السياسات البيئية وقياس أضرار التلوث الناتج عن صناعة الإسمنت
- حالة مصنع الاسمنت حامة بوزيان-

ملخص

تتناول المقالة السياسات البيئية، سياسة منح الإعانات الحكومية، سياسة التحديد و المنع، وسياسات أخرى، لنخلص بان السياسة المثلى تتشكل من توليفة من هذه السياسات.

بالرغم من أن عملية قياس أضرار التلوث البيئي لا زالت في بدايتها إلا أن هناك انطلاقة جديدة وذلك عن طريق محاولة تكميم بعض آثار التلوث الصناعي، ثم تطبيق تلك العلاقات الإحصائية على التلوث الناتج عن مصنع الاسمنت بالحامة قسنطينة.

لقد تبين لنا من خلال إجراء الدراسة الميدانية إن النشاط الإنتاجي للمصنع ينتج عنه تكاليف اقتصادية معتبرة تتمثل خاصة في نقص في طاقته الإنتاجية نتيجة لأسباب عديدة منها الغيابات الكثيرة للعمال بسبب الأمراض ذات العلاقة بالتلوث وارتفاع تكلفة علاجهم، ويتحمل المصنع أعباء كثيرة من أجل الحد من الآثار السلبية لظاهرة التلوث من خلال إقامة معدات للمعالجة وللتحكم في نسبة طرح الملوثات التي سجلنا ارتفاع نسبتها مقارنة مع المعدلات المسموح بها ولذلك نرى ضرورة اشتمال نظام التشغيل على معدات متطورة لمعالجة التلوث أثناء إقامة المصنع مما يجنبه تحمل تكاليف إضافية.

د. بوجعدار خالد
كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير
جامعة منتوري قسنطينة
الجزائر

Résumé

Nous étudions dans cet article les politiques de l'environnement, les politiques d'aide gouvernementale, les politiques de lutte contre la pollution et d'autres politiques. Il résulte à travers cette étude que la politique optimale est une combinaison de toutes ces politiques. Bien que le calcul des coûts de la pollution soit dans ses débuts, nous essayons de quantifier certains effets de la pollution industrielle et d'appliquer les fonctions statistiques sur la pollution engendrée par la cimenterie de Hamma Bouziane à Constantine.

Notre étude de cas a démontré que l'activité productive de l'usine engendre des coûts économiques énormes en raison de la régression de sa capacité productive. Cette régression est due principalement à plusieurs facteurs parmi lesquels le taux

بدأ الاهتمام بموضوع البيئة خلال النصف الثاني من القرن العشرين وتزايدت بسرعة وتيرة هذا الاهتمام منذ انعقاد أول مؤتمر عالمي للبيئة في ستوكهولم عام 1972 وهو موضوع ذو طبيعة متعددة الاختصاصات: الكيمياء، البيولوجيا، القانون، الاقتصاد وقد تأخر الاقتصاديون في إقحام أنفسهم في موضوع البيئة بسبب اعتبار الموارد البيئية :الهواء، الماء وغيرها سلع حرة، أي غير نادرة وبالتالي لم تكن تعتبر من عوامل الإنتاج ولم يكن يخصص لها عائد في العملية الإنتاجية (باستثناء الريع المقابل لإيجار الأرض)، غير أن القطاع الصناعي وانتشار المصانع في كل مناطق الأرض – بدرجات متفاوتة – أدى إلى ظهور

© جامعة منتوري قسنطينة، الجزائر 2009

élevé de l'absentéisme des travailleurs à cause des maladies liées à la pollution et le coût élevé des soins.

Enfin nous confirmons l'hypothèse qui consiste à dire qu'installer des équipements développés pour limiter la pollution pendant la phase de l'installation de l'usine est plus bénéfique que d'acheter ces équipements après le démarrage de l'usine.

التلوث وإلحاق أضرار بالغة بالنسق البيئي كارتفاع في متوسط درجة الحرارة على الأرض، و التصحر، وظهور ثقب الأوزون، والتناقص المستمر لمساحة الغابات، وانقراض أعداد كبيرة من أنواع النبات والحيوان، تلوث الهواء، اتساخ المياه... هكذا أدت التنمية بمفهومها الضيق - الزيادة في الإنتاج - إلى إلحاق أضرار بالغة بالبيئة وبالإنسان في النهاية. و بهذا برز العرض المحدود لعناصر البيئة وبات من الضروري الأخذ بالاعتبار البعد البيئي في عملية التنمية وظهر مفهوم جديد للتنمية، ويعبر عليه "بالتنمية المستديمة" "Développement durable"، ويقصد به التنمية التي لا تؤدي إلى نضوب الموارد أو تدمير الأنساق البيئية.

I مضمون الاقتصاد البيئي

يمكننا تحديد مجال الاقتصاد البيئي من خلال ثلاثة إشكاليات كبيرة تضم كل منها إشكاليات فرعية.

1. دراسة العلاقة بين التنمية والبيئة وتحديد المسؤوليات التاريخية للتلويث والأضرار بالأنساق البيئية وبالتالي تحميل تلك الأطراف مسؤولية دفع تكاليف المعالجة، وكذا إعداد صورة رقمية شاملة عن تطور الموارد البيئية والاقتصادية كما ونوعا.
2. إعداد السياسة البيئية الملائمة للحد من التلويث وتدمير الأنساق البيئية وتحويل التكلفة الخارجية إلى تكلفة داخلية تتحملها المؤسسات الملوثة.
3. إعداد المناهج والطرق لقياس تكاليف أضرار ومعالجة التلوث البيئي، وذلك من أجل التعبير عن أضرار التلوث وعمليات المعالجة بمبالغ مالية والهدف هو توفير المعلومات اللازمة لإعداد وتنفيذ السياسات البيئية وقيام محاسبة للموارد البيئية وفي النهاية تصحيح الأسعار لكي تعكس التكاليف الحقيقية.

فبالنسبة للإشكالية الأولى، فهي تتعلق أساسا بإبراز البعد البيئي في عملية التنمية وأن التعامل العقلاني مع الموارد البيئية جزء لا يتجزأ من عملية التنمية بمفهومها الشامل والقابل للاستمرار، كما يتم البحث على هذا المستوى في تحديد الأطراف المسئولة عن التلوث والإضرار بالنسق البيئي، ويسعى اقتصاديو البلدان المتخلفة و أنصارهم في الدول المتقدمة في هذا الإطار إلى إبراز دور الفقر والفقراء في تلويث البيئة وهدم عناصر النسق البيئي بدرجة لا تقل خطورة عن تلك التي يقوم بها الأغنياء .فالأغنياء يلوثون البيئة من خلال استعمالهم لوسائل ومواد العمل المتطورة ومستويات العيش المترفة، حيث ينتج عن ذلك نفايات كثيرة من مواد صلبة وغازات ومواد سائلة سامة غير قابلة للذوبان في الطبيعة، بينما يقوم الفقراء ونتيجة المعاناة، بالاستخدام المباشر لموارد الطبيعة ومن ثمة تلويثها وإتلاف عناصرها (مثل الغابات، الاستخدام المباشر

لمياه الأنهار والبحيرات والاستخدام غير العلمي للمبيدات والأسمدة الكيماوية...)، والهدف من هذا الربط بين الفقر والتدهور البيئي هو إبراز موضوعية مساعدة الأغنياء للفقراء للتخلص من فقرهم، فالتوازنات البيئية تقتضي في نفس الوقت توازنات اقتصادية واجتماعية وسياسية وتقتضي القضاء على الفروق المبالغ فيها في مستويات الدخل والمعيشة بين الأفراد وبين الدول، وبالتالي فإن القضاء على الفقر يجب أن يكون محورا رئيسيا في الإستراتيجية العامة للحفاظ على البيئة وتجسيد التنمية المستديمة. كما ندرج في هذه الإشكالية الأولى مهمة إنجاز صور رقمية شاملة تعكس التطور الكمي و النوعي للموارد البيئية في العالم (الغابات، المياه، الطاقة،...)

أما الإشكالية الثانية كما ذكرنا أعلاه، فتتمثل في إعداد السياسات البيئية الملائمة، وقد تراوحت هذه السياسات بين خلق الحوافز، أي إشراك الأطراف المتعاملة مع العناصر البيئية في حمايتها بربط مصالحهم الخاصة بتنفيذ إجراء الحماية البيئية، وبين الحضر والمنع في بعض الحالات،

والإشكالية الثالثة تتعلق بإعداد المناهج والطرق لقياس تكاليف أضرار ومعالجة التلوث البيئي.ونركز في دراستنا على معالجة الإشكاليتين الثانية والثالثة.

1.I. سياسة بيع حقوق الملكية وخلق سوق لاستخدام الموارد البيئية

وتتمثل في تحديد الحقوق على ملكية الأصول البيئية، مما يسمح بإبرام العقود بين ملاك الأصول البيئية من جهة والمؤسسات الملوثة من جهة أخرى، وذلك لإرغام الملوث على تعويض صاحب الأصل البيئي لقاء الأضرار التي يسببها التلوث، وحقوق الملكية ل تفرض على الملكية الخاصة فقط، فقد تكون الملكية جماعية أو عامة أيضا. هناك تحفظات عديدة حول فعالية هذه السياسة وكفاءتها في منع التلويث نظرا إلى[1]

1. تعدد مصادر التلويث وتعدد الأطراف المتضررة من التلويث وعدم تجانسها.
2. صعوبة تحديد حجم الأضرار ومصادرها.
3. عدم مرونة هذه السوق الجديدة، سوق التلويث.

مما يجعل إبرام العقود بين الأطراف المتعاملـة في هذه السوق عملية صعبة وتحتاج إلى دعم.

2.I. السياسة الضريبية

وهي أن تقوم الحكومة بفرض الرسوم على كل وحدة من وحدات التلويث والتي تفشل المؤسسة في معالجتها قبل إلقائها في الطبيعة. وبالتالي تحول التكلفة الخارجية إلى تكلفة داخلية.

وما يعيب على السياسة الضريبية:

1. صعوبة تقدير الضريبة نظرا للتعقيدات التي لا تزال مطروحة على مستوى قياس أضرار التلوث بسبب نقص المعلومات.
2. حتى في حالة توافر المعلومات فإن هذه السياسة كثيرا ما تصطدم بالبيروقراطية و الإدارة الفاسدة.

3. وحتى في حالة نجاح الحكومة في تحصيل هذه الضرائب بكفاءة فقد تنفق مبالغها في مجالات أخرى، في غير معالجة التلوث البيئي. وكثيرا ما يحتج دافعوا ضرائب البيئة حول هذه المسألة في انتقادهم للضرائب البيئية.

3.I. سياسة منح الإعانات الحكومية

وذلك عن طريق قيام الحكومة بإعانة مباشرة عن كل وحدة تلويث تقوم المؤسسة بمعالجتها قبل إلقائها في الموارد البيئية؛ ولكي تقوم الحكومة بتقديم مثل هذه الإعانات فهي مضطرة إلى زيادة مواردها، ومن المحتمل جدا أن يتم ذلك برفع المستوى العام للضرائب، ثم أن تقديم الإعانات تتطلب تقديرا دقيقا لتكاليف أضرار ومعالجة وحدات التلوث، بالإضافة إلى احتمال اصطدام مثل هذه السياسة بالبيروقراطية والإدارة الفاسدة، مما يعطي فرصة لتحويل بعض الإعانات إلى جيوب القائمين على تقديرها ومنحها.

حتى لو حققت هذه السياسة بعض النجاح في التقليل من التلويث إلا أنها تبقى فاشلة كإجراء لتحويل التكلفة الخارجية إلى تكلفة داخلية، حيث أن هذا الأسلوب يعني أن أطراف أخرى لا علاقة لها بالتلويث، ستتحمل كلفة التلويث، و هذا لا ينسجم مع المبدأ الاقتصادي العام: الملوث - الدافع وبالتالي لن يؤدي إلى تصحيح الأسعار.

4.I. سياسة التحديد و المنع

عادة ما تلجأ الحكومة إلى إصدار قوانين تمنع منعا باتا إلقاء بعض النفايات التي تعتبر ذات خطورة عالية على الإنسان، مثل المخلفات النووية .أو تلجأ الدولة أحيانا إلى تحديد السقوف العليا للتلويث المسموح به، مثل تحديد 50 ملغ/ م^3 من الجزيئات العالقة في الهواء التي تلقيها مصانع الإسمنت[2]

إن نجاح سياسة ما تتوقف على وجود بدائل أخرى لهذه الصناعات وعلى وجود إمكانية لمعالجة هذه النفايات بتكاليف معقولة.

أما نجاح سياسة تحديد السوق العليا للتلويث فتتوقف على تطوير أجهزة الرقابة وسلامة الجهاز الإداري القائم على تنفيذ هذه السياسة.

5.I. بعض السياسات الأخرى

1. قيام الدولة باحتكار إنتاج بعض السلع والخدمات التي يترتب عليها طرح نفايات ذات خطورة عالية.
2. استخدام بعض أدوات السياسة النقدية القروض الميسرة من أجل تنفيذ معالجة النفايات.
3. قياد الدولة بمنح بعض التحفيزات الضريبية، كقيام الحكومة بالإعفاء أو التخفيض الجمركي على استيراد المعدات والأجهزة الخاصة بمعالجة الملوثات والتكنولوجيا النظيفة.
4. تشجيع الحركة الجمعوية المناهضة للتلويث وتدهور الأنساق البيئية وتبرز أهمية هذه الجمعيات عندما يتعلق الأمر بالموارد البيئية التي يصعب إخضاعها لنظام الملكية مثل (الهواء، مياه البحر، الأنواع المختلفة من الحيوانات والطيور ...)

ومما لاشك فيه أن السياسة المثلى لمواجهة المشكلات البيئية عادة ما تكون توليفة من هذه السياسات المذكورة: القوانين الرادعة والضرائب والإعانات وبعض أدوات السياسة النقدية والسياسة التجارية و قيام الدولة بإنتاج بعض السلع التي تتميز بطرح أنواع خطيرة من الملوثات، بالإضافة إلى التحفيز على قيام سوق لاستعمال الموارد البيئية و كذا تشجيع الحركة الجمعوية لحماية البيئة.

نجاح مثل هذه السياسات يتوقف إلى حد كبير على وجود بيئة اجتماعية وسياسية سليمة، ونقصد بذلك، وجود إرادة سياسية للتكفل بمشاكل البيئة، وعي بيئي منتشر، وجود إدارة سليمة، سيادة القانون والشفافية في تحصيل وإنفاق الموارد المالية للدولة. إن الصعوبة المشتركة في تطبيق هذه السياسات المذكورة، خصوصا تلك التي تقوم على خلق سوق لاستخدام الموارد البيئية الضريبية والإعانات الحكومية، تتطلب التقدير المالي الدقيق لأضرار ومعالجة التلوث وهذا موضوع الإشكالية الثالثة في مجال الاقتصاد البيئي.

II. طرق قياس أضرار التلوث البيئي الناتج عن صناعة الإسمنت

نذكر أن موضوع قياس التلوث البيئي ظل ينعت إلى وقت قريب بالتكاليف غير القابلة للقياس" des coûts non quantifiables " وبالرغم من أن صعوبات كبيرة لازالت تواجه عملية القياس والمتمثلة خصوصا في قلة المعلومات وتعداد أسباب ومصادر التلوث والطابع الاحتمالي للضرر، إضافة إلى عدم التطابق الزمني بين حدوث عملية التلويث وظهور الأضرار في كثير من الحالات، خصوصا تلك الأضرار المتعلقة بصحة الإنسان، إلا أن الجهود التي بذلها الباحثون خلال العقود الثلاثة الماضية أسفرت عن تذليل الكثير من الصعوبات ومكنت من بلورة العديد من الأساليب والطرق الإحصائية لتقدير أضرار التلوث والمعالجة[3].

وفيما يلي أهم هذه الأساليب التي يمكن الاستعانة بها لقياس أضرار تلوث الهواء بصناعة الإسمنت بالتحديد:

- أسلوب تفصيلات الأفراد المتأثرين بأضرار التلوث ويتم ذلك باستخدام عملية الاستقصاء، ويعتمد القياس وفقا لهذا الأسلوب على المبالغ التي يقبل الأفراد لدفعها لتجنب الضرر.
- أسلوب رأس المال البشري، ويتركز على حساب القيمة الحالية للدخل الضائع نتيجة المرض والتعطل عن العمل وكذا التقاعد المسبق والوفاة المبكرة والناتج عن الإصابة بأضرار التلوث.
- النماذج الكمية وتعتمد على بناء الدوال الإحصائية للضرر، يكون فيها مقدار الضرر كمتغير تابع ومجموعة العوامل كمتغيرات مستقلة.
- أسلوب المقارنة بين المناطق النظيفة و المناطق الملوثة، ويستخدم هذا الأسلوب خصوصا عند تقدير تكاليف الأضرار على خصوبة الأرض وقيمة العقارات والتكاليف الصحية.
- أسلوب الاجتهاد القضائي حيث يجتهد القضاء في تقدير التعويضات قياسا بما هو معمول عند حدوث نفس الضرر لأسباب أخرى غير التلوث.

يتسبب انبعاث الغبار و الغازات من مصانع الإسمنت في تلويث الجو وإلحاق أضرار بالغة بعناصر البيئة التالية:[4]

1. أضرار مباشرة على الإنسان،
2. أضرار على قيمة العقارات،
3. أضرار على محاصيل الزراعية،
4. أضرار على القيم الجمالية للمنطقة كاتساخ المنطقة والرؤية المحدودة،
5. أضرار على الماء.

1.II. قياس أضرار التلوث على الإنسان

هي عبارة عن مجموعة تكاليف العلاج بسبب الأمراض الناتجة عن التلوث بالإضافة إلى الدخل الضائع نتيجة التوقف عن العمل.

وهي أيضا التكاليف الناتجة عن التقاعد المسبق نتيجة التأثر بأضرار التلوث، وتحسب تكاليف التقاعد بالصيغة المقترحة من طرف " رايدكر" "Ridke ".

$$D = \frac{\sum_{a} Na \sum_{n=a}^{n=\infty} Y_n \, Pnapn}{(1+r)^{n-a}}$$

وهي عبارة عن القيمة الحالية لمجموع الدخول المحتملة التي كان يمكن الحصول عليها لو لم يصب الفرد بالضرر الناتج عن التلوث حيث:

D : الضرر الاقتصادي الناجم عن التقاعد المسبق .

P_{na} : احتمال أن يصل شخص عمره a إلى العمر n.

N_a : عدد الأشخاص دوي العمر a والذين توقفوا عن العمل بسبب المرض خلال سنة معينة بفعل التلوث

P_n : إحتمال أن يعمل فرد عمره **n** فعليا.

Y_n : الآجر الوسطى لشخص عمره n.

r : معدل الخصم .

a : سن التوقف عن العمل .

n : سن التقاعد .

وكذلك التكلفة الناتجة عن الوفاة المبكرة بسبب الأمراض الناتجة عن التلوث ولأن المتوفي لا يعمل وأيضا لا يستهلك وبالتالي فإن الخسارة الاجتماعية لهذه الوفاة تحسب وفقا للعلاقة التالية:

$$D = \frac{\sum_{a} Na \sum_{n=a}^{n=\infty} (Y_n - C_n) \; PnaPn}{(1+r)^{n-a}}$$

حيث Cn هو الاستهلاك المتوسط لشخص عمره n ، ويلاحظ أن التكلفة الاقتصادية للوفاة المبكرة هي أقل من التكلفة الاقتصادية للتقاعد المسبق.

2.II. قياس أضرار التلوث على قيمة العقارات

يمكن قياس هذه الأضرار بمقارنة القيمة السوقية للعقارات الواقعة في مناطق ملوثة ومناطق نظيفة مشابهة لها من حيث البعد عن وسط المدينة وتوفر الخدمات كما يمكن استخدام نموذج إحصائي من الشكل :

$$V=F\ (P,X_1,X_2,X_3,...X_n)$$

حيث:

V : قيمة العقار (البناية أو قطعة ارض).

P : مستوى التلوث (مثلا غ/م 3من الهواء).

$X_1.X_2.X_3..X_n$: متغيرات تفسيرية أخرى لقيمة العقار مثل المسافة بين موقع العقار ووسط المدينة، مساحة العقار، عدد الواجهات وغيرها، هذا النموذج يمكن من تقدير الأثر الصافي لمستوى قيمة العقارات.

3.II. قياس أضرار التلوث على المحاصيل الزراعية

يتم تقدير الخسائر الناجمة عن الفقدان المطلق لمساحات معنية من الأرض لخصوبتها (وهي عادة الأراضي المجاورة للمصنع)، كما يتم تقدير الخسائر نتيجة الفقدان النسبي للخصوبة، وتكون الخسائر مساوية لعائد نفس الأراضي مشابهة لها تقع في مناطق نظيفة في الحالة الأولى، أما في حالة الفقدان النسبي للخصوبة فيتم تقدير الفرق في عائد هذه الأراضي قبل وبعد تعرضها للتلوث .

والفرق في العائد بين هذه الأراضي وأراضي مشابهة لها تقع في مناطق غير ملوثة، ويستخدم عادة في هذا المجال مؤشر العائد الصافي للهكتار[5]

4.II. قياس تكاليف الأضرار على القيم الجمالية

يقصد عادة بأضرار القيم الجمالية، اتساخ المنطقة وفساد الرؤية في المناطق الملوثة من جراء انبعاث الغبار والغازات من مصانع الإسمنت، يقترح " ويلسون" "Wilson" و" مينوط" " Minotte " النموذج التالي لقياس كلفة الاتساخ من جراء الجزيئات العالقة لكل نسمة:

$$C=1.85x-42$$

حيث: X المتوسط السنوي لتركيز الجزيئات العالقة وبالتالي فإن كلفة الاتساخ في المنطقة الملوثة هي [6]:

$$C= n(1.85x-42)$$

حيث n هي عدد السكان في المنطقة الملوثة هي:

كما يقترح "هامبورغ " " Hambourg " و "كروس" " Cross " تقدير كلفة الاتساخ لكل نسمة بالعلاقة :

$$C=2.56x-90.44$$

وبالتالي فإن كلفة الاتساخ في المنطقة الملوثة :

$$C=n\ (2.56x-90.44)$$

III. دراسة تكلفة وآثار التلوث بمصنع حامة بوزيان

نتناول في هذا الدراسة حالة مصنع حامة بوزيان وذلك قصد قياس وتحليل التكاليف والأضرار التي يخلفها النشاط الإنتاجي (صناعة الإسمنت) على محيط المصنع، إذ أنه يؤثر سلبا على الجوانب الصحية للعاملين وللسكان المجاورين للمصنع، كما أنه يؤثر على الجوانب البيئية الأخرى مثل تدهور المنتجات الزراعية كميا ونوعيا وإفساد القيم الجمالية للطبيعة. على ضوء هذه الملاحظات العامة سنعمل على تقييم حصيلة الجهود التي يقوم بها المصنع للحد من الآثار السلبية للتلوث.

يرجع انبعاث الغبار بكثافة إلى مجموعة من الأسباب أهمها [7]

- عند انطلاق تشغيل الفرن، إن برودة نظام المعالجة بسبب التوقف عن العمل يؤدي إلى تكثف بخار الماء المحتوي على غاز الفرن، وهذا يعيق استغلال نظام معالجة المرسبات الكهروستاتيكية.
- انقطاع التيار في حقل من أقطاب المرسبات الكهروستاتيكية.
- تعطل تقني للمرسب الكهروستاتيكي، مما يؤدي إلى ضرورة توقيف الفرن والرجوع إلى السبب الأول، و عند تنظيف أقطاب المرسب الكهروستاتيكي.
- زيادة نسبة أول أكسيد الكاربون CO عن 0,8% يؤدي إلى توقف تلقائي للمرسب الكهروستاتيكي لتجنب خطر الانفجار .
- عند انسداد قناة توصيل الأكسجين، وعند تنظيف جهاز قياس CO .
- عند هبوط التيار الكهربائي وتوقف اشتغال ورشة مطحنة الخليط الأولي.

وعليه تسجل الخسائر التالية:

1.III. الخسائر المسجلة في المنتوج على مراحل الإنتاج

خلال عملية الإنتاج تضيع كمية من المنتوج في شكل غبار متطاير في الجو وفي الشكل (1) نوضح مراكز الانبعاثات للغبار.

ويمكن توضيح ذلك كما يلي:

أولا. الحالة غير العادية ونقصد بها الحالة التي تكون فيها المرشحات (المصفاة) ليست جيدة سواء لقدمها (لا تعمل بطاقتها القصوى) أو لتعطل أو توقف بعضها.

ثانيا. الحالة العادية: وهي الحالة التي تشتغل فيها المرشحات بصفةعادية وجيدة، ويمكن توضيح الكميات الضائعة في كل مرحلة من خلال الجدول(1).

إن المتتبع للنتائج يرى مدى الضياع الذي يحدث في المنتوج على مختلف مراحل الإنتاج والمقدر إجمالا بـ 1026440.5 دج في اليوم. هذا في الحالات الدنيا المقدمة لنا من قبل مسؤول مصلحة إزالة الغبار، والواقع أن الضياع يفوق بكثير ما هو مصرح

به. إن ما يلاحظ في المنطقة من الجزيئات العالقة في الهواء وكذا المتناثرة على الأراضي شيء كبير أدى إلى فساد الرؤية و قلل من أرباح المؤسسة وزيادة تكلفة الاتساخ بالمنطقة.

2.III. قياس تكلفة أضرار التلوث الصناعي على الصحة بالمصنع

سيتم تقييم تكلفة أضرار التلوث الصناعي على الصحة بالمصنع من خلال تحديد:

- الوضعية الصحية لعمال مؤسسة الإسمنت حامة بوزيان لعام 2002.
- عناصر تكلفة الإصابة بأمراض التلوث في صناعة الإسمنت.

1.2.III.الوضعية الصحية لعمال مؤسسة الإسمنت بحامة بوزيان لعام 2002

نتناول خلال هذا العنصر كل من الأمراض المصرح بها اختياريا من طرف عمال المصنع ونشاط القسم الطبي بالمصنع.

أ. الأمراض المصرح بها اختياريا

بعد مراجعتنا للقسم الطبي بالمؤسسة تبين وجود العديد من الأمراض، تطورت زيادة ونقصانا وتختلف باختلاف نمط المرض، ويمكن توضيح ذلك من خلال الجدول(2). وفي تقرير للقسم الطبي بمؤسسة الإسمنت حدد من جهته مصدر الأضرار كما يلي:

- **كيميائيا:** و خاصة منها تهيج (إثارة) المجاري التنفسية على مستوى مخبر الكيمياء، وكذا الدخان والغبار على مستوى أقسام الميكانيك.
- **المواد الفيزيائية:** و تشمل الأغبرة المعدنية، و السيليكات و السيلس على مستوى المحجر، وغبار الإسمنت على مستوى التسليم.
- **الضوضاء:** على جميع مستويات مرحلة الإنتاج وعلى مستوى المحجر وتنتج عن اهتزاز ورجفان الأعضاء عند العمل بهذه الوسائل. و الضوضاء الناتجة عن عمل الآلات ENGINS، و كذا آلات الطرق المعدني والتلحيم والعمل اليدوي.
- **الإضاءة:** الإضاءة مختلطة طبيعية واصطناعية وهي غير كافية على مستوى بعض المناصب، كورشة التسليم مثلا، وسائل الإضاءة تغطى بطبقة من الغبار، فتصبح المصابيح رمادية اللون.
- **الحرارة:** وجود حرارة عالية بالقرب من الفرن، والحرارة الناجمة عن عمارة المراقبة، ومخبر الكيمياء، ومخبر الفيزياء.
- **الأشعة:** ونسجل هنا انبعاث مجموعة من الأشعة التي تتمثل في أشعة "غاما" "GAMA " على مستوى فتحة قادوس السيكلون، وحول بناية توضيب المنتوج، وأشعة (x) على مستوى مخبر الكيمياء، مولد أشعة (x) وعلى مستوى قاعة الصور الإشعاعية.

ب. نشاط القسم الطبي

أسفر تطور نشاط القسم الطبي على عدة نتائج يمكن توضيحها من الجدول (3).

إن تقرير بالوضعية الصحية من شأنه أن يسمح لنا بتحديد أو حصر جل المشاكل قصد وضع معدلات ضرورية لدراسات أكثر تعمقا، ومن بين الأمراض المذكورة في

الجدول المصرح بها اختياريا هناك أمراض مهنية منسوبة للتلوث و هي معتمدة من قبل صندوق الضمان الاجتماعي، ومن بينها الصمم المهنيو أمراض الجلد المهنية أكزيما، وأمراض وارتباكات.
أما الحالات الفعلية التي ظهرت من هذه الأمراض المهنية في المصنع خلال الفحوصات الطبية للسنوات 1997، و 2000، و 2002 فهي موضحة في الجدول(4).
تبقى إجراء دراسة طبية ونفسانية حول علاقة تدهور شروط العمل لهذا المرض، كما أن الحالات التي ظهرت فعلا من هذه الأمراض المهنية في المصنع خلال الفحوصات الطبية التي تمت على بعض العمال هي التي تم توضيحها في الجدول (4) المشار إليه سابقا، وبالتالي فإن نسبة المرضى بسبب التلوث هي كما يلي:

$$\text{نسبة المرضى بسبب التلوث} = \frac{\text{عدد المرضى بسبب التلوث}}{\text{إجمالي عدد المرضى}} \times 100$$

وبتطبيق ذلك على المعطيات السنوات 1997، و 2000 ، و2002، نحصل على النتائج الموضحة في الجدول (5).

عموما نلاحظ أنه هناك تناقص في نسبة الأمراض بسبب التلوث بالمقارنة مع سنة الأساس، 1997، وهذا يعتبر مؤشرا جيدا، ولكن هذه النسب ناتجة عن الأمراض المهنية المعترف بها من قبل الضمان الاجتماعي كأمراض مهنية في الجزائر، وهي لا تعكس الواقع لأن هناك أمراض تكون هذه الصناعة هي المتسببة فيها بصورة كبيرة، لكن المشرع لم يدخلها على الرغم من أنه في بعض الدول معترف على أنها من الأمراض المهنية، بعدما أثبتتها البحوث والدراسات العلمية وهي:

- أمراض القلق والاضطرابات العقلية.
- مرض الاضطرابات القلبية.
- مرض سرطان الرئة.
- بعض أمراض الجهاز الهضمي والقرحة المعدية.

فإذا أضفنا عدد مرضى معمل الإسمنت ببعض من هذه الأمراض إلى الأمراض المهنية المعتمدة في الجزائر لسنة 2002 مثلا، نجد ما يلي:

- أمراض الجلد : 12 مريض.
- الصمم: 08 مرضى.
- مرض التهاب مخاطية الأنف والعيون : 10 مرضى.
- مرض التهاب القصبات الهوائية المزمنة: 20 مريض.
- القرحة المعدية: 37 مريض.
- القلق و الاضطرابات العقلية: 16 مريض.
- وإذا أضفنا نسبة معينة و لتكن 30 % من عدد مرضى السكري بالمصنع، وعدد مرضى الضغط الشرياني بسبب التلوث:

مرضـــــى الضـــــغط الشرياني=	**30 × 27 ـــــ = 8 حالات 100**	**عـــــدد مرضـــى السكري=**	**30 × 53 ـــــ = 16 حالة**	**100**

يصبح عدد المرضى بسبب التلوث في سنة 2002 هو127 مريض، أي أن النسبة الفعلية للمرضى بسبب التلوث هي:

النسـبة الفعليـة للمرضـى بسـبب التلوث=	**127 ـــــ × 100= 40 % 317**

وبالتالي نجد أن النسبة الفعلية للمرضى بسبب التلوث في سنة 2002 هي 40 %، وليست 12.61%، والنسبتين متباعدتين تماما، وهذا ما ينبغي أخذه بعين الاعتبار.

2.2.III.عناصر التكلفة

- **التكاليف على مستوى القسم الطبي**

- أجر العمالة الطبية جزء فقط ينسب إلى تكاليف الأضرار الناجمة عن التلوث.
- إهلاك المعدات الطبية جزء فقط ينسب إلى تكاليف الأضرار.
- إهلاك معدات النقل الخاصة بالقسم الطبي جزء فقط ينسب إلى تكاليف الأضرار بسبب التلوث.
- إهلاك معدات مكتب.

ومن خلال المعطيات المقدمة من طرف القسم الطبي بمصنع حامة بوزيان، نتمكن من الحصول على النتائج التالية:

تكاليف الأضرار الناجمة عن التلوث = التكاليف على مستوى القسم الطبي × نسبة المرضى بسبب التلوث

أي أن تكاليف الأضرار الناجمة عن التلوث هي:

تكاليف الأضرار الناجمة عن التلوث =	**1144360 ـــــ × 12.61= 144303.8 دج 100**

وإذا أخذنا بالنسبة الثانية التي استخرجناها نجد أن:

تكاليف الأضرار الناجمة عن التلوث =	**1144360 ـــــ × 40 = 457744 دج 100**

أما بالنسبة لتكاليف الأدوية والعلاج السنوية للمصابين بأمراض مهنية، فهي تحسب كما يلي:

كلفة المريض الواحد = تكلفة الوصفة × عدد المرات

- وبالتالي تقدر مجموع تكاليف الأدوية = 2.132.000 دج.

يضاف إلى هذا المجموع تكلفة المكوث في المستشفى والتي تحسب كالتالي:

تكلفة المكوث في المستشفى = تكلفة اليوم الواحد × عدد أيام المكوث

ونظرًا لتباين هذه الفترة من مرض لآخر ومن مستشفى لآخر ومن حالة لأخرى، تعذر حساب هذا المجموع لغياب المعلومات الدقيقة، الخاصة بذلك.

- تعويض الأجر خلال فترة العلاج

ويقصد بالغيابات، التوقفات المختلفة عن العمل من غير الراحة الأسبوعية وراحات أيام الأعياد والعطل السنوية.

إنها توقفات خاصة، نظمها المشرع الجزائري في المواد من 72 إلى 78 من القانون الأساسي العام للعمال، وفي المواد من 30 إلى 47 من المرسوم رقم 82 – 302 المؤرخ في11 ديسمبر 1992 [8] المتعلق بكيفيات تطبيق النصوص التشريعية المتعلقة بعلاقات العمل الفردية، هذا وقد أكدت المادة 72 من القانون الأساسي العام للعمال بأن الأجر لا يمكن دفعه عن مدة لم يعمل فيها العامل، مهما كانت وضعيته في السلم الإداري. ماعدا الحالات المنصوص عليها صراحة في القانون أو في التنظيم. فيما يلي نتعرض للأسباب التي تجيز للعامل التغيب عن عمله دون أن يؤدي تغيبه إلى انقطاع علاقة العمل، نتطرق لما يهمنا في البحث، وهو حالة المرض، لمعرفة كيفية تعويض العامل في حالة العلاج.

بالرجوع إلى المادة 14 من القانون رقم 83 – 11 المؤرخ في 2 جويلية 1983[9] المتعلق بالتأمينات الاجتماعية، نجد بأن للعامل الذي يمنعه عجز بدني أو عقلي مثبت طبيا، عن مواصلة عمله أو استئنافه، الحق في تعويض يومي يقدر كما يلي:

- من اليوم الأول إلى اليوم الخامس عشر الموالي لتوقفه عن العمل 50% من أجر المنصب اليومي الصافي. واعتبارا من اليوم السادس عشر الموالي لتوقفه عن العمل 100% من الأجر المذكور.
- أما في حالة المرض طويل الأمد أو الدخول إلى المستشفى فتطبق نسبة 100% اعتبارا من اليوم الأول من توقفه عن العمل.
- أما بخصوص التعويض عن حوادث العمل والأمراض المهنية، نتيجة المخاطر (حوادث العمل، الأمراض المهنية) التي يتعرض لها الأجير فإن القانون 83 – 13 المؤرخ في 02 جويلية 1983[10]، يسمح للمتعرض بالحصول على تعويض يومي، يعادل الأجر اليومي للمنصب المتقاضى على أن لا يتجاوز العجز الدائم (حسب المادة 38) يتحول العجز إلى ربع وفق نسبة العجز والأجر الذي يتقاضاه المصاب (الأجر المرجعي) إنه مجال واسع يطول شرحه ويصعب تطبيقه في حالتنا هذه لغياب المعلومات، الخاصة بالعمال قيد الدراسة.

إن المعدل الوسطي للغياب المسجل في نهاية سنة 2001 يقدر بـ 5.43% بمجموع ساعي يقدر بـ 74138 ساعة تغيب، نجد على رأس الغيابات، غيابات المرض بمجموع

35212 ساعة تمثل 47.50% من المجموع الكلي للغيابات، و توزع بقية أسباب التغيب تبعا لما هو موضح في الجدول (6).
فباعتبار أن نسبة12.61 % من الأمراض في المصنع ناتجة عن التلوث، فإن عدد ساعات الغياب بسبب التلوث يساوي:

35212×12.61% = 4440.23 ساعة

ونجد في المرتبة الثانية حوادث العمل بمجموع 23005 ساعة تمثل 31.03**%** من مجموع الغيابات، وتتوزع طبيعة هذه الغيابات كما هو موضح في الجدول (7).
ويوضح تحليل أسباب هذه الحوادث، معرفة المستويات التي تقع فيها والمتمثلة في أدوات العمل، ومراكز الر ، والعوامل التقنية، والعامل البشري. نلاحظ من الجدول أن النسبة الأكبر من حوادث العمل تحدث عند المراحل الرئيسية للإنتاج، ويمكن إرجاع ذلك إلى تدهور نفسية العامل بسبب التلوث المتمثل في الهواء المشبع بالجزئيات العالقة، ولقد أثبتت الدراسات الطبية أن التلوث يؤثر سلبا على العامل أثناء تأديته لمهامه، فيصبح في وضعية قلقة.
وعليه فإن الحوادث التي تحصل عند عملية الإنتاج تمثل:

$\frac{44}{66} \times 100$	**66,67%**

وإذا اعتبرنا 50% من هذه النسبة سببها التلوث (الغبار)، فتكون النسبة هي: 66.67 ÷ 2 = 33.33 % ومنه يكون عدد الساعات بسبب التلوث هو:

23005 × 33.33 % = 7667.57 ساعة

في المرتبة الثالثة نجد الغيابات بدون راتب بمجموع 7294 ساعة تمثل 09.84% من مجموع الغيابات. فإذا اعتبرنا نسبة 40% سببها التلوث يكون عدد ساعات الغياب بدون راتب بسبب التلوث هو:
7294 . 0,40 = 2917.6 ساعة.
في المرتبة الرابعة نجد الغيابات بسبب العقوبات بمجموع 5280 تمثل 07.20 % من مجموع الغيابات. فعلى اعتبار 20% من هذه الغيابات بسبب التركيز المتزايد للغبار داخل المؤسسة(التلوث).عدد ساعات الغياب بسبب التلوث. 0,20 ×5280=1056 ساعة .
في المرتبة الخامسة نجد الغيابات غير المبررة بمجموع 2620 ساعة، وهي تمثل 03.53% من مجموع الغيابات.
كما أن 35% من الغيابات غير المبررة ترجع إلى إحساس العامل بعدم الارتياح والتذمر من شروط العمل في ظل تركيزات عالية من التلوث، ومنه عدد الساعات يكون 2620. 0,35 = 917 ساعة .

وفي الأخير نجد الغيابات بسبب العطل الاستثنائية والتأخر بحجم ساعي قدره 796، والنسبة تهمل. وبالتالي فإن عدد ساعات الغياب بسبب التلوث هو:
4440.23 سا + 7667.57 سا + 2917.60 سا +1056.00 سا + 917.00 سا = 17006.55 سا، وتساوي2126 يوم أي: 17006.55÷ 8 = 2125.81 ≅ 2126 ساعة.
إن تحديد تعويض الأجر الذي يحصل عليه العاملين في المصنع خلال فترة العلاج من الأمراض المختلفة الناتجة عن أضرار التلوث كالآتي:

متوسط الأجر اليومي × عدد أيام الغياب بسبب
للعاملين بقطاعات الإنتاج المرض نتيجة التلوث

16728.70 دج × 2126 = 35565216.2 دج

- **النقص في الطاقة الإنتاجية للمؤسسة نتيجة أضرار التلوث**

تتحدد قيمة النقص في الطاقة الإنتاجية للمؤسسة بسبب تغيب العاملين الناتج عن الإصابة بأضرار التلوث على افتراض أن المساهمة الإنتاجية للعاملين في كل وحدة إنتاجية متساوية.
وباستخدام عدد أيام الغياب بسبب لأضرار التلوث التي حسبت سابقا وذلك على النحو التالي:
- تحديد قيمة الإنتاج اليومي للعامل بسعر التكلفة عن طريق تحديد كمية الإنتاج اليومي للعامل وضربها في معدل تكلفة إنتاج الطن.
- تحديد قيمة النقص في الطاقة الإنتاجية للشركة نتيجة تغيب العاملين عن العمل بسبب الأضرار الناتجة عن التلوث عن طريق ضرب عدد أيام الغياب بسبب التلوث (8 ساعات) في قيمة الإنتاج اليومي للعامل بسعر التكلفة.
- تحديد قيمة الإنتاج اليومي للعامل بسعر التكلفة عن طريق تحديد كمية الإنتاج اليومي للعامل وضربها في معدل تكلفة إنتاج الطن الواحد من الإسمنت.و قد تبين لنا أن الخسارة تقدر بـ 6803.2 طن في السنة.

- النقص في الموارد البشرية : التقاعد المسبق والوفاة المبكرة

الحالة المسجلة بالمصنع هو وفاة شخص في سنة 1995 مريض بأمراض صدرية، ضيق التنفس (الربو) توفي عن عمر يناهز 56 سنة، بعدما عمل 24 سنة.
إن الضرر الاقتصادي بسبب وفاة هذا الشخص (النقص في الموارد البشرية) تمثل تكلفة إضافية على عاتق المصنع تكون كما يلي :

$$D = \frac{\sum_{a} N_a \sum_{n=a}^{n=\infty} (y_n - c_n) P_{na} P_n}{(1+r)^{n-a}}$$

حيث أن a = 56 سنة، سن التوقف عن العمل، وفاة مبكرة، وأن أمل الحياة 66 سنة للرجال، أقصى ما يمكن أن يأخذه n.

Na = عدد الأشخاص ذوي العمرa المصابين أو المتوفين.

Yn = الأجر الوسطي المرجعي = 23660 دج.

r = معدل الخصم، وليكن 10%.

n = سن التقاعد = 60 سنة .

Cn = معدل النفقات السنوية للفرد حسب مجموعة من المنتوجات (13 مجموعة) دج، تحقق الاستهلاك = 8873,28 دج.

Pna = احتمال أن يعيش شخص عمره a إلى غاية n وبالتالي فإن احتمال أن يعيش هذا الشخص المتوفى الذي عمره 56 سنة إلى غاية العمر 60 سنة، هو n باعتبار أمل الحياة هو 66 سنة (سن التقاعد أقل من أمل الحياة)

وعليه $P_{na} = P_{60-56} = 1$ ، إلى غاية $P_{na} = P_{60-59} = 1$.

وعلي العموم يمكن أن نعتبر[11]

80% = P56 , 75% = P 57 , 70% = P 58 , 65% = P 59.

نجد أن تكلفة النقص في الموارد البشرية تقدربـ 33732.53 دج.

- **تكلفة فقدان القيم الجمالية**

إنّ تكلفة فقدان القيم الجمالية تشمل تكلفتي أضرار الاتساخ وفساد الرؤية، ونظرا لصعوبة قياس تكلفة فساد الرؤية سنقتصر على قياس تكلفة أضرار الاتساخ في منطقة حامة بوزيان و ديدوش مراد، حسب دالة الضرر لتكلفة الاتساخ الناتج من الجزئيات العالقة التي وصفها كل من " ويلسون" " Wilson "و"مينوط" "Minotte" تكون كالتالي:

تكلفة أضرار الاتساخ للفرد في حامة بوزيان و ديدوش مراد هي:

$$C = 1{,}85\ x - 42$$

حيث x = تركيز الجزيئات العالقة في المتوسط، على مدار السنة وهو: 100 ملغ/م^3، ومنه:

$$C = 1{,}85 \times 100 - 42 = 185 - 42 = 143\ DA\ .$$

تكلفة أضرار الاتساخ بالمنطقة أي ببلدية ديدوش مراد و الحامة بوزيان أين يقطن بهما 100.000 نسمة، متوسط التركيز نفسه نظرا لقربهما من المصنع، تكون تكلفة الاتساخ:

$$C = 100.000\ (143) = 14300000DA.$$

وبتطبيق المعادلة التي وضعها كل من هامبورغ (Hambourg) و" كروس" "Cross" في تقدير تكلفة الاتساخ لكل نسمة وللمنطقة أيضا:

$$C = 2,56x - 90,44 = 165.6 \text{ DA.}$$

وبالنسبة لتكلفة الاتساخ في منطقة الحامة وديدوش مراد:

$$C = 100000\ (165.6) = 16560000 \text{ DA.}$$

إن هذه التكلفة تشمل سكان المنطقة قيد الدراسة في حين بالنسبة للعمال فالوضع مغاير إذ توجد منحة الضرر أو منحة الاتساخ يقدمها المصنع لكافة العمال كل حسب موقعه من درجة تركيز الغبار، حيث يوزع مبلغ 5526891.00 دج في شكل منحة تعويضية على العمال عما أصابهم من أضرار نتيجة التلوث، (الغبار بالدرجة الأولى وبعض الغازات الناجمة عن صناعة الاسمنت)، والجدول (8) يوضح توزيع هذه التكلفة على مختلف الفئات. السؤال الذي يطرح هل هذا المبلغ، يعوض حقيقة الضرر الذي يصيب العامل، وهل الإصابة تكون لجميع العمال بدون استثناء ؟

إن فكرة توزيع هذه المنحة بنسب عالية تصل 20% من الأجر القاعدي للعامل، اعتراف ضمني بأن هناك تركيز عالي للغبار داخل المصنع، إن هذه المنحة الموزعة على العاملين لا يمكنها بأي حال من الأحوال تعويض صحة العامل وارتياحه النفسي.

3.2.III. تحديد تكلفة المعالجة بالمصنع

إن نظام المعلومات المحاسبي في المؤسسة لا يسمح بمعرفة تكلفة المعالجة لأن أنظمة المعالجة موزعة على أقسام عديدة انطلاقا من نظام المعلومات هذا.

ويمكن أن نميز بين الأقسام المساعدة والرئيسية التالية:

- الأقسام المساعدة: الإدارة، التموين، الأمن، الصيانة.
- الأقسام الرئيسية: المحجر، المكسرة، مطحنة النيئ، الفرن، مطحنة الإسمنت، التسليم.

جميع الأعباء غير المباشرة حملت إلى قسم الإدارة على مستوى التوزيع الأولي، في حين حملت جميع أعباء الأقسام المساعدة على مستوى التوزيع الثانوي، وتعرض الجداول التالية توزيع الأعباء المباشرة وغير المباشرة خلال الأشهر الإثنى عشر في سنة 1995.

واختيرت وحدات القياس التالية: طن مواد أولية منتجة (المحجر، المكسر، مطحنة النيئ، الفرن، مطحنة الإسمنت) أما بالنسبة للتسليم، وحدة القياس هي طن مباع.

إن نظام المعلومات المعمول به وجميع الإجراءات المتعلقة بسريان المعلومات لا تخدم هدف محاولة معرفة تكلفة المعالجة، وعليه وانطلاقا من المحاسبة التحليلية المتوفرة يمكن أن نحدد تكلفة المعالجة بالطريقة التالية:

بمعرفة تكلفة الاستثمار لأنظمة المعالجة في كل قسم ولمعرفة تكلفة الاستثمارات الإجمالية لكل قسم رئيسي(بعد إعادة تقييمها) هذه النسبة نضربها في تكلفة القسم بعد التوزيع الثانوي فنحصل على تكلفة نظام المعالجة في ذلك القسم أعباء مباشرة زائد أعباء غير مباشرة، ثم نجمع هذه التكاليف لنحصل في النهاية على تكلفة المعالجة في المصنع، أعباء مباشرة + أعباء غير مباشرة.

بعد تحديد إجمالي تكاليف المعالجة السنوية للتلوث بمصنع حامة بوزيان، نحاول معرفة تأثير هذه التكاليف على الإنتاج والأسعار، كذلك معرفة أثر التغيرات في

استغلال الطاقة الإنتاجية على معالجة التلوث وأثر ذلك أيضا على تكاليف أسعار الإسمنت. إن القدر الأكبر من تكاليف معالجة التلوث في عمليات إنتاج الإسمنت يتواجد أصلا في مطحنة الإسمنت، حيث تصل النسبة إلى 16,08% من تكلفة المعالجة، تليها مرحلة طحن النيئ بنسبة 10,4%، في حين نجد في المرحلة الثالثة الفرن بنسبة 3,522% من تكلفة المعالجة، ثم تأتي مرحلة المكسر بـ 1,69%، وفي الأخير نجد مرحلة التسليم 1,21% .

نسبة تكلفة المعالجة للطن إلى سعر تكلفة الطن= نصيب الطن الواحد من تكلفة المعالجة ÷ سعر تكلفة المعالجة.

وهي في مصنع الحامة تساوي 4,69% .

وهذا يعني أن تكاليف معالجة التلوث تؤدي إلى ارتفاع تكاليف إنتاج الإسمنت بنسبة تقدر بـ 4,69%، وهذا بدوره يؤدي إلى ارتفاع أسعار الإسمنت بشكل مماثل بسبب الزيادة في تكاليف الإنتاج الناتجة عن إضافة معالجة التلوث، وعليه فلولا هذه التكاليف لكان سعر تكلفة الطن الواحد من الإسمنت أقل بـ 80,50 دج للطن الواحد.

بتطبيق أسلوب إضافة معدات معالجة التلوث إلى نظم التشغيل نحدد التكلفة الإجمالية لتركيبات المصنع، ومعدات المعالجة الجديدة، والتي تبلغ 2418193439.06 دج.

أما بالنسبة لتكلفة معدات معالجة التلوث فتبلغ 117068500 دج.

بتطبيق العلاقة:

$$\text{تكلفة إضافة معدات معالجة التلوث} = \text{التكلفة الإجمالية للمؤسسة} \left(\frac{\text{تكاليف تركيب معدات المعالجة الأكثر تقدما}}{\text{التكاليف الإجمالية للمصنع في حالة تركيب معدات المؤسسة}} \right)^{0.6}$$

وبالتالي تكلفة المرشحات لو تم تركيبها عند بداية إنشاء المصنع هي 3047363441 دج (مع عدم الأخذ بعين الاعتبار عامل التضخم) دينار سنة 1982.

أي: 304736344,1 ÷ 114068500 = 2,60 مرة .

يتبين من النتيجة ضرورة تطبيق أسلوب اشتمال نظام التشغيل على معدات معالجة التلوث في حالة إقامة مصانع جديدة من أجل تحقيق وفورات في تكاليف نظم معالجة التلوث بتلك المصانع.

هذا ويسعى المصنع جاهدًا لتخصيص مبالغ هامة من أجل التخفيف من حدة الأضرار الناجمة عن نشاطه ولاسيما الخاصة بإزالة الغبار، إذ بلغت نسبة الاستثمارات الخاصة بهذه العملية إلى إجمالي الاستثمارات التي قامت بها المؤسسة في سنة 2005، ما يعادل 07.43 %، وهي نسبة جد هامة.

كما أن المؤسسة تنفق مبالغ هائلة لصيانة الأجهزة و الآلات الخاصة بعملية إزالة الغبار، إذ بلغت سنة 2005 مبلغ يعادل3500613.57 دج، في حين يتوقع في سنة 2007 أن يجسد المصنع استثمارات هامة تهدف إلى حماية البيئة عن طريق إزالة الغبار. وبالتالي فمصنع الحامة بوزيان ورغم الأضرار التي يلحقها بالبيئة والمحيط بشكل عام، ومحيط المصنع بشكل خاص، إلا أنه يبذل مجهودات معتبرة من أجل إزالة الغبار، وهو يطمح لإنفاق مبلغ 950.000.000 دج من أجل تجسيد مشاريع استثمارية قد تسهم في التخفيف من حدة تناثر الغبار المتواجد بالمنطقة ما يعادل 40% حسب التوقعات.

الخاتمة

إن الغاية من هذا المقال هي محاولة وضع الإطار الملائم لسياسات البيئية وقياس أضرار التلوث الناتج عن صناعة الإسمنت من خلال دراسة ميدانية على صناعة الإسمنت – مصنع حامة بوزيان – بصفتها من الصناعات ذات التأثير السلبي على البيئة.

إن هذا الإطار المنهجي يساعد على تحديد مثل هذه التكاليف في بقية الصناعات، كما أنه دعوة للاقتصاديين للتنبيه على الأهمية الخاصة للبيئة في النظرية والسياسة الاقتصادية، حيث أن هناك اعتبارات بيئية هامة يجب على الاقتصاديين الأخذ بها عند رسم السياسات التنموية.على غرار هذه الدراسة توصلنا إلى بعض النتائج والاقتراحات نوجزها فيما يلي:

النتائج

- هناك عدة سياسات يمكن إتباعها لحماية البيئة، وأهم هذه السياسات وبعض جوانب العقود فيها نجد:
  - سياسة بيع حقوق الملكية و خلق سوق لاستخدام الموارد البيئية
  - السياسة الضريبية؛
  - سياسة منح الإعانات الحكومية؛
  - سياسة التحديد و المنع؛
  - بعض السياسات الأخرى.
- إن الغاية من محاولات القياس هو الاهتداء لبناء نماذج وأساليب إحصائية ملائمة تساهم في قياس التلوث البيئي لعناصر البيئة الطبيعية، و بالأحرى قياس تكاليف أضرار ومعالجة التلوث الصناعي بصفة عامة كقياس تحديد مقدار ما لحق بالمجتمع والبيئة من أضرار نتيجة قيام المؤسسات الصناعية بأنشطتها الإنتاجية.
- يتم قياس تكاليف الأضرار الصحية للتلوث عن طريق استخدام مجموعة من الأساليب منها:

- أسلوب تفضيلات الأفراد المتأثرين بأضرار التلوث (السلوكات) باستخدام عملية الاستقصاء لتقدير القيمة المالية التي يرغب الأفراد في دفعها لتجنب أضرار

التلوث، أو استخدام الدراسات الإحصائية لمكافأة الأجر التعويضي لتقدير القيمة المالية التي يجب دفعها للأفراد لتعويضهم عن أضرار التلوث.

- أسلوب رأس المال البشري، والذي يعتمد على قياس القيمة الحالية للدخل الضائع.
- النماذج الكمية، مثل نموذج قياس التكاليف الإجمالية للتلوث، ونموذج مقارنة الإنفاق الصحي بالمناطق الملوثة والنظيفة.
- عن طريق الاجتهاد القضائي حيث نجد في القوانين المدنية لمعظم الدول المتقدمة بابا يتحدث عن تعويضات الأضرار غير أن هذه الأضرار لم يكن يقصد بها تلك التي يحدثها التلوث، ولكن الاجتهاد القضائي أدخلها بعد أن طلب بعض المدعين المدنيين إصلاح الأضرار المادية والمعنوية التي سببها لهم التلوث.
- إن التعويضات التي منحتها المحاكم بالإمكان الاعتماد عليها لتقدير قيمة الضرر والخسائر المادية المعنية.

- إن هذه الأساليب قد لا تؤدي إلى نتائج دقيقة لكن يمكن أن تعتبر مرشدا لعمليات تخطيط وتنفيذ برامج حماية الأفراد من أضرار التلوث، خاصة في مناطق التجمع السكاني التي تنتشر فيها عناصر التلوث.
- إن أضرار التلوث على الصحة البشرية تتوقف على درجة التركيز لعناصر التلوث في الجسم وتشمل الأضرار الصحية المرتبطة بالتلوث، أمراض الصدر، التهاب المجاري التنفسية، السيليكوز (التحجر الرئوي)، الربو (ضيق التنفس)، السعال، القلق، التهاب العيون، أمراض الجلد خصوصا الإيكزيما، أمراض القلب، إضافة إلى أضرار الكلى، والقرحة المعدية، وسرطان الرئة.
- من هذه الأمراض ما اعتمد في بعض الدول من الأمراض المهنية في الصيانة، ففي صناعة الإسمنت نجد الأمراض المهنية المنصوص عليها والمسجلة رسميا في جداول تصنيف الأمراض المهنية في الجزائر، والتهاب العيون، والتهاب مخاطية الأنف، الصمم، وأمراض الجهاز التنفسي، والربو.
- هذه الأمراض تسمح للمريض أن يعالج ويتقاضى الأجر، بل تسمح له الدخول في عطلة طويلة المدى، وربما يحال على التقاعد المسبق، هذا يعني إضافة تكلفة إضافية يتحملها المصنع أو صندوق الضمان الاجتماعي نتيجة للنقص الذي وقع في العنصر البشري.
- إن اعتماد طريقة دون غيرها يتوقف على مدى توفر المعلومات ومدى ملاءمتها لظروف التطبيق.
- لم نتمكن من الحصول على معلومات كافة عناصر التكاليف بالمصنع وما يأخذه كل قسم من الحسابات لعدم وجود محاسبة تحليلية متطورة تقدم لنا هذه المعلومات، إضافة إلى عدم استخراج قسم من الحسابات لعدم وجود محاسبة تحليلية متطورة تقدم لنا هذه المعلومات، إضافة إلى عدم استخراج قسم المعالجة كقسم ثانوي، فهو تابع لقسم الصيانة، فكان لازما علينا لقياس تكاليف المعالجة بالمصنع انتهاج أسلوب آخر ارتأيناه مناسبا للوصول إلى نتيجة مقبولة.

- تتكون تكلفة الإصابة بأمراض التلوث في صناعة الإسمنت من نفقات العلاج والخسائر في كل من الطاقة الإنتاجية والموارد البشرية، وقد تم تقدير تكاليف هذه العناصر في مصنع الاسمنت بالحامة، وتم التوصل إلى ما يلي:
  - إن نسبة المرض بسبب التلوث في سنة 2002 انطلاقا من الأمراض التي يعتبرها القانون الجزائري أمراض مهنية تسببها صناعة الإسمنت هي 12.61 **%** من إجمالي الأمراض.
  - إن نسبة المرض بسبب التلوث انطلاقا من الأمراض التي تسببها صناعة الإسمنت والتي ظهرت بالمصنع والقانون لم يدخلها كاملة ضمن الأمراض المهنية على الرغم من الاعتراف بها في بعض الدول من الأمراض المهنية هي 40%، وهي الأقرب للواقع.
  - وقد توصلت الدراسة إلى تحديد التكاليف الناتجة عن التلوث خلال سنة 2002، كالتالي:
    - أن التكاليف على مستوى القسم الطبي تقدر بـ 144303.8 دج باستعمال النسبة 12.61 % بينما تقدر بـ 457744 دج في حالة الاعتماد على النسبة 40 %؛
    - أن تكاليف العلاج والأدوية الإجمالية تقدر بـ 2132000 دج؛
    - النقص في الطاقة الإنتاجية للمؤسسة، نتيجة أضرار التلوث يقدر بـ 31359852.31 دج؛
    - النقص في الموارد البشرية يعادل 33732.53 دج.
- تبين أيضا أن التلوث الموجود في بيئة المصنع سبّب تدهورًا في صحة العاملين حيث لوحظ انتشار جملة من الأمراض والتي تتراوح بين ألم وصداع بسيط إلى إضطرابات قد تكون مميتة أحيانا، وما يترتب عن ذلك من أعباء مالية، جعلها تدفع وبشكل دائم منحة الضرر توزع على فئات العمال كتعويض لما يتعرضون له من تلوث تصل النسبة إلى 20% من الأجر القاعدي للعامل وهي تعادل المبلغ 5526891.00 دج شهريا لكل العمال .إنه اعتراف ضمني بأن هناك تركيز عالي للغبار داخل المصنع وأنها تمثل 1,82% من تكاليف الأضرار الصحية التي يتسبب فيها المصنع.
- إن عدد أيام الغياب بسبب المرض الناتج عن التلوث هو 2126 يوم يقابله تعويض الأجر الذي يحصل عليه العاملين في المصنع خلال فترة العلاج من الأمراض المختلفة الناتجة عن أضرار التلوث هو 35565216.2 دج سعر التكلفة.
- المعاينة الميدانية وكذا القياسات المتوصل إليها تبين أن المصنع لا يتبع المواصفة المعلن عليها والمحددة في سنة 1982 بـ 50 ملغ/م^3 كحد أعلى للطرح بل تبين أنه يطرح ما يعادل 100 ملغ/ م^3 وهي نسبة مرتفعة جدا.
- من أهم أضرار التلوث للنبات انخفاض معدل النمو والناتج والأضرار التي تلحق بالأوراق، ومن أهم أضرار التلوث للمواد تآكل المعادن والأسطح المدهونة، وتشقق المطاط وتعجيل ذبول أصبغة الأقمشة وتخفيض قوة خيط النسيج، وتتضمن أضرار التلوث للقيم الجمالية اتساخ المباني والنوافذ وتجهيزات المنازل ... الخ. وإفساد الرؤية خاصة في المناطق الصناعية، وعلى الرغم من محدودية المعلومات المتاحة فإنه يمكن

الحصول على بعض دوال الضرر لآثار التلوث بالنسبة لبعض أنواع النبات والمواد واتساخ الأسطح المدهونة.

- بالنسبة لنتائج قياس تكاليف معالجة التلوث الصناعي تبين لنا أن مصنع الحامة بوزيان يبذل مجهودات معتبرة من أجل إزالة الغبار، حيث يطمح لإنفاق مبالغ هامة في مشاريع استثمارية قد تسهم في التخفيف من حدة تناثر الغبار المتواجد بالمنطقة ما يعادل 40% حسب توقعاتهم، مما يسهم في تقليص الفجوة بين الأضرار التي يتسبب فيها و الاستثمار الموجه لمعالجة هذا المشكل.

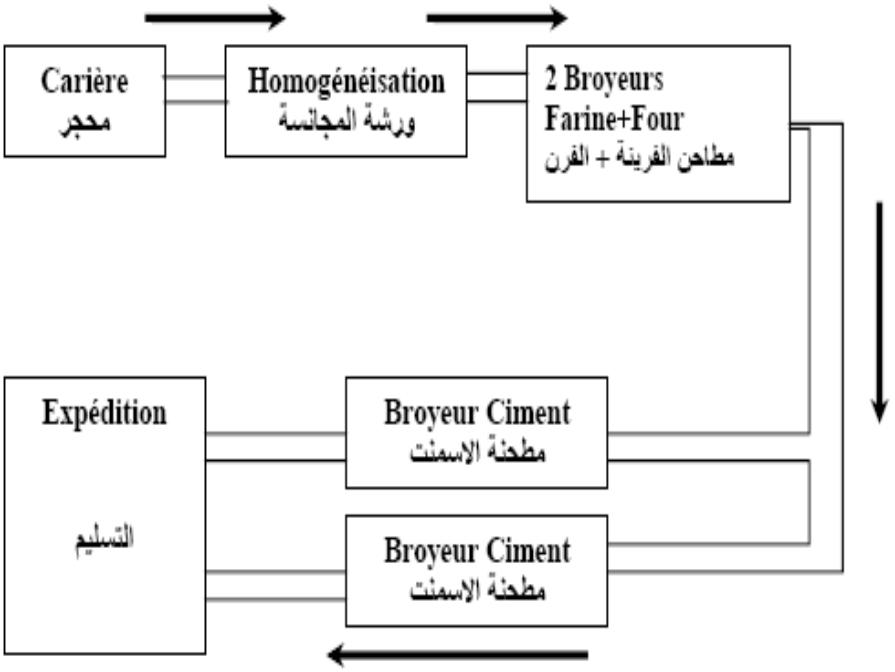
الاقتراحات

- ينبغي إنشاء بنك للمعلومات يساعد على توفير المعطيات والمعلومات من أجل قياس تكاليف أضرار التلوث ومعالجته.
- ضرورة اهتمام الجامعات الجزائرية بدراسة البيئة وخاصة معاهد الاقتصاد والحقوق، كأن يدخل قياس تكاليف أضرار ومعالجة التلوث كمقياس مستقل.
- ينبغي وضع تقارير مفصلة عن الأهداف الاجتماعية للمؤسسة من قبل الإدارة العليا، ثم قياس مدى تحقيق هذه الأهداف.
- ضرورة وضع أيضا نظام ضريبي وسياسة ضريبية ملائمة وتكوين نظام للمحاسبة الاجتماعية. وأن توجه البحوث المحاسبية في مجالات الدراسات العليا والمقالات العلمية نحو هذه الدراسات.
- ينبغي الانتباه إلى ضرورة التفكير في إنشاء معهد عربي أو إقليمي للدراسات البيئية يهتم بالبحث العلمي في هذا الجانب.
- ضرورة الاهتمام بالميدان المحاسبي وإنشاء جمعيات محاسبية والعمل بالتنسيق مع المنظمات المحاسبية الدولية، بما فيها العربية (كجمعية المحاسبين والمراجعين المصرية، الجمعية العربية للتكاليف) لتبيان الدور الحقيقي لكل مشروع وتحديد مسؤوليته اتجاه المجتمع، وللعلم أن المحاسبة في هذا المجال لازالت قاصرة.
- أما بالنسبة لمصنع الحامة فإنه ينبغي تطوير و تعديل الهيكل التنظيمي في المصنع وإحداث إدارة متخصصة بحماية البيئة، تشرف على وضع السياسة العامة لحماية البيئة، و تقوم بوضع الاستراتيجيات وخطط العمل لتحقيق التنمية المستدامة، كما تعمل على مراقبة النشاطات و الممارسات المعنية بحماية البيئة وتقييمها، وتحدد السلطات والصلاحيات والمسؤوليات لكل قسم أو إدارة بشكل دقيق.
- إقامة نظم المعلومات البيئية لتحسين إدارة البيئة حيث يعتبر وجود مثل هذا النوع من النظم شرطًا أساسيًا لإدراج الاعتبارات البيئية في مختلف الأنشطة.
- تركيب أجهزة إنذار آلية لرصد الملوثات في مراحل الإنتاج المختلفة.
- إجراء الصيانة الدورية اللازمة و رفع التقارير عن وضع المرشحات و الترسبات إن وجدت، و تحديد المسؤولية ووضع عقوبات رادعة. كما يجب تجديد المرشحات المستخدمة بشكل سنوي.

- الاهتمام بموضوع استرجاع وتدوير المخلفات الصناعية والعمل على سرعة التنفيذ لما له من فائدة اقتصادية كبيرة فقد استطاعت مصانع الاسمنت في أمريكا أن تعمل على تدوير بخار الاسمنت الصادر عن المداخن من خلال عملية التكثيف وتم تحويله إلى إسمنت ناعم بيع بقيمة تفوق خمس مرات قيمة الاسمنت العادي. و هي قيمة تغطي تكاليف التكثيف خلال سنوات قليلة (لا تزيد عن خمس سنوات) وتدر أرباحا إلى جانب حماية البيئة.[12]

الملاحق

الشكل (01): المراكز المختلفة لانبعاث الغبار



المصدر: مديرية الإنتاج بالمصنع

الجدول (01): الكميةَ الضائعةَ من المنتوج في كل مرحلةَ

الوحدةَ : دج

	الحالةَ العاديةَ					الحالةَ غير العاديةَ				
الورشةَ	القدرةَ الإنتاجيةَ طن/يوم	نسبةَ الضياع %	الكميةَ الضائعةَ طن/يوم	تكلفةَ الطن	تكلفةَ الضياع في اليوم	القدرةَ الإنتاجيةَ طن/يوم	نسبةَ الضياع %	الكميةَ الضائعةَ طن/يوم	تكلفةَ الطن	تكلفةَ الضياع في اليوم
المحجر	10.000	1	100	2334.79	233479	–	–	–	–	–
2 مطحنةَ الفرينةَ	4000	1.5	60	3993.85	239631	4000	18	11.83	3993.85	47247.24
الفـــرن	3000	1.5	45	4315.78	194210.1	3000	10	8.22	4315.78	35475.71
2 مطحنةَ الإسمنت	3600	1	36	4576.85	164766.6	1800	05	2.5	4576.85	11442.12
التسليم	4000	0.45	18	4959.84	89277.12	4000	02	2.2	4959.84	10911.64

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على معطيات المحاسبة التحليلية بالمؤسسة لشـهر ديسـمبر 2005، و اسـتنادا علـى المعلومات المقدمة لنا أثناء المقابلةَ التي تم إجراؤها مع مسؤول مصلحةَ إزالةَ التلوث.

الجدول (02): تطور عدد المـرضى المصـرح بهم اختيـاريـا
خلال السنوات 1997 و 2000 و 2002

نوع المـــرض	السنـــةَ	1997	2000	2002
الأمراض المصرح بها اختياريا	مرض السكر	43 حـالةَ	50 حالةَ (8 بالأنسولين)	53 حالةَ (8 بالأنسولين)
	مرض ارتفاع الضغط الشرياني	16 حالةَ	27 حالةَ	27 حالةَ
	أمراض القلب	8 حالات	15 حالةَ	25 حالةَ
	مرض الدوالي	16 حالةَ	17 حالةَ	17 حالةَ
	أمراض الجهاز الهضمي و القرحةَ و الأثنى عشر	30 حالةَ	33 حالةَ	37 حالةَ
	مرض الكيست	4 حالات	4 حالات	4 حالات
	أمراض القلق و الاضطرابات العقلية	10 حالات	16 حالةَ	16 حالةَ
	الفتق	12 حالةَ	15 حالةَ	18 حالةَ
	مرض الصرع	3 حالات	5 حالات	5 حالات
	مرض ألم الظهر	55 حالةَ	حالةَ واحدة	7 حالات
	أمراض الرئة و المرارة	30 حالةَ	24 حالةَ	51 حالةَ
الأمراض المهنية	أمراض الجلد المهنية " أكزيما "	15 حالةَ	17 حالةَ	12 حالةَ
	مرض إلتهاب القصبات الهوائية و الربو	18 حالةَ	20 حالةَ	20 حالةَ
	الصمم المهني	7 حالات	7 حالات	8 حالات
	الإعاقة	–	17 حالةَ	17 حالةَ
	المجمـــــــــوع	267	537	317

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على معطيات التقارير السنوية للصحة بمصنع حامة بوزيان 1997-2000-2002

الجدول (03): تطور نشاط القسم الطبي من 1999 إلى 2005

السنة / نوع الفحص	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
فحوص التوظيف	-	-	-	-	22	30	-
فحوص دورية	-	313	-	141	40	52	108
فحوص تلقائية	-	1778	1707	522	-	605	2179
فحوص تأكيدية	-	366	-	-	103	181	-
حوادث عمل	36	65	58	61	-	26	59
عناية تمريضية	-	161	3685	787	879	409	112
زيارات للمواقع	-	47	13	02	01	02	02
فحوصات الاستعادة (Reprise)	-	-	35	-	29	17	45
فحوصات بيولوجية	-	-	-	-	250	50	606
طب مختص	-	-	-	-	57	49	238

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على معطيات التقارير السنوية للعمل بمصنع حامة بوزيان من 1999-2005

الجدول (04): تطور الأمراض المهنية

السنة / نوع المرض	1997	2000	2002
مرض التهاب القصبات الهوائية و الربو	18 حالة	20 حالة	20 حالة
أمراض الجلد المهنية (أكزيما)	15 حالة	17 حالة	12 حالة
الصمم المهني	7 حالات	7 حالات + 17 حالة إعاقة	08 حالات
مجموع المرضى بسبب التلوث	40 حالة	61 حالة	40 حالة

المصدر: من إعداد الباحث اعتمادا على معطيات التقارير السنوية للصحة بمصنع حامة بوزيان 1997-2000-2002

الجدول (05): نسبة المرضى بسبب التلوث

السنة	نسبة المرضى بسبب التلوث
1997	$\frac{40}{267} \times 100 = \%14.98$
2000	$\frac{61}{537} \times 100 = \%11.35$
2002	$\frac{40}{317} \times 100 = \%12.61$

المصدر: من إعداد الباحث

الجدول (06): التوزيع الزمني لأسباب التغيب

أسباب التغيب	عدد ساعات التغيب	النسبة المئوية مقارنة بالمجموع
مرض	35212	%47.50
حوادث عمل	23005	%31.03
غياب دون أجر	7294	%09.84
غياب بسبب عقوبات	5280	%07.20
غياب غير مبرر	2620	%03.53
تأخر	23	%00.03
العطل الاستثنائية	776	%01.05
المجموع	74138	%100

المصدر: التقرير السنوي، مصنع حامة بوزيان 2001

الجدول (07): طبيعة حوادث العمل

طبيعة الحادث	مستوى الحادث		
	عند مكان العمل	خلال مسار العمل	المجموع
توقف عن العمل	45	0	45
دون توقف عن العمل	18	0	18
حادث مميت	1	0	1
مجموع عدد الحوادث	64	0	64

المصدر: التقرير السنوي لنشاط وحدة حامة بوزيان لسنة 2001.

الجدول (08): طبيعة عدد حوادث العمل الشهرية خلال سنة 2001

الفترة	عدد العمال	عدد ساعات العمل	حادث دون توقف	حادث بتوقف	عدد الأيام	المعدلات	
						التردد %	نسبة الخطورة %
جانفي	630	109197.90	02	06	65	54.94	0.59
فيفري	630	109197.90	02	03	21	27.47	0.19
مارس	631	109371.23	01	06	82	54.85	0.74
أفريل	631	109371.23	02	04	31	36.57	0.28
ماي	631	109371.23	00	04	71	36.57	0.64
جوان	626	108504.53	02	02	31	18.43	0.28
جويلية	624	102264.70	01	04	42	36.96	0.38
أوت	624	108157.92	01	05	31	46.23	0.29
سبتمبر	633	109717.89	05	03	46	27.34	0.41
أكتوبر	627	108677.91	01	02	28	18.41	0.25
نوفمبر	624	108157.92	02	05	92	49.52	0.85
ديسمبر	622	107811.26	03	01	15	09.27	0.13

المصدر: التقرير السنوي لنشاط وحدة حامة بوزيان لسنة 2001.

المراجع والهوامش

1- القط عبد الهادي عثمان، قياس تكاليف أضرار ومعالجة التلوث الصناعي مع التطبيق على صناعة الحديد الصلب، رسالة دكتوراه، القاهرة، 1989، ص ص4-5.
2- Prud Homme , Le ménagement de la nature, les politiques contre la pollution, Dunod, Paris, 1980, p.17.
3- Karl.Göran Mäler, Ronald E.Wyzga, La mesure économique des dommages dans le domaine de l'environnement :un manuel technique, OCDE, Paris,1974, p.76.
4- عبد الجواد أحمد عبد الوهاب، تلوث الهواء، الدار العربية للنشر والتوزيع القاهرة، 1991، ص 25.
5- احمد رمضان نعمة الله، اقتصاديات الموارد والبيئة، مركز الإسكندرية للكتاب، الإسكندرية، 1995، ص 36.
6- إسماعيل صبري عبد الله، الأبعاد الاقتصادية لمشكلة البيئة أوراق اقتصادية، مركز البحوث والدراسات الاقتصادية والمالية، جامعة القاهرة، القاهرة، 1994، ص 86.
7- Rapport d'activité de l'E.R.C.E, Hamma Bouziane, Constantine, 1995, P. 07.
8- الجريدة الرسمية، عدد 37، الصادرة في 14 سبتمبر 1982.
9- الجريدة الرسمية، عدد 28، الصادرة في 05 جويلية 1983.
10- الجريدة الرسمية، نفس العدد.
* يمكن الحصول عليه من حسابات النتائج لعام 1995, على اعتبار المؤسسة تعمل ثلاث ورديات في اليوم وعلى مدار الساعة.
11- Annuaire statistique de l'Algérie, ONS édition, 1994, N° XVI, Résultats 1992, p.57.
12- التقارير السنوية
- التقارير السنوية للصحة بمصنع حامة بوزيان 1997-2000-2002.
- التقارير السنوية للعمل بمصنع حامة بوزيان من 1999-2005.
- التقرير السنوي لنشاط وحدة حامة بوزيان لسنة 2001.
- معطيات مؤسسة الحامة بوزيان للأفراد لسنة 2005.