**Asbestosis:** ويشمل هذا المصطلح مجموعة من الحالات المرضية الحادة وكلها ترتبط باستنشاق أو التهاب غبار الأسبست وتضم معادن الأسبست مجموعة هي سليكات المغنسيوم مع تراكيب ليفية.

ويتكون الأسبست عادة بواسطة التحلل الميكانيكي لضفائر من الألياف المعدنية الموجودة في الصفائح المعدنية. في الوقت الحاضر هناك عدد كبير من الاستعمالات الصناعية اذ ان هذه المادة تدخل في البناء والأنشاءات وفي تصنيع الجدران المتحركة وفي السقوف وفي مواد العازل الحراري في النباتات السكنية الصناعية. ان الاسبست يتسبب في احداث عدد من أنواع السرطانات أهمها سرطان الحويصلات الرئوية ويعاني عمال المعادن لهذه المادة مشاكل صحية كثيرة بسبب التعرض لهذه المادة في الهواء عن طريق التنفس أو من خلال سقوطها على المياه والمواد الغذائية التي يتناولها هؤلاء العمال.

ويوضح الجدول الأتي عدد الوفيات بين هؤلاء وعلاقة ذلك بعادة التدخين.

جدول (1) يبين علاقة عدد الوفيات بين العاملين في مناجم الاسبست بسبب سرطان الرئة وعلاقة ذلك بالتدخين.

| عادات التدخين | عدد العمال | عدد الوفيات | الاحتمالات النظرية للوفيات مقارنة بمجموع السكان. |
|---|---|---|---|
| العمال غير المدخنين | 48 | صفر | 0.05 |
| مدخنو السكائر أو الغليون | 139 | صفر | 0.13 |
| مدخنو السكائر | 283 | 24 | 3.16 |

الكوارث والظواهر البيئية المسببة لتلوث الهواء

لقد سبقت ملوثات الهواء كوارث متعددة في أنحاء متفرقة من العالم أدت بحياة المئات والآلاف من البشر والحيوانات والنباتات والأحياء الأخرى، وتحدث هذه الكوارث باستمرار ولأسباب مختلفة ومن هذه الكوارث والحوادث واشهرها قد ظهرت في القرن الماضي (العشرين) ومنها:

- ما حدث في مدينة(كلاسكو وسكوتلندا، عام 1909) كمثال يضرب لحد الآن حيث تسببت الأثار الناجمة عن تكثف الضباب الدخاني فوق هاتين المدينتين أعداد من القتلى في الحالتين معا وقد وصلت الى حدود 1063 شخصاً حيث تم نشر تقرير عن هذه الحادثة بعد عامين من وقوعها حيث يعتبر أول تقرير موثق عن حالة تلوث بالضباب الدخاني.

- في عام 1930 كارثة (وادي ميوز في بلجيكا) وهو من أكثر الوديان ازدحاماً بالسكان وهو منطقة صناعية حيث غطت الملوثات غير المنتشرة بسبب ركود الهواء ووجود الضباب مما أدى الى وفاة (60) شخصاً من السكان في هذا الوادي فضلاً عن عدد كبير من المواشي والحيوانات وقد بينت الدراسات اللاحقة ان السبب وراء حالات تخديش الحنجرة والسعال وضيق التنفس يعود الى تراكم غاز ($SO_2$) بكميات ملوثة حيث وصلت الى حوالي (9.6–38.4 **ppm**). وتعد الوديان من أكثر المناطق خطورة عند حدوث حالات تلوث الهواء بسبب الازدحام الحاصل فيها.
- ان ما حدث في مدينة (دونورا) في ولاية بنسلفانيا الامريكية عام 1948 يعد خير دليل حيث كان فيها الهواء راكداً في ذلك الوادي فان المعامل المتواجدة تطلق ملوثات الهواء وتكون ضباباً كثيفاً مع وجود (ظاهرة التدرج الحراري المقلوب) حيث من المعلوم ان التوزيع الحراري الطبيعي في منطقة (**Troposphere**) يعتمد الانخفاض التدريجي كلما ازداد الارتفاع عن سطح الأرض وبذلك يتم تصريف الملوثات في الظروف الطبيعية نتيجة للحركة العمودية للهواء، فالهواء القريب من سطح الأرض يسخن وتصبح كثافته قليلة مما يساعد على ارتفاعه الى الأعلى ليحل محله الهواء البارد من الطبقات العليا ذات الكثافة الأعلى.وقد أصيب (43%) من الموجودين في ذلك الوادي في حينها وكانت الإصابات مختلفة الشدة أدت الى وفاة (60) شخصاً واستمر الحال ليومين بقي خلالها الدخان كثيفاً الى درجة يصعب الرؤيا لبضعة أمتار.

عند حصول ظاهرة التدرج الحراري المقلوب فان مثل هذا الانخفاض التدريجي لدرجة الحرارة مع الارتفاع يتوقف عند ارتفاع معين تبدأ الحرارة بالانخفاض مرة ثانية، وعند ركود الهواء يحصل ثبوت مؤقت لهذه الطبقة الهوائية الحارة فوق منطقة هوائية باردة أي تصبح الحالة طبقة هوائية واقعة بين طبقتين باردتين لذا فأن الهواء الحار المحمل بالملوثات يرتد عند وصوله الى الطبقة الدافئة (طبقة الانقلاب)، وبذلك تنحصر الملوثات في أجواء المدينة مؤثرة على حياة الناس وبقية أشكال الحياة.

ونظراً لأن ظاهرة التدرج الحراري المقلوب تحدث في أجواء الصحو فأن ذلك يسمح بمرور مقادير عالية من الأشعة الضوئية التي تصل الى مناطق تراكم الملوثات حيث تتعقد المشاكل البيئية بسبب التفاعلات الضوئية المضافة لبعض الملوثات الأمر الذي يعمل على

تكوين ملوثات جديدة لم تكن موجودة أصلاً مثل الأوزون والهايدروكاربونات المؤكسدة وغيرها.

- تعد كارثة مدينة لندن من اشهر الكوارث على الأطلاق ولا تزال تسمى باسم المدينة أو باسم كارثة الطبقات السوداء (**Black Fog**) وحثت هذه الكارثة نهاية عام 1952 وادت الى زيادة عدد الوفيات الطبيعي في تلك المدينة بحدود بحدود (3500) وفاة فوق المعدل الطبيعي المعروف لمدينة لندن.

وسببت الكارثة وجود حالات من الأنقلاب الحراري مع انبعاث شديد لملوثات الهواء الغازية ومن اهمها غاز ( $SO_2$) والدقائقيات والجسيمات المادية العالقة وبالأخص قطرات الحوامض ودقائق الكربون والرماد وغبار المواد الصناعية ورماد المتطاير وغيرها.

- وفي مدينة سفيزو في ايطاليا عام 1976 حدث خلل في مصنع للمبيدات الذي يعود الى شركة (هوفمان لا روش السويسرية، **Hoffmann–La Roche**) وسبب هذا الخلل هو فقدان السيطرة على درجة الحرارة وارتفاع الضغط داخل المنظومة مما ادى الى انفجارها وانطلاق غمامة كيمياوية من مادة تراي كلوروفينول (**Trichlorophenole**) الملوثة بمادة (**Dioxin**) التي قدرت كميتها (10 كغم)، علما بان مادة (**Dixoin**) لها القابلية على احداث تشوهات في الأجنة البشرية مما أدت الكارثة الى حالات هذه التشوهات فضلا عن اصابات جلدية.
- ومن الكوارث الكيمياوية الكبيرة ما حدث في مدينة (بوبال الهندية، عام 1984) التي تملك مصنعاً للمبيدات يعود الى شركة (يونيون كارباید) حيث انفجر خزان يحوي على مادة كيمياوية هي (مثيل ايزوسيانات، **Methyl Isocyanate**) حيث تعتبر مركبا وسيطاً لأنتاج المبيد وقد انطلقت هذه المادة نتيجة للأنفجار الى الهواء وساعد سكون الهواء بقاء هذه المادة فوق المدينة مسببة كارثة راح ضحيتها أكثر من (2000) شخصاً لقو حتفهم حال حدوث الكارثة. كما نفقت فور حدوث الكارثة جميع الحيوانات الداجنة فيها وغير الداجنة مثلاً عن الطيور البرية والحشرات علماً بان الأيام التالية توفى حوالي (1500) شخصاً أخر. أما السكان الناجون ويقدر عددهم حوالي (200) الف نسمة فقد عان معظمهم من مشاكل صحية مختلفة أو عاهات مستديمة مثل فقدان البصر والعقم والتهاب الكلى والكبد وصعوبات في التنفس وغيرها.

- كما شهدت الكامرون كارثة تلوث هواء مزرعة عام (1986) حيث حدث انفجار طبيعي في باطن الأرض أعقبه تسرب بالغازات السامة في الجزء الغربي من الدولة. وكان الحادث يقع بالقرب من بحيرة ذات منشأ سكاني وهي بحيرة نيوس ، **Nyos Lake** وكان الأنفجار هو الأول من نوعه في هذه المنطقة وادى الحادث الى مقتل أكثر من (1500) شخص فضلاً عن الإصابات المختلفة تشمل حروقا جلدية واصابات رئوية وقد وصل عدد من المتضررين من الناجين أكثر من (20) الف مصاب. وقد أجمع المتخصصون بوجود غاز ($CO_2$) الذي يعتبر ساماً ولكنه يزيح غاز $O_2$ من الجو وغاز ($H_2S$) الذي له رائحة البيض الفاسد وكلا الغازين يكثران في مناطق النشاط البركاني. وتسرب هذه الغازات من الشقوق الأرضية دون أن تحدث أضراراً بالحياة. وقد تصاحب الغازين المذكورين غازات أخرى مثل غاز سيانيد الهيدروجين وغاز (**CO**) التي تعد ذات منشأ طبيعي. ولا بد هنا من ذكر الكارثة البيئية الكبيرة التي وقعت في العراق بسبب العدوان العسكري عام 1991 من قبل الولايا ت المتحدة الأمريكية وحلفائها. وفي مجال تلوث الهواء يمكن ذكر بعض الأمثلة منها ما تم أطلاقه من متفجرات تقدر بأكثر من (140) ألف طن التي شملت غازات سامة وجسيمات مادية وهذا الكم الكبير من المتفجرات يعادل (سبع قنابل ذرية) من تلك التي تم رميها على اليابان في مدينتين (هيروشيما وناكازاكي). ومن الغازات الملوثة والسامة (أكاسيد الكبريت) والكربون والنيتروجين المثبت من أية عملية احتراق خاصة الأحتراق غير التام. فضلا عن الحرائق التي نشأت في منشآت مختلفة كالمخازن والمستودعات والمصانع في مناطق مختلفة من العراق. وانبعاث كميات كبيرة من الملوثات وكذلك كميات الوقود الرئيسة المحترقة خلال فترة العدوان العسكري.

وكما سجلت حالات الأمطار السوداء والأمطار الحامضية خلال الوقود المحترق بصورة عشوائية التي تسببت في اطلاق كميات كبيرة من الملوثات الغازية وكذلك الجسيمات المادية التي هي دقائق السخام (**Soot**) وعند ذوبانها في مياه الأمطار تكون ما يعرف الأمطار السوداء) التي سببت أخطاراً واضحة على نوعية البيئة ونظافة المباني فضلاً عن الأنتاجية الزراعية. وقد تم تأليف عدد من الكتب ونشر عدد من الدراسات والأبحاث لتوضيح مدى التلوث البيئي للعدوان العسكري على العراق من أهمها الحفيظ والسعدي (1993) والعمر (2001 – 2000).