برنامج الإنتاج الأنظف كآلية لزيادة فعالية ممارسة الإدارة البيئية و دعم الأداء البيئي للمؤسسة

دراسة حالة مؤسسة الاسمنت و مشتقاته بالشلف

د. فاتح مجاهدي
كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير
جامعة الشلف، الجزائر

أ. شراف براهيمي
كلية العلوم الاقتصادية و التجارية و علوم التسيير
جامعة الشلف، الجزائر

ملخص:
سعياً منها إلى رفع مستوى أدائها البيئي و المالي للتكيف مع التغيرات الديناميكية في الأسواق، و من أجل الاستجابة لضغوط المنافسة لتعظيم العوائد الاقتصادية و تدنية الآثار السلبية على البيئة و بالتالي تحقيق أداء اقتصادي جيد و مستمر كأساس لتحقيق التنمية المستدامة؛ تلجأ المؤسسات إلى استخدام ما يعرف ببرامج الإنتاج الأنظف كإستراتيجية متكاملة مع الاستراتيجيات الأخرى، بهدف تخفيض التكلفة و تحسين الأوضاع البيئية في آن واحد و بالتالي تحقيق التقدم الصناعي و الحماية المستدامة للبيئية. و عليه تسعى هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على مدى مساهمة برامج الإنتاج الأنظف في تحقيق فعالية ممارسة الإدارة البيئية و رفعها من أجل دعم الأداء البيئي للمؤسسة، مع الوقوف على واقع هذا الأمر في مؤسسة الإسمنت و مشتقاته بالشلف.
الكلمات الأساسية: برنامج الإنتاج الأنظف، التكنولوجيا النظيفة، التكنولوجيا المنظفة، الأداء البيئي، الإدارة البيئية.

Abstract:
In order to improve its environmental performance as responsiveness tool, to maximize the economic returns and minimize the negative impacts on the environment to reach sustainable development based on efficient performance. The companies nowadays use the cleaner production programs as integrated strategy to reduce costs and improve environmental situation. Thus this study highlight the contribution of theses programs to realise effective environmental management performance to support the environmental side focusing on an Algerian company case.
Key words: Cleaner production programs, Clean technology, Clean up technology, Environmental performance, Environmental management.

مقدمـــــة:

لقد مرت طرق معالجة التلوث تاريخياً بأربع مراحل متعاقبة انطلاقاً من تجاهل التلوث Ignore Pollution، فتخفيف حدته Dilute Waste Steam، وصولاً إلى التحكم في التلوث Pollution Control، وأخيراً منع التلوث Prevent Pollution. و على الرغم من تعدد الأساليب المستخدمة للحد من التلوث، إلا أنها يجب أن تبنى جميعها على أساس واحد وهو الأساس الوقائي، لأنه و كما هو معروف فإن الوقاية خير من العلاج؛ وبالتالي فإن تحاشي الملوثات من المنبع أفضل بكثير من معالجتها قبل أن تصبح أمراً واقعاً. وقد بدأت هذه الأساليب بمعالجة المخلفات في نهاية العمليات الإنتاجية بأسلوب مكلف، و في محطات خاصة للمعالجة وهو ما عرف بحلول نهاية الخط أو الأنبوب End of Pipe Solutions، و تلا ذلك تطوير تكنولوجيات لتقليل تكلفة الإنتاج من خلال منع وتقليل إنتاج المخلفات من المنبع، فأطلق على هذا الأسلوب التكنولوجيات عديمة أو قليلة النفايات.[1]

و استمر تطوير طرق المعالجة لتشمل إضافة إلى تحاشي أو منع إنتاج الملوثات من المنبع، عمليات ترشيد استخدام الموارد الطبيعية؛ و إعادة استعمال وإعادة تدوير المخلفات واستحداث تكنولوجيات إنتاج تقلل من إنتاج الملوثات وسمي ذلك كله بالإنتاج الأنظف Cleaner Production. و من ثم فإن الأساليب الأحدث للمعالجة تحتوي على كافة الوسائل والتكنولوجيات التي تحقق الفعالية في التحكم لترك و منع التلوث من البداية، ويطبق أسلوب الإنتاج الأنظف بنجاح في الدول الصناعية المتقدمة و الذي يعتبر حاليا أحد المقومات الهامة للصناعة بها، لما يحققه من خفض في تكلفة الإنتاج وتحسين الأوضاع البيئية. و بالتالي رفع الأداء البيئي، و هو ما

استدعى قيام بعض الدول النامية مؤخرا بتبنيه كأسلوب حديث لإدارة النظم البيئية. على ضوء ما تقدم يمكن طرح إشكالية هذه الورقة البحثية وفق الشكل التالي: كيف يمكن لبرامج الإنتاج الأنظف أن تساهم في تحقيق فعالية ممارسة الإدارة البيئية و رفعها من أجل دعم الأداء البيئي للمؤسسة؟ و ما هو واقع هذا في مؤسسة الإسمنت و مشتقاته بالشلف ECDE؟

و للإجابة على هذه الإشكالية تم تضمين هذه الورقة البحثية المحاور التالية:

أولا: مدخل لدراسة برامج الإنتاج الأنظف؛

ثانيا: تكامل برنامج الإنتاج الأنظف مع نظام الإدارة البيئية؛

ثالثا: تكنولوجيات الإنتاج الأنظف كأداة لرفع الأداء البيئي؛

رابعا: واقع الإدارة البيئية بمؤسسة ECDE بالشلف في ظل استخدام برامج الإنتاج الأنظف.

أولاً: مدخل لدراسة برنامج الإنتاج الأنظف:

I. مفهوم برنامج الإنتاج الأنظف/النظيف:

كما سبقت الإشارة إليه آنفاً، يعتبر مدخل الإنتاج النظيف أحد المقومات الهامة للصناعة في الدول الصناعية المتقدمة وحتى النامية، لما يحققه من فوائد إنتاجية وبيئية و يمكن تعريفه على أنه الممارسة المستمرة لإستراتيجية بيئية مانعة متكاملة في العمليات الإنتاجية و المنتجات و الخدمات لزيادة الكفاءة و تقليل المخاطر على الإنسان والبيئة. فبالنسبة **للعمليات الإنتاجية** يؤدي الإنتاج الأنظف إلى الحفاظ على المواد الخام والمياه والطاقة والعمل على التخلص من المواد الخطيرة والسامة، والعمل على خفض كمية ودرجة خطورة كل الانبعاثات والمخلفات التي تصدر خلال عملية الإنتاج. أمّا بالنسبة **للمنتجات** يهدف الإنتاج الأنظف إلى تخفيض جميع التأثيرات البيئية والصحية والأمنية خلال دورة حياة المنتجات، بداية من استخراج المواد الخام وأثناء عملية التصنيع والاستخدام، حتى التخلص النهائي من المنتج.[2]

و نظراً لارتباط أسلوب الإنتاج الأنظف ارتباطاً وثيقاً بما يسمى بالتكنولوجيات البيئية كشرط ضروري لوجوده، والتي تدعى أيضا الابتكارات البيئية[3]، فلابد من تسليط الضوء على هذه الأخيرة و تعريفها كالآتي:

تعرّف تكنولوجيات الإنتاج الأنظف وفقا لتقرير لجنة التنمية المتواصلة التابع للأمم المتحدة (ماي 2001) بأنها التكنولوجيات التي تحمي البيئة، وهي أقل تلويثاً، وتستعمل جميع الموارد على نحو متواصل، كما تعيد تدوير مزيد من مخلفاتها ومنتجاتها، وتعالج المخلفات المتبقية بأسلوب أكثر قبولا من التكنولوجيات البديلة. فالتكنولوجيات الأنظف ليست مجرد تكنولوجيات فردية فقط، بل هي عبارة عن نظم متكاملة تشمل المعرفة الفنية، والسلع والخدمات والمعدات وكذلك الإجراءات التنظيمية والإدارية.

كما تعرّف على أنها تلك الابتكارات التي تخفض من الأثر البيئي السلبي، من خلال تنفيذ أنواع معينة من التحسينات التي تتضمن استهلاكاً أقل للموارد وإنتاجاً أقل للمخلفات[4].

مما سبق يمكن القول بأن الإنتاج الأنظف هو مدخل متكامل و مفهوم شامل للمشروع لا يقتصر تطبيقه على عملية بعينها، بل يشمل النظام ككل انطلاقاً من المدخلات فالعمليات وصولاً إلى المخرجات، و يتطلب تطبيقه توافر المعرفة والأفكار المبتكرة والتكنولوجيا المتقدمة التي تضمن تقليل الآثار البيئية السلبية وتساهم في رفع الأداء البيئي والاقتصادي للمشروع لضمان استمراريته ودعم تنافسيته، كما لا يكتمل مفهوم الإنتاج الأنظف إلا بضرورة تغيير اتجاهات الإدارة بجميع مستوياتها نحو الاقتناع بأهمية إدارة النظم البيئية، نظراً لما يحققه تطبيق هذا الأسلوب من الربط بين خفض التكلفة وتحسين الأوضاع البيئية في آن واحد. وبالتالي تحقيق التقدم الصناعي و الحماية المستدامة للبيئة.

II. مزايا تطبيق الإنتاج الأنظف:

للإنتاج الأنظف فوائد عديدة تصب جلها في سياق زيادة كفاءة الإدارة البيئية، من أهمها:[5]

أ– زيادة الإنتاجية: بتحسين العمليات الصناعية منخفضة الكفاءة الإنتاجية ببدائل أكثر كفاءة في استخدام المواد الخام والطاقة والأقل إنتاجا للملوثات.

ب– خفض تكلفة التشغيل: من خلال خفض استهلاك المواد الخام والمياه والطاقة والاهتمام بالصيانة لخفض الطاقة نتيجة التسربات والأعطال وسوء التخزين، و هو ما يرسخ مبدأ زيادة الكفاءة من خلال تخفيض تكلفة المدخلات.

ج– تحسين و رفع مستوى تكنولوجيا الإنتاج: بمواكبة التطور العالمي في طرق الإنتاج الحديثة.

د– حماية العاملين والمواطنين والبيئة: يؤدي الإنتاج الأنظف إلى حل مشكلة التلوث بما ينعكس على تحسين بيئة العمل الداخلية وخفض التدهور البيئي كنتيجة لخفض معدلات تلوث الهواء والماء والتربة.

هـ– تجنب المساءلة القانونية وتحسين صورة المشروع: تساعد إجراءات منع التلوث على توفيق المشروع لأوضاعه البيئية مع قوانين حماية البيئة، و إعطاء صورة حسنة عنه أمام المجتمع.

و– توفير عائد مادي إضافي للمشروع: من خلال تدوير النفايات.

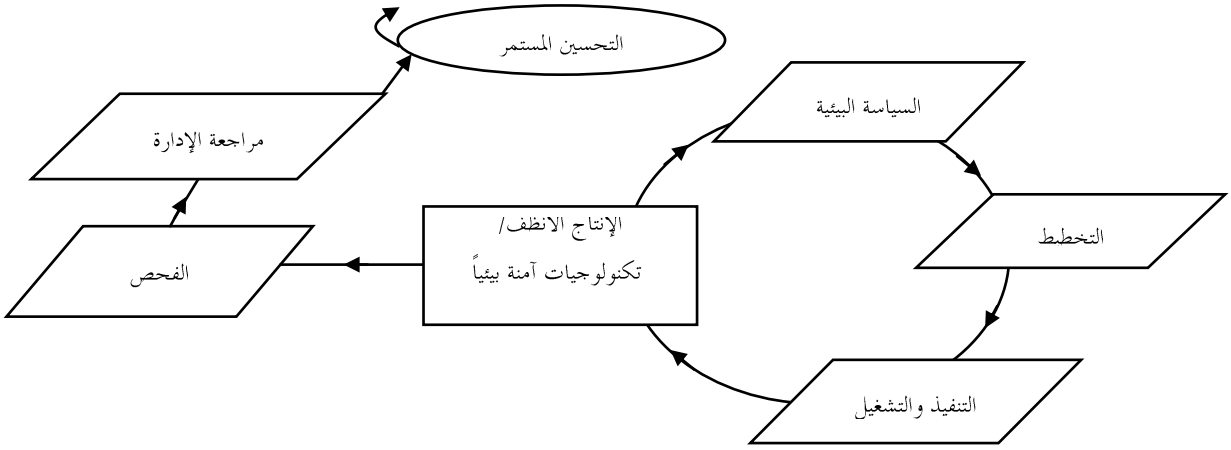
ثانيا: تكامل برنامج الإنتاج الأنظف مع نظام الإدارة البيئية:

يعتبر تكامل برنامج الإنتاج الأنظف مع نظام الإدارة البيئية أهم مزية في كليهما، فنظام الإدارة البيئية يمثل القاعدة الأساسية لتشجيع نشر فكر تكنولوجيا الإنتاج الأنظف، كما أن التطبيق السليم لهذا البرنامج من خلال منظومة إدارية بيئية يعتبر تحدياً اقتصادياً و بيئياً للتنمية التكنولوجية الصناعية، حيث يؤدي إلى فوائد عديدة – اقتصادية وبيئية– لذلك يعتبر الإنتاج الأنظف الأداة الفعالة لنجاح نظام الإدارة البيئية، حيث أن كلاهما يؤدي إلى ضمان التنمية المستدامة، والتحسين المستمر، بالإضافة إلى التوافق مع القوانين والتشريعات فضلاً عن الفوائد الاقتصادية من تنمية للإدارة البيئية وتحسين لبيئة العمل و توفير بدائل وابتكارات وإبداعات تكنولوجية[6].

و تجدر الإشارة إلى ضرورة إدخال الإنتاج الأنظف ابتداءً من المرحلة الأولى في EMS* المتمثلة في وضع السياسة البيئية، حيث يجب أن تلتزم الإدارة العليا للمشروع بتنفيذ تكنولوجيات الإنتاج الأنظف. و بعد ذلك تأتي مرحلة التخطيط حيث تدخل هذه البرامج (الإنتاج الأنظف) في البند الخاص بالمتطلبات الأخرى، بالإضافة إلى المتطلبات القانونية والتشريعية، و كذلك البند الخاص ببرامج الإدارة البيئية لتنفيذ الأهداف والأغراض؛ ويجب أن يشتمل البرنامج التدريبي في مرحلة التنفيذ على ممارسات الإنتاج الأنظف بدءً من تحديد مفهومه إلى غاية تعداد الفوائد التي تعود على المشروع من جراء إتباع هذه السياسة النظيفة، كما يجب أن يتم إبراز الموارد المالية والبشرية اللازمة للتنفيذ في جميع العمليات الإنتاجية، و أهمية ذلك بالنسبة لجودة المنتج و تنافسيته. و يمكن تبيان هذا التكامل في الشكل رقم (1)، الذي يعتبر مخططاً لنموذج متكامل لنظام الإدارة البيئية وبرنامج الإنتاج الأنظف.

ويلاحظ من خلال هذا الشكل مدى التداخل الوثيق بين سياسة الإنتاج الأنظف وجميع مراحل نظام الإدارة البيئية، ابتداءً من السياسة البيئية إلى التخطيط إلى التنفيذ والتشغيل وصولاً إلى مرحلة التصحيح، فيجب رصد و قياس النتائج التي تم الحصول عليها نتيجة تطبيق هذه البرامج وكمية الوفرات المادية التي تحققت، وكذلك الآثار البيئية التي تم تخفيضها ومدى تحقيق الأهداف والغايات.

شكل رقم (01): تكامل الإنتاج الأنظف مع نظام الإدارة البيئية.



المصدر: صلاح محمود الحجار و داليا عبد الحميد صقر، نظام الإدارة البيئية و التكنولوجية، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر، 2006، ص 118.

ثالثا: تكنولوجيات الإنتاج الأنظف كأداة لرفع الأداء البيئي:

إنّ الهدف الرئيسي للإنتاج الأنظف هو بيان إمكانية الحصول على وفورات مالية وتحسينات بيئية بتكلفة منخفضة نسبيا وتشمل ذلك الحد من التلوث عن طريق تحسين الإدارة الداخلية House Keeping، وتقليل المخلفات وفصل المخلفات لتدويرها واسترجاع المواد الخام والكيماويات والطاقة. و قد يحتاج الأمر إلى التعديل في طرق التشغيل والعمليات الصناعية، أو تغيير التكنولوجيا المستخدمة إذ لزم الأمر. ويمكن توضيح تكنولوجيات الإنتاج الأنظف من خلال التركيز على التكنولوجيات النظيفة والمنظفة، ومن ثم إدارة المخلفات الصناعية.

I. التكنولوجيا النظيفة Clean Technology: و تعرّف التكنولوجيا النظيفة بأنها أداة للإدارة البيئية الإستراتيجية تهدف إلى خفض الملوثات في العملية الإنتاجية منذ بدايتها وذلك من خلال تطويرها، وتحديد نوعية المواد الخام والطاقة المستخدمة، واستخدام الابتكارات قليلة التكلفة التي تعمل على خفض المخلفات ومن ثم تجنب الحاجة إلى معالجتها مستقبلا.[7] و بالتالي يمكن القول أن مصطلح التكنولوجيا النظيفة يتم بإدخال التغيرات التكنولوجية التي تحسن الأداء البيئي للمنتجات والعمليات التشغيلية قبل وأثناء وبعد مراحل التصنيع.[8]

ويعتمد مفهوم التكنولوجيا النظيفة على مبدأ الكفاءة البيئية Eco-efficiency و الذي يعني قدرة المشاريع على إنتاج سلع وخدمات بأسعار تنافسية وبجودة عالية، لتشبع الحاجات الإنسانية وتحقق جودة الحياة وفي نفس الوقت قادرة على تقليل الآثار السلبية المصاحبة لعملية الإنتاج وكذلك ترشيد استهلاك الموارد وتخفيض التكاليف[9]. و يترتب على استخدام التكنولوجيا النظيفة العديد من الآثار منها:

* وفقاً لما أشارت إحدى الدراسات فإن التطبيق المبكّر للتكنولوجيا النظيفة استجابة للقوانين التي أخذت بها الدول المتقدمة صناعيا مثل الولايات المتحدة الأمريكية أوروبا واليابان أدى إلى إنتاج منتجات تنافسية تراعي الاعتبارات البيئية، كما أدى هذا الاتجاه إلى خفض كبير في المخلفات وتحقيق الإنتاج الأنظف.

* كما أوضحت دراسة أخرى أن أسواق التكنولوجيا النظيفة – بالرغم من أنها ما زالت في طور النمو – انتعشت بدرجة ملحوظة. كما أن المشاريع التي تقدم السلع والخدمات الناتجة عن استخدام هذه التكنولوجيا سوف تزداد بنسب معتبرة ، بالإضافة إلى أن

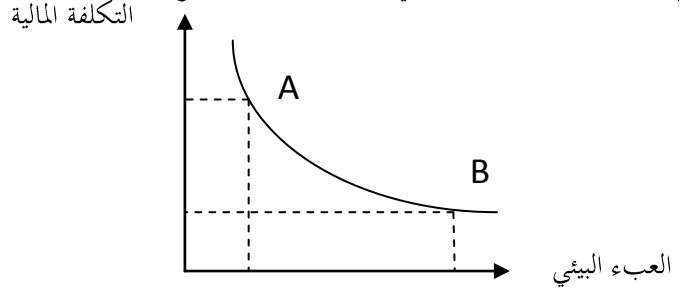
الاستثمارات سوف تتدفق لقوة إلى مشاريع الاستثمار فيها، و التي تهتم بالحفاظ على مصادر المياه والطاقة والموارد الطبيعية من التلوث و الانبعاثات الضارة. كما أشارت هذه الدراسة أيضا إلى أن نجاح التكنولوجيا النظيفة سوف يعتمد بدرجة كبيرة على سياسات واستثمارات الحكومة.[10]

II. التكنولوجيا المنظفة /الآمنة بيئياً Clean Up Technology: هي التكنولوجيا التي تعمل على حماية البيئة لتصبح أقل تلوثا، كما تعمل على استخدام الموارد المتاحة بطريقة أكثر استدامة، حيث تعيد تدوير الكثير من المخلفات والمنتجات وتتعامل معها بطريقة أكثر قبولا من التكنولوجيات البديلة الأخرى. و يستخدم هذا النوع من التكنولوجيا عندما لا تستخدم الموارد بكفاءة، مما يتسبب في وجود مخلفات وفضلات بسبب عدم الكفاءة المصاحبة للعمليات التشغيلية اليومية[11].كما تتضمن خفض الضرر البيئي من خلال تعديل أو إضافة إجراءات للحد من التلوث في نهاية العملية الإنتاجية أو ما يطلق عليه التكنولوجيات عند المصب End of pipes technologies التي تشكل مجموعة من ردود الأفعال التي يتم اتخاذها كاستجابة بوجود الأضرار البيئية بالفعل، وتعنى بإزالة المواد المضرة الناتجة عن الانبعاثات والمخلفات السائلة ومعالجتها أو التخلص منها بطريقة آمنة وصحيحة[12].

كما أن استخدام هذا النوع من التكنولوجيا يعمل على مساعدة المشاريع الصناعية في خفض المواد الخام وتعمل على استخدامها بطريقة أكثر كفاءة و نظافة، مما يؤدي إلى الحصول على منافع بيئية واقتصادية طويلة الأجل. و لتشجيع استخدام هذا النوع من التكنولوجيات يجب أن تتضمنها سياسات المشروع، و من ثم يجب توفير البيانات والمعلومات عن الأداء البيئي والتكاليف والمنافع المرتبطة بهذه التكنولوجيا، كما يجب إيجاد علاقة بين الموردين والمتعاقدين الذين يستخدمون تلك التكنولوجيات.

III. التكنولوجيا النظيفة والتكنولوجيا المنظفة من منظور اقتصادي: لقد قدم كل من Clift and Longley (1996) توضيح بسيط للتمييز بين التكنولوجيا النظيفة والتكنولوجيا المنظفة، من خلال افتراض إمكانية التعبير عن الآثار البيئية الضارة واستنزاف الموارد بمصطلح **العبء البيئي** Environmental Load ، ويستلزم تخفيض هذا الأخير تحمل المشروع لتكلفة مالية يتم حسابها على أساس التكلفة الإجمالية لخفض العبء البيئي خلال جميع مراحل دورة حياة المنتج، و يمكن التعبير عن العلاقة العكسية بين العبء البيئي و التكلفة المالية من خلال الرسم البياني التالي:

شكل رقم (02): العلاقة بين العبء البيئي والتكلفة المالية للمشروع في حالة التكنولوجيا المنظفة.

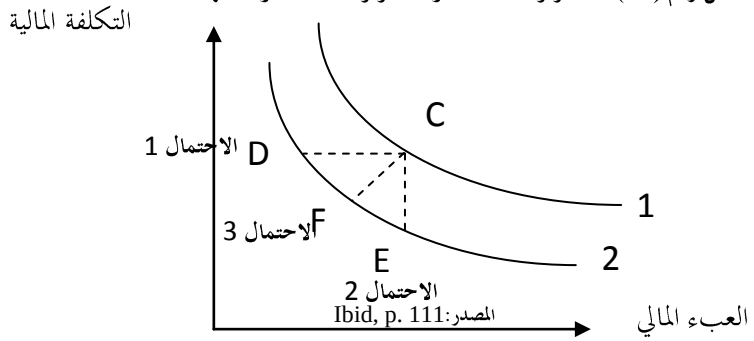


المصدر: Clift, R. and Longley, A., Introduction to Clean Technology in Welford R and Starkey R (Business and the Enivironment), Earthscan Publication LTD, Landon, 1996, p. 110.

ومع استخدام المشروع للتكنولوجيا المنظفة يتم الانتقال على المنحنى إلى الأعلى من النقطة B إلى النقطة A .مما يعبر عن ارتفاع التكلفة المالية مع انخفاض العبء البيئي. و في الشكل رقم (03) يعبر المنحنى رقم (1) عن التكنولوجيا المنظفة في حين يعبر المنحنى رقم (2) عن التكنولوجيا النظيفة، فإذا كان المشروع الصناعي يعمل عند النقطة C في ظل استخدامه التكنولوجيا المنظفة على المنحنى رقم (1)، فإن تحول المشروع إلى استخدام التكنولوجيا المنظفة ممثلاً بالانتقال من العمل على المنحنى رقم (1) إلى المنحنى رقم (2) سيؤدي إلى ثلاثة احتمالات، الأول: انخفاض العبء البيئي دون زيادة التكاليف و هو أحد أشكال الكفاءة، ويعبر عن ذلك النقطة D، الثاني:

ثبات العبء البيئي مع انخفاض التكاليف ويعبر عن ذلك النقطة E و الذي يعبر هو الآخر عن صورة من صور الكفاءة، والثالث: انخفاض كل من العبء البيئي والتكاليف، ويعبر عن النقطة F بما يشير إلى ارتفاع مكاسب المشروع في كل الحالات التي تطبق فيها التكنولوجيا النظيفة مقارنة بالتكنولوجيا المنظفة.

شكل رقم (03): التكنولوجيا النظيفة و التكنولوجيا المنظفة وعلاقتها بالتكلفة المالية.



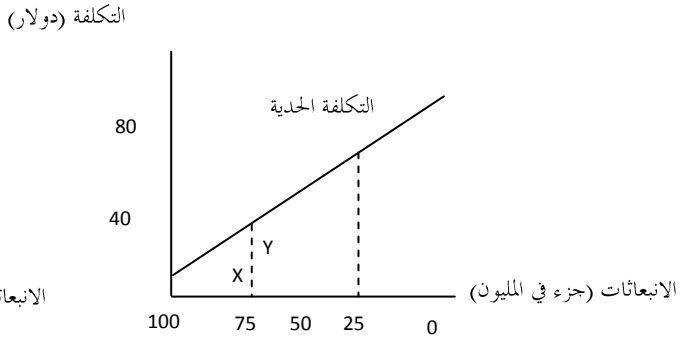
المصدر: Ibid, p. 111

ولقد قدم Goodstein (1999) تمييزاً آخر بين تكنولوجيا منع التلوث عند المصدر (التكنولوجيا النظيفة) وتكنولوجيا التحكم في التلوث عند نهاية العملية الإنتاجية (التكنولوجيا المنظفة)، من خلال مثال يوضح كيف يتخذ المشروع قراره بالاختيار بين نوعي التكنولوجيا عند محاولة خفض الانبعاثات الملوثة على إثر خضوعه للتنظيمات والمعايير البيئية. و وفقا للشكل رقم (04) يعبر المنحنيان (أ) و (ب) عن العلاقة بين التكلفة الحدية لانخفاض الانبعاثات ومقدار الانبعاثات ويلاحظ أن الأرقام المعبرة عن مقدار هذه الأخيرة تبدأ تنازليا من 10 حتى الصفر، حيث يعبر عن مقدار الانبعاثات برقم 100 و هي الكمية القصوى منها، عندما لا يتخذ المشروع أي وسيلة للتحكم في التلوث أو منعه، وينخفض مقدار الانبعاثات مع استخدام المشروع الابتكارات البيئية وتحمل تكلفتها حتى تصل إلى الصفر عندما لا توجد انبعاثات بصفة نهائية.

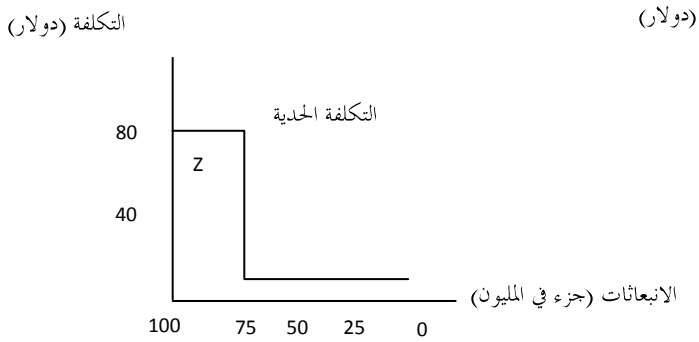
و عليه، ينحدر منحنى التكلفة الحدية لانخفاض الانبعاثات الملوثة لأعلى كما هو موضح في المنحنى (أ)، حيث ترتفع بصورة متزايدة مع تشدد المعايير البيئية من انبعاثات قدرها 100 إلى صفر جزء في المليون. و في حالة تبني المشروع لتكنولوجيا منع التلوث فإن منحنى التكلفة الحدية يكون كما هو موضح في المنحنى (ب)، حيث يشير إلى أنه في حالة تحمل المشروع لتكلفة مبدئية لإحداث تغيرات في العمليات الإنتاجية والتي يعبر عنها بالمنطقة Z أسفل منحنى التكلفة الحدية وبالتالي الانبعاثات ستؤول إلى الصفر.

شكل رقم (04): اختيار المشروع بين منع التلوث والتحكم فيه من خلال التكلفة الحدية للانبعاثات.

المنحنى (أ): التحكم في التلوث/ تكنولوجيا منظفة



المنحنى (ب): منع التلوث/ التكنولوجيا نظيفة



المصدر: Goodstein, E., Economics and the Environment, second Edition, prentice hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA, 1999, p. 267.

ويعتمد الاختيار بين تكنولوجيا منع التلوث و تكنولوجيا التحكم في التلوث على تكلفة خفض الانبعاثات، فإن أراد المشروع خفض مقدار الانبعاثات إلى 75 جزء في المليون، فإنه سيختار تكنولوجيا التحكم في التلوث عند نهاية العملية الإنتاجية، حيث أن المساحة X أسفل منحنى التكلفة الحدية في المنحنى (أ) أقل من Z في المنحنى (ب) ولكن مع رغبة المشروع في خفض الانبعاثات إلى 25 جزء في المليون، فإن تكنولوجيا منع التلوث في تحقيق أداء بيئي أفضل على المدى الإستراتيجي ستكون هي الأقل تكلفة في تكنولوجيا التحكم في التلوث.

يعتبر المثال السابق تبسيطا في الواقع العملي، حيث قد ينخفض حافز المشاريع على الاستثمار في تكنولوجيا منع التلوث، طالما أن تكلفة الإذعان للتنظيمات البيئية منخفضة، نظراً لأن تكلفة المبدئية للاستثمار في هذه التكنولوجيا تكون كبيرة، ولكنها تنخفض إلى مستويات دنيا بعد ذلك نتيجة للآثار الإيجابية لاقتصاديات الحجم والتعلم* و عادة ما تطبق تكنولوجيا منع التلوث في الأجل الطويل نظراً لأنها تتطلب إيجاد وتبني ابتكارات بيئية جديدة، في حين أن تكنولوجيا التحكم في التلوث عند نهاية العملية الإنتاجية قد تطبق أكثر في الأجل القصير لسهولة الحصول عليها وانخفاض التكلفة المصاحبة لها، نظرا لأنها تتكيف مع التكنولوجيات القائمة دون الحاجة إلى إحداث تغيرات جوهرية في الإنتاج أو التنظيم.

IV. إدارة المخلفات Waste Management: للتخلص من المخلفات انتهجت الكثير من الدول الصناعية المتقدمة أسلوب "تسلسل إدارة المخلفات / النفايات" Waste Management Hierarchy المعتمد من قبل الأمم المتحدة ويتضمن هذا الأسلوب قائمة من الخيارات الإدارية أطلق عليها القاعدة الذهبية Golden Rule[13] و المعروفة ب 7Rs ترتب فيها الأولويات كما يلي:

1.IV. تدنية المخلفات عند المصدر / تجنب التوليد Reduction: و هي مجموعة من الإجراءات التي تمنع أو تقلل من احتمال توليد المخلفات الخطرة عند المنبع وقبل ظهورها، عن طريق استخدام مدخلات أقل، أو استخدام نوعية معينة من المواد الخام التي تنتج مخلفات أقل، أو قد يكون ذلك في شكل تقليل المواد المستخدمة في التعبئة والتغليف، مثل تصغير حجم العبوة المصنوعة و هذا ما يطلق عليه تدنية المخلفات Waste Minimization.[14]

و تمثل تدنية المخلفات عنصرا مهما في السياسة البيئية، و ترى المشاريع أن الهدف منها متوافق مع هدف تخفيض التكلفة؛ حيث أن برامج تدنية المخلفات تخلق ميزة تنافسية و التي يجب التركيز فيها على سياسة منع التلوث أو تخفيضه عند المصدر خاصة في حالة المخلفات السامة والخطيرة، والمخلفات التي لا يمكن منعها يجب إعادة تدويرها والتي لا يمكن منعها أو إعادة تدويرها يجب التخلص منها بأسلوب بيئي آمن.

ويتم حساب نسبة المخلفات بالمعادلة التالية:[15]

$$\text{معدل المخلفات} = \frac{\text{المخلفات (وحدة نقدية)}}{\text{المخرجات الكلية (وحدة نقدية)}} \times 100$$

حيث تمثل المخرجات الكلية الوزن الكلي للمخرجات الجيدة بالإضافة إلى الوزن الكلي للمخلفات.

2. IV. إعادة الاستخدام Re-use: بمعنى استخدام المخلفات كما هي دون إحداث أي تغيير عليها، مثل القارورات الزجاجية أو البلاستيكية التي يمكن إعادة استخدامها بعد عملية تعقيم بسيطة سواء من طرف المستهلكين أو المصنعين، و مثال ذلك ما عمدت إليه اليابان من خلال قيامها بوضع صناديق ملونة كل واحد منها مخصص لنوعية محددة من النفايات (الخضراء للمخلفات الورقية، الزرقاء

للمخلفات الزجاجية البلاستيكية والمعدنية، أما المخلفات الحيوية أو مخلفات الأطعمة فخصصت لها صناديق سوداء)[16]. كما أن إعادة الاستخدام هي خطوة بين الاستخدام Use وإعادة التدوير Recycling، و تعتبر أبسط أسلوب للحد من التلوث مما يؤدي إلى توفير كامل في المواد الخام والطاقة اللازمة لإنتاج منتجات جديدة. وبالتالي خفض تكلفة الإنتاج، و استبعاد التخلص النهائي من المخلفات و بالتالي تحقيق وفورات في التكاليف ومنه انخفاض سعر المنتج.

IV .3. إعادة التدوير Recycling: أي إعادة استخدام المخلفات لإنتاج منتجات أخرى أقل جودة من المنتجات الأصلية كالبلاستيك، الورق، الزجاج، المعادن، المخلفات الحيوية، كما يتم استرجاع المواد الخام من هذه المخلفات عن طريق المعالجة الجزئية.[17] و طبقا لإحصائية وكالة البيئة بالولايات المتحدة الأمريكية فإن إنتاج طن واحد من الورق من 100% من المخلفات الورقية يوفر 4100 كيلووات/ ساعة من الطاقة، وكذلك سيوفر 28 م^3 من المياه بالإضافة إلى نقص في التلوث الهوائي الناتج بمقدار 24 كغ من الملوثات الهوائية. وبالرغم من ذلك فإنه يتم في الو.م.أ إعادة تدوير 20.9 طنا من الورق سنويا فقط مقابل 52.4 طنا من الورق يتم التخلص منها دون إعادة تدوير ويستخدم الورق المعاد تدويره في طباعة الجرائد اليومية[18].

IV.4. الاسترجاع الحراري Recovery: ويتم عن طريق حرق المخلفات المتبعة من المراحل السابقة في محارق خاصة تحت ظروف تشغيل معينة مثل درجة الحرارة ومدة الاحتراق، وذلك للتحكم في الانبعاثات ومدى مطابقتها لقوانين البيئة. وتستخدم تكنولوجيا الاسترجاع الحراري في كثير من الدول خاصة اليابان للتخلص الآمن من المخلفات الصلبة ومخلفات المستشفيات، ومخلفات الصرف الصحي والصناعي، وتتميز هذه الطريقة بالتخلص من المواد الصلبة وتحويلها إلى طاقة حرارية يمكن استغلالها في العمليات الصناعية أو توليد البخار أو الطاقة الكهربائية[19].

IV .5. القوانين والتشريعات Regulation: وهي المرجع الأصلي لكل من المستثمر، الفرد والدولة لإحداث التوافق البيئي الاقتصادي المطلوب في إطار التنمية المستدامة[20].

IV .6. إعادة التفكير(Rethinking) **و إعادة الابتكار**(Renovation): أي استحداث الأفكار في كل مرة للوصول إلى الطريقة المثلى للاستفادة من المخلفات، ثم القيام بابتكارات تكنولوجية جديدة ملائمة للبيئة (تكنولوجيا أنظف)[21].

بالإضافة إلى القاعدة الذهبية لإدارة المخلفات هناك طريقة أخرى أكثر فاعلية تتمثل **في إقامة مجمعات صناعية متوافقة بيئيا**[22]، حيث تعد هذه الطريقة ذات تكلفة أقل أو منعدمة التكلفة أساسا، نظراً لعملها وفق نمط صناعات تكاملية تستخدم مخلفات بعضها البعض ما يعرف بنظام **المدخلات التتابعية**، بمعنى إقامة مصانع جديدة تعتمد على مخلفات المصانع القائمة دون الحاجة إلى البحث عن أسلوب غير مكلف للتخلص من النفايات، ونجاح هذه المجمعات الصناعية يعتمد على كيفية ابتكار العديد من الصناعات التي تستخدم المخلفات الناتجة من صناعات معينة كمادة أولية لإنتاج منتجات جديدة يمكن تسويقها لاسترجاع رأس المال الذي تم استثماره، وتوفير مصاريف نقل المخلفات إلى أماكن بعيدة أو دفنها في مدافن صحية للتخلص الآمن منها. وتدعى هذه المجمعات أيضا بالمجتمعات الصناعية ذات التلوث الصفري (Zero pollution)، ويعرف هذا الأخير على أنه التلوث الناتج من الأعمال الصناعية الخدمية أو غيرها من الأنشطة المختلفة في حدود المسموح به طبقا للقوانين والتشريعات البيئية، ومثال هذه المجمعات مصانع كالندبورج (Kalund Borg) التي عملت على استغلال المواد الخام والطاقة بين الصناعات القائمة في المدينة دون الحاجة إلى المدافن الصحية، و تشمل هذه المدينة الصناعية على العديد من الصناعات الأساسية مثل معمل تكرير البترول و محطة الكهرباء، ومصنع الصناعات الدوائية، ومزرعة سمكية....الخ.

رابعا: واقع الإدارة البيئية بمؤسسة ECDE بالشلف في ظل استخدام برامج الإنتاج الأنظف.

تعد مكافحة التلوث الصناعي من ضمن انشغالات الدولة الجزائرية نظراً للدور الذي تؤديه هذه العملية في حماية صحة المواطن والبيئة معاً. و يتجلى هذا الاهتمام في تركيزها على مكافحة التلوث بالوحدات الصناعية عن طريق اعتماد تقنيات جديدة، لاسيما فيما

يتعلق بمصانع الإسمنت، و التي من شأنها المساهمة في تقليص انبعاث الغاز والغبار ومن ثم تقليص الأخطار الناتجة عن التلوث الصناعي لهذه المصانع وكذا معالجة المشاكل المرتبطة بتلوث البيئة.

و تجدر الإشارة إلى أنه ينتج عن مراحل تصنيع الإسمنت مخلفات إما في شكل مخلفات غازية أو مخلفات صلبة أو مخلفات سائلة، أو ملوثات معنوية، و هي تؤثر على البيئة بحيث تخل بالتوازن البيئي كما يمكنها أن تؤثر على الصحة العمومية. و بالتالي وجب التطرق إلى طرق التقليل منها أو التخلص منها نهائيا من خلال تبني برامج الإنتاج الأنظف لزيادة فعالية ممارسة الإدارة البيئية و رفع مستوى الأداء البيئي بالمؤسسة، و ذلك من خلال الوقوف على واقع مؤسسة الاسمنت و مشتقاته بالشلف في هذا المجال.

I. إجراءات الحد من التلوث بالاعتماد على برنامج الإنتاج الأنظف: في سبيل الحد من التلوث الصادر عن عملياتها الإنتاجية، وأنشطتها اليومية قامت مؤسسة الإسمنت باتخاذ عدة إجراءات وتدابير أعطت من خلالها الأولوية للحد من كمية الغبار المنبعثة منها، و يمكن توضيحها فيما يلي:

1.I. إجراءات الحد من تلوث الهواء: تختلف الملوثات الغازية الناجمة عن صناعة الإسمنت باختلاف مراحل الإنتاج، فمنها ما هو ناتج عن أفران الطهي التي يعتبر الغاز الطبيعي الطاقة المحركة لها، فأثناء حرق هذا الغاز تنبعث منه الغازات التالية: الهيدروكربونات HC ، أكاسيد الكبريت SO_X ، أكاسيد النتروجين NO_X ، أكاسيد الكربون CO_X ، ومنها ما هو ناتج عن عمليات التبريد والتهوية كبخار الماء وبعض الغازات الثانوية الأخرى .

تتمثل ملوثات الجو الصادرة عن نشاط هذه المؤسسة في كل من الغازات والغبار والجسيمات العالقة الأخرى، غير أن الإجراءات البيئية المتخذة من قبل المؤسسة في هذا المجال اقتصرت فقط على الحد من كمية الغبار في إطار التزامها بالتشريعات البيئية الوطنية بهذا الخصوص. حيث أنه في حالة تجاوزها الكمية المحددة قانونا تتعرض المؤسسة إلى نفقات إضافية متمثلة في غرامات مالية وفقا للمراسيم التنفيذية القاضية بتحديد كيفيات تطبيق الرسم التكميلي على التلوث الجوي ذو المصدر الصناعي.

أما بالنسبة للغبار فإن انبعاثه يتم خلال جميع المراحل الإنتاجية ابتداءً من المحجرة وصولاً إلى عملية التعبئة والنقل، إلا أنه بعد عملية التجديد والاستثمارات التي قامت بها مؤسسة الإسمنت بالشلف خلال السنوات الأخيرة على غرار اقتناء مصافي للغبار أدت إلى خفض هذه الانبعاثات. و تجدر الإشارة إلى أن استرجاع غبار الإسمنت ذو منفعة مزدوجة فهو من جهة يسمح بالحد من إلحاق الأضرار بعناصر البيئة، ومن جهة يمثل قيمة مضافة للإنتاج عن طريق إعادة استخدامه في العملية الإنتاجية من خلال إعادة تحصيله عن طريق مطارق ضخمة مركبة في هذه المصافي.وقد أدت المصافي الميكانيكية الجديدة في إطار الاستثمار البيئي للمؤسسة إلى خفض انبعاث الغبار عبر جميع مراحل الإنتاج ومراحل استهلاك المواد الأولية إلى 10ملغ/م^3، و هي قيمة أقل من القيمة المسموح بها للمنشأة القديمة والمقدرة ب50ملغ/م^3 حسب المرسوم التنفيذي رقم 138/06 المؤرخ في 15 أفريل 2006، و هذا إن دل على شيء فإنما يدل على أن استخدام هذه المؤسسة للتكنولوجيا المنظفة هو الحل الأمثل اقتصادياً بالنسبة لها وفقما تم شرحه في التكنولوجيات البيئية المستخدمة. و مع نهاية سنة 2010 تمكنت المؤسسة بتجهيز كل أقسام الإنتاج بمصافي ميكانيكية –**التي تعتبر تكنولوجيات منظّفة**– مما سمح بتخفيض كمية الغبار بالمؤسسة إلى (2.87، 28.82، 30.28، 44.41) ملغ/م^3، على مستوى الأقسام السابقة، الأمر الذي أدى إلى تخفيض نسبة تلوث الهواء من جهة ومن جهة أخرى تحقيق وفورات مالية للمؤسسة جراء العناصر سابقة الذكر.

- **تقدير انبعاثات الغبار لسنة 2009**: باعتبار أن المؤسسة لا تقوم إلا بتقدير كميات الغبار المنبعثة من بين المخلفات الغازية الأخرى، كونها لا تملك الأجهزة اللازمة لقياس هذا النوع من المخلفات فسوف يتم استعراض كميات الغبار المنبعثة خلال سنتي 2009، 2010 على مستوى مختلف أقسام الإنتاج. و التي يتضح من خلالها أن كمية الغبار المنبعثة على مستوى المصفاة كبيرة جدا حيث تصل أعلى قيمة لها في شهر سبتمبر والمقدرة ب619.16ملغ/م^3، أما أدنى قيمة لها فتقدر ب301.44ملغ/م^3 وهي تفوق

بكثير القيمة المحددة من الغبار للمنشأة القديمة وفق الرسم التنفيذي رقم 06-138 المؤرخ في 15أفريل2006 والذي يحدد القيمة القصوى للمنشأة القديمة ب100ملغ/م^3.

والأمر نفسه بالنسبة للفرنين(2،1) حيث وصلت أعلى قيمة على مستوى الفرنين إلى(526.82،254.36) ملغ/م^2 على التوالي، وهي أيضا تفوق القيمة المسموح بها، لكن بالنسبة للفرن2 تم تركيب مصفاة ميكانيكية في شهر ديسمبر وبذلك انخفضت كمية الغبار إلى47.50ملغ/م^3 كما هو مبين في الشكل أعلاه، بالنسبة للفرن3 فلقد كان متوقفاً عن التشغيل في انتظار تجهيزه بالمصفاة الجديدة.

أما بالنسبة للمبردين فإن كمية الغبار تكون منخفضة من البداية نظرا لأنها مجهزة بالمصافي الميكانيكية من قبل.

الجدول رقم (1): تقدير انبعاثات الغبار (ملغ/م^3) سنة 2009

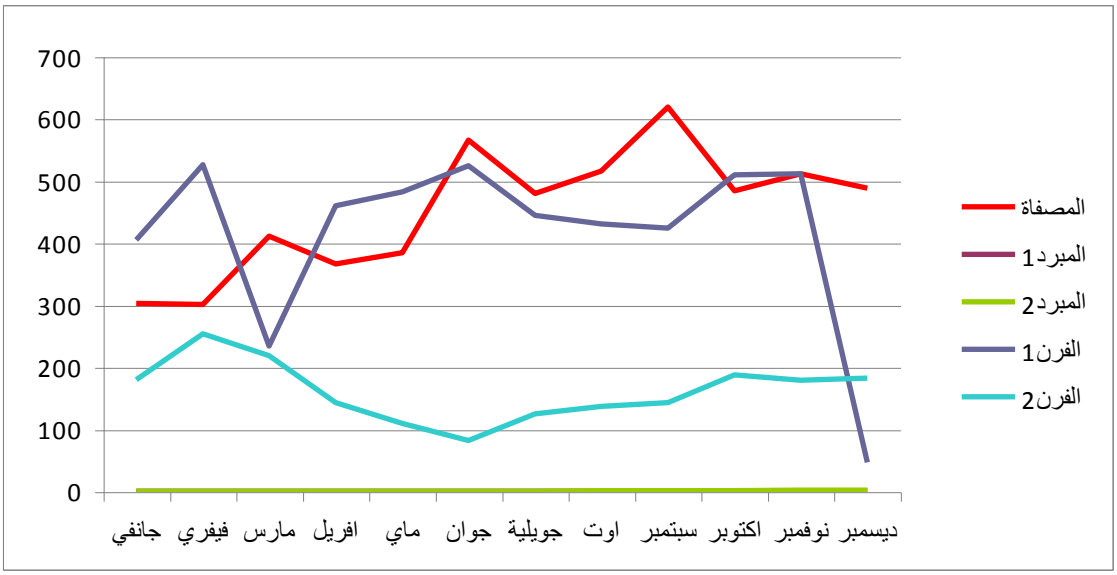
الشهر	المصفاة	المبرد1	المبرد2	الفرن1	الفرن2	الفرن3
جانفي	303،31	1،07	0،71	405،38	180،12	OHS
فيفري	301،44	1،10	0،96	526،82	254،36	OHS
مارس	411،12	1،15	0،80	243،36	219،28	OHS
أفريل	366،96	1،13	0،73	460،69	143،36	OHS
ماي	384،50	0،98	0،80	482،28	110،05	OHS
جوان	566،15	0،92	0،82	524،45	82،18	OHS
جويلية	479،89	0،96	1،20	445،14	125،30	OHS
أوت	515،89	0،93	1،50	430،94	137،74	OHS
سبتمبر	619،16	1،05	1،71	424،44	143،19	OHS
أكتوبر	484،44	1،16	2،06	509،79	188،50	OHS
نوفمبر	511،55	1،20	2،27	512،13	179،31	OHS
ديسمبر	488،73	1،42	2،21	47،50	183،02	OHS
القيمة العظمى	**619،16**	**619،16**	**1،42**	**2،27**	**254،36**	/
القيمة الدنيا	**301،44**	**301،44**	**0،92**	**0،71**	**82،18**	/
المتوسط	**461،10**	**461،10**	**1،09**	**1،31**	**162،20**	/

المصدر: إحصائيات المؤسسة

OHS : Opcimètre Hors Service

و فيما يلي تمثيل بياني لهذه البيانات و التي يمكن من خلالها قراءة التغيرات الحاصلة في هذه الانبعاثات عبر الزمن.

الشكل رقم (5): تطور انبعاث كمية الغبار (ملغ/م^3) بمؤسسة الإسمنت خلال سنة 2009



* **تقدير انبعاثات الغبار لسنة 2010**: و مع بداية سنة 2010، تم تجهيز بقية أقسام الإنتاج بمصافي ميكانيكية مما أدى إلى انخفاض كمية الغبار المنبعثة بشكل ملحوظ كما سيظهر من خلال الجدول التالي:

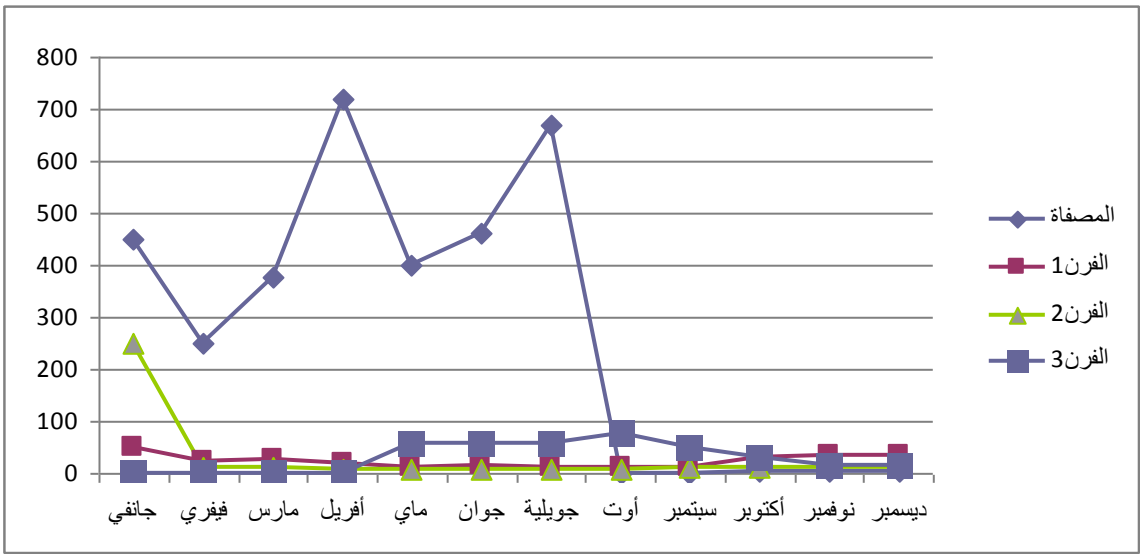
الجدول رقم (2): انبعاثات الغبار(ملغ/م^3)لسنة 2010

الأشهر	المصفاة	الفرن1	الفرن2	الفرن3
جانفي	451.10	49.73	248.93	**OHS**
فيفري	249.61	23.79	11.45	**OHS**
مارس	376.66	25.22	10.69	**OHS**
أفريل	718.16	18.4	9.27	**OHS**
ماي	400.34	10.20	9.33	57.11
جوان	462.79	14.26	9.21	55.92
جويلية	667.84	12.71	9.25	55.89
أوت	OHS	10.91	8.79	75.47
سبيمبر	OHS	13.07	11.06	49.49
أكتوبر	2.48	30.56	11.78	29.79
نوفمبر	2.77	34.42	11.93	16.82
ديسمبر	2.83	34.13	11.68	14.80
القيمة العظمى	9.24	28.82	48.93	75.07
القيمة الدنيا	1.51	22.87	8.79	14.80

المصدر: إحصائيات المؤسسة.

و يوضح الشكل الموالي تمثيلاً بيانياً للبيانات التي جاءت في الجدول أعلاه.

الشكل رقم (6): تطور انبعاث كمية الغبار (ملغ/م^3) خلال سنة 2010

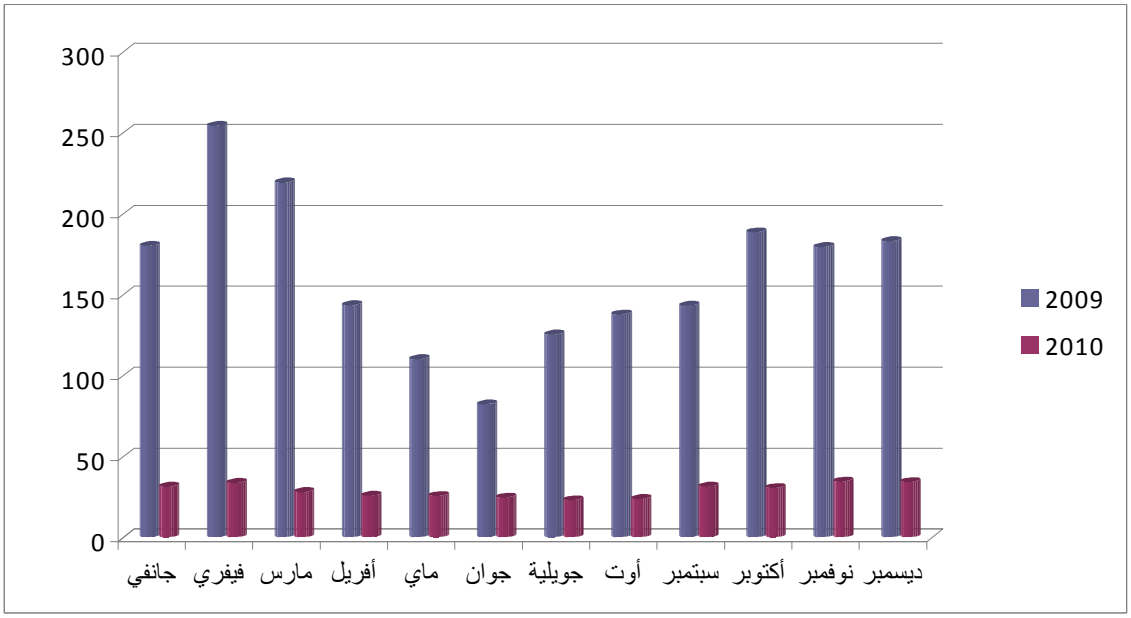


من خلال المنحنى السابق وبالنسبة للمصفاة نلاحظ أن كمية الغبار المنبعثة منها من شهر جانفي حتى شهر جويلية هي كميات كبيرة جدا بلغت أكبر قيمة لها خلال شهر أفريل والمقدرة ب(718.16ملغ/م^3)،وانعدمت خلال شهري أوت وسبتمبر نتيجة توقف المصفاة عن التشغيل من أجل تركيب مصافي ميكانيكية جديدة، والتي بدأ استخدامها الفعلي بداية من شهر أكتوبر مما أدى إلى انخفاض كمية الغبار المنبعثة إلى قيم قياسية خلال الأشهر الأخيرة، والتي بلغت في المتوسط(2ملغ/م)، و هو ما يدل على نجاعة هذه المصافي الجديدة كتكنولوجيا بيئية.

أما بالنسبة لأفران الطهي فنجد أن كمية الغبار المنبعثة منها منخفضة بشكل كبير، حيث تبلغ في المتوسط 28.82 ملغ/م^3 بالنسبة للفرن1، و 30.28 ملغ/م^3 بالنسبة للفرن2 و44.41 ملغ/م^3 بالنسبة للفرن3 وهي قيم صغيرة جدا بالمقارنة مع ما كانت تفرزه خلال سنة 2009، و كذلك مع القيمة المسموح بها قانونياً، وذلك نتيجة للمصافي الميكانيكية الجديدة التي استخدمتها المؤسسة على مستوى الأفران بداية من جانفي2010، باستثناء الفرن3 الذي تم تشغيل المصفاة به بداية من شهر فيفري، لذلك سجل أكبر كمية غبار خاصة به شهر جانفي والتي قدرت ب248.93 ملغ/م^3.

* **مقارنة انبعاثات الغبار لسنتي 2009 و 2010**: لإظهار مدى كفاءة التكنولوجيا البيئية المعتمدة من قبل المؤسسة الوطنية للإسمنت بالشلف، كان من الضروري القيام بمقارنة حجم انبعاثات الغبار كمؤشر وحيد قابل للقياس في ظل الإمكانيات المتاحة حالياً من أجل الوقوف على الفرق الكبير بين كمية انبعاثات الغبار بين سنتي 2009 و 2010 أي قبل استخدام التكنولوجيا المنظمة متمثلة في المصافي الميكانيكية على مستوى المصفاة الرئيسية وأفران الطهي، وباتخاذ الفرن1 كمثال للتوضيح، يمكن الاستعانة بالشكل التالي:

الشكل رقم(7): المقارنة بين كمية انبعاث الغبار ملغ/م^3 **بين سنتي 2009 و 2010**



من خلال الشكل السابق وبمقارنة كمية الغبار المنبعثة من الفرن1 سنة 2009 –قبل استخدام المصافي الميكانيكية– بالكمية المنبعثة من نفس الفرن خلال لعام 2010 –في وجود المصافي الميكانيكية– يتضح أن الفرق كبير جدا، فبعدما كانت أقصى كمية منبعثة تصل إلى أكثر من 500ملغ/م^3 سنة 2009، فإنها قد انخفضت خلال سنة 2010 لتصل إلى34.42ملغ/م^3، الأمر الذي يثبت فعالية هذه المصافي ويزكي استثمارات المؤسسة وجهودها في سعيها لتحقيق الالتزام بالتشريع، و الرفع من مستوى أدائها بيئياً باستخدامها للتكنولوجيا المنظفة كإحدى تقنيات الإنتاج الأنظف.

* **جسيمات الأتربة الصغيرة**: وبالنسبة لجسيمات الأتربة الصغيرة فيمكن تجميعها والتخلص منها بواسطة جملة من الأدوات الخاصة بالتكنولوجيا المنظفة و التي يمكن توضيحها في العناصر التالية:

– **مرشحات الأكياس**: حيث تفصل الجزيئات الصلبة قبل انطلاقها إلى الهواء الخارجي بواسطة مرشحات تسمح للغازات بالمرور، بينما تحجز الجزيئات الصلبة لكبر حجمها مقارنة مع جزيئات الغازات.

– **الترسب الإلكتروستاتيكي**: وفيها يتم احتجاز الجزيئات الصلبة بفعل الطاقة الإلكتروستاتيكية.

2.I. إجراءات الحد من تلوث المياه و المواد السائلة: تسعى المؤسسة إلى الحد من تلوث المياه وذلك بتبريد غازات الكلنكر عن طريق تقنية الحلقة المغلقة التي تحول دون تسرب مياه التبريد في المجاري المائية وإعادة استخدامها من جديد، وهي بذلك تخطو خطوة نحو تطبيق تكنولوجيا الإنتاج الأنظف. كما تقوم المؤسسة بجمع المخلفات السائلة المتمثلة في الزيوت المستعملة، من زيوت التشحيم والتفريغ الناجمة عن عملية صيانة التجهيزات ومن ثم تخزينها في براميل لبيعها إلى محطات خاصة، وبذلك تستفيد المؤسسة من إيرادات المعالجة الزائدة وتضمن الالتزام بالقوانين البيئية. و تطبيقا للمرسوم التنفيذي رقم 141/06 تقوم المؤسسة بإجراء تحليلات للمياه المطروحة في مجاري الصرف المائي من أجل إظهار مكوناتها ومعالجتها قبل صرفها، و هو أيضا ما ينم عن استخدام هذه المؤسسة للتكنولوجيا المنظفة على هذا المستوى من النشاط من أجل تدعيم و رفع مستوى أدائها البيئي.

I .3. إجراءات الحد من التلوث بالمواد الصلبة: تنقسم النفايات الصلبة بالمؤسسة إلى نفايات مرتبطة مباشرة بالعملية الإنتاجية، و المتمثلة في الطوب الحراري المستعمل وفضلات غربلة الرمل وتتعامل معها المؤسسة بتخزينها في المحجرة الرئيسة. أما النفايات غير المرتبطة مباشرة بالعملية الإنتاجية فتتمثل في المخلفات الناتجة عن عملية التعبئة والتغليف بما فيها (الورقية، الزجاجية، الخشبية والحديدية) فتقوم بتجميعها وتخزينها حسب نوعيتها من أجل بيعها، كبيع نفايات الورق إلى مؤسسة صنع الورق بوهران، و هو ما يعكس سعي المؤسسة إلى الزيادة في كفاءة نشاطها البيئي من خلال الرفع من حجم المخرجات المتمثلة هنا في الإيرادات، مع تثبيت مستوى المدخلات المتمثلة في المواد المستخدمة في النشاط.

I .4. إجراءات ترشيد استهلاك الموارد: من أجل تفصيل الإجراءات المتخذة من المؤسسة قيد الدراسة في مجال استهلاك المواد يمكن التطرق إلى هذا العنصر ضمن مجموعة من الإجراءات المقسّمة وفقاً لنوع المواد كما هو مبين فيما يلي:

- **ترشيد استهلاك المياه**: وذلك من خلال اعتماد مؤسسة الإسمنت لتكنولوجيا الطريقة الجافة و المستخدمة حاليا في كل خطوط الإنتاج، حيث تستهلك هذه الطريقة كميات قليلة من الطاقة مقارنة بالعملية الرطبة.

  وتجدر الإشارة إلى أنه في السنوات السابقة كانت تستعمل مياه الشبكة الحضرية في العملية الإنتاجية من أجل تبريد غازات الفرن و الكلنكر، و بالإضافة إلى الاستهلاك الصناعي تستخدم المؤسسة الماء لأغراض أخرى (كالطبخ, الخدمات, التنظيف...إلخ)، حيث تتوفر المؤسسة على شبكة مياه صناعية مغلقة تضمن استرجاع كميات المياه المستعملة وعدم صرفها في مجاري الصرف الصحي، ويتم تزويدها عن طريق شبكة AEP (التزويد بمياه الشرب)، وابتداء من جانفي 2008 أقدمت المؤسسة على استغلال بئرين متواجدين على ترابها داخل المؤسسة مكناها من الاستغناء عن التزويد بمياه الشبكة الحضرية وهذا ما يشكل ربحا إضافيا بالنسبة للمؤسسة.

  وفي ذات السياق و متابعة في استخدام أساليب التكنولوجيا البيئية، ومع بداية سنة 2010 قامت المؤسسة باستبدال كمية المياه المستعملة للتبريد بأجهزة تهوية، الأمر الذي سمح بتقليص حجم استهلاك المياه و ترشيد استغلالها بما يتماشى وأهداف التنمية المستدامة.

- **ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية**: تستعمل مؤسسة ECDE الطاقة الكهربائية لتسيير مختلف أقسام الإنتاج بما فيها الأقسام الرئيسية و الأقسام المساعدة، فأقسام الإنتاج الرئيسية تستهلك حوالي نسبة 70% من الاستهلاك الإجمالي للمؤسسة من الطاقة

الكهربائية، فنجد طواحن المواد الأولية و الكلنكر تعمل كلها بالطاقة الكهربائية ما عدا الفرن الذي يعمل بالغاز الطبيعي. و عليه فكل زيادة في الكمية المنتجة ترافقها زيادة في استهلاك الطاقة الكهربائية التي تمثل نسبة 4.04% من ثمن بيع الطن الواحد مع احتساب جميع الرسوم.

و رغم التحكم النسبي في استهلاك الطاقة الكهربائية، تبقى مؤسسة ECDE تسعى إلى ترشيد هذه الأخيرة محاولة تخفيضها من خلال الاستثمارات الموجهة لذلك، و المتمثلة خاصة في شراء بطاريات التكثيف والتي قدرت تكلفتها ب16476571.02 دج من أجل استرداد الطاقة الارتكاسية التي تضيع في خطوط الوصول التي تربط المؤسسة بالمحطة الرئيسية للكهرباء و تفادي الغرامات المالية الناتجة عن هذا الضياع.

ومع بداية سنة 2007 بدأ تفعيل بطاريات التكثيف و استغلالها بالمؤسسة، بما مكنها من الحصول على وفورات مالية وتفادي الغرامات التي كانت تتحملها على حساب الطاقة الارتكاسية، كما انخفضت نسبة هذه الأخيرة والتي يتم تقديرها بنسبة قيمة الطاقة الارتكاسية إلى قيمة الطاقة الكهربائية المستهلكة فعليا، فكلما كان المعدل أقل من 50% تتحصل المؤسسة على تخفيض مالي من قيمة فاتورة الكهرباء وإذا كان المعدل أكبر من 50% يفرض على المؤسسة غرامات مالية تضاف على قيمة فاتورة الكهرباء المستهلكة.

- **ترشيد استهلاك الطاقة الحرارية (الغاز الطبيعي)**: تستهلك مؤسسة الإسمنت بالشلف الغاز الطبيعي في عملية طهي الكلنكر، و التي تتطلب درجة حرارة عالية. وعليه فإن التوسع في الإنتاج يتطلب استهلاك كميات أكبر من الغاز الطبيعي لإنتاج نوعية جيدة من الكلنكر، مما يرفع من حجم التكاليف التي تتحملها المؤسسة.

ومحاولة منها لترشيد استغلاله والحد من إهداره كونه أحد الموارد الطبيعية غير المتجددة والقابلة للنضوب تحرص المؤسسة على التحكم في عملية التشغيل، فقد لوحظ سنة 2008:

- انخفاض تكلفة الطن الواحد من قيمة كمية الغاز الطبيعي بالإضافة إلى قلة توقفات الفرن أثناء العمليات الإنتاجية؛
- استبدال الطوب الحراري بشكل دوري (خلال كل ستة أشهر)؛
- تقليص الكمية المستهلكة من الغاز عن طريق تغيير برج التسخين الذي تجفف فيه المادة الأولية، و في نفس الوقت طهي مسبق بحوالي نسبة 30، لتبقى نسبة 70% في عملية الطهي؛
- تغيير جهاز الحرق الرئيسي للفرن الذي من شأنه أن يخفض من انبعاثات أكسيد النتروجين NO_X عن طريق التحكم الدقيق في معدل استهلاك الغاز الطبيعي؛
- تركيب جهاز سكانير لمراقبة درجة حرارة الفرن من المدخل إلى المخرج، فضلاً عن تركيب جهاز قياس الميثان CH_4 الناتجة عن عملية إحراق الغاز الطبيعي.

II. نظم الإدارة البيئية بمؤسسة الإسمنت: وعياً منها بالخطر الممكن نتيجة تأثيرات نشاطها السلبية على البيئة انتهجت مؤسسة الإسمنت بالشلف جملة من التدابير و الأنشطة و الأساليب التي من شأنها حماية البيئة والمحافظة عليها في ظل ما يعرف بتطبيق و تبني أنظمة الإدارة البيئة، على غرار باقي المؤسسات الصناعية.

II .1. واقع نظام الإدارة البيئية بالمؤسسة: بداية، من المهم الإشارة إلى أن مؤسسة الإسمنت بالشلف (ECDE) كانت قد تبنت نظام الإدارة البيئية منذ سنة 2006، غير أنها لم تنجح في الوفاء بمتطلبات هذا الأخير نظراً لعدم توفرها على الأجهزة التكنولوجية التي تعمل على الحد من الملوثات أو التقليل منها أو ما يعرف بالتكنولوجيا البيئية – التكنولوجيا المنظفة- ، أو قدم هذه الأجهزة واهتلاكها بما يحول دون فعاليتها في القيام بهذا الدور. كما يعود الأمر إلى غياب الأفراد الأكفاء داخل المؤسسة، و المؤهلين للوقوف على الإجراءات البيئية اللازمة لنجاح تطبيق هذا النظام.

لذلك وبقرار من مديرها الجديد، أوقفت المؤسسة سير هذا المشروع في انتظار التحسين والرفع من أدائها البيئي، من خلال القيام ببعض الاستثمارات البيئية، ومن ذلك التخلي عن المصافي القديمة التي كانت السبب في انتشار الغبار بكميات كبيرة تفوق القيم المسموح بها من جانب المشرع وهو ما كان يعاب على المؤسسة، لكن باستبدال هذه المصافي بالمصافي الميكانيكية الجديدة تخلصت المؤسسة من هذه المشكلة. وعليه قامت بطلب التسجيل من جديد للحصول على شهادة الإيزو 14000، و في إطار القيام بالإجراءات والخطوات اللازمة لتحقيق ذلك، وسعيا منها لتحسين أدائها البيئي قبل المراجعة البيئية التي ستخضع لها خلال الأيام القادمة من قبل اللجنة المكلفة بذلك، قامت المؤسسة بعقد اتفاق مع الديوان الوطني للبيئة من أجل القيام بحملات قياس للمخلفات الغازية الناتجة عن نشاط المؤسسة كخطوة جديدة تحسب لها بعدما كانت لا تستطيع أن تقيس إلا انبعاثات الغبار نتيجة محدودية إمكانياتها التكنولوجية، بالإضافة إلى تخصيص استثمارات بيئية في ظل التخطيط لاقتناء أجهزة بيئية متطورة، و مشروع إنجاز مخبر للتحاليل لقياس المخلفات السائلة ومعالجتها. هذا بالإضافة إلى تشغيل نظام جديد لتصفية الهواء من الغبار المنبعث من المصنع – وفقما تمت الإشارة إليه في العنصر السابق–، وقد أصبح هذا النظام ضروريا لمواجهة مشاكل التلوث استنادا إلى المشرفين على هذه المؤسسة. و الذي من شأنه أن يساهم بقسط كبير في مكافحة التلوث وانعكاساته السلبية على صحة السكان والبيئة بالمنطقة، حسبما أوضحه المسؤولون بالمؤسسة الذين قدروا قيمة الاستثمارات التي خصصتها مؤسسة الإسمنت و مشتقاته بالشلف لمكافحة تلوث البيئة خلال الفترة الممتدة بين سنتي 2000 و 2010 بملياري دينار جزائري، وتندرج هذه العمليات في إطار التجسيد التدريجي لبرنامج بيئي للتقليل من التلوث ومعالجة النفايات الناتجة عن نشاطها باستخدام ما يعرف بالتكنولوجيا المنظفة.

III. تقييم أداء الإدارة البيئية بالمؤسسة في ظل استخدام برامج الإنتاج الأنظف: إن الالتزام البيئي للمؤسسة هو التزام استراتيجي، يتطلب سياسة محددة بشكل دقيق ومنسجمة مع هوية المؤسسة وأهدافها، كما يتطلب عناصر وخطوات تكون متناسقة مع إمكانيات وقدرات المؤسسة. وبالنظر إلى واقع الإدارة البيئية بمؤسسة صناعة الإسمنت، فيمكن القول عموما بأن المؤسسة بلغت مستوى لا بأس به في التقليل من التلوث و المخلفات المصاحبة لنشاطها خاصة فيما يتعلق بكميات الغبار المنبعثة، والتي انخفضت بشكل كبير جدا أقل حتى عن النسبة المسموح بها للمنشآت الجديدة، من خلال تشغيل نظام جديد لتصفية الهواء من الغبار المنبعث من المصنع و الذي يعتبر أحد آليات تكنولوجيا الإنتاج الأنظف حسبما تمت الإشارة إليه ضمن متن هذه الورقة البحثية.

و لقد أصبح هذا النظام ضروريا لمواجهة مشاكل التلوث استنادا إلى المشرفين على هذه المؤسسة، ويتمثل هذا الأخير في استعمال تجهيزات جد متطورة مكان المصفاة الكهربائية التي لم تعد صالحة، إضافة إلى ترشيد استهلاك بعض الموارد كالطاقة مثلا، وإعادة تدوير واستخدام موارد أخرى كالمياه الصناعية المستعملة، غير أن هذه الاستثمارات والإجراءات تبقى محدودة وغير كافية بالنظر إلى أشكال وكميات النفايات التي يصدرها المصنع، لاسيما فيما يخص الملوثات الغازية والتي لا تملك المؤسسة حتى الآن الأجهزة اللازمة للتقليل منها أو معالجتها، بل حتى لقياسها.

وبناءا على ما سبق يتضح أن المؤسسة في طريقها لاستكمال متطلبات الإدارة البيئية الفاعلة من خلال توسيع استخدام التكنولوجيا البيئية التي تجاوزت حدود قياس الانبعاثات من الغبار و الحد منه إلى استخدام أساليب متنوعة للحد من المخلفات السائلة و الصلبة و استغلالها بعقلانية، فضلاً عن سعيها لقياس المخلفات الغازية بالاتفاق مع الديوان الوطني للبيئة، و كذلك قياس المخلفات السائلة من خلال قيامها بمشروع إنجاز مخبر للتحاليل لقياس هذه الأخيرة. و بذلك عليها القيام ببذل جهد أكبر من أجل تحسين أدائها البيئي، ومواجهة الضغوطات المجتمعية، المحلية والعالمية.

خاتمـــــة:

تعتبر برامج الإنتاج الأنظف إحدى الآليات المساهمة في تحقيق فعالية ممارسة نظم الإدارة البيئية في جميع مراحلها باعتبارها إستراتيجية مانعة تحول التركيز من استخدام تكنولوجيات المعالجة عند نهاية العملية الإنتاجية إلى وضع حلول و ابتكارات لمنع الآثار البيئية أو تدنيتها عند كل مرحلة من مراحل العملية الإنتاجية. و منه رفع مستوى الأداء البيئي و المالي للمؤسسة. و تجدر الإشارة إلى أن استخدام أحد البديلين –التكنولوجيا المنظفة أو التكنولوجيا النظيفة– يخضع لاعتبارات اقتصادية و تشريعية أيضاً، حيث لا يعقل بأي شكل من الأشكال أن تعتمد المؤسسة على التكنولوجيا النظيفة رغم ارتفاع تكلفتها في حين أنها تستطيع أن تستخدم التكنولوجيا المنظفة على المدى القصير طبعاً مع عدم تعارض هذا كله مع التشريعات السائدة في بيئة النشاط. و لكن نظراً لكون استخدام التكنولوجيا البيئية إستراتيجية كما سبقت الإشارة إليه فإنها تخطيط لتحقيق أهداف على المدى البعيد، و هو ما يقودنا للحديث عن ضرورة الانتقال من التكنولوجيا المنظفة كأسلوب قائم على رد الفعل إلى التكنولوجيا النظيفة على أساس المبادرة و تفادي أي أضرار بيئية و بالتالي تحقيق وفورات ناجمة عن أي تعويضات أو غرامات أو حتى عمليات تنظيف يمكن أن تلزم بها المؤسسة جراء ما قد تسببه من تلوث.

و تشكل مخلفات مصانع الإسمنت مشاكل بيئية واقتصادية متعددة الجوانب، إذ تهدد المخلفات والغازات المنبعثة من هذه المصانع سلامة صحة الإنسان و محيطه، حيث تشكل المخلفات الهوائية مصدر تلوث الهواء بالغبار والغازات، و المخلفات السائلة الناجمة عن الاستعمالات الصناعية مصدراً لتلوث المياه، بالإضافة إلى الجوانب البيئية الأخرى. أما من الناحية الاقتصادية فإن هذه المخلفات تكلف مئات الملايين من الدينارات سنويا إذا لم يتم التخلص منها بطريقة صحية و آمنة، وعلى هذا الأساس قامت مؤسسة الإسمنت بالشلف(ECDE) باتخاذ بعض الإجراءات والتدابير البيئية سعيا منها للتقليل من الآثار البيئية السلبية لنشاطها، سعيا منها لتحسين أدائها البيئي، مركزة بذلك على المعالجة النهائية لبعض الأنواع من الملوثات، مع سعيها الدائم لاستخدام التكنولوجيا البيئية بكل أنواعها كأداة للإدارة البيئية من أجل الرفع من مستوى أدائها قصد تحقيق الأهداف المرتبطة بهذا الأخير بشكل أكثر كفاءة، و بالتالي بلوغ مستوى الفعالية المطلوب لمثل هذا النوع من الأنظمة الإدارية، و يبقى المجال مفتوحاً للعمل نظراً لاعتماد هذه الأخيرة على مبدأ التحسين المستمر.

الهوامش و الإحالات:

[1] - Hamner B, "What is the relationship between cleaner production, pollution prevention, waste minimization & ISO 14000", the 1st Asian conference on cleaner production in the chemical industry Taipi, Taiwan. December 9-10-1996. p. 01.

[2] – عبد المجيد أحمد أمين و بركات يسري، الإنتاج الأنظف في الصناعات المعدنية، معهد الدراسات المعدنية، وزارة الصناعة والتنمية والتكنولوجيا، ج م ع، 2001، ص 02.

[3] – تستخدم العديد من الدراسات مصطلح الابتكارات البيئية Environemental Innovations أو التكنولوجيات الحديثة للبيئة Environmentally-Enhancing, Technologies، أو ما يطلق عليها بالتكنولوجيات Cleaner Technologies ، كمترادفات تؤدي نفس المعنى.

[4] – نشوى مصطفى علي محمد، الابتكارات البيئية و الأداء الاقتصادي المتواصل، أطروحة دكتوراه فلسفة في الاقتصاد، كلية التجارة و إدارة الأعمال، جامعة حلوان، مصر، 2005، ص 16.

[5] - UNEP, Cleaner production: Key elements, Paris, France, 2001, p 1.

[6] – صلاح محمود الحجار و داليا عبد الحميد صقر، نظام الإدارة البيئية و التكنولوجية– الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر، 2006، ص 116.

[*] - Environmental Management System.

[7] - Sharma, A., « clean tch », http://www.Aprcp.Org/articles/papers/cleantch.Htm.

[8] - Birkin, F, "Environmental Management Accounting", Management Accounting Review, vol. 74, UK, 1996, p. 36.

[9] – صفاء محمد عبد الدايم، "مدخل مقترح لتقييم الأداء البيئي كبعد خامس في منظومة الأداء المتوازن (BSC): دراسة ميدانية"، مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية، الجزء 01، العدد 02، جامعة الإسكندرية، مصر، سبتمبر 2003، ص 213.

[10] - Clean EDGE, "Clear Tech : Profit and Potential" , http://www. Cleanedge.Com/reparts-profits.php

[11] – صفاء محمد سرور سعيد، "دور المحاسبة الإدارية البيئية في ترشيد قرارات الإدارة نحو استخدام التكنولوجيا النظيفة و الآمنة بيئياً لدعم القدرة التنافسية لمنظمات الأعمال"، المجلة العلمية لكلية التجارة، جامعة الأزهر، العدد 21، يونيو 2003، ص 207.

[12] -Geiser ;K ,What next :Technology, Cleaner production Technologies,UNEP's,7th International high level seminar on cleaner production,April,30,2002,Paris,France.

[*] – يشير مفهوم آثار التعلم إلى جميع أشكال حيازة المعرفة واستيعابها من خلال الممارسة والتدريب والذي يسهم في توليد المزيد من المعارف الجديدة والابتكارات، بدون المزيد والإنفاق على البحوث والتطوير ومن ثم تزيد عوائد الابتكارات عن التكاليف التي يتحملها المشروع، بما يحقق آثار إيجابية على المدى الطويل.

[13] – جون يونج، الاستفادة من النفايات، ترجمة شويكار زكي، معهد مراقبة البيئة العلمية 'وثيقة 101'، الدار الدولية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر، 1994، ص 17.

[14] - Journal of Environmental health, "What pollution prevention ?" Vol. 59, ISSUE 10, Academic Search Elite, 1997, p. 30.

[15] - William N. lanen, "Waste Minimization at 3M Company: A. field study in Non-financial performance measurement" Journal of Management Accounting Research, Vol. 11, 1999, p. 29.

[16] – صلاح محمود الحجاز، إدارة المخلفات الصلبة (البدائل، الابتكارات، الحلول)، دار الفكر العربي، القاهرة، مصر، 2004، ص 13.

[17] – ميلود تومي، عديلة العلواني، "تأثير النفايات الطبية على تكاليف المؤسسات الصحية"، مجلة العلوم الإنسانية، العدد 10، جامعة محمد خيضر، بسكرة، نوفمبر 2006، ص 331.

[18] – نشوى مصطفى محمد علي، مرجع سبق ذكره، ص 29.

[19] – عبده أحمد سنان، مداخلة حول تعاظم الاعتماد على الخامات البلاستيكية في العصر الحديث، جمعية الصناعيين اليمنيين: http:// www.Madeinyemen.org/plastic20%203.htm.

[20] – صلاح محمود الحجاز، مرجع سبق ذكره، ص 15.

[21] – ميلود تومي، عديلة العلواني، مرجع سبق ذكره، ص 331.

[22] – برني لطيفة، دور الإدارة البيئية في تحقيق مزايا تنافسية للمؤسسة الصناعية – دراسة حالة – ، رسالة ماجستير في العلوم الاقتصادية، تخصص اقتصاد و تسيير المؤسسة، جامعة محمد خيضر، بسكرة، الجزائر، 2006– 2007، ص 87.