دراسة تشخيصية للمحيط الفيزيقي بالمؤسسة الوطنية سونطراك سكيكدة – فرع تكرير البترول–

Diagnostic study of the physical environment at the National Company Sonatrach Skikda, oil refining Branch-

د.أوبراهم ويزة [1] أ.د بوظريفة حمو [2]

Oubrahem Ouiza & Boudrifa Hamou

(1) أستاذة محاضرة – ب– جامعة ابن خلدون – تيارت–، وعضو بمخبر الوقاية والأرغنوميا، جامعة الجزائر 2

(2) أستاذ التعليم العالي، جامعة الجزائر 2، مدير مخبر الوقاية والأرغنوميا، جامعة الجزائر 2

تاريخ الإرسال: 12/22/ 2021. تاريخ القبول: 12/25/ 2021. تاريخ النشر: 31 / 12/ 2021

ملخص:

تناولت الدراسة تشخيص المحيط الفيزيقي بالمؤسسة الوطنية سونطراك سكيكدة، فرع تكرير البترول، وهذا نظرا للأهمية التي يوليها هذا الأخير للحفاظ على راحة ورفاهية العمال، وكذا الحد من وقوعهم في حوادث العمل والأمراض المهنية. حيث تم أخذ قياسات لكل من الضوضاء، الحرارة، الرطوبة، الاضاءة، وسرعة الهواء بأغلب الوحدات التابعة للمؤسسة، وذلك باستعمال أجهزة القياس التالية: جهاز قياس الضوضاء (**le Sonomètre**)، جهاز قياس شدة الإضاءة (**Le Luxmètre**)، جهاز قياس درجة الحرارة ونسبة الرطوبة (**Thermo - Hygromoter**)، وجهاز قياس سرعة الهواء (**Thermo -anemomèter**). لقد تم التوصل إلى النتائج التالية:

– عدم تلاءم المحيط الفيزيقي مع المعايير الأرغنومية في التصميم، فقد تم تسجيل ارتفاع لمستوى الضوضاء بأغلب الوحدات، أين تجاوزت الـ **90** ديسبال ما يشكل خطرا على العمال.

– انخفاض نسبة الرطوبة بأغلب الوحدات مقارنة بالمعايير الأرغنومية في التصميم، حيث كانت أغلبها أقل من النسبة المنصوحة بها (من **40**% الى **60**%)، الأمر الذي قد يسبب جفاف العينين الذي عادة ما يؤدي إلى الشعور بالحكة والآلام.

– سوء التهوية بأغلب الوحدات، اذ تميزت قياسات سرعة الهواء المأخوذة في بيئات العمل بانخفاضها مقارنة بالمعايير المطلوبة (**0,25** م/ثا)، الأمر الذي أدى إلى تراكم روائح المواد الكيميائية في بعض الوحدات خاصة بوحدة التكثيف الأحادي القطار **1** (**Reforming 2, Train 1**). الأمر الذي يستدعي ضرورة التدخل الفوري لأجل تحسين هذه الظروف الفيزيقية بالمؤسسة.

الكلمات المفتاحية: المحيط الفيزيقي؛ دراسة تشخيصية؛ المعايير الأرغنومية في التصميم؛ أجهزة القياس.

Abstract:

The study dealt with the diagnosis of the physical environment at the National Company Sonatrach Skikda, the petroleum refining branch due to the importance that the latter attaches to maintaining the comfort and welfare of workers, as well as reducing their incidence of work accidents and occupational diseases. Measurements for noise level, temperature, humidity, lighting, and air speed were taken in most units of the foundation. A noise meter, a light meter, a temperature and humidity meter (Thermo - Hygrometer), and an anemometer. The results obtained were as follows:

- **The physical environments did not match the ergonomic standards in the design. A high noise level was recorded in most units, where it exceeded 90 decibels, which poses a danger to workers.**
- **Low humidity in most units compared to ergonomic standards in the design, where most of them were less than the recommended percentage (from 40% to 60%), that may cause dry eyes, which can leads to itching and pain.**
- **Poor ventilation in most units, as measurement of air movement were low compared to the required standards (0.25 m/s), which led to the accumulation of chemical smell in some units, especially in the mono-condensing unit train 1 (Reforming 2, Train 1). Which calls for the need for immediate intervention in order to improve these physical conditions in the institution.**

Keywords: physical environment; diagnostic study; ergonomic norms in design; Measuring devices.

1 . مقدمة:

يعتبر المحيط الفيزيقي الملائم في بيئة العمل من العوامل الأساسية والضرورية للأداء الجيد والآمن، والذي يتضمن عدة عوامل كالإضاءة، الرطوبة، الضوضاء، الحرارة، التهوية، إذ كلما كان تصميمه متوافقا والمعايير الأرغنومية في التصميم كلما شعر العامل بالإرتياح في عمله، وأظهر دافعية أكبر للعمل وبالتالي الرفع من الأداء المهني. كما يساعد المحيط الفيزيقي الجيد على رفع الروح المعنوية لدى العمال، الأمر الذي يؤدي بهم الى التركيز والانتباه في العمل، العمل بأكثر حيوية، الحفاظ على صحتهم النفسية والجسدية، وتحقيق الرفاهية والآمان

ببيئة العمل.

لكن في حالات كثيرة يشتكي العمال من سوء تصميم هذا الأخير، إذ يعملون تحت ظروف سيئة تهدد صحتهم النفسية والجسدية، كالعمل تحت الضوضاء المرتفعة ولساعات طويلة، ما يؤدي الى الحاق الضرر بحاسة السمع، ناهيك عن العمل في إضاءة سيئة تجهد البصر وتعرض العامل إلى اضطرابات بصرية كثيرة، بالإضافة إلى الرطوبة المرتفعة أو المنخفضة، البرودة الشديدة والتهوية السيئة التي تؤدي إلى ركود الهواء وزيادة درجات الحرارة، كل هذه العوامل تضر بالعامل وتعرضه الى ضغوطات كثيرة، وكذا الى حوادث عمل وأمراض مهنية معقدة. لذا فقد أصبح الزاما على أرباب المؤسسات القيام بتشخيص المحيط الفيزيقي بصفة دورية، قصد معرفة خصائصه ومدى ملائمته والمعايير الأرغنومية في التصميم، لأجل الحفاظ على سلامة وراحة العامل.

2- الاشكالية:

لقد أدى التطور التكنولوجي الذي شهده العالم الى إحداث تغيرات كثيرة في ميدان العمل، إذ تعقدت الأنساق، وتطورت وضعيات العمل وأصبحت مفعمة بمخاطر مهنية كثيرة تضر بصحة العمال كإرغامات الوقت، زيادة وتيرة العمل، قلة فترات الراحة، انتشار الضوضاء ببيئة العمل، انتشار التعامل مع المواد الكيميائية خاصة المسرطنة منها..الخ (أرنودو وآخرون، Arnaudo et al, 2010)، والتي تعرف على أنها احتمال وجود وضعية مضرة، يمكن لها أن تتسبب في حدوث حادث العمل أو المرض المهني (نيشان، Nichan, 2006).

تعتبر المخاطر الفيزيقية من ضمن هذه المخاطر، والتي تؤثر سلبا على صحة العمال، حيث انتشرت مؤخرا ببيئة العمل بشكل كبير مخلفة آثارا وخيمة على العامل، وتتصدر الضوضاء المراتب الأولى منها، والتي يعرفها كريتار Kryter (1996) على أنها عبارة عن الاشارات الصوتية التي يمكنها أن تؤثر سلبا على الجانب الفيزيولوجي والسيكولوجي للفرد (بوظريفة، 2002).

حيث تعاني أغلب المؤسسات الصناعية من انتشاره الضوضاء ببيئة العمل، ففي دراسة رزق الله Rezk Allah (2017) على عينة قدرها 6765 عامل يعملون بمختلف

المؤسسات في الغرب الجزائري (وهران)، توصل إلى أن أكثر الصناعات التي تميزت بارتفاع الضوضاء تمثلت في: الصناعات التحويلية، الصناعات الغذائية، صناعة الخزف، صناعة الخشب والورق، الصناعات النسيجية، صناعة الجلد، الطباعة، صناعة الزجاج، اذ تميزت بضوضاء تفوق 85 ديسبال، هذا ما يضر بحاسة السمع، ويؤثر على الحالة النفسية للعامل حيث ينقص تركيزه ويكون عرضة للتعب ما يعرضه إلى الوقوع في حوادث عمل.

وفي دراسة منذر وليليا (2009) Moundir & Lylia، حول ظروف العمل والحوادث المهنية ببعض بلدان المغرب العربي على عينة من العمال قدرها 6000، عامل من ثلاث دول (الجزائر، تونس والمغرب). حيث بينت الدراسة أن الإرغامات الفيزيقية تصدرت مجموعة المخاطر المهنية التي يتعرض لها العمال (الضوضاء المرتفعة، الإهتزازات، الرطوبة المرتفعة). إذ أن نسبة 90,6% من العمال يتعرضون إلى الإرغامات الفيزيقية في بيئة العمل، وأن العمال الجزائريين هم الأكثر تعرضا لها مقارنة بالعمال التونسيين والمغربيين، كما أكدت الدراسة أيضا وجود علاقة ارتباطية قوية بين حوادث العمل بالمؤسسات والإرغامات الفيزيقية، وكانت عدد الحوادث المهنية المرتبطة بالظروف الفيزيقية أكثر انتشارا في تونس مقارنة بالجزائر والمغرب.

وتؤدي الضوضاء المرتفعة إلى تأثيرات عديدة على الصحة، فمن جهة نجد التأثيرات السمعية التي تصيب الجهاز السمعي، ومن جهة أخرى التأثيرات غير السمعية كصعوبة التخاطب، والشعور بالضيق والعصبية ونقص القدرة على التركيز (أحمد وفراجي، 2012).

كما تلعب الاضاءة دورا جد هام في راحة العمل بيئة العمل، حيث تعمل على الاستقرار النفسي، الحفاظ على الصحة البصرية، التقليل من حوادث العمل، وتحقيق السلامة المهنية، اذ يؤكد الدكتور شارد (Sheard) أن عملية الرؤية تستهلك ربع الطاقة الكلية للجسم في حالة الاضاءة الصحية، وأن أي نقص في هذه الشدة معناه استنزاف طاقة الجسم، كما بينت بحوث هاردي (Hardy) على مجموعة من الناس تقطن داخل أبنية متوسطة الاضاءة، فوجد أن بعضهم مصابا بأمراض عديدة منها اضطراب الأوعية الدموية، وبعضهم مصابا بأمراض الكلى وضعف عضلات القلب فضلا عن نقص كمية الأوكسجين في أنسجة الجسم (علي علوي محمد وآخرون، 2013)، كما تعتبر الاضاءة السيئة في أماكن العمل من العوامل

التي تزيد من احتمال وقوع حوادث العمل (طارق، 2007).

ناهيك عن أهمية توفر درجة حرارة معتدلة ببيئة العمل، حيث تلعب دورا أساسيا في الحفاظ على راحة العامل وأمنه، اذ يؤدي التعرض للحرارة المرتفعة الى تشنجات عضلية حادة على مستوى العضلات مع تعرق شديد، مصحوب بتواجد نسبة من الكلور في الدم أصغر من أو يساوي 5 غ/ل، كالعمل في مناجم البوتاس أين يتعرض العمال إلى درجة حرارة تفوق 28° (المعهد الوطني للبحث والسلامة، 2014 (Institut National de Recherche et de Sécurité, INRS,).

وتشير البحوث إلى أن درجة الحرارة الأمثل للأداء تتراوح بين 62 فهرنهايت و70 فهرنهايت، وإذا ارتفعت عن 85 فهرنهايت أو انخفضت عن 62 فهرنهايت فيمكن أن تؤدي إلى الحوادث، ويلاحظ أيضا أنه ثمة ارتباط بين درجة الحرارة وسن العامل، فالأكثر سنا يتأثر أكثر بدرجة الحرارة، وأن الحرارة المثلى تختلف باختلاف نوع الملابس وموقع السكن (Encyclopédie de sécurité, et de la santé au travail, 2000).

ضف الى ذلك، تلعب التهوية الجيدة لمكان العمل دورا أساسيا في الحفاظ على راحة العامل النفسية والجسدية منها، فالغرفة التي تتميز بقلة التهوية تؤدي حتما إلى زيادة الحرارة أو ارتفاع الرطوبة والبرودة، وكل هذه الظروف تؤدي بالعامل إلى الخمول، النعاس، التعب والملل (ياسين وآخرون، 1999).

وتسمح التهوية في أماكن العمل بإخراج كل الملوثات خارج محيط العمل وذلك للحصول على هواء صحي، كما تمنع نشوء التيارات الهوائية والاختلافات الحرارية، بالإضافة إلى منع تجمع الروائح الكريهة بمحيط العمل خاصة في الأماكن التي تحتوي على مواد كيميائية خطيرة، ويقصد بالهواء الجديد الهواء المأخوذ مباشرة من الهواء الطلق خارج مصادر التلوث.

ونتيجة لكل هذه الأهمية التي يكتسيها موضوع مخاطر سوء تصميم المحيط الفيزيقي على الصحة النفسية والجسدية للعمال، وما ينجر عنها من حوادث مهنية مميتة، وكذا أمراض مهنية معقدة، أصبحت هناك ضرورة للقيام بدراسة تشخيصية للمحيط الفيزيقي بمؤسسة سونطراك سكيكدة – فرع تكرير البترول– ، حيث تعتبر المؤسسات البترولية من ضمن أكثر المؤسسات التي تنتشر فيها مثل هذه المخاطر، وهذا راجع إلى طبيعة المهام المنجزة وصعوبتها،

والعمل في العراء، وهذا من خلال طرح تساؤل رئيسي عما اذا كان المحيط الفيزيقي بمؤسسة سونطراك سكيكدة- فرع تكرير البترول- يتلاءم والمعايير الأرغنومية في التصميم؟

3- التساؤلات الجزئية:

1.3- هل تتلاءم مستويات الضوضاء السائدة ببيئة العمل والمعايير الأرغنومية في التصميم؟

2.3- هل تتلاءم درجات الحرارة السائدة ببيئة العمل والمعايير الأرغنومية في التصميم؟

3.3- هل تتلاءم نسبة الرطوبة السائدة ببيئة العمل والمعايير الأرغنومية في التصميم؟

4.3- هل تتلاءم شدة الاضاءة السائدة ببيئة العمل والمعايير الأرغنومية في التصميم؟

5.3- هل تتلاءم سرعة الهواء السائدة ببيئة العمل والمعايير الأرغنومية في التصميم؟

4- الفرضية العامة:

- يتميز المحيط الفيزيقي بمؤسسة سونطراك - فرع تكرير البترول- بعدم ملاءمته للمعايير الأرغنومية في التصميم.

5- الفرضيات الجزئية:

1.5- لا تتلاءم مستويات الضوضاء السائدة ببيئة العمل والمعايير الأرغنومية في التصميم.

2.5- لا تتلاءم درجات الحرارة السائدة ببيئة العمل والمعايير الأرغنومية في التصميم.

3.5- لا تتلاءم نسبة الرطوبة السائدة ببيئة العمل والمعايير الأرغنومية في التصميم.

4.5- لا تتلاءم شدة الاضاءة ببيئة العمل والمعايير الأرغنومية في التصميم.

5.5- لا تتلاءم سرعة الهواء ببيئة العمل والمعايير الأرغنومية في التصميم.

6- منهج البحث:

تم استخدام المنهج الوصفي وهذا لكونه المنهج المناسب لنوع وطبيعة الدراسة، والتي تهدف إلى الكشف عن ظاهرة موجودة وجمع معلومات دقيقة عنها.

7- أدوات جمع البيانات:

1.7- أجهزة قياس المحيط الفيزيقي:

تم استعمال أجهزة القياس الخاصة بقياس المحيط الفيزيقي، والتي ساهم بها مخبر الوقاية والأرغنوميا، جامعة الجزائر- 2-، وهي كالتالي:

1.1.7- جهاز قياس شدة الضوضاء (Le Sonomètre):

تم استعمال جهاز قياس شدة الضوضاء من نوع (Sonomètre CDA 830)، وتتم عملية القياس بالقرب من أذن العامل، مع توجيه الميكروفون نحو مصدر الضوضاء، وتتم عملية القياس بعد معايرة الجهاز عند القيمة 94 (Calibrage) وفقا لكراسة التعليمات المرفقة بالجهاز.

الشكل (1): جهاز قياس الضوضاء

2.1.7- جهاز قياس شدة الإضاءة (Le Luxmètre):

وتتم عملية القياس بوضع مستقبل الاشعاعات الضوئية (Capteur) فوق سطح العمل، مع اختيار عتبة القياس (Gamme de mesure) التي يتم فيها القياس، ويشير ظهور الرقم (1) على شاشة الجهاز الى عدم تناسب عتبة القياس مع شدة الضوء المراد قياسها، وبالتالي وجب تغيير العتبة بعتبة أكبر.

الشكل (2): جهاز اللوكس متر (Luxmètre).

3.1.7- جهاز قياس درجة الحرارة و نسبة الرطوبة (Thermo - Hygromoter):

تم استعمال جهاز قياس درجة الحرارة ونسبة الرطوبة من نوع Thermo - Hygromoter CA 846. تتم عملية القياس بوضع الجهاز تقريبا في نفس مستوى ارتفاع

العين، وهذا بعد نزع الغطاء على المستقبل الحساس لدرجة الحرارة والرطوبة (Capteurs de température et d'hygrométrie ambiantes)، يتبين على شاشة الجهاز قيمة درجة الحرارة التي تعطى بوحدتين (الكلفن والدرجة المئوية)، وكذا نسبة الرطوبة (النسبة المئوية).

الشكل رقم (3): جهاز قياس درجة الحرارة ونسبة الرطوبة (Thermo-Hygromoter).

4.1.7– جهاز قياس سرعة الهواء:(Thermo – anemomèter)

وتم استعمال جهاز من نوع Thermo - anemomèter Chavin ARNOX CA 826.: بعد اختيار وحدات القياس (m/s, ft/m, knot, cm/m).، يتم توجيه مستقبل الهواء إلى الناحية الصحيحة لاتجاه الهواء، ويتم تسجيل القيمة المشارة على الشاشة بعد مرور 4 ثوان من بدء العملية بعد ضبطها بواسطة الزر HOLD وهي تعبر عن سرعة الهواء.

الشكل رقم (4): جهاز قياس سرعة الهواء (Thermo - anemomèter).

وقد تم أخذ قياسات المحيط الفيزيقي لعدة وحدات بالمؤسسة والمتمثلة في وحدة المعالجة المائية للنافطا (Adaptation)، وحدة إنتاج الهواء (Production Air Instrument + Air service) ، وحدة المسخنات (Les Chaudières)، وحدة الضاغطات (Les Compresseurs ، وحدة التكثيف الأحادي (القطار 1 + القطار 2)، (Reforming

2)، وحدة التفكيك والتجزئة الحرارية (Topping 10)، بحيث تم قياس المتغيرات التالية (الإضاءة، درجة الحرارة، نسبة الرطوبة، الضوضاء، وسرعة الهواء).

8- عرض وتحليل النتائج:

1.8- عرض النتائج:

1.1.8- قياسات الضوضاء:

الجدول رقم (1): مستويات الضوضاء.

الوحدات	قياسات الضوضاء بالديسبال: dB(A)					
	الفترة الصباحية			الفترة المسائية		
وحدة المعالجة المائية للنافطا.	70,7	77,1	70	72	70	68.5
وحدة إنتاج الضغط الهوائي.	98	97.6	90	98	87	90
وحدة المسخنات وانتاج البخار	82.9	90.8	83.3	80	91	85
وحدة الضاغطات.	88,6	90,9	81,7	87	80	87
التكثيف الأحادي (القطار1)	80.3	98.8	97.3	96.9	99	97
وحدة التفكيك والتجزئة الحرارية	89,6	89,9	104,6	87	90	106,6
التكثيف الأحادي (القطار2)	107	128,8	100,2	108	128,5	98,9

يتضح من خلال القياسات المبينة في الجدول رقم (1) أن الضوضاء مرتفعة في أغلب الوحدات، حيث تجاوزت أغلبيتها القيمة المسموحة والمقدرة بـ (85 ديسبال)، هذا ما يؤثر سلبا على حاسة السمع عند العمال، حيث يؤدي التعرض المستمر الى مستويات مرتفعة من الضوضاء الى الاصابة بالصمم المهني، وكذا الاصابة بالضغط النفسي.

اذ بينت القياسات أن أغلب الوحدات تميزت بارتفاع مستويات الضوضاء بها، خاصة بوحدة التكثيف الأحادي (القطار 2)، حيث تم تسجيل قيمة 128,8 ديسبال، كأقصى قيمة في الفترة الصباحية، وقيمة 128,5 ديسبال كأقصى قيمة في الفترة المسائية، وهي قيم مرتفعة جدا مقارنة بالمعايير الأرغنومية الموصى بها. تليها وحدة التفكيك والتجزئة الحرارية، أين تم تسجيل قيمة 104,6 ديسبال، كأعلى قيمة في الفترة الصباحية، و106,6 ديسبال كأعلى قيمة في الفترة المسائية، وهي قيم قصوى خطيرة. وعلى نفس المنوال، تم تسجيل قيم

قصوى بالوحدات الاخرى (كل من وحدة التكثيف الاحادي (القطار 1)، وحدة الضاغطات، وحدة المسخنات وانتاج البخار، وحدة انتاج الضغط الهوائي، وبالتالي تحققت الفرضية الأولى.

2.1.8- قياسات درجة الحرارة:

الجدول – 2- قياسات درجة الحرارة

الوحدات	قياسات درجة الحرارة (الدرجة المئوية).					
	الفترة الصباحية			الفترة المسائية		
وحدة المعالجة المائية للنافطا.	22	23.6	21	24	23	21.9
وحدة إنتاج الضغط الهوائي.	22	22.2	21.5	23	24	22
وحدة المسخنات وانتاج البخار .	23	22.2	23.5	23.8	21	24
وحدة الضاغطات.	21.9	22,5	22,6	22	23	22
وحدة التكثيف الأحادي (القطار1)	19.9	21	20	23	21	23
وحدة التفكيك والتجزئة الحرارية.	24,1	29,6	26,2	25	30,3	27
وحدة التكثيف الأحادي (القطار 2)	21	21,3	22	23	21,5	21

يتضح من خلال القياسات المبينة في الجدول رقم (2) أنه تتميز أغلب الوحدات التي يعمل فيها العمال بحرارة فصلية معتدلة، حيث تم تسجيل درجات حرارة تتراوح بين 20° و 24° بكل من الوحدات التالية (وحدة المعالجة المائية للنافطا، إنتاج الضغط الهوائي، المسخنات وانتاج البخار، المسخنات وانتاج البخار، الضاغطات، التكثيف الأحادي (القطار1)، وحدة التكثيف الأحادي (القطار 2)، هذا ما يؤثر ايجابا على العمال.

في حين تم تسجيل درجات حرارة مرتفعة بوحدة التجزئة والتفكيك الأحادي، أين بلغت أعلى درجة في الفترة الصباحية بـ 29,6°، و30,3° في الفترة المسائية وهذا راجع لطبيعة المهام المتعلقة بالتفكيك والتجزئة الحرارة، وبالتالي عدم تحقق الفرضية الثانية.

3.1.8- قياسات الرطوبة:

الجدول –3- قياسات الرطوبة.

الوحدات	قياسات الرطوبة بالنسبة المئوية (%).					
	الفترة الصباحية			الفترة المسائية		
وحدة المعالجة المائية للنافطا.	47	44.8	38	45	44	48.6

وحدة إنتاج الضغط الهوائي.	38.9	38.6	39	38	40.1	41
وحدة المسخنات وانتاج البخار.	49.2	42.6	42.5	45	44.3	44
وحدة الضاغطات.	45,5	44.9	42,5	40	43,3	53
وحدة التكثيف الأحادي (القطار1)	36	33.9	34.2	35	37	41
وحدة التفكيك والتجزئة الحرارية.	35,8	41,8	28,4	36	42	34
وحدة التكثيف الأحادي (القطار 2)	33	31	30	34	32	35

يتضح من خلال القياسات المبينة في الجلول (3) أن الرطوبة منخفضة في أغلب الوحدات، ما يتسبب في جفاف الفم، الأنف والعينين، خاصة بوحدة التكثيف الأحادي (القطار2)، أين تم تسجيل قيمة (30%) كأدنى نسبة في الفترة الصباحية، ونسبة 32% كأدنى نسبة في الفترة المسائية. تليها وحدة التكثيف الأحادي (القطار1)، أين تم تسجيل نسبة (33,9%) كأدنى نسبة في الفترة الصباحية، وقيمة 35% كأدنى نسبة في الفترة المسائية.

وعلى نفس المنوال، تم تسجيل قيم دنيا للرطوبة بوحدة انتاج الضغط الهوائي، أين تم تسجيل قيمة 38,6% كأدنى نسبة في الفترة الصباحية، وقيمة 38% كأدنى نسبة في الفترة المسائية. وكانت نسبة الرطوبة معتدلة في الوحدات التالية فقط (وحدة المعالجة المائية للنافطا، وحدة الضاغطات، وحدة المسخنات)، حيث كانت القيم المسجلة محصورة بين (40%-60%)، وبالتالي تحققت الفرضية الثالثة.

4.1.8- قياسات شدة الاضاءة:

الجدول -4- قياسات شدة الاضاءة .

الوحدات	قياسات شدة الاضاءة (لوكس).					
	الفترة الصباحية			الفترة المسائية		
وحدة المعالجة المائية للنافطا.	652	386	390	400	435	500
وحدة إنتاج الضغط الهوائي.	1748	800	700	845	752	700
وحدة المسخنات وانتاج البخار .	409	651	330	500	400	379
وحدة الضاغطات.	1402	640	437	1500	600	543
وحدة التكثيف الأحادي (القطار1)	504	1060.9	369	603	1034	453
وحدة التفكيك والتجزئة الحرارية.	677	48,6	244	644	63	699
وحدة التكثيف الأحادي (القطار 2)	232	995	766	243	856	754

يتضح من خلال القياسات المبينة في الجدول رقم (4) أنه تتميز كل الوحدات التي يعمل فيها العمال بإضاءة كافية، الأمر الذي يؤثر ايجابا على العين وعدم اجهادها، كما تجعل العمال يعملون بكل ارتياحية وراحة، وتسمح برؤية مجال العمل بكل وضوح ودقة.

حيث بينت القياسات في كل الوحدات (وحدة المعالجة المائية للنافطا، إنتاج الضغط الهوائي، المسخنات وانتاج البخار، المسخنات وانتاج البخار، الضاغطات، التكثيف الأحادي (القطار1)، وحدة التكثيف الأحادي (القطار 2)، بوحدة التجزئة والتفكيك الأحادي)، أن الاضاءة مناسبة، كون طبيعة العمل تتسم بالعمل في الهواء الطلق (الاضاءة الطبيعية)، وبالتالي عدم تحقق الفرضية الرابعة.

5.1.8- قياسات سرعة الهواء:

الجدول -5- قياسات سرعة الهواء

الوحدات	قياسات سرعة الهواء (م/ثا).					
	الفترة الصباحية			الفترة المسائية		
وحدة المعالجة المائية للنافطا.	0.00	0.0	0.34	0.01	0.02	0.04
وحدة إنتاج الضغط الهوائي.	0,34	0,17	0,01	0,03	0,23	0,02
وحدة المسخنات وانتاج البخار .	0.01	0.05	0.00	0.00	0.03	0.04
وحدة الضاغطات.	0,08	0,22	0,07	0,03	0,05	0,01
وحدة التكثيف الأحادي (القطار1)	1.70	0.25	0.82	0.32	0.34	0.45
وحدة التفكيك والتجزئة الحرارية.	0,22	0,18	0,04	0,22	0,18	0,01
وحدة التكثيف الأحادي (القطار 2)	0,14	0,15	0,10	0,09	0,20	0,16

يتضح من خلال القياسات المبينة في الجدول رقم (5) أن أغلب الوحدات التي يعمل فيها العمال تتميز بسوء تهويتها، حيث كانت أغلب القياسات المأخوذة أقل من المعيار الموصى به والمقدر بـ 0,25 م/ثا، هذا ما يؤثر سلبا على صحة العمال، وعلى بقاء روائح المواد الكيميائية ببيئة العمل.

حيث بينت القياسات التي أخذت في أغلب الوحدات (وحدة المعالجة المائية للنافطا، وحدة إنتاج الضغط الهوائي، وحدة المسخنات وانتاج البخار، وحدة الضاغطات، وحدة التفكيك والتجزئة الحرارية، وحدة التكثيف الأحادي (القطار 2)، أن سرعة الهواء

منخفضة جدا تكاد تكون منعدمة في أغلب هذه الوحدات تصل أحيانا الى 0,00 م/ثا، هذا ما يؤثر سلبا على تجدد هواء مكان العمل، وارتفاع الحرارة بها، وبقاء روائح المواد الكيميائية بمكان العمل ما يؤثر سلبا على العامل وعلى صحته الجسدية والنفسية، وبالتالي تحققت الفرضية الخامسة.

2.9- مناقشة النتائج وتفسيرها:

لقد بينت نتائج الدراسة الحالية أن المحيط الفيزيقي بالمؤسسة الوطنية سونطراك سكيكدة – فرع تكرير البترول- لا يتلاءم والمعايير الأرغنومية في التصميم، ما يؤثر سلبا على العمال ويعرضهم الى الكثير من المخاطر، وبالتالي تحققت الفرضية العامة.

1.2.9- الضوضاء:

بينت نتائج الدراسة الحالية أن الضوضاء مرتفعة ببيئة العمل ما يؤثر سلبا على حاسة السمع والاصابة بالصمم المهني، وكذا على اصابة العمال بضغط نفسي، إذ تتواجد ببيئة العمل مصادر كثيرة للضوضاء المرتفعة كالضاغطات (Les Compresseurs)، المسخنات (Les Echangeurs)، المضخات (Les pompes)..الخ، وهذا نتيجة طبيعة المهام المتمثلة في تكرير البترول، وتحويله الى مواد طاقوية متنوعة.

وما يزيد الأمر سوءا هو تدهور حالة الغرف العازلة للضوضاء، والتي تتميز بقدمها وارتفاع الحرارة بها، وسوء تهويتها، وعدم عزلها للضوضاء الا بنسب قليلة جدا، خاصة مع ارتفاع الضوضاء التي يتعرض لها العمال خارجها، كل هذه المساوئ جعلت العمال يفضلون عدم استعمالها إلا للضرورة الحتمية ولأغراض أخرى (الراحة وأخذ قسط من النوم)، ويؤثر عدم فعالية هذه الغرف سلبا على العمال إذ يضطرون للتعرض إلى الضوضاء المرتفعة خارجا ما يؤثر سلبا على حاسة السمع لديهم بل وحتى تعرضهم إلى الصمم المهني مستقبلا.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة رزق الله وآخرون (Rezk- Allah et autres (2012) في مؤسسة تصنيع وتصقيل الهياكل المعدنية، أن بيئة العمل تحتوي على مخاطر مهنية كثيرة تصدرتها الضوضاء، والتي وصلت 85 ديسبال في مختلف ورشات الإنتاج، خاصة في الورشة المختصة بالتسخين، مما أدى إلى انتشار الصمم المهني بالمؤسسة، و صنف من الأمراض المهنية التي يجب التدخل عليها في أقرب الآجال.

كما تتفق أيضا ودراسة فريد، وتاها (2006) في المؤسسة الوطنية للتنقيب على البترول (ENTP) الواقعة بحاسي مسعود، أن مخاطر الضوضاء كانت من أكثر المخاطر التي يتعرض لها العمال في كل مراحل التنقيب، والصادرة من طرف العتاد والآلات، واقترحت الدراسة ضرورة التكفل بهذا الخطر من ضمن أولويات التدخل.

وقد اتسمت التجهيزات التي يعمل عليها العمال بقدمها، ومعروف أن الآلات القديمة تصدر ضوضاءا أكثر من الآلات الجديدة، وهذا ما أكدته القياسات المأخوذة في بيئات العمل، أين بينت النتائج أن أغلب الوحدات تميزت بضوضاء مرتفعة جدا تفوق القيم المسموحة بها والمقدرة بـ 85 ديسبال حسب المعيار (ISO, 1999)، أين تجاوزت أغلب القياسات المأخوذة في كل الوحدات الـ 90 ديسبال، وقد سجلت أكبر قيمة للضوضاء في وحدة التكثيف الأحادي القطار 2 (Reforming 2- Train 2)، أين بلغت 128,8 ديسبال وهي قيمة شديدة الخطورة على صحة العمال، خاصة مع عدم حمل العمال لسدادات الأذن الواقية.

وما يزيد من خطورة الوضع أيضا هو تعرض العمال إلى ضوضاء مرتفعة وإلى المواد الكيميائية في آن واحد وهو ما يزيد من الآثار السلبية للضوضاء، إذ يعمل المكون الكيميائي (CS2) المتواجد بهذه المواد على عرقلة عملية سير وانتقال ردود الأفعال الخاصة بالأذن الوسطى، والتي تعمل على التخفيض من مستوى الضوضاء المرتفعة قبل انتقالها إلى الأذن الداخلية لأجل حمايتها أثناء التعرض، ففي حالة عرقلة وظيفتها من طرف هذه المادة ستمر الضوضاء مباشرة الى الأذن الداخلية بدون معالجتها، ما يؤثر سلبا على حاسة السمع والإصابة بالصمم المهني، ويتكرر ذلك عند التعرض إلى المذيبات العطرية (المعهد الوطني للبحث والسلامة، Institut National de Recherche et de Sécurité INRS, 2018).

2.2.9- الحرارة:

بينت النتائج أن أغلب الوحدات التي يعمل فيها العمال تتميز بحرارة فصلية معتدلة، تتراوح بين 20° و 24°، وهي قياسات تتناسب والمعايير المطلوبة في التصميم (NF AFNOR X 35-203)، وهذا راجع الى أن الدراسة أجريت في شهر أكتوبر، أي في فصل الخريف الذي يتميز بحرارته المعتدلة، ماعدا القياسات الخاصة بوحدة التفكيك والتجزئة الحرارية (Toping

(10 حيث بلغت 30,3°، وهي درجات مرتفعة هذا راجع لطبيعة المهام المتعلقة بهذه الوحدة الخاصة بالتفكيك والتجزئة الحرارية، كون هذه التفاعلات الكيميائية تصدر عنصر الحرارة ما يزيد من ارتفاع حرارة الهواء بها، ما وجب توفير إجراءات وقائية خاصة للعمال خصوصا في فصل الصيف الذي يتميز بارتفاع الحرارة.

3.2.9- الرطوبة:

تميزت نسب الرطوبة المقاسة ببيئة العمل بانخفاضها في أغلب الوحدات، حيث كانت منخفضة عن المعايير في كل من الوحدات التالية وحدة الهواء الخاص بالمعدات والخدمات (Air Service)، وحدة التكثيف الأحادي القطار 1 (Reforming 2 Train 1)، وحدة التكثيف الأحادي القطار 2 (Reforming 2 train 2)، وحدة التفكيك والتجزئة الحرارية (Topping 10)، والتي تميزت بانخفاضها عن نسبة الرطوبة المنصوحة بها (من 40% الى 60%)، الأمر الذي يسبب جفاف العينين الذي عادة ما يؤدي إلى الشعور بالحكة والآلام، لذا يتوجب تواجدها بنسب مناسبة في بيئة العمل تجنبا لظهور مثل هذه الأعراض، وكذا حفاظا على سلامة الأجهزة والمعدات الحديدية.

4.2.9- الإضاءة:

بينت نتائج الدراسة الحالية، أن الاضاءة معتدلة بمكان العمل، اذ يعمل العمال مباشرة في الهواء الطلق (الاضاءة الطبيعية)، ما جعلهم لا يعانون من نقص الإضاءة، اذ بينت كل القياسات التي تم أخذها للإضاءة على أنها مناسبة، الأمر الذي يؤدي الى عدم اجهاد العين أثناء العمل، والعمل بكل ارتياحية وراحة، وكذا التقليل من احتمال الوقوع في حوادث العمل.

5.2.9- سرعة الهواء:

أما بالنسبة لسرعة الهواء فقد كانت منخفضة مقارنة بالمعايير المطلوبة (0,25 م/ثا) حسب المعيار الفرنسي (Norme Français x 35-203)، اذ بينت نتائج الدراسة الحالية أن أغلب القياسات الخاصة بسرعة الهواء كانت منخفضة جدا تراوحت بين 0,01 م/ثا و0,14 م/ثا، ما يوجب تحسين التهوية بها، الأمر الذي آثر سلبا على بيئة العمل، اذ أدى ذلك إلى

تراكم روائح المواد الكيميائية في بعض الوحدات المستعملة لها بكثرة كوحدة التكثيف الأحادي القطار 1 (Reforming 2 Train 1).

ولعل ما حدث بمعامل سكيكدة (2005) أكبر دليل على خطورة هذا الوضع، حيث أدى تبخر الغاز مع الظروف الجوية غير المناسبة، والتي اتصفت بسوء التهوية، إلى زيادة تركيز الغاز بجانب الخزان، الأمر الذي أدى إلى حدوث الحريق بمجرد تشغيل المحرك، ووفاة عاملين، وإتلاف حاويتين للبترول الخام (S106). (Rapport de Journée d'étude sur la Problématique des Risques majeurs dans les Grandes Poles industriels, 30- et 31 Mai 2006, Skikda.

10- خاتمة:

تعمل الأرغنوميا على تكييف مكان العمل للعامل، وهذا بغية الحصول على أقصى درجة من الراحة والرفاهية، والعمل بكل آمان وسلامة، ما يؤدي الى الحد من حوادث العمل والأمراض المهنية، لكن في الكثير من الأحيان، يتم اهمال المعايير الأرغنومية في التصميم، ما يؤدي الى الحاق أضرار وخيمة بالصحة الجسدية والنفسية للعامل.

وهذا ماهدفت اليه الدراسة الحالية، حيث تناولت تشخيص مدى تطبيق هذه المعايير في تصميم المحيط الفيزيقي بالمؤسسة الوطنية سونطراك سكيكدة- فرع تكرير البترول- وهذا لما لهذا الأخير من دور فعال في الحفاظ على راحة العامل ورفاهيته، وقد خلصت الدراسة الى أن أغلب الوحدات التابعة للمؤسسة تعاني من سوء المحيط الفيزيقي (ارتفاع الضوضاء، انخفاض الرطوبة، سوء التهوية)، بحيث لم تتناسب والمعايير الأرغنومية، الأمر الذي آثر سلبا على صحة العمال، وجعلهم يعانون من الكثير من المشاكل النفسية كالضغط، التوتر، جفاف الفم والعينين، بالاضافة الى مشاكل في السمع واحتمال الاصابة بالصمم المهني مستقبلا نتيجة التعرض للضوضاء المرتفعة باستمرار.

11- اقتراحات الدراسة:

1- ضرورة قيام المؤسسة بالوقاية من مخاطر المحيط الفيزيقي المتواجدة ببيئة العمل وهذا لما تخلفه من عواقب وخيمة على العمال، كالوقوع في حوادث عمل وأمراض مهنية كثيرة وما سيترتب عنها من تدهور صحة العمال النفسية منها والجسدية.

2- ضرورة فرض الصرامة على حمل سدادات الأذن من طرف العمال في الأماكن التي ترتفع بها الضوضاء، وضرورة توفيرها بالنوعية الجيدة في بيئات العمل.

3- الحفاظ على سلامة الآلات والمعدات للتقليل من الضوضاء، مع ضرورة تحديثها.

4- إعادة تهيئة الغرف العازلة للضوضاء في بيئة العمل.

5- وفيما يخص وحدة التفكيك والتجزئة الحرارية (Toping 10)، يوصى بتوفير لباس للعمال خاص بالعمل في الحرارة المرتفعة، يكون عازل للحرارة كي لا تنتقل هذه الأخيرة إلى جسم العامل.

6- تزويد أماكن العمل بوسائل الترطيب والتي تسمح بترطيب الهواء، ويستحسن ترطيب الأماكن باستعمال شلالات مائية بالقرب من وحدات الإنتاج.

7- ضرورة تعاون مختلف المختصين المعنيين بالوقاية كالمختصون الأرغنوميين، أطباء العمل، أعوان الأمن والوقاية، المهندسون..الخ، في تجسيد الوقاية في بيئة العمل، وهذا بمشاركة العمال فهم أساس العملية الوقائية، لأن الوقاية في المؤسسة تتحقق بمشاركة جميع الأطراف.

12- المراجع:

1- السنباني علي علوي محمد وسلمان محمود وعبد الله العابد. (2013) الاعتبارات البصرية وأسس دراسة الاضاءة عند تصميم المباني السكنية، مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية، المجلد التاسع والعشرون، الكويت، ص 562.

2- بوسهمين أحمد وبلحاج فراجي. (2012) انعكاسات بيئة العمل على أداء العمال وصحته وطرق السلامة، فعاليات الملتقى الوطني الثاني حول الصحة والسلامة في العمل، التنمية والعولمة المنعقد أيام 6-7 جوان 2009 بجامعة عبد الرحمان ميرة بجاية، دار الأمل (Actes d'Economie de la Santé du 2eme Colloque – Santé Sécurité au travail, Développement& Mondialisation, ص 28.

3- بوظريفة حمو. (2002) الضوضاء خطر على صحتك، دار Technico-color للنشر، ص 17.

4- حمدي ياسين وعلي عسكر وحسن الموسوي. (1999) علم النفس الصناعي والتنظيمي بين النظرية والتطبيق، دار الكتاب الحديث، ط1.

5- طارق طه. (2007) السلوك التنظيمي في بيئة العولمة والانترنت، دار الجامعة الجديدة، الاسكندرية، ، ص (128- 130).

6- Arnaudo. B, Léonard. M, Saudret. N, Cavet. M, Coutrot. T, Rivalin. R, Thiérus. I .(2010) Les Risques Professionnels en 2010, De fortes différences d'exposition selon les secteurs, SUMMER, p 59

7- Encyclopédie de sécurité et de la santé au travail, acceptation de Risque. (2000) Tome 2.

8- INRS .(2014) Aide - mémoire, Juridique, les maladies professionnelles, Régime général, TJ, 10eme édition .p 46

9- INRS .(2018) Plan Santé au travail 2016 - 2020- (Action 1.11 amélioration et prise en compte de la poly exposition, recensement des principales initiatives institutionnels sur la poly exposition en Santé au travail), Etat des Lieux, France, p 45

10- ISO 14121 (1999) Sécurité des machines, Principes pour l'appréciation du risque, Organisation Internationale de Normalisation.

11- Khelloufi. R, Ould kadi. C, Taboune. B, (2012) Evaluation des Risques professionnels dans une entreprise de construction métallique, rôle du médecin de travail, Archives des maladies Professionnelles et de l'environnement, p578.

12- Khelloufi. R. (2017) mesure de l'exposition Professionnelle au bruit, Bilan dans les secteurs à Risque à Oran. Congrés International sur la prévention des Risques professionnels, Alger SAFEX, Pin Maritimes, CNAS.

13- Lassassi. M, Sami. L. (2009) Conditions et accidents de travail dans les Pays du Maghreb (Une Analyse Comparative entre Algérie, Maroc, La Tunisie. Actes du 2eme Colloque d'Economie de la Santé, Intitulé Santé, Sécurité au travail, Développement & Normalisation, P 357- p379

14- Margossian. N. (2006) Les Risques professionnels, Caractéristiques, Règlementations, Prévention, 2eme édition, Dunod, l'Usine Nouvelle, Paris, p1

15- Mohammedi. F, Taha. M. (2006) Analyse des Risques, Dangers, et des Aspects Environnementaux liés à l'appareil de Forage, (DTM) au niveau de l'ENTP, par la Méthodologie Systématique (HEMP), Institut Hygiène Sécurité Industrielle, Université de Batna.

16- Norme NF X- 35- 203, Détermination des indices et spécifications des Conditions de Confort, NF. EN. ISO, 7730, DEC 95.

17- Rapport de Journée d'étude sur la Problématique des Risques majeurs dans les Grandes Poles industriels, 30- et 31 Mai 2006, Skikda.