واقع المخاطر المهنية بالمجال الفلاحي ودور الأرغنوميا في الوقاية منها

The reality of occupational hazards in the agricultural field and the role of ergonomics in their prevention

أوبراهم ويزة [1] مرزوقي محمد [2]

Oubrahem Ouiza Merzougui Mohamed

(1) (2) جامعة ابن خلدون تيارت

تاريخ الإرسال: 10 / 06/ 2024. تاريخ القبول: 13 / 07/ 2024. تاريخ النشر: 01 / 08/ 2024.

ملخص:

يهدف المقال الحالي الى تبيان واقع المخاطر المهنية بالقطاع الفلاحي، بالإضافة إلى إبراز دور الأرغنوميا في الوقاية منها، هذا القطاع الحساس الذي يهتم بفن زراعة الأرض وخدمتها، استثمار النباتات والحيوانات على أكمل وجه اقتصادي، وذلك باستعمال معدات، آلات، مواد كيميائية، التعامل مع الحيوانات وما يسببه من مخاطر حيوية بيولوجية، حمل الأثقال، العمل بالعراء والتعرض لكل التغيرات المناخية الصعبة (الحرارة المرتفعة، البرودة..الخ)، كل هذه العوامل وأخرى تعرض حياة الفلاحين الى مخاطر مهنية كثيرة تهدد صحتهم النفسية والجسدية .

تتسبب هذه المخاطر المهنية التي يتعرض لها الفلاحون في حوادث عمل كثيرة، ومن أكثرها انتشارا نجد حوادث الارتطامات بأجزاء من الآلات والمعدات وما تسببها من عجز جزئي أو كلي، الانزلاقات، بتر أجزاء من الجسم..الخ، وبنفس الطريقة أو أكثر خطورة تتسبب هذه المخاطر المهنية أيضا في أمراض مهنية كثيرة ومعقدة كالسرطنات المهنية، الربو المهني، الباركينسون، الأمراض العقلية كالذهان نتيجة التعامل مع المواد الكيميائية الخطيرة، الاضطرابات العضلية العظمية...الخ.

ونتيجة كل هذه المخاطر المهنية التي تهدد صحة العاملين في القطاع الفلاحي، جاءت هذه المداخلة لإبراز مصادر هذه المخاطر المهنية، ودور الأرغنوميا في الوقاية منها بتحسين ظروف العمل وجعل بيئة العمل الفلاحية أكثر راحة، آمناً ورفاهية.

الكلمات المفتاحية: الأرغنوميا؛ المخاطر المهنية؛ القطاع الفلاحي؛ الفلاحون؛ دور.

Abstract :

The present article aims to clarify the inherent occupational hazards in the agricultural sector, particularly

focusing on the crucial role of ergonomics in their mitigation. Within this field, characterized by its intricate involvement in land cultivation and stewardship, significant investments in both botanical and zoological resources are essential for achieving optimal economic productivity. This requires the use of advanced equipment, specialized machinery, chemical agents, and proficient management of biological risks from interactions with fauna. Moreover, agricultural activities often involve manually handling heavy loads, outdoor labor influenced by climatic conditions, and significant temperature variations. These various factors collectively highlight the significant occupational risks facing agricultural workers, jeopardizing their physical and mental well-being.

Agricultural workers face numerous workplace accidents, including collisions with machinery and equipment parts, resulting in partial or total disability, falls, amputations, and other incidents. Additionally, these hazards lead to complex work-related illnesses such as occupational cancers, asthma, Parkinson's disease, and psychiatric disorders due to exposure to harmful chemicals, musculoskeletal disorders, and others. Given the multitude of health threats, this intervention aims to elucidate the origins of these risks and emphasize the critical role of ergonomics in their prevention. This entails improving working conditions and fostering a more comfortable, safe, and supportive agricultural environment conducive to well-being.

Keywords: Ergonomics; occupational hazards; agricultural sector; Agricultural workers; role.

1 . مقدمة:

يعتبر القطاع الفلاحي من أهم القطاعات المنتجة في العالم وأكثرها استقطاباً لليد العاملة، وهذا نتيجة توفر فرص العمل وكثرة المهام في هذا المجال، اذ يحتل المرتبة الثانية بعد مجال الخدمات، ويشتمل على ثلاث نشاطات أساسية وهي القطاع الزراعي، الصيد البحري وتربية المواشي.

ويستقطب هذا القطاع أكبر عدد من اليد العاملة، فحوالي 1,3 مليار هو عدد العاملين في القطاع الزراعي عالمياً، ما يمثل حوالي نصف الفئة العالمية العاملة، من بينهم 9% من العاملين في الدول الصناعية، وحوالي 60% في الدول النامية، وأغلب العاملين في هذا القطاع يتواجدون بقارة أسيا، حيث تتواجد حوالي 40% من اليد العاملة في الصين، و20% في الهند (Bureau International de travail, 2000, p 3).

وما يميز القطاع الفلاحي هو كثرة المخاطر المهنية المتواجدة به، والتي تعرض حياة العاملين إلى حوادث عمل وأمراض مهنية كثيرة، إذ يشير فرانسوا ايرونجي (François Eranger) وهو مهندس زراعي ومفتش وقاية في معهد الصحة والسلامة في العمل (CSST)، أن كل المخاطر المهنية المتواجدة ببيئات العمل المختلفة تتواجد كلها بالقطاع الفلاحي (سابوران، Sabourin , 2010, p 34) .

كما يعتبر هذا القطاع أيضا من أكثر القطاعات الشاقة والخطيرة عبر العالم في الكثير من البلدان، إذ تصل نسبة الحوادث المهنية المميتة به إلى الضعف مقارنة بالمجالات الأخرى، فحسب تقديرات المكتب الدولي للعمل، فان كل سنة يتعرض العمال إلى 250 مليون حادث بنسبة عالمية مقدرة بـ: 335,000 حادث مميت في مكان العمل، 170000 ضحية هم من القطاع الزراعي (Bureau International du travail, 2000, p7).

يعتبر تطبيق الأرغنوميا في المجال الفلاحي من الأمور جد ضرورية نظراً لكل هذه المخاطر المهنية التي يتعرض لها العمال في بيئات عملهم، ما يسمح بتوفير بيئات عمل آمنة خالية من كل المخاطر، وبالتالي سيعمل العمال بكل راحة ورفاهية، خاصة وأن القطاع الفلاحي قطاع حساس يزود السوق بالمواد الأساسية للحياة.

وفي هذا السياق، سيتم التطرق في هذه المداخلة إلى تبيان دور الأرغنوميا في الوقاية من المخاطر المهنية بالمجال الفلاحي، والتي انتشرت بنسبة كبيرة في الآونة الأخيرة مخلفة ورائها عواقب وخيمة سواء على المدى القريب أو على المدى البعيد.

2- الاشكالية:

تعتبر الأرغنوميا من العلوم التطبيقية جد فعالة والهامة، هذا التخصص الذي يهدف إلى جعل ظروف العمل أكثر أمنا وسلامة، ما يضمن راحة العمال ورفاهيتهم، وبالتالي الرفع من مردوديتهم، حيث يرتبط أداء الأفراد ونشاطهم بمستوى ظروف العمل التي يعملون بها، إذ تؤثر هذه الأخيرة بشكل مباشر عليهم، الأمر الذي يوجب إيلاءها كل الأهمية قصد جعلهم مرتاحين في عملهم، فيركزون ويبدعون فيه، في ظروف عمل صحية تحافظ على صحتهم النفسية والجسدية، فعدم تطبيقها في بيئات العمل يخلف الكثير من المشاكل سوءا على المدى القريب أو البعيد، خاصة مع تعقد الأنساق والانتشار الهائل للمخاطر المهنية ببيئات العمل،

فالكثير من المؤسسات تهمل دور ومساهمة الأرغنوميا بالنهوض بالمؤسسات، الأمر الذي يجعلها ضحية حوادث عمل وأمراض مهنية مميتة .

ومنذ ترسيم الأرغنوميا كعلم قائم بحذ ذاته مع نهاية الحرب العالمية الثانية، عمل المختصون الأرغنوميون على التدخل في كل بيئات العمل، مطبقين كل المبادئ، النظريات، المعارف، التقنيات الأرغنومية، قصد تحسين ظروف العمل، وأصبح دورهم جد أساسي في كل العمليات سواء التخطيط، التصميم أو الوقاية.

حيث تعمل الأرغنوميا على جعل المهن وأماكن العمل مناسبة للأفراد الذين سيستعملونها وهذا من أجل الرفع من مستوى نسق انسان آلة، وذلك بتكييف ظروف العمل لطبيعة القدرات الفيزيولوجية، السيكولوجية والتركيبية للإنسان (بوظريفة، د.ت، ص 3).

يعتبر القطاع الفلاحي من أكثر القطاعات التي تنتشر فيه المخاطر المهنية، هذا القطاع الذي لا يشتمل فقط على زراعة الأرض وخدمتها، بل يتعداه إلى رعاية الحيوان وتربيته، العناية بالأشجار، تربية الأسماك والصيد (فياض، 2011، ص 143)، ومن بين هذه المخاطر نجد (حمل الأثقال، المخاطر الحيوية، المخاطر الفيزيائية، احتواء أغلب المهام على أنماط مختلفة من الآلات، المعدات، مع انجاز العمل في ظروف مناخية صعبة (كالتعرض للحرارة المرتفعة، البرودة الشديدة..الخ)، التعرض إلى المواد الكيميائية الخطيرة سواء كانت مبيدات، أو مواد غبارية كأغبرة القطن، التعرض لالحاحات هيكلية عظمية معتبرة ما يؤدي إلى الإصابة بالاضطرابات العضلية العظمية والناجمة عن رفع الأثقال، نقلها أو حملها، بالإضافة إلى مخاطر مهنية أخرى كثيرة (بسام أبو الذهب، 2013، ص 1).

ففي مقال منشور للويز باري (Dr Louise Paré) سنة 2009، حول الوفيات في القطاع الفلاحي في كندا ما بين 1989– 2003، بين أن عدد الوفيات خلال 15 سنة بلغت 303 وفاة، و10 مرات تصيب فئة الرجال مقارنة بالنساء، وهذا راجع للعتاد الفلاحي المستعمل في الزراعة خاصة الجرارات، إذ يقتل الجرار حوالي 13 شخص سنوياً جراء الارتطام، الاختناقات بأحادي الكربون الصادر عنه أثناء التشغيل، التكهرب وحوادث السقوط (سابوران، Sabourin , 2010, p 35) .

كما تنتشر السرطانات المهنية بنسب مرتفعة، حيث بينت العديد من الدراسات أن سرطانات الرئة في القطاع الزراعي تكون أكبر مقارنة بعامة الناس خاصة ما تعلق بسرطنات الجلد، المعدة، الشفاه، الدماغ والبروستاتا وأمراض الدم (INRS, 2011, p 674).

فالقطاع الزراعي يتميز بتعدد المهام، العمل في الهواء الطلق ما يعرض العمال إلى العمل في ظروف جوية صعبة، العمل لساعات طويلة ما يتسبب في ارغامات الوضعية الجسدية، الاحتكاك بالحيوانات والنباتات، وبالتالي تعريض العمال لمخاطر التعفنات، التسمم، الطفيليات، الحساسية.. الخ (Bureau International du travail, 2000) .

كما تنعدم شروط السلامة والأمن في هذا القطاع، إذ يتعرض العمال إلى مخاطر مهنية كثيرة دون حمل أجهزة الحماية الفردية، حيث بين المرصد العمالي الأردني، أن أغلب العمال الأردنيين في القطاع الزراعي لا يتم تزويدهم بملابس الوقاية، من الأحذية الخاصة، الكمامات، القفازات التي تحميهم من ظروف العمل الصعبة، حيث يتعاملون مع الأسمدة والمواد الكيميائية مباشرة، هذه الأخيرة التي يؤدي التعرض لها على المدى البعيد إلى الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي وتعرضهم لحروق عويصة (المرصد العمالي الأردني، 2015).

كما ينقص التدريب على إجراءات الوقاية والسلامة المهنية في هذا المجال، ففي دراسة حول المخاطر المهنية التي يتعرض لها المرشدين الزراعيين بمدينة القليوبية بمصر، على عينة قدرها 225 مرشد زراعي، بينت النتائج أن 52 % من المرشدين في مستوى تنفيذي منخفض لإجراءات ومعايير السلامة، ما يعكس شدة احتياجهم لدورات تدريبية في هذا المجال، وتمثلت أهم المخاطر المهنية التي يتعرض لها العمال وفقا لتكرارها في التعرض للبرودة الشديدة أثناء العمل ودرجات الحرارة المرتفعة بنسبة 79%، التعرض للمبيدات والمواد الكيميائية بنسبة 75%، التعرض لغبار المحاصيل بنسبة 72%، حوادث الطرق أثناء المرور على الحقول نتيجة المواصلات غير الآمنة (69,3%)، التلامس مع المخلفات البيولوجية (68,9%)، الانزلاقات، التعثر، السقوط من الأماكن المرتفعة (57,3%) (عامر وآخرون، 2020).

كما تعتبر الضوضاء من المخاطر المهنية الجسيمة التي يتعرض لها العمال في هذا القطاع، وهذا نظرا لكثرة الجرارات، المناشير السلسلية، مجففات الحبوب، والعتاد الفلاحي المستعمل في تنفيذ المهام (بسام أبو الذهب، 2013، ص 180).

ففي دراسة لعبد الرزاق سعداني وفارس إسعادي (2021)، للتعرف على واقع المحيط الفيزيقي (الضوضاء، الحرارة) . في المجال الفلاحي بولاية الوادي، على عينة قدرها 56 عامل يعملون في 27 مركز عمل (وهي مزرعة مختصة بتربية الدواجن، حضيرة خاصة بتربية الأبقار، وما يفوق 300 شجرة نخيل وأشجار فواكه متنوعة)، بينت النتائج أن كل المراكز تتسم بمستوى ضوضاء مرتفعة ودرجة حرارة عالية خارج الحدود الأرغنومية المحددة للظروف الفيزيقية المناسبة، أين تكون باردة صباحاً ومرتفعة نهاراً ما يسبب الاجهاد للعمال، فالعمل الزراعي يتطلب جهدا فيزيقيا معتبرا ما يوجب العمل في جو معتدل الحرارة.

ونتيجة كل هذه الآثار السلبية التي تخلفها المخاطر المهنية على العاملين بالقطاع الفلاحي، ارتأينا في هذه المداخلة التطرق بالتفصيل إلى واقع هذه المخاطر بالقطاع الفلاحي وتبيان دور الأرغنوميا في الوقاية منها، وهذا من خلال طرح التساؤلات التالية:

1- ما المقصود بالأرغنوميا؟

2- ماهو واقع المخاطر المهنية بالمجال الفلاحي؟

3- ما هو دور الأرغنوميا في الوقاية من المخاطر المهنية بالمجال الفلاحي؟

3- أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى التعريف بالأرغنوميا ودورها في الوقاية من المخاطر المهنية بالمجال الفلاحي، هذا المجال الذي يتوافر على أغلب المخاطر التي تتواجد ببيئات العمل المختلفة، إذ يعمل العمال في بيئات عمل خطرة تضر بصحتهم النفسية والجسدية سواء على المدى القريب أو البعيد.

4- تعريف الأرغنوميا:

نقلاً عن كارونت (1994) Quarante كلمة الأرغنوميا يونانية الأصل، فكلمة (ergo) تعني العمل، أما (nomos) فتعني قواعد، أي قواعد العمل (سبيروندیو (Sperandio, 1988)

ويعرف مورال (1965) Murrell الأرغنوميا على أنها الدراسة العلمية التي تبحث في العلاقة بين الإنسان ومحيط عمله، ويقصد بمحيط العمل كل الظروف التي يعمل فيها العامل، إضافة إلى الآلات، الأدوات، وكذا طرق العمل، وتنظيمه، سواءاً كان جماعياً أو

فردياً، كل هذه العوامل لها علاقة بطبيعة الإنسان نفسه، بقدراته وبميوله واستعداداته (مباركي،2004، ص 10).

وتعرف الجمعية الدولية للأرغنوميا (IEA, 2011) الأرغنوميا على أنها ذلك التخصص العلمي الذي يهدف إلى فهم التفاعلات بين الانسان والمكونات الأخرى للنسق، وهو التخصص الذي يطبق المبادئ النظرية، البيانات، والطرق والأساليب لأجل تحقيق رفاهية الأشخاص، وتحسين الأداء العام للنسق، حيث يعمل خبراء الأرغنوميا على التخطيط، التصميم، وتقييم المهام، المنتوجات، التنظيمات، محيط العمل، والأنساق، وهذا لجعلها متناسبة ومتوافقة مع الاحتياجات، القدرات ومحدوديات الأشخاص (برونجي وفاليري، Brangier, E, Valery. G, 2021, p 4)

ولقد طالت تطبيقات الأرغنوميا كل المؤسسات، سواء المؤسسات الصناعية، الخدماتية، المؤسسات التربوية، وهذا لما لها من تأثيرات إيجابية على راحة العمال ورفاهيتهم وجعل بيئات العمل آمنة وصحية.

وكي يحقق المختص الأرغنومي الموائمة بين العمل والعامل، فإنه يقوم بالتدخلات والمهام التالية:

– تصميم الآلات وتكييفها حسب خصائص العمال وقدراتهم الجسدية، النفسية والذهنية بهدف زيادة الراحة والرفاهية لديهم.

– تصميم وترتيب أماكن العمل بحيث يساعد العمال على استعمال أدوات عمل مناسبة.

– دراسة الظروف الفيزيقية الملائمة للعمل مثل الضوضاء، الحرارة المناسبة، الإضاءة..الخ، وما ينجم عنها من تعب (شحاتة، 2006، ص 221).

– تنظيم بيئة العمل وفق مبادئ وقواعد الأرغنوميا، مما يؤدي إلى زيادة فاعلية العامل من خلال تحسين طرق عمله، وتقليص فترات عملية الانتاج.

– التقليل من حوادث العمل والأمراض المهنية، وهذا بالتصميم الجيد لأماكن العمل، والتقليل من الالحاحات العضلية والهيكلية للعامل (شميثر، Schmitter, 1996).

- تحقيق الفعالية والرفع من الانتاجية، الجودة، والمصداقية، هذه الفعالية التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالفعالية الانسانية (بيار ولوديفنز، Pierre, F. Ludivins, M, 2007)

– المساعدة على تسيير التغير التكنولوجي فكل تغير يصحبه مقاومة تغيير من طرف العمال،

وهذا نتيجة الخوف من عدم القدرة على التكيف، لذلك فإن هدف الأرغنوميا في مثل هذه المواقف هو تحضير العمال نفسياً وفنياً لتجاوز العوائق قصد التكيف مع المتطلبات الجديدة (مسلم، 2007 ، ص 113) .

- التقليل من إهدار الوقت والجهد، ما يقلق من الاجهاد والتعب.
- تعزيز وتأكيد القيم الانسانية.

5 – واقع المخاطر المهنية بالقطاع الفلاحي ودور المختص الأرغنومي في الوقاية منها:

لقد شهدت بيئات العمل تطورا وتغيرات جذرية سريعة، من تطور الآلات، وتعقد الأنساق، الأمر الذي أدى إلى انتشار المخاطر المهنية بها، من مخاطر الآلات، مخاطر التعامل مع المواد الكيميائية، المخاطر الفيزيائية، مخاطر الوضعيات وبذل الجهد..الخ.

وحسب لوبلا Le plat (2003) فيمكن أن يعرف الخطر على أنه مدى احتمال ظهور تنشيط لمصدر الخطر، بمعنى أن يتسبب في ظهور اصابات مختلفة في ظروف محددة، وتمثل تفاعلاً بين النتائج المسجلة مع تكرار الظهور أو احتمال ظهورها، فالإنسان هو الوسيط بين مصدر الخطر والخطر (شوفرو، Chevreau, 2008).

ينطوي القطاع الفلاحي على أنماط مختلفة من المخاطر المهنية، وهذا نتيجة تعدد المهام وكثرة الآلات، الأدوات والعتاد المستعمل لتنفيذ المهام، استعمال المواد الكيميائية الضارة، إضافة إلى تميز المهام بانجازها في العراء تحت الظروف المناخية القاسية..الخ، ما يسبب حوادث عمل وأمراض مهنية خطيرة.

1.5– مخاطر الوضعيات الجسدية وتناول المواد في القطاع الفلاحي:

تنتشر مخاطر الوضعيات الجسدية في المجال الفلاحي بنسبة كبيرة، وهذا لكثرة المهام التي تتطلب الحركات المتكررة والوضعيات المفصلية الحادة، إذ يحتوي المجال الفلاحي على العمل المكثف والأعمال اليدوية (البذر اليدوي، إزالة الأعشاب، التطعيم، الحصاد اليدوي، جني الفواكه والخضار، الأنشطة بعد الحصاد كالتحميل والشحن ...الخ.

كل هذه المهام تؤدي بالعمال إلى القيام بحركات متكررة مع بذل الجهد، ما يفتك بالبنية الهيكلية العضلية، إذ يتعامل العمال مع أثقال يفوق وزنها 23 كغ بمعدل 3 مرات في الدقيقة لأكثر من ساعتين، ما يعرضهم لخطر الإصابة بآلام الظهر والاضطرابات العضلية

العظمية، إضافة إلى الاجهاد الحراري نتيجة العمل تحت أشعة الشمس القوية، العمل بالقرب من مصادر حرارية (بسام أبو الذهب، 2013، ص 90).

إذ يوصى من الناحية الأرغنومية بعدم تجاوز الأوزان التالية في الحمل اليدوي، وهذا تفادياً لمخاطر الاضطرابات العضلية العظمية وآلام الظهر المهنية (حسب المعيار Norme Français, NF 35-109)،

الجدول (1): الأوزان المسموح بها حسب معيار Norme Français, NF 35-109).

	الذكور		الإناث	
	18– 45 سنة	45– 65 سنة	18– 45 سنة	45– 65 سنة
قانون العمل	55		25	
المعيار 109 -35	30	25	15	12

ففي دراسة في نيامي بنيجر (2018) ، على 26 مستثمرة (14 مستثمرة فلاحية، 4 مستثمرة صيد و8 مستثمرة تربية دواجن)، والمتواجدة بمقاطعات دوسو وتاهوا (Tahoua Dosso,)، والتي تم فيها تشخيص المخاطر المهنية التي يتعرض العمال إليها أثناء العمل، باستعمال دليل ديباريس (DEPARIS)، خلصت الدراسة أن العمال يتعرضون إلى 22 صنف من المخاطر المهنية، ومن أكثرها خطورة الإرغامات الجسدية المرتفعة، مع رفع الأثقال، حيث يتعرض العمال إلى حوادث العمل بشكل يومي، وتمثلت أكثر المخاطر تكرارا في مخاطر السقوط، خطر الالحاحات الجسمية، الوضعيات الجسدية الخطيرة، الخطر المرتبط بالأدوات أو العتاد اليدوي، خطر الغبار، خطر المواد الكيميائية، الخطر البيولوجي، التعفنات، خطر العنف والتعنيف من طرف الحيوانات (ديانبو، Dienboue, 2018) .

الشكل (1): مخاطر الوضعيات الجسدية السيئة.

كما ترتبط آلام أسفل الظهر بالوضعيات الجسدية السيئة التي يتبناها العمال أثناء

العمل والتي تتطلب الرفع، الالتواء، حيث يشكل الجهد الجسدي المبذول حوالي 70% من الطاقة اللازمة للعمل، بالإضافة الى العوامل التالية:

– استعمال الأدوات والطرق التقليدية والتي تمتص نسبة كبيرة من الطاقة الجسدية المبذولة.
– اصابات الركبة في وضعية القرفصاء والركوع أو المشي على أرضية غير مستوية في الزراعة.
– استعمال كراسي سيئة التصميم، أو المهترئة، ويشمل الأمر أيضا كراسي القيادة في العتاد الفلاحي المستعمل، وما تسببه من تبني لوضعيات جسدية جد سيئة (فوراستيري، Forastieri, 2000, p8).

كما ينتشر أيضا بالقطاع الفلاحي خطر الاهتزازات، والتي تؤدي إلى اهتزازات كامل الجسم، كاستعمال الجرارات والجلوس على أسطح مهتزة، ما يمكن أن يؤدي إلى آلام الظهر، إضافة إلى اهتزازات اليد والذراع والناتجة عن استخدام بعض المعدات المدارة بالطاقة، كالمناشير السلسلية، قاطعات الأغصان، ما يؤدي إلى الإصابة بمتلازمة اهتزازات اليد– ذراع). (بسام أبو الذهب، 2013، ص 186).

وللوقاية من كل العوامل المسببة للإصابة بالاضطرابات العضلية العظمية في القطاع الفلاحي، يوصى بالإجراءات التالية:

– استعمال أدوات وعتاد فلاحي مجهز بتجهيزات السلامة كالوقاية من الاهتزازات التي تعتبر عامل مسبب للاضطرابات العضلية العظمية.
– الصيانة الدورية للأدوات والعتاد الفلاحي، ما يقلل من خطر الاهتزازات.
– توفير معدات الحماية الشخصية المناسبة كالقفازات الخاصة بالاهتزازات، واختيارها بالتشاور مع العمال (بسام أبو الذهب، 2013، ص 189).

2.5– المخاطر الكيميائية:

يتميز القطاع الفلاحي باستعماله لمواد كيميائية عديدة، وهذا راجع لطبيعة المهام المنفذة، والتي تتطلب تخصيب التربة وتسميد النباتات والمزروعات، والسهر على حمايتها من الحشرات الضارة ومن الطفيليات.

تعتبر الأسمدة والمخصبات من المواد الضارة على صحة العمال، بحيث يمكن لها أن تتسبب في تهيج الجلد، ومن المحتمل حدوث آثار تنفسية جسيمة جراء استنشاق الأشكال

الغازية من الأمونياك، إذ ينبغي توخي الحذر أثناء مناولتها للتقليل من التعرضات إلى حد أدنى فالتعرض للأسمدة (les pesticides) في العمل، يعتبر سبباً لـ 14% من الإصابات المهنية المميتة، أين يحتل القطاع الفلاحي 10% منها.

وما يزيد من صعوبة الوضعية، هو العمل دون أجهزة الحماية الفردية، ففي دراسة لـقاريقوا وايزابيل بالدي (Garrigou et Isabelle Baldi)، بينت أن أجهزة الحماية المستعملة من طرف الفلاحين أثناء تعاملهم مع مادة الفيتوزانتير (Phytosanitaire)، غير فعالة، وهي مادة تستعمل للقضاء على الحشرات الضارة بالنباتات (SYNAMAP, 2011, p 143).

كما تتسبب منتجات التخمير كالأمونياك، كبريتات الهيدروجين، وثاني أوكسيد الكربون في تعريض العمال إلى مخاطر جسيمة بسبب خصائصها السمية، حيث تتسبب كبريتات الهيدروجين (ذات رائحة تشبه البيض الفاسد)، في الوفاة إذا تجاوز نسبة (100 ppm)، فهو غاز يخدر حاسة الشم والتالي يمنع عملية استكشافه.

كما يتسبب التعرض للأمونياك إلى تهيج الأغشية المخاطية للعين، وكذا الجهاز التنفسي، مع أعراض التقيؤ، أما بالنسبة لثاني أوكسيد الكربون، فهو يؤدي إلى خلق بيئة منعدمة الأوكسجين التي تؤدي إلى الاختناق (Risque d'asphyxie)، حيث ينصح بأن لا يقل الأوكسجين في النشاط الإنساني عن 19%.

ولتفادي هذه الآثار السلبية التي يخلفها التركيز المرتفع لهذه المواد في بيئات العمل، يجب احترام المعايير الأرغنومية التي تحدد النسب المسموح بها، وهي محددة كالتالي حسب المعهد الوطني للبحث والسلامة (INRS).

الجدول (2): الحدود المسموحة لتركيز المواد الكيميائية.12 p (INRS, ED, 984)

اسم المادة الكيميائية	8 ساعات في اليوم	
	مغ /م-3	Ppm
الامونياك (Ammonia NH3)	7	10
كبريتات الهيدروجين (Hydrogène Sulfuré H2S)	7	5
ثاني أوكسيد الكربون (Dioxyde de Carbon CO2)	9000	5000

كما تتسبب المذيبات التي تدخل في تركيب بعض المخصبات في إصابات جلدية معقدة (le dermatose) (فوراستيري، Forastieri, 2000, p 8).

وعموما أغلبية التسممات المهنية الحادة في القطاع الفلاحي تعود إلى مبيدات الحشرات من المجموعة الفسفورية العضوية، ومجموعة الكاربامات، التي تقوم بتثبيط أنزيم الأستيل كولين وهو المسؤول عن الوظيفة السليمة للجهاز العصبي، بالإضافة إلى أنزيم الأستراز والكاربوكسيلاز، ويمكن أن تتعقد التسممات لحد الوفاة، كما تعتبر مبيدات الحشرات من المجموعة الكلورية العضوية سامة أيضا وتتسبب في النهاية في جمود تنفسي حاد.

كما يمكن لهذه المبيدات أن تخلف عقما عند الأب أو الأم في حالة تعرضهما إليها، فقد يؤدي إلى التأثير على الوظيفة الجنسية والخصوبة لدى النساء أو الرجال على السواء (بسام أبو الذهب، 2013، ص 110)، ولتجنب أو التقليل من المخاطر الكيميائية في المجال الفلاحي يوصى بـ:

- ينبغي على صاحب العمل توفير أجهزة حماية الجهاز التنفسي التي تزود بالهواء بضغط ي إيجابي، مع توفير عدة قياسات ونماذج عند اختيار الكمامات التي تفي بالغرض.
- ويوصى بتوفير أماكن كافية للاغتسال تكون قريبة من أماكن العمل، بالإضافة إلى توفير الصابون ومواد التنظيف الأخرى الفعالة.
- تعويض المواد الكيميائية الخطرة بأخرى أقل خطورة.
- احترام احتياطات السلامة والمتواجدة على بطاقة السلامة (سيقينو، Séguineau, 2007).
- تعديل حجم الفوهة عند رش المبيدات لتتناسب قوة قذف المبيد مع بعد أو قرب الأغصان من مصدر الرش.
- غسل أدوات الرش والمعدات بعد كل استخدام.

3.5- المخاطر البيولوجية في القطاع الفلاحي:

تعرف المخاطر البيولوجية على أنها المخاطر التي تنجر عن التعامل مع الكائنات المجهرية الحية، كالفيروسات، البكتيريا، الفطريات، الميكروبات..الخ، والتي تنتقل سواء عن طريق مجرى التنفس، أو عن طريق الجلد نتيجة الاحتكاك الجلدي مع شيء أو جسم متعفن.

وقد تكون هذه العوامل البيولوجية السبب في أمراض كثيرة كالعدوى، الحساسية،

التسمم..الخ، فقد يحتوي روث الحيوانات على الكثير من الطفيليات، الكائنات الحية المجهرية . (INRS, 2013)

ففي مراقبات لبيوت تربية الدواجن في فرنسا من طرف مفتشية العمل، بينت أن إجراءات الوقاية المتخذة ضد الإصابة بفيروس (Influenza Aviaire) غير كافية ما يعرض حياة العمال إلى خطر (SYNAMAP, 2011, p 141).

كما يتم التعرض للإصابات الجلدية عن طريق اللدغ واللسعات من طرف الحشرات التي تنقل مواد ضارة، من مواد كيميائية أثناء الاحتكاك بالحيوانات المصابة، كما تنتج أيضا أثناء ارتداء الملابس المقاومة للماء، من أحذية طويلة وقفازات، ما يولد رطوبة عالية وبالتالي إصابات جلدية حادة ومزمنة (فوراتيري، Foratieri, 2000, p 8).

وللوقاية من هذه المخاطر بالقطاع الفلاحي، وجب اتباع الإجراءات الوقائية التالية:

- إعلام وتكوين العمال حول طرق التعامل مع الكائنات المجهرية الحية.
- إجراء زيارات طبية دورية لأماكن العمل، وتكوين ملف خاص لكل عامل.
- منع الأكل والشرب في أماكن العمل (مارقوسيان، Margossian, 2006)
- تهوية مكان العمل خاصة بالأماكن المغلقة التي يتم فيها تربية المواشي والدواجن.

4.5- المخاطر الفيزيائية:

يتكون المحيط الفيزيقي لبيئة العمل من عدة عوامل (الإضاءة، الرطوبة، الضوضاء، الحرارة، والتهوية، فكلما تم تصميمها بطريقة أرغنومية كلما شعر العامل بالارتياح والرفاهية، وكلما حافظ على صحته النفسية والجسدية.

1.4.5- الضوضاء:

وهي عبارة عن مجموعة من الأصوات الناتجة عن الاهتزازات التي تنتشر في الهواء، وينظر إليها غالبا على أنها مزعجة وغير مرغوب فيها، ويمكن أن تتسبب في تأثيرات سلبية كثيرة كالتأثيرات السمعية، التأثيرات النفسية والجسدية مثل التعب، التوتر، التقليل من الانتباه، زيادة العصبية، ويرتبط بالحساسية الفردية (فانسو وفانسو، Vincent, Vincent, 2016).

وتصدر الضوضاء في القطاع الفلاحي من الاهتزازات المرتفعة للتواترات النابعة عن

الآلات، فالمحركات التي تصدر ضوضاء تتجاوز 85 ديسبال dB(A) يعتبر كحد أقصى للإصابة بالصمم المهني (BIT, 1983)، وفي حالة الجرارات غير المزودة بالتطويق العازل، فتصل الضوضاء الصادرة عنها ما بين 95– 100 ديسبال. (فوراستيري، Forastieri,) (2000, p 9

ففي دراسة لدرومو derumaux (2013) في مقاطعتي Faloise, et Rosières - (en- Santerre) على عينة قدرها مائة (100) عامل في القطاع الفلاحي والذين عبروا عن مدى تعرضهم لمخاطر الضوضاء، بينت الدراسة أن حوالي 71 عامل من بين 100 عامل يتعرضون للضوضاء المرتفعة أثناء تأديتهم للعمل، كما أن نسبة 78% منهم يشتكون من الضوضاء النابعة من الطرق على المعادن، قطع الخشب (أكثر من 95 ديسبال dB (A) ، وقد احتلت الضوضاء النابعة من الآلات الميكانيكية المرتبة الثانية، حيث تقدر نسبة الضوضاء المنبعثة منها بأكثر من 90 ديسال، كما بينت الدراسة أيضا أن نسبة 34% من العمال يشعرون بتعب سمعي بعد نهاية يوم العمل يستمر أحياناً إلى أربع ساعات، ويجهلون أنها من أعراض الصمم المهني لاحقاً، كما اعتبرت الآلات الميكانيكية التالية من أكثر الآلات تسببا للضوضاء (آلة طاحنة أوراق الخشب، الأسطوانة المعدنية، ومثقاب البذور الهوائي.

ويوصى من الناحية الأرغنومية ببعض المعايير والتوصيات التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار في التصميم والتخطيط، قصد التقليل من خطر الضوضاء في القطاع الفلاحي والمتمثلة في:

- الإعلام المستمر للعمال وتثقيفهم بشأن مخاطر الضوضاء، والآثار السلبية لها على الجهاز السمعي، فأكثر العمال يجهلون أن الضوضاء المرتفعة يمكن لها أن تؤدي إلى الصمم المهني.

– التشخيص المبكر للاضطرابات السمعية لدى العمال في القطاع الفلاحي، ويلعب طبيب العمل دورا رئيسا في ذلك (درومو، derumaux, 2013).

– ضرورة اقتناء العتاد الفلاحي الجيد المزود بتجهيزات السلامة، والذي لا يصدر ضوضاء مرتفعة أثناء التشغيل، بحيث تعتبر الضوضاء المنخفضة شرطا للاقتناء.

- التقليل من ساعات التعرض للضوضاء.

– إلزامية حمل أجهزة الحماية الفردية حين التعرض للضوضاء مع وضع إشارات ملائمة في أماكن تواجد الضوضاء المرتفعة (بسام أبو الذهب، 2013 ، ص 184)

– تزويد الآلات الصادرة للضوضاء بوسائل تطويق ممتصة.

– صيانة الآلات واستبدال الأجزاء التالفة بأخرى في حالة جيدة (مارقوسيان، (Margossian, 2006)

2.4.5– الحرارة:

يتميز العمل الفلاحي بالعمل في العراء ما يعرض العمال إلى عوامل مناخية سيئة، كالتعرض الى الحرارة تحت أشعة الشمس الحارقة خاصة في فصل الصيف، وكذا البرودة الشديدة في الشتاء، الرطوبة، الرياح والعواصف، فالعمل في حرارة مرتفعة يعرض العمال إلى الإجهاد الحراري والذي يرتبط بضربة الشمس وفقدان كمية معتبرة من الأملاح من الجسم. كما يؤدي العمل في أجواء شديدة البرودة إلى الإصابة بالاضطرابات العضلية العظمية، وأشهرها عرض انتفاخ اليدين ((Le Symptome de Raynaud (زولانو، Zolano, 2014)).

وللوقاية من مخاطر الحرارة والبرودة، يوصى بالإجراءات التالية:

– استعمال الملابس الواقية من الحرارة والممزوجة بالألمنيوم.

– استعمال أقراص الملح أو الماء المحلى لتعويض ما يفقده الفرد العامل من الملح نتيجة التعرق.

– تنظيم فترات الراحة أثناء العمل (الطيب، 2009).

– توفير آلات مساعدة لحمل الأثقال، لأن العمل العضلي الذي يبذل في الفلاحة يؤدي إلى إنتاج الحرارة.

5.5– المخاطر الميكانيكية:

يعرف المعيار الفرنسي (NF NE 292- 1) Norme Française, Norme Européenne, المخاطر الميكانيكية على أنها كل العوامل الفيزيائية المتواجدة ببيئة العمل وهي متعددة وكثيرة (إصابة العمال بضربة مطرقة والتي يمكن أن تتسبب في بتر اليد)، كما يمكن للأجزاء المتحركة للآلة بطريقة دورانية أن تتسبب في جذب العمال نحوها، كما يعتبر انفصال هذه الأجزاء عن الآلة باتجاه العمال خطرا أيضا أي أن المخاطر الميكانيكية تنتج عن الخصائص الميكانيكية للآلة، (الحركة والطاقة).

ينطوي المجال الفلاحي على استخدام مجموعة واسعة من الآلات، الأدوات والعتاد، العمليات الخطرة، ومن أكثرها استخداماً نجد الجرارات، آلات الحراثة، أمشاط تمهيد التربة،

الحصادات، الشاحنات، المقطورات، الأمر الذي يوجب اتباع اجراءات السلامة والصحة أثناء اقتنائها.

وتعتبر الجرارات من أكثر الآلات المستعملة في الزراعة، وهي مرتبطة بنسبة كبيرة بالحوادث والوفيات التي تحدث في هذا القطاع، خاصة الجرارات قديمة الصنع غير المزودة بوسائل الحماية من الانقلاب وأحزمة الآمان (بسام أبو الذهب، 2013، ص 66).

ففي دراسة تتبعية للمعهد البرازيلي للسلامة والصحة في العمل (Fundacentro) ما بين السنوات (1987-1990)، حول حوادث العمل في المناطق الريفية في ثمان ولايات أين تنتشر النشاطات الفلاحية، بينت النتائج أن 39,45% حادث راجع لاستعمال الأدوات اليدوية، 88% بسبب أدوات القطع، 12,68% بسبب الآلات، ونسبة 38,56% بسبب الجرارات (فالاسكو، Valasco, 2000).

الشكل (2): مخاطر استعمال الأدوات والعتاد الفلاحي في الفلاحة.

كما تتسبب بعض الآلات والعتاد المستخدم في القطاع الزراعي (الجرارات، مجارف التحميل، الروافع..الخ) في التسبب بالاختناق إذا ما تم استخدامها في جو مغلق، حيث تشتغل هذه الآليات بمحركات الاحتراق الداخلي وتنتج أحادي أوكسيد الكربون، فحيثما تعمل محركات الاحتراق الداخلي داخل المباني ينبغي لرب العمل توفير التهوية الملائمة لسحب الغازات وتوفير أجهزة رصد أحادي أوكسيد الكربون (بسام أبو الذهب، 2013، ص 211).

وللوقاية من هذه المخاطر، يوصى باتباع الإجراءات الوقائية التالية:

- التأكد من صلاحية الأدوات قبل استعمالها.
- استعمال آلات مصممة أرغنوميا، مزودة بتجهيزات الحماية والسلامة المهنية.
- صيانة الأدوات بصفة دورية.

– حمل أجهزة الحماية الفردية والتي تتناسب والعمل المنفذ (نظارات، أحذية مناسبة..الخ).

– ضمان وجود مقصورة الحماية من الانقلاب في كافة الآلات ذاتية الدفع المجهزة بقواديس برفع المواد، بغية الحماية من تساقط الأشياء.

– ضمان التهوية داخل كافة المنشآت كافية للتحكم في تركيز أحادي أوكسيد الكربون.

6– خاتمة:

مما تم التطرق إليه، تتضح لنا مكانة الأرغنوميا ودورها الفعال في الوقاية من كل أنواع المخاطر المهنية المتواجدة بالقطاع الفلاحي، هذا القطاع الذي يتميز بتعدد المهام وخطورتها، وكذا كثرة العمل اليدوي الممارس فيه، والذي يمارس بوتيرة وبوضعيات جسدية تضر بالعمود الفقري، وبالأوتار والعضلات، بالإضافة إلى مخاطر مهنية كثيرة، الأمر الذي يعرض صحة العمال إلى حوادث عمل خطيرة، تخلف وراءها حالات عجز كثيرة، ووفيات لا تحصى، وكذا أمراض مهنية مستعصية كالسرطانات المهنية، الربو المهني، الأمراض العقلية كالذهان.. الخ.

إذ تعمل الأرغنوميا على تصميم بيئات العمل الفلاحية منذ البداية، تصميما يسمح بتكييف بيئات العمل للعمال حسب خصائصهم وقدراتهم النفسية، الجسدية والمعرفية، الأمر الذي يوفر اختيار أفضل الآلات والعتاد الفلاحي الذي تنفذ به المهام، وكل العوامل المكونة لبيئة العمل، ما يجعل ظروف العمل آمنة، مريحة وتتسم بالراحة والرفاهية، وخالية من كل مصادر الخطر.

7– الاقتراحات:

1– تطبيق مبادئ الأرغنوميا في بيئات العمل الخاصة بالقطاع الفلاحي، ما يحافظ على صحة العمال النفسية والجسدية.

2– التشخيص الدوري للمخاطر المهنية ببيئات العمل الفلاحية، الأمر الذي يسمح بتحديد هذه المخاطر ودرجة خطورتها، وبالتالي سن إجراءات وقائية للحد منها، كما يسمح هذا الأمر أيضا بالتنبؤ بالمخاطر التي يمكن أن تظهر مستقبلا، وبالتالي الوقاية منها منذ البداية قبل تفاقمها.

3– التقليل من ساعات العمل اليومية، ما يقلل من التعرض للمخاطر المهنية.

4- عقد حملات تحسيسية وتوعوية للعاملين بهذا القطاع، لتعريف العمال بطبيعة المخاطر المهنية التي يتعرضون لها وكيفية الوقاية منها.

5- تدريب العمال على الوضعيات الجسدية الصحيحة وكيفية الحفاظ على العمود الفقري وعلى البنية الهيكلية العضلية.

6- توفير الآلات، وأدوات العمل المصممة بطريقة أرغنومية، والمزودة بتجهيزات عزل الضوضاء والاهتزازات.

7- تطويق الجرارات وكل الآلات الصادرة للضوضاء والاهتزازات للحفاظ على صحة العمال.

8- توفير أجهزة الحماية الفردية بمعايير أرغنومية، تبعا لطبيعة كل مهام، وتبعا لخصائص العمال وأبعادهم الجسمية.

9- توفير الظروف الفيزيقية المناسبة للعمال من حرارة معتدلة، تهوية جيدة..الخ، ما يضمن راحتهم ورفاهيتهم، خاصة بالأماكن المغلقة كأماكن تربية الدواجن، وتربية المواشي.

10- توجد ضرورة ملحة لتوظيف مختصين أرغنوميين في القطاع الفلاحي، لأجل ضمان بيئة عمل آمنة وصحية.

8- المراجع:

1- أبو الذهب بسام. (2013) السلامة والصحة في الزراعة، ترجمة لصالح المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية، دمشق، ص 180.

2- بوظريفة حمو. (د،ت) مدخل إلى الأرغنوميا. Récupéré sur : http://www.preventionergonomics.com/ar/IntrERGo300.pdf, ، ص 3

3- رحاب قاسم عامر، صلاح محمد عامر، سامية عبد العظيم محروس (2020) دراسة لإجراءات ومعايير السلامة والصحة المهنية للمرشدين الزراعيين العاملين في قطاع الزراعة في محافظة القليوبية، مجلة اتحاد الجامعات العربية للعلوم الزراعية، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر، مجلد 28، العدد4، 971،988.

4- سعداني عبد الرزاق، إسعادي فارس. (2021) واقع الظروف الفيزيقية في المجال الفلاحي بولاية الوادي، مجلة العلوم النفسية والتربوية، 7(2)، جامعة الوادي، الجزائر، 140- 152.

5- شحاتة ربيع. (2006) أصول علم النفس الصناعي، دار الغريب، القاهرة، ص 221.

6- الطيب يوسف. (2009) إدارة السلامة والصحة المهنية ، سيفوي لاستشارات الأمن والسلامة، الصحة المهنية، التدريب، الجودة، والبيئة، أبو ظبي.

7- عرفان ابراهيم فياض. (2011) الاقتصاد السكاني، دار البداية ناشرون وموزعون، الأردن، ط1، ص 143).

8- مباركي بوحفص. (2004) العمل البشري، دار الغرب للنشر والتوزيع، الجزائر، ص 10.

9- المرصد العمالي الأردني. (2015) عاملات وعمال الزراعة، انتهاكات جسيمة وضعف الحماية القانونية، بالتعاون مع مؤسسة فريدريش ايبرت الألمانية.

10- مسلم محمد. (2007) مدخل إلى علم النفس العمل والتنظيم، دار قرطبة للنشر والتوزيع، الجزائر، ص 113

11-Brangier. E, Valery. G. (2021) Ergonomie, 150 notions clés, Dictionnaire encyclopédique, DUNOD.

12-Bureau International du travail. (2000) Sécurité et Santé dans l'agriculture, SAFE Work, programme sur la Sécurité et la santé au travail, et sur l'environnement, Genève, Suisse.

13-Chevreau. F, R. (2008) des Risques Industriels et culture de Sécurité, les cas de la Chimie Pharmaceutiques, Ecole des Mines à Paris.

14-Derumaux.N. (2013) Les nuisances sonores dans le milieu agricoles, étude sonomètrique et audiologique, mémoire présenté pour l'obtention du Diplôme d'état d'audioprothésiste, Faculté de Pharmacie, Université de LORRAINE, Hal Open Science.

15-Dienboue. J. (2018) Contribution à l'évaluation des Risques, Sécurité et santé dans les exploitations agricoles, Pastorales et Halieutiques du Niger.

16-Forastieri. V. (2000) Programme de l'OIT, sur la sécurité et la santé dans l'agriculture: défis à relever pour fournir des services de santé et de sécurité aux travailleurs agricoles au 21 ème siècle, programme sur le travail sans risque, BIT.

17-INRS. (2011) Cancer et travail en agriculture, 38 ème symposium de L'Institut national de médecine agricole (INMA) Tours, 16 septembre 2011, dmt, T.d 183.

18-INRS. (2013) Méthanisation des déchets, Issus de l'élevage, de l'agriculture, et de l'agroalimentaire, Risques et prescriptions de sécurité, ED, 61 33.

19-Margossian. N (2006) Les Risques professionnels, Caractéristiques, Réglementations, Prévention, 2eme édition, Dunod, L'Usine Nouvelle, Paris.

20-NF NE 292- 1. (1999) Sécurité des machines – Notions fondamentaux, Principes généraux de conception, Partie 1, Terminologie de bases, méthodologie, Association française de Normalisation.

21-Norme Française, NF 35-109. (2011) Ergonomie, Manutention manuelle de charge pour soulever, déplacer, et pousser, tirer, méthodologie d'analyse et valeurs seuils.

22-Pierre, F. Ludivins, M. (2007) les objectifs de l'ergonomie et les objectifs des ergonomes, Laboratoire d'ergonomie, Conservatoire national des arts et des métiers. , Paris.

23-Sabourin. G. (2010) l'Agriculture, un métier à risque, Prévention au travail.

24-Schmitter. D. (1996) L'ergonomie un facteur de succès pour toutes les entreprises, SUVA PRO, 1ere édition, Suisse.

25-Séguineau. C, B. (2007) Evaluation des Risques Professionnels, AFNOR.p1.

26-Spérandio. J. (1988) L'ergonomie de travail mentale, Collection de psychologie appliquée, sous la direction de CL. Levy-Leboyer, Masson Editeur, Paris.

27-SYNAMAP. (2011) Le milieu agricole, les défis de la sécurité au travail, Dossier de presse .

28-Valasco .S. (2000) Au premier Rang de l'ordre du jour, la santé et la sécurité dans l'agriculture, éducation ouvrières, Numéro 118-119, BIT

29-Vincent, B, Vincent, G. (2016) Les effets du bruit sur la santé, Révision 3, Réalisé avec le soutien de Rhome Alpes[région].
30-Zolano. N (2014) Pénibilité au travail, Elaboration d'un Guide diagnostic, Méthodologique, Thèse pour le diplôme de Doctorat en médecine, Médecine de travail, Paris.