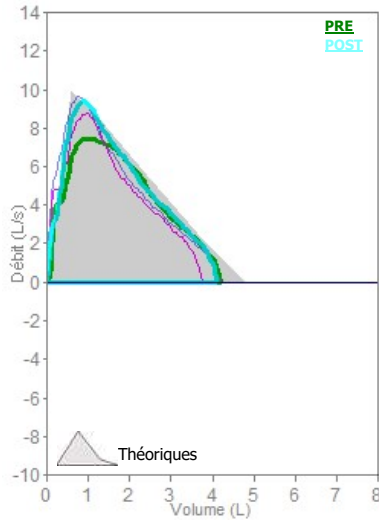
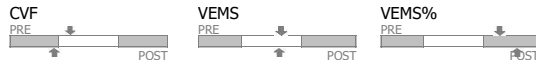
Instrument de mesure utilisé  
 Spirobank II new S/N Y10710



Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 05/03/2020

ID du patient 05032014 Age 36  
 Nom FALL Sexe Homme  
 Prénom AMADOU HANE Taille, cm 185  
 Date naissance 31/01/1984 Poids, kg 95  
 BMI 27,76  
 Tabac Ex fumeur Pack-Année 2,5  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité D Variabilité: FEV1=0,08L (2%), FVC=0,01L (0,24%)  
 1 Acceptable trials

Interprétation

Spirométrie Normale  
 Bronchodil° NON significative

Date du test PRE 05/03/2020 16:12:58

POST Bronchodilatation Salbutamol - 16:27:58

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,84	4,84	4,21 *	87	-1,04	4,20	4,21	<b>3,78</b>	4,10 *	85	-3
VEMS L	3,14	3,98	4,09 *	103	0,22	4,09	4,01	3,72	4,05 *	102	-1
VEMS/CVF %	68,9	80,7	97,1 *	120	2,28	97,4	95,2	98,4	98,8 *	122	2
DEP L/s	7,97	9,96	9,66 *	97	-0,25	7,48	9,66	8,84	9,44 *	95	-2
AaeP Age		36	36	100		36	36	46	36	100	0
DEM25-75 L/s	3,03	4,74	5,28	111	0,52	5,28	4,77	5,18	5,52	116	5
TEF s		6,00	1,28	21		1,28	1,75	1,21	1,18	20	-8
CVIF L	3,84	4,84									
CVI L	4,14	5,06									
CVE L	4,14	5,06	3,64	72	-2,54						
CV L	4,14	5,06	3,64	72	-2,54						
VEMS/CV %	68,9	80,7	112,4	139	4,41	112,4	110,2	102,2			
CI L		3,65									
VRE L		1,42									
DEM75% L/s	5,77	8,59									
DEM50% L/s	3,37	5,55									
DEM25% L/s	1,27	2,55									
DIP L/s	7,97	9,96									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,068 30 °C (86 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

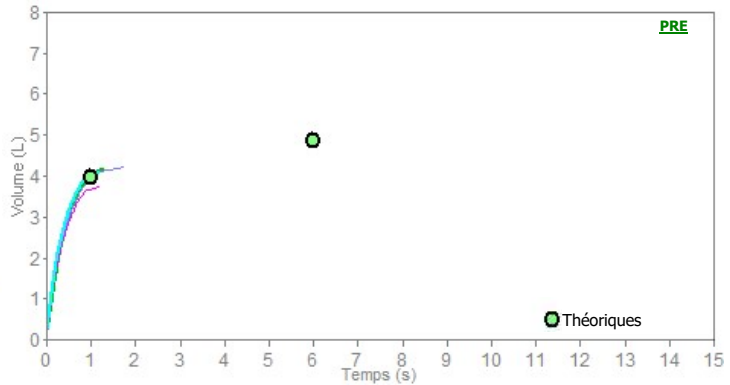
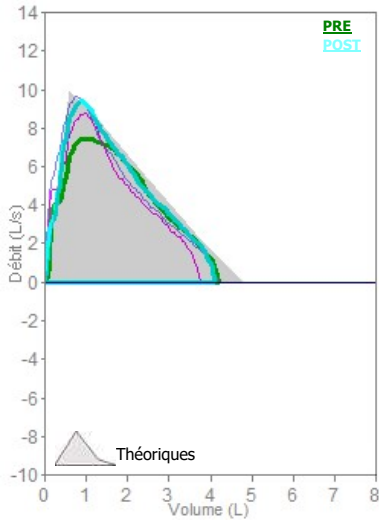
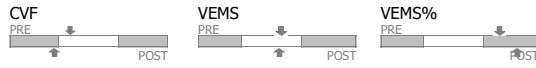
Conclusions / Diagnostic

Absence de trouble ventilatoire obstructif  
 Spirometrie dans les limites de la normale

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 05/03/2020

ID du patient 05032014 Age 36  
 Nom FALL Sexe Homme  
 Prénom AMADOU HANE Taille, cm 185  
 Date naissance 31/01/1984 Poids, kg 95  
 BMI 27,76  
 Tabac Ex fumeur Pack-Année 2,5  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité D Variabilité: FEV1=0,08L (2%), FVC=0,01L (0,24%)  
 1 Acceptable trials

Interprétation

Spirométrie Normale  
 Bronchodil° NON significative

Date du test PRE 05/03/2020 16:12:58

POST Bronchodilatation Salbutamol - 16:27:58

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,84	4,84	4,21 *	87	-1,04	4,20	4,21	<b>3,78</b>	4,10 *	85	-3
VEMS L	3,14	3,98	4,09 *	103	0,22	4,09	4,01	3,72	4,05 *	102	-1
VEMS/ CVF %	68,9	80,7	97,1 *	120	2,28	97,4	95,2	98,4	98,8 *	122	2
DEP L/s	7,97	9,96	9,66 *	97	-0,25	7,48	9,66	8,84	9,44 *	95	-2
AaeP Age		36	36	100		36	36	46	36	100	0
DEM25-75 L/s	3,03	4,74	5,28	111	0,52	5,28	4,77	5,18	5,52	116	5
TEF s		6,00	1,28	21		1,28	1,75	1,21	1,18	20	-8
CVIF L	3,84	4,84									
CVI L	4,14	5,06									
CVE L	4,14	5,06	3,64	72	-2,54						
CV L	4,14	5,06	3,64	72	-2,54						
VEMS/ CV %	68,9	80,7	112,4	139	4,41	112,4	110,2	102,2			
CI L		3,65									
VRE L		1,42									
DEM75% L/s	5,77	8,59									
DEM50% L/s	3,37	5,55									
DEM25% L/s	1,27	2,55									
DIP L/s	7,97	9,96									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,068 30 °C (86 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

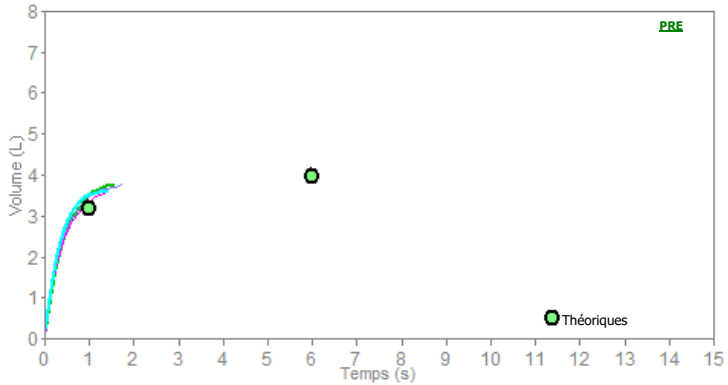
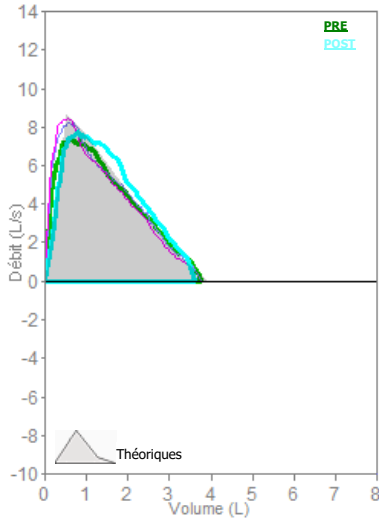
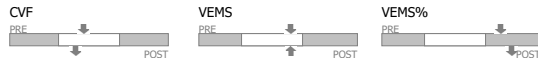
Conclusions / Diagnostic

Absence de trouble ventilatoire obstructif  
 Spirometrie dans les limites de la normale

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 06/03/2020

ID du patient WSP1828380823 Age 52  
 Nom Ndiaye Sexe Homme  
 Prénom Amadou Taille, cm 175  
 Date naissance 07/04/1967 Poids, kg 82  
 BMI 26,78  
 Tabac Ex fumeur Pack-Année 5  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité F Variabilité: FEV1=0,02L (0,57%), FVC=0L (0%)  
 0 Acceptable trials

Interprétation

Spirométrie Normale  
 Bronchodil<sup>o</sup> NON significative  
 WARNING: CHG DEM25-75 = 21%

Date du test PRE 06/03/2020 17:02:55

POST Bronchodilatation Salbutamol - 17:22:26

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	2,95	3,95	3,76*	95	-0,31	3,76	3,76	3,58	3,91*	99	4
VEMS L	2,34	3,17	3,52*	111	0,68	3,52	3,50	3,38	3,55*	112	1
VEMS/CVF %	66,1	77,8	93,6*	120	2,20	93,6	93,1	94,4	90,8*	117	-3
DEP L/s	6,67	8,66	8,48*	98	-0,15	7,54	8,36	8,48	8,22*	95	-3
AaeP Age		52	52	100		52	52	52	52	100	0
DEM25-75 L/s	2,15	3,86	4,38	114	0,50	4,38	4,39	4,35	5,32	138	21
TEF s		6,00	1,53	26		1,53	1,74	1,41	1,40	23	-8
CVIF L	2,95	3,95									
VEMS/CV %	66,1	77,8									
DEM75% L/s	4,76	7,58									
DEM50% L/s	2,50	4,67									
DEM25% L/s	0,59	1,88									
DIP L/s	6,67	8,66									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,078 28 °C (82,4 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

Conclusions / Diagnostic

Spirométrie Normale

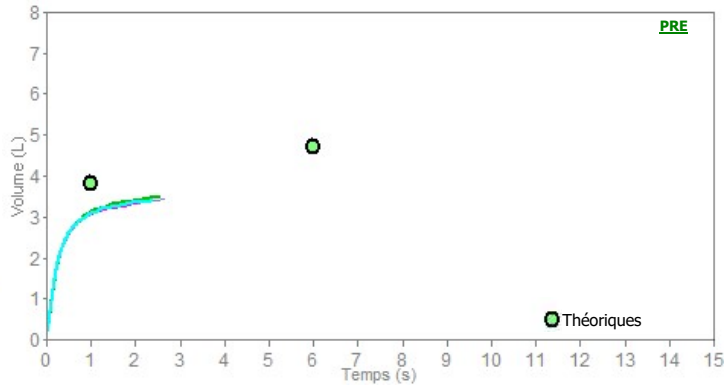
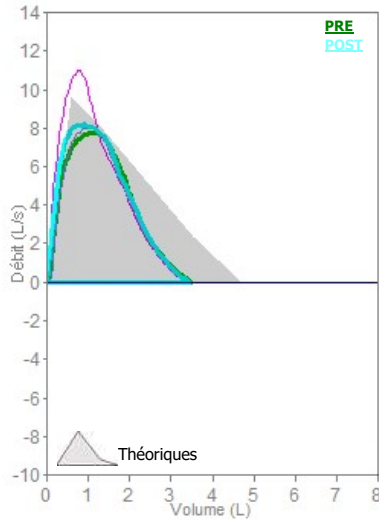
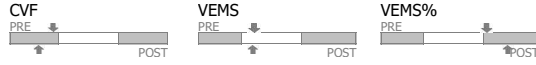
Signature

Instrument de mesure utilisé  
 Spirobank II new S/N Y10710

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 05/03/2020

ID du patient 05032016 Age 44  
 Nom THIAM Sexe Homme  
 Prénom AMETH Taille, cm 186  
 Date naissance 08/10/1975 Poids, kg 94  
 BMI 27,17  
 Tabac Non fumeur Pack-Année  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité F Variabilité: FEV1=0,06L (1,94%), FVC=0,07L (2,04%)  
 0 Acceptable trials

Interprétation

Restriction très légère  
 Bronchodil° NON significative

Date du test PRE 05/03/2020 16:33:40

POST Bronchodilatation Salbutamol - 16:50:12

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,70	4,71	3,50*	74	-1,98	3,50	<b>3,43</b>	<b>3,35</b>	3,43*	73	-2
VEMS L	2,97	3,81	3,15*	83	-1,29	3,15	3,06	3,09	3,13*	82	-1
VEMS/CVF %	67,5	79,3	90,0*	114	1,49	90,0	89,2	92,2	91,3*	115	1
DEP L/s	7,69	9,68	11,02*	114	1,11	7,85	8,02	11,02	8,22*	85	-25
AaeP Age		44	69	157		69	73	72	70	159	1
DEM25-75 L/s	2,71	4,42	4,48	101	0,06	4,48	4,38	4,70	4,74	107	6
TEF s		6,00	2,55	43		2,55	2,68	2,10	2,37	40	-7
CVIF L	3,70	4,71									
CVI L	4,00	4,92									
CVE L	4,00	4,92	3,05	62	-3,33						
CV L	4,00	4,92	3,05	62	-3,33						
VEMS/CV %	67,5	79,3	103,3	130	3,35	103,3	100,3	101,3			
CI L		3,59									
VRE L		1,33									
DEM75% L/s	5,60	8,41									
DEM50% L/s	3,16	5,34									
DEM25% L/s	1,09	2,37									
DIP L/s	7,69	9,68									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,068 30 °C (86 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

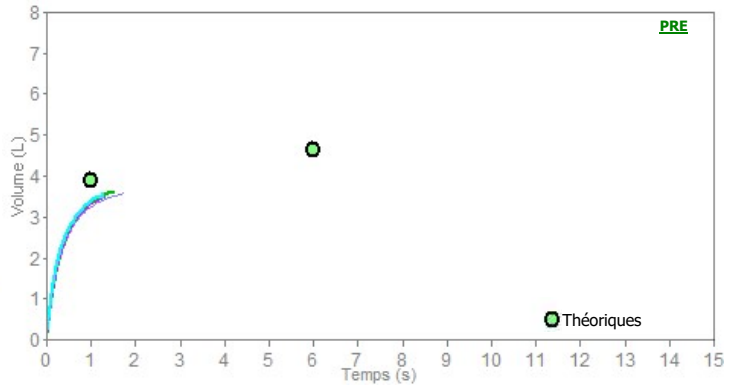
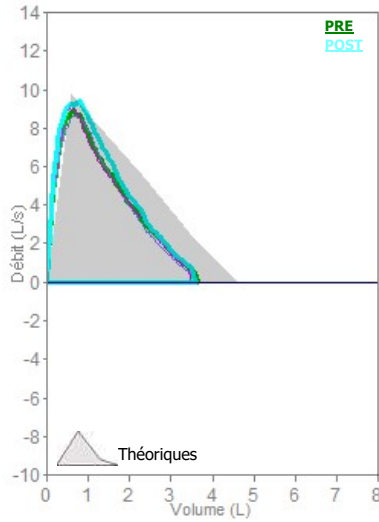
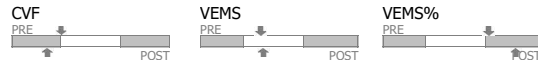
Conclusions / Diagnostic

Absence de trouble ventilatoire obstructif  
 Spirometrie dans les limites de la normale

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 05/03/2020

ID du patient 05032013 Age 29  
 Nom GAYE Sexe Homme  
 Prénom ASSANE Taille, cm 178  
 Date naissance 21/11/1990 Poids, kg 78  
 BMI 24,62  
 Tabac Fumeur Pack-Année 1,5  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité F Variabilité: FEV1=0,04L (1,2%), FVC=0,02L (0,55%)  
 0 Acceptable trials

Interprétation

Restriction très légère  
 Bronchodil° NON significative

Date du test PRE 05/03/2020 16:02:31

POST Bronchodilatation Salbutamol - 16:25:21

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,64	4.64	3,64*	78	-1.64	3,64	<b>3,62</b>	<b>3,49</b>	3.59*	77	-1
VEMS L	3,05	3.89	3,37*	87	-1.01	3,37	3,29	3.33	3.46*	89	3
VEMS/CVF %	70,2	82,0	92,6*	113	1.48	92,6	90,9	95,4	96,4*	118	4
DEP L/s	7,84	9.83	9,11*	93	-0.60	8,94	8,66	9,11	9,68*	98	6
AaeP Age		29	49	169		49	52	50	46	159	-6
DEM25-75 L/s	3,20	4.91	4,19	85	-0.69	4,19	4,08	4.43	4.77	97	14
TEF s		6,00	1,50	25		1,50	1,74	1.34	1.28	21	-15
CVIF L	3,64	4.64									
CVI L	3,93	4.86									
CVE L	3,93	4.86	3,78	78	-1.92						
CV L	3,93	4.86	3,78	78	-1.92						
VEMS/CV %	70,2	82,0	89,2	109	1.00	89,2	87,0	88.1			
CI L		3.42									
VRE L		1.43									
DEM75% L/s	5,59	8.41									
DEM50% L/s	3,33	5.50									
DEM25% L/s	1,27	2.55									
DIP L/s	7,84	9.83									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,068 30 °C (86 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

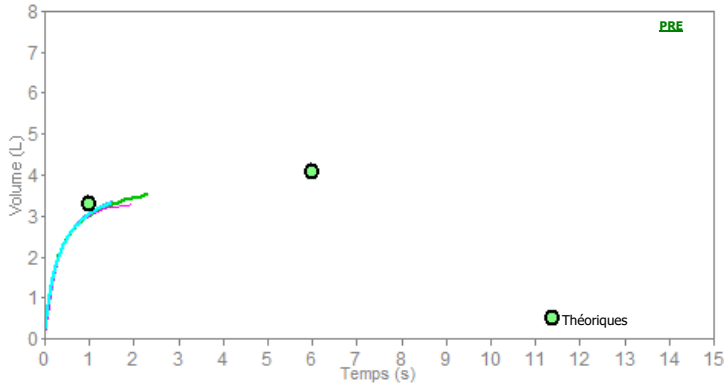
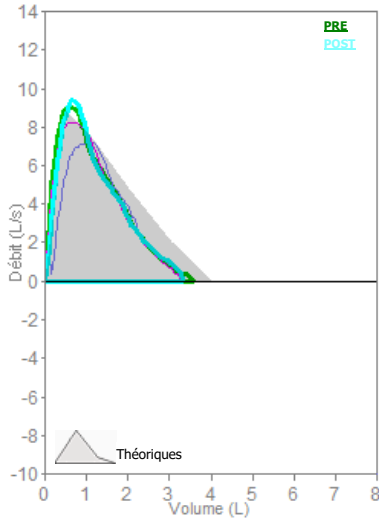
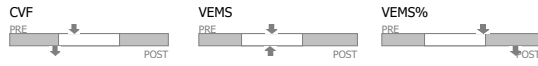
Conclusions / Diagnostic

Absence de trouble ventilatoire obstructif  
 Spirometrie dans les limites de la normale

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 06/03/2020

ID du patient WSP4225275516 Age 47  
 Nom Cire Sexe Homme  
 Prénom Boubacar Taille, cm 175  
 Date naissance 27/04/1972 Poids, kg 70  
 BMI 22,86  
 Tabac Non fumeur Pack-Année  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité F Variabilité: FEV1=0,03L (0,97%), FVC=0,19L (5,64%)  
 0 Acceptable trials

Interprétation

Spirométrie Normale  
 Bronchodil<sup>o</sup> NON significative

Date du test PRE 06/03/2020 18:53:53

POST Bronchodilatation Salbutamol - 19:11:59

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,06	4,07	3,56*	88	-0,83	3,56	3,37	3,28	3,33*	82	-6
VEMS L	2,47	3,30	3,11*	94	-0,38	3,08	3,11	3,01	3,10*	94	0
VEMS/CVF %	67,0	78,8	87,4*	111	1,21	86,5	92,3	91,8	93,1*	118	7
DEP L/s	6,88	8,87	9,14*	103	0,22	9,14	7,28	8,32	9,44*	106	3
AaeP Age		47	56	119		56	54	58	55	117	-2
DEM25-75 L/s	2,36	4,07	3,50	86	-0,55	3,50	4,17	3,93	3,89	95	11
TEF s		6,00	2,31	39		2,31	1,54	1,96	1,48	25	-36
CVIF L	3,06	4,07									
VEMS/CV %	67,0	78,8									
DEM75% L/s	4,91	7,72									
DEM50% L/s	2,65	4,83									
DEM25% L/s	0,72	2,01									
DIP L/s	6,88	8,87									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,078 28 °C (82,4 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

Conclusions / Diagnostic

Spirométrie dans les limites de la normale

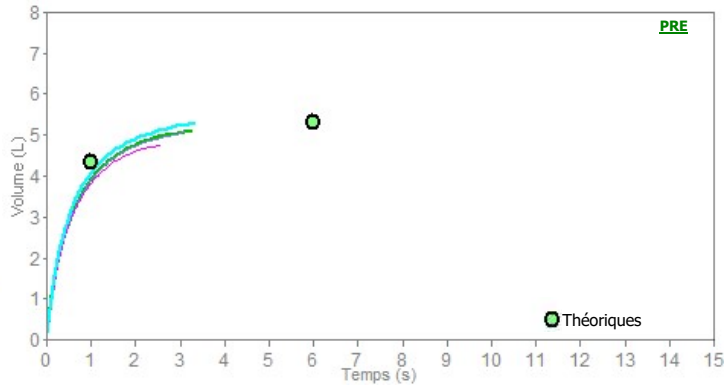
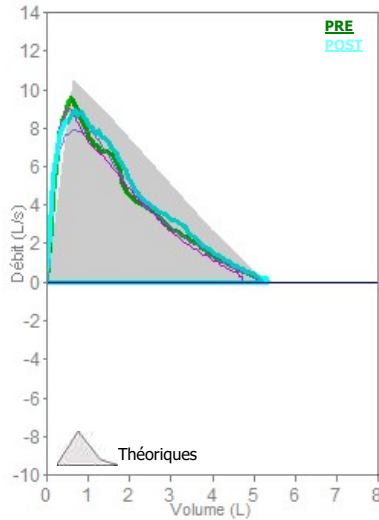
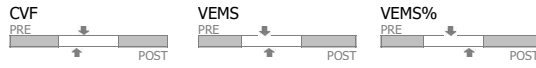
Signature

Instrument de mesure utilisé  
 Spirobank II new S/N Y10710

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 05/03/2020

ID du patient 0503203 Age 36  
 Nom NDIAYE Sexe Homme  
 Prénom BOUCAR Taille, cm 194  
 Date naissance 02/04/1983 Poids, kg 121  
 BMI 32,15  
 Tabac Ex fumeur Pack-Année 0,75  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité F Variabilité: FEV1=0,02L (0,51%), FVC=0,02L (0,39%)  
 0 Acceptable trials

Interprétation

Spirométrie Normale  
 Bronchodil° NON significative

Date du test PRE 05/03/2020 12:43:00

POST Bronchodilatation Salbutamol - 13:01:11

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	4,30	5,31	5,13*	97	-0,29	5,13	5,11	4,76	5,32*	100	4
VEMS L	3,49	4,33	3,96*	92	-0,72	3,96	3,94	3,84	4,12*	95	4
VEMS/CVF %	68,9	80,7	77,2*	96	-0,49	77,2	77,1	80,7	77,4*	96	0
DEP L/s	8,52	10,51	9,60*	91	-0,75	9,60	<b>7,96</b>	9,09	9,02*	86	-6
AaeP Age		36	50	139		50	51	55	44	122	-12
DEM25-75 L/s	3,20	4,92	3,29	67	-1,56	3,29	3,33	3,49	3,49	71	6
TEF s		6,00	3,27	55		3,27	3,11	2,57	3,32	55	2
CVIF L	4,30	5,31									
CVI L	4,64	5,56									
CVE L	4,64	5,56	4,95	89	-1,09						
CV L	4,64	5,56	4,95	89	-1,09						
VEMS/CV %	68,9	80,7	80,0	99	-0,10	80,0	79,6	77,6			
CI L		4,06									
VRE L		1,50									
DEM75% L/s	6,27	9,08									
DEM50% L/s	3,71	5,89									
DEM25% L/s	1,50	2,79									
DIP L/s	8,52	10,51									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,092 25 °C (77 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

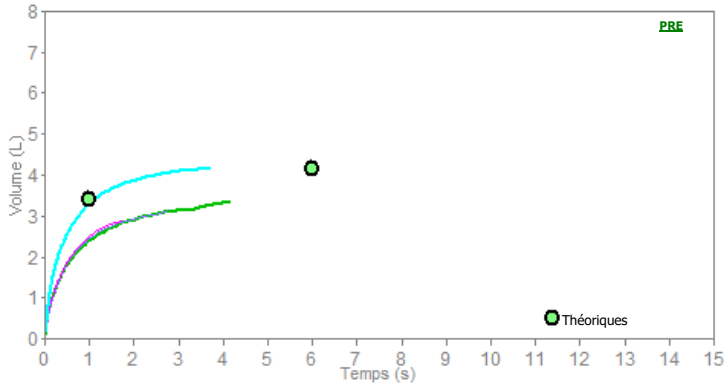
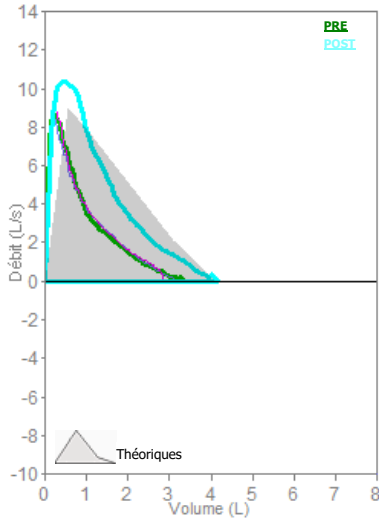
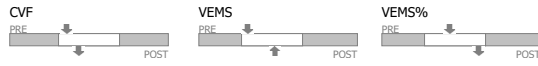
Conclusions / Diagnostic

Absence de trouble ventilatoire obstructif  
 Spirometrie dans les limites de la normale

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 06/03/2020

ID du patient WSP9541287422 Age 42  
 Nom Sow Sexe Homme  
 Prénom Cheikh Taille, cm 174  
 Date naissance 10/11/1977 Poids, kg 83  
 BMI 27,41  
 Tabac Non fumeur Pack-Année  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité D Variabilité: FEV1=0L (0%), FVC=0,22L (6,98%)  
 1 Acceptable trials

Interprétation

Obstruction très légère  
 Bronchodil<sup>o</sup> significative (VEMS >= 80%théor. )  
 WARNING: DEM25-75 PRE = 42%théor.

Date du test PRE 06/03/2020 18:02:00

POST Bronchodilatation Salbutamol - 18:45:10

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,13	4.13	3,37*	82	-1.25	3,37	3,15	<b>2.87</b>	4.18 *	101	24
VEMS L	2,56	3.40	2,53*	74	-1.70	2,47	<b>2.53</b>	<b>2.53</b>	3.32 *	98	31
VEMS/CVF %	67,9	79,7	75,1*	94	-0.63	73,3	80,3	88,2	79,4 *	100	6
DEP L/s	7,04	9.03	9,16*	101	0.11	8,68	8,43	9.16	10.40 *	115	14
AaeP Age		42	78	186		78	75	75	45	107	-42
DEM25-75 L/s	2,56	4.27	1,78	42	-2.39	1,78	<b>2.21</b>	<b>2.51</b>	2.82	66	58
TEF s		6,00	4,13	69		4,13	2,78	1.76	3,69	62	-11
CVIF L	3,13	4.13									
VEMS/CV %	67,9	79,7									
DEM75% L/s	5,00	7.81									
DEM50% L/s	2,77	4.94									
DEM25% L/s	0,83	2.11									
DIP L/s	7,04	9.03									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,078 28 °C (82,4 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

Conclusions / Diagnostic

obstruction bronchique légère significativement améliorée par salbutamol.  
 Spirométrie en faveur d'un Asthme

Signature

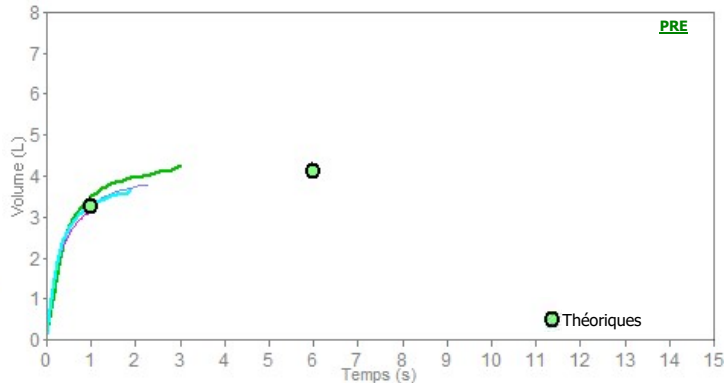
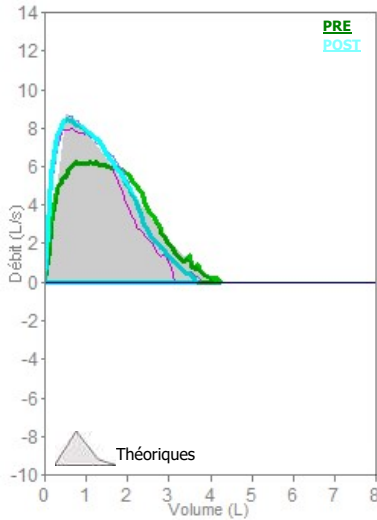
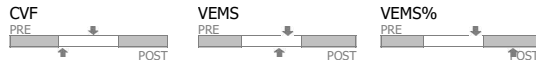
Instrument de mesure utilisé  
 Spirobank II new S/N Y10710



Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 05/03/2020

ID du patient 05032010 Age 56  
 Nom DIOP Sexe Homme  
 Prénom CHEIKH TOURE Taille, cm 180  
 Date naissance 10/08/1963 Poids, kg 80  
 BMI 24,69  
 Tabac Ex fumeur Pack-Année 2,5  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité F Variabilité: FEV1=0,26L (7,9%), FVC=0,46L (12,14%)  
 0 Acceptable trials

Interprétation

Spirométrie Normale  
 Bronchodil° NON significative

Date du test PRE 05/03/2020 15:30:07

POST Bronchodilatation Salbutamol - 15:45:43

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,11	4,11	4,25*	103	0,22	4,25	3,79	3,12	3,65*	89	-14
VEMS L	2,42	3,26	3,55*	109	0,56	3,55	3,29	3,12	3,33*	102	-6
VEMS/CVF %	65,3	77,1	83,5*	108	0,89	83,5	86,8	100,0	91,2*	118	9
DEP L/s	6,80	8,79	8,66*	98	-0,11	6,25	8,66	8,04	10,05*	114	16
AaeP Age		56	56	100		56	56	61	56	100	0
DEM25-75 L/s	2,07	3,78	3,95	104	0,16	3,95	4,07	5,25	4,52	119	14
TEF s		6,00	3,02	50		3,02	2,30	0,99	1,89	32	-37
CVIF L	3,11	4,11									
CVI L	3,36	4,29									
CVE L	3,36	4,29	2,76	64	-2,72						
CV L	3,36	4,29	2,76	64	-2,72						
VEMS/CV %	65,3	77,1	128,6	167	7,18	128,6	119,2	113,0			
CI L		3,15									
VRE L		1,14									
DEM75% L/s	4,92	7,73									
DEM50% L/s	2,56	4,74									
DEM25% L/s	0,62	1,90									
DIP L/s	6,80	8,79									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,078 28 °C (82,4 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

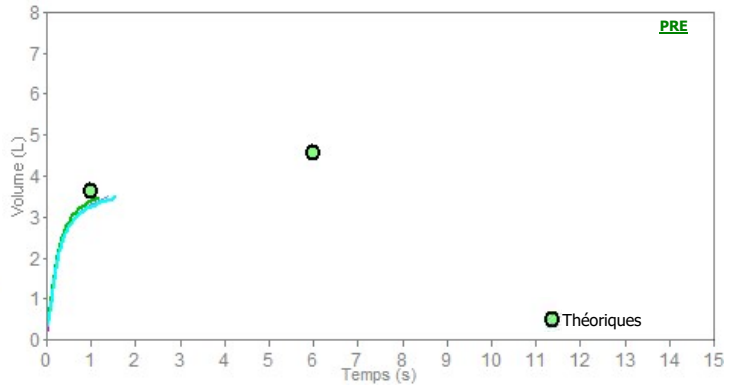
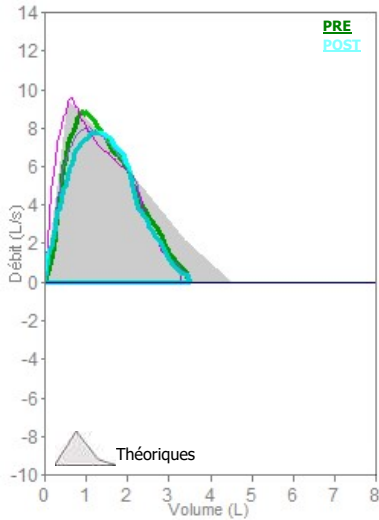
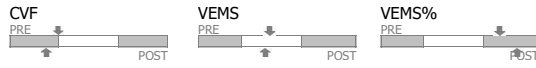
Conclusions / Diagnostic

Absence de trouble ventilatoire obstructif  
 Spirometrie dans les limites de la normale

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 05/03/2020

ID du patient 0503208 Age 51  
 Nom DIOUF Sexe Homme  
 Prénom DJIBRIL Taille, cm 186  
 Date naissance 14/10/1968 Poids, kg 80  
 BMI 23,12  
 Tabac Ex fumeur Pack-Année 12,5  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité F Variabilité: FEV1=0,07L (2,1%), FVC=0,02L (0,57%)  
 0 Acceptable trials

Interprétation

Spirométrie Normale  
 Bronchodil° NON significative

Date du test PRE 05/03/2020 13:41:30

POST Bronchodilatation Salbutamol - 13:56:03

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,54	4.54	3,50*	77	-1.71	3,48	<b>3,50</b>	<b>3,30</b>	3.51*	77	0
VEMS L	2,79	3.63	3,40*	94	-0.44	3,40	3,33	3.29	3.30*	91	-3
VEMS/CVF %	66,2	78,0	97,1*	124	2.66	97,7	95,1	99,7	94,0*	120	-3
DEP L/s	7,39	9.38	9,60*	102	0.18	8,88	8,06	9,60	8,02*	86	-16
AaeP Age		51	60	118		60	62	64	63	124	5
DEM25-75 L/s	2,40	4.12	5,84	142	1.66	5,84	5,59	5,99	5.47	133	-6
TEF s		6,00	1,16	19		1,16	1,42	1,08	1.55	26	34
CVIF L	3,54	4.54									
CVI L	3,82	4.74									
CVE L	3,82	4.74	4,15	88	-1.06						
CV L	3,82	4.74	4,15	88	-1.06						
VEMS/CV %	66,2	78,0	81,9	105	0.54	81,9	80,2	79,3			
CI L		3.49									
VRE L		1.25									
DEM75% L/s	5,39	8.21									
DEM50% L/s	2,95	5.12									
DEM25% L/s	0,90	2.19									
DIP L/s	7,39	9.38									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,082 27 °C (80,6 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

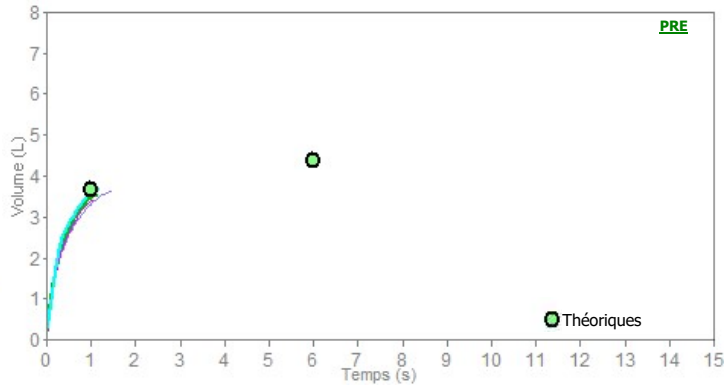
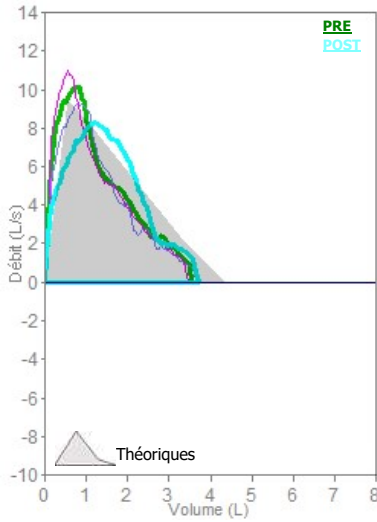
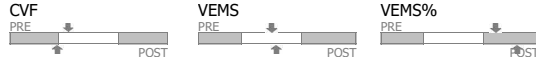
Conclusions / Diagnostic

Absence de trouble ventilatoire obstructif  
 Spirometrie dans les limites de la normale

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 05/03/2020

ID du patient 05032015 Age 32  
 Nom SARR Sexe Homme  
 Prénom EL HADJ BIRAMA Taille, cm 174  
 Date naissance 22/06/1987 Poids, kg 87  
 BMI 28,74  
 Tabac Non fumeur Pack-Année  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité F Variabilité: FEV1=0,09L (2,64%), FVC=0,11L (3,1%)  
 0 Acceptable trials

Interprétation

Spirométrie Normale  
 Bronchodil° NON significative  
 WARNING: CHG DEM25-75 = 22%

Date du test PRE 05/03/2020 16:21:12

POST Bronchodilatation Salbutamol - 16:44:22

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,36	4,37	3,66*	84	-1.16	3,55	3,66	3,43	3,71*	85	1
VEMS L	2,82	3,66	3,50*	96	-0.31	3,50	3,33	3,41	3,65*	100	4
VEMS/ CVF %	69,7	81,5	95,6*	117	1,97	98,6	91,0	99,4	98,4*	121	3
DEP L/s	7,47	9,46	11,01*	116	1,28	10,40	9,31	11,01	8,28*	88	-25
AaeP Age		32	38	119		38	45	41	32	100	-16
DEM25-75 L/s	2,99	4,70	4,34	92	-0.35	4,34	3,70	4,32	5,31	113	22
TEF s		6,00	1,12	19		1,12	1,46	1,04	1,18	20	5
CVIF L	3,36	4,37									
CVI L	3,64	4,56									
CVE L	3,64	4,56	4,42	97	-0.25						
CV L	3,64	4,56	4,42	97	-0.25						
VEMS/ CV %	69,7	81,5	79,2	97	-0.32	79,2	75,3	77,1			
CI L		3,20									
VRE L		1,36									
DEM75% L/s	5,29	8,10									
DEM50% L/s	3,08	5,25									
DEM25% L/s	1,09	2,37									
DIP L/s	7,47	9,46									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,068 30 °C (86 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

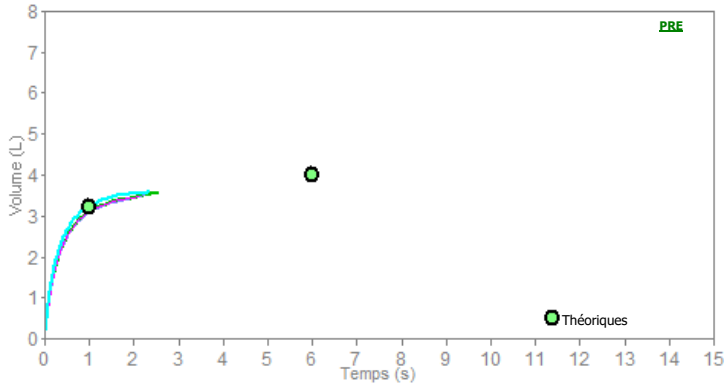
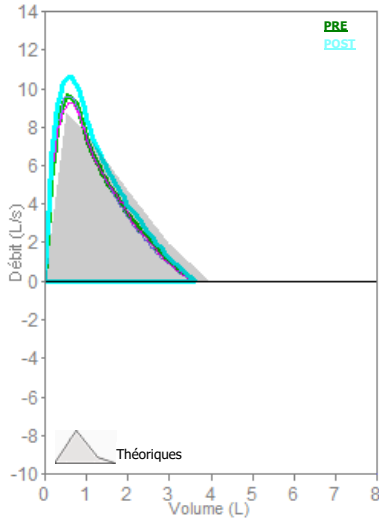
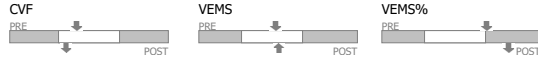
Conclusions / Diagnostic

Absence de trouble ventilatoire obstructif  
 Spirometrie dans les limites de la normale

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 06/03/2020

ID du patient WSP2415384650 Age 50  
 Nom Sagna Sexe Homme  
 Prénom Eugène Taille, cm 175  
 Date naissance 04/01/1970 Poids, kg 89  
 BMI 29,06  
 Tabac Fumeur Pack-Année 1  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité F Variabilité: FEV1=0,04L (1,28%), FVC=0,07L (1,99%)  
 0 Acceptable trials

Interprétation

Spirométrie Normale  
 Bronchodil<sup>o</sup> NON significative

Date du test PRE 06/03/2020 19:08:36

POST Bronchodilatation Salbutamol - 19:32:03

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	2,99	4,00	3,58*	90	-0,68	3,58	3,51	3,48	3,63*	91	1
VEMS L	2,39	3,23	3,16*	98	-0,13	3,16	3,09	3,12	3,26*	101	3
VEMS/CVF %	66,4	78,2	88,3*	113	1,41	88,3	88,0	89,7	89,8*	115	2
DEP L/s	6,75	8,75	9,74*	111	0,82	9,74	9,63	9,36	10,63*	122	9
AaeP Age		50	53	106		53	55	54	50	100	-6
DEM25-75 L/s	2,23	3,95	3,68	93	-0,25	3,68	3,60	3,81	4,09	104	11
TEF s		6,00	2,55	43		2,55	2,26	2,13	2,32	39	-9
CVIF L	2,99	4,00									
VEMS/CV %	66,4	78,2									
DEM75% L/s	4,82	7,63									
DEM50% L/s	2,56	4,73									
DEM25% L/s	0,64	1,93									
DIP L/s	6,75	8,75									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,078 28 °C (82,4 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

Conclusions / Diagnostic

Spiromtrie dans les limites de la normale

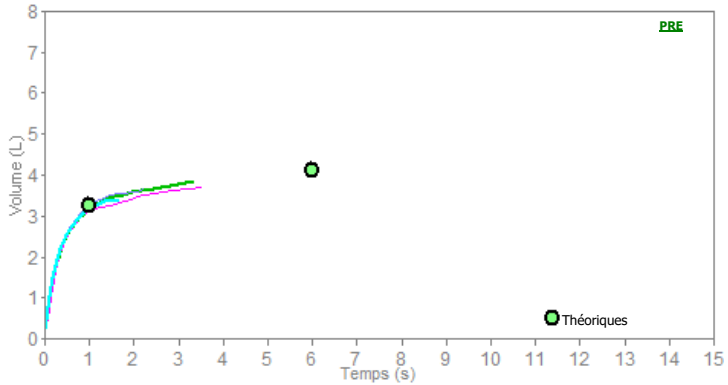
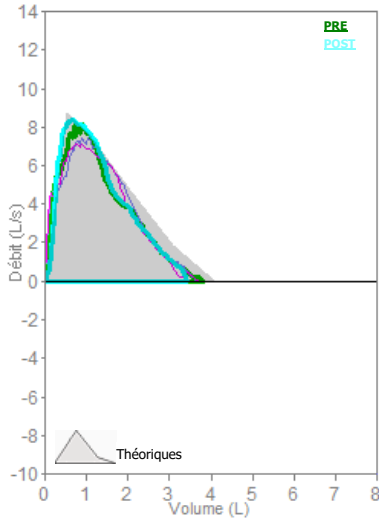
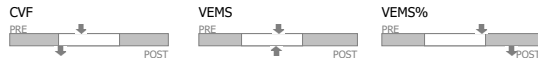
Signature

Instrument de mesure utilisé  
 Spirobank II new S/N Y10710

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 06/03/2020

ID du patient WSP7354176640 Age 58  
 Nom Camara Sexe Homme  
 Prénom Ibrahima Taille, cm 181  
 Date naissance 02/01/1962 Poids, kg 97  
 BMI 29,61  
 Tabac Ex fumeur Pack-Année 5,95  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité B Variabilité: FEV1=0,08L (2,54%), FVC=0,14L (3,77%)  
 2 Acceptable trials

Interprétation

Spirométrie Normale  
 Bronchodil<sup>o</sup> NON significative  
 WARNING: CHG DEM25-75 = 27%

Date du test PRE 06/03/2020 18:36:59

POST Bronchodilatation Salbutamol - 19:02:33

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,12	4.12	3,85*	93	-0.44	3,85	3,65	3.71	3.58 *	87	-7
VEMS L	2,41	3.25	3,27*	101	0.04	3,23	3,27	3.15	3.21 *	99	-2
VEMS/CVF %	65,0	76,8	84,9*	111	1.13	83,9	89,6	84,9	89,7 *	117	6
DEP L/s	6,78	8.77	8,21*	94	-0.46	8,21	7,52	7.13	8.39 *	96	2
AaeP Age		58	59	102		59	58	62	60	103	2
DEM25-75 L/s	2,01	3.72	3,39	91	-0.31	3,39	4,10	3.66	4.31	116	27
TEF s		6,00	3,31	55		3,31	2,21	3.53	1,64	27	-50
CVIF L	3,12	4.12									
VEMS/CV %	65,0	76,8									
DEM75% L/s	4,92	7.73									
DEM50% L/s	2,54	4.71									
DEM25% L/s	0,59	1.88									
DIP L/s	6,78	8.77									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,082 27 °C (80,6 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

Conclusions / Diagnostic

Spirométrie dans les limites de la normale

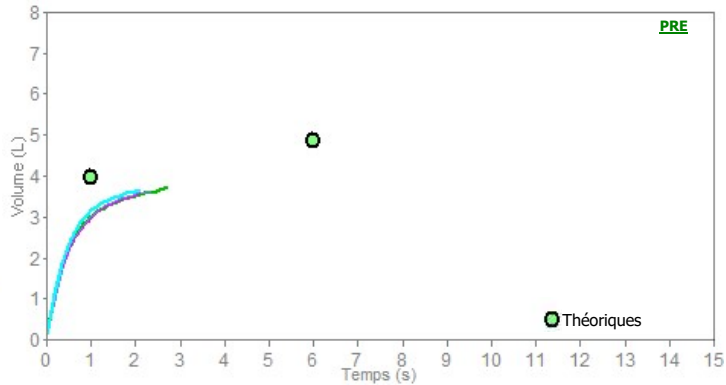
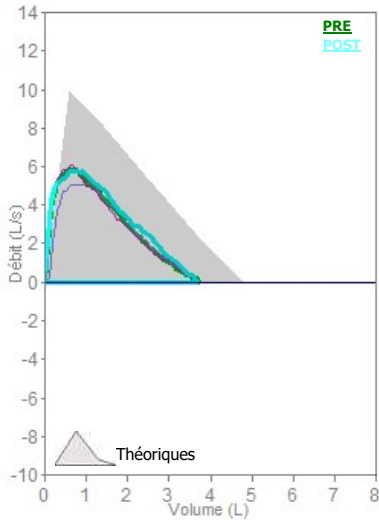
Signature

Instrument de mesure utilisé  
 Spirobank II new S/N Y10710

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 05/03/2020

ID du patient 0503201 Age 36  
 Nom DIOUF Sexe Homme  
 Prénom KHADIM MBACKE Taille, cm 185  
 Date naissance 20/06/1983 Poids, kg 60  
 BMI 17,53  
 Tabac Non fumeur Pack-Année  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité F Variabilité: FEV1=0,01L (0,33%), FVC=0,11L (3,05%)  
 0 Acceptable trials

Interprétation

Restriction très légère  
 Bronchodil° NON significative

Date du test PRE 05/03/2020 12:19:22

POST Bronchodilatation Salbutamol - 12:36:42

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,84	4,84	3,72*	77	-1,84	3,72	<b>3,61</b>	<b>3,59</b>	3,67*	76	-1
VEMS L	3,14	3,98	3,03*	76	-1,86	3,03	<b>3,02</b>	<b>3,01</b>	3,19*	80	5
VEMS/ CVF %	68,9	80,7	81,5*	101	0,11	81,5	83,7	83,8	86,9*	108	7
DEP L/s	7,97	9,96	6,15*	62	-3,15	5,95	<b>5,23</b>	<b>6,15</b>	7,39*	74	20
AaeP Age		36	72	200		72	73	73	66	183	-8
DEM25-75 L/s	3,03	4,74	2,91	61	-1,76	2,91	3,09	<b>2,94</b>	3,47	73	19
TEF s		6,00	2,72	45		2,72	2,35	2,11	2,08	35	-24
CVIF L	3,84	4,84									
CVI L	4,14	5,06									
CVE L	4,14	5,06	3,84	76	-2,19						
CV L	4,14	5,06	3,84	76	-2,19						
VEMS/ CV %	68,9	80,7	78,9	98	-0,25	78,9	78,6	78,4			
CI L		3,65									
VRE L		1,42									
DEM75% L/s	5,77	8,59									
DEM50% L/s	3,37	5,55									
DEM25% L/s	1,27	2,55									
DIP L/s	7,97	9,96									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,092 25 °C (77 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

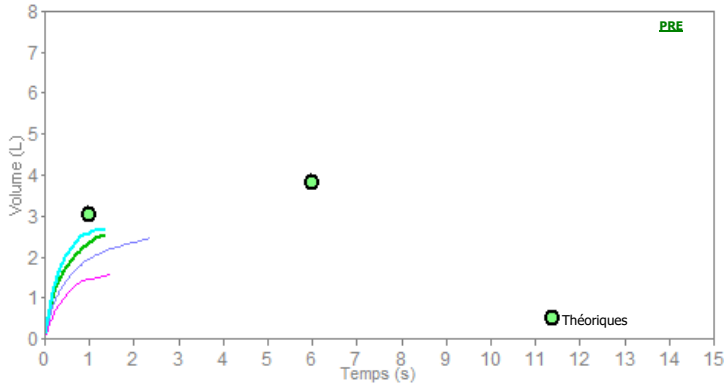
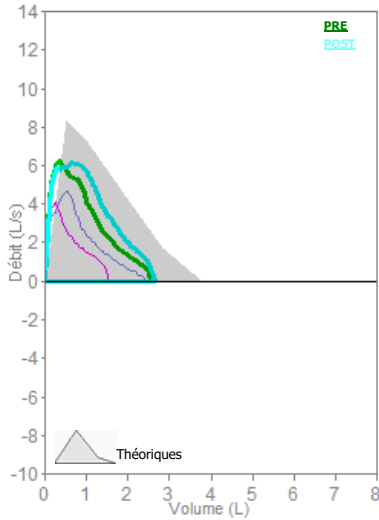
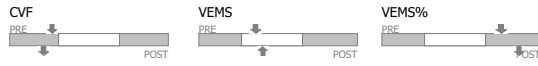
Conclusions / Diagnostic

Obstruction bronchique distale légère non réversible après bronchodilatation

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 06/03/2020

ID du patient WSP4131847620 Age 58  
 Nom Diop Sexe Homme  
 Prénom Laba Taille, cm 175  
 Date naissance 12/11/1961 Poids, kg 73  
 BMI 23,84  
 Tabac Ex fumeur Pack-Année 12,5  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité F Variabilité: FEV1=0,4L (20,1%), FVC=0,11L (4,49%)  
 0 Acceptable trials

Interprétation

Restriction très légère  
 Bronchodil<sup>o</sup> NON significative  
 WARNING: CHG DEM25-75 = 34%

Date du test PRE 06/03/2020 18:28:06

POST Bronchodilatation Salbutamol - 18:58:41

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	2,80	3,81	2,56*	67	-2,05	2,56	<b>2,45</b>	<b>1,56</b>	2,67*	70	4
VEMS L	2,18	3,02	2,39*	79	-1,23	2,39	<b>1,99</b>	<b>1,52</b>	2,60*	86	9
VEMS/CVF %	65,0	76,8	93,4*	122	2,32	93,4	81,2	97,4	97,4*	127	4
DEP L/s	6,41	8,40	6,25*	74	-1,78	6,25	<b>4,71</b>	<b>4,11</b>	6,17*	73	-1
AaeP Age		58	82	141		82	97	115	74	128	-10
DEM25-75 L/s	1,89	3,60	2,79	77	-0,78	2,79	<b>1,80</b>	1,90	3,73	104	34
TEF s		6,00	1,34	22		1,34	2,38	1,47	1,33	22	-1
CVIF L	2,80	3,81									
VEMS/CV %	65,0	76,8									
DEM75% L/s	4,59	7,40									
DEM50% L/s	2,31	4,48									
DEM25% L/s	0,44	1,72									
DIP L/s	6,41	8,40									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,078 28 °C (82,4 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

Conclusions / Diagnostic

trouble ventilatoire restrictif léger

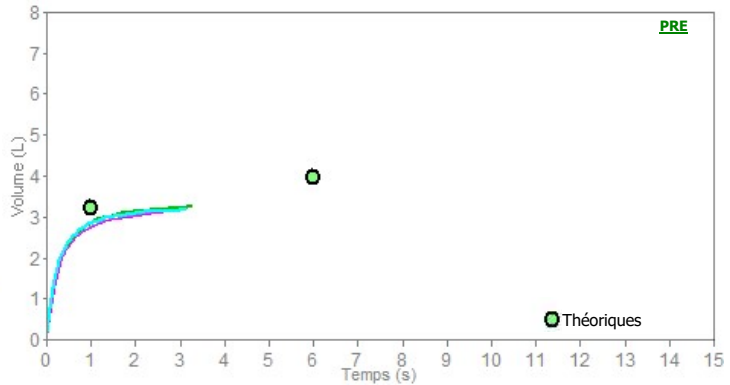
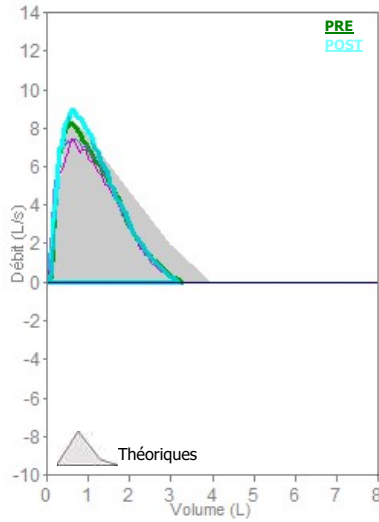
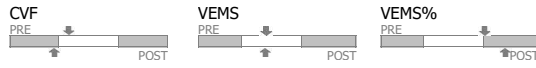
Signature

Instrument de mesure utilisé  
 Spirobank II new S/N Y10710

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 05/03/2020

ID du patient 050320 Age 49  
 Nom MBODJ Sexe Homme  
 Prénom LAMINE Taille, cm 174  
 Date naissance 19/12/1970 Poids, kg 88  
 BMI 29,07  
 Tabac Non fumeur Pack-Année  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité B Variabilité: FEV1=0,09L (3,21%), FVC=0,07L (2,18%)  
 3 Acceptable trials

Interprétation

Spirométrie Normale  
 Bronchodil° NON significative

Date du test PRE 05/03/2020 12:10:54

POST Bronchodilatation Salbutamol - 12:26:20

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	2,96	3,97	3,28*	83	-1.13	3,28	3,21	3,17	3,22*	81	-2
VEMS L	2,37	3,21	2,89*	90	-0.63	2,89	2,80	2,78	2,88*	90	0
VEMS/CVF %	66,6	78,4	88,1*	112	1,35	88,1	87,2	87,7	89,4*	114	1
DEP L/s	6,74	8,73	8,28*	95	-0.37	8,28	7,47	7,41	8,98*	103	8
AaeP Age		49	61	124		61	65	66	62	127	2
DEM25-75 L/s	2,26	3,97	3,64	92	-0.32	3,64	3,56	3,60	3,92	99	8
TEF s		6,00	3,25	54		3,25	3,20	3,02	3,12	52	-4
CVIF L	2,96	3,97									
CVI L	3,21	4,13									
CVE L	3,21	4,13	3,24	78	-1,59						
CV L	3,21	4,13	3,24	78	-1,59						
VEMS/CV %	66,6	78,4	89,2	114	1,51	89,2	86,4	85,8			
CI L		2,97									
VRE L		1,16									
DEM75% L/s	4,80	7,61									
DEM50% L/s	2,55	4,73									
DEM25% L/s	0,64	1,93									
DIP L/s	6,74	8,73									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,092 25 °C (77 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

Conclusions / Diagnostic

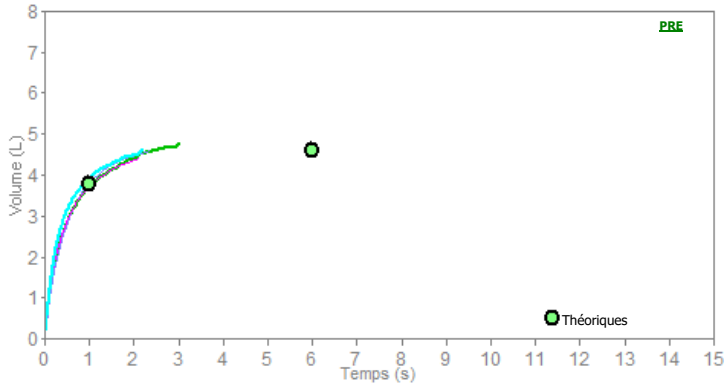
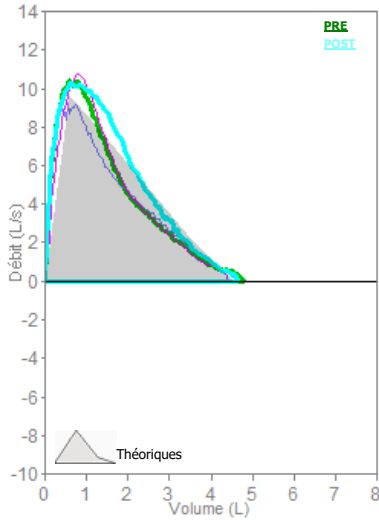
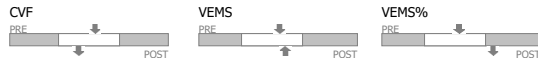
Absence de trouble ventilatoire obstructif  
 Spirometrie dans les limites de la normale



Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 06/03/2020

ID du patient WSP5368418097 Age 36  
 Nom Ndiaye Sexe Homme  
 Prénom Libasse Taille, cm 180  
 Date naissance 26/06/1983 Poids, kg 72  
 BMI 22,22  
 Tabac Non fumeur Pack-Année  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité F Variabilité: FEV1=0,06L (1,6%), FVC=0,18L (3,91%)  
 0 Acceptable trials

Interprétation

Spirométrie Normale  
 Bronchodil<sup>o</sup> NON significative  
 WARNING: CHG DEM25-75 = 39%

Date du test PRE 06/03/2020 17:31:56

POST Bronchodilatation Salbutamol - 18:05:32

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,58	4,58	4,78*	104	0,32	4,78	4,60	4,42	4,65*	101	-3
VEMS L	2,95	3,79	3,82*	101	0,07	3,76	3,82	3,76	4,01*	106	5
VEMS/CVF %	68,9	80,7	79,9*	99	-0,12	78,7	83,0	85,1	86,2*	107	8
DEP L/s	7,66	9,65	10,76*	111	0,91	10,59	9,31	10,76	10,49*	109	-3
AaeP Age		36	37	103		37	36	37	36	100	-3
DEM25-75 L/s	2,93	4,64	3,22	69	-1,37	3,22	3,67	3,83	4,46	96	39
TEF s		6,00	3,03	51		3,03	2,37	2,12	2,19	37	-28
CVIF L	3,58	4,58									
VEMS/CV %	68,9	80,7									
DEM75% L/s	5,50	8,31									
DEM50% L/s	3,18	5,36									
DEM25% L/s	1,14	2,42									
DIP L/s	7,66	9,65									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,078 28 °C (82,4 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

Conclusions / Diagnostic

Spirométrie Normale

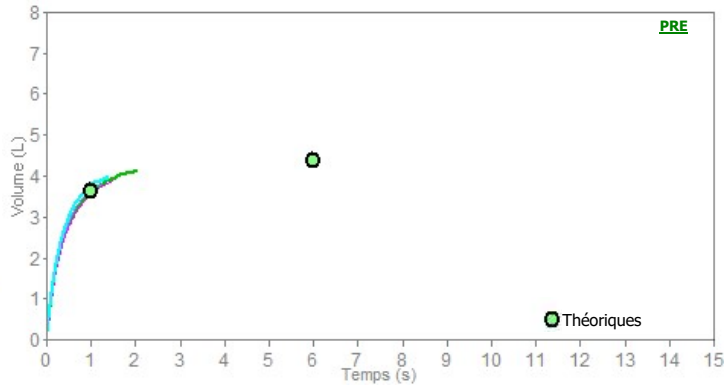
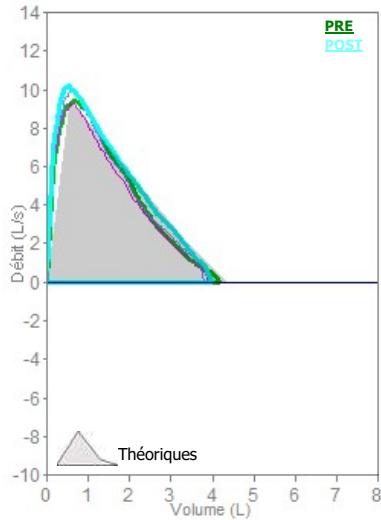
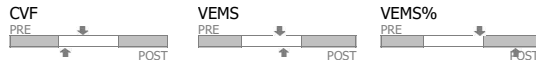
Signature

Instrument de mesure utilisé  
 Spirobank II new S/N Y10710

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 05/03/2020

ID du patient 0503202 Age 34  
 Nom DIOUF Sexe Homme  
 Prénom MAMADOU Taille, cm 175  
 Date naissance 31/07/1985 Poids, kg 81  
 BMI 26,45  
 Tabac Non fumeur Pack-Année  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité F Variabilité: FEV1=0,07L (1,93%), FVC=0,26L (6,67%)  
 0 Acceptable trials

Interprétation

Spirométrie Normale  
 Bronchodil° NON significative  
 WARNING: CHG DEM25-75 = 27%

Date du test PRE 05/03/2020 12:33:41

POST Bronchodilatation Salbutamol - 12:48:06

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,37	4,37	4,16*	95	-0,34	4,16	3,81	3,90	3,99*	91	-4
VEMS L	2,81	3,64	3,70*	102	0,11	3,63	3,70	3,60	3,84*	105	4
VEMS/ CVF %	69,3	81,1	88,9*	110	1,09	87,3	97,1	92,3	96,2*	119	8
DEP L/s	7,44	9,43	9,97*	106	0,44	9,60	9,97	9,39	10,25*	109	3
AaeP Age		34	35	103		35	34	36	34	100	-3
DEM25-75 L/s	2,92	4,63	4,07	88	-0,54	4,07	4,83	4,36	5,15	111	27
TEF s		6,00	2,02	34		2,02	1,28	1,50	1,37	23	-32
CVIF L	3,37	4,37									
CVI L	3,64	4,57									
CVE L	3,64	4,57	4,60	101	0,06						
CV L	3,64	4,57	4,60	101	0,06						
VEMS/ CV %	69,3	81,1	78,9	97	-0,30	78,9	80,4	78,3			
CI L		3,22									
VRE L		1,35									
DEM75% L/s	5,29	8,10									
DEM50% L/s	3,06	5,23									
DEM25% L/s	1,06	2,34									
DIP L/s	7,44	9,43									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,092 25 °C (77 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

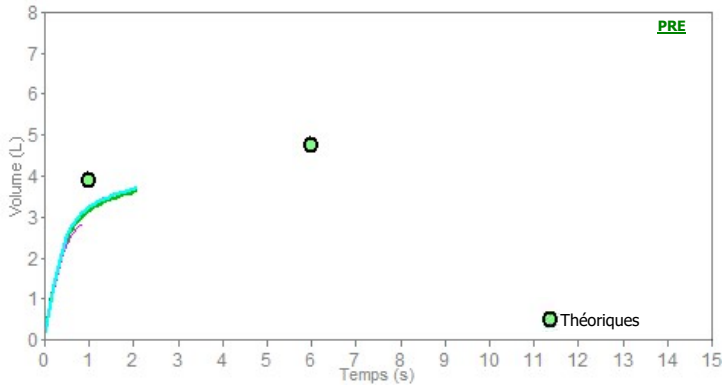
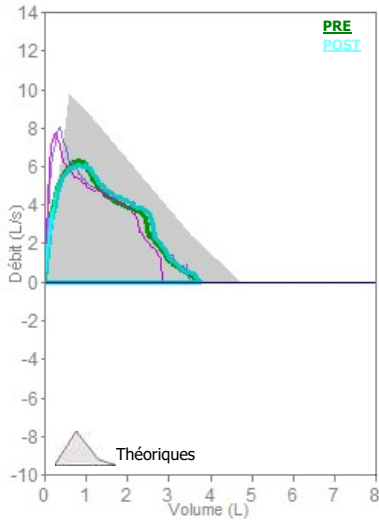
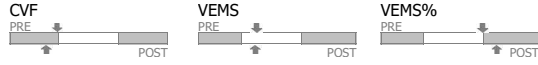
Conclusions / Diagnostic

Absence de trouble ventilatoire obstructif  
 Spirometrie dans les limites de la normale

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 05/03/2020

ID du patient 05032011 Age 38  
 Nom FALL Sexe Homme  
 Prénom MAMADOU Taille, cm 184  
 Date naissance 06/05/1981 Poids, kg 69  
 BMI 20,38  
 Tabac Non fumeur Pack-Année  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité F Variabilité: FEV1=0,08L (2,49%), FVC=0,19L (5,44%)  
 0 Acceptable trials

Interprétation

Restriction très légère  
 Bronchodil° NON significative

Date du test PRE 05/03/2020 15:36:10

POST Bronchodilatation Salbutamol - 15:56:31

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,74	4,74	3,68*	78	-1,74	3,68	<b>3,49</b>	<b>2,84</b>	3,73*	79	1
VEMS L	3,05	3,89	3,29*	85	-1,17	3,21	3,29	<b>2,84</b>	3,28*	84	0
VEMS/CVF %	68,6	80,4	89,4*	111	1,26	87,2	94,3	100,0	87,9*	109	-2
DEP L/s	7,82	9,81	8,08*	82	-1,43	6,40	8,08	<b>7,78</b>	6,60*	67	-18
AaeP Age		38	64	168		64	61	78	61	161	-5
DEM25-75 L/s	2,92	4,64	3,78	82	-0,82	3,78	4,25	4,55	4,05	87	7
TEF s		6,00	2,05	34		2,05	1,35	0,85	2,05	34	0
CVIF L	3,74	4,74									
CVI L	4,04	4,96									
CVE L	4,04	4,96	3,57	72	-2,48						
CV L	4,04	4,96	3,57	72	-2,48						
VEMS/CV %	68,6	80,4	89,9	112	1,33	89,9	92,2	79,6			
CI L		3,58									
VRE L		1,38									
DEM75% L/s	5,66	8,47									
DEM50% L/s	3,27	5,45									
DEM25% L/s	1,19	2,47									
DIP L/s	7,82	9,81									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,078 28 °C (82,4 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

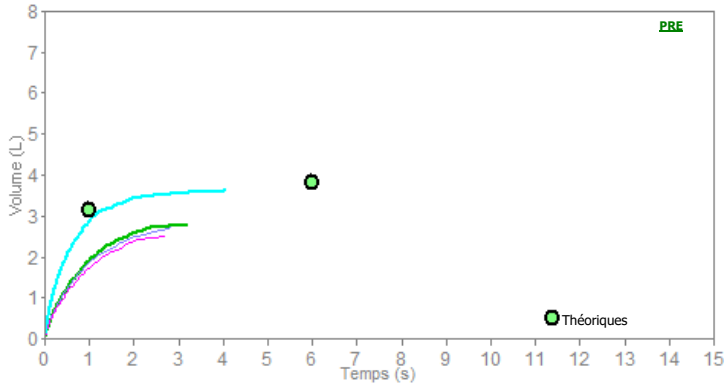
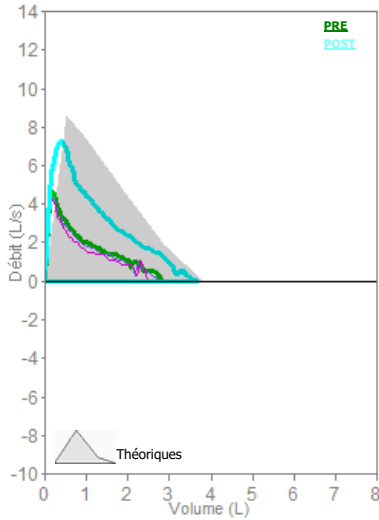
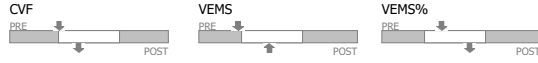
Conclusions / Diagnostic

Absence de trouble ventilatoire obstructif  
 Spirometrie dans les limites de la normale

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 06/03/2020

ID du patient WSP7017785906 Age 46  
 Nom fofana Sexe Homme  
 Prénom mamadou Taille, cm 170  
 Date naissance 13/01/1974 Poids, kg 80  
 BMI 27,68  
 Tabac Non fumeur Pack-Année  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité D Variabilité: FEV1=0,1L (5,24%), FVC=0,09L (3,3%)  
 1 Acceptable trials

Interprétation

Obstruction légère  
 Bronchodil<sup>o</sup> significative (VEMS >= 80%théor. )

Date du test PRE 06/03/2020 16:53:39

POST Bronchodilatation Salbutamol - 17:13:26

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	2,83	3,83	2,82*	74	-1.65	2,82	<b>2,73</b>	<b>2,49</b>	3,88 *	101	38
VEMS L	2,30	3,14	2,01*	64	-2.21	2,01	<b>1,90</b>	<b>1,80</b>	2,91 *	93	45
VEMS/CVF %	67,1	78,9	71,3*	90	-1.06	71,3	69,6	72,3	75,0 *	95	5
DEP L/s	6,62	8,61	4,70*	55	-3.23	4,70	<b>4,39</b>	<b>4,35</b>	7,32 *	85	56
AaeP Age		46	89	193		89	93	97	55	120	-38
DEM25-75 L/s	2,31	4,02	0,91	23	-2.99	0,91	<b>1,44</b>	<b>1,41</b>	2,49	62	174
TEF s		6,00	3,20	53		3,20	2,84	2,69	4,04	67	26
CVIF L	2,83	3,83									
VEMS/CV %	67,1	78,9									
DEM75% L/s	4,67	7,48									
DEM50% L/s	2,50	4,67									
DEM25% L/s	0,62	1,90									
DIP L/s	6,62	8,61									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,078 28 °C (82,4 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

Conclusions / Diagnostic

Spirométrie en faveur d'un Asthme Bronchique

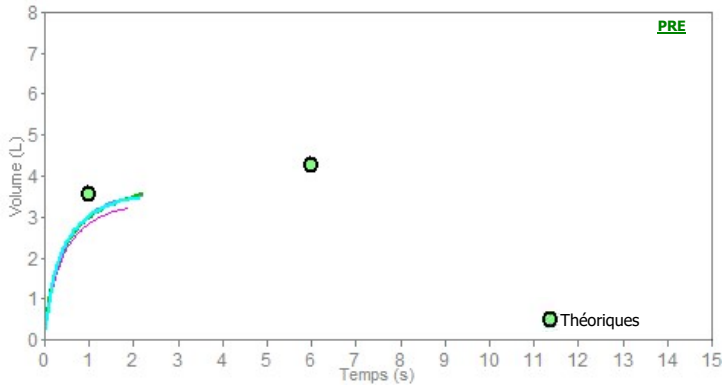
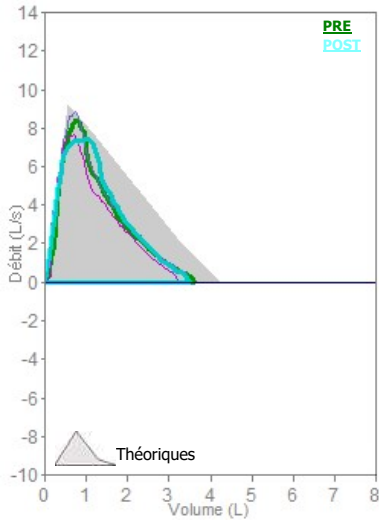
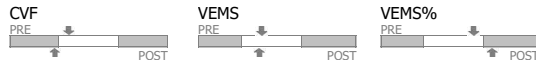
Signature

Instrument de mesure utilisé  
 Spirobank II new S/N Y10710

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 05/03/2020

ID du patient 0503209 Age 38  
 Nom GUEYE Sexe Homme  
 Prénom MANSOUR Taille, cm 175  
 Date naissance 02/12/1981 Poids, kg 69  
 BMI 22,53  
 Tabac Non fumeur Pack-Année  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité F Variabilité: FEV1=0,04L (1,31%), FVC=0,08L (2,27%)  
 0 Acceptable trials

Interprétation

Spirométrie Normale  
 Bronchodil° NON significative

Date du test PRE 05/03/2020 15:22:59

POST Bronchodilatation Salbutamol - 15:42:44

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,27	4.28	3,60*	84	-1.11	3,60	3,52	<b>3.23</b>	3.54*	83	-2
VEMS L	2,70	3.54	3,09*	87	-0.88	3,05	3,09	2.87	3.05*	86	-1
VEMS/CVF %	68,6	80,4	85,8*	107	0,76	84,7	87,8	88,9	86,2*	107	0
DEP L/s	7,27	9.26	8,87*	96	-0.32	8,41	8,87	7,73	9,21*	99	4
AaeP Age		38	57	150		57	55	64	57	150	0
DEM25-75 L/s	2,75	4.46	3,06	69	-1.35	3,06	3,34	3.24	3.48	78	14
TEF s		6,00	2,20	37		2,20	2,23	1.88	2,11	35	-4
CVIF L	3,27	4.28									
CVI L	3,54	4.46									
CVE L	3,54	4.46	3,33	75	-2.03						
CV L	3,54	4.46	3,33	75	-2.03						
VEMS/CV %	68,6	80,4	91,6	114	1.57	91,6	92,8	86.2			
CI L		3.16									
VRE L		1.30									
DEM75% L/s	5,17	7.98									
DEM50% L/s	2,93	5.10									
DEM25% L/s	0,96	2.24									
DIP L/s	7,27	9.26									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,082 27 °C (80,6 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

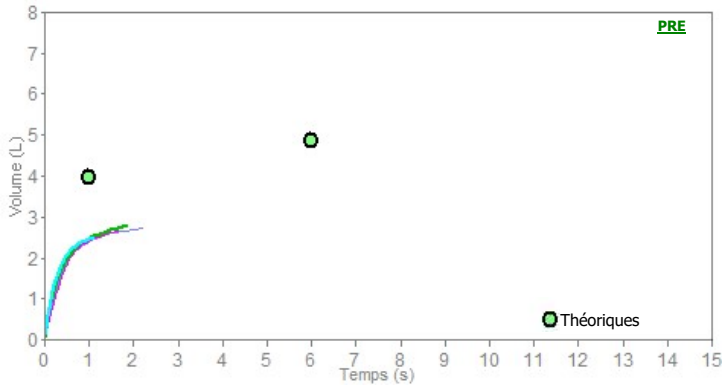
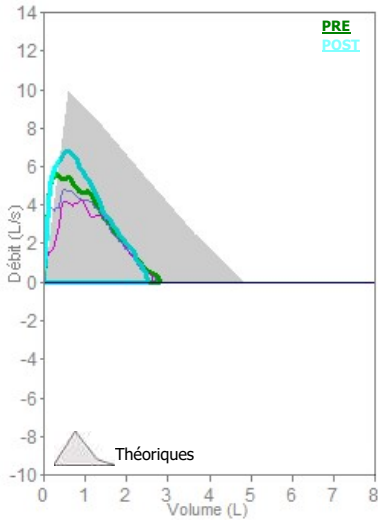
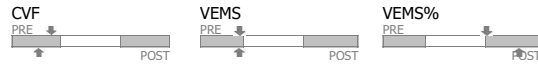
Conclusions / Diagnostic

Absence de trouble ventilatoire obstructif  
 Spirometrie dans les limites de la normale

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 05/03/2020

ID du patient 0403205 Age 39  
 Nom DIOP Sexe Homme  
 Prénom MODOU HABIB Taille, cm 187  
 Date naissance 18/08/1980 Poids, kg 79  
 BMI 22,59  
 Tabac Non fumeur Pack-Année  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité F Variabilité: FEV1=0,09L (3,69%), FVC=0,08L (2,93%)  
 0 Acceptable trials

Interprétation

Restriction moyenne  
 Bronchodil° NON significative  
 WARNING: CHG DEM25-75 = 29%

Date du test PRE 05/03/2020 13:09:16

POST Bronchodilatation Salbutamol - 13:33:11

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,87	4,88	2,81 *	58	-3.39	2,81	<b>2,73</b>	<b>2,67</b>	2,51 *	51	-11
VEMS L	3,14	3,98	2,53 *	64	-2.84	2,53	<b>2,43</b>	<b>2,44</b>	2,49 *	63	-2
VEMS/CVF %	68,4	80,2	90,0 *	112	1,36	90,0	89,0	91,4	99,2 *	124	10
DEP L/s	7,96	9,95	5,60 *	56	-3.60	5,60	<b>4,85</b>	<b>4,31</b>	6,89 *	69	23
AaeP Age		39	94	241		94	98	98	96	246	2
DEM25-75 L/s	2,94	4,65	3,17	68	-1.42	3,17	3,05	3,14	4,10	88	29
TEF s		6,00	1,86	31		1,86	2,21	1,68	1,10	18	-41
CVIF L	3,87	4,88									
CVI L	4,18	5,10	2,17	43	-5.23						
CVE L	4,18	5,10									
CV L	4,18	5,10	2,17	43	-5.23						
VEMS/CV %	68,4	80,2	116,6	145	5.08	116,6	112,0	112,4			
CI L		3,70									
VRE L		1,40									
DEM75% L/s	5,80	8,61									
DEM50% L/s	3,36	5,53									
DEM25% L/s	1,24	2,53									
DIP L/s	7,96	9,95									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,092 25 °C (77 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

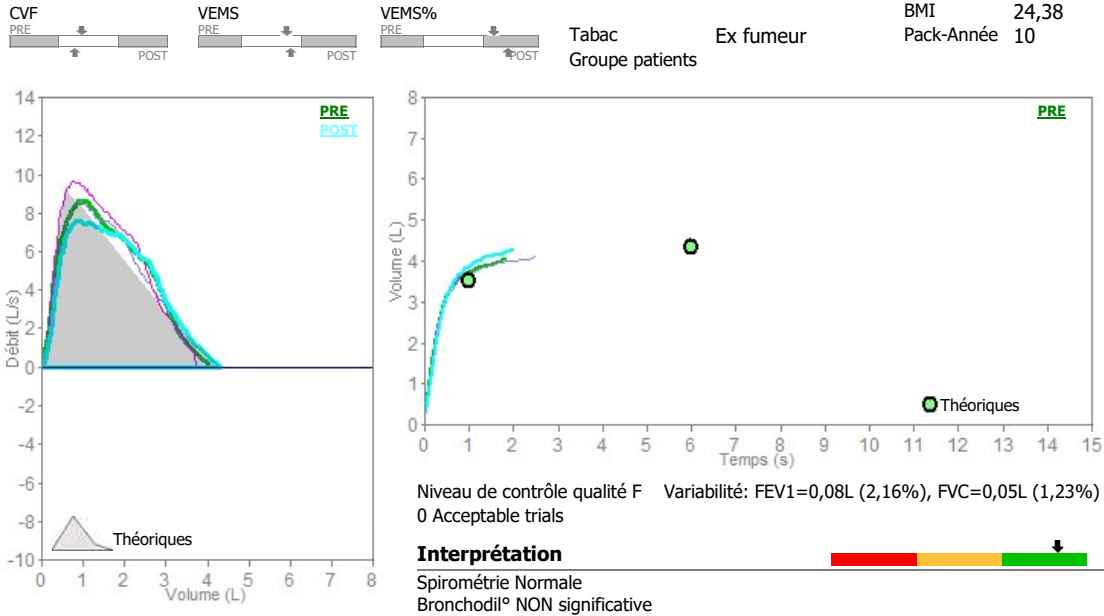
Conclusions / Diagnostic

Trouble ventilatoire mixte associant  
 - obstruction bronchique diffuse modérée non réversible  
 - restriction modérée

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 05/03/2020

ID du patient 0503207 Age 46  
 Nom NIANG Sexe Homme  
 Prénom MOUHAMED Taille, cm 180  
 Date naissance 14/02/1974 Poids, kg 79  
 BMI 24,38  
 Tabac Ex fumeur Pack-Année 10  
 Groupe patients



Date du test PRE 05/03/2020 13:26:16

POST Bronchodilatation Salbutamol - 13:46:50

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,34	4.35	4,11 *	95	-0.39	4,06	4,11	3.72	4.30 *	99	5
VEMS L	2,69	3.52	3,79 *	108	0.52	3,79	3,71	3.71	3.92 *	111	3
VEMS/ CVF %	67,1	78,9	92,2 *	117	1.85	93,3	90,3	99,7	91,2 *	116	-1
DEP L/s	7,23	9.22	9,66 *	105	0.36	8,68	8,70	9,66	9,71 *	105	1
AaeP Age		46	46	100		46	46	46	46	100	0
DEM25-75 L/s	2,50	4.21	6,00	142	1.72	6,00	5,40	6.74	5.48	130	-9
TEF s		6,00	1,81	30		1,81	2,51	1.03	1.98	33	9
CVIF L	3,34	4.35									
CVI L	3,62	4.54									
CVE L	3,62	4.54	4,39	97	-0.26						
CV L	3,62	4.54	4,39	97	-0.26						
VEMS/ CV %	67,1	78,9	86,3	109	1.03	86,3	84,5	84.5			
CI L		3.28									
VRE L		1.25									
DEM75% L/s	5,21	8.02									
DEM50% L/s	2,87	5.05									
DEM25% L/s	0,88	2.16									
DIP L/s	7,23	9.22									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,097 24 °C (75,2 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

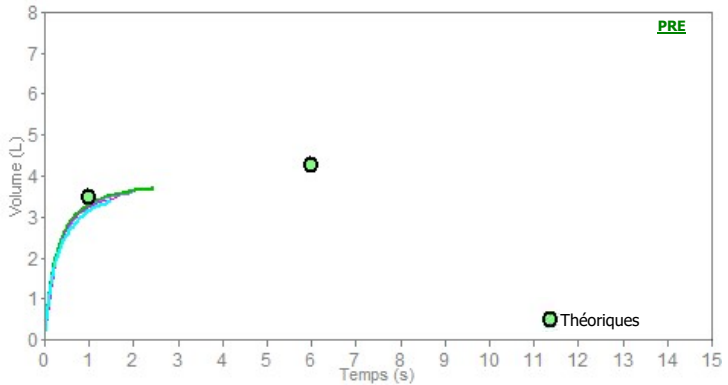
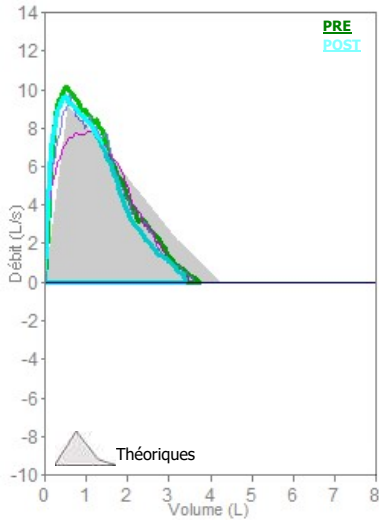
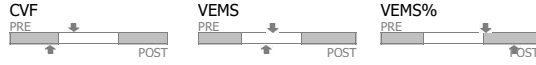
Conclusions / Diagnostic

Absence de trouble ventilatoire obstructif  
 Spirometrie dans les limites de la normale

Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 05/03/2020

ID du patient 0503206 Age 43  
 Nom NIANG Sexe Homme  
 Prénom OUSSEYNOU Taille, cm 177  
 Date naissance 15/02/1977 Poids, kg 81  
 BMI 25,85  
 Tabac Non fumeur Pack-Année  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité F Variabilité: FEV1=0,06L (1,82%), FVC=0,12L (3,31%)  
 0 Acceptable trials

Interprétation

Spirométrie Normale  
 Bronchodil° NON significative

Date du test PRE 05/03/2020 13:19:41

POST Bronchodilatation Salbutamol - 13:36:37

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,26	4.26	3,74*	88	-0.86	3,74	3,62	3.51	3.39*	80	-9
VEMS L	2,65	3.49	3,35*	96	-0.27	3,35	3,29	3.29	3.19*	91	-5
VEMS/ CVF %	67,7	79.5	89,6*	113	1.41	89,6	90,9	93.7	94,1*	118	5
DEP L/s	7,18	9.17	10,18*	111	0.84	10,18	9,94	7.90	9,66*	105	-5
AaeP Age		43	48	112		48	51	51	54	126	13
DEM25-75 L/s	2,57	4.28	4,41	103	0.12	4,41	4,53	5.04	4.38	102	-1
TEF s		6,00	2,43	41		2,43	2,02	1.67	1.47	25	-40
CVIF L	3,26	4.26									
CVI L	3,53	4.45	3,34	75	-1.98						
CVE L	3,53	4.45									
CV L	3,53	4.45	3,34	75	-1.98						
VEMS/ CV %	67,7	79.5	100,3	126	2.91	100,3	98,5	98.5			
CI L		3.19									
VRE L		1.26									
DEM75% L/s	5,13	7.95									
DEM50% L/s	2,85	5.03									
DEM25% L/s	0,88	2.16									
DIP L/s	7,18	9.17									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,097 24 °C (75,2 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson

Conclusions / Diagnostic

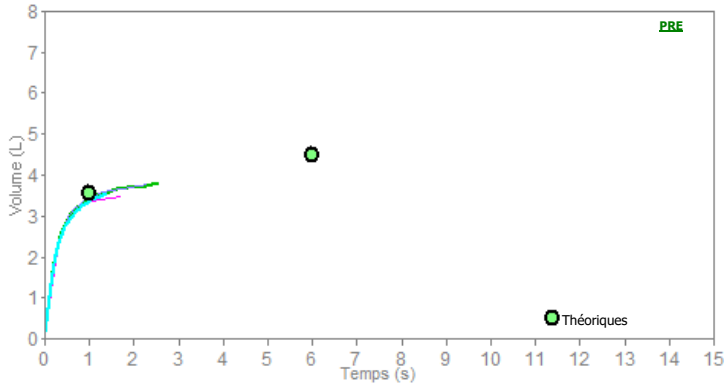
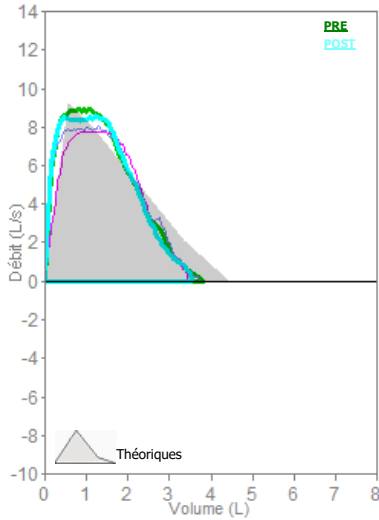
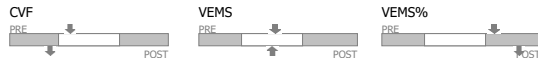
Absence de trouble ventilatoire obstructif  
 Spirometrie dans les limites de la normale



Résultat épreuves fonctionnelles respiratoires

Date de la visite 06/03/2020

ID du patient WSP1055108904 Age 52  
 Nom Hann Sexe Homme  
 Prénom Serigne Ibrahima Taille, cm 185  
 Date naissance 10/04/1967 Poids, kg 93  
 BMI 27,17  
 Tabac Non fumeur Pack-Année  
 Groupe patients



Niveau de contrôle qualité D Variabilité: FEV1=0,05L (1,46%), FVC=0,06L (1,59%)  
 1 Acceptable trials

Interprétation

Spirométrie Normale  
 Bronchodil<sup>o</sup> NON significative

Date du test PRE 06/03/2020 18:19:07

POST Bronchodilatation Salbutamol - 18:48:44

Paramètres	LLN	Pred	Best	%Théor.	Z-score	PRE #1	PRE #2	PRE #3	POST	%Théor.	%Chg
CVF L	3,46	4,47	3,83*	86	-1.04	3,83	3,77	3,48	3,56 *	80	-7
VEMS L	2,72	3,56	3,48*	98	-0.16	3,43	3,48	3,36	3,41 *	96	-2
VEMS/CVF %	66,1	77,8	90,9*	117	1.82	89,6	92,3	96,6	95,8 *	123	5
DEP L/s	7,28	9,27	9,03*	97	-0.20	9,03	8,08	7,89	8,61 *	93	-5
AaeP Age		52	57	110		57	55	60	58	112	2
DEM25-75 L/s	2,34	4,05	5,05	125	0.96	5,05	5,36	5,97	5,70	141	13
TEF s		6,00	2,55	43		2,55	2,30	1,71	1,36	23	-47
CVIF L	3,46	4,47									
VEMS/CV %	66,1	77,8									
DEM75% L/s	5,31	8,12									
DEM50% L/s	2,88	5,05									
DEM25% L/s	0,85	2,14									
DIP L/s	7,28	9,27									

\*Meilleures valeurs de tous les tests - BTPS 1,078 28 °C (82,4 °F) - Théoriques ERS (ECCS) / Knudson


Conclusions / Diagnostic

Spirométrie Normale

Signature

Instrument de mesure utilisé  
 Spirobank II new S/N Y10710

■ **Fiche technique du Compteur de particules PCES-PCO1 / PCE-PCO2**



**PCE Instruments**

Test Instruments  
Control Systems  
Scales  
Laboratory Equipment

---

**Werks-Kalibrierschein**  
*Factory Calibration Certificate*

**Kalibrier-Nr**                    **K2019070007**  
*Calibration No.*

---

<b>Gegenstand / Object</b>	Partikelzähler <i>Particle Counter</i>	<p>Die Kalibrierung erfolgt durch Vergleich mit Bezugsnormalen.</p> <p>Für die Kalibrierung trägt der Aussteller dieses Kalibrierscheins die alleinige Verantwortung.</p> <p>Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.</p> <p><i>The calibration is performed by comparison with reference standards.</i></p> <p><i>The issuing company is solely responsible for the performance of the calibration.</i></p> <p><i>The user is responsible for the observance of a suitable recalibration period.</i></p>
<b>Typ / Type</b>	PCE-PCO	
<b>Hersteller / Manufacturer</b>	PCE Instruments	
<b>Auftraggeber / Customer</b>		
<b>Serien-Nr. / Serial number</b>	190701209	
<b>Kalibrierdatum</b> <i>Date of calibration</i>	11.07.2019 11 July 2019	
<b>Umgebungsbedingungen</b> <i>Calibration conditions</i>	20,5 °C ±1 K                    /    20.5 °C ±1 K 40,1 %r. F. ±5 %r. F.    /    40.1 %RH ±5 %RH	

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverarbeitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung der ausstellenden Firma. Kalibrierscheine ohne Stempel und Unterschrift haben keine Gültigkeit.

*This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with permission of the issuing company. Calibration certificates without signature and seal are not valid.*

---

**1. Kalibriereinrichtung / Calibration device**

Beschreibung <i>Description</i>	Typ <i>Type</i>	Hersteller <i>Manufacturer</i>	Serien-Nr. <i>Serial number</i>
Partikelzähler <i>Particle Counter</i>	Fluke 985	Fluke Corporation	170312492
Durchflussmessgerät <i>Flow meter</i>	TSI 4100	TSI Corporation	14161742001

---

www.PCE-Instruments.com

PCE Instruments



PCE Instruments

Test Instruments  
Control Systems  
Scales  
Laboratory Equipment

**2. Kalibrierverfahren / Calibration procedure**

Die Kalibrierung erfolgte durch Vergleich der Anzeige des Kalibriergegenstandes mit denen durch die Kalibriereinrichtung dargestellten Werte.

*Calibration was carried out by comparing the indication of the calibration item with the values shown on the device.*

**3. Messbedingungen / Measurement conditions**

Vor Beginn der Kalibrierung wurde das Messsystem genullt.

*Before starting the calibration, the measuring system has been zeroed.*

**4. Ergebnisse / Results**

Kalibriergröße <i>calibration value</i>	Sollwert <i>Target value</i>	Ist-Wert <i>Actual value</i>	Ergebnis <i>Result</i>
Wiederholbarkeit <i>Repeatability</i>	≤10%FS	+7%FS	Passed
Partikelgrößenabweichung <i>Deviation of particle size</i>	±30%FS	+15%FS	Passed
Partikelkonzentrationsabweichung <i>Deviation of particle density</i>	+30%	+14%	Passed
Durchfluss <i>Air Flow</i>	2.83L±5%	2.88L	Passed

Firmenstempel  
*Company seal*

Ausstellungsdatum  
*Date of issue*

Bearbeiter  
*Person in charge*

© PCE Produktions- und  
Entwicklungsgesellschaft mbH  
Kalibriertechnik  
Im Längel 26, 59672 Meschede  
02903 976 99 0 - info@warenteriment.de  
www.pce-instruments.com

11.07.2019  
11 July 2019

*Li nonglong*

www.PCE-Instruments.com

PCE Instruments

**RÉSULTATS DES ANALYSES DE LA SPIROMÉTRIE**

Nom	Prénom	Age	sexe	Résultats	TABAGISME	SERVICE	POSTE	antecedent s medicaux
Camara	Ibrahima	58	M	Normale	5,95		chauffeur	
Ciré	Boubacar	47	M	Normale	0		pointeur	
Coly	Adama	35	M	Normale	0	GARAGE	electricien	rhinite allergique
DIOP	Cheikh Touré	56	M	Normale	2,5	GARAGE	electricien	rhinite allergique
Diouf	Mamadou	34	M	Normale	0	OPERATION	conducteur RTG	
Diouf	Djibril	51	M	Normale	12,5	GARAGE	maintenanc e	
Diouf	Abba	30	M	Normale	0,8		chauffeur	
diouf	Mamadou	34	M	Normale	0	OPERATION	conducteur RTG	
Fall	Mamadou	38	M	Normale	0	GARAGE	electricien	rhinite allergique
Fall	Amadou Hane	36	M	Normale	2,5	GARAGE	electricien	
Faye	Alioune	42	M	Normale	0	OPERATION	conducteur RTG	
Gaye	Assane	29	M	Normale	1,5	GARAGE	electricien	
Gueye	Mansour	38	M	Normale	0	GARAGE	soudeur metallique	rhinite allergique
Hann	Serigne	52	M	Normale	0	OPERATION	grutier	
Mbodj	Lamine	50	M	Normale	0	OPERATION	conducteur RTG	
Ndiaye	Amadou	52	M	Normale	5		pointeur	
Ndiaye	Boucar	36	M	Normale	0,75	OPERATION	conducteur RTG	rhinite allergique

Nom	Prénom	Age	sexe	Résultats	TABAGISME	SERVICE	POSTE	antecedent s medicaux
Ndiaye	Libasse	36	M	Normale	0		chauffeur	
Niang	Ousseynou	43	M	Normale	0	OPERATION		
Niang	Mohamed	46	M	Normale	10	OPERATION		
Sagna	Eugène	50	M	Normale	1		superviseur	
Sarr	El Hadj Birama	32	M	Normale	0	GARAGE	electricien	rhinite allergique
Thiam	Ahmed	44	M	Normale	0	GARAGE	mecanicien	
Diouf	Khadim Mbacké	36	M	OBSTRUCTION BRONCHIQUE NON REVERSIBLE+ RESTRICTION	0	OPERATION		
Diallo	Ahmed Iyane	55	M	OBSTRUCTION BRONCHIQUE NON REVERSIBLE	30	OPERATION	pont bascule	BPCO probable
Sow	Cheikh	42	M	OBSTRUCTION BRONCHIQUE LEGERE REVERSIBLE	0	OPERATION	conducteur RTG	
Diop	Modou Habib	39	M	OBSTRUCTION BRONCHIQUE NON REVERSIBLE + RESTRICTION	0	OPERATION		Asthmatique

Nom	Prénom	Age	sexe	Résultats	TABAGISME	SERVICE	POSTE	antecedent s medicaux
Ndao	Abdou Aziz	45	M	OBSTRUCTION BRONCHIQUE NON REVERSIBLE + RESTRICTION	0	OPERATION	grutier	
Fofana	Mamadou	46	M	OBSTRUCTION BRONCHIQUE REVERSIBLE	0	GARAGE	electricien	
Diop	Labba	58	M	RESTRICTION LEGERE	12,5	OPERATION	conducteur RTG	
Mbaye	Alioune	50	M	RESTRICTION LEGERE	17,5		conducteur RTG	
		43,2258064 5						