تقييم أخطار الأنساق الجزئية وإجراءات الوقاية منها: خطر الاحتراق والتكهرب نموذجا

أمحمد بن غربي، د. بوحفص مباركي
كلية العلوم الاجتماعية، جامعة وهران2
Ergonova@yahoo.Fr

ملخص:

نسعى من خلال هذه الدراسة إلى تقديم نموذج يشرح إجراءات تقييم الخطر المهني متخذين من خطر التكهرب والاحتراق مثالاً. تمت الدراسة في مؤسسة أنفرافار (INFRAFER) بولاية وهران، حيث تم اختيار جميع عمال ورشة إنتاج العوارض الخرسانية للسكك الحديدية البالغ عددهم 38عاملاً، بطريقة قصدية كعينة كلية للدراسة، حيث تم توزيعهم على عينات جزئية حسب الأقسام المشكلة للورشة (طبقاً للأنساق الجزئية للورشة محل الدراسة)، تم استخدام "تقنية تحليل اختلال الأنساق" (MADS) لتقييم خطر التكهرب والاحتراق.

أوضحت الدراسة أن: (1) تردد خطر الاحتراق والتكهرب دائم لدى عينة الدراسة؛ (2) جرعة الخطر **قوية**؛ (3) مستوى التعرض للخطر **عالٍ**؛ (4) لخطر الاحتراق والتكهرب **تأثير** خطير لكن بدون مضاعفات. (5) مستوى الخطورة طارئ ويستدعي تدخلاً سريعاً.

من خلال تحديد مستوى الأولوية أسفرت الدراسة على أن الإجراء المناسب للوقاية من هذا الخطر هو توفير الوقاية الجماعية لعمال الورشة.

الكلمات المفتاحية: خطر الاحتراق والتكهرب، إجراءات تقييم الخطر المهني.

Abstract:

The aim of the present study is to provide a model which explains the procedures of risk's assessment, taking as example electrocuting and burning situations in an Algerian setting "INFRAFER" specialized in the production of railway concrete sleepers, based in Oran. All the workers of the welding and cutting workshop (N=38) participated in the study.

Methodology for Analyzing System Failures (MADS) approach was used to assess the risk of electrocuting and burning.

The study revealed the following results: (1) a Constant frequency of electrocuting and burning risk facing the workers of workshop; (2) a strong dose of exposure to risk; (3) a high level of exposure to risk; (4) the risk of electrifying and burning has serious impact but without complications; (5) the level of seriousness calls for rapid intervention.

By identifying the priority level, the present study recommended that "collective protection" is the appropriate action to prevent this category of risks.

Key words: Electrifying and burning risks، Occupational risk assessment procedures.

مقدمة:

أضحت حوادث العمل مشكلاً عالميا حسب إحصائيات مكتب العمل الدولي(ILO, 2005, 1) International Labour Organization، حيث تجاوزت حوادث العمل على المستوى العالمي 270 مليون حادثة سنوياً، متسببة في وفاة مليوني شخص سنوياً.

يعد "التقييم المسبق للمخاطر" من أحدث التقنيات لمواجهة حوادث العمل والحد من آثارها، حيث وضعت التوجيهات الأوربية منذ سنة 1989 عملية التقييم المسبق للمخاطر في المؤسسات والمنظمات كشرط أساسي من الشروط القانونية للحد من المخاطر داخل المؤسسات. (مباركي. 2008. 146)

أما في الدول النامية، فبالرغم من الجهود الكبيرة التي تبذلها، إلاّ أن الإحصاءات والدراسات العالمية وقرارات وتوجيهات منظمة العمل الدولية ومنظمة الصحة العالمية تؤكد أن الإصابات والأمراض الناتجة عن العمل كثيرة، وتؤثر سلباً على الإنتاج إلى جانب المآسي الشخصية والعائلية الناتجة عنها (نويهض. 2015. 18) وهذا ما يؤكده مقداد (2010) حيث يرى أن البلدان النامية لم تثبت لحد الآن أن برامج مواجهة حوادث العمل التي تتبناها قوية وقادرة فعلاً على التحكم في أخطار العمل.(مقداد. 2010)

في الجزائر و بالرغم من أن النصوص القانونية تؤكد على ضرورة حماية العامل من الأخطار مثل المادة 26 من الدستور الجزائري (مارس 2016) والتي

تنص على أن: "الدولة مسؤولة عن أمن الأشخاص والممتلكات"، والمادة 2/69 كذلك والتي جاء في نصها: "يضمن القانون في أثناء العمل الحق في الحماية، والأمن، والنظافة"، إلاّ أن عدة دراسات محلية مثل دراسة ناتش (2011) ودراسة لمياء (2012) أكدت أن العامل الجزائري في البيئة الصناعية يواجه أخطارا عديدة يمكن أن تترتب عنها حوادث مهنية خطيرة قد تصل إلى الوفاة؛ وهو ما تؤكده الإحصائيات التي وردت عن المعهد الوطني للوقاية من الأخطار المهنية Institut National de Prévention des Risques Professionnels (INPRP) في ديسمبر سنة (2009) التي أبرزت أن خمسين ألف (50000) حادث يقع سنوياً في مختلف القطاعات الصناعية، راجع في الأصل لإهمال إجراءات الوقاية المهنية (INPRP. 2009. 23). و حسب الصندوق الوطني للتأمينات الاجتماعية Caisse Nationale des Assurances Sociales des Travailleurs Salariés (CNAS) فإنه خلال خمس سنوات ارتفعت نسبة حوادث العمل بـ (20%)، حيث سجّل سنة 2002م 45977 حادث عمل، و50097 حادث عمل سنة 2006. (CNAS . 2006. 05)

يعد خطر الاحتراق والتكهرب من بين الأخطار المهنية الهامة التي تنجم عنها حوادث عالية الخطورة في المؤسسات الصناعية الجزائرية، حيث أورد مركز تطوير الطاقات المتجددة Centre de Développement des Energies Renouvelables (CDER) أن لجنة ضبط الكهرباء وبمساهمة وزارة الطاقة

والمناجم في الجزائر نظمت سنة 2009 حملتها الوطنية للوقاية والتحسيس بالأخطار المتعلقة بسوء استعمال الكهرباء والأخطار المتعلقة بالأشغال المجاورة لشبكة الكهرباء والتدخل على مستوى المنشآت الكهربائية، و تشير إحصائيات اللجنة إلى أنه تم سنة 2009 تسجيل 215 حادثا راجعا إلى سوء استعمال الكهرباء مخلفا 164 وفاة (CDER. 2016)، ونظراً لخطورة هذا الأخير تقوم الهيئات المختصة في الجزائر بجهود كبيرة في مؤسساتها من أجل توعية مسؤولي المؤسسات الصناعية ومسؤولي الأمن والسلامة المهنية حول سلامة العاملين باعتماد إجراءات وقائية مناسبة وتوفير أدوات الحماية اللازمة لمثل هذه الأخطار، خاصة بالنسبة لعمال المصانع والورشات، كونهم يشتغلون في بيئة محفوفة بالمخاطر الكهربائية، وهذا راجع لطبيعة نشاطاتهم ومهام عملهم.

تحاول هذه الدراسة الكشف عن خطر الاحتراق والتكهرب في ورشة إنتاج العوارض الخرسانية الموجهة خصيصا للسكك الحديدية بالمؤسسة الوطنية لانجاز هياكل السكك الحديدية (أنفرافار) Entreprise Publique Economique De Réalisation d'Infrastructures Ferroviaires (INFRAFER) بولاية وهران، وذلك من خلال الإجابة على التساؤلات التالية:

1- ما مستوى تردد خطر الاحتراق والتكهرب لدى عمال ورشة إنتاج العوارض الخرسانية للسكك الحديدية بمؤسسة أنفرافار INFRAFER ؟

2- ما مستوى جرعة خطر الاحتراق والتكهرب التي يتعرض لها عمال ورشة إنتاج العوراض الخرسانية ؟

3- ما مستوى التعرض لخطر الاحتراق والتكهرب من قبل عمال ورشة إنتاج العوراض الخرسانية ؟

4- ما مستوى تأثير خطر الاحتراق والتكهرب الذي يتعرض له عمال ورشة إنتاج العوراض الخرسانية ؟

5- ما مستوى خطورة الاحتراق والتكهرب الذي يتعرض له عمال الورشة محل الدراسة؟

6- ما هي الإجراءات المناسبة للوقاية من هذا الخطر ؟

1. أهداف البحث:

نسعى من خلال هذه الدراسة إلى تقديم نموذج يشرح إجراءات تقييم الخطر المهني، متخذين من خطر التكهرب والاحتراق مثالاً توضيحياً للنموذج المقترح، حيث نسعى في نهاية المطاف إلى تحديد كل من:

1) مستوى تردد خطر الاحتراق والتكهرب لدى عينة الدراسة.

2) مستوى جرعة خطر الاحتراق والتكهرب التي يتعرض لها عمال الورشة ميدان الدراسة.

3) مستوى التعرض لخطر الاحتراق والتكهرب من قبل العمال عينة الدراسة.

4) مستوى تأثير خطر الاحتراق والتكهرب الذي يتعرضون له.

5) مستوى خطورة خطر الاحتراق والتكهرب الذي تتعرض له عينة الدراسة.

6) الإجراء المناسب للوقاية من هذا الخطر.

2. تحديد المفاهيم:

– **الأنساق الجزئية:** يتفق الأرغونوميون على أن نسق الإنسان والآلة، كنسق كلي يتكون إجرائيا من عناصر جزئية، يطلق عليها مصطلح الأنساق الجزئية، وهي عبارة عن نقاط عمل، يؤدي فيها فرد واحد مهام معينة بواسطة أداة/آلة، أو يشترك في تأدية مهامها جماعيا عدد من العمال باستخدام آلات وأدوات معينة. و في هذه الدراسة نطلق مصطلح النسق الجزئي على مجموع عمال وآلات كل قسم من أقسام الورشة (نقاط العمل التي تشترك في نفس المهام) كما هو مبين في الجدول رقم (1) بورشة العوراض الخرسانية بالمؤسسة محل الدراسة.

– **خطر الاحتراق و التكهرب:** الخطر هو الخسارة المادية المحتملة نتيجة وقوع حادث معين (BOISSELIER. 1979. 20). ونقصد في هذه الدراسة بخطر الاحتراق والتكهرب احتمال التعرض لصعقة كهربائية قد تنتج عنها حروقاً.

– **تقييم الأخطار:** يرى عاطف وآخرون(2008. 13) أن تقييم الخطر هو تقدير شدته؛ وأن لتقييم الأخطار عدة طرق تعتمد أبسطها في تقدير شدة الخطر على تحديد تردد الخطر وحرجيته (أثره)، ويقصد بتقييم الخطر في هذه الدراسة تحليل الخطر وتقدير كل من تردده، وجرعة التعرض، ومستوى

التعرض، مستوى تأثير الخطر ومستوى الخطورة (الحرجية)، والإجراء المناسب للوقاية منه، طبقا للإجراءات الواردة في "تقنية تحليل اختلال الأنساق" (MADS).

3. منهجية البحث:

1.3.المنهج: اعتمد الباحثان في هذه الدراسة على المنهج الوصفي، حيث تم استخدام أسلوب دراسة الحالة في جمع وتحليل معطيات البحث.

2.3.مكان وزمن الدراسة: أجريت هذه الدراسة بورشة إنتاج العوارض الخرسانية بالمؤسسة الوطنية لانجاز هياكل السكك الحديدية (أنفرافار) Entreprise Publique Economique De Réalisation d'Infrastructures Ferroviaires (INFRAFER) بولاية وهران في الفترة الممتدة بين 17 جانفي و21 فيفري 2016.

3.3.عينة الدراسة: طبقت هذه الدراسة على ثمانية وثلاثون 38 عاملاً بالورشة الخاصة بإنتاج العوارض الخرسانية في مؤسسة أنفرافار (INFRAFER) يمارسون نشاطات عملهم داخل الورشة، تم اختيارهم بطريقة قصدية، حيث تم توزيعهم حسب أقسام الورشة أي نقاط العمل، على الشكل التالي:

جدول رقم (01) يوضح توزيع عمال ورشة العوارض الخرسانية حسب الأنساق الجزئية للورشة (أقسام الورشة)

النسق الجزئي رقم:		01	02	03	04	05	06
الأنساق (نقاط العمل)		قسم تلحيم هيكل العوارض	قسم تحضير الإسمنت	قسم تثبيت الإسمنت على الهيكل المعدني		قسم اختبار الإسمنت	قسم مراقبة المنتوج
				الآلة الأولى	الآلة الثانية		
فرق العمل	الفترة الصباحية	الفريق الأول: عمال تلحيم تسليح العوارض	الفريق الثاني مشغلي الآلة وتقنيين	الفريق الثالث	الفريق الخامس	الفريق السابع: المخبريين	الفريق الثامن: مسؤول الجودة والإنتاج
	الفترة المسائية			الفريق الرابع	الفريق السادس		
عدد العمل		4	4	12	12	4	2
مجموع عمال الورشة		38					

يوضح الجدول رقم (01) توزيع عمال ورشة العوارض الخرسانية حسب الأنساق الجزئية (نقاط العمل)، حيث تم الحصول على هذه البيانات بالاستعانة بشبكة الملاحظة لمعرفة صيرورة العملية الإنتاجية والمهام المشتركة، إضافة إلى إجراء مقابلات مع أعضاء لجنة التقييم.

4.3.أدوات البحث: لجمع معطيات البحث استخدم الباحثان التقنية المسماة "منهجية تحليل اختلال الأنساق" Méthodologie d'Analyse des Dysfonctionnements dans les Systèmes (MADS) المطورة من قبل فريق من

الباحثين Lesbats (Lesbats M, et al. 1994)، حيث تقتضي تقنية MADS استعمال الأدوات التالية:

1.4.3. قائمة المراجعة(Check liste): هي عبارة عن بطاقة لتقييم الخطر معدة من قبل الباحثين، تم توزيعها على أعضاء فريق التقييم بعد الاجتماع بهم ومناقشة محتواها، حيث يسعى أعضاء فريق التقييم من خلال هذه القائمة إلى تحديد كل من تردد التعرض لخطر التكهرب والاحتراق ومستوى الكشف عن الخطر، ومستوى حرجية التعرض للخطر ودرجة خطورة وأولوية خطر التكهرب والاحتراق، ولقد تم ذلك خلال الفترة الممتدة مابين 20 جانفي و21 فيفري 2016، بمقر مؤسسة أنفرافار.

- **فريق التقييم:** تكوّن فريق التقييم في هذه الدراسة من: مدير مصنع العوارض الخرسانية، ورئيسة مصلحة المستخدمين (التابع للمصنع)، مسؤول الأمن الصناعي، ومسؤول الإنتاج، مسؤول عن مراقبة الجودة، ورئيس مصلحة المستخدمين (التابع للمؤسسة).

2.4.3. المقابلة: تم استخدام المقابلة مع أعضاء لجنة التقييم من أجل جمع البيانات حول خصائص الأنساق الجزئية بورشة إنتاج العوارض الخرسانية، والكشف عن ما إذا تلقى العمال أي تكوين أو تأهيل مهني، وكان ذلك في فترات الاجتماعات الخاصة بلجنة التقييم حيث امتدت ما بين 20جانفي و21فيفري 2016، بمقر المؤسسة محل الدراسة.

3.4.3. الملاحظة: تم استخدام شبكة الملاحظة بهدف جمع البيانات حول خصائص نقاط العمل (الأنساق الجزئية) بالورشة محل الدراسة، ولتحديد جرعة تعرض العمال للخطر من خلال ملاحظة: مدة التعرض للخطر (قليلة، أو عالية)؛ عدد العمال المعرضين للخطر (اثنان و أقل، أكثر من اثنان)؛ استخدام معدات الوقاية الشخصية (موجودة أم غير موجودة)؛ العوامل المضاعفة: ظروف العمل الفيزيقية، العمل الليلي (موجودة أم غير موجودة)، وتمت الملاحظة خلال الفترة الممتدة بين (17 جانفي-31 جانفي) 2016، بورشة إنتاج العوارض الخرسانية للسكك الحديدية.

4. التعريف بمنهجية تحليل اختلال الأنساق Methodologies d'analyse de dysfonctionnement des systems (MADS): هي طريقة أو مقاربة مطورة من قبل مجموعة من الباحثين في جامعة بوردو1 الفرنسية (Boumedine et all. 2012. 151)، وهي إحدى الطرق المستخدمة في ميدان تقييم الأخطار المهنية (EvRP)، تدرس هذه الطريقة منذ 20 عاما، إلى أن طورها المهندس Pierre Périlhon، وقد نشر دليلاً لتطبيقها بعنوان: "تسيير الأخطار: طريقة MADS/MOSAR- دليل التطبيق" الذي صدر سنة 2007، (Périlhon.2007)، تستخدم هذه الطريقة في تحليل المخاطر التي تواجه المؤسسات مثل المخاطر الصناعية، كما تسمح بتحليل المخاطر التشغيلية، والمخاطر

النفس-اجتماعية، والمخاطر المالية أيضاً (Grandamas. 2010). تعتمد طريقة MADS في تقييمها للأخطار على آراء فريق للتقييم، حيث يتم تجميع فريق متعدد التخصصات مكون من موظفين ومسؤولين بالمؤسسة لإدارة وتقييم الأخطار المواجهة. (Rossella et al, 2015, P 44) (Legendre et al. 2015.196) (Iddir.2012. 73) وسنحاول شرح خطوات إجراء طريقة MADS من خلال ما يلي.

5. إجراءات تقييم خطر التكهرب و الاحتراق:

لتقييم الخطر قام الباحثان بعرض مراحل تقييم خطر التكهرب والاحتراق وفقاً للخطوات التالية:

❖ أولاً: تحديد تردد التعرض Fréquence d'exposition (FE):

لتردد التعرض ثلاث مستويات هي: نادر (FE1) ويختاره عضو لجنة التقييم في حالة تردد الخطر مرة في السنة، متكرر (FE2) ويختاره عضو لجنة التقييم في حالة تردد الخطر مرة في الشهر، ودائم (FE3) يختاره عضو لجنة التقييم في حالة تردد الخطر مرة في الأسبوع، والجدول التالي يوضح مستويات تردد التعرض:

جدول رقم (02) يحدد مستويات تردد التعرض للخط(حسب) MADS

	نادر مرة في السنة	متكرر مرة في الشهر	دائم مرة في الأسبوع
تردد التعرض (FE) Fréquence d'exposition	FE 1	FE 2	FE 3
قيمة التردد	1	2	3

يوضح الجدول رقم (02) مستويات تردد التعرض و ما يقابلها من قيم تردد التعرض، فعندما يكون التردد نادرا، أي ما يقابل مرة في السنة نقدم القيمة1، ونقدم القيمة2 في حالة متكرر أي ما يقابل مرة في الشهر. أما في حالة "دائما" فنقدم القيمة3 للتردد، وسنحاول من خلال الجدول الآتي تحديد تردد تعرض عمال الورشة لخطر التكهرب والاحتراق:

جدول رقم (03) يحدد تكرارات تردد تعرض عمال ورشة إنتاج العوارض الخرسانية لخطر التكهرب والاحتراق

الخطر رقم (03) خطر التكهرب و الاحتراق	تردد التعرض (FE)			المجموع
	نادر	متكرر	دائم	
قيمة التردد	1	2	3	
التكرار	1	1	4	6
%	%16.66	%16.66	%66.66	%100

يتضح لنا من خلال الجدول رقم (03) أن تكرار تردد الخطر في حالة "نادراً" بلغ القيمة 1 ما يقابل نسبة 16.66% من مجموع التكرارات، وهذا يعني أن شخصا واحدا من لجنة التقييم يرى أن خطر التكهرب والاحتراق نادراً ما يتعرض له العمال وقد يظهر مرة في السنة، أما تكرار تردد الخطر في حالة "متكرر" فهو يساوي 1 أيضاً ما يقابل نسبة 16.66% من مجموع

التكرارات، وهذا يعني أن شخصا واحدا من لجنة التقييم يرى أن خطر التكهرب والاحتراق متكرر الحدوث ويتعرض له العمال مرة في الشهر، وبالنسبة لتكرار تردد الخطر في حالة "دائم" فقد بلغ القيمة 4 ما يقابل نسبة 66.66% من مجموع التكرارات، وهذا يعني أن أربعة أفراد من لجنة التقييم يرون أن خطر التكهرب والاحتراق دائم الحدوث ويتعرض له العمال مرة في الأسبوع.

يتضح لنا أيضاً من خلال الجدول رقم (03) أن القيمة الأكثر تكراراً هي 3، حيث يقدر تكرارها بـ 4 تكرارات، وبالتالي فإن المنوال هو القيمة: 3. ومن خلال الجدول رقم (03) فإن القيمة 3 تدّل على الحالة الثالثة من تردد التعرض للخطر، وبالتالي فإن **تردد خطر التكهرب والاحتراق هو دائم(FE 3)**.

❖ **ثانياً: تحديد جرعة التعرض Dose d'exposition (DE):**

تحدد جرعة التعرض من خلال ستة (6) خصائص هي:

1- مدة التعرض (قليلة، أو عالية).
2- عدد العمال المعرضين (اثنان و أقل، أكثر من اثنان).
3- تكوين وتأهيل العمال (مؤهلين أم غير مؤهلين).
4- معدات الوقاية الشخصية (موجودة أم غير موجودة).
5- العوامل المضاعفة: الظروف الفيزيقية، العمل الليلي (موجودة أم لا).
6- الكشف عن الخطر (مستوى الكشف بسيط أو معقد).

حيث يقوم المستخدم للطريقة بتحديد عدد خصائص جرعة التعرض المتوفرة في كل مستوى من مستويات جرعة التعرض، حيث تنقسم مستويات جرعة التعرض إلى مستويين رئيسيين هما:

1/ جرعة ضعيفة ومتوسطة (DE1): ويشترط توفر أربعة (04) خصائص أوأكثر من خصائص تحديد جرعة التعرض.

2/ جرعة متوسطة وقوية (DE2): ويشترط توفر ثلاثة (03) خصائص أوأكثر من خصائص تحديد جرعة التعرض.

وسنحاول من خلال الجدول التالي توضيح عملية تحديد جرعة التعرض للخطر:

جدول رقم (04) يوضح كيفية تحديد جرعة التعرض للخطر (حسبMADS)

الرقم	الخاصية	جرعة ضعيفة ومتوسطة DE1	جرعة متوسطة وقوية DE2
01	مدة التعرض	قليلة	عالية
02	عدد العمال المعرضين	اثنان أو أقل	أكثر من اثنان
03	تكوين وتأهيل العمال	مؤهلين	غير مؤهلين
04	معدات الوقاية الشخصية	موجودة	غير موجودة
05	العوامل المضاعفة: ظروف العمل الفيزيقية، العمل الليلي	موجودة	غير موجودة
06	الكشف عن الخطر	فحص بسيط بالعين المجردة	فحص معمق بواسطة تحليل
		6 =	6=

يوضح الجدول رقم (04) كيفية تحديد مستوى جرعة التعرض، وهو إما جرعة ضعيفة ومتوسطة (DE1) أو جرعة متوسطة وقوية(DE2)، ويتم ذلك

انطلاقاً من حساب عدد خصائص جرعة التعرض المتوفرة في كل مستوى من مستويات جرعة التعرض من خلال جمع الخصائص المحددة، حيث يتم تحديد الخصائص بوضع علامة (+) في الخانة الخاصة بالمستوى المناسب، وفي الجدول التالي نحاول توضيح عملية تحديد جرعة التعرض لخطر التكهرب والاحتراق من قبل عمال الورشة محل الدراسة:

جدول رقم (05) يوضح تحديد جرعة التعرض لخطر التكهرب والاحتراق بمؤسسة أنفرافار

الرقم	الخاصية	DE1	DE2
01	مدة التعرض	+	
02	عدد العمال المعرضين		+
03	تكوين وتأهيل العمال		+
04	معدات الوقاية الشخصية		+
05	العوامل المضاعفة: ظروف العمل الفيزيقية، العمل الليلي		+
06	الكشف عن الخطر		+
		1 =	5=

حيث: - (DE2) تعني: جرعة ضعيفة و متوسطة؛

- (DE2) تعني: جرعة متوسطة و قوية.

يتجلى لنا من خلال الجدول رقم (05) أن مدة تعرض عمال الورشة لخطر الاحتراق والتكهرب كانت قليلة، وأن العمال لم يتلقوا تكويناً وتأهيلاً في مجال عملهم، أما الكشف عن الخطر فيكون بفحص معمق بواسطة تحاليل ملائمة للحالة محل الدراسة. وتم الحصول على هذه البيانات من المقابلات التي قام بها الباحثان مع أعضاء لجنة التكوين، وبالملاحظة تم الكشف عن

مدة التعرض للخطر فقد كانت أقل من نصف دوام العمل وبالتالي هي نسبة قليلة، أما بالنسبة لعدد العمال المعرضين فقد كان أكثر من عاملين، ومعدات الوقاية والسلامة المهنية لم تكن موجودة، و بالنسبة للعوامل المضاعفة فظروف العمل الفيزيقية كانت غير ملائمة حيث قدر مستوى الضجيج بـ(120) dB في بعض المناطق من الورشة، وهي قيمة غير مقبولة وفقاً للمعايير العالمية، بالإضافة إلى الإنارة الغير الكافية والتيار الهوائي القوي الناتج عن التصميم غير المناسب لمداخل الورشة.

يتجلى لنا كذلك من خلال الجدول رقم (05) أن المستوى الأول (DE1) لجرعة التعرض احتوى على خاصية واحدة فقط(1) وبالتالي لم يتحقق الشرط، في حين تقدر الخصائص التي احتوى عليها المستوى الثاني (DE2) بـ: خمسة (5) خصائص، وبالتالي تحقق الشرط **وجرعة التعرض من المستوى الثاني** (DE2).

❖ **ثالثاً: تحديد مستوى التعرض** Niveau d'exposition (NE):

نقوم بتحديد مستوى التعرض من خلال تردد الخطر (F) ومستوى جرعة التعرض (DE)، حيث أن لمستوى التعرض ثلاث مستويات:

1- مستوى ضعيف Faible (F).
2- مستوى متوسط Moyen (M).
3- مستوى عال Important (I).

وبما أننا قمنا بحساب كل من تردد الخطر والمقدرة قيمته بـ (F3) ومستوى جرعة التعرض والمقدرة قيمته بـ (DE2). فاننا سنقوم بتحديد مستوى التعرض من خلال الجدول التالي الخاص بعرض مصفوفة مستويات التعرض لتحديد مستوى التعرض للخطر.

جدول رقم (06) يوضح مصفوفة مستويات التعرض لخطر التكهرب والاحتراق (حسب MADS)

	تردد الخطر		
مستوى التعرض NE	نادرF1	متكررF2	دائمF3
جرعة التعرض DE1	ضعيف F	متوسط M	متوسط M
جرعة التعرض DE2	ضعيف F	متوسط M	عال I

يتجلى من خلال الجدول رقم (06) أن مستوى التعرض لخطر التكهرب والاحتراق في ورشة إنتاج العوارض الخرسانية بمؤسسة أنفرافار INFRAFER عال(I).

❖ **رابعاً: تحديد مستوى الحرجية Niveau de gravité (NG):**

لمستوى الحرجية خمس (05) مستويات وهي كالتالي:

1- **مستوى الحرجية الأول (NG1):** تأثير طفيف على الصحة.

2- **مستوى الحرجية الثاني(NG2):** تأثير خطير.

3- **مستوى الحرجية الثالث (NG3):** تأثير خطير بدون مضاعفات.

4- **مستوى الحرجية الرابع (NG4):** تأثير خطير مع مضاعفات.

5- مستوى الحرجية الخامس (NG5): الموت.

قام الباحثان بتحديد مستوى حرجية خطر التكهرب والاحتراق على عمال الورشة ميدان الدراسة من خلال الجدول التالي:

جدول رقم (07) يوضح مستوى حرجية خطر التكهرب والاحتراق على عمال ورشة إنتاج العوارض الخرسانية

المستوى	مستوى الحرجية (NG) Niveau de gravité					المجموع
	المستوى الأول NG1	المستوى الثاني NG2	المستوى الثالث NG3	المستوى الرابع NG4	المستوى الخامس NG5	
العبارات	تأثير طفيف على الصحة	تأثير خطير	تأثير خطير بدون مضاعفات	تأثير خطير مع مضاعفات	الموت	
القيمة	1	2	3	4	5	
التكرار	0	1	3	1	1	6
النسبة	00 %	%16.66	%50	%16.66	%16.66	100

يتضح لنا من خلال الجدول رقم (07) أن تكرار الحرجية في المستوى الأول يساوي (0)، وهذا يعني أنه لا يوجد أي فرد من أفراد لجنة التقييم يعتقد أنّ لخطر الاحتراق والتكهرب تأثيرا طفيفا على الصحة، في حين هناك فرد واحد 1 ما يقابل نسبة 16.66% من مجموع تكرارات أفراد لجنة التقييم. يعتقد أنّ لخطر الاحتراق والتكهرب تأثيرا خطيرا، وكذلك هو الحال مع المستويين الرابع والخامس، لكن تكرار الحرجية في المستوى الثالث يساوي 3 ما يقابل50% من تكرارات أفراد لجنة التقييم، أي أن هناك ثلاثة أفراد من لجنة التقييم يعتقدون أن لخطر التكهرب والاحتراق تأثيرا خطيرا و بدون مضاعفات على عمال الورشة ميدان الدراسة.

يتضح لنا أيضاً من خلال الجدول رقم (07) أن القيمة الأكثر تكراراً هي3، حيث قدرت بـ 3 تكرارات، وبالتالي فإن المنوال هو القيمة: 3. ومن خلال الجدول رقم (07) فإن القيمة 3 تدّل على المستوى الثالث من حرجية الخطر، وبالتالي فإن **تأثير خطر التكهرب و الاحتراق خطير و بدون مضاعفات (NG3).**

❖ **خامساً: تحديد مستوى الخطورة** Niveau de risque(NR) **و أولوية التدخل** Priorités d'actions(P):

ولمستوى الخطورة خمسة مستويات هي:

1- مستوى الخطورة الأول (P1): كارثي.

2- مستوى الخطورة الثاني (P2): حرج.

3- مستوى الخطورة الثالث (P3): طارئ.

4- مستوى الخطورة الرابع (P4): خطير.

5- مستوى الخطورة الخامس (P5): مقبول.

بما أن تحديد مستوى الخطورة يعتمد على قيمتي مستوى التعرض والحرجية، قام الباحثان بتحديد مستوى الخطورة باستخدام مستوى التعرض (NE) ومستوى الحرجية (NG)، وسنحاول من خلال الجدول الآتي تحديد مستوى خطورة خطر التكهرب والاحتراق بورشة إنتاج العوارض الخرسانية بمؤسسة أنفرافار:

جدول رقم (08) يوضح مصفوفة تحديد مستوى خطورة خطر التكهرب والاحتراق بورشة إنتاج العوارض الخرسانية بمؤسسة INFRAFER (حسب MADS)

مستوى الخطورة NR	مستوى الحرجية				
	المستوى الأول NG1	المستوى الثاني NG2	المستوى الثالث NG3	المستوى الرابع NG4	المستوى الخامس NG5
ضعيف (Faible)	P5	P4	P4	P2	P1
متوسط (Moyen)	P5	P4	P3	P2	P1
عال (Important)	P4	P4	P3	P1	P1

حيث: - منطقة العمل الايجابي وتوفير الوقاية الفردية.

- منطقة توفير الوقاية الجماعية.
- منطقة القضاء على الخطر من المصدر.

يتجلى من خلال الجدول رقم (08) أن مستوى خطورة خطر التكهرب والاحتراق الذي يواجهه عمال ورشة إنتاج العوارض الخرسانية بالمؤسسة محل الدراسة، **هو المستوى الثالث (P3) الذي يقع في منطقة توفير الوقاية الجماعية.**

6. **ملخص نتائج الدراسة:** من خلال تطبيق إجراءات تقييم خطر التكهرب و الاحتراق حسب "تقنية تحليل اختلال الأنساق" (MADS)، بورشة إنتاج العوارض الخرسانية للسكك الحديدية التابعة لمؤسسة أنفرافار (INFRAFER) بولاية وهران، توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج يمكننا تلخيصها في النقاط التالية:

1) إن تردد خطر الاحتراق والتكهرب **دائم** على عمال ورشة إنتاج العوراض الخرسانية بمؤسسة INFRAFER، وهو ما يعادل مرة في الأسبوع.
2) إن جرعة خطر الاحتراق والتكهرب التي يتعرض لها عمال الورشة محل الدراسة **قوية**.
3) إن مستوى التعرض لخطر الاحتراق والتكهرب من قبل عمال الورشة محل الدراسة **عالٍ**.
4) لخطر الاحتراق والتكهرب بالورشة محل الدراسة تأثير خطير على العمال، إلاّ أنه دون مضاعفات.
5) إن مستوى خطورة الاحتراق والتكهرب الذي يتعرض له العمال **طارئ ويستدعي تدخلا سريعاً**.
6) يتمثل الإجراء المناسب للوقاية من خطر الاحتراق والتكهرب لدى عمال ورشة إنتاج العوراض الخرسانية بمؤسسة"أنفرافار" INFRAFER في **توفير الوقاية الجماعية** حسب مقتضيات "تقنية تحليل اختلال الأنساق" (MADS).

7. المناقشة:

جاءت نتائج الدراسة لتبين أن تردد خطر الاحتراق والتكهرب دائم على عمال ورشة إنتاج العوراض الخرسانية بمؤسسة أنفرافار، وهو ما يعادل

مرة في الأسبوع، حيث كان تكرار تردد التعرض الدائم يساوي (4) وهذا يعني أن أربعة (4) من أعضاء فريق التقييم ما يمثل نسبة 66.66% من مجموع فريق التقييم يرون أن تردد خطر الاحتراق والتكهرب في الورشة دائم، وقد يرجع ذلك إلى طبيعة تصميم الورشة، الذي لا يستجيب لمعايير السلامة المهنية، مما يجعل العمال قريبين من الكوابل الكهربائية، وبالتالي يصبحون أكثر عرضة للإصابة بالصعقات الكهربائية. و هو ما يتطابق و تفسير مركز تطوير الطاقات المتجددة (CDER, 2016) الذي يفسر سبب "حرجية" الأخطار الكهربائية إلى: (1) تجاهل المسؤولين لمعايير السلامة المهنية أو (2) عدم إدراك العاملين للأخطار الناجمة عن عدم استجابة التجهيزات و المنشآت للمعايير أو عدم صيانتها. و قد يرجع السبب أيضاً إلى ضعف برامج مواجهة الحوادث والوقاية من الأخطار، حيث يعتقد مقداد (1،2010) أن البلدان النامية لم تثبت لحد الآن أن برامج مواجهة حوادث العمل التي تتبناها قوية وقادرة فعلاً على التحكم في أخطار العمل.

أبرزت نتائج الدراسة الحالية أن عمال ورشة إنتاج العوارض الخرسانية بمؤسسة أنفرافار معرضون لجرعة قوية من خطر الاحتراق والتكهرب (الجدول رقم 5)، رغم أن مدة التعرض كانت قليلة وفي المستوى الضعيف (DE1) أي كانت أقل من نصف دوام العمل، غير أن باقي الشروط حسب مقتضيات تقنية MADS كانت في مستوى الجرعة المتوسطة والقوية (DE2).

بالرجوع للجدول رقم (04) الذي يوضح كيفية تحديد جرعة التعرض للخطر (حسب MADS)، نجد أن: (1) عدد العمال المعرضين للخطر كبير، (2) مستوى تكوينهم وتأهيلهم ضعيف، (3) معدات الوقاية الشخصية غير متوفرة لديهم أو مستعملة بطريقة غير ملائمة،(4) توفر/وجود العوامل المضاعفة للخطر (ظروف الفيزيقية للعمل غير الملائمة والعمل الليلي في هذه الحالة)، (5)إضافة إلى طريقة الكشف عن الخطر التي تتطلب فحصا معمقا وليس بالعين المجردة فحسب.

وقد أظهرت قياسات الظروف الفيزيقية في الورشة محل الدراسة بواسطة الأجهزة المناسبة المستويات التالية:

- مستوى الضجيج الذي قدر في بعض المناطق في الورشة بـ(120) ديسيبال(dB) وهي قيمة غير مقبولة وفقاً للمعايير العالمية، حيث تنص معظم القوانين الصحية الأوروبية على أن العمال المعرضين للضجيج 8 ساعات في اليوم لا يجب أن تتعدى 90 ديسيبال، ويختلف هذا الرقم حسب تشريعات كل بلد (مباركي، 2004، ص 122)، وحسب ما جاءت به نتائج دراسة فريحات (2012) فإن الضجيج قد يسبب آثار نفسية سيئة ينتج عنها عدم القدرة في التحكم في البيئة المحيطة (فريحات. 2012. 32)؛

- بلغ مستوى الإنارة في بعض المناطق من الورشة ب 110 لوكس (Lux) وهي قيمة ضعيفة وغير مقبولة وفقاً للمعايير العالمية،

- أما حرارة المحيط التي تم قياسها بواسطة جهاز Thermo-hygromètre فقد بلغت (12°) في بعض مناطق الورشة، وهي درجة منخفضة خاصة في ظل وجود تيار هوائي قوي نتيجة التصميم غير المناسب لمداخل الورشة، فقد بلغت سرعة الهواء (3,45) م/ثا تم حسابها بواسطة جهاز Anémomètreلقياس سرعة الرياح، وهي قيمة قد تزيد من التأثير السلبي لدرجة الحرارة المنخفضة.

تلعب الظروف الفيزيقية السيئة دورا سلبيا في مجال الآمان والصحة المهنية، حيث أوضحت دراسة لونيس وصحراوي (2012) أن الظروف الفيزيقية هي متغير ذو اتجاهين للوقوع أو عدم الوقوع في حوادث العمل في البيئة المهنية.

أما مستوى الكشف عن خطر الاحتراق والتكهرب، حسب أعضاء لجنة التقييم (N=6)فقد كان في المستوى المعقد، وهو ما يعزز ملاحظة الباحثين في مختلف أقسام الورشة محل الدراسة. بسبب صعوبة الكشف عن كل بوادر هذا الخطر بواسطة فحص بسيط أو بالعين المجردة، بل لابد من القيام بعملية تفقد لكل العلب والكوابل الكهربائية والمآخذ ومواطن الربط بشكل دوري، وفي بعض الأحيان باستعمال أجهزة للكشف من قبل المتخصصين.

بينت الدراسة (الجدول 6) من خلال مصفوفة مستويات التعرض لخطر التكهرب والاحتراق (جرعة التعرضX تردد الخطر) أن عمال ورشة إنتاج العوارض الخرسانية بمؤسسة أنفرافار معرضون لمستوى عال من الخطر. يمكننا أن نرجع ذلك لعدة أسباب من بينها: (1) ماهو راجع لعدم الالتزام بإجراءات الوقاية والأمن الصناعي (أ) فبعض كوابل الشبكة الكهربائية الموزعة في الورشة عارية وغير مؤمنة، (ب) وبعض الأقفال والمقابس غير مثبتة تثبيتا جيداً، ما يزيد فرصة التماس بينها وبين العامل، (2) وتيرة العمل السريعة بسبب العقود المبرمة من قبل المؤسسة، حيث أن فريق العمل الواحد مطالب بإنتاج 100 وحدة من العوارض الخرسانية خلال أربع ساعات، ونحن نعلم أنه كلما زادت وتيرة الإنتاج زاد التعرض للخطر وبالتالي زادت الحوادث، فهناك علاقة طردية بين كثرة الحوادث والمردودية المرتفعة كما يؤكد كل من Vernon & Osborne (1973) (ورد في: مباركي. 2004. 103).

لقد خلصت الدراسة أيضاً إلى نتيجة مفادها أن مستوى خطورة الاحتراق والتكهرب الذي يتعرض له عمال الورشة مرتفع ما يجعل منه خطرا طارئا يستدعي تدخلا سريعا، وتعزى هذه النتيجة إلى عدة أسباب نحصرها في الأسباب التالية: تردد الخطر الدائم، جرعة التعرض القوية، ومستوى الحرجية الخطير، لمعالجة الوضع وتأمين العمال فإن الإجراء المناسب للوقاية من هذا الخطر هو توفير الوقاية الجماعية للعمال عينة الدراسة، وذلك

بتصحيح وضعيات عملهم من حيث تصميم مكان العمل واستخدام أدوات الوقاية الشخصية، ولقد أكدت دراسة سعدي (2012) أن لتصحيح وضعيات العمل للعمال تأثير كبير في التخفيف من حوادث العمل.

خلاصة:

يعتبر خطر الاحتراق والتكهرب بورشة إنتاج العوارض الخرسانية بمؤسسة أنفرافار خطراً جاداً، يستدعي تدخلاً عاجلاً، وذلك بتوفير الوقاية الجماعية لعمال الورشة محل الدراسة، والالتزام بإجراءات الأمن والوقاية في أماكن العمل مثلما تنّص عليه المبادئ الأرغونومية والنصوص التشريعية، إضافة إلى:

– تكوين وتأهيل العمال الذين يشتغلون بالمعدات الكهربائية، وتنظيم دورات تدريبية افتراضية لكيفية التعامل مع الأخطار الكهربائية. وتفادي التوظيف العشوائي للعمالة بالنسبة للمناصب الحساسة.

– في حالة الاستعانة بالتقييم والتدقيق الخارجي لأخطار العمل، لابد من انتقاء مكاتب التدقيق ذات الكفاءة والجدية في العمل.

– تطبيق نظام للعقوبات في حالة عدم التزام العمال بإجراءات القانون الداخلي للوقاية والسلامة المهنية.

– توعية مسؤولي المؤسسة بالدور الهام الذي يؤديه مسؤول الأمن الصناعي وضرورة مساندته.

المراجـــع:

لونيس، علي وصحراوي، عبد الله. (2010). علاقة حوادث العمل بالظروف الفيزيقية-دراسة تشخيصية. مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية،(3)، جامعة قاصدي مرباح-ورقلة. 452-466.

سعدي، لمياء (2012). أهمية الأرغونوميا في التخفيف من حوادث العمل-دراسة ميدانية لتصحيح مركز المراقبة في مؤسسة سونطراك(رسالة ماجستير غير منشورة). قسم علم النفس وعلوم التربية والأرطوفونيا-جامعة الجزائر2، الجزائر.

مباركي، بوحفص. (2004). العمل البشري(2). وهران: دار الغرب للنشر والتوزيع.

مباركي، بوحفص. (2008). مقدمة في علم النفس العمل والتنظيم. وهران: دار آل رضوان.

مقداد، محمد. (2010). مواجهة الحوادث المهنية بين مقاربتي الأرغونوميا والأمن الصناعي. مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية،(3)، جامعة قاصدي مرباح-ورقلة. 1-15.

مركز تطوير الطاقات المتجددة (CDER). (2016). لجنة ضبط الكهرباء والغاز تنظم حملة جديدة للوقاية من الأخطار المتعلقة بالغاز و الكهرباء. http://portail.cder.dz/ar/spip.php?article323

ناتش، فريد.(2011). نظام العمل بالدوريات وتأثيره على حوادث العمل(رسالة ماجستير غير منشورة). قسم علم النفس وعلوم التربية و الأرطوفونيا-جامعة الجزائر2، الجزائر.

نويهض، إيمان.(2015). حول التدريب والتثقيف في الصحة والسلامة المهنية. مجلة الصحة والإنسان،(31)، 18-20.

عاطف، عبد المنعم و محمد، محمود الكاشف و سيد، كاسب. (2008). تقييم و إدارة المخاطر. مصر: جامعة القاهرة. تم الرفع من الرابط:

http://www.pathways.cu.edu.eg/library/subpages/training_courses/Risk.pdf

فريحات، أيمن محمد أحمد.(2012، أفريل). أثر الضوضاء في بيئة العمل على بعض المتغيرات النفسية للعاملين في البريد الأردني. مداخلة مدرجة ضمن فعاليات الملتقى الدولي حول الأرغونوميا ودورها في الوقاية والتنمية، مخبر الوقاية و الأرغونوميا.

BOISSELIER, Jackie. (1979). *Prévention et gestion des risques industriels dans l'entreprise*. paris: les éditions d'organisation. Repéré à: https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/vxm99dzck75r2/free-download-ebooks7733.pdf

Boumedine, Abderahmane. Saadi, Lamia. (2012). Mise en œuvre de l'Evaluation des Risques professionnels au poste de travail dans l'entreprise. *Prévention et ergonomie*, 02 (05), 151-166.

Caisse Nationale des Assurances Sociales des Travailleurs Salariés (CNAS). (2006).*statistiques nationales des accidents du travail et maladies professionnels*. Algérie: centre familiale de Ben Aknoun.

Grandamas, Olivier. (2010). *Méthode MADS-MOSAR - Pour en favoriser la mise en œuvre*. Repéré sur le site de techniques de l'ingénieur: http://www.techniquesingenieur.fr/base-documentaire/environnement-securiteth5/methodes-d-analyse-des-risques-42155 210/methode-mads-mosar-se4062/

Iddir, Olivier. (2012). *Méthode LOPA: principe et exemple d'application.* France: Parution. 69-76. Repéré à: http://www.techniques-ingenieur.fr/ressources-documentaires/download/extract/?key=119722-05c0e628d9e108000dfb053bb688a7a2&ctype=Treaty&pageId=42155210

Institut National de Prévention des Risques Professionnels (INPRP). (2009). *Guide pratique sur la prévention des risques professionnels*, 2(6).Algérie.

International Labour Office (ILO). (2005). FACTS ON Safety at Work. Repéré à: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_067574.pdf

Périlhon, Pierre. (2007). *La gestion de risques: méthode MADS MOSAR II-manuel de mise en œuvre* (2).Paris: les éditions démos.

Legendre-Fialaire, A., Bizot-Touzard, E., Sghaier, W., Hergon, E. (2015). Analyse préliminaire des risques (APR) des processus de thérapie cellulaire

et tissulaire. Symposia.*Transfusion Clinique et Biologique* (22). 183–200. Repéré à doi: http://dx.doi.org/ 10.1016/j.tracli.2015.06.237

Lesbats. M, Dos Santos. J, Dutuit. Y, Pénalva. J.M, Périlhon. P.(1994). *Contribution à l'élaboration d'une science du danger*-aspects méthodologiques, Communication présentée au « les entretiens de la technologie » (3) Paris – France. Repéré à: http://hse.iut.u-bordeaux1.fr/lesbats/lesbats1/RA/SD9394/Metho.doc

Rossella, O., Francesco, P., Federica, S.(2015). *Failure Mode, Effects and Criticality Analysis (FMECA) for medical devices: Does standardization foster improvements in the practice?*. 6th Internationa Conference on Applied Human Factors and Ergonomics. Procedia Manufacturing (3). 43 – 50.