تقييم الأثر البيئي لمخرجات صناعة الحديد والصلب وطرق المعالجة

- د. عبدالباسط إبراهيم سالم. د. إسماعيل مصباح حمزة.

•

مقدمة:

تعددت الجرائم البيئية، التي أحدثها الإنسان، نتيجة التقدم العلمي المواكب للتطور البشري، دون وجود أي رقابة ـ وإن وجدت ـ فتكون بعد حدوث المشكلة التي تُعَدُّ بمثابة الكارثة، أو المشكلة لا تنكشف إلا بعد وقوعها[1]. والمريب في الأمر، هو علاقه هذه المشاكل بالمسألة السياسية، أي أن سيادة الدولة، لايهمها إلا الحفاظ على هذا التطور، أو مراعاة لظروف أخرى، بمعنى أن من يقوم بهذا العمل، ليس له علاقة بما سيحدث للبيئة والانسان. وغالباً مايكون المستثمر من خارج هذه الدولة، وقد ازدادت في هذا العصر، الملوِّثات الضارة بالبيئة، واتخذت العديد من الأشكال، وجميعها ذوات أضرار بليغة على جميع الكائنات الحية، والبيئة المحيطة، ومن المعروف، بأن البيئة الطبيعية تتكون من أربعة نظم، يرتبط بعضها ببعض ارتباطاً وثيقاً، وهي: الغلاف الجوي، والغلاف المائي، والغلاف الصخري، والغلاف الحيوي؛ ويقصد به جميع الكائنات الحية التي تعيش في الطبقة الرقيقة التي تحيط بملاذ الأرض، وجميع هذه الكائنات، تعيش على الغلاف المائي، فوق سطح الأرض، والتي تُقدَّرنسبته حوالي 71% من حجم الأرض، ونسبة المياه العذبة 2.8% فقط، هذه النسبة البسيطة 2.15%، هي عبارة [(1)] عن غطاءات، وأنهار جليدية، أما المياه الجوفية؛ فنسبتها 0.63% فقط، وبفضل العلم الغير المنظم؛ بدأت الصناعات الغير خاضعة للرقابة، في إدخال ملوَّثاتها؛ ليصبح هذا المصدر، من أهم المصادرالمُصدِّرة للكوارث البيئية، والأمراض للبيئة، والإنسان، إلا ما رحم ربك.

ومن خلال ماتقدم، فإن الصناعة هي النشاط الذي تعتمد عليه الدول في سياساتها التنموية، وبلادنا ليبيا، هي إحدى هذه الدول؛ حيث بدأ النشاط الصناعي في تنامٍ مطَّرد، في الربع الأخير من القرن الماضي، منذ بداية السبعينات تقريباً، والنمط الصناعي يختلف حسب الدول المشاركة فيه، إنجليزياً كان، أو فرنسياً، أو عربياً، أو غير ذلك.

ولعلنا في هذه الدراسة، سنسلط الضوء على مُخرَجات صناعة، تعتبر من أهم الصناعات في وسط ليبيا، وهي مصدر رئيس للدخل العام، وهي صناعة الحديد والصلب، وتعتبر من أهم مصادر التلوث على البيئة، إذا لم تخضع ـ وبإسهاب ـ للقوانين البيئية الموجودة، حيث إن مُخرَجات هذه الصناعة، وبالتحديد مياه الصرف الصناعي، المحتوية على المعادن الثقيلة.

مشكلة الدراسة:

بالرغم من خضوع صناعة الحديد والصلب في منطقة الدراسة، إلى العديد من المعايير الحامية للبيئة من هذه الصناعة، ـ والمقصود بمنطقة الدراسة: مصنع الحديد والصلب بمدينة مصراتة ـ ، ومن الاطلاع على قوانين العمل وكمية المُخرَجات؛ فإنها لاتعتبر مخالفة لدرجة كبيرة، وفقاً للمعايير الدولية، إلا أن المشكلة ليست في المخرج، في حد ذاته، بل في تركه مدة طويلة دون معالجة؛ مما يتسبب في مُخرَجات ضارة، لهذا، وجب التحذير من حدوث أي تهاون في هذا السياق، ونحن في هذا البحث، سوف نتناول مُخرَجات هذه الصناعة، والطرق المثلى؛ لتفادي أي تجاوز، وهنا، تجدر الإشارة، إلى أن المشكلة ليس في الصناعة بحد ذاتها، ولكن الإهمال في

[1] بيان محمد الكايد، النظام البيئي، دار الراية للنشر والتوزيع، ط 1، عمان،2011.

التعامل مع المُخرَجات، هو المشكلة الرئيسية. وهنا، نتطرق بالتحديد، إلى مياه الصرف الداخلة في صناعة الحديد والصلب، وكيف يتم تداولها، وتخزينها، خاصة وأن جميع المواد الداخلة في هذه الصناعة، وهي: خام الفحم، وخام الحديد، والحجر الجيرى. والمواد الداخلة في خفض الحرارة؛ يتم طحنها، وتخزينها، في كومات كبيرة مُعرَّضة لسقوط الأمطار. وبالتالي؛ التسرب المباشر للمياه الجوفية أيضاً، عند إدخالها إلى أفران، لتحويلها إلى مادة الكوك (coke)، ويتم تبريدها بعد ذلك بالمياه ،وتستمر هذه العملية، من التبريد، إلى إزالة الشوائب، وكل هذه العملية تكون مصاحبة بتفاعل الشوائب، وحَدِّث ولا حرج.

صناعة الحديد والصلب ومُخرَجاتها:

تمر هذه الصناعة بعدة مراحل صناعية دقيقة، والأساس في هذه الصناعة، هو خلط العديد من المواد المستخرجة من الطبيعة، وإخضاعها لعمليات حرارية متعددة، وتفاعلات أخرى؛ ليتم إنتاج ماهو مطلوب، وبشكل سريع، نسرد هذه العملية، حتى نصل إلى ماسوف ينتج عنها، من معارض للبيئة، وكيفية الوصول إلى حل.

المكوِّنات الاساسية لهذه الصناعة:

1.خام الفحم، الذي يتم تحويله إلى خام الكوك (coke) ويتم ذلك، عن طريق حرقه في فرن ذي درجة حرارة عالية؛ ليتحول إلى الشكل المسامي للكربون، والذي يسمى الكوك.

2. الحجر الجيري، ويتم تحويله إلى معمل للتكسير، ثم إلى فرن عالي الحرارة.

3.خام الحديد، وتتم تنقيته أولاً، ثم يحال إلى درجة حرارة عالية في فرن تجتمع به جميع المُخرَجات السابقة، عند تلاقي جميع هذه المواد في فرن واحد ذي درجة حرارة عالية، وتضاف إليها العديد من المواد الكيماوية، وبعض الخردة، ثم استخراج حديد صلب منصهر، إلى مصانع أخرى؛ لتشكيله حسب الصناعة المرادة. وكل صناعة أخرى، تحتاج إلى أفران، ومواد حافظة، وعوازل، وسبك...إلخ، وجميع هذه المراحل، تمر بعمليات غسيل، وإعادة تنظيف، وما إلى ذلك. وكل عملية، لها مُخرَجاتها، وتفاعلاتها المصاحبة، ومايهمنا هو كيفية التعامل معها.

ومن جهة أخرى، فربما يكون الحديد أول عنصر استخدمه الإنسان بكثرة بالغة؛ نظراً لصلابته، وسهولة تشكيله، في جميع المعدات؛ الزراعية، والصناعية، والعسكرية، فضلاً عن رخص ثمنه. ولهذا، نجد العديد من المصانع التي تستخدم هذا الإنتاج في الصناعة، تستخدم أيضاً بعض المُخرَجات الصادرة عنه، كالنترات، والكلوريدات، والخلات؛ كمقويات للأصباغ النسيجية، وصقل الزجاج، والعديد من الصناعات الأخرى. وبذلك، تكون له أهمية فائقة في حياة الإنسان، والكائنات الحية، وله مُخرَجات في حد ذاته، كمادة ليس لها أضرار كثيرة على الإنسان، إلا بعض الأمراض؛ مثل، أمراض الرئة، في حالة التعرض المباشر للمُخرَجات، إلا أن المشكلة، هي عند تجميع المُخرَجات الزائدة في مَكَبَّات، أو إدخال مواد أخرى في عملية التصنيع، قابلة للتفاعل.

خواص المياه الداخلة فى هذه الصناعة.

إن المياه المستعملة في هذه العملية، تكون عند عمليات التبريد، لتشكيل الصلب، وغسيل الغازات. كذلك يتم إدخال المياه إلى المطحنة، وخلطها مع الكوك البارد، وعمليات خفض الحرارة، والمواد الداخلة في ذلك، ويمكن تلخيصها في الآتي:

1.مياه قلوية، وهي ناتجة من الغسيل القلوي لأشكال الصلب، لإزالة الشحوم.

2.مياه حامضية.

المُخَلَّفات الناتجة عن عملية تصنيع الحديد والصلب:

عند القيام بعمليات التصنيع لهذه المادة، فإن الموقف يتطلب استخدام كميات كبيرة من الوقود، كالغاز الطبيعي، والزيت الثقيل، وفحم الكوك؛ لإتمام هذه العملية. علماً بأن المصنع يضم العديد من الوحدات الإنتاجية، والملاحق، لاستخراج منتجاته، المتمثلة في حديد التسليح، واللفات المطلية، والحديد الإسفنجي. كل هذه المنتجات

تحتاج إلى عمليات صهر داخل الأفران، وعمليات الجلفنة، وهي الطلاء بالزنك، وكل هذه العمليات، لها مخلفات يتم التخلص منها عملياً من داخل المصنع فقط، وذلك بالبيع إلى جهات أخرى، مثل: الأخشاب، والزنك، والزيوت، والمساحيق، والبعض يبقى داخل المصنع.

المخلَّفات الصلبة الناتجة من مصنع الحديد والصلب

المكان	المخلفات الصناعية	الكمية الشهرية
مصنع الدرفلة على البارد	أكاسيد – خبث	16-35طن
مصنع الدرفلة على الساخن	قشور حديدية	-
مصنع درفلة الاسياخ والقضبان	قشور حديدية	300طن
مصنع درفلة القطاعات	قشور حديدية	70 طن
مصانع الصلب	حماً - خبث - غبار- أتربة	665-15100طن
مصنع الاختزال المباشر	خبث - أحجام صغيرة من الخام اقل من 3 ملجم	250-2000 طن
مصنع الجير	أحجام صغيرة من الخام اقل من 2.5 ملجم - غبار	250-1500 طن
محطة توزيع المياه	وحل - برادة حديد الناتجة عن التبريد	60 متر مكعب
محطة توزيع الكهرباء	مياه التبريد الراجعة الى البحر	4600 متر /ساعة

المصدر: الهيئة العامة للبيئة، تقرير الوضع البيئي لمصنع الحديد الصلب، مصراتة، 2005.

وجميع هذه المُخَلَّفات، الناتجة عن العملية الصناعية، لديها تفاعلات؛ نتيجة لتركيبتها الكيميائية، فعند حرقها، أو تفاعلها؛ تنتج عنها غازات، ومواد أخرى خطيرة، تؤدي إلى تلويث البيئة، وخصوصا تلويث الجو، وعند هذه النقطة، تبدأ المعضلة الحقيقية التي تأتي من هذه الصناعة، فالتوسع الصناعي، يؤدي إلى زيادة متسارعة في كميات التلوث، التي تظهر آثارها مستقبلاً.

ونتيجة لذلك، وضعت الدول الصناعية عدة قوانين، وأنظمة، تجبر المصانع بضرورة التعامل بها، وهي طرق معالجة هذه النفايات قبل طرحها، وتخليصها من المواد الضارة بالبيئة، إلا أن هذه العمليات، تُلزِم هذه المصانع بالتزامات مادية كبيرة، لمجابهة هذا الخطر، وغياب المراقبة الدقيقة، خصوصاً في الدول النامية، مما أدى إلى عدم التزام هذه المصانع بالقوانين - وبعلم دولتهم - ؛ سعياً للربح، وفيما يتعلق بموضوعنا، لا نستطيع أن نجزم بذلك؛ لأن هناك العديد من طرق المعالجة، ولكنها تحتاج إلى المزيد، آخذين بعين الاعتبار، الظروف الحالية التي تمر بها البلاد، فعمليات رمي القمامة، وحرقها؛ بات أمراً شائعاً، والمفهوم العام للتخلص من المُخَلَّفات: هو الحرق. والمفهوم العلمي: هو بداية المشكلة.

درجة تركيز الغازات المنبعثة من مقالب النفايات

الغازات	درجة التركيز	الصفات العامة
الميثان	40-60%	قابل للاشتعال - خفيف
ثاني أكسيد الكربون	20-40%	خانق – ثقيل
أول أكسيد الكربون	تركيز بسيط	سام
النيتروجين	15-20%	سام
الهيدروجين	تركيز بسيط	سام
النشادر	تركيز بسيط	روائح كريهة
كبريتيد الهيدروجين	تركيز بسيط	سام – روائح كريهة
غازات أخرى	تركيز بسيط	روائح كريهة

المصدر: سامح غرابية، يحيى فخران، المدخل إلى العلوم البيئية، عمان، 1991، ص198.

من كل هذه المُخرَجات، والانبعاثات، زد على ذلك مُخرَجات العملية التصنيعية؛ تنبعث العديد من الغازات، والتي يمكن إيضاح تأثير البعض منها حسب الآتي:

1. **غاز أول أكسيد الكربون:** يعتبر ظاهرة غير طبيعية، ولها تأثير واضح على البيئة، وحياة الإنسان، وهذا السبب الرئيس في تلوث الهواء، وينتج من اتحاد الكربون مع الأكسجين، عند احتراق الكربون؛ احتراق غير تام، ويكون ذلك في احتراق الوقود النفطي، أو الفحم أو الغاز. والمصدر الرئيس له، هو وقود السيارات، زد على ذلك مُخرَجات الصناعة، وحرق المَكبَّات، وأضراره الصحية. فهوغاز سام للإنسان، والنبات، وجميع الأحياء. وهو عديم اللون والرائحة، وشديد التفاعل مع الهيموجلوبين في دم الانسان، بحيث نجد أن ميل الهيموجلوبين للتفاعل مع هذا الغاز، أكثر من 204 مرة، لقبوله للتفاعل مع الأكسجين، ولذلك، فإن المنظمات الدولية، حددت أقصى تركيز يمكن التعرض له من هذا الغاز، في حدود 10مللجم / ساعة، والحد الأقصى له في حدود 34 مللجم / أربعة وعشرين ساعة. أما فيما يخص النباتات، والأحياء الأخرى؛ فحدِّث ولاحرج.
2. **أكاسيد النيتروجين:** وهي اتحاد الأكسجين مع النيتروجين، وينتج هذا عدة مخرجات أخرى، مثل: أكسيد النيتريك، وثاني أكسيد النيتروجين، وهي من أهم مُلوِّثات الهواء، وتتم عملية الاتحاد ـ بغض النظر عن العمليات الطبيعية ـ كالبراكين، والعواصف الرعدية، في أي عملية احتراق يقوم بها الإنسان، وتكون درجة حرارتها أكثر من 1100 درجة مئوية، وتوفر المواد النفطية: الديزل، والبنزين؛ الظروف المثلى لذلك، وهذا ماهو متوفر بشكل واضح، في المكبَّات، وحركة السيارات. وعند احتراقها، تحدث العديد من التفاعلات، خصوصاً مع ماهو موجود بالهواء، وتكون سبباً رئيساً في ظاهرة الضباب الدخاني، إحدى أشهر مظاهر التلوث في داخل المدن، وكلما زاد التزكير زاد الخطر.
3. **أكاسيد الكبريت:** وهي تُعَدُّ من أكثر مشاكل تلوث الهواء، وخطورة على صحة الإنسان، خصوصاً ثاني أكسيد الكبريت، وثالث أكسيد الكبريت، والأخير أقل خطورة، وتتمثل الخطورة، في وجود عنصر الكبريت في المواد الخام، مثل: الفحم، والنفط، وعند حرقه؛ يتحول إلى ثاني أكسيد الكبريت، وجميع الصناعات التي تستخدم الوقود لها هذه المُخرَجات، وهذا الغاز أيضاً، عديم اللون، ذو رائحة نفادة، وأكثر شيوعاً من غيره، ويمكن للإنسان أن يشعر به على هيئة اختناق، والحد المسموح به 10 مللجم /م^3، خلال 8 ساعات، وهذا الغاز له تأثير سام على الأحياء المجهرية، وبذلك، تأثيره مباشر على خصوبة التربة، من حيث قتل هذه الأحياء، وفي بعض الأحيان، يستخدم كمعقم للفواكه الجافة أيضاً، وله تأثير على النباتات عند زيادة التركيز، وكذلك المباني الحجرية الكلسية، خصوصاً الآثار القديمة، وتآكل الجسور الحديدية، وأبراج الكهرباء، وحدِّث ولاحرج.
4. **كبريتيد الهيدروجين:**
5. وهو غازعديم اللون والرائحة، سام جداً، درجة تسَمُّمِه تساوي درجة تسمُّم غاز السيانيد، وله رائحة كريهة، ونفاذة، وإن كان تركيزه لا يتجاوز 0.0005 ج/م، أو أقل. إلا أن هذه الكمية لها خطورة على الإنسان، فعند التعرض له، ولفترة بسيطة، يصاب الانسان باحتراق لأغشية الحويصلات الرئوية بسهولة، كذلك التراخي، والكسل، ويمكن الوصول إلى حالة الموت، عند التعرض بشكل كبير.

<u>الآثار المترتبة على تكدُّس النفايات الصلبة والسائلة:</u>

تعتبر النفايات، والمُخرَجات الصلبة بصفة عامة، والصناعة منها بالتحديد؛ من أهم المؤثرات السلبية الداعمة لمشكلة التلوث البيئي، خصوصاً إذا كانت هذه المُخرَجات داخل مناطق الاستيطان العمراني، أي؛ داخل المدن، ومشاكل هذه المواد، لاتتعلق بأماكن إخراجها وتصنيعها فقط، بل الكارثة، هو عند اتحاد مُخرَجات هذه الأنواع المتعددة، من المواد الخام، وظهور مواد عالية السُّمِّيَّة؛ لها التأثير البالغ على الإنسان، والبيئة، فالتوسع

الصناعي الذي شهده العالم بصفة عامة، بدأت آثاره السلبية في الظهور المباشر، على صحة الإنسان والبيئة، ولعل ليبيا، هي إحدى الدول على هذا الخط، وفيما يتعلق بموضوعنا، فالمُخرَجات الصناعية تحتوي على أنواع متعددة من المخرجات الكيميائية، منها ثابت وغير قابل للتحلل، ومنها ماهو خاضع للتحولات، والتفاعلات الأخرى، والتي يكون بعضها خاضعاً للتحولات البيئية.

ويعتبر الأول أقل خطورة، والثاني تكون خطورته أشد. ومن هذا المنطلق، يجب الوقوف على معرفة الآتي:

1. كمية، وحجم النفايات الناتجة.[1]
2. طبيعة، ومكونات هذه النفايات.
3. الطرق المثلى، والمتاحة؛ لمعالجة، أو التخلص، من هذه المُخرَجات.
4. الآثار البيئية الناتجة عنها، وطرق التخلص منها [2].

ومن هذا المنطلق، وبالرجوع الى الجدول رقم: (1)؛ نجد أن المُخرَجات الشهرية لصناعة الحديد والصلب، تصل إلى آلاف الأطنان، كلٌّ حسب مرحلة التصنيع.

التغيرات التي تطرأ على الملوثات في البيئة:

عند انطلاق الملوِّثات إلى البيئة، تتعرض إلى العوامل البيئية الطبيعية؛ سواء فيزيائية، أو كيميائية، أو إحيائية. فتعمل على تغيير تركيبتها الكيميائية، أو الفيزيائية، مع الأخذ في عين الاعتبار، بأن بعض هذه المواد، تقاوم الظروف ولا تتغير، ومن هنا، يمكن تلخيص هذه التغيرات إلى الآتي: [3]

1.العمليات اللاحيوية abiotic processes:

وهي عمليات تحدث تحت التأثير المناخي، والبيئي، ويمكن حصرها في الآتي:

أ. التغيرات الناتجة عن تأثير العوامل الفيزيائية، كالتبخر، أو الترسيب الجاف، والمعروف عن التبخر، هو تطاير الملوِّثات في الجو، وتتأثر هذه العمليات، بارتفاع درجات الحرارة، والرياح، والضغط. والبعض الأخر يترسب في التربة، وعند التفاعل تنتج عنه مُخرَجات سامة عديدة.

ب. تغيرات ناتجة عن التفاعلات الكيميائية، وهي تشمل كل التغيرات التي تطرأ على التركيب الكيماوي، بعد انطلاقها في البيئة، مثل، الأكسدة، وهي: تفاعل الملوِّثات مع الأكسجين. وكذلك التحلل المائي، وهو: تفاعل المياه وتحللها، وفقاً للملوِّثات الموجودة بها. وأخيراً عمليات الانحلال Dissolution، وهي: عبارة عن المواد العضوية غير الذائبة في المياه، وتكون على شكل قطيرات، وبذلك تكون إحدى مظاهر التلوث المباشر، وربما يكون أقل ضرراً من غيره.

2. العمليات الحيوية:

وهي التغيرات التي تحدث في تركيبة بعض أنواع الملوِّثات العضوية، بتأثر الأنزيمات الحية، بمعنى؛ يمكن أن تصل إلى جسم الإنسان، وتُعَدُّ من الأحياء المجهرية، وعند وصولها، تحدث العديد من التفاعلات، مثل، إزالة الهالوجين والأكسدة.

المُخَلَّفات الصناعية وكيفية الادارة للحَدِّ من التلوث:

إن الهدف الأساسي لكل نظام سياسي في العالم، هو السعي الحثيث، لرفع المستوى الاقتصادي، والنمو السريع، ولا يكون ذلك إلا بالتطور الصناعي، وفي العادة، تكون الرؤية مادية صرفة، دون النظر إلى

مايترتب على ذلك بالنسبة للبيئة، بالرغم من أن بعض الدول، تسعى إلى ذلك، ولكن في العادة، يكون بعد حدوث المشكلة، وبذلك، تظهر على السطح عدة أبعاد لهذا التطور، وهي كالآتي:

[1] عبدالله ابراهيم محمد، مقدمة في علم السموم والتلوث البيئي، جامعة قاريونس، بنغازي، 1999.
[2] عبدالرزاق العمر، التلوث البيئي، دار وائل للنشر، عمان، 2010.
[3] المصدر السابق.

1. **البُعْد البيئي:** وهو التغير الواضح في مظاهر البيئة؛ من تلوث الهواء، ومايصاحبه من تغيرات، وعند سقوط الأمطار؛ تحل الكارثة على النباتات، والتربة، وما إلى ذلك.
2. **البُعْد الصحي:** ويكون في ظهور بعض الأمراض والأوبئة، التي تحتاج إلى اكتشاف، وعلاج. وفي العادة، تكون بعد فوات الأوان، وإصابة الانسان بهذه الأمراض، كذلك تكاثر الحشرات، والقوارض.
3. **البُعْد الاقتصادي:** وهو زيادة مصاريف الدولة في مكافحة الأمراض، والآفات، إضافة إلى تدهورالوضع السياحي، والذي ربما يكون له دخل مهم في الدولة.

ومن الواجب على المختصين في هذا المجال، البحث عن كيفية التعامل مع مُخرَجات أي صناعة، والاستفادة منها، قبل البدء في إنتاجها، فالصناعة هي عصب الاقتصاد في أي دولة، إلا أن البيئة المحيطة، سوف تدفع ثمناً باهضاً جرَّاء هذه الاعمال، والدليل واضح عند إجراء أي اختبار للمناطق المحيطة بالمصانع، فجُلُّها ملوَّث بالعناصر الثقيلة السامة أيضاً، يمتد ذلك إلى باطن الأرض، والخزانات الجوفية للمياه، والتي تتسرب عن طريق مياه الأمطار، أو بالضَّخِّ المباشر في مياه الصرف الصحي.

ومن هنا، نجد أن للمُخَلَّفات الصناعية آثاراً ضارة على صحة الإنسان؛ نظراً لخصائصها الفزيوكيميائية، أو البيولوجية كذلك، وأثرها الواضح على البيئة، وذلك نتيجة التفاعلات التي تحدث، ويمكن تلخيصها في الآتي:

1- التفاعل: وهو تفاعل المُخرَجات مع الهواء مباشرة، أو مع الماء، خصوصاً المُخَلَّفات الغير مستقرة، والتي تتفاعل بكل هدوء، ويسر؛ لتنتج غازات أخرى سامة، لذلك، هناك تفاعلات شديدة، وقوية، تزداد مع تغير الظروف المناخية، وتنتج أبخرة سامة، مثل، مركبات خامس كلوريد الفوسفور.

2- الأكسدة: وهي المُخَلَّفات التي تكون تفاعلاتها طاردة للحرارة، خاصة بعد تفاعلها مع المواد القابلة للاشتعال، وبذلك تكون سبباً في اندلاع الحرائق. [1]

3- الاشتعال: وهو جميع المُخَلَّفات السائلة التي تتولد عنها أبخرة قابلة للاشتعال، وكذلك المواد الصلبة القابلة للاحتراق، أثناء النقل، أو بسبب الاحتكاك.

4- السُّمِّيَّة: وهي النفايات التي تحتوي على مواد سامة، وعادة ماتُرمَى في المَكَبَّات، وأضرارها تكون مباشرة عند الاستنشاق، وتسبب أمراضاً مُسَرْطَنة.

5- التآكل: وهو عبارة عن جميع المواد القابلة للتآكل، مثل، الحديد، ويسبب أمراضاً جسيمة للأنسجة، عن طريق التفاعل الكيميائي، بسبب الحامضية، ومن أمثلتها: حمض الكبريتيكك، والنيتريك، والهيدروكلويد.

- الخلاصة وطرق المعالجة والحد من نسبة الثلوت: -

إن طرق المعالجة هي عملية فنية، من اختصاص المهتمين في هذا المجال، ولا يمكن التحدث، والغوص في اختصاصهم، إلا أنه من واجبي كباحث، هو الإشارة إلى التغيرات التي حدثت، والتي ستحدث في حالة عدم التعامل الصحيح مع هذه المُخرَجات. كذلك لايمكن توجيه التقصير لهؤلاء الصناعيين فقط، بل للعامل الاجتماعي دور كبير في ذلك؛ فالتقصير واضح، والثقافة البيئية تكاد تكون معدومة، وحدِّث ولا حرج، عن نشر هذه الثقافة، بمعنى، لاتعرف المشكلة إلا في حالة وقوعها.

وبالعودة إلى صناعة الحديد والصلب، نجد أن عملية تصنيعه تمر بعدة مراحل، سواء في التجميع والنقل، أو عند الصناعة والتعامل مع المُخَلَّفات، ويمكن أن توجز في الآتي:

1. بعد التفاعل الأولي للمواد الخام، يظهر هذا الخليط على شكل مادة، تسمى الكورات، ولها ساحة تخزين تتسع إلى 550 ألف طن خام.[1]
2. يوجد بالمصنع ثلاثة أفران لصهر الحديد، سعة كل فرن 90 طناً، وعند عملية الصهر، يتم إضافة مادة الحير، والدلومايت، والمنجنيز، والكربون. وتصل درجة حرارة الفرن إلى 1700 درجة مئوية.

[1] الهيئة العامة للبيئة، تقرير الوضع البيئي لمصنع الحديد والصلب، مصراتة، 2005.

3. عملية درفلة الحديد، ويستخدم بها الماء والزيت، مع إضافة غاز الأمونيا، بعد تكسيره إلى هيدروجين، ونيتروجين.[1]
4. وحدات تحلية المياه بطاقة 10500 متر مكعب، ويتم تشغيل الغلايات بالغاز الطبيعي.
5. وحدة معالجة المواد، باستخدام الغرابيل، ثم الغسيل بالمياه، وتُلقى في الخارج، وهي ملوَّثة بمادة الحمأ.

ومُخَلَّفات أخرى عند عملية توليد الكهرباء، كل هذه العمليات؛ ينتج عنها مُخَلَّفات، مثل: الزيوت، والقشور، والخبث، والمساحيق، والجير المحروق (الدولوميت). ولأجل ذلك كله؛ ومن وجهة نظر الباحث، يَخلُص إلى الآتي:

1. صيانة منظومات جمع الزيوت، وفصل هذه المُخرَجات عن المياه الملقاة في البحر.
2. قياس الإشعاع الصادر، ومراقبة ذلك لدى العاملين، وتزويدهم بجرعات مضادة، كلما لزم الأمر.
3. إخضاغ بيئة العمل، وبصفة دورية، لاختبارات، وخاصة فيما يتعلق بمصانع الاختزال المباشر.
4. زيادة منظومات الرصد للانبعاثات في المصنع ككل.
5. المعالجة الفورية للمَكبَّات الموجودة خارج المصنع ،وكذلك مَكَبُّ الصرف الصحي.
6. إقامة دورات توعوية للعاملين بالمصنع، والتنسيق مع جهات الاختصاص، في رفع التوعية البيئية لجميع المقيمين بالقرب من المصنع.
7. إجراء دراسات على البيئة المحيطة، وبشكل دوري، وإعداد فرق طوارئ، وتجهزيهم بالمعدات اللازمة، ووضع خطط محكمة لذلك.

وخلاصة الموضوع، فإن المصنع يقوم بالمجهودات المطلوبة، إلا أن التطورات تتطلب المتابعة الدقيقة، خصوصاً الظروف التي تمر بها البلاد، وماسبق ذكره؛ يعتبر وجهة نظر قابلة لزيادة البحث والنقاش، والله الموفق.

المراجع:

1. بيان محمد الكايد، النظام البيئي، دار الراية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، 2011.
2. عبدالله إبراهيم محمد، مقدمة في علم السموم والتلوث البيئي، جامعة قاريونس، بنغازي، 1999.
3. فتحي عبدالرزاق العمر، التلوث البيئي، دار وائل للنشر، عمان، 2010.
4. أسعد منير علي، الإدارة السلمية للنفايات الصناعية الخطرة وكيفية التفتيش عنها، القاهرة، 2003.
5. الهيئة العامة للبيئة، تقرير الوضع البيئي لمصنع الحديد والصلب، مصراتة، 2005.
6. عبدالباسط إبراهيم سالم، مشكلة التلوث الصناعي في مدينة مصراتة، رسالة دكتوراه غير منشورة، القاهرة، 2010.

[1] نفس المصدر السابق