

Distr.: General  
13 July 2023  
Arabic  
Original: English

# الجمعية العامة



## مجلس حقوق الإنسان

الدورة الرابعة والخمسون

11 أيلول/سبتمبر - 6 تشرين الأول/أكتوبر 2023

البند 3 من جدول الأعمال

تعزيز وحماية جميع حقوق الإنسان، المدنية والسياسية والاقتصادية

والاجتماعية والثقافية، بما في ذلك الحق في التنمية

## الآثار السامة لبعض الحلول المقترحة لتغير المناخ

تقرير المقرر الخاص المعني بالآثار المترتبة في مجال حقوق الإنسان على إدارة المواد  
والنفايات الخطرة والتخلص منها بطرق سليمة بيئياً، ماركوس أوريانا

موجز

عملاً بقرار مجلس حقوق الإنسان 17/45، يقدم المقرر الخاص المعني بالآثار المترتبة في مجال حقوق الإنسان على إدارة المواد والنفايات الخطرة والتخلص منها بطرق سليمة بيئياً، ماركوس أوريانا، إلى المجلس تقريره المواضيعي السنوي الذي يبحث فيه الآثار السامة المترتبة عن بعض الحلول المقترحة لتغير المناخ. فقد أصبح تحقيق تخفيضات كبيرة في انبعاثات غازات الدفيئة أمراً ملحاً لمعالجة أزمة المناخ العالمية. ولم يعد هناك بد من إزالة الكربون من مصفوفة الطاقة والقطاعات الاقتصادية الملوثة لتحقيق الأهداف المنصوص عليها في اتفاق باريس. غير أن بعض التكنولوجيات المناخية المقترحة في السنوات الأخيرة قد تؤدي إلى زيادة تقاوم العبء السام على الناس والكوكب. ويقدم المقرر الخاص توصيات تهدف إلى التعجيل باستراتيجيات إزالة الكربون وإزالة السموم التي تُدمج وتسترشد بمبادئ حقوق الإنسان.



الرجاء إعادة الاستعمال

## أولاً- مقدمة

- 1- يشكل تغيّر المناخ خطراً وجودياً على الإنسانية والتمتع الفعلي بحقوق الإنسان. وتتطلب معالجة حالة الطوارئ المناخية اتخاذ إجراءات حاسمة لإزالة الكربون من الاقتصادات الوطنية وتحقيق تخفيضات في انبعاثات غازات الدفيئة. واعترافاً بالمخاطر التي يشكلها هذا العمل المناخي، يعيد اتفاق باريس التأكيد على التزامات الدول باحترام حقوق الإنسان وتعزيزها والنظر فيها.
- 2- وسعيًا إلى إزالة الكربون التي هي عملية ضرورية، تحشد الدول والشركات جهودها لبناء تكنولوجيات وابتكارات جديدة للحد من انبعاثات غازات الدفيئة وإزالة الكربون من الغلاف الجوي. ومع ذلك، تظهر مقترحات وتطبيقات لتكنولوجيات التخفيف من أثار تغير المناخ يمكن أن تؤدي إلى تفاقم التلوث السام. ويمثل هذا الأمر إشكالية خاصة بالنظر إلى انتهاكات حقوق الإنسان الناجمة عن مستويات التلوث التي لا تطاق في جميع أنحاء العالم. ولا يمكن للبشرية أن تتحمل زيادة تفاقم العبء السام للكوكب.
- 3- والتعدين السريع لمواد من قبيل الليثيوم والكوبالت والعناصر الأرضية النادرة لإزالة الكربون من مصفوفة الطاقة، بما في ذلك لمصادر الطاقة الشمسية والريحية وتكنولوجيات تخزين الطاقة، يمكنه أن يتسبب في نقص المياه وإنتاج نفايات تعدين سامة. وتتفاقم هذه الآثار عندما تتخلى الحكومات عن الضمانات البيئية والاجتماعية.
- 4- ويجري حالياً الانتقال إلى كهرية قطاع النقل دون إجراء تقييم كافٍ لدورة الحياة، وغالباً ما يخفق هذا الانتقال في مراعاة الآثار الضارة لاستخراج المواد الخطرة واستخدامها وتوليدها. فعلى سبيل المثال، لم يتم بعد تصميم وتركيب قدرات الإدارة البيئية السليمة لطائرات الليثيوم-يون المستهلكة في المركبات الكهربائية على نطاق واسع.
- 5- وتقلل الحملات الإعلامية المضللة من أهمية الآثار السلبية لبعض تكنولوجيات التخفيف من أثار تغير المناخ على حقوق الإنسان والمناخ. فصناعات الوقود الأحفوري والصناعات الكيماوية<sup>(1)</sup> ليست الجهة الوحيدة التي تقدم حلولاً مناخية خاطئة أو مضللة، ولكن أيضاً صناعات التعدين<sup>(2)</sup> والطاقة النووية<sup>(3)</sup> والبلاستيك والنفايات<sup>(4)</sup>، من بين جهات أخرى.
- 6- ولا تبرر حالة الطوارئ المناخية اتخاذ إجراءات تفرض أعباء سامة على الناس والبيئة وتنتهك حقوق الإنسان. وينبغي دمج استراتيجيات إزالة الكربون وإزالة السموم والاسترشاد بمبادئ حقوق الإنسان.
- 7- ويبحث المقرر الخاص في هذا التقرير العلاقة بين إزالة الكربون وإزالة السموم. وقد أثري التقرير بعملية تشاورية واسعة دعا فيها المقرر الخاص الدول الأعضاء في الأمم المتحدة والمنظمات الدولية والمنظمات غير الحكومية والشعوب الأصلية والمؤسسات الوطنية لحقوق الإنسان والأكاديميين إلى تقديم

(1) A/HRC/48/61، الفقرة 4.

(2) المساهمة المقدمة من منظمة الشفافية الدولية.

(3) Derechos Humanos y Medio Ambiente and EarthRights International, *El rostro del litio y uranio en Puno: La cultura, salud, derechos de las comunidades y medio ambiente en riesgo* (Lima and Puno, 2022) (in Spanish), p. 37

(4) A/76/207، الفقرة 22؛ والمساهمة المقدمة من التحالف العالمي لبدائل المحارق.

مدخلات. ووزع المقرر الخاص على نطاق واسع دعوة لتقديم المدخلات، تلقى على إثرها العديد من المساهمات القيمة<sup>(5)</sup>. ونظم المقرر الخاص أيضاً مشاورتين عبر الإنترنت في شباط/فبراير 2023<sup>(6)</sup>.

8- ويعرب المقرر الخاص عن امتنانه لمن تبادلوا خبراتهم وأفكارهم ووجهات نظرهم من خلال مساهماتهم الخطية والاجتماعات التي تعقد عبر الإنترنت؛ وقد أُدرجت في استنتاجات التقرير.

## ثانياً - غازات الدفيئة وتسميم الكوكب

### ألف - انبعاثات غازات الدفيئة تضر بالصحة البشرية والنظام المناخي

9- حُدِّدَت انبعاثات غازات الدفيئة الناتجة عن احتراق الوقود الأحفوري، التي بلغ مجموعها 59,1 غيغا طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون في عام 2019، تحديداً قاطعاً على أنها السبب الرئيسي الوحيد لتغير المناخ<sup>(7)</sup>. وفي عام 2023، ذكرت الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ "بثمة عالية" أن انبعاثات غازات الدفيئة تسببت "بشكل لا لبس فيه" في ارتفاع درجة الحرارة بمقدار 1,1 درجة مئوية عن مستويات ما قبل الحقبة الصناعية خلال العقد الماضي<sup>(8)</sup>. وثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز هي الأكثر انتشاراً<sup>(9)</sup>، في حين أن مركبات الهيدرو فلوروكربون ومركبات الكربون المشبعة بالفلور وسداسي فلوريد الكبريت قوية جداً بسبب فعاليتها في امتصاص الحرارة<sup>(10)</sup>.

10- وتغذي انبعاثات غازات الدفيئة من قطاع الطاقة والصناعة الكيماوية والاستهلاك والإنتاج غير المستدامين حالة الطوارئ المناخية العالمية. وتؤدي هذه الأزمة إلى تفاقم شدة وتواتر الظواهر المناخية القصوى، مثل الأعاصير والجفاف وموجات الحر، مما يتسبب في خسائر وأضرار للناس والطبيعة. وتعاني المجتمعات الضعيفة من الظلم لأن الضرر يتقل كاهلها بشكل خاص رغم أنها أقل من تسبب في الانبعاثات، مما يستدعي تعويضها<sup>(11)</sup>.

11- وتتسبب حالة الطوارئ المناخية بدورها في خسائر متزايدة لا رجعة فيها في النظم الإيكولوجية الطبيعية والتنوع البيولوجي. وقد تحول نصف الأنواع التي تم تقييمها حتى الآن نحو مناطق أكثر برودة، ولكن هذه التحولات لم تكن كافية، مما أدى إلى انقراض مئات الأنواع الأخرى بسبب تراجع الأنهار الجليدية، وذوبان الجليد الدائم، وتحمض المحيطات، وارتفاع مستوى سطح البحر، وانخفاض التساقطات المطرية، والتصحر، وتدهور الأراضي. وقد فُقد نصف جميع الأراضي الرطبة الساحلية خلال القرن الماضي<sup>(12)</sup>.

(5) المساهمات التي تلقاها المقرر الخاص متاحة في الموقع التالي: [www.ohchr.org/en/calls-for-input/2023/call-inputs-toxic-impacts-some-climate-change-solutions](http://www.ohchr.org/en/calls-for-input/2023/call-inputs-toxic-impacts-some-climate-change-solutions).

(6) في 27 شباط/فبراير 2023 لأفريقيا وأوروبا وأمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي وأمريكا الشمالية؛ وفي 28 شباط/فبراير 2023 لآسيا والمحيط الهادئ.

(7) انظر [www.unep.org/facts-about-climate-emergency](http://www.unep.org/facts-about-climate-emergency).

(8) انظر [https://report.ipcc.ch/ar6syr/pdf/IPCC\\_AR6\\_SYR\\_LongerReport.pdf](https://report.ipcc.ch/ar6syr/pdf/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf)، الصفحة 6.

(9) UNEP, *Emissions Gap Report 2022: The Closing Window – Climate Crisis Calls for Rapid Transformation of Societies* (Nairobi, 2022), p. xii.

(10) Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2007: The Physical Science Basis* (Cambridge University Press, 2007), p. 144.

(11) Intergovernmental Panel on Climate Change, *Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report*, pp. 6–17.

(12) المرجع نفسه، الصفحة 15.

12- وتُعدُّ انبعاثات غازات الدفيئة المسببة لتغير المناخ أيضاً من بين أخطر ملوثات الهواء، التي تضر بشدة بالصحة البشرية<sup>(13)</sup>. وأدى تلوث الهواء المحيط، بما في ذلك من غازات الدفيئة، إلى ما بين 4 و5 ملايين حالة وفاة مبكرة في عام 2019<sup>(14)</sup>، في حين من المتوقع أن يتسبب سوء التغذية والملاريا والإسهال والإجهاد الحراري الناتج عن الآثار المرتبطة بتغير المناخ على الغذاء والمياه والصرف الصحي في حدوث حوالي 250 000 وفيات إضافية سنوياً بين عامي 2030 و2050. وتشير التقديرات إلى أن ذلك سيفرض تكاليف تتراوح بين ملياري دولار و4 مليارات دولار سنوياً كأضرار صحية مباشرة بحلول عام 2030، معظمها في البلدان النامية<sup>(15)</sup>.

13- وقد حذر برنامج الأمم المتحدة للبيئة باستمرار من أن "العالم في حالة طوارئ مناخية" - وهو "رمز أحمر للبشرية" وفقاً للأمين العام. ويعتمد الإبقاء على ارتفاع درجة الحرارة دون هدف الارتفاع الأقصى المتمثل في 1,5 إلى 2 درجة مئوية فوق مستويات ما قبل العصر الصناعي، التي حددتها اتفاقية باريس، على الحد من انبعاثات غازات الدفيئة بشكل كبير، بمقدار 30 غيغا طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنوياً من عام 2021 إلى عام 2030. ولما كانت أغنى نسبة 1 في المائة من بلدان العالم تتسبب في أكثر من ضعف كمية انبعاثات غازات الدفيئة التي يتسبب فيها النصف الأفقر من هذه البلدان مجتمعة، فإن المسؤولية عن الانتقال السريع في مجال الكربون تقع على عاتق البلدان المتقدمة النمو<sup>(16)</sup>.

### باء - تساهم صناعة المواد الكيميائية بشكل كبير في انبعاث غازات الدفيئة

14- يمثل القطاع الكيميائي أكبر مستهلك للطاقة الصناعية وثالث أكبر مسبب لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون الصناعي<sup>(17)</sup>. وهو يمثل 10 في المائة من الطلب العالمي على الطاقة و30 في المائة من الطلب على الطاقة الصناعية؛ ويتسبب في انبعاث 7 في المائة من غازات الدفيئة العالمية و20 في المائة من غازات الدفيئة الصناعية<sup>(18)</sup>. وقد تضاعف إنتاج المواد الكيميائية بين عامي 2000 و2017، ومن المتوقع أن يتضاعف مرة أخرى بحلول عام 2030 وأن يزيد حجمه ثلاث مرات بحلول عام 2050، أساساً في الدول غير الأعضاء في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي.

15- وهناك خمس مجموعات من المنتجات الكيميائية من بين أعلى مصادر انبعاث غازات الدفيئة: والأوليفينات (الإيثيلين والبروبيلين)، التي تتشكل عندما تتحول الزيوت البترولية إلى غازولين؛ والأمونيا، التي تُستخدَم كسماد وفي تجهيز الأغذية؛ ومخاليط من البنزين والتولوين وثلاثة أيزومرات زيلين، وهي عطريات ومنتجات ثانوية لتكرير النفط؛ والميثانول، الذي يُستخدَم لصنع مواد كيميائية أخرى وكوقود

(13) منظمة الصحة العالمية، "تلوث الهواء المحيط (الهواء الخارجي): حقائق رئيسية"، 19 كانون الأول/ديسمبر 2022. انظر أيضاً [A/HRC/49/53](#) و [A/HRC/33/41](#).

(14) انظر [www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2542-5196%2822%2900090-0](http://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2542-5196%2822%2900090-0).

(15) انظر [www.who.int/health-topics/climate-change#tab=tab\\_1](http://www.who.int/health-topics/climate-change#tab=tab_1).

(16) انظر [www.unep.org/explore-topics/climate-action/what-we-do/climate-action-note/state-of-climate.html](http://www.unep.org/explore-topics/climate-action/what-we-do/climate-action-note/state-of-climate.html).

(17) انظر [www.iea.org/fuels-and-technologies/chemicals](http://www.iea.org/fuels-and-technologies/chemicals).

(18) انظر <https://icca-chem.org/wp-content/uploads/2020/05/Technology-Roadmap.pdf>، الصفحة 6.

حيوي<sup>(19)</sup>؛ وحمض الأديبيك، وهو مكون رئيسي في تصنيع النايلون (نوع من البلاستيك)، بسبب منتجه الثانوي، انبعاثات أكسيد النيتروز<sup>(20)</sup>.

16- وتُطلق في الهواء والماء والترربة مئات ملايين الأطنان من المواد السامة سنوياً<sup>(21)</sup>، مما يؤدي إلى انتشار "مناطق التضحية" في جميع أنحاء العالم، حيث يكون التلوث شديداً ويسبب آثاراً صحية وبيئية مدمرة<sup>(22)</sup>. ويتسبب التلوث والمواد السامة بالفعل فيما لا يقل عن 9 ملايين حالة وفاة مبكرة سنوياً<sup>(23)</sup>، بما في ذلك وفيات 750 000 عامل من جراء التعرض للمواد السامة أثناء العمل<sup>(24)</sup>.

17- وقد خلص برنامج الأمم المتحدة للبيئة إلى أن الهدف العالمي المتمثل في التقليل إلى أدنى حد من الآثار الضارة للمواد الكيميائية والنفايات لم يتحقق بحلول عام 2020<sup>(25)</sup>. وبالإضافة إلى ذلك، وجدت دراسة حديثة أن الحدود الكوكبية الآمنة للمواد الكيميائية والملوثات، بما فيها البلاستيك، قد تم تجاوزها الآن<sup>(26)</sup>.

18- وللتلوث والتعرض للمواد الكيميائية السامة تأثير سلبي على مختلف حقوق الإنسان. فالتدهور البيئي يهدد الأفراد والمجتمعات ويطرح تحديات صحية ويقوض فرص الحفاظ على السلامة الجسدية<sup>(27)</sup>. ويؤدي تسمم الكوكب إلى حرمان هائل وواسع النطاق ومنهجي من حقوق الإنسان لأعداد لا تحصى من الأفراد والجماعات.

### ثالثاً - بعض التكنولوجيات المقترحة لإزالة الكربون

19- يقع على عاتق الدول التزام بالتخفيف من آثار تغير المناخ ومنع آثاره السلبية على حقوق الإنسان، بما في ذلك عن طريق اتخاذ إجراءات للحد من الانبعاثات بطريقة "سريعة وعميقة وفورية في معظم الحالات"<sup>(28)</sup>.

20- واقترح في السنوات الأخيرة عدة تكنولوجيات للتخفيف من آثار تغير المناخ. ويمكن للعديد منها أن تحسن جودة الهواء وأن تحد من الآثار الصحية وحتى أن تكون أرخص من مصادر الطاقة غير المتجددة، فضلاً عن إيجاد فرص العمل. ويمكن للطاقة المتجددة، بما في ذلك الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والنفايات ومصادر الطاقة الحرارية الأرضية، أن تولد 90 في المائة من الطاقة في العالم بحلول عام 2050<sup>(29)</sup>. ويمكن للهيدروجين الأخضر المنتج من مصادر الطاقة المتجددة أن يوفر ما يصل

(19) المرجع نفسه، الصفحة 12.

(20) انظر [www.climateactionreserve.org/blog/2020/09/30/adipic-acid-production-protocol-adopted-by-reserve-board/](http://www.climateactionreserve.org/blog/2020/09/30/adipic-acid-production-protocol-adopted-by-reserve-board/)

(21) A/HRC/49/53، الفقرة 6.

(22) المرجع نفسه، الفقرات 26 - 29.

(23) انظر [www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2542-5196%2822%2900090-0](http://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2542-5196%2822%2900090-0).

(24) A/HRC/49/53، الفقرة 5.

(25) برنامج الأمم المتحدة للبيئة، الطبعة الثانية من التوقعات العالمية للمواد الكيميائية - من الموروثات إلى الحلول المبتكرة (2019).

(26) انظر [www.stockholmresilience.org/research/research-news/2022-01-18-safe-planetary-boundary-for-pollutants-including-plastics-exceeded-say-researchers.html](http://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2022-01-18-safe-planetary-boundary-for-pollutants-including-plastics-exceeded-say-researchers.html)

(27) A/74/480.

(28) Intergovernmental Panel on Climate Change, *Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report*, p. 46.

(29) الأمم المتحدة، "الطاقة المتجددة - مستقبل أكثر أماناً".

إلى 830 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون سنوياً<sup>(30)</sup>. والطاقة الحيوية الحديثة، التي تشمل الوقود الحيوي السائل من قصب السكر (بقايا اللب الجاف المتبقية بعد استخراج العصير من قصب السكر) وغيرها من النباتات، والغاز الحيوي المنتج من خلال الهضم اللاهوائي للمخلفات، وأنظمة تسخين الحبيبات الخشبية، لديها القدرة على استكمال مصادر الطاقة غير الكربونية. وقد شكلت الطاقة الحيوية 10 في المائة من الاستهلاك النهائي العالمي للطاقة في عام 2015<sup>(31)</sup>.

21- ومع ذلك، فإن بعض تكنولوجيات خفض انبعاثات غازات الدفيئة يمكن أن تزيد من التعرض للمواد والنفايات الخطرة. ولا يمكن تبرير هذه التكنولوجيات المناخية بسبب قدرتها على خفض الانبعاثات. فاستراتيجيات إزالة الكربون يجب أن تتبع أيضاً مسارات إزالة السموم. وفي نهاية المطاف، يتطلب الانتقال العادل نحو نظام مناخي آمن حلاً متكاملاً لا تحاول حل أزمة بيئية وأزمة لحقوق الإنسان من خلال إيجاد أزمة أخرى أو التسبب في تفاقمها.

## ألف- استخراج المعادن والفلزات

22- تعد ممارسات التعدين، بما في ذلك الحفر المفتوحة ومخلفات المناجم وأكوام النفايات، بعض أكبر مصادر الملوثات الناتجة عن التعدين، التي يمكن أن تلوث التربة والهواء والماء<sup>(32)</sup>. والآثار الصحية التنفسية والعصبية والجهازية الناجمة عن التعرض للفلزات الثقيلة والغبار والأبخرة ومخلفات النفايات المرتبطة بالتعدين موثقة توثيقاً جيداً<sup>(33)</sup>. ويمكن أن تستمر بعض أنواع التلوث، مثل التلوث المشع أو صرف حمض المناجم، لفترة طويلة بعد توقف عمليات التعدين<sup>(34)</sup>.

23- ويعتمد العديد من تكنولوجيات إزالة الكربون على التعدين للحصول على المعادن الانتقالية مثل الليثيوم والكوبالت والنيكل والجرافيت والمنغنيز والنحاس والزنك والألمنيوم والعناصر الأرضية النادرة<sup>(35)</sup>. وهناك حاجة إلى كميات كبيرة من هذه المواد في إنتاج بعض التكنولوجيات المناخية، بما في ذلك المركبات الكهربائية والبطاريات والألواح الشمسية والنفثات الريحية. ومن المتوقع أن يعرف الطلب العالمي على معادن وفلزات الانتقال الأخضر ارتفاعاً كبيراً خلال العقد المقبلين: 90 في المائة لليثيوم، و60 إلى 70 في المائة للكوبالت والنيكل، و40 في المائة للنحاس والعناصر الأرضية النادرة<sup>(36)</sup>. وغالباً ما تُستخرج هذه المواد دون حماية بيئية واجتماعية كافية، مع ما يترتب عن ذلك من عواقب وخيمة على حقوق الإنسان<sup>(37)</sup>.

.Iberdrola, “Green hydrogen: an alternative that reduces emissions and cares for our planet” (30)

.International Renewable Energy Agency, “Bioenergy and biofuels” (31)

.A/77/183 (32)

.Occupational Knowledge International, “Environmental impacts of mining and smelting” (33)

المساهمة المقدمة من منظمة "إيرثوروكس". (34)

Konstantin Born, “Energy transition minerals: what are they and where will they come from?”, (35)

Economics Observatory, 9 November 2022. See also Business and Human Rights Resource Centre, “Transition minerals tracker”

.International Energy Agency, *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions* (2022) (36)

.Business and Human Rights Resource Centre, “Transition minerals tracker” (37)

## -1 الليثيوم

- 24- الليثيوم معدن قلوي يُستخدَم في توصيل الحرارة والكهرباء. وهو ضروري لتصنيع بطاريات الليثيوم-يون للمركبات الكهربائية<sup>(38)</sup>.
- 25- وغالباً ما يتطلب استخراج الليثيوم كميات هائلة من الطاقة أو المياه ويمكن أن يولد كميات كبيرة من مياه الصرف الصحي<sup>(39)</sup>. ويمكن أن يؤدي تعدين الليثيوم إلى فقدان المياه وزعزعة استقرار الأرض وفقدان التنوع البيولوجي وزيادة ملوحة الأنهار وتلوث التربة وتسمم النفايات<sup>(40)</sup>. ويرتبط تعدين الليثيوم أيضاً بقضايا صحية مثل زيادة مشاكل الجهاز التنفسي واضطرابات الجهاز العصبي<sup>(41)</sup>.
- 26- وأستراليا هي المورد الرئيسي لليثيوم، الذي اكتسبت الصين على 55 في المائة منه من خلال استثمار مبكر. ويقع حوالي 58 في المائة من احتياطات الليثيوم في العالم تحت المسطحات الملحية لما يسمى مثلث الليثيوم في أمريكا الجنوبية، الذي تشكله الأرجنتين وبوليفيا (دولة - المتعددة القوميات) وشيلي<sup>(42)</sup>.

## -2 الكوبالت

- 27- الكوبالت معدن ذو درجة انصهار مرتفعة<sup>(43)</sup>. وهذه الخاصية تجعله مفيداً في تصنيع بطاريات الليثيوم-يون للمركبات الكهربائية، حيث يمكن أن يمنع التسخين المفرط ويساعد على إطالة عمر البطارية<sup>(44)</sup>. والكوبالت معدن نادر، وقليل ما يوجد بشكل مستقل، وغالباً ما يرتبط بالنحاس والنيكل والزرنيخ والبيريت واليورانيوم. ويُستخرج من خلال تعدين الحفر المفتوحة أو التعدين تحت الأرض أو مزيج من الاثنين. وبالإضافة إلى ذلك، يجري بالفعل اتخاذ مبادرات لاستكشاف تعدين الكوبالت في أعماق البحار في عقيدات المنغنيز<sup>(45)</sup>.
- 28- ويستهلك استخراج الكوبالت كميات كبيرة من الطاقة، ووفقاً لطريقة الاستخراج، يمكن أن يستهلك كميات كبيرة من المياه. وغالباً ما يكون تعدين الكوبالت مصدر رزق للكفاف يعتمد على الأشغال الشاقة في ظروف صعبة مع العديد من المخاطر الصحية مثل الحوادث والحرارة والإجهاد المفرط واستنشاق الغبار والتعرض للمواد الكيميائية والغازات السامة<sup>(46)</sup>. وهناك تقارير متعددة توثق استخدام الأطفال في سلاسل إمداد الكوبالت في جمهورية الكونغو الديمقراطية<sup>(47)</sup>. ويمكن أن يؤدي تعدين الكوبالت المرتبط باليورانيوم إلى تعريض العمال والمجتمعات للإشعاع، ويمكن أن يطلق هذا الإشعاع في البيئة. ويؤدي

(38) SAMCO Technologies, "What is lithium extraction and how does it work?"

(39) المرجع نفسه.

(40) انظر [www.foeeurope.org/sites/default/files/publications/13\\_factsheet-lithium-gb.pdf](http://www.foeeurope.org/sites/default/files/publications/13_factsheet-lithium-gb.pdf)

(41) انظر <https://wellcomecollection.org/articles/YTdnPhIAACIAGuF3>

(42) انظر [www.csis.org/analysis/south-americas-lithium-triangle-opportunities-biden-administration](http://www.csis.org/analysis/south-americas-lithium-triangle-opportunities-biden-administration)

(43) Stanford Advanced Materials, "What is cobalt used in everyday life?"

(44) انظر <https://earth.org/cobalt-mining/>

(45) انظر [www.isa.org.jm/exploration-contracts/cobalt-rich-ferromanganese-crusts/](http://www.isa.org.jm/exploration-contracts/cobalt-rich-ferromanganese-crusts/)

(46) Franklin W. Schwartz, Sangsuk Lee and Thomas H. Darrah, "A review of the scope of artisanal and small-scale mining worldwide, poverty, and the associated health impacts", *GeoHealth*, vol. 5, No. 1 (January 2021)

(47) انظر [www.cbsnews.com/news/the-toll-of-the-cobalt-mining-industry-congo/](http://www.cbsnews.com/news/the-toll-of-the-cobalt-mining-industry-congo/)

و- [www.amnesty.org/en/latest/press-release/2017/11/industry-giants-fail-to-tackle-child-labour-and-allegations-in-cobalt-battery-supply-chains/](http://www.amnesty.org/en/latest/press-release/2017/11/industry-giants-fail-to-tackle-child-labour-and-allegations-in-cobalt-battery-supply-chains/)

تعدّين الكوبالت أيضاً إلى تدمير مساحات شاسعة من الأدغال والغابات ووضفاف الأنهار، تاركاً أراضي قاحلة من مخلفات المناجم وحفر التعدين<sup>(48)</sup>.

29- وجمهورية الكونغو الديمقراطية هي أكبر مورد للكوبالت حيث تنتج 15 في المائة من الطلب العالمي كمنتج ثانوي للنحاس من خلال التعدين الحرفي على نطاق صغير، يليها الاتحاد الروسي<sup>(49)</sup>.

### 3- النيكل

30- يتميز النيكل بدرجة انصهار مرتفعة وهو أساسي في تصنيع بطاريات الليثيوم-يون للمركبات الكهربائية، مما يسمح لها بالسفر بعيداً من خلال توفير طاقة عالية الكثافة. والنيكل هو خامس أكثر العناصر شيوعاً على وجه الأرض، ويُستخدَم 70 في المائة من الطلب العالمي عليه في الفولاذ المقاوم للصدأ<sup>(50)</sup>. وهو يوجد بشكل طبيعي في رواسب اللاتيريت (تربة غنية بالحديد والألمنيوم) والكبريتيد<sup>(51)</sup>، ويُستخرج من خلال تعدين الحفر المفتوحة أو تحت الأرض<sup>(52)</sup>.

31- ويستهلك استخراج النيكل كميات كبيرة من الطاقة ويمكن أن يؤدي إلى تلوث الهواء وتلوث المياه وتدمير الموائل<sup>(53)</sup>. ويسبب التعرض للنيكل مشاكل صحية مثل الحساسية وأمراض القلب والأوعية الدموية والكلية وتليف الرئة وسرطان الرئة والأنف وحتى التغيرات الجينية<sup>(54)</sup>. وفي إندونيسيا، من المتوقع أن يزداد تعدين النيكل نتيجة للموافقة في عام 2019 على زيادة التخلص من مخلفات أعماق البحار، حيث يتم إلقاء النفايات مباشرة في المحيط<sup>(55)</sup>. وقد أُبلغ عن انتهاكات بيئية وانتهاكات لحقوق الإنسان تتعلق بتعدين النيكل في بابوا غينيا الجديدة<sup>(56)</sup>.

32- وإندونيسيا هي أكبر مورد للنيكل، تليها الفلبين بعيداً في المرتبة الثانية. ويمثل هذان البلدان مجتمعين نحو 44 في المائة من الإنتاج العالمي. وتتنوع نسبة 83 في المائة من الاحتياطيات العالمية بين الاتحاد الروسي وأستراليا وإندونيسيا والبرازيل وجنوب أفريقيا والفلبين وكوبا<sup>(57)</sup>.

### 4- الغرافيت

33- الغرافيت شكل بلوري لعنصر الكربون. ويتميز بحرارة قوية وتوصيلية كهربائية وكثافة طاقة عالية ودرجة انصهار مرتفعة<sup>(58)</sup>. وهذه الخصائص تجعله عنصراً أساسياً لتصنيع بطاريات الليثيوم - يون

(48) A/HRC/51/35.

(49) انظر <https://earth.org/cobalt-mining/>.

(50) انظر <https://nickelinstitute.org/en/about-nickel-and-its-applications/>.

(51) IFP Energies Nouvelles, "Nickel in the energy transition: why is it called the devil's metal?", 29 March 2021.

(52) انظر [www.agiboo.com/nickel/](http://www.agiboo.com/nickel/).

(53) CBC Radio, "Nickel is a key element of electric vehicles – but mining it takes an environmental toll", 25 June 2022.

(54) Giuseppe Genchi and others, "Nickel: human health and environmental toxicology", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17 (February 2020).

(55) Rabul Sawal, "Red seas and no fish: nickel mining takes its toll on Indonesia's spice islands", Mongabay, 16 February 2022.

(56) المساهمة المشتركة من مركز أبحاث اليوبيل الأسترالي ومجموعة بسمارك رامو.

(57) IFP Energies Nouvelles, "Nickel in the energy transition".

(58) انظر [www.imerys.com/minerals/graphite](http://www.imerys.com/minerals/graphite).



للمركبات الكهربائية<sup>(59)</sup>. ويوجد بشكل طبيعي في الصخور المتحولة والنارية، ويمكن إنتاجه صناعياً من فحم الكوك البترولي<sup>(60)</sup>. ويُستخرج الغرافيت الطبيعي من خلال تعدين الحفر المفتوحة أو تحت الأرض<sup>(61)</sup>.

34- وتستهلك بعض طرق استخراج الغرافيت، مثل استخراج الصخور الصلبة، كميات كبيرة من المياه. وتستهلك طرق أخرى، مثل التطاير والإنتاج الاصطناعي، كميات كبيرة من الطاقة. وفي بعض المناطق، ترتبط معالجة الغرافيت بتلوث مياه الشرب<sup>(62)</sup>. ويسبب التعرض للغرافيت الطبيعي مشاكل صحية مثل انخفاض وظائف الرئة ويؤثر أيضاً على نظام القلب والأوعية الدموية. ويمكن أن يكون للتعرض للغرافيت الاصطناعي تأثيرات مماثلة<sup>(63)</sup>. ويمكن أن تكون انبعاثات الغبار والمواد الكيميائية المستخدمة لتقنية غرافيت الأنود من فئة البطاريات ضارة بالصحة والبيئة على السواء<sup>(64)</sup>.

35- وفي عام 2022، كانت الصين أكبر مورد للغرافيت بنسبة 65 في المائة، متبوعة بمدغشقر وموزامبيق والبرازيل وجمهورية كوريا<sup>(65)</sup>. ويُستخدم 34 في المائة من هذا الإمداد للأقطاب الكهربائية، و4 في المائة للبطاريات، و24 في المائة لاستخدامات أخرى<sup>(66)</sup>، مثل الألواح الشمسية وأرياش الأسطوانات الدوارة للعتفات الريحية<sup>(67)</sup>.

## 5- المنغنيز

36- المنغنيز هو خامس أكثر المعادن وفرة على وجه الأرض. ويتميز بحرارة جيدة وتوصيلية كهربائية وكثافة طاقة عالية ودرجة انصهار مرتفعة. ويُستخدم في المقام الأول في إنتاج الصلب. وتعتمد العديد من التكنولوجيات الخفيفة الكربون، بما في ذلك العتفات الريحية والمركبات الكهربائية، بشكل كبير على الفولاذ وبالتالي على المنغنيز أيضاً<sup>(68)</sup>.

37- ويمكن استخراج المنغنيز من الركاز باستخدام العمليات الحرارية أو المعدنية المائية أو الكهربائية التي يمكن أن تهدد جودة المياه وحقوق الإنسان على السواء. ويتم أحياناً تعدين المنغنيز دون تعويض أو موافقة المجتمع المحلي وقد تم ربطه مراراً وتكراراً بالتلوث السام<sup>(69)</sup>. وفي جنوب أفريقيا، أبلغت المجتمعات

(59) SGL Carbon, "High-quality graphite material for lithium-ion battery anodes"

(60) انظر [www.imerys.com/minerals/graphite](http://www.imerys.com/minerals/graphite)

(61) Abhinna Investments, "A comprehensive guide about graphite extraction process", 17 May 2022

(62) انظر [www.washingtonpost.com/graphics/business/batteries/graphite-mining-pollution-in-china/](http://www.washingtonpost.com/graphics/business/batteries/graphite-mining-pollution-in-china/)

(63) انظر [www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK224564/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK224564/)

(64) Robert Pell, Phoebe Whattoff and Jordan Lindsay, "Climate impact of graphite production", Minviro, 1 July 2021

(65) انظر <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2023/mcs2023-graphite.pdf>، الصفحة 1 و-<https://investingnews.com/daily/resource-investing/battery-metals-investing/graphite-and-investing/top-graphite-producing-countries/>

(66) Allah D. Jara and others, "Purification, application and current market trend of natural graphite: a review", *International Journal of Mining Science and Technology*, vol. 29, No. 5 (2019), pp. 671–689

(67) Hebestreit, "Why the renewable energy industry requires carbon and graphite"

(68) United States Geological Survey, "Manganese", Mineral Commodity Summaries, January 2022; and Alejandro González, "Manganese matters", Centre for Research on Multinational Corporations, 16 June 2021

(69) Charlie Hoffs, "Challenges and opportunities in mining materials for energy storage lithium-ion batteries", Union of Concerned Scientists, 22 December 2022

المحلية القريبة من مناجم المنغنيز عن أمراض الجهاز التنفسي ونوبات الهلع ومشاكل القلب ومشاكل في الرؤية وفقدان السمع. وفي أوكرانيا، يرتبط تعدين المنغنيز بضعف النمو وتشوهات الهيكل العظمي عند الأطفال<sup>(70)</sup>. ويمكن أن يكون للتعرض للمنغنيز أيضاً آثار سلوكية عصبية غير مرغوب فيها<sup>(71)</sup>.

38- ويتم تعدين خامات المنغنيز أساساً في الصين (35 في المائة) وجنوب أفريقيا (16 في المائة) وأستراليا (13 في المائة) وغابون (9 في المائة). وتحتوي جنوب أفريقيا على نحو 75 في المائة من موارد المنغنيز المحددة في العالم ونحو 24 في المائة من احتياطات العالم<sup>(72)</sup>.

## 6- النحاس

39- النحاس معدن متعدد الاستخدامات معروف بدرجة انصهاره المرتفعة وتوصيلته الكهربائية الممتازة، في المرتبة الثانية بعد الفضة فقط. وهو مطيل للغاية ومرن وبالتالي يمكن تشكيله بسهولة في مواد مثل الرقائق أو الأسلاك الكهربائية. وهذه الخصائص تجعل النحاس حجر زاوية في التقنيات المتعلقة بالكهرباء، بما في ذلك المركبات الكهربائية<sup>(73)</sup>. وهو عنصر أساسي في إنتاج بطاريات الليثيوم - يون للمركبات الكهربائية، التي تحتوي على النحاس بكمية أكبر من محركات الاحتراق في المركبات التقليدية<sup>(74)</sup>.

40- ويستهلك تعدين خامات النحاس كميات كبيرة من الطاقة ويستهلك أحياناً كميات كبيرة من المياه. وبعض طرق معالجة النحاس، مثل الطريقة الحرارية، يمكن أن تتبعث منها مركبات عضوية متطايرة وقطران ورماد<sup>(75)</sup>. وترتبط هذه العمليات بانبعاثات ثاني أكسيد الكبريت، التي يمكن أن تلوث الهواء وتهدد الصحة البشرية. ويمكن أن تتبعث منها أيضاً أحماض وفلزات وملوثات أخرى في البيئة، مما يلوث الأرض ومياه الشرب<sup>(76)</sup>. ويمكن أن تكون بعض طرق إعادة تدوير النحاس خطرة أيضاً على صحة الإنسان والبيئة. ففي غانا، مثلاً، تُحرق الكبلات الإلكترونية لاستخراج النحاس في أغبوغلوشايت، وهو أحد أكبر مدافن النفايات الإلكترونية في العالم<sup>(77)</sup>.

41- وشيلي هي أكبر مورد للنحاس في العالم، حيث تمثل 27 في المائة من الإنتاج العالمي، تليها بيرو بنسبة 10 في المائة. ويقع في شيلي أكبر منجمين للنحاس في العالم، وهما إسكونديدا وكولاهواسي<sup>(78)</sup>.

Ykateryna D. Duka, "Impact of open manganese mines on the health of children dwelling in the surrounding area", *Emerging Health Threats Journal*, vol. 4 (2011) (70)

انظر [www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp151.pdf](http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp151.pdf) (71)

South Africa, Department of Mineral Resources, "South Africa's manganese industry developments, 2011-2004 (Pretoria, 2013) (72)

.International Energy Agency, *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions* (73)

.International Copper Association, "The electric vehicle market and copper demand", June 2017 (74)

انظر [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8953818/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8953818/) (75)

Mike Holland, "Reducing the health risks of the copper, rare earth and cobalt industries", issue paper prepared for the Green Growth and Sustainable Development Forum, Paris, OECD, 26 and 27 November 2019 (76)

المقرر الخاص المعني بآثار الإدارة السليمة بيئياً للمواد والنفايات الخطرة والتخلص منها على حقوق الإنسان، بيان في نهاية زيارته إلى غانا، 13 كانون الأول/ديسمبر 2022، متاح في (77)

[www.ohchr.org/sites/default/files/documents/issues/toxicwaste/statements/2022-12-12/20221213-eom-ghana-sr-toxics-en.pdf](http://www.ohchr.org/sites/default/files/documents/issues/toxicwaste/statements/2022-12-12/20221213-eom-ghana-sr-toxics-en.pdf)

Bruno Venditti, "Which countries produce the most copper?" World Economic Forum, 12 December 2022 (78)

## -7 الألومنيوم

42- الألومنيوم هو المعدن الأكثر وفرة في قشرة الأرض. وهو يتميز بتوصليته الحرارية العالية، ومقاومته القوية للتآكل ويمكن تصنيعه وتشكيله بسهولة. وهو أيضاً خفيف الوزن وغير مغناطيسي وغير قادح للشرار<sup>(79)</sup>. وهذه الخصائص تجعله مرشحاً قوياً لتصنيع السيارات، حيث يُستخدم في الصب. ويُستخدم في المركبات الكهربائية، على وجه الخصوص، لإنتاج حاويات البطاريات التي يمكن أن تزيد من مدى قيادة المركبة<sup>(80)</sup>. ولا يوجد الألومنيوم النقي بشكل طبيعي ويجب تكريره من خلال عمليات إنتاج معقدة.

43- ويستهلك إنتاج الألومنيوم كميات كبيرة من الطاقة وينتج كمية كبيرة من انبعاث غازات الدفيئة، حيث تهيم طاقة الفحم حالياً على الصناعة. وتنتج عملية تكرير الألومينا إلى ألومنيوم أيضاً كميات كبيرة من الطين الكاوي. ويمكن أن تلوث هذه العمليات الماء والهواء على حد سواء وأن تهدد الصحة البشرية. ففي غينيا، مثلاً، يمكن أن يؤدي تعدين البوكسيت إلى دمار واسع النطاق وفقدان الأراضي الزراعية في غضون 20 عاماً. وفي ولاية بارا في البرازيل، لا تزال هناك عدة شكاوى قانونية بشأن التلوث المزعوم للمجاري المائية في حوض الأمازون نتيجة لتعدين البوكسيت<sup>(81)</sup>. وقد يؤدي التعرض لمستويات عالية من الألومنيوم إلى مشاكل في الجهاز التنفسي والعصبي<sup>(82)</sup>.

44- وتمتلك غينيا أكبر رواسب البوكسيت في العالم وتنتج ما يقرب من 22 في المائة من حصة السوق العالمية من الألومنيوم. وغينيا هي أيضاً أكبر مصدّر للبوكسيت إلى الصين، التي تنتج غالبية الألومنيوم في العالم. ويُستخرج البوكسيت أيضاً في أستراليا والبرازيل والهند وعدد من البلدان الأخرى<sup>(83)</sup>.

## -8 الزنك

45- الزنك معدن وفير بشكل طبيعي ومتعدد الاستخدامات. وهو يُستخدم في المقام الأول لحماية المعادن الأخرى من الصدأ من خلال عملية تسمى الغلفنة<sup>(84)</sup>. ويمكن أن يؤدي ذلك دوراً رئيسياً في النقل والبنية التحتية والطاقة المتجددة. فعلى سبيل المثال، يمكن استخدام الزنك لإطالة عمر كل من الألواح الشمسية والعتبات الريحية<sup>(85)</sup>. ويمكن أيضاً استخدام الزنك لإنتاج بطاريات غير قابلة للاشتعال. وهذه البطاريات واعدة بشكل خاص للتطبيق في المركبات الكهربائية نظراً لكثافة طاقتها وتكلفتها المنخفضة وسلامتها المتأصلة<sup>(86)</sup>. والزنك قابل لإعادة التدوير بنسبة 100 في المائة، مما يعني أنه يمكن استرداده

(79) انظر <http://www.rsc.org/periodic-table/element/13/aluminium#:~:text=It%20has%20low%20density%2C%20is,and%20the%20sixt>

[table/element/13/aluminium#:~:text=It%20has%20low%20density%2C%20is,and%20the%20sixt](http://www.rsc.org/periodic-table/element/13/aluminium#:~:text=It%20has%20low%20density%2C%20is,and%20the%20sixt) .h%20most%20ductile (Uses and properties)

(80) انظر [www.mdpi.com/1996-1944/14/21/6631](http://www.mdpi.com/1996-1944/14/21/6631)

(81) Human Rights Watch and Inclusive Development International, *Aluminium: The Car Industry's Blind Spot – Why Car Companies Should Address the Human Rights Impact of Aluminium Production* (2021)

(82) United States of America, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, "Aluminium ToxFAQs" (September 2008)

(83) Human Rights Watch and Inclusive Development International, *Aluminium: The Car Industry's Blind Spot*

(84) Natural Resources Canada, "Zinc facts", 17 April 2023

(85) Bruno Venditti, "Zinc is critical for the low-carbon economy. Here's why", World Economic Forum, 13 April 2022

(86) Jie Zhang and others, "Zinc-air batteries: are they ready for prime time?", *Chemical Science*, vol. 10, No. 39 (October 2019)

وإعادة استخدامه دون فقدان الجودة. وفي الوقت الراهن، يأتي 30 في المائة من مجموع الزنك المنتج في جميع أنحاء العالم من الزنك المعاد تدويره أو الثانوي<sup>(87)</sup>.

46- وينتج عن تعدين خام الزنك ملوثات ويستهلك كميات كبيرة من الطاقة<sup>(88)</sup>. ويدخل معظم الزنك إلى البيئة نتيجة للتعدين وإنتاج الصلب وحرق الفحم وتنقية خامات الزنك والرصاص والكاديوم. وهذه الأنشطة يمكن أن تزيد من مستويات الزنك في الغلاف الجوي. ويمكن أن تلوث مجاري النفايات الصناعية أيضاً مصادر المياه عن طريق تصريف الزنك في المجاري المائية المحلية<sup>(89)</sup>. وعلاوة على ذلك، عادة ما توجد خامات الزنك مع الرصاص. والتعرض للرصاص أمر خطير، خاصة بالنسبة للأطفال، ويمكن أن يسبب ضرراً للدماغ والجهاز العصبي<sup>(90)</sup>.

47- ويُستخرج الزنك في أكثر من 50 دولة حول العالم<sup>(91)</sup>. والصين هي أكبر منتج للزنك، حيث تتأثر بنسبة 33 في المائة من حصة السوق العالمية، تليها بيرو (12 في المائة)، وأستراليا (10 في المائة)، والهند (6 في المائة)، والولايات المتحدة الأمريكية (6 في المائة). وتوجد أستراليا والصين والاتحاد الروسي والمكسيك وبيرو من بين الدول التي لديها أكبر الاحتياطيات من الزنك<sup>(92)</sup>.

## 9- العناصر الأرضية النادرة

48- العناصر الأرضية النادرة هي مجموعة من 17 عنصراً معدنياً أو معدناً متخصصاً: السكندريوم والإيتريوم و15 نزر<sup>(93)</sup>. وعلى عكس ما يوحي به اسمها، فإن هذه العناصر وفيرة نسبياً في قشرة الأرض، ولكنها غالباً ما توجد بتركيزات منخفضة ويصعب فصلها عن العناصر الأخرى. والعناصر الأرضية النادرة لها العديد من التطبيقات في التكنولوجيات المتقدمة، بما في ذلك المغناطيس والبطاريات والفسفور والمحفزات، مما يجعلها مكونات أساسية للعديد من تكنولوجيات إزالة الكربون مثل العنفات الريحية والألواح الشمسية والمركبات الكهربائية وبطاريات التخزين<sup>(94)</sup>.

49- ويتطلب فصل العناصر الأرضية النادرة استخدام برك ترشيح محملة بمواد كيميائية تهدد بتلويث المياه الجوفية وتآكل التربة وتلويث الهواء. وتنتج هذه الطرق مستويات عالية من النفايات (حوالي 2 000 طن من النفايات لكل طن من العناصر الأرضية النادرة المنتجة) - بما في ذلك الغبار والغازات العادمة ومياه الصرف الصحي والمخلفات المشعة - مع مخاطر عالية من الأخطار البيئية والصحية<sup>(95)</sup>.

(87) Venditti, "Zinc is critical".

(88) Yuke Jia and others, "Exploring the potential health and ecological damage of lead-zinc production activities in China: a life cycle assessment perspective", *Journal of Cleaner Production*, vol. 381, No. 1 (December 2022).

(89) United States Agency for Toxic Substances and Disease Registry, "Public health statement for zinc" (August 2005).

(90) انظر [www.cdc.gov/nceh/lead/prevention/health-effects.htm](http://www.cdc.gov/nceh/lead/prevention/health-effects.htm).

(91) Peter Russell and Tharsika Tharmanathan, "Zinc", University of Waterloo Earth Sciences Museum.

(92) انظر <https://natural-resources.canada.ca/our-natural-resources/minerals-mining/minerals-metals-facts/zinc-facts/20534>.

(93) American Geosciences Institute, "What are the rare earth elements, and why are they important?"

(94) Renee Cho, "The energy transition will need more rare earth elements. Can we secure them sustainably?", *State of the Planet*, Columbia Climate School, 5 April 2023.

(95) Jaya Nayar, "Not so 'green' technology: the complicated legacy of و المساهمة المقدمة من منظمة إيدووتش؛ و rare earth mining", *Harvard International Review*, 12 August 2021.

50- وتمثل الصين حالياً 63 في المائة من تعدين العناصر الأرضية النادرة في العالم، و85 في المائة من معالجة العناصر الأرضية النادرة و92 في المائة من إنتاج مغناطيس العناصر الأرضية النادرة. وأكبر منجم للعناصر الأرضية النادرة في العالم هو بايان أوبو، الواقع في منطقة منغوليا الداخلية المتمتعة بالحكم الذاتي. وشكلت 45 في المائة من الإنتاج العالمي في عام 2019. وهناك حديث عن التوسع في تعدين العناصر الأرضية النادرة من قبل بلدان مثل الاتحاد الروسي وأستراليا وجنوب أفريقيا وفييت نام وكندا وملاوي والهند والولايات المتحدة الأمريكية في السنوات القادمة.

## باء - الكهربية وإنتاج البطاريات

51- تمثل كهربية الطلب على الطاقة إمكانات كبيرة في التخفيف من الانبعاثات وإزالة الكربون من سلاسل إمداد الطاقة. وذلك لأن كفاءة التكنولوجيات الكهربية أعلى بكثير بشكل عام من البدائل القائمة على الوقود الأحفوري مع خدمات طاقة مماثلة<sup>(96)</sup>. ومن المتوقع أن يزيد الطلب العالمي على الكهرباء بأكثر من الضعف بين عامي 2020 و2050، ومن المتوقع أن يمثل حوالي 20 في المائة من إجمالي تخفيضات الانبعاثات المحققة بحلول منتصف القرن<sup>(97)</sup>. ومع ذلك، يتم في الوقت الحاضر توليد معظم الكهرباء عن طريق حرق الوقود الأحفوري. وستعتمد فوائد خفض الانبعاثات الناتجة عن الكهرباء على نمو مصادر الطاقة المتجددة المستخدمة لإمدادات الكهرباء<sup>(98)</sup>.

52- ويتطلب تصنيع البطاريات الكهربية للمركبات الكهربية أو كخزان لمصادر الطاقة الشمسية أو الريحية المعادن والفلزات والعناصر الأرضية النادرة. والتقنيات والمواد المستخدمة لاستخراجها تولد نفايات سامة. وتحتوي الخردة المنتجة في نهاية دورة حياتها أيضاً على عناصر ضارة وسامة للصحة البشرية والبيئة<sup>(99)</sup>.

53- وستتطلب الكهربية الواسعة النطاق زيادة في إنتاج البطاريات وطاقتها واستخدامها. ولا تأتي الجهود المبذولة لتلبية الطلبات المتزايدة بسرعة بدون مخاطر، ولا سيما تلك المرتبطة بالاستخراج السريع لمواد البطاريات. وتطرح إعادة تدوير البطاريات أيضاً تحديات سامة. ويمثل عدم وجود معايير تتعلق بإعادة تدوير البطاريات عبر الولايات القضائية عائقاً أمام إعادة الاستخدام. ويشمل ذلك معايير أداء وديمومة بطاريات المركبات الكهربية، ومعايير ما يشكل نهاية العمر، ومعايير التعامل مع البطاريات المستعملة، ووضع بطاقة بشأن العناصر المكونة للبطارية<sup>(100)</sup>.

(96) International Energy Agency, "Electrification: analysis", September 2022

(97) انظر [https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c-10b13d840027/NetZeroBy2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector\\_CORR.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c-10b13d840027/NetZeroBy2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector_CORR.pdf), p. 70

(98) International Energy Agency, "Electrification: analysis"

(99) المساهمة المقدمة من لجنة حقوق الإنسان في مدينة مكسيكو (بالإسبانية).

(100) Elsa Dominish, Nick Florin and Rachael Wakefield-Rann, "Reducing new mining for electric vehicle battery metals: responsible sourcing through demand reduction strategies and recycling", report prepared for Earthworks by the Institute for Sustainable Futures, University of Technology Sydney, April 2021

## جيم - توليد الطاقة النووية

54- الطاقة النووية هي الطاقة الموجودة في قلب الذرة أو نواتها. وتسخر التكنولوجيا الحديثة الطاقة النووية في المقام الأول من خلال الانشطار النووي، حيث يتم تقسيم النوى الذرية وإطلاق الطاقة<sup>(101)</sup>. ويمكن استخدام هذه الطاقة لتوليد كهرباء خالية من الكربون. غير أن ادعاءات الاتحاد الأوروبي بأن هذه الطاقة "خضراء" تم استنكارها باعتبارها تمويهاً أخضر<sup>(102)</sup>.

55- وينطوي إنتاج الطاقة النووية على مخاطر بيئية وصحية على حد سواء. وغالباً ما يتم تشغيل محطات الطاقة النووية بواسطة نوع نادر من اليورانيوم، وهو اليورانيوم 235<sup>(103)</sup>. ويستخدم المفاعل النووي النموذجي حوالي 200 طن من اليورانيوم كل عام<sup>(104)</sup>. ويمكن أن يُعرض تعدين اليورانيوم العمال لمستويات عالية من غاز الرادون، الذي يرتبط بزيادة خطر الإصابة بسرطان الرئة، فضلاً عن إنتاج منتجات ثانوية مشعة وسامة وتلويث المياه الجوفية. وتتوثر هذه المخاطر بشكل خاص على الشعوب الأصلية، حيث إن 70 في المائة من تعدين اليورانيوم العالمي يحدث على أراضي السكان الأصليين<sup>(105)</sup>.

56- ويشكل إنتاج الطاقة النووية مزيداً من المخاطر في شكل منتجات ثانوية مشعة. ويمكن أن تكون هذه المنتجات الثانوية شديدة السمية ويمكن أن تسبب حروقاً وتزيد من خطر الإصابة بالسرطان وأمراض الدم وتسوس العظام. وتُعتبر المواد التي تتلامس مع هذه المنتجات الثانوية نفايات مشعة ويمكن أن تظل مشعة لآلاف السنين<sup>(106)</sup>. ومن الأمثلة الواضحة على الآثار الكارثية المحتملة للطاقة النووية كارثة عام 2011 في فوكوشيما باليابان<sup>(107)</sup>.

57- وتنتج الطاقة النووية حالياً نحو 10 في المائة من إمدادات الكهرباء العالمية، وهذا العدد آخذ في الانخفاض<sup>(108)</sup>. ووفقاً لسيناريوهات من رابطات اللوبي النووي، لن تؤدي مضاعفة قدرة الطاقة النووية في جميع أنحاء العالم بحلول عام 2050 إلى خفض انبعاثات غازات الدفيئة إلا بنحو 4 في المائة. ومع ذلك، فإن بلوغ هذا التخفيض بنسبة 4 في المائة سيتطلب جلب 37 مفاعلاً نووياً جديداً إلى الشبكة كل عام من الآن إلى عام 2050<sup>(109)</sup>.

(101) Andrea Galindo, "What is nuclear energy? The science of nuclear power", International Atomic Energy Agency, 15 November 2022.

(102) انظر [www.dw.com/en/austria-files-case-over-eus-green-gas-and-nuclear-label/a-63395083](http://www.dw.com/en/austria-files-case-over-eus-green-gas-and-nuclear-label/a-63395083).

(103) Union of Concerned Scientists, "How nuclear power works", 29 January 2014.

(104) National Geographic, "Nuclear energy".

(105) A/77/183، الفقرتان 21 و22.

(106) National Geographic, "Nuclear energy".

(107) مفوضية الأمم المتحدة السامية لحقوق الإنسان، "خبراء الأمم المتحدة يشعرون بخيبة الأمل العميقة لقرار اليابان بتصريف المياه المشعة في البحر"، 15 نيسان/أبريل 2021.

(108) International Energy Agency, *Nuclear Power in a Clean Energy System* (Paris, 2019).

(109) Mehdi Leman, "6 reasons why nuclear energy is not the way to a green and peaceful world", Greenpeace International, 18 March 2022.

## دال - الوقود الحيوي والطاقة الحيوية

58- الطاقة الحيوية شكل من أشكال الطاقة المتجددة المشتقة من المواد العضوية، بما في ذلك النباتات والطحالب، والمعروفة باسم الكتلة الحيوية<sup>(110)</sup>. وهي أكبر مصدر للطاقة المتجددة على الصعيد العالمي، حيث تمثل 55 في المائة من إجمالي استخدام الطاقة المتجددة وأكثر من 6 في المائة من إمدادات الطاقة العالمية. وتعتبر الطاقة الحيوية مصدراً للوقود الشبه الخالي من الانبعاثات لأن النباتات التي تستخدم لصنع الوقود الحيوي - مثل الذرة وقصب السكر وفول الصويا - تمتص ثاني أكسيد الكربون أثناء نموها ويمكن أن تعوض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من المنبع المنبعثة أثناء الإنتاج والاستخدام<sup>(111)</sup>. ومن المتوقع أن ينمو الطلب العالمي على الوقود الحيوي بنسبة 20 في المائة بين عامي 2022 و2027<sup>(112)</sup>.

59- ويمكن أن يستهلك إنتاج الوقود الحيوي كميات كبيرة من الموارد وأن يتطلب كميات كبيرة من المياه والأراضي<sup>(113)</sup>. وعلى الصعيد العالمي، يمكن أن يسهم ذلك في فقدان قدر كبير من التنوع البيولوجي. وكثيراً ما يعتمد الوقود الحيوي أيضاً على المواد الخام التي تتطلب الأسمدة لإنتاجها، والتي قد يؤدي الإفراط في استخدامها إلى خطر تلوث المياه، على الرغم من أن المنتجات الثانوية للإيثانول يمكن استخدامها بدلاً من الأسمدة المعدنية التقليدية<sup>(114)</sup>. ويمكن أن يؤدي إنتاج واستخدام الوقود الحيوي أيضاً إلى توليد ملوثات محمولة جواً، بما في ذلك الجسيمات الدقيقة العالقة وأول أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين والهيدروكربونات والمركبات العضوية المتطايرة، التي يرتبط بعضها بزيادة معدلات الاعتلال والوفيات الناجمة عن أمراض القلب والأوعية الدموية والجهاز التنفسي وبعض أنواع السرطان<sup>(115)</sup>. وعلاوة على ذلك، فإن أي تخفيضات في انبعاثات غازات الدفيئة تتحقق من استخدام الوقود الحيوي قد تأتي على حساب آثار بيئية أخرى، مثل التحمض، كما رأينا في حالة إنتاج الإيثانول في البرازيل، أو الأثرية، كما رأينا في إنتاج الديزل الحيوي في أوروبا<sup>(116)</sup>.

60- وفي نهاية المطاف، ستعتمد العواقب البيئية لإنتاج الوقود الحيوي على المحاصيل أو المواد المستخدمة، ومكان وكيفية زراعة هذه المواد الأولية، وكيفية إنتاج الوقود الحيوي واستخدامه، ومقدار

(110) انظر [www.energy.gov/eere/bioenergy/bioenergy-basics](http://www.energy.gov/eere/bioenergy/bioenergy-basics).

(111) International Energy Agency, "Bioenergy: analysis", September 2022.

(112) انظر [www.iea.org/fuels-and-technologies/bioenergy#](http://www.iea.org/fuels-and-technologies/bioenergy#).

(113) Food & Water Watch, "The case against carbon capture: false claims and new pollution", Issue Brief (March 2020).

(114) مساهمة مقدمة من البرازيل.

(115) المساهمة المشتركة المقدمة من منظمة Cure Health International وتحالف توعية المواطنين؛ Christopher W. Tessum, Julian D. Marshall and Jason D. Hill, "A spatially and temporally explicit life cycle inventory of air pollutants from gasoline and ethanol in the United States", *Environmental Science & Technology*, vol. 46, No. 20 (October 2012); and Harish K. Jeswani, Andrew Chilvers and Adisa Azapagic, "Environmental sustainability of biofuels: a review", *Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, vol. 476, No. 2243 (November 2020).

(116) Jeswani, Chilvers and Azapagic, "Environmental sustainability of biofuels"; and Jikke van Wijnen and others, "Coastal eutrophication in Europe caused by production of energy crops", *Science of the Total Environment*, vol. 511, 1 April 2015, pp. 101-111.

إنتاجه واستهلاكه<sup>(117)</sup>. وهناك حاجة إلى بذل مزيد من الجهود لضمان عدم تسبب إنتاج الطاقة الحيوية في عواقب اجتماعية وبيئية سلبية، بما في ذلك من خلال ممارسات الإدارة الزراعية الجيدة، مثل ضمان عدم التوسع في الأراضي الزراعية أو تحويل الأراضي الحرجية القائمة لإنتاج محاصيل الوقود الحيوي<sup>(118)</sup>.

## هاء - مصادر الطاقة المتجددة غير المائية

61- ستؤدي مصادر الطاقة المتجددة غير المائية - بما في ذلك الطاقة الشمسية<sup>(119)</sup> والطاقة الريحية<sup>(120)</sup> والطاقة الحرارية الأرضية (الطاقة المنتجة والمخزنة داخل قشرة الأرض)<sup>(121)</sup> - دوراً حاسماً في الانتقال إلى الطاقة النظيفة. ومع ذلك، فإن إنتاج وإدارة تكنولوجيات الطاقة المتجددة ينطوي على عدة مخاطر إذا لم تتم إدارتها بشكل مناسب.

62- وتستهلك تكنولوجيات الطاقة المتجددة غير المائية كميات هائلة من الموارد ويمكن أن يكون لها آثار سامة. فالألواح الشمسية، مثلاً، تعتمد على المعادن الثقيلة (الفضة والكاديوم والكروم والمنغنيز والرصاص والإنديوم والتيلوريوم والزنك)<sup>(122)</sup> والبطاريات (الليثيوم والكوبالت والنيكل والمنغنيز والحديد والكروم والنحاس)<sup>(123)</sup> التي يمكن أن تتسرب إلى التربة والمجاري المائية، مما يؤدي إلى تلوث البيئة وما يحيط بها من مجتمعات محلية بالمعادن الثقيلة. ويؤدي حرق هذه المواد إلى إطلاق الديوكسينات الضارة والمعادن الثقيلة، التي ارتبطت بزيادة أعباء السرطان في المجتمعات المحلية المحيطة بها<sup>(124)</sup>. وتشكل المناولة غير المناسبة وطمر بطاريات الليثيوم - يون أيضاً سبباً شائعاً للحرائق السامة<sup>(125)</sup>. ومثل الطاقة الشمسية، تستخدم الطاقة الريحية كميات كبيرة من الموارد، وتتطلب 8 000 مكون يعتمد على العناصر الأرضية النادرة، مع المخاطر المرتبطة بها<sup>(126)</sup>. وفيما يتعلق باستخراج الطاقة الحرارية الأرضية، يعد تلوث الهواء والماء من المخاطر الرئيسية. وتتطلب معظم محطات الطاقة الحرارية الأرضية كمية كبيرة من الماء للتبريد أو لأغراض أخرى وقد يحتوي البخار المنطلق على السطح على كبريتيد الهيدروجين والأمونيا والميثان وثاني أكسيد الكربون. وعلاوة على ذلك، تشمل المواد الصلبة الذائبة التي يتم تصريفها

(117) United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Scientific Committee on Problems of the Environment and UNEP, "Biofuels and environmental impacts: scientific analysis and implications for sustainability", Policy Brief, No. 9 (June 2009)

(118) International Energy Agency, "Biofuels: fuels and technologies"

(119) Union of Concerned Scientists, "Environmental impacts of solar power", 5 March 2013

(120) Union of Concerned Scientists, "Environmental impacts of wind power", 5 March 2013

(121) Union of Concerned Scientists, "Environmental impacts of geothermal energy", 5 March 2013

(122) Guiomar Calvo and Alicia Valero, "Strategic mineral resources: availability and future estimations for the renewable energy sector", *Environmental Development*, vol. 41 (March 2022)

(123) Wojciech Mrozik et al., "Environmental impacts, pollution sources and pathways of spent lithium-ion batteries", *Energy & Environmental Science*, vol. 14, No 12 (December 2021), pp. 6099-6121

(124) Javier García-Pérez and others, "Cancer mortality in towns in the vicinity of incinerators and installations for the recovery or disposal of hazardous waste", *Environment International*, vol. 51, January 2013, pp. 31-44

(125) المساهمة المقدمة من منظمة "إيرثوروكس".

(126) Institute for Energy Research, "Big wind's dirty little secret: toxic lakes and radioactive waste", 23 October 2013



من أنظمة الطاقة الحرارية الأرضية على الكبريت والكلوريدات ومركبات السيليكا والفاناديوم والزرنيخ والزنبرق والنيكل ومعادن ثقيلة سامة أخرى<sup>(127)</sup>.

63- وقد تجلت بعض هذه المخاطر في سيارا، البرازيل، على سبيل المثال، حيث تشكو المجتمعات المحلية من أن مشاريع الانتقال في مجال الطاقة، مثل المزارع الريحية والشمسية، كان لها آثار بيئية شديدة<sup>(128)</sup>، بما في ذلك نتيجة للمواد الخطرة التي تحتويها العنفات الريحية والألواح الشمسية<sup>(129)</sup>. وفي غيانا الفرنسية، يتأثر شعب كالينا من مشروع المحطة الكهربائية لغرب غيانا - الذي يجمع بين الطاقة الشمسية الكهروضوئية ووحدة تخزين في شكل هيدروجين<sup>(130)</sup>.

## واو - صناعة النقل البحري

64- يمثل النقل البحري ما بين 80 و90 في المائة من التجارة الدولية من حيث الحجم<sup>(131)</sup>. والغالبية العظمى من هذا النشاط - أكثر من 90 في المائة - يغذيها النفط، مما يجعل الصناعة مصدراً مهماً لانبعاثات غازات الدفيئة، بحوالي 2,8 إلى 3 في المائة من الانبعاثات العالمية<sup>(132)</sup>.

65- وستتطلب إزالة الكربون من النقل البحري الدولي توسيع نطاق الوقود الخفيف الكربون<sup>(133)</sup>. وعلى الرغم من تقديم استخدام الغاز الطبيعي المسال كحل مؤقت، فإن هناك مخاوف بشأن انبعاثات الميثان ذات الصلة وكثرة استهلاك الطاقة لنقل الغاز الطبيعي السائل<sup>(134)</sup>. وعلاوة على ذلك، من المتوقع أن يكون الوقود القائم على الغاز الطبيعي غير كافٍ لتحقيق أهداف إزالة الكربون الصارمة على المدى الطويل<sup>(135)</sup>. وتشمل البدائل الممكنة الكهربية والوقود الحيوي السائل والهيدروجين والميثانول والأمونيا. غير أن الوقود البديل يمكن أن يطرح عدداً من التحديات السامة. فالهيدروجين، مثلاً، قابل للاشتعال بسهولة ويشكل خطر القابلية للاشتعال<sup>(136)</sup>. والأمونيا أكالة وشديدة السمية إذا تم استنشاقها بتركيزات عالية.

66- وقد يؤدي التخلص التدريجي من السفن التي تستهلك كميات كبيرة من الطاقة إلى زيادة الضغط على ساحات تكسير السفن المعروفة بالفعل بالمخاطر التي تشكلها والأضرار التي تلحقها بحقوق الإنسان والبيئة. وأثناء التفكيك من خلال عملية "جنوح السفن إلى البر"، التي تشير إلى جنوح سفينة إلى مسطح

(127) United States Fish & Wildlife Service, "Geothermal energy", available at <http://www.fws.gov/node/265252#:~:text=Air%20and%20water%20pollution%20are,waste%2C%20siting%20and%20land%20subsidence>

(128) Camilla Lima, "Projeto de parques eólicos no mar do Ceará ameaça o sustento de pescadores", Brasil de Fato, 17 November 2022 (in Portuguese)

(129) المساهمة المقدمة من منظمة كونيكاش لحقوق الإنسان ومبادرة محامي المناخ في أمريكا اللاتينية لتعبئة العمل.

(130) المساهمة المقدمة من رابطة "Village Prospérité" (رخاء القرية) وآخرين.

(131) International Renewable Energy Agency, *A Pathway to Decarbonise the Shipping Sector by 2050* (Abu Dhabi, 2021).

(132) Ibid. and Estela Morante, "Roadmap to decarbonize the shipping sector: technology development, consistent policies and investment in research, development and innovation", Transport and Trade Facilitation Newsletter, No. 96 (United Nations Conference on Trade and Development, 2022)

(133) International Energy Agency, "International shipping: analysis"

(134) المساهمة المقدمة من جمعية أصدقاء الأرض، غانا.

(135) Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change*

(136) Richard B. Kuprewicz, "Safety of hydrogen transportation by gas pipelines", report prepared for Pipeline Safety Trust by Accufacts, 28 November 2022

طيني للمد والجزر، يتم جرف المواد، وبالتالي تلويث المياه وإلحاق الضرر بالطيور والأسماك والتدييات<sup>(137)</sup>. وبمجرد وجود المواد الكيميائية الثابتة في المحيط، يمكنها السفر إلى مناطق مختلفة، مما يجعل جنوح السفن إلى البر مشكلة عالمية. وغالباً ما تحتوي السفن على دهانات سامة مضادة للحشاف والأسبستوس والمركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور ومواد سامة أخرى تهدد حياة وصحة العمال والمجتمعات المحلية<sup>(138)</sup>.

## زاي - احتجاز الكربون وتخزينه

67- يشير احتجاز الكربون واستخدامه وتخزينه إلى التكنولوجيات التي إما تمكن من التخفيف من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من مصادر كبيرة مثل المصافي ومحطات الطاقة والمرافق الصناعية الأخرى، أو تزيل ثاني أكسيد الكربون الموجود من الغلاف الجوي<sup>(139)</sup>. ومن المتوقع أن يرتفع الطلب على هذه التكنولوجيات بشكل كبير خلال العقود القادمة.

68- ويتكون احتجاز الكربون وتخزينه من ثلاث مراحل: النقاط ثاني أكسيد الكربون ونقله وتخزينه (أو استخدامه). ويمكن احتجاز الكربون عن طريق الاحتراق اللاحق والاحتراق المسبق واحتراق وقود الأكسجين. وبمجرد احتجاز ثاني أكسيد الكربون، يتم ضغطه في سائل ونقله عن طريق خط أنابيب أو سفينة أو سكة حديدية أو طريق إلى خزانات النفط والغاز المستنفدة أو طبقات الفحم غير القابلة للتعبين أو الخزانات المالحة العميقة، حيث يتم حقنه وتخزينه بشكل دائم، عادة على أعماق 1 كم أو أكثر<sup>(140)</sup>. ويمكن أن تستهلك هذه العمليات كميات كبيرة من الطاقة<sup>(141)</sup>.

69- وتشكل هذه التكنولوجيات مخاطر على الصحة والسلامة. وغالباً ما تُستخدَم المذيبات القائمة على الأمين لاحتجاز ثاني أكسيد الكربون من المنشآت الصناعية<sup>(142)</sup>. وتعتمد هذه العملية على كميات كبيرة من المواد الكيميائية ويمكن أن تطلق كميات كبيرة من الأمونيا الشديدة السمية في المجتمعات المحيطة بها<sup>(143)</sup>. ويكون ثاني أكسيد الكربون، بتركيزات عالية، غازاً ساماً وخطراً يمكن أن يسبب قصور الدورة الدموية والغيبوبة والموت<sup>(144)</sup>. هناك أيضاً مخاطر تتعلق بالتسرب أثناء النقل والحقن والتخزين الطويل الأجل<sup>(145)</sup>. وقد يتسبب التسرب إلى التكوينات الجيولوجية المحيطة في تفاعلات جيوكيميائية، بما في ذلك تحفيز النشاط الزلزالي، وتعبئة العناصر الملوثة المحتملة، مثل المعادن الثقيلة، التي يمكن أن

(137) A/HRC/12/26، الفقرة 8.

(138) A/HRC/54/25/Add.2.

(139) Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, "What is carbon capture, usage and storage (CCUS) and what role can it play in tackling climate change?", 3 March 2023.

(140) المرجع نفسه.

(141) International Energy Agency, "Carbon capture, utilisation and storage: fuels and technologies"

(142) Louise B. Hamdy and others, "The application of amine-based materials for carbon capture and utilisation: an overarching view", *Materials Advances*, vol. 2, No. 18 (2021), pp. 5843–5880.

(143) European Environment Agency, *Air pollution impacts from carbon capture and storage (CCS)* (Copenhagen, 2011), p. 10.

(144) انظر [www.everycrsreport.com/reports/RL33971.html](http://www.everycrsreport.com/reports/RL33971.html)، الصفحتين 16 و17.

(145) Food & Water Watch, "The case against carbon capture"

تلوث مياه الشرب<sup>(146)</sup>. وينطوي التخزين تحت الأرض أيضاً على خطر تمزق خط الأنابيب، حيث يمكن إطلاق ثاني أكسيد الكربون المضغوط الشديد الخطورة<sup>(147)</sup>.

70- وتؤكد الصلة التي لا تنفصم بين احتجاز الكربون وتخزينه واستخدام الوقود الأحفوري المخاطر التي تشكلها هذه التكنولوجيا على حقوق الإنسان. فتكنولوجيا احتجاز الكربون تهدد بخطر حصر الاعتماد على الوقود الأحفوري وما يرتبط به من مظالم بيئية<sup>(148)</sup>.

## حاء - هندسة تغيير المناخ

71- هندسة المناخ "تدخل واسع النطاق وتعتمد في نظام الأرض لمقاومة تغيير المناخ"<sup>(149)</sup>. وتعتبر هذه التدخلات في المقام الأول خيارات للتعويض عن الجهود الدولية المتأخرة للتخفيف من آثار تغيير المناخ. وهناك افتقار إلى اليقين العلمي بشأن كفاءة التكنولوجيات الهندسية التي تغير المناخ، مثل تعديل الإشعاع الشمسي، ويمكن أن يكون لها مجموعة واسعة من الآثار المحتملة على التمتع الفعلي بحقوق الإنسان. ولا ينبغي استخدام تعليق آمال البشرية على تكنولوجيات المستقبل لتبرير عدم كفاية الإجراءات المتخذة للحد من انبعاثات غازات الدفيئة والتخلص التدريجي من الوقود الأحفوري.

## رابعاً - تأثر حقوق الإنسان ببعض الحلول المقترحة لتغيير المناخ

72- تؤدي بعض التكنولوجيات المقترحة للتخفيف من آثار تغيير المناخ إلى زيادة تقاوم العبء السام على الناس والكوكب، وقد تؤثر سلباً على التمتع الفعلي بحقوق الإنسان. وتنتقل الآثار السلبية كاهل الأشخاص والجماعات الذين يعيشون أوضاعاً هشّة<sup>(150)</sup>. ويقوض هذا الوضع التقدم المحرز نحو تحقيق أهداف التنمية المستدامة للقضاء على الفقر والجوع، وضمان حياة صحية، ومياه نظيفة، وعمل لائق، واستهلاك مستدام، وحماية الأراضي والمياه والحفاظ عليها<sup>(151)</sup>.

## ألف - الحق في بيئة نظيفة وصحية ومستدامة

73- بعد خمسة عقود من المناقشة، بدءاً من مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة البشرية، الذي عُقد في عام 1972، اعترف مجلس حقوق الإنسان<sup>(152)</sup> والجمعية العامة<sup>(153)</sup> بالحق في بيئة نظيفة وصحية ومستدامة. ويرتبط هذا الحق ارتباطاً وثيقاً بالحق في الحياة والسلامة الشخصية، من بين

(146) International Resource Panel, *Green Energy Choices: The Benefits, Risks and Trade-Offs of Low-Carbon Technologies for Electricity Production* (UNEP, 2016), p. 103; and Center for International Environmental Law, "Carbon capture and storage", available at [www.ciel.org/issue/carbon-capture-and-storage/](http://www.ciel.org/issue/carbon-capture-and-storage/).

(147) Richard B. Kuprewicz, "Accufacts' perspectives on the state of federal carbon dioxide transmission pipeline safety regulations as it relates to carbon capture, utilization, and sequestration within the U.S.", report prepared for Pipeline Safety Trust by Accufacts, 23 March 2022.

(148) المساهمة المقدمة من مركز القانون البيئي الدولي.

(149) Oxford Geoengineering Programme, "What is geoengineering?"

(150) A/77/183.

(151) أهداف التنمية المستدامة 1-3 و6 و8 و12 و14 و15.

(152) قرار مجلس حقوق الإنسان 13/48.

(153) قرار الجمعية العامة 300/76.

حقوق أخرى، وبالمبادئ البيئية الدولية مثل منع الضرر البيئي، والمبدأ التحوطي، وواجب التعاون، من بين مبادئ أخرى<sup>(154)</sup>.

74- ويمكن أن تقوض بعض التكنولوجيات المقترحة للتخفيف من آثار تغير المناخ أعمال الحق في بيئة صحية. ويمكن للتكنولوجيات التي تزيد من الضغط لاستخراج الفلزات والمعادن، حيثما كانت الضمانات الاجتماعية والبيئية الكافية غير موجودة أو غير كافية، أن تؤدي إلى تفاقم انتهاكات حقوق الإنسان. ويمكن أن تؤدي الإدارة غير السليمة للمواد الخطرة المتعلقة بإزالة الكربون، مثل عدم كفاية إعادة تدوير بطاريات المركبات الكهربائية، وتحويل البلاستيك إلى وقود، والطاقة النووية، واحتجاز الكربون وتخزينه، من بين أمور أخرى، أيضاً إلى تقويض التمتع الفعلي بالحق في بيئة نظيفة وصحية ومستدامة.

75- وقد تولد بعض التكنولوجيات المناخية المقترحة ملوثات للهواء والماء، مثل الجسيمات الدقيقة والغبار، والمعادن الثقيلة، والمواد الكيميائية السامة، والمواد الخطرة، والإشعاعات المؤينة، بين ملوثات أخرى. وقد تتراكم هذه المواد الخطرة بيولوجياً من خلال السلسلة الغذائية وتساهم في انتشار مناطق التضحية. وقد يسبب التعرض تشوهات خلقية، وأمراضاً عصبية، وأمراض الجهاز التنفسي، وأمراض القلب، وأمراضاً نسائية، وأمراض الكلى، وأمراض المناعة، وأمراض الجلد، وغيرها من الأمراض المزمنة، وحتى السرطان، كما كان الحال في مناطق التضحية الواقعة في الاتحاد الروسي والأرجنتين وأستراليا وإندونيسيا وبارابوا غينيا الجديدة وبوليفيا (دولة - المتعددة القوميات) وبيرو وتونغا وجمهورية الكونغو الديمقراطية وجنوب أفريقيا وزامبيا وشيلي والصين وغواتيمالا وغينيا والفلبين وفييت نام وكندا والمكسيك والولايات المتحدة الأمريكية، وفي كاليدونيا الجديدة، من بين بلدان ومناطق أخرى<sup>(155)</sup>.

76- وقد تؤثر بعض التكنولوجيات المناخية سلباً، وبشكل لا رجعة فيه في غالب الأحيان، على النظم الإيكولوجية الحرجة مثل الغابات الاستوائية والأراضي الرطبة وتنوعها البيولوجي الاستثنائي. ويؤدي ذلك إلى تفاقم أزمة المناخ ذاتها التي من المفترض أن تخفف منها هذه الحلول المقترحة<sup>(156)</sup>.

## باء - الحق في الحياة، بالاقتران مع الحق في الهواء النقي والمياه المأمونة والأغذية المغذية

77- تم الاعتراف بالحق في الحياة في معاهدات حقوق الإنسان العالمية<sup>(157)</sup> والإقليمية<sup>(158)</sup>. ويشمل الحق في الحياة الحق في حياة كريمة<sup>(159)</sup>. وتشمل الظروف التي تمكن الناس من العيش حياة كريمة

(154) Inter-American Court of Human Rights, Advisory Opinion OC-23/17 of 15 November 2017

(155) المساهمات المقدمة من منظمة إيدوتش، وكاترين موربينغا - إيكين، ومركز القانون البيئي الدولي، ولجنة حقوق الإنسان في مدينة مكسيكو، وصندوق الدفاع القانوني لإنصاف كوكب الأرض، ومنظمة إيرثوروكس، والتحالف العالمي لبدائل المحارق، ومنظمة أوكسفام الدولية؛ والمساهمتان المشتركتان بين منظمة iCure Health International وتحالف توعية المواطنين من جهة ومركز أبحاث النيوبيل الأسترالي ومجموعة بسمارك رامو من جهة أخرى.

(156) المساهمة المقدمة من رابطة "Village Prospérité" (رخاء القرية) وآخرين، ومنظمة إيدوتش، ورابطة إعادة إدماج القرم، وأذربيجان، ومنظمة إيرثوروكس؛ والمساهمات المشتركة بين منظمة iCure Health International وتحالف توعية المواطنين من جهة والمحف البيئي الإندونيسي لجنوب سولاويزي وجنوب شرق سولاويزي وجمعية أصدقاء الأرض اليابانية من جهة أخرى؛ و Jan Morrill and others *Safety First: Guidelines for Responsible Mine Tailings Management* (Earthworks, MiningWatch Canada and London Mining Network, 2022).

(157) العهد الدولي الخاص بالحقوق المدنية والسياسية، المادة 6(1).

(158) اتفاقية حماية حقوق الإنسان والحريات الأساسية (الاتفاقية الأوروبية لحقوق الإنسان)، المادة 2(1)؛ والاتفاقية الأمريكية لحقوق الإنسان، المادة 4(1)؛ والميثاق الأفريقي لحقوق الإنسان والشعوب، المادة 4؛ والميثاق العربي لحقوق الإنسان، المادة 5؛ وإعلان حقوق الإنسان لرابطة أمم جنوب شرق آسيا، المادة 11.

(159) Inter-American Court of Human Rights, "Street Children" (Villagrán Morales et al.) v. Guatemala, Judgment, 19 November 1999, para. 144

الهواء النقي والمياه المأمونة والأغذية المغذية، من بين أمور أخرى. وقد استندت محكمة البلدان الأمريكية لحقوق الإنسان إلى أن عدم الالتزام بالمعايير الدولية المتعلقة بالمياه النظيفة والغذاء والصحة يُعد بمثابة انتهاك للحق في حياة كريمة<sup>(160)</sup>. وينطبق هذا المنطق أيضاً على المكونات المادية للحق في بيئة نظيفة وصحية ومستدامة، مما يؤكد الصلات الوثيقة بين هذا الحق والحق في الحياة.

78- وفيما يخص الشعوب الأصلية على وجه الخصوص، تقوض الآثار السامة لبعض تكنولوجيات التخفيف من تغير المناخ التي اقترحت في السنوات الأخيرة الحق في حياة كريمة وكذلك الحق في الهواء النقي والمياه المأمونة والأغذية المغذية. وسبب ذلك هو العلاقة المباشرة بين البيئة المادية التي تعيش فيها الشعوب الأصلية والحق في الحياة والأمن والسلامة البدنية، التي تتأثر مباشرة بالتلوث<sup>(161)</sup>. فعلى سبيل المثال، غالباً ما يولد استخراج المعادن والفلزات تلوئاً ساماً لا يُطاق، ويستخدم الوقود الحيوي كميات كبيرة من الأسمدة ومبيدات الآفات ومواد كيميائية أخرى. وتؤثر زيادة الكربنة والسموم بشكل خطير على سبل العيش والحياة اليومية<sup>(162)</sup> من خلال تهديد سلامة الأغذية وتلويث التربة والمياه السطحية والجوفية وتوليد مياه الصرف الصحي<sup>(163)</sup>. وتقلل آثارها التراكمية أيضاً من مساهمات تدابير التكيف مع تغير المناخ<sup>(164)</sup>.

## خامساً - ينبغي أن توجه حقوق الإنسان دمج مسارات إزالة الكربون وإزالة السموم

79- ينبغي لمبادئ حقوق الإنسان أن توجه دمج مسارات إزالة الكربون وإزالة السموم. ويُستشَد بهذه المبادئ في نهج قائم على حقوق الإنسان وهي تركز على عدم التمييز والشفافية والمشاركة والمساءلة. ويشدد هذا النهج بشكل خاص على حماية الفئات التي تعيش أوضاعاً هشة. وفيما يتعلق بالإدارة السليمة للمواد والنفايات الخطرة، يشمل النهج القائم على حقوق الإنسان أيضاً المبادئ البيئية الرئيسية، مثل مبدأ منع الضرر، واقتصاد دائري آمن كيميائياً، ومبدأ تعريم الملوث.

## ألف - الحق في الحصول على المعلومات وفي المشاركة والعدالة في المسائل البيئية

80- إن إعمال الحق في الوصول إلى المعلومات في المسائل البيئية أمر أساسي لتمكين أفراد الجمهور، ولا سيما المجتمعات والمجموعات المحلية التي تعيش أوضاعاً هشة<sup>(165)</sup>. ولا غنى عن توفير المعلومات الكافية في الوقت المناسب لتمكين الناس من ممارسة حقهم في المشاركة مشاركة مجدية في

(160) *Yakye Axa Indigenous Community v. Paraguay*, Judgment, 17 June 2005, paras. 160–176. انظر أيضاً المساهمة المقدمة من جمعية أصدقاء الأرض، غانا؛ واللجنة المعنية بالحقوق الاقتصادية والاجتماعية والثقافية، التعليقات العامة رقم 26(2022)، و24(2017)، و15(2002)، و14(2000)، و12(1999).

(161) Inter-American Court of Human Rights, *Kuna Indigenous People of Madungandi and Embera Indigenous People of Bayano and Their Members v. Panama*, Report No. 125/12, Case No. 12.354, para. 233.

(162) المساهمة المقدمة من منظمة أوكسفام الدولية.

(163) *A/HRC/40/55*؛ *A/HRC/46/28*؛ *A/76/179*؛ المساهمات المقدمة من منظمة إيرثوروكس ورابطة البلدان الأمريكية للدفاع عن البيئة (باللغة الإسبانية) وكاثرين موروينغا-إيكن والرابطة النووية العالمية والتحالف العالمي لبدائل المحارق؛ والمساهمات المشتركة بين مركز أبحاث البوبيل الأسترالي ومجموعة بسمارك رامو، وبين المحفل البيئي الإندونيسي لجنوب سولاويزي وجنوب شرق سولاويزي وجمعية أصدقاء الأرض اليابانية، وبين منظمة iCure Health International وتحالف توعية المواطنين.

(164) المساهمة المقدمة من منظمة الشفافية الدولية.

(165) *A/HRC/49/53*؛ والمساهمات المقدمة من منظمة إيدوتش وكاثرين موروينغا - إيكن والصندوق الاستئماني لسلامة خطوط الأنابيب.

صنع القرار<sup>(166)</sup>. والوصول إلى خبراء تقنيين مستقلين أمر مهم لإعمال الحق في الحصول على المعلومات والمشاركة<sup>(167)</sup>. ولا يقل أهمية عن ذلك الحق في الوصول إلى سبل الانتصاف، الذي يسمح لأفراد الجمهور بالتماس جبر الضرر القانوني وغيره من أشكال جبر الضرر في حالات انتهاكات حقوق الإنسان، بما في ذلك فيما يتعلق بالضرر البيئي<sup>(168)</sup>.

81- ويشمل حق الإنسان في الحصول على المعلومات وحقه في المشاركة الحق في الوصول إلى خبرة تقنية مستقلة<sup>(169)</sup>، إذ يحاول الجمهور تقييم الآثار السمية المعززة لبعض تكنولوجيات التخفيف من آثار تغير المناخ. وترتبط هذه الحقوق بالتزام الدولة بحماية الجمهور من حملات التضليل الإعلامي والمعلومات المضللة التي ينشرها مروجو هذه التكنولوجيات<sup>(170)</sup>.

## باء - الحق في العلم في العمل المناخي

82- يعترف العهد الدولي الخاص بالحقوق الاقتصادية والاجتماعية والثقافية، بين صكوك أخرى متعلقة بحقوق الإنسان، بحق كل فرد في التمتع بفوائد التقدم العلمي وتطبيقاته (المادة 15(ب)). ويتطلب احترام هذا الحق الموازنة بين السياسات التنظيمية وأفضل الأدلة العلمية المتاحة<sup>(171)</sup>.

83- والحق في العلم ضروري لمواجهة حالة الطوارئ المناخية والتغلب عليها. ويتطلب من الدول أن تتخذ إجراءات للحد من انبعاثات غازات الدفيئة بطريقة تتجنب الآثار السامة. والحق في العلم هو أيضاً تزيق لا غنى عنه ضد حملات التضليل الإعلامي والمعلومات المضللة التي تنتشر لمصالح سياسية أو أيديولوجية، أو لمصالح اقتصادية، بما فيها تلك التي تستخدم العلماء المرتزقة أو ذوي المصالح المتضاربة، والتي تستفيد من الطاقة الملوثة وأنماط الإنتاج والاستهلاك الصناعيين. ويوفر العلم الحقائق والمعارف والأدلة اللازمة لتصميم سياسات متكاملة لإزالة الكربون وإزالة السموم. ويتطلب هذا الحق أيضاً من الدول حماية الناشطين في مجال المناخ والعلماء باعتبارهم مدافعين عن حقوق الإنسان.

## جيم - حماية الفئات الضعيفة بوجه خاص

### 1- الشعوب الأصلية

84- تعترف الصكوك الدولية لحقوق الإنسان والاجتهادات القضائية بحقوق الإنسان الخاصة بالشعوب الأصلية، مثل الحق في الموافقة الحرة والمسبقة والمستنيرة، وفي الثقافة والأرض والموارد الطبيعية<sup>(172)</sup>. وتُعد حماية هذه الحقوق أمراً بالغ الأهمية لتجنب إدامة مظاهر الظلم الهيكلي وأنماط التنمية الاقتصادية غير المستدامة التي أدت إلى تلوث أراضي الشعوب الأصلية ومياها وغذائها وحياتها البرية ونباتاتها وإلى أزمة المناخ<sup>(173)</sup>.

(166) A/HRC/49/53.

(167) المساهمة المقدمة من منظمة "إيرثوروكس".

(168) A/HRC/49/53، الفقرة 25؛ والمساهمات المقدمة من منظمة إيدووتش وكاثرين موروبينغا - إيكين والصندوق الاستئماني لسلامة خطوط الأنابيب.

(169) المساهمة المقدمة من منظمة "إيرثوروكس".

(170) A/HRC/48/61.

(171) المرجع نفسه.

(172) A/77/183، الفقرات 51-80.

(173) المرجع نفسه؛ والمساهمات المقدمة من تحالف التلوث البلاستيكي والتحالف العالمي لبدائل المحارق.

85- ويمكن أن تتسبب الآثار السامة لبعض تكنولوجيات التخفيف من آثار تغير المناخ في إلحاق ضرر لا رجعة فيه بمواقع الأجداد والمياه والأدوية والحياة البرية ذات الأهمية الثقافية<sup>(174)</sup>، فضلاً عن إزالة الغابات<sup>(175)</sup>، وتدهور التربة، ومحدودية إنتاج المحاصيل لسنوات قادمة، ونقص المياه، وفقدان التنوع البيولوجي، وتصريف المناجم الحمضية، وتلويث مصادر المياه في اتجاه المصب واستنزاف صحة النظام الإيكولوجي، مع تقادم الاحترار العالمي<sup>(176)</sup>. ويشكل عدم احترام الموافقة الحرة والمسبقة والمستنيرة وعدم كفاية تقييمات الأثر البيئي<sup>(177)</sup> أمثلة على الحواجز النظامية والمنهجية<sup>(178)</sup> التي يجب معالجتها على وجه السرعة لضمان حقوق الشعوب الأصلية.

86- وتؤثر هذه الحواجز الهيكلية أيضاً على الأقليات الإثنية والأشخاص المنحدرين من أصل أفريقي<sup>(179)</sup>. وقد اعترفت محكمة البلدان الأمريكية لحقوق الإنسان بأن المجتمعات القبلية المنحدرة من أصل أفريقي لها نفس الحقوق التي تتمتع بها الشعوب الأصلية<sup>(180)</sup>. وتتسق هذه القرارات مع بعض القرارات القضائية الوطنية الصادرة مؤخراً فيما يتعلق بالتعددية والعدالة البيئية والاجتماعية والمناخية والأشخاص المنحدرين من أصل أفريقي<sup>(181)</sup>.

## 2- المدافعون عن حقوق الإنسان

87- يعمل نشطاء المناخ على زيادة الوعي العام بأزمة المناخ وتحفيز الحكومات ومؤسسات الأعمال على اتخاذ إجراءات مناخية طموحة. وهم يسعون بذلك إلى حماية المجتمعات في جميع أنحاء العالم والنظم الإيكولوجية التي يعتمد عليها البشر للزدهار. وفي ضوء الآثار السلبية لحالة الطوارئ المناخية على حقوق الإنسان، ينبغي اعتبار النشطاء الذين يتعبؤون لحماية النظام المناخي مدافعين حقيقيين عن حقوق الإنسان وحمايتهم بصفتهم كذلك.

88- وقد تعرض المدافعون عن حقوق الإنسان في مجال المناخ، بمن فيهم المشاركون في دورات مؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، للمضايقة أو الاضطهاد نتيجة لنشاطهم<sup>(182)</sup>. وفي بعض الحالات، قُتل مدافعون عن حقوق الإنسان في مجال المناخ<sup>(183)</sup>. وفي حالات أخرى، أدى قمع الشرطة إلى سحق معارضتهم للكربنة والتسميم<sup>(184)</sup>. وفي حالات أخرى، مُنعوا من مواصلة نشاطهم بسبب انعدام الأمان لهم ولأسرهم ومجتمعاتهم المحلية<sup>(185)</sup>.

(174) المساهمة المقدمة من منظمة "إيرثوروكس".

(175) المساهمة المقدمة من رابطة "Village Prospérité" (رخاء القرية) وآخرين.

(176) المساهمة المشتركة المقدمة من منظمة iCure Health International وتحالف توعية المواطنين.

(177) المرجع نفسه؛ والمساهمة المشتركة المقدمة من مركز أبحاث اليوبيل الأسترالي ومجموعة بسمارك رامو.

(178) المساهمة المقدمة من كاترين موروبينغا - إيكين.

(179) المساهمة المقدمة من مركز القانون البيئي الدولي.

(180) قضية شعب ساراماكا ضد سورينام، الحكم، 28 تشرين الثاني/نوفمبر 2007؛ وقضية جماعة بونتيا بيدرا غاريفونا وأعضائها ضد هونوراس، الحكم، 5 تشرين الأول/أكتوبر 2015.

(181) انظر، على سبيل المثال، المحكمة الدستورية الكولومبية، قضية مركز دراسات العدالة الاجتماعية وآخرون ضد رئاسة الجمهورية وآخرون، الحكم T-622/16، 10 تشرين الثاني/نوفمبر 2016.

(182) انظر، على سبيل المثال، A/76/222.

(183) انظر

[www.climateandcommunity.org/\\_files/ugd/d6378b\\_b03de6e6b0e14eb0a2f6b608abe9f93d.pdf](http://www.climateandcommunity.org/_files/ugd/d6378b_b03de6e6b0e14eb0a2f6b608abe9f93d.pdf)

(184) المساهمة المقدمة من رابطة "Village Prospérité" (رخاء القرية) وآخرين.

(185) المساهمة المشتركة بين المحفل البيئي الإندونيسي لجنوب سولاويزي وجنوب شرق سولاويزي وجمعية أصدقاء الأرض اليابانية.

89- وقد اعترفت الصكوك الدولية لحقوق الإنسان بالتزامات الدول فيما يتعلق بالمدافعين عن حقوق الإنسان<sup>(186)</sup>. والاتفاق الإقليمي بشأن الوصول إلى المعلومات والمشاركة العامة والعدالة في المسائل البيئية في أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي (اتفاق إسكاسو) هو المعاهدة الدولية الأولى التي تحمي بالتحديد المدافعين عن حقوق الإنسان البيئية (المادة 9)، وتشمل الناشطين في مجال المناخ<sup>(187)</sup>. ووفقاً لمحكمة البلدان الأمريكية لحقوق الإنسان، تشمل التزامات الدول فيما يتعلق بالمدافعين عن حقوق الإنسان الحماية من التهديدات لحياتهم وسلامتهم الشخصية، وكذلك من الاضطهاد والقمع<sup>(188)</sup>.

## دال- دمج إزالة الكربون وإزالة السموم

### 1- تسريع إزالة الكربون وإزالة السموم من الاقتصاد

90- ستتطلب إزالة الكربون خفض انبعاثات غازات الدفيئة، في حين أن إزالة السموم تعني خفض التلوث والنفايات. وستتطلب تحقيق هذين الهدفين حساً جديداً بالطابع الاستعجالي في تنفيذ السياسات التي تهدف إلى فصل النمو الاقتصادي عن استخدام الموارد<sup>(189)</sup>. وينبغي أن تهدف هذه السياسات إلى تحقيق أهداف التخلص التدريجي من مصادر طاقة الوقود الأحفوري، والاستعاضة عنها بمصادر طاقة نظيفة، فيما يسمى بالانتقال في مجال الطاقة. وستتطلب تسريع هذا الانتقال إدارة الموارد الطبيعية على نحو مستدام واستخدامها بكفاءة، ومنع إطلاق المواد السامة لتجنب الآثار الضارة على الصحة البشرية والبيئة، وضمان الإدارة السليمة للنفايات، بما في ذلك الحد منها في المصدر<sup>(190)</sup>.

91- وتُعَدُّ سياسات إزالة الكربون وإزالة السموم أساسية لتحقيق الهدف 12 من أهداف التنمية المستدامة، من أجل ضمان أنماط استهلاك وإنتاج مستدامة. ولا يمكن تحقيق هذا الهدف بالكامل إلا إذا ركزت الحكومات ومؤسسات الأعمال على حلول تدمج بفعالية استراتيجيات إزالة الكربون وإزالة السموم. ويشمل ذلك تجنب المواد الكيميائية الخطرة التي توصف بأنها حلول لحالة الطوارئ المناخية، مثل حالة المواد البيروفلوروألكيلية والبوليفلوروألكيلية، المعروفة أيضاً باسم المواد الكيميائية الأبدية بسبب ثباتها في البيئة. وبدلاً من ذلك، ينبغي أن تعالج الاستراتيجيات الأسباب الجذرية للآثار الضارة الخطيرة على الصحة البشرية والبيئة. وذلك أمر أساسي لمنع مزيد من الانتهاكات والتجاوزات المستمرة لحقوق الإنسان.

### (أ) إنشاء اقتصاد دائري لتكنولوجيات التخفيف من آثار تغير المناخ

92- يتعين على البلدان أن تضاعف جهودها المتضافرة لتحديث القطاعات الصناعية الحيوية وتنويعها. ويمكن تحقيق ذلك من خلال إنشاء "مناطق خضراء"، مثل المجمعات الصناعية، في بيئات ذات مزايا من حيث اللوجستيك والهياكل الأساسية. وفي هذه المناطق، يمكن تطوير بعض التكنولوجيات المقترحة للتخفيف من آثار تغير المناخ استناداً إلى أحدث العلوم والابتكارات، باستخدام مواد من مصادر مسؤولة، ومصادر طاقة متجددة، ووسائل نقل مستدامة، وعدم الاعتماد على الاستخدام المكثف للموارد

(186) الإعلان المتعلق بحق ومسؤولية الأفراد والجماعات وهيئات المجتمع في تعزيز وحماية حقوق الإنسان والحريات الأساسية المعترف بها عالمياً، المواد 10 و11 و18.

(187) قضية بارلونا براي ضد شيلي، الحكم، 24 تشرين الثاني/نوفمبر 2022، الفقرة 76 (بالإسبانية).

(188) المرجع نفسه؛ وقضية كاولس - فرنانديز ضد هندوراس، الحكم، 3 نيسان/أبريل 2009، الفقرة 145.

(189) انظر [www.resourcepanel.org/file/400/download?token=E0TEjf3z](http://www.resourcepanel.org/file/400/download?token=E0TEjf3z).

(190) الهدف 12 من أهداف التنمية المستدامة، الغايات 12-2 و12-4 و12-5 و12-8.



الطبيعية. ومن شأن هذه الممارسات الجيدة أن تقلل من انبعاثات غازات الدفيئة وتوليد النفايات في جميع أنحاء سلسلة الإمداد بأكملها<sup>(191)</sup>.

### (ب) تقليل الحاجة إلى مصادر المواد وزيادة استرداد المواد

93- لن يكون التغيير التكنولوجي وحده كافياً لإزالة الكربون وإزالة السموم من الاقتصاد. وسيكون من اللازم أن يقترن ذلك بتخفيضات في استخراج الموارد المادية واستخدامها. ويشمل ذلك تصميم منتجات أكثر كفاءة، وإطالة عمر المنتج، وتحديد معدلات استرداد إلزامية من خلال تفكيك مكونات المنتج وإعادة تدويرها.

94- وسيكون من الأمثلة على هذه التخفيضات الحاسمة صنع بطاريات مركبات كهربائية أصغر حجماً وإطالة عمرها. وسيكون من الأمثلة الأخرى استرداد المعادن والفلزات الانتقالية من بطاريات المركبات الكهربائية ومواد الإسكان في نهاية عمرها. ومن شأن السياسات المتكاملة، مثل السياسات المتعلقة بأنظمة النقل العام المستدامة، أن تقلل أيضاً من الحاجة إلى تصنيع مركبات كهربائية جديدة وبطاريات مركبات كهربائية<sup>(192)</sup>.

### 2- العناية الواجبة بالإلزامية بالبيئة وحقوق الإنسان وشفافية سلسلة التوريد

95- على الحكومات أن تطلب من الشركات بذل العناية الواجبة الكافية بالبيئة وحقوق الإنسان من خلال سلاسل المنبع والمصب بأكملها لجميع المواد الانتقالية، بناءً على المبادئ التوجيهية بشأن الأعمال التجارية وحقوق الإنسان<sup>(193)</sup>. ويعني ذلك ضمان وجود العناصر الأربعة لعملية العناية الواجبة في كل تكنولوجيا مقترحة للتخفيف من آثار تغير المناخ، وهي تقييم الآثار الفعلية والمحتملة على حقوق الإنسان، ودمج النتائج والتصرف بناءً عليها، وتتبع الاستجابات، والإبلاغ عن كيفية معالجة الآثار<sup>(194)</sup>.

96- ويجب أن يركز بذل هذه العناية الواجبة بالبيئة وحقوق الإنسان على بعض التكنولوجيات المقترحة للتخفيف من آثار تغير المناخ على الانتهاكات المحتملة لحقوق الإنسان فيما يتعلق بسلاسل الإمداد والقيمة. وينبغي أن تكفل العناية الواجبة حصول أفراد الجمهور على معلومات كافية في الوقت المناسب وفرص مجدية للمشاركة في صنع القرارات المتعلقة بالتكنولوجيات المقترحة لتغير المناخ. وينبغي أن تُوجَّه العناية الواجبة أيضاً لضمان عدم تعرض المجموعات التي تعيش أوضاعاً هشّة، مثل نشطاء المناخ، لأي شكل من أشكال الانتقام<sup>(195)</sup>.

### 3- منع الآثار السامة الناجمة عن الإدارة غير السليمة للمواد الكيميائية والنفايات

97- يجب أن يتجنب تصميم وتنفيذ التكنولوجيات للتخفيف من آثار تغير المناخ تكرار مسارات صناعة الوقود الأحفوري الملوثة. ويجب على الدول والمؤسسات التجارية أن تسعى بقوة إلى استئصال

(191) المساهمة المقدمة من أذربيجان.

(192) المساهمة المقدمة من منظمة "إيرثوروكس".

(193) A/HRC/42/41، الفقرتان 37 و38؛ وA/HRC/48/61، الفقرتان 95 و96.

(194) المبادئ التوجيهية بشأن الأعمال التجارية وحقوق الإنسان، المبادئ 18 إلى 21.

(195) انظر

[www.climateandcommunity.org/\\_files/ugd/d6378b\\_b03de6e6b0e14eb0a2f6b608abe9f93d.pdf](http://www.climateandcommunity.org/_files/ugd/d6378b_b03de6e6b0e14eb0a2f6b608abe9f93d.pdf)

الصفحة 10.

التلوث والقضاء على المواد السامة، بدلاً من مجرد محاولة التقليل من التعرض لهذه المخاطر إلى أدنى حد وخفضه والتخفيف منه<sup>(196)</sup>.

98- وفيما يتعلق بالمعادن والفلزات الانتقالية على وجه التحديد، لا ينبغي النظر في جدوى المناجم الجديدة المقترحة إلا بعد وضع برامج تتطلب استرداد أو إعادة تدوير هذه المواد من المنتجات في نهاية عمرها. ولا ينبغي المضي قدماً في عمليات استخراج معادن جديدة دون اتخاذ تدابير وقائية فعالة ضد المخاطر السامة المتمثلة في التعرض للمواد الكيميائية والنفايات والتلوث الناجم عن هذا التعدين<sup>(197)</sup>.

## سادساً - الاستنتاجات والتوصيات

99- لقد أصبح من الملح تحقيق تخفيضات كبيرة في انبعاثات غازات الدفيئة وإزالة الكربون من الغلاف الجوي لمعالجة أزمة المناخ العالمية. وأصبح من الضروري إزالة الكربون من مصفوفة الطاقة والقطاعات الاقتصادية الملوثة لتحقيق الأهداف المكرسة في اتفاق باريس. وستساهم في عملية إزالة الكربون هذه بعض الإجراءات المناخية، مثل الاستعاضة عن محطات الطاقة التي تعمل بالفحم بمرافق الطاقة الشمسية أو الريحية.

100- غير أن بعض التكنولوجيات المناخية المقترحة في السنوات الأخيرة قد يزيد من تفاقم العبء السام الذي يصيب الناس والكوكب، مما يؤدي إلى تفاقم انتهاكات حقوق الإنسان الناجمة عن التعرض للمواد الخطرة. ويمكن أن يؤدي استخراج ما يسمى بالمعادن والفلزات الانتقالية إلى زيادة تفاقم الآثار السامة للتعدين. ويمكن أن تفرض الألواح الشمسية والعنفات الريحية لتوليد الكهرباء تحديات كبيرة في إدارة النفايات. والتسمية الخاطئة لتوليد الطاقة النووية بأنها "خضراء" تقلل من شأن التحديات الحادة للتخلص من النفايات المشعة.

101- وقد دفعت حملات التضليل الإعلامي بحلول مضللة وكاذبة من أجل الانتقال في مجال الطاقة. فعلى سبيل المثال، لا يأخذ استغلال الغاز الطبيعي للاستعاضة عن أنواع الوقود الأحفوري الأخرى في الحساب انبعاثات الميثان ويؤخر في نهاية المطاف الاستثمارات الضرورية في إزالة الكربون. وقد يؤدي الهيدروجين الأزرق والرمادي في الواقع إلى زيادة انبعاثات غازات الدفيئة نظراً لكميات الطاقة التي يتطلبها إنتاجها. وبالمثل، تضيف تكنولوجيات إدارة النفايات غير السليمة، مثل حرق البلاستيك، إلى تزايد انبعاثات غازات الدفيئة في الصناعة الكيميائية.

102- ولا ينبغي وضع استراتيجيات إزالة الكربون وإزالة السموم في مواجهة بعضها البعض. والعمل المناخي لن يكون مشروعاً أو مستداماً إذا أدى إلى تفاقم التلوث السام وما يصاحبه من انتهاكات لحقوق الإنسان. وينبغي ألا تستخدم بعض الحكومات أو المؤسسات التجارية خطر تغير المناخ كعذر أو ذريعة لزيادة تفاقم العبء السام على البشرية.

103- ومن أجل الوصول إلى هدف المناخ العالمي البالغ 1,5 درجة مئوية وحماية المجتمعات المحلية المتأثرة سلباً من المواد السامة، ينبغي دمج تكنولوجيات إزالة الكربون مع استراتيجيات إزالة السموم. وستسمح السياسات القائمة على أفضل العلوم المناخية والكيميائية المتاحة للحكومات بتفضيل تكنولوجيات التخفيف من آثار تغير المناخ التي تدمج استراتيجيات إزالة الكربون وإزالة السموم.

(196) A/HRC/49/53

(197) انظر inter alia, Public Health Association of Australia, "Rare earth elements", Policy Position Statement, 23 September 2021.

104- وينبغي أن يسترشد هذا الدمج، والانتقال نحو اقتصاد دائري آمن كيميائياً ومناخياً، بمبادئ حقوق الإنسان. وينبغي تقييم دورات حياة المنتج والتكنولوجيا لضمان إزالة الكربون الفعلية. وينبغي تركيب قدرات للإدارة السليمة والدائرية للمواد الكيميائية والنفايات الناتجة عن التحول المناخي لضمان إزالة السموم. وينبغي أن تكون معايير العناية الواجبة بحقوق الإنسان على طول سلسلة الإمداد لتكنولوجيات التخفيف من آثار تغير المناخ إلزامية. وينبغي تعزيز الضمانات البيئية وضمانات حقوق الإنسان وإنفاذها، بدلاً من تفكيكها بدعوى تفضيل الانتقال في مجال الطاقة.

105- ويوصي المقرر الخاص الدول بما يلي:

- (أ) دمج استراتيجيات إزالة الكربون وإزالة السموم، مسترشدة بنهج قائم على حقوق الإنسان؛
- (ب) اعتماد معايير إلزامية بشأن العناية الواجبة بالبيئة وحقوق الإنسان وشفافية سلسلة الإمداد لمعالجة آثار العمل المناخي المقترح؛
- (ج) إنفاذ وتعزيز الضمانات البيئية والاجتماعية، بدلاً من إعفاء بعض التكنولوجيات المقترحة للتخفيف من آثار تغير المناخ؛
- (د) إنشاء مجموعات تكنولوجية للتخفيف من آثار تغير المناخ لتحديث وتنويع القطاعات الصناعية ذات الأهمية الحاسمة للانتقال في مجال الطاقة؛
- (هـ) تحديد معدلات إلزامية لإعادة تدوير واسترداد المواد ذات الأهمية الحاسمة للانتقال في مجال الطاقة، كشرط مسبق للنظر في جدوى المناجم الجديدة؛
- (و) تقييم ليس فقط إمكانات الحد من غازات الدفيئة للعمل المناخي، بما في ذلك مصادر الطاقة والوقود والمنتجات والتكنولوجيات، بل أيضاً تقييم دورة الحياة كاملة، بما في ذلك آثار استخراج المواد، والتلوث المنبعث أثناء التصنيع، والتعرض للمواد الكيميائية من الاستخدام، وإدارة النفايات والتخلص منها؛
- (ز) إنشاء قدرات قائمة على العلم لتمكين الإدارة الدائرية للمواد الكيميائية والنفايات؛
- (ح) احترام الحق في الحصول على الموافقة الحرة والمسبقة والمستنيرة من الشعوب الأصلية فيما يتعلق بتكنولوجيات التخفيف من آثار تغير المناخ التي تؤثر عليها بشكل مباشر أو غير مباشر؛
- (ط) ضمان حماية المدافعين عن حقوق الإنسان البيئية، بمن فيهم النشطاء في مجالي المناخ والمواد الكيميائية؛
- (ي) تنفيذ سياسات تسعير الكربون مثل الضرائب والرسوم المفروضة على انبعاثات غازات الدفيئة لتحفيز القطاعات والشركات على الحد من انبعاثات الكربون لديها؛
- (ك) حماية واسترداد الموائل الطبيعية، مثل الغابات وأشجار المانغروف والأراضي الرطبة، لحفظ التنوع البيولوجي وتعزيزه والحد من انبعاثات الكربون؛
- (ل) تعزيز الممارسات الزراعية المستدامة التي تحد من انبعاثات غازات الدفيئة، وتجنب المواد الكيميائية الخطرة، وتعزل الكربون في التربة؛
- (م) تشجيع استخدام وسائل النقل العام ووسائل النقل النشطة، مثل المشي وركوب الدراجات، للحد من انبعاثات الكربون؛

- (ن) تنفيذ استراتيجيات الحد من النفايات، مثل الكمر، لتقليل كمية النفايات المرسلة إلى مدافن النفايات وتعزيز استخدام المواد القابلة للتحلل؛
- (س) تثقيف الأفراد وزيادة الوعي بأهمية حماية البيئة وتأثير الأنشطة البشرية على كوكب الأرض.
- 106- ويوصي المقرر الخاص مؤسسات الأعمال، بما فيها المؤسسات المالية، بما يلي:
- (أ) الاستثمار في الابتكار واستيعاب تكنولوجيات التخفيف من آثار تغير المناخ التي تقلل أيضاً من الآثار السامة؛
- (ب) تنفيذ العناية الواجبة الإلزامية بالبيئة وحقوق الإنسان وشفافية سلسلة الإمداد؛
- (ج) الاستثمار في مجموعات تكنولوجية للتخفيف من آثار تغير المناخ لتحديث وتنويع القطاعات الصناعية ذات الأهمية الحاسمة للانتقال في مجال الطاقة؛
- (د) الاستثمار في مرافق إعادة تدوير المواد ذات الأهمية الحاسمة للانتقال في مجال الطاقة؛
- (هـ) سحب الاستثمارات من مشاريع استخراج الوقود الأحفوري أو الاحتراق؛
- (و) الامتناع عن القيام بحملات تضليل إعلامية بشأن الحلول المناخية المضللة أو الكاذبة؛
- (ز) إجراء رصد وتقييم مستمرين لتكنولوجيات المناخ؛
- (ح) تخفيف الأعباء السامة على المجتمعات المحلية التي عانت منها لفترة طويلة؛
- (ط) الإبقاء على متطلبات تقييم الأثر البيئي والمشاركة العامة وعدم إضعافها، لتسهيل الاستجابة المناخية.