



الحجم التقديري للبصمة الكربونية لكبسولات Firma المباعة في عام 2023

يناير 2023

معلومات الحساب: المقر الرئيسي لشركة Luigi Lavazza
Torino, Via Bologna 32 – 10152 :S.p.A
www.lavazza.it

1. المقدمة

تتعدد التحديات التي تفرضها أزمة المناخ على قطاع القهوة كما تتسم بطابع عاجل: ولهذا السبب تلتزم Lavazza بدراسة الحلول الشاملة لتلبية الاحتياجات الخاصة بالحد من تأثيرها البيئي. في الواقع، بدءًا من عام 2020، عززت المجموعة مسارًا يهدف إلى تحييد أثر الكربون بالكامل، والذي يُطلق عليه "Roadmap to Zero" (خارطة الطريق نحو تحييد أثر الكربون). يتكون هذا المسار من عملية تقنية تنطوي على ثلاث خطوات عمل رئيسية، وهي التقدير الكمي لانبعاثات الكربون، وتقليلها، وتعويض آثارها.

في عام 2020، حققت Lavazza Group أول نتيجة لمسارها نحو تحييد أثر الكربون من خلال التعويض عن انبعاثات النطاق 1 و2، أي انبعاثات غازات الاحتباس الحراري المباشرة (النتيجة، على سبيل المثال، عن حرق الميثان للتدفئة في المصانع) وتلك الناتجة عن توليد الكهرباء التي تم استهلاكها بعد ذلك. وإدراكًا من Lavazza Group أنه لا يمكن تقليل جميع الانبعاثات، فقد شرعت في استراتيجية موازنة، من خلال دعم المشاريع التي تساهم في التنمية المستدامة واحتواء انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. في عام 2021، استمرت هذه العملية من خلال إدخال موازنة انبعاثات النطاق 3، بما في ذلك تحييد الكمية الكاملة لانبعاثات غازات الاحتباس الحراري لكبسولات Firma.

وحرصًا من جانب الشركة على التأكيد لعملائها أن جميع الكبسولات قد تم تعويض أثرها بالفعل بمجرد شرائها، فقد تم إجراء دراسة تقديرية حول البصمة الكربونية (CFP). يعتمد الحساب على المبيعات المقدرة لعام 2023 وعلى البصمة الكربونية لكبسولة واحدة من كبسولات القهوة Firma التي تم بيعها عام 2022، وتم مراجعته من جانب أطراف خارجية.

لضمان دقة الحساب المقدر، ستتم إعادة حساب البصمة الكربونية لعام 2023 عندما تتوفر جميع بيانات المبيعات النهائية لعام 2023. وفي حالة عدم توافق الحساب التقديري والحساب النهائي، سيتم تعويض الفرق.

ويتمثل الغرض من هذا التقرير في شرح التقدير الكمي للبصمة الكربونية لكبسولات Firma.

2. تقييم البصمة الكربونية

تتبع بنية هذا التقرير الخطوات الرئيسية لتقييم دورة الحياة (LCA):

- تعريف الهدف والنطاق:** يحدد الهدف من الدراسة ووحدة المراجع، والعمليات المتبّعة في الدراسة وغيرها من الخصائص الهامة للتقييم؛
- تحليل المخزون:** يصف البيانات المستخدمة؛
- تقييم الأثر:** يعرض نتائج الأثر التي تم الحصول عليها من خلال استخدام النماذج العلمية؛
- التفسير:** مناقشة النتائج من أجل صياغة الاستنتاجات.

A. نوع الهدف والنطاق

للبصمة الكربونية

تعد هذه الدراسة الخاصة بالبصمة الكربونية شاملة من البداية إلى النهاية، نظرًا لأن جميع مراحل دورة الحياة ذات الصلة مدرجة في تقييم دورة الحياة (على سبيل المثال، اكتساب المواد الخام والإنتاج والتوزيع والاستخدام ونهاية العمر الافتراضي، كما هو مفصل على نحو أفضل في فصل "حدود النظام"). يتبع تقييم دورة الحياة نهجًا إسناديًا.

الوحدة الوظيفية

الوحدة الوظيفية المدروسة هي المبيعات المتوقعة لعام 2023 لكبسولات Firma.

حدود النظام

تأخذ البصمة الكربونية لعام 2023 كبسولات Firma عمليات دورة الحياة التالية في الاعتبار:

- زراعة القهوة الخضراء والمعالجة: في هذه المرحلة، يتم حساب جميع الانبعاثات المتغيرة للمناخ المتعلقة بمؤشر ثاني أكسيد الكربون، بدءًا من نثر بذور نبات القهوة، وزراعته وحصاده، والمعالجة للحصول على القهوة الخضراء من الكرز (يختلف نوعه باختلاف الموطن الأصلي)، مرورًا بالنقل إلى مصنع التحميص/التعبئة
- معالجة التغليف: تشمل هذه المرحلة جميع الانبعاثات المتعلقة باستخراج المواد الخام وإنتاج مختلف مكونات التعبئة والتغليف الأولية والثانوية والعالية للمنتج مكتمل الصنع، والتي يتم إنتاجها من قبل مختلف الموردين وإرسالها إلى مصانع Lavazza للتغليف.
- معالجة المنتج النهائي في مصانع Lavazza: تشمل هذه المرحلة الانبعاثات من الأنشطة داخل مصانع Lavazza، حيث يتم تحميص القهوة الخضراء وتعبئة المنتج مكتمل الصنع. على وجه الخصوص، يتم تقييم استهلاك الطاقة (الكهربائية والحرارية) واستهلاك المياه وانبعاثات المواد المبردة والتخلص من نفايات المصنع.
- التوزيع: يجري في هذه المرحلة تقييم نقل المنتج مكتمل الصنع من مصانع Lavazza إلى عملائها. وكما هو مفصل أدناه، تم استبعاد عمليات نقل توزيع القهوة التي لا تخضع للرقابة المباشرة من Lavazza (وهذا يشمل نقل القهوة من نقطة البيع إلى المستهلك).
- مرحلة الاستخدام: في هذه المرحلة، يجري تقييم الانبعاثات الناتجة عن استهلاك الطاقة للمشروبات الجاهزة، استنادًا إلى القيم المتوسطة لماكينة صنع القهوة وعوامل الانبعاثات الخاصة بكل بلد.
- نهاية العمر الافتراضي للتعبئة والتغليف: يجري بعد ذلك تقييم الانبعاثات الناجمة عن التخلص من التعبئة والتغليف، مع مراعاة ظروف معالجة النفايات في بلدان البيع
- بقايا القهوة في نهاية دورة الحياة: يجري بعد ذلك تقييم الانبعاثات الناجمة عن التخلص من بقايا القهوة، مع مراعاة ظروف معالجة النفايات في بلدان البيع.

المعايير المرجعية

تستند البصمة الكربونية المُبلّغ عنها إلى دراسة البصمة الكربونية لكبسولات Firma التي تم بيعها عام 2022 [1] والتي تم التحقق من توافقها مع معيار ISO 14067 [2] وبالتالي تتماشى مع قواعد فئة المنتج الحالي المطبقة على قهوة الإسبريسو [3].

إخلاء المسؤولية عن قيود البصمة الكربونية

وأهم قيود دراسة البصمة الكربونية هذه هي:

- التركيز على مؤشر بيئي واحد.
- القيود المتعلقة بالمنهجية: بسبب القيود المتعلقة بتقرير تقييم دورة الحياة التي تستند إليها [1]، كثيرًا ما لا تكون نتائج البصمة الكربونية أساسًا سليمًا للمقارنة.
- تعتمد البصمة الكربونية لكبسولات Firma لعام 2023 على دراسة البصمة الكربونية لعام 2022 وعلى المبيعات المتوقعة لعام 2023. لهذا السبب، ستتم مراجعة البصمة الكربونية المقدرة عند توفر البيانات النهائية لعام 2023

الاستثناءات

- تم تضمين السلع الإنتاجية (مثل المعدات والمباني) المتوفرة بالفعل في قواعد بيانات تقييم دورة الحياة (أيecoinvent v3.7.1 [4] المضمن في تقييم دورة الحياة. تم استبعاد السلع الإنتاجية الأخرى من تقييم دورة الحياة، حيث كان من المفترض أنها لا تسهم بشكل كبير في النتائج الإجمالية لتقييم دورة الحياة.
- لم يتم تقييم دورة حياة ماكينة القهوة.
- تم استبعاد عمليات نقل توزيع القهوة التي لا تخضع للرقابة المباشرة من Lavazza (وهذا يشمل نقل القهوة من نقطة البيع إلى المستهلك).

انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من المواد الحيوية واحتجازه

- فيما يتعلق بانبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن المواد الحيوية (القهوة الخضراء)، تم اعتماد نهج الحياد الكربوني. من خلال هذا النهج، افترضنا أن جميع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون التي يتم امتصاصها من النباتات والمواد المشتقة منها ستعود مرة أخرى إلى الغلاف الجوي خلال مرحلة نهاية العمر الافتراضي. بشكل أساسي، لم يتم تقييم أي انبعاثات أو عمليات احتجاز لثاني أكسيد الكربون المتعلقة بالمواد الأحيائية، على افتراض أن صافي تبادل الكربون يساوي صفرًا. من المهم تسليط الضوء على أن إطلاق غاز الميثان الحيوي يجري تقييمه وفقًا لمؤشر الاحتباس الحراري.
- وفقًا لمعيار الأيزو، تم الإبلاغ عن ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي المخزن في مواد إحيائية بشكل منفصل في تقرير تقييم دورة الحياة. لا تأخذ نتائج احتمالية الاحتباس الحراري (GWP) في الاعتبار انبعاثات الكربون الحيوية.

تغيير استخدامات الأراضي

تم النظر في تأثيرات تغيير استخدامات الأراضي (LUC) كما تم الإبلاغ عنها في قواعد البيانات الخاصة بقاعدة بيانات الأغذية العالمية (WFLDB) للقهوة الخضراء. وتتواءم مجموعات البيانات مع طلب معيار الأيزو بشأن تغيير استخدامات الأراضي. يتم الإبلاغ عن الانبعاثات الناتجة عن تغيير استخدامات الأراضي بشكل منفصل في تقرير تقييم دورة الحياة.

الوقت والحدود الجغرافية

وترد البيانات الزمنية المتعلقة بمتوسط كيسولة من كبسولات Firma في الجدول 1، وفقًا للفئات النسبية. تم العثور على البيانات الثانوية في قاعدة بيانات ecoinvent v3.7.1 [4]، كما تم استخلاصها من قاعدة بيانات الأغذية العالمية (WFLDB) [5] اللتين تم نشرهما في عام 2020. المصنع المسؤول عن إنتاج منتجات كبسولات Firma موجود في أوروبا. يتم استخراج المواد الخام من جميع أنحاء العالم وكذلك وجهة المنتج النهائي.

B. المخزون

يستخدم هذا التقرير البيانات والنتائج المستمدة من دراسة البصمة الكربونية لعام 2022. [1] البيانات الإضافية الوحيدة المستخدمة في هذه الدراسة هي تقدير الكمية الإجمالية للكبسولات المباعة في عام 2023. يتوفر بيان تغيير استخدامات الأراضي الكامل في دراسة البصمة الكربونية لعام 2022.

الجدول 1- جدول المخزون لكبسولة قهوة متوسطة Firma 1

البيانات الخاصة بالفئات	
الكمية المباعة	البيانات المؤقتة لعام 2023
القهوة الخضراء	خطة خاصة بالنظام، بيانات 2022 المشتريات
نقل القهوة الخضراء	باستثناء منتج البلد الخاص بالخدمات اللوجستية من BDS 2021
التعبئة والتغليف	بيانات المورد الرئيسي، (8+4) 2022
توريد العبوات	
معالجة Lavazza	بيانات BDS 2021
التوزيع	BDS 2021
استخدام الطاقة والمياه	مزيج التوزيع والاستهلاك BDS 2021 من مبيعات الماكينة لعام 2021+2022
نهاية العمر الافتراضي للقهوة	BDS 2021

إجمالي كمية انبعاثات مكافئ ثاني أكسيد الكربون المحسوبة لهذا النظام هي نتيجة البصمة الكربونية المعتمدة لكبسولة متوسطة واحدة تم بيعها عام 2022، مضروبة في الكمية الإجمالية المقدرة للكبسولات التي تم بيعها عام 2023.

C. تقييم الأثر: البصمة الكربونية للمبيعات المقدرة لعام 2023

الطريقة المستخدمة لتقييم التأثير البيئي لكبسولات Firma هي احتمالية الاحتباس الحراري لانبعاثات الغلاف الجوي، والتي يتم تقييمها من خلال الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) [7] تم تقييم البصمة الكربونية لعام 2023 من خلال حاصل ضرب تأثير كبسولة واحدة متوسطة من كبسولات القهوة Firma التي تم بيعها في عام 2022 في حجم المبيعات المتوقعة لعام 2023، من أجل الحصول على تقدير للبصمة الكربونية لعام 2023 لعائلة Firma (الجدول 2). ويتم تقديم النتائج مقسمة إلى دورة حياة القهوة (زراعة القهوة ومعالجتها في بلد المنشأ، والنقل، والتحول إلى قهوة مطحونة، والتعبئة، والتخلص من بقايا القهوة)، ودورة حياة التعبئة والتغليف (استخراج المواد الخام، والمعالجة، ونهاية العمر الافتراضي للتعبئة والتغليف)، والتوزيع والاستخدام.

الجدول 2 - نتائج احتمالية الاحتباس الحراري (GWP) لحزمة كبسولات Firma العائلية التي تم بيعها عام 2023

فئة التأثير	الوحدة	الإجمالي	زراعة القهوة الخضراء والمعالجة		مواد التعبئة والتغليف الخام والمعالجة		معالجة Lavazza		التوزيع		مرحلة الاستخدام		نهاية العمر الافتراضي للتعبئة والتغليف		نهاية العمر الافتراضي للقهوة	
احتمالية الاحتباس الحراري (GWP) على امتداد 100 عام - الوقود الحفري	طنًا من مكافئ ثاني أكسيد الكربون	21,864.2	14,157.8	64.7%	5,319.6	24.33%	502.8	2.30%	101.6	0.46%	1,086.2	4.97%	582.0	2.66%	113.9	0,52%
احتمالية الاحتباس الحراري (GWP) على امتداد 100 عام - التحول الأرضي	طنًا من مكافئ ثاني أكسيد الكربون	5,422.6	5,408.1	99.74%	14.1	0.26%	0.0	0.00%	0.0	0.00%	0.3	0.00%	0.0	0.00%	0.0	0.00%
الميثان - المواد الحيوية	طنًا من مكافئ ثاني أكسيد الكربون	1,849.4	1,651.7	89.31%	22.0	1.18%	0.7	0.03%	0.0	0.00%	11.3	0.61%	73.8	3.99%	90.3	4,87%
احتمالية الاحتباس الحراري (GWP) على امتداد 100 عام - (نهج محايد)	طنًا من مكافئ ثاني أكسيد الكربون	29,136.1	21,217.7	72.82%	5,355.3	18.38%	503.4	1.73%	101.6	0.35%	1,097.8	3.77%	656.2	2.25%	204.2	0,70%
فئة التأثير	الوحدة	الإجمالي	زراعة القهوة الخضراء والمعالجة		مواد التعبئة والتغليف الخام والمعالجة		معالجة Lavazza		التوزيع		مرحلة الاستخدام		نهاية العمر الافتراضي للتعبئة والتغليف		نهاية العمر الافتراضي للقهوة	
*غازات الاحتباس الحراري الحيوية (ثاني أكسيد الكربون)	طنًا من مكافئ ثاني أكسيد الكربون	-3,265.0	-4,325.8	132,48%	-913.2	27,97%	1.0	-0,04%	0.0	%0.00	72.8	-2,23%	75.5	-%2,32	1,824.3	-55,87%

D. التفسير والاستنتاج

وفقاً للنتائج التي تم الحصول عليها باستخدام طريقة الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC)، المحسوبة بالافتراضات والقيود المبينة، فمن المحتمل أن تكون المبيعات المتوقعة لعام 2023 من كبسولات Firma مسؤولة عن حوالي 29,136 طنًا من مكافئ ثاني أكسيد الكربون.

خطة التخفيض

والتحديات التي تفرضها أزمة المناخ على قطاع القهوة كثيرة وملحة. والواقع أن تغير المناخ يؤدي أحياناً مدمرة لا تهدد توافر القهوة الممتازة فحسب، بل وتخلف أيضاً آثاراً اجتماعية خطيرة للغاية على المجتمعات المنتجة. وتشهد الأراضي الصالحة لزراعة القهوة انخفاضاً بسبب ارتفاع درجات الحرارة، بينما يتزايد الطلب على القهوة باستمرار. ويزيد هذا الاتجاه من خطر إزالة الغابات لإنتاج القهوة في مناطق جديدة، مما يؤدي إلى فقدان التنوع البيولوجي.

تلتزم Lavazza بدراسة الحلول الشاملة لتلبية احتياجات الحد من أثارها البيئية: لهذا السبب، قامت المجموعة بتعزيز مسار يتألف من

عملية تقنية لتحديد كمية انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وتقليلها، وتعويض أثر الانبعاثات المتبقية و"غير القابلة للاختزال" حتى الحياد الكربوني للمنظمة بأكملها. لذلك من الضروري تعزيز نهج شامل للاستدامة، يتطلب في المقام الأول من الشركة أن تضع أهدافاً لخفض انبعاثاتها عن طريق تحديد خطة ملموسة وأنشطة قوية تتسم بالشفافية تهدف إلى التحييد الكامل للانبعاثات على طول سلسلة القيمة بأكملها. لا يتعلق هذا الواقع بشراء الأرصفة فحسب، بل إنه يضع خطة موازية موضع التنفيذ لخفض الانبعاثات، يتم ترجمتها إلى:

- التحليل والإبلاغ التفصيليين عن الانبعاثات المباشرة وغير المباشرة؛
- مشاريع خفض الانبعاثات من خلال استخدام أنشطة كفاءة الطاقة واستخدام مصادر الطاقة المتجددة بنسبة 100%؛
- تطوير خارطة طريق مستدامة للتعبئة والتغليف، بهدف تحسين قابلية إعادة التدوير وتقليل تأثير جميع مواد التعبئة والتغليف التي تستخدمها Lavazza Group؛
- مشاريع بيئية لمؤسسة Lavazza في 17 دولة حول ممارسات الزراعة المستدامة وإعادة تشجير الغابات (إعادة التحريج).

في السنوات الأخيرة، حددنا استراتيجية "خارطة طريق مستدامة للتعبئة والتغليف"، والتي تتمثل أهدافها الرئيسية في تقليل التأثير البيئي وجعل مجموعة التعبئة والتغليف بأكملها قابلة لإعادة الاستخدام، وإعادة التدوير، والتحلل. وتنص ركائز خارطة الطريق على:

- الحد من كمية المواد المستخدمة، من خلال التصميم البيئي وتقليل النفايات والمخلفات؛
- استخدام الموارد ذات التأثير البيئي المنخفض: المواد المعاد تدويرها أو التي يتم الحصول عليها من مصادر متجددة؛
- تحسين نهاية العمر الافتراضي للتعبئة والتغليف، من خلال إعادة الاستخدام أو إعادة التدوير أو التحلل.

في الواقع، من أجل التحسين المستمر، اضطلعت Lavazza على مر السنين بسلسلة من أنشطة كفاءة الطاقة وزادت من إمداد الكهرباء من مصادر متجددة للاستخدام الصناعي والمدني على حد سواء: ففي إيطاليا حالياً، تبلغ إمدادات الكهرباء من المصادر المتجددة نسبة 100%.

بالنسبة لعائلة منتجات Firma، تم تطوير سلسلة من الأنشطة للحد من تأثيرات مكافئ ثاني أكسيد الكربون. اعتباراً من عام 2023 فصاعداً، سوف يتم رصد الوفورات القابلة للتحقيق من خلال خطط تمتد لـ 10 سنوات تغطي ثلاثة مجالات للعمل، والتعبئة والتغليف، والقهوة الخضراء، والتوفير في الطاقة في المصانع.

نشاط التعويض

يبدأ نهج Lavazza في محايدة الكربون من خلال تقليل الانبعاثات عبر سلسلة القيمة بأكملها للشركة. وبما أنه لا يمكن خفض جميع الانبعاثات بشكل كامل، فقد شرعت Lavazza في مسار لتعويض انبعاثات الكربون المتبقية. من أجل شراء أرصدة انبعاثات الكربون، تختار Lavazza مشاريع مصدقة ومعتمدة وفقاً للمناهج والمعايير المعترف بها دولياً. بالإضافة إلى تقليل الكربون أو حبسه، يمكن أن تقدم المشاريع أيضاً ميزات اقتصادية واجتماعية وبيئية أخرى. ويمثل دعم هذه المشروعات وسيلة لتحسين سبل عيش المجتمعات المحلية بطريقة مستدامة عن طريق معالجة مشكلة تغير المناخ، ومن ثم المساهمة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة.

في عام 2020، حققت Lavazza محايدة انبعاثات كاملة لمكاتب المجموعة ومصانع الإنتاج. على مستوى المنتجات، يتم شراء أرصدة الكربون في بداية العام لتعويض الانبعاثات استناداً إلى تقدير حجم المبيعات للعام. وتتطوي العملية على شراء أرصدة

تزيد عن الأحجام المتوقعة، والتي سيتم التحقق منها في نهاية العام استنادًا إلى حجم المبيعات الفعلي. سيتم بعد ذلك استخدام أي أرصدة فائضة للعام التالي. يتم تعقب كافة حركات الشراء والشهادات ذات الصلة بدقة من خلال السجلات الداخلية في المنظمة.

لتعويض أثر كبسولات Firma الجديدة بدءًا من عام 2021، دعمت Lavazza العديد من عمليات إعادة تشجير الغابات (إعادة التحريج) وحماية المجتمع وتنفيذ مشاريع الطاقة المتجددة. تم اعتماد جميع المشاريع وفقًا للمعايير المعترف بها دوليًا (معياري الكربون المعتمد (VCS)، ومعياري المناخ والمجتمع والتنوع البيولوجي (CCB)، وآلية التنمية النظيفة (CDM)) لضمان الجودة العالية وتعزيز قوة المشاريع. ويتولى شركاؤنا في المناخ الاهتمام بكافة عمليات موازنة انبعاثات الكربون، مما يضمن الامتثال للممارسات الفضلى في التعويض بداية من اختيار المشروع وحتى سحب الأرصدة نيابة عن Lavazza.

فيما يلي تأتي هذه المشاريع:

- نشاط مشروع مصنع Teles Pires لتوليد الطاقة الكهرومائية، البرازيل
- مشروع Envira Amazonia للحفاظ على الغابات الاستوائية، البرازيل
- مشروع Yedeni للحفاظ على الغابات، أثيوبيا
- توليد الطاقة من مياه الأنهار، تشيلي
- مزارع الرياح في سانتا كلارا، البرازيل
- مشروع الرياح Cerro de Hula، هندوراس
- مشروع الرياح في أوكساكا، المكسيك

المراجع

1. الوثيقة "البصمة الكربونية لنظام كبسولة" - Lavazza Firma 21 ديسمبر 2022 - Lavazza 2B srl.
2. ISO/ TS 14067, 2018: إغزات الاحتباس الحراري - البصمة الكربونية للمنتج - المتطلبات والمبادئ التوجيهية للتقدير الكمي والاتصال... ISO, ISO/ TS 14067, 2018 (www.iso.org).
3. قواعد فئة المنتج 2018:03، الإصدار 1.01: قواعد فئة منتجات قهوة الإسبريسو UN CPC 23912 الإصدار 1.01، نظام EPD® العالمي، (www.environdec.com) 2018.
4. ecoinvent، قاعدة البيانات ecoinvent، الإصدار 3.7.1 المركز السويسري لمخزون دورة الحياة (www.ecoinvent.ch) 2021.
5. ، Quantis 2020، قاعدة بيانات الأغذية العالمية لتقييم دورة الحياة، الإصدار (quantis-intl.com) 3.5.
6. (Luigi Lavazza 2021)، تقرير الاستدامة Lavazza لعام 2021، متوفر على الموقع: <https://www.lavazzagroup.com/it/come-lavoriamo/il-bilancio-di-sostenibilita.html>
7. الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) 100a 2013: تغير المناخ 2013، تقرير التقييم الخامس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (www.ipcc.ch)