التنمية المستدامة والاستثمار في التكنولوجيا الخضراء حالة الصين

Sustainable development and investment in green technology Case of China

فطيمة حفيظ[1] ، سهام العقون[2]

[1] جامعة باتنة (الجزائر)، fatima.hafied@univ-batna.dz

[2] جامعة باتنة (الجزائر)، siham.laggoun@univ-batna.dz

تاريخ الاستلام: 2021/04/04 تاريخ القبول: 2021/06/02 تاريخ النشر: 2021/06/08

الملخص: يشكل التلوث البيئي هاجسا قويا للعديد من الدول، خاصة الصناعية منها فبالرغم من تحقيقها لنمو اقتصادي مستمر ومتزايد، وارتفاع في حجم الناتج المحلي، إلا أنها تعاني من هدر الموارد الطبيعية وتلوث المناخ، وذلك راجع لعدم مراعاتها للجانب البيئي أثناء قيامها بمختلف النشاطات الصناعية. ولذا فإن ابتكار تكنولوجيا نظيفة يمثل جزء رئيسي في التحول لتحقيق التنمية المستدامة. كما يساهم في المحافظة على البيئة من خلال التقليل من الانبعاثات الناتجة عن الاحتراق لمصادر الطاقة التقليدية وعدم استنزاف الموارد الطبيعية غير المتجددة والتجربة الصينية برهنت على نجاعة هذا التوجه.

كلمات مفتاحية: التكنولوجيا الخضراء، التنمية المستدامة، الصين

Abstract: Environmental pollution has become a strong concern for many countries, especially the industrialized ones. Despite their continuous and increasing economic growth, and an increase in the volume of GDP, they suffer from the waste of natural resources and climate pollution, due to their lack of consideration of the environmental aspect while carrying out various industrial activities. The innovation of clean technology represents a major part in the transformation to achieve sustainable development. It also contributes to preserving the environment by reducing emissions resulting from combustion of traditional energy sources and not depleting non-renewable natural resources. The Chinese experience has demonstrated the effectiveness of this approach.

Key words: green technology, sustainable development, China

المؤلف المرسل: سهام العقون، **الإيميل:** siham.laggoun@univ-batna.dz

1. مقدمة:

يتسبب النشاط البشري في اضطرابات بيئية، كما تؤدي وسائل الإنتاج الصناعية أو الكيميائية إلى تفاقم هذا التدهور البيئي، حيث تمكن التقنيات الخضراء من تقليل هذا التأثير الضار وتحسين نوعية الحياة وآفاق تطوير الطاقة واستخدامها. ويعد الحفاظ على البيئة من التحديات الرئيسية التي تواجه المجتمعات الحديثة وتحدد مستقبل أنماط الحياة التي نتبعها.

كما تساهم التكنولوجيا الخضراء في تحسين جودة البيئة عن طريق تقليل الانبعاثات السامة في الهواء أو الماء أو التربة، من خلال توفير الموارد الناضبة واستخدام الموارد المتجددة؛ مما يسمح بتنفيذ استراتيجية للحد من انبعاثات الغازات الدفيئة بإنشاء أرصدة كربونية، ويعزز التخفيض العام في مستويات غازات الاحتباس الحراري.

وفي الآونة الأخيرة ازداد الاهتمام بموضوع التلوث البيئي وأثاره في كثير من المؤتمرات التنموية ومؤتمرات المحافظة على البيئة من أجل العمل على التوجه إلى استخدام واستغلال مصادر الطاقة الخضراء كبديل نظيف، متجدد وغير مكلف مادياً، وغير ملوث للبيئة والاستعاضة عن مصادر الطاقة غير المتجددة بمصادر الطاقة الخضراء من أجل تحقيق الركائز الأساسية للتنمية المستدامة، أي تحقيق التوازن بين الجانب الاقتصادي والبيئي.

ويبقى التساؤل المطروح هو: كيف تم توسيع الاستثمار في التكنولوجيا الخضراء من أجل الحد من التغييرات المناخية ذات العواقب الطبيعية الكارثية في الصين؟

2. التكنولوجيا الخضراء (التكنولوجيا النظيفة)

أصبح مصطلح "التكنولوجيا الخضراء" أو كما يعرف أيضًا باسم "التكنولوجيا البيئية" أو "التكنولوجيا النظيفة" شائعًا للغاية، وتعني التكنولوجيا الخضراء ذلك النوع من التكنولوجيا الصديقة للبيئة لقد تم تطوير واستخدام هذه التكنولوجيا بطريقة لا تزعج البيئة ولا تدمر الموارد الطبيعية (Kenton, Will, 2020).

1.2 تعريف التكنولوجيا الخضراء:

التكنولوجيا الخضراء هي فقط التقنيات التي تراعي احتياجات كل من الإنسان والطبيعة، يوجد حاليًا العديد من المصطلحات المتعلقة بالتكنولوجيا الخضراء، بما في ذلك التكنولوجيا السليمة بيئيًا (ESTs) وتكنولوجيا الإنتاج الأنظف والتكنولوجيا الموفرة للطاقة وتكنولوجيا المناخ. ومع تطور التقنيات الحديثة، توسع تعريف التكنولوجيا الخضراء تدريجيًا

ليتقاطع مع التقنيات الحديثة، مثل تقنية النانو (NT) وتكنولوجيا المعلومات (IT) وتقنية الهندسة الحيوية (NT) وعليه تشير التكنولوجيا الخضراء إلى النظام التكنولوجي الذي يمكن من تقليل التلوث وتحسين الكفاءة وحماية البيئة وبالتالي تعزيز بناء المواطنة البيئية والتعايش المتناغم بين الإنسان والطبيعة (Guo, et al., 2020).

كما تشير التكنولوجيا الخضراء إلى أي تقنية تهدف إلى تقليل تأثير البشر على البيئة، يمكن أن يشمل ذلك التقنيات التي تقلل من استخدام الموارد بالإضافة إلى دمج الموارد المتجددة ويتضمن أيضًا تقنية تعكس الضرر الذي يلحق بالبيئة (emagazine.com) .

إنها التكنولوجيا الخضراء هي التي تحفز التنمية المستدامة، مما يعني تحديد مصادر النمو الصديقة للبيئة وتطوير صناعات جديدة صديقة للبيئة، وخلق فرص العمل والتقنيات لتحقيق النمو الأخضر، من الضروري تكثيف الاستثمارات والابتكارات التي تمثل أساسًا للتنمية المستدامة وفتح فرص اقتصادية جديدة. وبالتالي، يتطلب تعزيز الاقتصاد الأخضر إجراء بحث شامل حول شروط تكوينه، وعوامل تكوين النظام ، وتأثيره على التنمية المستدامة (Guo, Nowakowska-Grunt, Gorbanyov, & Egorova, 2020).

تعتبر التقنيات الخضراء صديقة للبيئة بحكم تعريفها، وهي تشمل كفاءة الطاقة وإعادة التدوير ومخاوف الصحة والسلامة والموارد المتجددة وغير ذلك(Telli, 2020) . كما تشمل الأطراف المهتمة بالتنمية الاقتصادية الخضراء قطاع الأعمال (الذي يركز على الفوائد الاقتصادية)، والسلطات (التي تحدد الأهداف البيئية للتنمية المستدامة)، والجمهور (الذي يمثل مصالح المجتمع الاجتماعي (Guo, Nowakowska-Grunt, Gorbanyov, & Egorova, 2020). الفكرة الرئيسية هي إنشاء تقنيات جديدة لا تضر بالموارد الطبيعية يجب أن يؤدي هذا إلى تقليل الضرر الذي يلحق بالناس والأنواع والصحة العامة لكوكبنا (Dasy, 2020).

2.2 فروع التكنولوجيا الخضراء:

تشمل التكنولوجيا الخضراء العديد من الفروع الرائدة كالكيمياء الخضراء وتكنولوجيا النانو الخضراء والمباني الخضراء وتكنولوجيا المعلومات الخضراء والطاقة الخضراء/الطاقة المتجددة (Lal, 2018).

1.2.2 الكيمياء الخضراء:

تسمى الكيمياء الخضراء أيضًا الكيمياء المستدامة وهي فلسفة بحث وهندسة في الكيمياء تشجع على تصميم المنتجات والعمليات التي تقلل من استخدام وتوليد المواد الخطرة. في عام 1990 صدر قانون منع التلوث في الولايات المتحدة، وقد ساعد هذا القانون على إنشاء طريقة عمل للتعامل مع التلوث بطريقة أصلية وابتكارية بهدف تجنب المشاكل قبل حدوثها. وباعتبارها فلسفة كيميائية، فإن الكيمياء الخضراء تنطبق على الكيمياء العضوية، الكيمياء غير العضوية، الكيمياء الحيوية، الكيمياء التحليلية وحتى الكيمياء الفيزيائية (Lal, 2018).

2.2.2 تقنية النانو الخضراء:

تتضمن تقنية النانو معالجة المواد بمقياس النانومتر، أي واحد من المليار من المتر، ويعتقد بعض العلماء أن التمكن من هذا الموضوع سيغير الطريقة التي يتم بها تصنيع كل شيء في العالم. "تقنية النانو الخضراء" هو تطبيق لمبادئ الكيمياء الخضراء والهندسة الخضراء في هذا المجال (Lal, 2018).

3.2.2 المباني الخضراء:

تستخدم في المباني الخضراء مجموعة متنوعة من التقنيات الصديقة للبيئة لتقليل تأثيرها على البيئة، فالمواد المسترجعة والتهوية الطبيعية وتكنولوجيا الأسقف الخضراء يمكن أن تعطي للمباني هيكل ذي بصمة كربونية أقل بكثير من البناء العادي. هذه التقنيات لا تفيد البيئة فحسب، بل يمكنها أيضًا اعطاء مبانٍ جذابة اقتصاديًا وصحية لشاغليها أيضًا. وعليه فالفوائد الرئيسية للمباني الخضراء تتمثل في تقليل تأثير المباني على البيئة (Lal, 2018).

4.2.2 تكنولوجيا المعلومات الخضراء:

تكنولوجيا المعلومات الخضراء هي دراسة وممارسة تكنولوجيا المعلومات أو الحوسبة المستدامة بيئيًا يمكن أن يشمل ذلك "تصميم أجهزة الكمبيوتر والخوادم والأنظمة الفرعية المرتبطة بها وتصنيعها واستخدامها والتخلص منها بكفاءة وفعالية مع تأثير ضئيل أو بدون تأثير على البيئة. إلى جانب كون تكنولوجيا المعلومات نفسها صديقة للبيئة، يمكنها دعم المبادرات البيئية الأخرى ومساعدتها والاستفادة منها لتحقيق كفاءة الطاقة وتقليل البصمة الكربونية في كل مناحي الحياة من خلال تقديم حلول مبتكرة. بالإضافة إلى التحرك في اتجاه أكثر اخضرارًا والاستفادة من المبادرات البيئية الأخرى، يمكن أن تساعد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أيضًا على خلق وعي أخضر من خلال المساعدة في بناء المجتمعات وإشراك المجموعات ودعم حملات التعليم الخضراء (Lal, 2018).

5.2.2 الطاقة الخضراء / الطاقة المتجددة:

تسمى الطاقة الخضراء أحيانًا الطاقة المتجددة أو الطاقة المستدامة تأتي الطاقة الخضراء من مصادر طبيعية مثل ضوء الشمس والرياح والمد والجزر والنباتات والطحالب والحرارة الجوفية. موارد الطاقة هذه متجددة، مما يعني أنها تتجدد بشكل طبيعي. في المقابل، يعد الوقود الأحفوري موردًا محدودًا يستغرق تطويره ملايين السنين وسيستمر في التقلص مع الاستخدام. في حين أن الطاقة الخضراء صديقة للبيئة وتتجدد بشكل طبيعي وهي في إمداد مستمر ولا تساهم في تغير المناخ أو الاحتباس الحراري (Lal, 2018).

3.2 تحديات التكنولوجيا الخضراء:

التكنولوجيا الخضراء هي تقنية جديدة فيها أشياء كثيرة غير معروفة بالإضافة إلى ذلك، فإن تكاليف التحسين والتدريب المرتبطة بها تزيد من التكلفة مقارنة بالتقنيات الأخرى المعمول بها. كما ترتبط الأرباح المتصورة بشأن هذه التكنولوجيا أيضًا بعوامل أخرى مثل دعم البنية التحتية والاستعداد التكنولوجي، وقدرات الموارد البشرية والعناصر الجغرافية. وعليه يمكن تقييد اعتماد هذه التقنيات وتداولها بعدد من العوائق الأخرى، قد يكون بعضها مؤسسيًا مثل عدم وجود الإطار التنظيمي المناسب، ويمكن أن يكون البعض الآخر تكنولوجيًا أو ماليًا أو سياسيًا أو ثقافيًا أو قانونيًا بطبيعته (Iravani, Akbari, & Zohoori, 2017).

إلى جانب ذلك، ومن وجهة نظر الشركات، تتمثل العوائق التي تحول دون اعتماد التكنولوجيا الخضراء في ارتفاع تكاليف التنفيذ، ونقص البيانات والمعلومات، وعدم وجود مدخلات كيميائية أو مواد خام بديلة، وعدم اليقين فيما يتعلق بتأثيرات الأداء، ونقص الموارد البشرية، وأخيرًا نقص الموظفين المهرة. بالإضافة إلى ذلك، فإن التغلب على هذه الحواجز هو عملية معقدة (Iravani, Akbari, & Zohoori, 2017)

3.التنمية المستدامة

في عام 1987، نشرت لجنة برونتلاند تقريرها مستقبلنا المشترك، في محاولة لربط قضايا التنمية الاقتصادية بالاستقرار البيئي. وبذلك، قدم هذا التقرير التعريف الذي كثيرًا ما يُستشهد به للتنمية المستدامة على أنها "تنمية تلبي احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها الخاصة". وعلى الرغم من أن مفهوم التنمية المستدامة هذا غامض إلى حد ما، إلا أنه يهدف إلى الحفاظ على التقدم والطور الاقتصادي الى جانب حماية قيمة البيئة في الأجل الطويل، وهو ما "يوفر إطار عمل من اجل تكامل السياسات البيئية واستراتيجيات التنمية (Emas, 2015) .

1.3تعريف التنمية المستدامة:

التنمية المستدامة هي نهج للتنمية يستخدم الموارد بطريقة تسمح باستمرار بقاء هذه الموارد في الوجود، كما يرتبط أيضًا مفهوم التنمية المستدامة بالمبدأ التنظيمي لتحقيق أهداف التنمية البشرية مع الحفاظ في نفس الوقت على قدرة النظم الطبيعية على توفير الموارد الطبيعية وخدمات النظام البيئي التي يعتمد عليها الاقتصاد والمجتمع. من هذه الزاوية، فإن التنمية المستدامة تهدف إلى تحقيق التقدم الاجتماعي والتوازن البيئي والنمو الاقتصادي (Mensah & Casadevall, 2019) .

التنمية المستدامة هي محاولة لضمان التوازن بين النمو الاقتصادي والسلامة البيئية والرفاهية الاجتماعية. هذا يعزز الحجة القائلة بأن مفهوم التنمية المستدامة ضمنيًا هو المساواة بين الأجيال ، يمكن تحقيق ذلك من خلال دمج الاهتمامات الاقتصادية والبيئية والاجتماعية في عمليات صنع القرار. ومع ذلك، من الشائع أن يتعامل الناس مع الاستدامة والتنمية المستدامة كمرادفات ولكن يمكن التمييز بين المفهومين بأن الاستدامة هي الهدف أو نقطة النهاية لعملية تسمى التنمية المستدامة كما عبر عنه Gray (2010) بالقول بأن

"الاستدامة" تشير إلى حالة ما، بينما تشير التنمية المستدامة إلى عملية تحقيق هذه الحالة (Mensah & Casadevall, 2019).

2.3 أهداف التنمية المستدامة:

على الرغم من أن أهداف التنمية المستدامة ليست ملزمة قانوناً، فإن من المتوقع أن تأخذ الحكومات زمام ملكيتها وتضع أطر وطنية لتحقيقها. ولذا فالدول هي التي تتحمل المسؤولية الرئيسية عن متابعة التقدم المحرز (برنامج الأمم المتحدة الإنمائي حول العالم;، 2015).

الجدول 1: أهداف التنمية المستدامة

	الهدف	موضوعه
1	القضاء على الفقر	تمثل أهداف التنمية المستدامة التزاماً جريء بإنهاء المسيرة التي بدأها العالم مع مطلع الألفية الثالثة لإنهاء الفقر بجميع أشكاله وأبعاده بحلول عام 2030. ويشمل هذا الجهد استهداف الفئات الأكثر ضعفا، وزيادة فرص الوصول إلى الموارد والخدمات الأساسية، ودعم المجتمعات المحلية المتضررة من النزاعات والكوارث المرتبطة بالمناخ.
2	القضاء التام على الجوع	تهدف أهداف التنمية المستدامة إلى إنهاء جميع أشكال الجوع وسوء التغذية بحلول عام 2030، والتأكد من حصول جميع الناس – وخاصة الأطفال – على الأغذية الكافية والمغذية على مدار السنة.
3	الصحة الجيدة والرفاهية	تلتزم أهداف التنمية المستدامة التزاما جريئا بإنهاء أوبئة السل والملاريا والإيدز والأمراض السارية الأخرى بحلول عام 2030
4	التعليم الجيد	يكفل هذا الهدف أن يكمل جميع البنات والبنين التعليم الابتدائي والثانوي المجاني بحلول عام 2030 كما يهدف إلى توفير فرص متساوية للحصول على التدريب المهني وتكون في متناول الجميع، والقضاء على الفوارق في اتاحة التعليم بسبب الجنس أو الثروة، وتحقيق حصول الجميع على تعليم عالي الجودة
5	المساواة بين الجنسين	القضاء على كافة أشكال التمييز ضد النساء والفتيات لا يمثل حقا أساسيا من حقوق الإنسان فحسب، بل هو أيضا عامل حاسم في التعجيل بتحقيق التنمية المستدامة.

6	المياه النظيفة والنظافة الصحية	يتطلب ضمان حصول الجميع على مياه الشرب المأمونة وبأسعار مقبولة بحلول عام 2030 زيادة الاستثمارات في البنية التحتية، وتوفير مرافق الصرف الصحي، وتشجيع النظافة الصحية على جميع المستويات.
7	طاقة نظيفة وبأسعار معقولة	يتطلب ضمان حصول الجميع على الكهرباء بأسعار معقولة بحلول عام 2030 زيادة في الاستثمار في مصادر الطاقة النظيفة مثل الطاقة الشمسية والرياح والطاقة الحرارية.
8	العمل اللائق ونمو الاقتصاد	يشكل تشجيع ريادة الأعمال وخلق فرص العمل، واتخاذ التدابير الفعالة للقضاء على العمل الجبري والرق والاتجار بالبشر عوامل حاسمة الأهمية في سبيل تحقيق الهدف العام الساعي إلى تحقيق العمالة الكاملة والمنتجة والعمل اللائق لجميع النساء والرجال بحلول عام 2030.
9	الصناعة والابتكار والهياكل الأساسية	لأن أكثر من نصف سكان العالم يعيشون اليوم في المدن، ازدادت أهمية النقل الجماعي، والطاقة المتجددة، وتكنولوجيات المعلومات والاتصالات وكذلك نمو الصناعات الجديدة على نحو أكبر.
10	الحد من أوجه عدم المساواة	تشمل تحسين اجراءات التنظيم والرقابة على الأسواق والمؤسسات المالية، وتشجيع المساعدة الإنمائية والاستثمار الأجنبي المباشر في المناطق الأكثر احتياجاً. كما أن تسهيل الهجرة الآمنة وتنقل الأفراد أمر أساسي لسد الفجوة المتزايدة.
11	مدن ومجتمعات محلية مستدامة	يتطلب العمل من أجل جعل المدن آمنة ومستدامة ضمان وصول السكان إلى مساكن آمنة وبأسعار معقولة، وتحسين بيئة الأحياء الفقيرة والمستوطنات غير الرسمية، كما يشمل الاستثمار في وسائل النقل العام، وخلق مساحات عامة خضراء، وتحسين نظم التخطيط والإدارة الحضريين لتكون شاملة للكافة وتشاركية.
12	الاستهلاك والإنتاج	لا تزال حصة كبيرة من سكان العالم تستهلك القليل جدا لتلبية احتياجاتهم الأساسية. ويمكن رفع كفاءة سلاسل إنتاج وتوريد الغذاء إذا ما خفض المستهلكون ومتاجر التجزئة ناتج المخلفات الغذائية لكل فرد بمقدار النصف على المستوى العالمي.
13	العمل المناخي	يجب أن تتواكب جهود عون المناطق الأكثر عرضة للخطر، مثل البلدان التي لا تمتلك منافذ ساحلية والدول الجزرية، على التكيف مع تغير المناخ

		مع الجهود الرامية إلى إدماج تدابير الحد من مخاطر الكوارث في الاستراتيجيات الوطنية.
14	الحياة تحت المياه	من شأن تعزيز الحفاظ على الموارد القائمة على المحيطات وترشيد استخدامها على نحو مستدام من خلال القانون الدولي أن يساعد في تخفيف بعض التحديات التي تواجه محيطاتنا.
15	الحياة في البر	تسعى أهداف التنمية المستدامة إلى حفظ واستعادة استخدام النظم الإيكولوجية الأرضية مثل الغابات والأراضي الرطبة والأراضي الجافة والجبال بحلول.
16	السلام والعدل والمؤسسات القوية	يعد تعزيز سيادة القانون وتعزيز حقوق الإنسان أمر أساسي في هذه العملية، يشمل كذلك جهود خفض تدفق الأسلحة غير المشروعة وتعزيز مشاركة البلدان النامية في مؤسسات الحكم العالمية.
17	عقد الشراكات لتحقيق الأهداف	يشكل تعزيز التجارة الدولية ومساعدة البلدان النامية على زيادة صادراتها جزءا من تحقيق نظام تجاري عالمي قائم على قواعد ومنصفة يكون عادلا ومفتوحا ومفيدا الجميع.

المصدر: الباحثين بالاعتماد عن:

(برنامج الأمم المتحدة الإنمائي حول العالم؛، 2015)

أهداف التنمية المستدامة السبعة عشر متكاملة – أي أنها تدرك أن العمل في مجال ما سيؤثر على النتائج في مجالات أخرى، وأن التنمية يجب أن توازن بين الاستدامة الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. من خلال التعهد بعدم ترك أي شخص في الخلف، التزمت البلدان بتسريع التقدم لأولئك الذين في الخلف بعد. هذا هو السبب في أن أهداف التنمية المستدامة مصممة لجعل العالم يتحول إلى أصفار في العديد من جوانب الحياة المتغيرة.

4. العلاقة بين التكنولوجيا الخضراء والتنمية المستدامة

1.4 التنمية المستدامة من خلال الكيمياء الخضراء

يمكن للكيمياء الخضراء المساهمة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة السبعة عشر؛ على سبيل المثال من خلال تزويد المواطنين بالأدوية المنقذة للحياة أو الطاقة النظيفة أو المزيد من المواد المستدامة، وهذا يدخل في تحقيق أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة للتخفيف من حدة الفقر (الهدف 1) ويمكن أن يوفر أساسًا للنمو الاقتصادي (الهدف 8). إن

التأكد من أن الكيمياء الخضراء في قلب العمليات والمنتجات الكيميائية الجديدة سيفيد الحياة أيضًا (الهدفان 14 و15) من خلال تقليل استخدام الموارد. تشكل أهداف التنمية المستدامة المتعلقة بجودة التعليم (الهدف 4) والمساواة بين الجنسين نقاطًا رئيسية في جدول أعمال الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية. كما يمكن للكيمياء الخضراء أن تساهم في مجتمعات أكثر صحة وسعادة مع تقليل عدم المساواة (الهدف 10) ومؤسسات أقوى (الهدف 16) (Tundo & Griguol, 2018) .

2.4 التنمية المستدامة من خلال تقنية النانو الخضراء

يمكن توظيف المواد النانوية مع مجموعات كيميائية مختلفة لزيادة تقاربها تجاه مركب معين بما في ذلك المواد المذابة والغازات، ويمكن أيضًا توظيفها مع المجموعات الكيميائية التي تستهدف بشكل انتقائي المكونات الكيميائية الحيوية الرئيسية وشبكات التمثيل الغذائي. توفر المواد النانوية أيضًا فرصًا غير مسبوقة لتطوير مواد وظيفية بخصائص إلكترونية وبصرية وتحفيزية ومغناطيسية فائقة. كما يمكن معالجة هذه المواد الوظيفية الجديدة في أشكال مختلفة بما في ذلك المضيفات فوق الجزيئية القابلة للذوبان في الماء والجزيئات والألياف والأغشية. لقد حدث تقدم كبير في استخدام تكنولوجيا النانو لمواجهة التحديات العالمية خاصة في (1) تنقية المياه، (2) تقنيات الطاقة النظيفة، (3) إدارة غازات الاحتباس الحراري، (4) توريد المواد واستخدامها و (5) التصنيع والكيمياء الخضراء (Diallo, Fromer, & Jhon, 2013) .

3.4 التنمية المستدامة من خلال المباني الخضراء

هناك بعض الأساسيات التي تعتبر ضرورية لتصنيف كل مدينة بأنها مستدامة، وهي (OXFAM, 2017):

- الوصول إلى الموارد العامة
- إجراءات التجديد الحضري
- الحد من إنبعاث الغازات
- الاستهلاك العقلاني والأخلاقي
- إعادة التدوير والاستهلاك المسؤول

4.4 التنمية المستدامة من خلال تكنولوجيا المعلومات الخضراء

تثير مسألة الاستدامة الحاجة إلى تكنولوجيا المعلومات الخضراء، يمكن إنشاء منتجات الأجهزة وتطبيقات البرامج التي تستهلك موارد أقل بمساعدة تكنولوجيا المعلومات الخضراء. يمكن حل التحدي الذي يمثله الطلب المتزايد على أجهزة الكمبيوتر من خلال مفهوم استمرارية المنتج لتكنولوجيا المعلومات الخضراء. إن إعادة تدوير المعدات الحاسوبية وعدم التخلص منها سيحد من إنتاج المواد الضارة مثل الرصاص والزئبق.

ستؤدي إعادة التدوير إلى تقليل الحاجة إلى إنشاء أجهزة جديدة وستؤدي أيضًا إلى تقليل استهلاك الطاقة والموارد. يمكن تقليل انبعاث ثاني أكسيد الكربون باستخدام نظام لامركزي.النظام اللامركزي هو نظام معلومات مترابط يمكنه توفير نتائج البحث دون إرسال الطلب إلى الخوادم حول العالم. كما يمكن للحوسبة السحابية معالجة قضايا استهلاك الطاقة والموارد، فالشركات الكبيرة وكذلك الشركات الصغيرة، يمكنها نقل تطبيقاتها إلى الحوسبة السحابية وهي بالتالي تساهم في التقليل من استهلاك الطاقة وانبعاثات الكربون بمقدار النصف (Naveen, 2020) .

5.4 التنمية المستدامة من خلال الطاقة المتجددة والخضراء

الطاقات المتجددة آمنة بيئيًا ومستدامة اقتصاديًا عند مقارنتها بمصادر الطاقة الأحفورية لاعتبارات عديدة:

– استخدام الطاقة الكهرومائية لإمدادات المياه والري في الزراعة.

– محطة توليد الطاقة الحرارية الأرضية مستدامة انبعاثاتها المنخفضة مقارنة بمحطات الوقود الأحفوري التقليدية.

– التأثير البيئي لطاقة الرياح عند مقارنتها بالتأثيرات البيئية للوقود الأحفوري ضئيلًا نسبيًا.

– استخدام الطاقة الشمسية يتزايد بسرعة في جميع أنحاء العالم.

– يتم إنتاج الطاقة الحيوية من الكتلة الحيوية، وهي مصدر للطاقة النظيفة فيما يتعلق بنوع الكتلة الحيوية وتكنولوجيا التحويل المستخدمة (Salvarli & Salvarli, 2020).

5. التكنولوجيا الخضراء في الصين

لقد تبنت الصين بالكامل التكنولوجيا النظيفة، والتي أصبحت أكبر منتج وأكبر مستهلك لها. واستثماراتها الحالية في هذا المجال تتجاوز تلك الخاصة بأوروبا والولايات

المتحدة مجتمعين. كما أظهرت الحكومة الصينية باستمرار استعدادها للاستثمار بكثافة في الصناعات الخضراء لمعالجة مشاكل التلوث ودعم الصناعات الخضراء من خلال حوافز الاستثمار والسياسات التفضيلية لتعزيز السوق المحلية للتقنيات النظيفة وجذب المستثمرين الأجانب (Service Trade Commissioner, 2019).

وفقًا لتقرير حديث صادر عن شركة PwC، بلغت استثمارات التكنولوجيا النظيفة في الصين في عام 2016 مبلغ 1850 مليار يوان (حوالي 269 مليار دولار أمريكي)، أو ما يقرب من 2.5 ٪ من الناتج المحلي الإجمالي للبلاد. وتشير التقديرات إلى أن إجمالي استثمارات الصين في التكنولوجيا النظيفة سيصل إلى 17 تريليون يوان صيني في عام 2020.

الجدول 2: عام إجمالي الاستثمار الصيني في التكنولوجيا النظيفة (مليار يوان صيني)

السنة	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
الانفاق	350	500	530	770	720	830	910	970	1080	1850

SOURCE : (Service Trade Commissioner, 2019)

يوضح الجدول2 تزايد الانفاق على الاستثمار في التكنولوجيا النظيفة بشكل تصاعدي مما يؤكد سياسة الصين في الاستحواذ على سوق التكنولوجيا النظيفة (Service Trade Commissioner, 2019).

1.5الاستثمار في القطاعات الفرعية للتكنولوجيا الخضراء في الصين

ذكرت لجنة الأعمال والتنمية المستدامة (BSC) أنه من المتوقع أن تكسب الشركات مجتمعة 2.3 تريليون دولار من حل القضايا البيئية المختلفة في الصين. ومع ذلك، لا يتم توزيع هذه الفرص بالتساوي عبر الصناعات الخضراء. وتشير البيانات المأخوذة من تقرير بحثي لشركة PwC إلى أنه من عام 2013 إلى عام 2016، تمثل الاستثمارات في ثلاثة قطاعات فرعية، بما في ذلك معالجة النفايات الصلبة، ومكافحة تلوث المياه، ومكافحة تلوث المياه، 70 ٪ من جميع الاستثمارات، وقطاعين فرعيين آخرين، تجذب المراقبة البيئية وكفاءة الطاقة 20٪ من إجمالي الاستثمارات.لم تنتشر الاستثمارات في ترميم التربة بعد، لكنها ستنمو بسرعة وسيزداد الطلب عليها قريبًا بسبب نشر الصين مؤخرًا لخطة العمل لمنع وتقليل تلوث التربة (Service Trade Commissioner, 2019).

الجدول 3: معاملات الاستثمار في القطاعات الفرعية للتكنولوجيا النظيفة في الصين 2013 إلى 2016

قطاع التكنولوجيا النظيفة	حجم المعاملات (مليون يوان)	عدد المعاملات
معالجة النفايات الصلبة	5336	103
محاربة تلوث المياه	2645	60
محاربة تلوث الهواء	1512	94
المراقبة البيئية	1256	18
كفاءة الطاقة	11233	58
الكتلة الحيوية	712	27
الطاقة الحرارية الأرضية	584	5
مركبات إلكترونية بالطاقة	554	2
ترميم التربة	548	10
الطاقة الحرارية المائية والمحيطات	516	1
الطاقة الكهرومائية	190	1
منع الضوضاء	101	8
احتجاز الكربون وتخزينه	72	13
الديناميكية الهوائية	0	0

المصدر: (Service Trade Commissioner, 2019)

من خلال الجدول يتضح أن قطاع معالجة النفايات الصلبة استحوذ على حصة الأسد بـ 103 معاملة، ثم يليه قطاع تلوث المياه بـ 94 معاملة، ويحتل قطاع كفاءة الطاقة بـ 27 معاملة ثم تليهم القطاعات الأخرى. من أجل الاستمرار في تطوير سوق التكنولوجيا النظيفة في الصين أصدرت الحكومة الصينية مجموعة من اللوائح والخطط التي تساعد على تنشيط سوق التكنولوجيا النظيفة والجدول الموالي يوضح ذلك (Service Trade Commissioner, 2019):

الجدول 4: اللوائح والسياسات والخطط التي تؤثر على التكنولوجيا النظيفة في الصين

القطاع الفرعي للتكنولوجيا الخضراء	للوائح والسياسات والخطط المنشورة من قبل الحكومة الصينية	شدة التنفيذ
محاربة تلوث الهواء	خطة عمل لمنع وتقليل تلوث الهواء	مرتفع
	قواعد أخذ العينات لانبعاثات المركبات العضوية المتطايرة	
	خطة عمل للتنفيذ الكامل لتحويل محطات الطاقة التي تعمل بالفحم إلى محطات منخفضة الانبعاثات للغاية والطاقة منخفضة للغاية	
محاربة تلوث المياه	خطة عمل لمنع وتقليل تلوث المياه	مرتفع
	مدينة الإسفنج	
ترميم التربة	خطة عمل لمنع وتقليل تلوث التربة	مرتفع
معالجة النفايات الصلبة	التخطيط المتوسط والطويل الأمد لنظام إعادة تدوير الموارد المتجددة (2015–2020)	مرتفع
	مبادئ توجيهية لتعزيز معالجة النفايات الصلبة في المناطق الريفية	
المركبات الإلكترونية التي تعمل بالطاقة الجديدة	دليل تطوير البنية التحتية لشحن المركبات الكهربائية	متوسط إلى مرتفع
الكتلة الحيوية	دليل صناعة الطاقة 2016	متوسط إلى مرتفع
احتجاز وتخزين الكربون	إشعار ببدء تشغيل سوق تداول انبعاثات الكربون الوطنية	متوسط إلى مرتفع
كفاءة الطاقة	نظرة عامة على تطوير الطاقة البحرية المتجددة (2013–2016	متوسط
الطاقة الحرارية الأرضية	دليل صناعة الطاقة 2016	متوسط
الطاقة الحرارية المائية والمحيطات	نظرة عامة على تطوير الطاقة البحرية المتجددة (2013–2016)	متوسط
	محيط شفاف	
الطاقة الكهرومائية	دليل صناعة الطاقة 2016	متوسط

Source : (Service Trade Commissioner, 2019)

2.5 معالجة المخلفات الصلبة وتقليل تلوث المياه

الصين في وضع فريد لاستغلال إمكانات تغويز النفايات لإعادة التدوير الكيميائي، هذا بسبب أن كيمياء الفحم في الصين فى السنوات الاخيرة مدفوعة إلى حد كبير بالتطورات القائمة على تحويل الفحم إلى مواد كيميائية. اليوم، لا تمتلك الصين فقط أكبر قدرة تغويز في العالم، وإنما لديها خبرة تشغيلية واسعة النطاق مع مجموعة كاملة من تقنيات التغويز المختلفة. في ضوء الإلمام بتقنيات التغويز والوصول إلى الموظفين المهرة، تعد الصين مرشحًا مثاليًا لتنفيذ إعادة التدوير الكيميائي على نطاق واسع في شكل تغويز للنفايات (Lee, Meyer, Huang, & Voss, 2020)

في عام 2014، خصص رئيس مجلس الدولة لي كه تشيانغ 330 مليار دولار أمريكي لمعالجة تلوث المياه . حظيت معايير مياه الشرب ومعالجة مياه الصرف الصحي ومكافحة التلوث بالاهتمام ، من أجل الحد من تلوث المياه بنسبة 30 إلى 50 في المائة. تم الإعلان عن ثلاثة "خطوط حمراء" ، بالأهداف المحددة للأعوام 2015 و 2020 و 2030 والتي غطت الحد الأقصى من إجمالي استخدام المياه وكفاءة استخدام المياه ومكافحة التلوث (Webber, 2017) .

في أبريل 2015، اتبعت خطة عمل مجلس الدولة لمنع تلوث المياه والسيطرة عليه، اعتمدت الخطة على مشورة العديد من الوزارات وأدرجت إعلانات سابقة مثل "الخطوط الحمراء" الثلاثة، هدفت الخطة إلى فرض معايير أكثر صرامة وزيادة جهود مراقبة المياه وتعزيز إنفاذ القوانين البيئية، ومعاقبة الملوثين، ولا سيما استهداف الصناعات شديدة التلوث، كما تم تعيين مؤشرات أداء محددة مع أهداف وجداول زمنية محددة (Webber, 2017) .

3.5كفاءة الطاقة

فاجأ الرئيس شي المجتمع العالمي بالتزامه بحياد الكربون بحلول عام 2060 والتطلع لمضاعفة اقتصاد الصين بحلول عام 2035. ونظرًا لأن تحقيق ناتج أكبر من نفس المدخلات يعني بشكل أساسي زيادة كفاءة الطاقة ، فإن تحسينات الكفاءة ضرورية لضمان أن قطاع الطاقة في الصين يمكن أن يدعم انتقال البلاد إلى اقتصاد أخضر حديث (Lee J. S., 2021) .

لقد أثبتت الصين بالفعل أن الاستثمارات في كفاءة الطاقة تنتج فوائد اجتماعية واقتصادية طويلة الأجل. بعد الأزمة المالية لعام 2008، خصصت الصين 5٪ من حزمة التحفيز البالغة 4 تريليون يوان صيني (585 مليار دولار أمريكي) للحفاظ على الطاقة، وخفض انبعاثات الملوثات والمشاريع البيئية . تم إنفاق أكثر من 40 مليار يوان صيني على كفاءة الطاقة، وبشكل رئيسي من خلال أفضل عشرة مشاريع لتوفير الطاقة. انخفض استهلاك الفحم بمقدار 19 مليون طن سنويًا، أي ما يقرب من 14٪ من إجمالي مدخرات الطاقة في الصين في عام 2010، وتوسع السوق المحلي لخدمات وتقنيات كفاءة الطاقة مثل الغلايات والمحركات الكهربائية والإضاءة ذات الكفاءة (Lee J. S., 2021) .

4.5الطاقة الشمسية وطاقة الرياح

في ديسمبر 2020، أعلن الرئيس الصيني عن التزامات مناخية جديدة للصين لبناء أكثر من 1200 جيجاواط من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بحلول عام 2030، ولتحقيق 25٪ من الطاقة غير الأحفورية في طاقتها الأولية في عام2030 هذا الإعلان هو الخطوة الأولى نحو بلورة خطط الصين لتحقيق الحياد الكربوني بحلول عام 2060 (Jiang & Gang, 2021).

تطورت قطاعات الرياح والطاقة الشمسية في الصين بسرعة خلال العقد الماضي، وفقًا لإدارة الطاقة الوطنية (NEA) في الفترة من عام 2010 إلى عام 2020، زادت القدرة المركبة لطاقة الرياح تسعة أضعاف أي من 31 جيجاوات إلى 280 جيجاوات. بينما من عام 2015 إلى عام 2020، توسعت الطاقة الشمسية ستة أضعاف من 42 جيجاوات إلى 250 جيجاواط. واليوم، تقود الصين مجال تصنيع الألواح الشمسية وطاقة الرياح المركبة (حوالي 72٪ من الإجمالي العالمي) وتوربينات الرياح (45٪).

في حين بين عامي 2015 و 2020، أضافت الصين ما معدله 31 جيجاواط من الرياح و38 جيجاواط من الطاقة الشمسية سنويًا (وفي عام 2020 أضافت 72 جيجاواط من الرياح و48 جيجاواط من الطاقة الشمسية للشبكة) وفقًا لوكالة الطاقة النووية, إذا قمنا باستقراء هذه المتوسطات، فستصل طاقة الرياح والطاقة الشمسية بحلول عام 2030 إلى 580 جيجاواط و650 جيجاواط على التوالي أي ب 30 جيجاواط أكبر من الهدف البالغ 1200 جيجاواط المحدد لعام 2030(Jiang & Gang, 2021) .

5.5 السيارات الكهربائية

فيما يتعلق بالسوق الخارجية، تجاوزت الصين الولايات المتحدة لتصبح أكبر سوق للسيارات الكهربائية في العالم في عام 2015 وحافظت على مكانتها الرائدة حتى نهاية عام 2019. في عام 2019، باعت الصين 1.2 مليون سيارة كهربائية خفيفة أو 52٪ من الإجمالي العالمي. الصين هي أيضا الدولة التي لديها أكبر مخزون من السيارات الكهربائية، بحلول نهاية عام 2019، وصلت المبيعات التراكمية للمركبات الكهربائية الخفيفة في الصين إلى 3.7 مليون، وهو ما يمثل 47٪ من المخزون العالمي. ومع ذلك ، تجدر الإشارة إلى أنه في الأشهر الثمانية الأولى من عام 2020، شهدت أوروبا نموًا هائلاً في السيارات الكهربائية نتيجة لتشديد معاييرانبعاثات ثاني أكسيد الكربون للسيارات الجديدة وسياسات التحفيز الخاصة بـ COVID-19. في هذه الفترة، باعت أوروبا 570 ألف سيارة موصولة بالكهرباء وهو ما يمثل زيادة بنسبة 50٪ تقريبًا مقارنة بالفترة الزمنية نفسها في عام 2019. وبالمقارنة، باعت الصين 592 ألف سيارة كهربائية، أي أقل بنسبة 25٪ تقريبًا من نفس الفترة من عام 2019. كما انكمش سوق السيارات في الولايات بنسبة 22٪ وبيع منها 167 ألفًا فقط (Jin, He, Cui, Lutsey, Wu, & Chu, 2021)

أما على مستوى السوق الداخلية، فمنذ برنامج الصين الأول "عشر مدن وألف مركبة" في عام 2009، ظلت المدن على الدوام في طليعة تسريع الكهربة في الصين بتوجيه من الحكومة المركزية وحكومات المقاطعات في بعض الأحيان. فالمدن تضع أهدافًا وخططًا ثم تنشئ وتنفذ مجموعة من السياسات لدعمها، ولتحقيق ذلك بالإضافة إلى دعم الحكومة المركزية توفر العديد من المدن دعمًا ماليًا كبيرًا لشراء السيارات الكهربائية. بالاضافة الى ذلك، تقدم المدينة أدوات قوية أخرى كمنح مالكي السيارات الكهربائية امتيازات خاصة في الحصول على لوحات الترخيص والوصول إلى المركز الحضري (Jin, He, Cui, Lutsey, Wu, & Chu, 2021).

بمقارنة الأسواق الصينية الرائدة بشكل إيجابي مع أسواق السيارات الكهربائية الأكثر نجاحًا على مستوى العالم، فإن المبيعات التراكمية للسيارات الكهربائية حتى عام 2019 في 25 منطقة حضرية حول العالم بأعلى إجماليات، تعد الصين موطنًا لستة من أكبر 10 أسواق على المستوى المحلي في شنغهاي وبكين وشنتشن وهانغتشو وقوانغتشو وتيانجين.

وبين 14 من أفضل 25 سوقًا عالميا، تحتل شنغهاي المرتبة الأولى ببيع أكثر من 310 آلاف سيارة كهربائية، تليها بكين ببيع 300 ألف سيارة وهي حصة السيارات الكهربائية من مبيعات السيارات الجديدة في عام 2019، ومن حيث حصص السيارات الكهربائية، تتبع مدينة Liuzhou بنسبة 24٪ مدينتي بيرغن النرويجية ب 67٪ وأوسلو ب 64٪ لتحتل المرتبة الثالثة عالمياً، ومن بين 13مدينة رئيسية التي تظهر فيها نسبة تزيد عن 10٪ من الكهرباء، توجد سبع مدن في الصين.

نتيجة لترويج الصين لمركباتBEV (Battery Electric Vehicle) كإستراتيجية رئيسية في إعادة هيكلة صناعة السيارات، تفوق بكثير مبيعات BEVs وتوافر طرازاتها من PHEVs (Plug-in hybrid electric vehicles) (Jin, He, Cui, Lutsey, Wu, & Chu, 2021).

6. التعافي الأخضر وانتعاش ما بعد فيروس كورونا:

وضعت الصين حزمة تحفيز مالي بقيمة 3.6 تريليون يوان (470 مليار يورو) لمكافحة الضرر الاقتصادي الناجم عن جائحة كوفيد -19، تراهن بكين على أن الطلب الذي تقوده البنية التحتية من هذا التحفيز، إلى جانب الاختبار الصارم ونظام الحجر الصحي، سيقلل من الضربة التي يتعرض لها اقتصادها بسبب الوباء. من المقرر أن تصبح الصين الاقتصاد الرئيسي الوحيد الذي يشهد نموًا هذا العام، حيث يتوقع صندوق النقد الدولي أن يزداد الناتج المحلي الإجمالي بنسبة 1.9 في المائة في عام 2020.

يركز "التعافي الأخضر" في الصين، على "البنية التحتية الجديدة" : الاستثمار في التكنولوجيا مثل شبكات الطاقة الذكية، والبنية التحتية للجيل الخامس، ومحطات شحن السيارات الكهربائية، ومراكز البيانات (Oertel, Tolmann, & Tsang, 2020) . ما تختار بكين تمويله في الجولة التالية من إجراءات التحفيز لما بعد فيروس كورونا، والذي من المرجح أن يتم تضمينه في الخطة الخمسية الرابعة عشرة المقرر الإعلان عنها في مارس 2021 ، سيكون بمثابة اختبار أساسي لالتزام الصين بالتعافي الصديق للمناخ. لكنها سترسل أيضًا إشارة واضحة إلى أوروبا حول المجالات التي ستعطيها بكين الأولوية لمحاولة الاستفادة من التحول الأخضر من حيث القيادة التكنولوجية ، وقوة السوق ،ووضع المعايير (Oertel, Tolmann, & Tsang, 2020).

7. خاتمة:

يعد الاستثمار في التكنولوجيا الخضراء، والطاقات المتجددة بديلا للطاقات التقليدية لأغلب الدول في المستقبل المنظور من أجل تحقيق تنمية مستدامة، حيث تتمتع كل دولة ببعض الخصائص الطبيعية مما يسمح بتوفر أنواع معينة من الطاقات المتجددة تتناسب وهذه الخصائص، غير أن هذا الامر يواجه مشكلتين أساسيتين هما التكلفة المرتفعة وحماية حقوق الملكية الفكرية التي قد تكون عائقا كبيرا أمام انتشار استخدام هذه التكنولوجيا الخضراء.

غير أن الصين قد قطعت شوطا كبيرا في انتاج هذه التكنولوجيا، من خلال تشجيع المستثمرين لاستثمار في هذه التكنولوجيا واستخدامها وأصبحت سوقا كبيرا لإنتاج هذه التكنولوجيا مما سيسمح لها بتوفير إيرادات كبيرة بعد بيعها أو السماح باستخدامها من خلال أي صيغة من الصيغ المتعارف عليها

8. قائمة المراجع:

برنامج الأمم المتحدة الإنمائي حول العالم;. (2015). الأمم المتحدة.

Dasy, A. (2020, 12 9). *Why Use Green Technology?* Consulté le 12 20, 2020, sur usgreentechnology: https://usgreentechnology.com/need-green-technology/

Diallo, M. S., Fromer, N. A., & Jhon, M. S. (2013). Nanotechnology for sustainable development: retrospective and outlook. *Nanotechnology for Sustainable Development* , 1-16.

emagazine.com. (s.d.). *An Introduction To Green Technology*. Récupéré sur the envirenmental magazine: https://emagazine.com/an-introduction-to-green-technology/

Emas, R. (2015). *The concept of sustainable development: definition and defining principles.* Brief for GSDR.

Guo, M., Nowakowska-Grunt, J., Gorbanyov, V., & Egorova, M. (2020). Green technology and sustainable development: Assessment and green growth frameworks. *Sustainability* , 12(16), 6571.

Guo, R., Lv, S., Liao, T., Xi, F., Zhang, J., Zuo, X., et al. (2020). Classifying green technologies for sustainable innovation and investment. *Resources, Conservation and Recycling* , 153, 104580.

Iravani, A., Akbari, M. H., & Zohoori, M. (2017). Advantages and disadvantages of green technology; goals, challenges and strengths. *Int J Sci Eng Appl , 6* (9), 272-284.

J Oertel ،j Tolmann و ،B Tsang .(2020 ,12 3) .*Climate superpowers: How the EU and China can compete and cooperate for a green future* من ،2021 ,1 5 تاريخ الاسترداد .https://ecfr.eu: https://ecfr.eu/publication/climate-superpowers-how-the-eu-and-china-can-compete-and-cooperate-for-a-green-future/

Jiang, L., & Gang, H. (2021, 2 2). *China can benefit from a more ambitious 2030 solar and wind target.* Consulté le 2 20, 2021, sur China Dialogue: https://chinadialogue.net/en/energy/china-can-benefit-from-a-more-ambitious-2030-solar-and-wind-target/

Jin, L., He, H., Cui, H., Lutsey, N., Wu, C., & Chu, Y. (2021). *Driving a Green Future: A Retrospective Review of China's Electric Vehicle Development and Outlook for the Future.* International Council on Clean Transportation. China EV100.

Kenton, Will. (2020, april 28). *Green Tech*. Consulté le august 15, 2020, sur https://www.investopedia.com/terms/g/green_tech.asp

Lal, K. (2018). Green Globalization as Green Technology and Renewable Energy. *Journal of Engineering Research and Applications , 8* (9), 41-53.

Lee, J. S. (2021, 2 15). *Greater energy efficiency could double China's economy sustainably.* Consulté le 2 20, 2021, sur www.iea.org/: https://www.iea.org/commentaries/greater-energy-efficiency-could-double-china-s-economy-sustainably

Lee, R. P., Meyer, B., Huang, Q., & Voss, R. (2020). Sustainable waste management for zero waste cities in China: potential, challenges and opportunities. *Clean Energy , 4* (3), 169-201.

Mensah, J., & Casadevall, S. R. (2019). Sustainable development: Meaning, history, principles, pillars, and implications for human action: Literature review. *Cogent Social Sciences , 5* (1), 1653531.

Naveen, J. (2020, 6 5). *How 'Green IT' Can Make Smart Cities Sustainable.* Consulté le 12 7, 2020, sur https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2020/06/05/how-green-it-can-make-smart-cities-sustainable/?sh=39dd73cb76f3

OXFAM. (2017, 21 8). *5 essential features on sustainable cities and eco-cities*. Consulté le 07 14, 2018, sur www.oxfam.org.au/oxfamliving/2017/08/21/5-essential-features-of-sustainable-cities-and-eco-cities/

Salvarli, M. S., & Salvarli, H. (2020). *For Sustainable Development: Future Trends in Renewable Energy and Enabling Technologies.*

Service Trade Commissioner. (2019, 11 4). *Overview of China's Clean Technology Market.* Consulté le 6 27, 2020, sur Trade Commissioner Service: https://www.tradecommissioner.gc.ca/china-chine/market-facts-faits-sur-le-marche/0003030.aspx?lang=eng

Telli, E. (2020, 1 29). *green technologie*. Consulté le 09 3, 2020, sur European Commission: https://epale.ec.europa.eu/en/blog/green-technology

Tundo, P., & Griguol, E. (2018). Green Chemistry for Sustainable Development. *Chemistry International , 40* (1), 18-24.

Webber, M. (2017, 10 7). *Tackling China's water pollution.* Consulté le 1 30, 2020, sur asia and pachfic policy siciety: https://www.policyforum.net/tackling-chinas-water-pollution/