

التوجهات الجديدة في مجال قطاع صناعة السيارات الكهربائية ودورها في الحد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في ظل الطاقات المتجددة

New trends in the electric car industry and their role in reducing carbon dioxide emissions in light of renewable energies

بلقاضي طاهرلمين*

مخبر مستقبل الإقتصاد الجزائري خارج المحروقات

جامعة امحمد بوقرة بومرداس – الجزائر

t.belkadi@univ-boumerdes.dz

تاريخ النشر: 2021/06/30

تاريخ القبول: 2021/06/28

تاريخ الإستلام: 2021/06/23

ملخص:

تهدف الدراسة إلى إبراز التوجهات الجديدة في قطاع صناعة السيارات للانتقال من المحركات التي تسير بالطاقة الأحفورية إلى محركات تسير بالطاقة الكهربائية، والعوامل التي جعلت هذا الانتقال الطاقوي في مجال السيارات، بالإضافة إلى مقارنة تأثير انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بين السيارات ذات المحرك الحراري والسيارات الكهربائية على البيئة. وتتمثل أهم نتائج الدراسة في أن وتعتبر السيارة الكهربائية أنسب من سيارات محرك الاحتراق الحراري من ناحية المحافظة على البيئة وهذا أحد الحلول للتقليل من ظاهرة الاحتباس الحراري وتغير المناخ، وهذا ما يجعل المستقبل زاهر للسيارات الكهربائية التي ستحل محل السيارات التي تسير بالطاقة الأحفورية. الكلمات المفتاحية: سيارات كهربائية، محرك كهربائي، الطاقات المتجددة، السيارات الهجينة، انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.

تصنيف JEL: Q2، L62.

Abstract:

The study aims to highlight the new trends in the automotive industry to move from fossil-powered engines to electric-powered engines, and the factors that made this energy transition in the field of cars, in addition to comparing the impact of carbon dioxide emissions between heat engine cars and electric cars on The environment,

The most important results of the study are that the electric car is considered more appropriate than the combustion engine cars in terms of preserving the environment, and this is one of the solutions to reduce global warming and climate change, and this is what makes the future bright for electric cars that will replace cars that run on fossil energy.

Keywords: electric cars; Electrical engine; hybrid cars; enewable energies; carbon dioxide emissions.

Jel Classification Codes: L62، Q2.

* المؤلف المراسل.

1. مقدمة:

تعتبر الطاقة المتجددة المستمدة من الموارد الطبيعية أي من الرياح والشمس ومن حركة الأمواج والمد والجزر من الطاقات ذات الانعكاسات الهامة على كل من الإنسان والبيئة وذلك باعتبار أنها: بعيدة عن الوقود الأحفوري الذي يضم كل من البترول والفحم والغاز الطبيعي والوقود النووي الذي يتم استخدامه في المفاعلات النووية، فهي تحمي البيئة والإنسان من ارتفاع نسبة ثاني أكسيد الكربون في الهواء ومن انبعاثات الغازات الضارة التي تقوم بزيادة الانحباس الحراري.

وبما أن السيارات ذات المحرك الحراري تساهم بنسبة كبيرة في تلوث الهواء، تم الإتجاه إلى السيارات بمحرك كهربائي وبعد أن كان الخلاف في عالم السيارات قبل بضعة عقود بين البنزين والديزل، أصبحت الكهرباء اليوم هي العنصر المستعمل في كل الوسائط. وعلى خلفية إنتاج العديد من العلامات التجارية العملاقة لسيارات كهربائية تعمل بالبطاريات من فئات مختلفة، إلا أن تلك السيارات لا زالت تكتسب شعبيتها ومكانتها في السوق ببطء، بالطبع تعدّ الميزة الأولى، والرئيسية لهذه السيارات هي أنها صديقة للبيئة، حيث أصبحت اليوم قوية بالفعل، ومجهزة جيداً، وقادرة على اجتياز كيلومترات كثيرة دون شحن، إلا أن ذلك ليس كل شيء: فالتكنولوجيا تتقدم، ولا يزال في جعبتها الكثير من المفاجآت في المستقبل.

مما أدى بنا إلى طرح الإشكالية التالية:

1.1. الإشكالية:

هل يمكن للسيارات الكهربائية أن تحل محل السيارات ذات المحرك الحراري حتى يتم تخفيض من انبعاثات غازات

الكربون؟

2.1. فرضيات الدراسة: وللإجابة على هذه الإشكالية قمنا بطرح الفرضيات التالية:

- ✓ السيارات الكهربائية صديقة البيئة لأنها تسير بمحرك يستمد طاقته من الكهرباء وطاقة نظيفة تحافظ على البيئة؛
- ✓ يمكن للسيارات الكهربائية في المستقبل أن تحل محل السيارات ذات المحرك الحراري لكن شرط أن تلقى الرواج بين مختلف السائقين في دول العالم عن طريق تسهيلات من الحكومات لتعميم استعمالها.

3.1. أهمية الموضوع: تتمثل أهمية الدراسة في أهمية موضوع المحافظة على البيئة من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، حيث يعتبر موضوع الساعة، وكذلك شح المراجع العربية في مجال السيارات الكهربائية.

4.1. أهداف الموضوع: تسعى هذه الورقة البحثية لتحقيق جملة من الأهداف يمكن إجمالها فيما يلي:

- ✓ الكشف عن التوجه نحو صناعة سيارات صديقة للبيئة ذات محرك كهربائي؛
- ✓ إبراز دور السيارات الكهربائية في الحد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون؛
- ✓ نشر العلامات الرائدة في صناعة السيارات الكهربائية.

5.1. منهجية الدراسة: اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي وذلك بعرض البيانات وتحليلها.

2. مفاهيم أساسية في الطاقات المتجددة:

2.1. تعريف الطاقات المتجددة:

تعرف الطاقات المتجددة على أنها تلك الطاقة التي تتولد من مورد طبيعي لا ينضب ويتكرر وجودها في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري، كما يمكن تحويلها أيضا إلى طاقة بسهولة ودون أضرار بيئية فهي تعتبر طاقات أبدية وصديقة للبيئة (حدة، 2012، صفحة 149).

كما تعرف بأنها الطاقات المستخرجة من مصادر طبيعية غير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة سواء كانت محدودة أو غير محدودة إلا أنها متجددة باستمرار، كما تتميز بمصادرها بقابلية استغلالها المستمر دون أن يؤدي ذلك إلى استنفادها وهي نظيفة فلا ينتج عن استخدامها تلوث بيئي (محمد، 2018، صفحة 140).

وتتمثل مصادر الطاقة المتجددة في الشمس و الرياح والمياه، كما يمكن إنتاجها من حركة المد والجزر أو من الحرارة الجوفية للأرض وكذلك من المحاصيل الزراعية والأشجار المنتجة للزيوت، ولعل من أهم هذه المصادر نجد الطاقة الشمسية.

2.2. مصادر الطاقة المتجددة

✓ **الطاقة الشمسية:** تصنف الطاقة الشمسية من أولى الطاقات المتجددة والبديلة لما تمتاز به من خصائص تميزها على الطاقات المتجددة الأخرى المتجددة.

تعد الشمس من أعظم نعم الله ترسل أشعتها إلى الأرض فتعطي فيها الحياة تعتبر الطاقة الشمسية من الطاقات المتجددة النظيفة التي تنقب ما دامت الشمس موجودة كما أن جميع مصادر الطاقة الموجودة على الأرض قد نشأت أولا من الطاقة الشمسية وهذه الطاقة يمكن تحويلها بطرق مباشرة أو غير مباشرة إلى حرارة وبرودة وكهرباء وقوة محرك ، وأشعة الشمس كهرومغناطيسية وطيفها المرئي يشكل 49% وغير المرئي كالأشعة فوق بنفسجية يشكل 2 % والأشعة دون الحمراء 49% (حدة، 2012، صفحة 149)

وتستخدم الطاقة الشمسية في الاستعمال الحراري للطاقة الشمسية لأغراض التدفئة والتبريد وتستخدم الطاقة الشمسية في تحلية المياه كما تستخدم الطاقة الشمسية في الزراعة.

✓ **الطاقة المائية:** يعود تاريخ الاعتماد على المياه كمصدر للطاقة إلى اكتشاف الطاقة في القرن الثامن عشر من ذلك الوقت كان الإنسان يستخدم مياه الأنهار تأتي الطاقة المائية من طاقة تدفق المياه أو سقوطها في حالة الشلالات أو من تلاطم الأمواج في البحار، فمن حركة الأمواج هذه تنشأ طاقة يمكن استغلالها وتحويلها إلى طاقة كهربائية، حيث تنتج الأمواج في الأحوال العادية طاقة تقدر ما بين 10 إلى 100 كيلو واط لكل متر من الشاطئ في المناطق متوسطة البعد عن خط الاستواء . كما يمكن الاستفادة من الطاقة المتولدة من حركات المد والجزر في المياه، وأخيرا يمكن أيضا الاستفادة من الفارق في درجات الحرارة بين الطبقتين العليا والسفلى من المياه التي يمكن أن يصل إلى فوق 10 درجات مئوية (خبابة و آخرين، 2013، صفحة 45).

✓ **الطاقة الحيوية:** هي طاقة متجددة تنتج من الأشياء الحية كالمواد النباتية أو الفضلات التي تنتجها الكائنات الحية، ويمكن استخدامها في تشغيل محركات الغازولين أو الديزل، وتدفئة البنايات، وإنتاج الكهرباء، وتنتج الطاقة الحيوية من مواد عضوية صلبة (الكتلة الحيوية) أو سائلة أو غازية، حيث تشكل طاقة الكتلة الحيوية ما نسبته 14 % من احتياجات الطاقة في العالم، وتزداد أهمية هذه الطاقة إلى حوالي 35% من احتياجات الطاقة في تلك الدول، وخاصة في المناطق الريفية (مسكين و آخرين، 2017، صفحة 311).

التوجهات الجديدة في مجال قطاع صناعة السيارات الكهربائية ودورها في الحد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في ظل الطاقات المتجددة

✓ الطاقة الهوائية (طاقة الرياح) الطاقة الهوائية هي الطاقة المستمدة من حركة الدوارة والرياح. يرتبط اليوم مفهوم هذه الطاقة باستعمالها في توليد الكهرباء بواسطة "طواحين هوائية" ومحطات توليد تنشأ في مكان معين ويتم تغذية المناطق المحتاجة عبر الأسلاك الكهربائية وبالإمكان حسب تقديرات منظمة المقياس العالمية توليد 20 مليون ميغاواط من هذا المصدر على نطاق عالمي، وهو أضعاف قدرة الطاقة المائية (طالبي، 2008، صفحة 203).

✓ الطاقة الحرارية الأرضية: تستخدم الطاقة الحرارية الأرضية بطريقتين: استخدام حرارة الأرض إما مباشرة في العمليات الصناعية أو لتدفئة المباني، أو بشكل غير مباشر عن طريق تشغيل توربينات لإنتاج الكهرباء، وفي الأنظمة الحرارية الأرضية العميقة، يتم حفر التربة للوصول إلى الصخور ذات درجة حرارة عالية؛ في الأنظمة الحرارية الأرضية الضحلة، يتم استخدام فرق درجة الحرارة الصغير لاستخراج الحرارة، عادة لتدفئة المباني (Union Européenne, 2012, p. 2).

3.2. خصائص الطاقة المتجددة

بصفة عامة، تتميز الطاقات المتجددة بأنها أبدية وصديقة للبيئة، كما أنها متاحة بشكل أقل من الطاقة الأحفورية (حدة، 2012). ونذكر هنا بعض الخصائص الأساسية لهذه الطاقة، كما يلي:

✓ تنوع مصادرها وتعدد أشكالها: تتمثل مصادرها في: الشمس، الرياح، المياه، جوف الأرض، الكتلة الحيوية، (...)، وتتحول إلى أشكال متعددة من الطاقة، فتنتج الطاقة الشمسية الضوء والحرارة، والطاقة الهوائية تنتج طاقة؛ وطاقة البحار والمحيطات تحول إلى طاقة كهربائية (آيت زيان و إليفي، 2008، صفحة 44).

✓ مصادر دائمة طويلة الأجل: تتجدد مصادر الطاقة البديلة باستمرار، فهي غير قابلة للنضوب، وليس لها عمر افتراضي من الناحية العملية، وهي مصادر قائمة ومتوافرة ما دامت الحياة قائمة، ويمكن أن تنتقل الطاقة من شكل إلى آخر، ولكنها لا تفتقر، ولا تنشأ من عدم (الصرن و رعد، 2012، صفحة 369).

✓ مراحل تحولها أقل من الطاقة الأحفورية: تتم الاستفادة من الطاقة الأحفورية عن طريق سلسلة من العمليات، إذ يتطلب إنتاج الكهرباء ضرورة تحويلها إلى طاقة حرارية، ثم حركية ومنه كهربائية، في حين أن الطاقة المتجددة يمكن تحويلها مباشرة لإنتاج الطاقة الكهربائية من الخلايا الشمسية (الصرن و رعد، 2012، صفحة 369).

3. السيارات الكهربائية: اتجهت أنظار العالم من مصنعي السيارات والمواطنين والحكومات إلى السيارات الكهربائية.

1.3. تعريف السيارات الكهربائية:

السيارة الكهربائية هي السيارة التي تعمل باستخدام الطاقة الكهربائية، وهناك العديد من التطبيقات لتصميمها وأحد هذه التطبيقات يتم باستبدال المحرك الأصلي للسيارة، ووضع محرك كهربائي مكانه وهي أسهل الطرق للتحول من البترول للكهرباء مع المحافظة على المكونات الأخرى للسيارة ويتم تزويد المحرك بالطاقة اللازمة عن طريق بطاريات تخزين التيار الكهربائي، كما أن هذه السيارات لا تنتج أي انبعاثات ضارة للبيئة. وتختلف السيارة الكهربائية عن المركبة الكهربائية بأنها سيارات خاصة للأشخاص، أما العربة أو المركبة الكهربائية فهي للاستخدام الصناعي أو نقل الأشخاص في إطار النقل العام.

وتعتمد تصميمات السيارات الكهربائية على محرك يعمل بالكهرباء، ونماذج تحكم كهربائي، وبطارية قوية يمكن إعادة شحنها مع المحافظة على خفض وزنها وجعل سعرها في متناول الزبائن. وتعتبر السيارة الكهربائية أنسب من سيارات محرك الاحتراق الداخلي من ناحية المحافظة على البيئة حيث لا ينتج عنها مخلفات ضارة وهي أحد الحلول للتقليل من ظاهرة الاحتباس الحراري وتغير المناخ (جمال و محمد، 2019، صفحة 24).

وتوجد سيارات هجينة تقليدية وسيارات هجينة قابلة للشحن تستعمل الطاقة الكهربائية والطاقة الحرارية

- ✓ السيارات الهجينة التقليدية: هي سيارة تستمد طاقتها 100% من البنزين، وتحتوي على محرك حراري ومحرك كهربائي مقترن مع بطارية صغيرة، حيث تملأ هاته البطارية بالكهرباء عن القيام بعملية الكبح، لتوفر الطاقة إلى المحرك الكهربائي الذي يمكن أن يقوم بتسيير السيارة لمدة قصيرة سواء لخفض استهلاك الوقود أو تقديم طاقة إضافية للسيارة؛
- ✓ السيارات الهجينة القابلة للشحن: فتعرف السيارة الهجينة القابلة للشحن مركبة يدور محركها بالكهرباء من بطارياتها وأيضاً بالوقود الاحفوري مثل البنزين والديزل. ويُمكن ملأها شحن بطاريات السيارة بتوصيلها بأحد نقاط الشحن الخارجي. كذلك يُساعد نظام الفرامل المُعيدة للتوليد في شحن البطاريات الذي تستعيد السيارة من خلاله الطاقة كلما استخدم السائق الفرامل. وتستمد السيارة الهجينة القابلة للشحن الطاقة الكهربائية من بطارياتها لتحريك العجلات وحين تفرغ البطاريات، يشغل محرك الوقود لتزويد السيارة بالطاقة اللازمة للحركة، تجمع السيارة الهجينة القابلة للشحن بين المحرك الكهربائي ومحرك الاحتراق الداخلي، عكس السيارات ذات المحرك الكهربائي التي تعتمد كلياً على الكهرباء. ويُمكن إعادة شحن بطارياتها بتوصيلها بمصدر للكهرباء خلاف السيارات الهجينة التقليدية التي لها أيضاً محرك بالوقود ومحرك كهربائي، بالإضافة للبطاريات. وتستخدم هذه السيارات المحركين لتزويد المركبة بالقوة. غير أنها تختلف عن السيارات الهجينة القابلة للشحن في أن بطارياتها لا يُمكن شحنها بتوصيلها بمصدر خارجي للشحن، ولكن تستطيع البطاريات إعادة شحن نفسها من دوران العجلات واستخدام الفرامل ومن المحرك نفسه.

2.3. مزايا السيارات الكهربائية:

- للسيارات الكهربائية مزايا عديدة فهي طورت حتى تحل محل السيارات ذات المحرك الحراري و بالتالي تكون فيها مزايا أكثر من السيارات السابقة وتتمثل في (RESEARCH, 2021):
- ✓ السيارات الكهربائية صديقة للبيئة: لا تطلق السيارات الكهربائية انبعاثات كربونية من أي نوع ولا يخرج منها دخان ولا عوادم، فبالتالي تحافظ على البيئة وخاصةً في المدن المزدحمة؛
- ✓ توفير المال: لا تحتاج السيارات الكهربائية إلى تعبئتها بالوقود مما يعني توفير الكثير من الأموال التي كان من الممكن أن تنفقها على وقود السيارة. لا تحتاج السيارات الكهربائية غير إعادة شحنها بالكهرباء والذي تعتبر تكاليفه منخفضة جداً مقارنةً بالوقود؛
- ✓ لا تحتاج إلى صيانة: بما أن السيارات الكهربائية تعتمد على البطاريات، فلن تحتاج إلى القيام بأعمال الصيانة للمحركات الميكانيكية وما يرتبط بالمحركات من أجزاء أخرى مثل تغيير الصمامات وتغيير الزيت والتي عادةً ما تحتاج إلى صيانة دورية. مما يعني عدم الحاجة إلى الذهاب إلى مراكز الصيانة وبالتالي توفير الكثير من المال؛
- ✓ مناسبة للمدن: تتميز السيارات الكهربائية بهدوئها حيث ليس لها صوت محرك مزعج، ومناسبة للمدن المزدحمة وذلك بسبب سهولة التحكم بها من تشغيل وإيقاف؛
- ✓ أمانة على السائق، فتحتوي على أكياس الهواء، كما ويمكن قطع الإمدادات الكهربائية لإيقاف البطارية وحماية الركاب الآخرين.

3.3. عيوب السيارات الكهربائية:

- رغم الخطوات المتسارعة التي تقوم بها الشركات العالمية، نحو الدفع بالمزيد من السيارات الكهربائية على الطرق، إلا أن 5 عيوب مؤثرة تقلق المشتريين، ما يحول دون انتشار هذه النوعية من المركبات في الأمد القريب، لا سيما في الدول العربية، التي يتوقع أن تظل السيارات التقليدية الأكثر حضوراً فيها بلا منازع.

التوجهات الجديدة في مجال قطاع صناعة السيارات الكهربائية ودورها في الحد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في ظل الطاقات المتجددة

فقد أشارت تقارير متخصصة إلى أن طبيعة الطقس تؤثر حتماً على فاعلية السيارات الكهربائية، ليضاف هذا العامل إلى عيوب أخرى رئيسية لا تغيب عن الكثير من الراغبين في شراء المركبات، على رأسها قلة نقاط شحن البطارية وإصلاح الأعطال، والقيمة المرتفعة للسيارة، وعدم القدرة على قطع المسافات في المناطق الوعرة (Moerman, 2019) :

✓ **البُرد يكبح السير:** ووفق نادي السيارات الأوروبي، فإنه يجب توقع تغيرات في مدى سير السيارة الكهربائية خلال فصل الشتاء، حيث تقل قدرة البطارية خلال الأوقات الباردة. وأشار النادي، بحسب ما أوردته وكالة الأنباء الألمانية، الأسبوع الماضي، إلى أن استهلاك السيارة من التيار يزيد في الأوقات الباردة، بفعل الاعتماد على الوظائف الإضافية مثل التدفئة، لافتاً إلى أن وظيفة التدفئة تعمل على فقدان ثلث مدى السير المتوقع من السيارة وكثيراً ما تعمل الشركات المنتجة على إبراز مميزات السيارات الكهربائية، بينما تتجنب في المقابل إحاطة العملاء المستهدين بالعيوب المحتملة وكيفية مواجهتها أو تجنبها، وفق محللين في قطاع السيارات.

✓ **معضلة الشحن:** ويأتي الطقس البارد، كعامل مؤثر في شراء السيارات الكهربائية، إلى جانب شحن هذه النوعية من المركبات. وأشارت رابطة السيارات الألمانية في دراسة نشرتها في وقت سابق من أغسطس/آب الجاري، إلى أن ألمانيا تواجه عقبات كبيرة لتحقيق هدفها المتعلق بتعزيز الإقبال على امتلاك سيارات كهربائية، خاصة أن الأغلبية لا يمكنهم شحن مثل هذه المركبات في المنازل.

✓ **إصلاح الأعطال:** بالإضافة إلى العاملين السابقين، فإن ثمة عامل ثالث ينظر إليه على أنه أحد أبرز العيوب التي تحول دون انتشار السيارات الكهربائية، ويتعلق بالقدرة على إصلاح المركبة. فقد أشارت تقارير متخصصة إلى أنه لن يكون بمقدور الأشخاص إصلاح المركبة حال تعرضها لعطل على الطرق مثلما يحدث في الكثير من الأحيان مع السيارات التقليدية.

✓ **قطع الطرق الوعرة:** كما أن الذهاب إلى المناطق النائية والوعرة لن يكون متاحاً، لعدم قدرة السيارات الكهربائية على قطع المسافات في مثل هذه المناطق، ما يدفع الكثيرين للتفكير جدياً في ترتيب أولويات الشراء، لا سيما أن الدراسات التي أجرتها العديد من شركات السيارات العالمية تظهر ميل أغلب العملاء المحتملين إلى السيارات ذات الدفع الرباعي والرياضية.

✓ **ثمن ضائع:** لا تزال قيمة السيارات الكهربائية مرتفعة، بينما تتعرض هذه القيمة لخسائر كبيرة لدى إعادة البيع، وأظهر تقرير لمؤسسة "كاب" لتقدير القيمة، أن أسعار السيارات الكهربائية تتراجع كثيراً بعد عامين من الاستعمال.

فإن قيمة السيارات الكهربائية وكلفة سيرها على الطرق لا تزال باهظة الثمن، ما يمثل حاجزاً أمام انطلاق مبيعاتها، مشيرة إلى أنه على الرغم من أن البطاريات أصبحت أقل تكلفة خلال السنوات القليلة الماضية، إلا أنها لا تزال غير رخيصة بدرجة تكفي لوضع التكلفة الإجمالية للسيارة الخضراء على قدم المساواة مع السيارة العادية العاملة بالوقود.

ورغم انخفاض تكاليف الخلايا المكونة للبطاريات إلى 180 دولاراً لكل كيلوواط في الساعة أو أقل، مقارنة مع نحو 350 دولاراً العام الماضي 2018 وحوالي 1000 دولار عام 2010، إلا أن الكلفة الحالية ما تزال مرتفعة وتنعكس على قيمة السيارة.

4.3. العلامات الرائدة في مجال تصنيع السيارات الكهربائية:

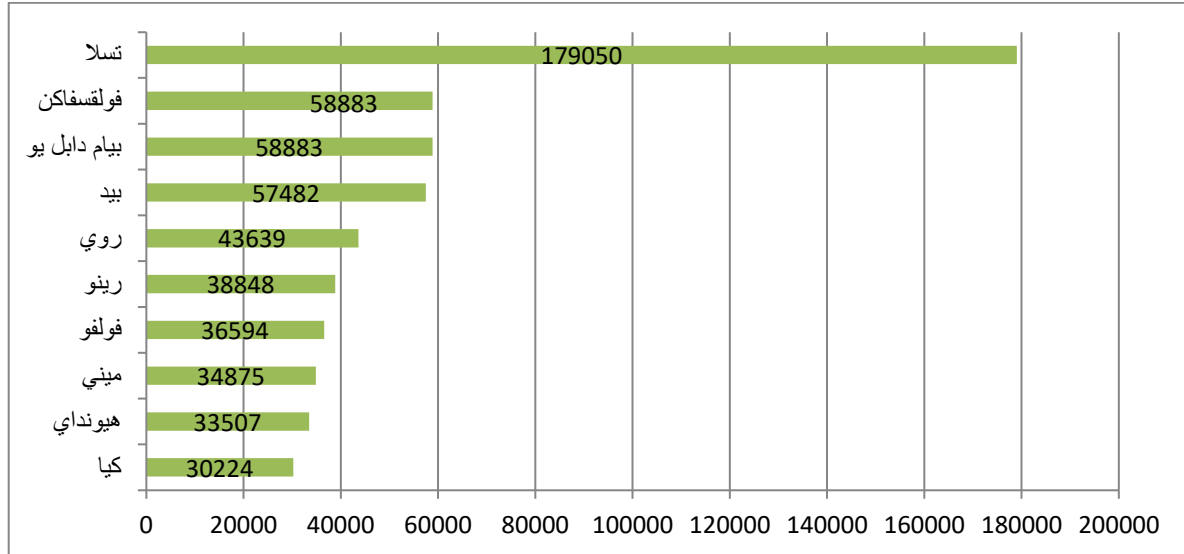
توجد عدة علامات للسيارات الكهربائية وتتمثل أهمها التي تعتبر رائدة في إنتاج السيارات الكهربائية كالآتي (Today's

:Biggest Electric Vehicle Manufacturers in the World, 2021)

- ✓ تسلا: من المحتمل أن تكون Tesla أشهر شركة للسيارات الكهربائية ، مقرها في الولايات المتحدة ويرأسها Elon Musk. تأسست في يوليو 2003 لإثبات أن المركبات الكهربائية ممتعة وسريعة وأكثر ملاءمة للقيادة من سيارات البنزين. تسعى Tesla جاهدة لخلق مستقبل بدون الاعتماد على الوقود الأحفوري والانبعاثات الصفريّة.
- على الصعيد العالمي، تحتل Tesla المركز الأول في النصف الأول من عام 2020. مع 179050 وحدة مبيعة، تشكل هذه الشركة المصنعة للمركبات الكهربائية 28٪ من حصة السوق.
- هناك طلب كبير من المستهلكين على سيارات Tesla بسبب التكنولوجيا المبتكرة والتصميم الحديث والأداء العالي. سعر البديل الأساسي من Tesla للطراز 3 هو 28500 يورو (حوالي 63000 يورو لأعلى موديل X).
- ✓ تحالف رينو- نيسان - ميتسوبيشي: رينو / نيسان هي مجموعة فرنسية يابانية شكلتها رينو (ومقرها فرنسا) ونيسان وميتسوبيشي موتورز (ومقرها اليابان). معًا يبيعون أكثر من سيارة واحدة من كل 9 سيارات حول العالم.
- تم إنشاء طرازات السيارات الكهربائية من قبل التحالف ، على سبيل المثال ، نيسان ليف الأيقوني ورينو زوي للحصول على نطاق لائق مع انبعاثات صفريّة. سياراتهم مصممة للسوق الشامل. سياراتهم سريعة الاستجابة وهادئة وسلسة مع تعامل مستقر.
- من حيث المبيعات العالمية ، احتلت رينو / نيسان المركز الثاني في النصف الأول من عام 2020 ، حيث تم بيع 65521 وحدة (خصم 10٪ من حصة السوق)، تتراوح أسعار سيارات نيسان الكهربائية من حوالي 29500 يورو (طراز Esflow) إلى 37000 يورو (نيسان ليف).
- ✓ فولكس فاجن: VW هي شركة تصنيع سيارات ألمانية تأسست في برلين عام 1937. تقدم فولكس فاجن طرازين للمركبات الكهربائية: e-up! والجولف إلكتروني. هدف الشركة هو إنتاج 50 سيارة كهربائية بحلول عام 2025. لتحقيق هذا الهدف ، ستستثمر فولكس فاجن أكثر من 30 مليار يورو في التقنيات المتعلقة بالمركبات الكهربائية.
- فولكس فاجن هي ثالث أشهر مصنع للسيارات الكهربائية في العالم ، حيث باعت 64.542 وحدة في النصف الأول من عام 2020 (10٪ من حصة السوق)، السعر الأساسي لـ e-up! الموديل هو 21975 يورو.
- ✓ BYD: BYD Co Ltd هي شركة تصنيع سيارات كهربائية صينية تأسست في فبراير 1995 ومقرها في Shenzhen. تنتج BYD أيضًا حافلات ودراجات وألواح شمسية وبطاريات قابلة لإعادة الشحن تعمل بالبطاريات.
- احتلت المركبات الكهربائية من BYD المرتبة الأولى في المبيعات العالمية لست سنوات متتالية (من 2014 إلى 2019). تهدف شركة EV هذه إلى تطوير سيارات كهربائية ذكية ومتصلة.
- في النصف الأول من عام 2020 ، باعت شركة BYD 46554 وحدة (7٪ من حصة السوق). يبلغ سعر طراز BYD الأكثر شيوعًا (e6) حوالي 29500 يورو.
- وتتلخص مبيعات هاته العلامات لسنة 2020 في المخطط التالي:

التوجهات الجديدة في مجال قطاع صناعة السيارات الكهربائية ودورها في الحد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في ظل الطاقات المتجددة

الشكل 1: ترتيب مبيعات علامات السيارات الكهربائية لسنة 2020



Justine Pero (2020), Voitures électriques : les chiffres clés dans le monde, <https://pro.largus.fr/actualites/voitures-electriques-les-chiffres-cles-dans-le-monde-10398397.html> (consulté le 01/04/2021).

تريعت "تسلا" العام الماضي على قمة سيارات الركوب الكهربائية الأعلى مبيعاً في العالم بتسليمها ما يقرب من 200 مليون وحدة.

قفزت فولكس فاجن من المركز السادس في 2019 إلى المركز الثاني نهاية 2020، بعد تسليمها 220.2 ألف سيارة، بحصة سوقية 7.6%.

وجاءت "بيام دابل يو" الألمانية في المركز الثالث بقائمة السيارات الكهربائية الأعلى مبيعاً بإجمالي 58.8 ألف سيارة، لتستحوذ على حصة 6.6%.

وفي المركز الرابع جاءت "BYD" ببيعها 57.4 ألف سيارة، بحصة 5.5%.

5.3. متطلبات تعميم استعمال السيارات الكهربائية

كما هو معلوم، يجب أن يصاحب استعمال السيارات الكهربائية، مشاريع أخرى أكثر أهمية إذ لا يكفي تصنيع سيارات كهربائية وترك مختلف النفقات الإضافية وكيفية استعمال السيارة تقع على كاهل الزبون والمواطن، وفي فقرتنا هاته سنذكر نقطتين مهمتين في البنية التحتية.

✓ **محطات الشحن:** محطات الشحن بالنسبة للسيارات الكهربائية هي نفسها محطات الوقود بالنسبة للسيارات التقليدية، وفيما يبدو تجهيز محطات الوقود العادية بشواحن كهربائية خاصة بالسيارات أمراً سهلاً، إلا أنه ليس كذلك على الإطلاق، إذ يتطلب دراسة معمقة حول مستوى الشحن الأكثر طلباً، بالإضافة إلى تجهيزات وقطع مكلفة ووصول فعال بالكهرباء، كما لا يمكن استخدام كل الشواحن الكهربائية في نفس محطة الشحن كونها توفر طاقة محدودة في آن واحد. ضف إلى ذلك الوقت التي تتطلبه بطاريات السيارات لت شحن، على الأقل 20 دقيقة وأكثر لكل سيارة حسب نوع الشاحن المستعمل.

كما يجب وضع محطات الشحن في مناطق إستراتيجية حتى يتسنى لملاك السيارات الكهربائية شحن سياراتهم في الطريق دون القلق حول نفاذ البطارية أو الوصول إلى المنزل ليتم شحن السيارة من جديد، كما يجب أيضاً وضع محطات الشحن في الخرائط الخاصة بكل دولة، حتى يتسنى للسيارات عرضها على السائق، كما يتسنى للسائق برمجة واختيار طريقه حسب توفر

محطات الشحن. (Bornes De Recharge Électriques, 2021).

ما محل الجزائر من كل هذا؟ لحد الساعة لا محطات شحن ولكن مشروع ذكره وزير الانتقال الطاقوي والطاقات المتجددة، شمس الدين شيتور، حيث كشف أن عديد أجهزة التعبئة الكهربائية قد استوردتها الجزائر وسيتم تركيبها قريبا على مستوى محطات الخدمات التابعة لنفطال الموزعة على طول الطريق السيار شرق غرب.

وفيما يخص تكلفة شحن السيارة، فتعبئة خزان السيارة الكهربائية يكلف 5 مرات أقل من السيارة التي تعمل بالوقود، على العموم، يجب ان تسبق هاته المشاريع بداية تسويق السيارات الكهربائية، وهذا لتشجيع المواطن على اقتناءها. تعطى أهمية كبيرة لمحطات الشحن عند التحدث عن السيارات الكهربائية 100% أو على الأقل السيارات الهجينة القابلة للشحن، فعلى سبيل المثال سيتمكن ملاك السيارات الهجينة والهجينة القابلة للشحن من استعمال البنزين بطريقة عادية في حالة غياب محطات الشحن، هذا ما يتركنا أمام حقيقة موجهة، لماذا يشتري الزبون سيارة هجينة بكل مساوئها تاركا سيارة تعمل بمحرك تقليدي بدون هاته المساوئ المتعلقة بمحطات الشحن؟ الإجابة على هذا السؤال تجدونها في فقرة التحفيز الحكومية والأهداف المسطرة.

✓ **قطع الغيار واليد العاملة المؤهلة:** تبقى خدمات ما بعد البيع من الأمور المهمة للزبون بعد اقتنائه للسيارة، حيث سيتوجب خلق شبكة متخصصة في قطع غيار السيارات الكهربائية بكل أنواعها، مع تأسيس تكوينات فعالة في صيانة هذا النوع من المركبات الذي يعتبر جديدا.

✓ **تحفيز السائقين:** الهدف الأول من تعميم استعمال السيارات الكهربائية هو حماية البيئة والتقليل من انبعاثات الكربون والغازات السامة التي تنتجها السيارات التي تعمل على محركات الاحتراق الداخلي، ليأتي بعد ذلك التخلص من تبعية استعمال المحروقات والموارد الغير المتجددة التي تستهلك بصفة متزايدة مؤخرا، ثم في الأخير مواكبة التطور التكنولوجي في مجال السيارات عموما.

ولكي نتمكن من تعميم وحتى التشجيع على اقتناء السيارات الكهربائية، يجب أن نفهم أولا ثم نقتنع ثانيا من هدف السيارات الكهربائية، لذلك وجب القيام بحملات تحسيسية وتوعوية حول هذا الموضوع في القريب العاجل، كما وجب توفير مختلف التحفيزات التي من شأنها دفع الزبون إلى ترك السيارات التقليدية الأقل تكلفة واختيار السيارات الكهربائية الأكثر تكلفة. فعلى سبيل المثال، تقترح العديد من الدول التي تشجع اقتناء السيارات الكهربائية قروضا معتبرة لزبائن السيارات الكهربائية، وحتى تخفيضات تمس السعر النهائي للسيارة، مع الإعفاء من العديد من الضرائب وتقديم امتيازات أخرى متمثلة في إمكانية السير في خطوط خاصة وتخفيضات على عملية شحن السيارة وحتى على أماكن الاصطفاف.

كما تقوم بعض الدول، بالتوازي مع التحفيزات، بوضع ضرائب إضافية وتكاليف إضافية على السيارات التقليدية التي تعمل بمحركات احتراق داخلي، لكي تبعد الزبائن عن هذا النوع من السيارات (السيارات الكهربائية في الجزائر، 2021).

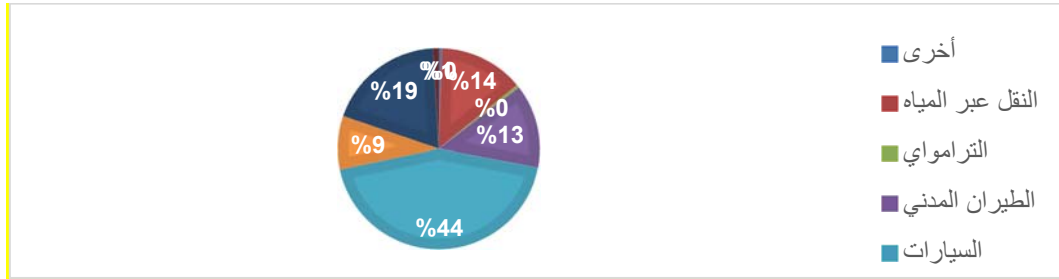
4. مساهمة السيارات الكهربائية في تخفيض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون:

1.4. تأثير انبعاثات السيارات ذات المحرك الحراري على البيئة:

لن يكون الحد بشكل كبير من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من النقل أمرا سهلاً، حيث تباطأ معدل خفض الانبعاثات، خفضت قطاعات أخرى الانبعاثات منذ عام 1990، ولكن مع زيادة حركة الناس، تزداد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من النقل، كما تباطأ الجهود المبذولة لتحسين كفاءة استهلاك الوقود للسيارات الجديدة، بعد انخفاض طردي انبعاثات السيارات المسجلة حديثاً في المتوسط 0.4 جرام من ثاني أكسيد الكربون لكل كيلومتر في عام 2017 مقارنة بالعام السابق 2016، ويبين الشكل التالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لوسائل النقل ذات المحرك الحراري:

التوجهات الجديدة في مجال قطاع صناعة السيارات الكهربائية ودورها في الحد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في ظل الطاقات المتجددة

الشكل 2: انبعاثات ثاني أكسيد الكربون لمعدات النقل



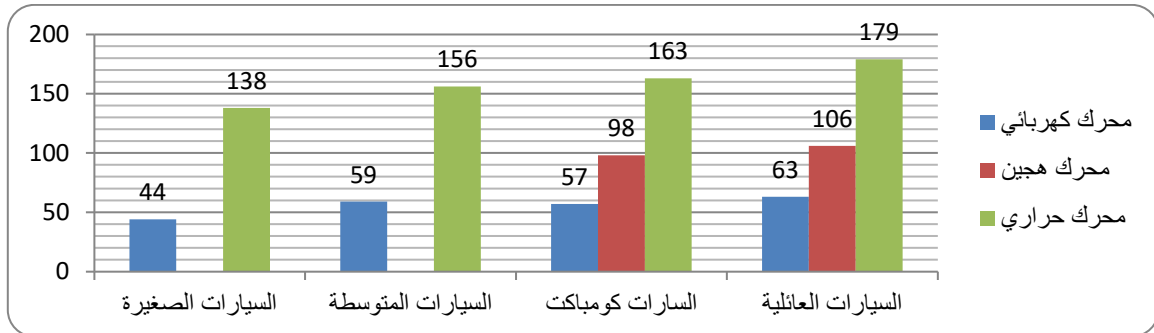
<https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20190313STO31218/co2-emissions-from-cars-facts-and-figures-infographics> (consulté le 10/04/2021)

تختلف انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من نقل الركاب اختلافاً كبيراً اعتماداً على طريقة النقل. حيث تعتبر سيارات الركاب من الملوثات الرئيسية، حيث تمثل 60.7٪ من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من النقل البري في أوروبا و44٪ من إجمالي معدات النقل، ومع ذلك، يمكن أن تكون السيارات الحديثة من بين أنظف وسائل النقل إذا كانت مشتركة، بدلاً من القيادة بمفردها، بمتوسط 1.7 شخص لكل سيارة في أوروبا، تعد وسائل النقل الأخرى، مثل الحافلات، حالياً بديلاً أنظف.

2.4. المقارنة بين انبعاثات غاز السيارات الكهربائية والسيارات ذات المحرك الحراري

دائماً يتم المقارنة بين السيارات الكهربائية والسيارات ذات المحرك الحراري من جانب انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وذلك لأن من بين الأسباب التي أدت بمصنعي السيارات والمنظمات العالمية لحماية البيئة بالتوجه لهذا النوع من السيارات صديق البيئة والذي يسير بالطاقات النظيفة، ومن خلال الشكل الموالي يوضح لنا الفرق بين انبعاثات السيارات الكهربائية، السيارات الهجينة والسيارات ذات المحرك الكهربائي.

الشكل 3: المقارنة بين انبعاثات غاز ثاني أكسيد كربون السيارات الكهربائية والسيارات ذات المحرك الحراري



Observatoire de l'industrie électrique (2019), les émissions de CO2 du véhicule électrique : quel bilan ?, p 5, France.

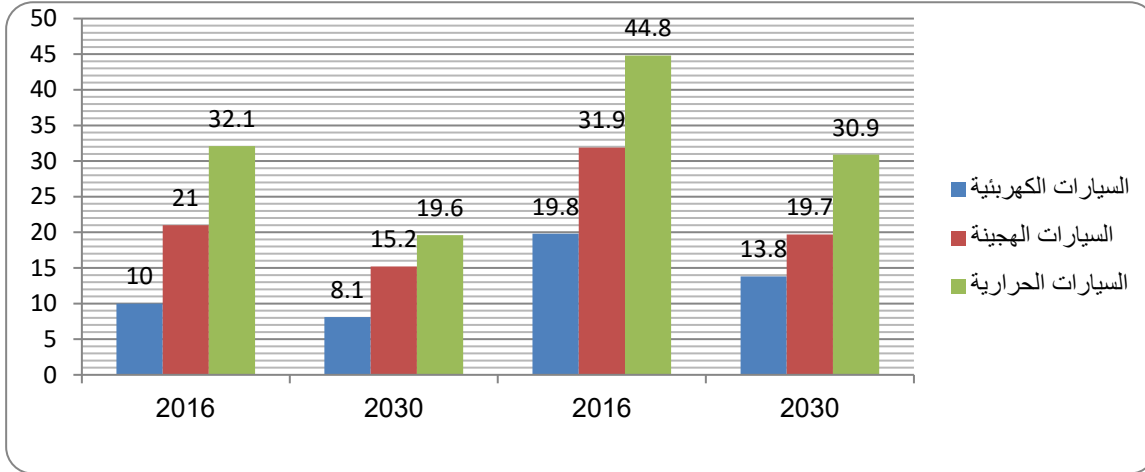
تعتبر السيارات الكهربائية أقل انبعاثاً لغاز ثاني أكسيد الكربون، أما السيارات ذات المحرك الحراري فكل ما زاد حجم السيارة كل ما ترتفع انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وهذا راجع لحجم المحرك وثقل هيكل السيارة، أما السيارات الهجينة تأتي في المرتبة الثانية من حيث الانبعاثات وذلك لاستخدامها محرك يعمل بالنظام الكهربائي بالإضافة إلى محرك حراري، ومن إيجابيات السيارات ذات المحرك الكهربائي أن رغم تغير حجم السيارة وحجم المحرك إلا أن انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون ترتفع بنسبة جد ضئيلة.

هذا ما يؤدي بالسيارات الكهربائية إلى تخفيض مساهمة السيارات في ظاهرة الاحتباس الحراري.

3.4. تأثير انبعاثات السيارات الكهربائية والسيارات ذات المحرك الكهربائي على ظاهرة الاحتباس الحراري

في ديسمبر 2017 قامت المنظمة للإنسان والبيئة والمنظمة الأوروبية للمناخ، بنشر دراسة مقارنة انبعاثات بالطن مقابل ثاني أكسيد الكربون للسيارات ذات المحرك الكهربائي والسيارات ذات المحرك الحراري، (الصغيرة والكبيرة) سنة 2016 و آفاق سنة 2030، التي نبيها في الشكل الموالي:

الشكل 4: تأثير السيارات في ظاهرة الإحتباس الحراري



Observatoire de l'industrie électrique (2019), op.cit, p 5

ومن الشكل يتبين لنا إذا كان في منطق الانبعاثات في مرحلة القيادة للسيارات الكهربائية مزايا لا يمكن إنكارها، فيما يخص انخفاض تلويثها للهواء والضوضاء وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، السيارات ذات المحرك الحراري لها قدرة كبيرة في إحداث ظاهرة الإحتباس الحراري مقارنة بالسيارات الهجينة أو السيارات الكهربائية، فهاته الأخيرة تمثل أقل تهديد للمناخ بثلاث مرات مقارنة بالسيارات ذات المحرك الكهربائي.

5.الخاتمة:

من خلال هذه الورقة البحثية التي تناولت دور الطاقات النظيفة في تخفيض انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون حيث اتضح لنا أن تصميمات السيارات الكهربائية تعتمد على محرك يعمل بالكهرباء، ونماذج تحكم كهربائي، وبطارية قوية يمكن إعادة شحنها مع المحافظة على خفض وزنها وجعل سعرها في متناول الزبائن. وتعتبر السيارة الكهربائية أنسب من سيارات محرك الاحتراق الحراري من ناحية المحافظة على البيئة وهذا أحد الحلول للتقليل من ظاهرة الاحتباس الحراري وتغير المناخ، والتخلص من تبعية استعمال المحروقات والموارد الغير المتجددة وهذا ما يجعل المستقبل زاهر للسيارات الكهربائية التي ستحل محل السيارات التي تسير بالطاقة الأحفورية. وتتمثل أهم التوصيات ما يلي:

- ✓ يجب أن يقوم الصانعون بتخفيض أسعار السيارات الكهربائية لزيادة انتشارها؛
- ✓ يجب أن تقوم الحكومات بتشجيع المواطنين شراء السيارات الكهربائية وذلك بتخفيض الرسوم الجمركية؛
- ✓ يجب أن تقوم الحكومات بتشجيع الشركات الناشئة الاستثمار في تطوير السيارات التي تسير بالطاقات النظيفة؛
- ✓ يجب أن تقوم البنوك بمنح قروض لشراء السيارات الكهربائية بفائدة منخفضة؛
- ✓ يجب العمل على زيادة انتشار محطات شحن بطاريات السيارات الكهربائية في الطرق العامة؛
- ✓ يجب أن تقوم الحكومات بتشجيع المواطنين شراء السيارات الكهربائية وذلك بتخفيض الرسوم الجمركية.

التوجهات الجديدة في مجال قطاع صناعة السيارات الكهربائية ودورها في الحد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في ظل الطاقات المتجددة

6. قائمة المراجع:

1. الصرن، ح & رعد (2012). استعداد المستهلك السوري لتبني تقانات الطاقة المتجددة الخضراء - (العدد الأول). ج. دمشق (Éd.), مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية. 28, p. 369.
2. جمال، س & محمد، ع. أ. (2019). الطاقة وتغير المناخ. القاهرة: مكتبة جزيرة الورد.
3. راتول محمد ومداحي محمد. (2018). صناعة الطاقات المتجددة بألمانيا وتوجه الجزائر لمشاريع الطاقات المتجددة كمرحلة لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة "حالة مشروع ديزرتاك". مداخلة في المؤتمر العلمي الدولي حول سلوك المؤسسة الاقتصادية في ظل رهانات التنمية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير بالتعاون مع مخبر الجامعة المؤسسة والتنمية المحلية المستدامة، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، الجزائر.
4. عبد الله خبابة، وآخرين. (2013). تطوير الطاقات المتجددة بين الأهداف الطموحة وتحديات التنفيذ - دراسة حالة برنامج التحويل الطاقوي لألمانيا- (جامعة سطيف، الجزائر، المحرر) مجلة العلوم الاقتصادية والتسيير والعلوم التجارية (10)، صفحة 45.
5. فروحات حدة. (2012). الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر. (جامعة قاصدي مرباح، ورقلة، المحرر) مجلة الباحث، 11، صفحة 149.
6. فروحات حدة. (2012). الطاقات المتجددة كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة في الجزائر دراسة لواقع مشروع تطبيق الطاقة الشمسية في الجنوب الكبير بالجزائر. (كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح بورقلة، المحرر) مجلة الباحث (11)، صفحة 149.
7. محمد آيت زيان، وكمال إلفي. (2008). واقع وآفاق الطاقة المتجددة في الدول العربية (الطاقة الشمسية وسبل تشجيعها في الوطن العربي). المؤتمر العلمي الدولي: التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، 44. سطيف: جامعة فرحات عباس.
8. محمد طالي. (2008). أهمية الطاقة المتجددة في حماية البيئة لأجل التنمية المستدامة عرض - تجربة ألمانيا - (جامعة ورقلة، المحرر) مجلة الباحث، 6، صفحة 203.
9. مسكين، ع. أ. &، آخرين (2017). جوان (واقع وآفاق استخدامات مصادر الطاقات المتجددة)، ج. خنشلة. Éd. مجلة الأصل للبحوث الاقتصادية والإدارية. 1, p. 311.
10. Bornes De Recharge Électriques. (2021). Consulté le 05 19, 2021, sur classicallies: <https://www.classicallies.com/bornes-electriques/>
11. Moerman, J. (2019, 12 01). éconso. Consulté le 05 02, 2021, sur <https://www.ecoconso.be/fr/content/voiture-electrique-ses-avantages-et-inconvenients>
12. RESEARCH, H. A. (2021, 02 21). Retrieved 05 01, 2021, from caranddriver: <https://www.caranddriver.com/research/a32758614/electric-cars-pros-and-cons/>
13. Today's Biggest Electric Vehicle Manufacturers in the World. (2021, 03 9). Consulté le 04 5, 2021, sur powerright: <https://www.powerright.ie/article/biggest-ev-manufacturers-in-the-world-2020>
14. Union Européenne, e. B. (2012). « L'investissement dans les énergies renouvelables crée des emplois. Il faut que l'offre de main-d'œuvre qualifiée rattrape son retard », p2. Note de recherche, p. 2.
15. السيارات الكهربائية في الجزائر. (2021, 05 19). Consulté le 05 25, 2021, sur https://www.autobip.com/ar/actualite_auto/%D8%A7%D9%84%D8%B3%D9%8A%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%AA_%D8%A7%D9%84%D9%83%D9%87%D8%B1%D8%A8%D8%A7%D8%A6%D9%8A%D8%A9_%D9%81%D9%8A_%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%B2%D8%A7%D8%A6%D8%B1_%D8%B5%D9%81%D9%82%D8%A9_%D9%85%D8%B1%D8%A8%D8%