

ESPAGNE

ÉNERGIE

*Après des années de vents contraires,
les renouvelables se font une place au soleil*

TÉLÉCHARGEZ LES BILANS DE L'ACTION CLIMAT
ET LES AUTRES CAS D'ÉTUDE
SUR WWW.CLIMATE-CHANCE.ORG



CLIMATE
CHANCE



Après des années de vents contraires, les renouvelables se font une place au soleil

Natalia Arias Pérez • Syndex Consultores • Antoine Gillod • Coordinateur, Climate Chance

Disposant d'une situation géographique très favorable au déploiement des énergies renouvelables variables, l'Espagne a tardé à profiter de ces atouts, en raison d'un certain immobilisme du marché conjugué à un faible volontarisme politique national durant la majeure partie de la décennie 2010-2020. Dans ce contexte, le cadre politique décentralisé et l'existence de grands acteurs énergétiques en Espagne sont autant d'atouts que de freins aux investissements dans la production d'électricité d'origine renouvelable. Mais alors que la sortie du charbon se fait de plus en plus pressante, l'Espagne vient de renouveler l'ensemble de son corpus législatif et réglementaire pour renforcer sa stratégie climatique et de transition juste. Quel rôle les acteurs non-étatiques ont-ils joué dans la transformation énergétique de l'Espagne ces dernières années ?

SOMMAIRE

- 1 L'ESPAGNE ENTAME SON VIRAGE VERS UN MIX ÉLECTRIQUE PLUS RENOUVELABLE**
 - La transformation structurelle de l'économie espagnole après 2008 porte la baisse des émissions de GES
 - Le droit européen, moteur normatif de la transition énergétique espagnole
- 2 LE MARCHÉ DES RENOUVELABLES OUVRE L'ÉLECTRICITÉ ESPAGNOLE À LA CONCURRENCE**
 - L'oligopole assoit sa domination sur les grands projets renouvelables
 - De nouveaux entrants sur le marché font bouger les lignes
- 3 DÉVELOPPER SES COMPÉTENCES CLIMAT ET ÉNERGIE, UN LEVIER POLITIQUE POUR DES GOUVERNEMENTS LOCAUX EN QUÊTE D'AUTONOMIE TERRITORIALE**
- 4 L'ÉCOLOGIE POLITIQUE ESPAGNOLE SE RÉIVENTE À L'HEURE DE L'URGENCE CLIMATIQUE**
 - L'écologie politique espagnole, un mouvement historiquement faible
 - La transition juste fait entrer le syndicalisme dans le débat énergétique
 - Les coopératives énergétiques, alternative aux grands énergéticiens



Grands enseignements



Les émissions des gaz à effet de serre en Espagne ont fortement chuté après la crise économique de 2008 (- 30,6 %). Malgré des capacités naturelles exceptionnellement favorables à l'exploitation de l'énergie solaire et éolienne, le développement des énergies renouvelables a bénéficié de peu de soutien public et privé entre 2010 et 2018. La levée de « l'impôt soleil » cette année-là a permis de développer le photovoltaïque, tandis que l'éolien flottant ouvre de nouvelles opportunités d'investissement.



Le droit européen a servi de moteur normatif à la transition énergétique espagnol, en même temps que le charbon perdait en rentabilité financière au profit du gaz (centrales à cycles combinés) dans un premier temps, puis des renouvelables plus récemment. La moitié des centrales à charbon ont fermé en 2020, sans que les gouvernements espagnols n'aient jamais formulé d'objectif de fermeture des centrales.



La nature oligopolistique du marché de l'électricité a longtemps freiné le développement des renouvelables. Aujourd'hui, la convergence des électriciens vers l'objectif de neutralité carbone confirme la stratégie poursuivie par des acteurs historiques du marché des renouvelables comme Iberdrola, la coopérative catalane SomEnergia, ou de nouveaux entrants comme le pétrolier Repsol.



Au niveau régional, l'adoption inédite depuis trois ans de lois de transition énergétique aux Baléares, en Catalogne et en Andalousie prend aussi une dimension politique dans la quête d'autonomie des régions vis-à-vis du pouvoir central. Malgré un large corpus législatif au niveau national, un certain flou entoure la dévolution des compétences liées au climat, qui peut générer son lot de conflit comme le montre la censure de la loi catalane de transition énergétique par le Tribunal constitutionnel.



L'urgence climatique génère un renouveau des mobilisations écologistes en Espagne, traditionnellement tenues à l'écart de la représentation nationale par le système parlementaire bipartite. La sortie du charbon a fait entrer les syndicats dans le débat énergétique pour négocier des accords de transition juste, tandis que la multiplication des coopératives énergétiques diversifie les acteurs du marché et donne du poids à la gestion citoyenne de l'électricité.

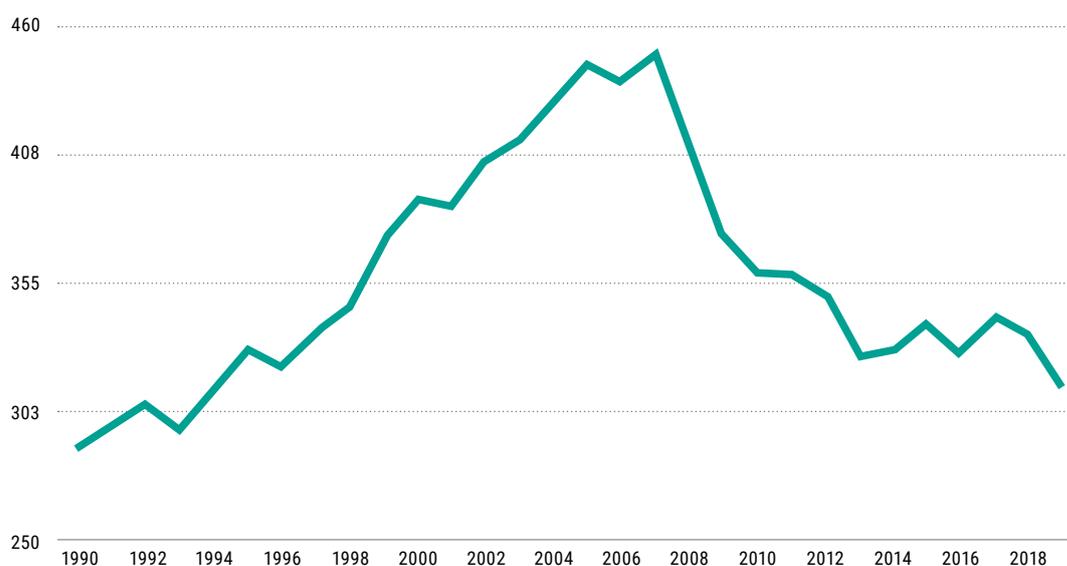
1. L'Espagne entame son virage vers un mix électrique plus renouvelable

• **LA TRANSFORMATION STRUCTURELLE DE L'ÉCONOMIE ESPAGNOLE APRÈS 2008 PORTE LA BAISSÉ DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE** • Les émissions de gaz à effet de serre en Espagne ont drastiquement chuté au cours de la dernière décennie (**fig. 1**) : entre 2007, année du pic, et 2019, les émissions nationales ont baissé de 30,6 %. Trois principaux facteurs soutiennent cette tendance ([García A. y del Val D., 2020](#) ; [REE, 2020](#)).

FIGURE 1

ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS TOTALES DE L'ESPAGNE DE 1990 À 2019 (MTCO₂), HORS UTILISATION DES TERRES, CHANGEMENT D'AFFECTATION DES TERRES ET FORESTERIE (UTCATF)

Source : *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico*



Tout d'abord, la crise économique de 2008 a eu un impact considérable sur l'activité économique de l'Espagne. La récession du PIB de 8,8 % entre 2008 et 2013, a considérablement contracté la demande énergétique nationale : sur la période, la consommation finale d'énergie a diminué de 23,3 % ([Secretaría de Estado de Energía](#)).

Une longue et lente période de rattrapage s'en est suivie à partir de 2014. Durant cette période, la demande en énergie a de nouveau augmenté, mais plus modestement, en raison d'un changement de structure sectorielle du PIB combinée à des gains d'efficacité énergétique au sein de l'économie, qui a conduit à une baisse de l'intensité énergétique de l'Espagne. En effet, le secteur de la construction – l'un des principaux moteurs, y compris spéculatifs, du cycle économique précédent a fortement reculé, en faveur d'activités de service à moindre consommation d'énergie. Cette tertiarisation de l'économie explique près de 50 % de la réduction de l'intensité énergétique de l'Espagne, soit deux fois plus que dans la zone euro. Les purs gains d'efficacité énergétique ont donc eu un effet moins important en Espagne que dans les économies voisines ([REE, 2019](#)).

Enfin, troisième facteur, depuis 2017, la combinaison de politiques publiques destinées à développer les énergies renouvelables et du déclin du charbon avec l'arrêt de la grande majorité des centrales thermiques - bien qu'elles aient été substituées en grande partie par le gaz – a mené à une baisse substantielle des émissions du secteur électrique.



Le secteur énergétique demeure de loin le premier contributeur aux émissions de gaz à effet de serre en Espagne (75 %), en particulier via les transports (29 %), l'industrie (20,6 %) et la production d'électricité (13,5 %). Suivent, selon le dernier inventaire national des émissions qui reprend les catégories sectorielles utilisées par le GIEC¹, l'agriculture et l'élevage (12,5 %), les processus industriels (hors combustion, 8 %), et les déchets (4,3 %) ([Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico](#), 2020).

A. Un secteur électrique surdimensionné, inégalement réparti sur le territoire, et contrôlé par un oligopoles

La production d'électricité en Espagne est passée d'un mix basé sur le charbon, le gaz et l'énergie hydraulique (75 % dans les années 1990), à un mix où prédominent des centrales à cycle combiné² et des parcs éoliens et solaires. Ces dernières années en particulier mettent en évidence le fort déclin du charbon en faveur du gaz et des énergies éoliennes et photovoltaïques (**fig. 2**).

FIGURE 2

BILAN NATIONAL DU SECTEUR DE LA PRODUCTION ÉLECTRIQUE ESPAGNOLE

Source : [Base de données](#) de Red Eléctrica de España

| Bilan national annuel du secteur électrique (GWh) | | | | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 10M 2020 |
| Hydraulique | 15 % | 11 % | 14 % | 7 % | 13 % | 9 % | 12 % |
| Énergie éolienne | 20 % | 18 % | 18 % | 18 % | 18 % | 20 % | 21 % |
| Solaire photovoltaïque | 3 % | 3 % | 3 % | 3 % | 3 % | 3 % | 7 % |
| Solaire thermique | 2 % | 2 % | 2 % | 2 % | 2 % | 2 % | 2 % |
| Autres renouvelables | 1 % | 1 % | 1 % | 1 % | 1 % | 1 % | 2 % |
| Total Production d'énergie renouvelable | 42 % | 36 % | 38 % | 32 % | 37 % | 37 % | 44 % |
| Pompage par turbine | 1 % | 1 % | 1 % | 1 % | 1 % | 1 % | 1 % |
| Nucléaire | 21 % | 21 % | 21 % | 21 % | 20 % | 21 % | 22 % |
| Cycle combiné | 10 % | 11 % | 11 % | 14 % | 11 % | 21 % | 18 % |
| Charbon | 17 % | 20 % | 14 % | 17 % | 14 % | 5 % | 2 % |
| Carburant + gaz | 2 % | 2 % | 3 % | 3 % | 2 % | 2 % | 2 % |
| Cogénération | 9 % | 10 % | 10 % | 11 % | 11 % | 11 % | 11 % |
| Production non renouvelable | 62 % | 66 % | 61 % | 66 % | 60 % | 62 % | 57 % |

Actuellement, la production électrique espagnole se caractérise par un faible taux d'utilisation des capacités disponibles de production. Plusieurs raisons expliquent cela. Tout d'abord, un découplage historique entre la production d'électricité et la croissance de la capacité installée, devenu particulièrement évident lors de l'essor des centrales à cycle combiné dans les années 2000. Pour répondre à la demande croissante en énergie durant le cycle économique précédant la crise de 2008, les centrales à cycle combiné ont connu un essor considérable grâce à des investissements importants de la part des cinq principales compagnies d'électricité espagnoles, soutenus par des facilités de financement, des coûts de production plus bas que les autres types de centrales et une meilleure réputation environnementale (Palazuelos, 2019). À tel point que ces centrales à cycle combiné sont

¹ 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

² Les centrales thermiques à cycle combiné utilisent le gaz comme source principale d'énergie. Selon la définition de Red Eléctrica de España, le cycle combiné est la « technologie de production d'énergie électrique dans laquelle deux cycles thermodynamiques coexistent dans un système : l'un dont le fluide de travail est de la vapeur d'eau, l'autre dont le fluide de travail est un gaz. Dans une centrale électrique, le cycle du gaz produit de l'énergie électrique au moyen d'une turbine à gaz et le cycle eau-vapeur au moyen d'une ou plusieurs turbines à vapeur. La chaleur générée par la combustion de la turbine à gaz est introduite dans une chaudière classique ou un élément de récupération de chaleur et est utilisée pour faire tourner une ou plusieurs turbines à vapeur, ce qui augmente l'efficacité du processus. Les générateurs électriques sont couplés à des turbines à gaz et à vapeur. »

aujourd'hui en surcapacité ; actuellement, lors des phases descendantes de l'activité économique, les centrales à cycle combiné peuvent fonctionner jusqu'à 10 % de leur capacité. D'autre part, le facteur de charge³ relativement faible des installations renouvelables photovoltaïques et éoliennes, du fait de leur sensibilité aux variations météorologiques, conduit également à l'installation de capacités de production supérieures à la production effective.

Une autre caractéristique particulière du secteur électrique espagnol se trouve dans les inégalités territoriales d'accès au réseau, en particulier entre la péninsule et les îles. Les Canaries, les enclaves de Ceuta et Melilla ainsi qu'une grande partie des îles Baléares demeurent déconnectées des réseaux de transmission électrique. Seules les îles Baléares disposent d'une connexion maritime avec le réseau péninsulaire. Par ailleurs, plus de 80 % de la puissance disponible sur l'ensemble des territoires non péninsulaires provient de centrales thermiques (48 %) et en cycle combiné (33 %). Ces technologies conventionnelles donnent lieu à 93 % de la génération électrique effective. Cependant, des efforts de développement des énergies renouvelables ont eu lieu dans certaines localités, comme sur l'île El Hierro (Baléares), où plus de 50 % de l'énergie produite en 2019 était de source renouvelable⁴. Cette inégalité territoriale se retrouve aussi entre les différentes régions de la péninsule où les principaux bassins industriels concentrent la grande majorité des centrales thermiques à charbon et où quatre régions regroupent près de 60 % de la capacité de production thermique (Castilla y Leon 20 %, Galicia 13,9 %, Andalucía 12,9 % et Castilla-La Mancha 12,1 % à fin 2019 ; [REE](#), 2019).

Enfin, le marché énergétique-électrique espagnol se distingue par un fonctionnement oligopolistique dans lequel opèrent cinq grandes entreprises internationalisées. Endesa (propriété de l'électricien italien Enel depuis 2009), Iberdrola, Naturgy, EDP España et Viesgo (propriété du pétrolier espagnol Repsol), sont à l'origine de 70 % de la production d'énergie ainsi que des ventes et de la commercialisation, malgré la libéralisation du marché mise en œuvre en 2003. Cette structure oligopolistique a permis l'exercice historique d'un pouvoir d'influence important, non seulement sur la concurrence européenne dans le marché espagnol, mais aussi auprès des pouvoirs publics (Morales de Labra, 2014 ; Fabra, 2014 ; Observatorio de la Sostenibilidad, 2017 ; Palazuelos, 2019 ; **encadré 1**).

Les technologies dont les coûts de production sont les plus bas sont donc rémunérées au prix des plus chères. Pour le cas des centrales à coûts fixes élevés susceptibles de ne pas couvrir leurs coûts de production avec ce système de prix marginaliste comme les renouvelables (surtout les premières générations), le système prévoit des primes/compléments rétributifs réglementés par l'administration sous différentes formes et dont les justifications sont parfois peu lisibles (primes pour le développement d'énergies renouvelables, paiements par capacité pour les centrales à charbon et à cycle combiné, ou nucléaires et hydrauliques jusqu'en 2009, etc.).

Ce système, que certains auteurs qualifient de modèle de « socialisation des pertes, privatisation des bénéfices », explique que le prix moyen de l'électricité ait presque doublé en Espagne au cours des deux dernières décennies au point de devenir l'un des plus élevés en Europe, alors que la demande d'électricité ne dépasse pas les niveaux d'avant la crise en 2008 et que les niveaux de salaires ont stagné, selon l'Institut National de Statistique Espagnol (Morales de Labra, 2014 ; Fabra, 2014 ; Urkidi et al., 2015 ; Palazuelos, 2019). Aujourd'hui, entre 3,5 et 8,1 millions de personnes - selon les indicateurs utilisés - se trouvent en situation de précarité énergétique ([Ministerio para la Transición Ecológica](#), 2019a). Ces prix élevés de l'électricité constituent également un élément explicatif de la désindustrialisation de l'économie espagnole.

³ « Le facteur de charge d'une unité de production électrique est le ratio entre l'énergie qu'elle produit sur une période donnée et l'énergie qu'elle aurait produite durant cette période si elle avait constamment fonctionné à puissance nominale » ([Connaissance des Énergies](#)). Autrement dit, plus le facteur de charge d'une unité de production est faible, plus il est nécessaire de prévoir des capacités de production nominales excédentaires pour répondre à la demande effective.

⁴ L'île de El Hierro a couvert sa demande d'énergie électrique avec des sources 100% renouvelables pendant 24 jours consécutifs en 2019. La centrale hydro-éolienne de Gorona del Viento (capacité de 11,5 W) a été la principale source de production ([REE](#), 2020b).

LE SYSTÈME MARGINALISTE DE FIXATION DES PRIX, UN FREIN À L'OUVERTURE DU MARCHÉ À LA CONCURRENCE

Depuis la libéralisation du marché de l'électricité exigée par le droit communautaire européen en 1997, la législation mise en place en Espagne est complexe et oppose, paradoxalement, de fortes barrières à l'entrée sur le marché de nouveaux acteurs.

La principale barrière est le **système marginaliste de formation des prix du marché de gros de l'électricité**. Il s'agit d'un système d'enchère horaire⁵, dont le fonctionnement est similaire à la bourse, qui détermine le prix de la rémunération que toutes les centrales connectées au réseau recevront chaque heure en fonction du prix de l'électricité offerte par la dernière centrale qui satisfait la dernière unité d'électricité demandée. Il s'agit d'un prix horaire unique indépendant de la technologie et de l'énergie primaire utilisée. Le système marginaliste prévoit, sous des conditions de concurrence parfaite, que le prix tende à se stabiliser autour du coût variable de la dernière unité qui rentre dans le système. Cependant, la concurrence parfaite est loin d'être atteinte étant donné qu'un pourcentage élevé de l'électricité du système est produit dans des centrales dont la technologie n'est pas accessible aux nouveaux entrants (telles que les sources hydrauliques ou nucléaires aux coûts variables très faibles). D'autre part, au sein d'un marché oligopolistique, ce mécanisme permet aux entreprises d'élaborer des stratégies pour influencer le prix à la hausse, comme offrir avant clôture de l'enchère horaire des technologies coûteuses comme celles basées sur le charbon. Une pratique qui a mené à des sanctions de la part du régulateur de la concurrence espagnol, jugeant parfois ces prix très élevés non justifiés ([El País](#), 30/11/2015 ; [El Confidencial](#), 19/12/2017 ; [CNMC](#), 27/06/2018).

ENCADRÉ 1

B. Le déclin du charbon et des centrales thermiques sous l'effet du marché et des normes européennes

Dans les années 1960, en ligne avec l'expansion économique tardive et l'industrialisation de l'Espagne, les gisements de charbon ont été largement exploités et le charbon est devenu une des principales ressources énergétiques. Son déclin commença dans les années 1980, à cause de la conjonction de plusieurs facteurs : la concurrence technologique-productive d'autres sources énergétiques pour la production électrique telles que le gaz, utilisé dans les centrales à cycle combiné, ou l'énergie éolienne ; l'apparition d'une sensibilité environnementale au sein de la société civile et de la communauté internationale ; une perte de rentabilité provoquée par la hausse des coûts d'exploitation des bassins charbonniers qui ont rendu plus économique l'importation du charbon (Palazuelos, 2019).

Les centrales thermiques à charbon implantées sur le territoire ont suivi une évolution similaire aux bassins charbonniers, bien que leur déclin soit survenu plus tard, au cours de cette dernière décennie, comme le résultat d'une faible demande énergétique après la crise économique de 2008, mais surtout sous la pression croissante des normes environnementales établies par l'Union européenne.

La [directive 2009/28/CE](#) sur les énergies renouvelables avait fixé au 30 juin 2020 la date limite à laquelle les installations devaient s'adapter et se conformer aux limites d'émissions établies.⁶ Face à cette situation, sept des quinze centrales thermiques encore ouvertes en 2020 ont décidé de ne pas faire d'investissements et de cesser leur activité en 2020, et quatre autres ont demandé l'autorisation de fermer ([El País](#), 29/06/2020). Par conséquent, la part du charbon dans la production d'électricité est passée de 20 % en 2015 à moins de 3 % au premier semestre 2020 (Red Eléctrica de

⁵ <https://www.omie.es/es/mercado-de-electricidad>

⁶ Les entreprises qui n'avaient pas adapté leurs installations devaient fermer après cette date (elles n'auraient disposé que d'un nombre limité d'heures de fonctionnement par an, insuffisant pour couvrir leurs coûts fixes).

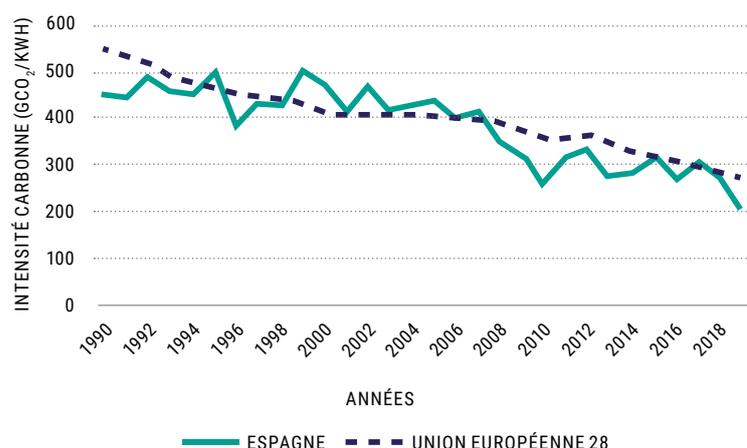


España). Le tout sans que le gouvernement espagnol n'ait jamais eu à formuler de plan de sortie progressive du charbon. Dans ce contexte, le Ministère pour la Transition Écologique a créé un Institut pour la Transition Juste (ITJ), en avril 2020, à partir d'une modification des buts et du statut d'une structure préexistante depuis 1997 pour la transition du secteur minier, afin d'accompagner la reconversion des travailleurs mis au chômage par la fermeture de ces centrales ([Instituto para la Transición Justa](#)).

FIGURE 3

ÉVOLUTION DE L'INTENSITÉ CARBONE DE LA PRODUCTION ÉLECTRIQUE EN ESPAGNE ET DANS L'UNION EUROPÉENNE À 28 ENTRE 1990 ET 2019 (GCO₂/KWH).

Source : [Agence Européenne de l'Environnement, 2020](#)



C. 2019, un tournant pour les renouvelables après une décennie de stagnation

L'énergie hydraulique a constitué jusqu'à 80 % de la capacité installée du secteur électrique à la moitié XXe siècle, et fut la principale source de production électrique jusqu'aux années 1960. Son développement a débuté à la fin du XIXe siècle, avant de connaître un premier essor dans les années 1930 avec de grands travaux pour exploiter le fleuve du Duero, puis à partir des années 1950, lors de la reconstruction économique qui a suivi la guerre civile espagnole. Aujourd'hui, l'hydraulique n'est plus qu'une source complémentaire et sa contribution fluctue en fonction des conditions hydriques. Il existe des possibilités physico-géographiques d'accroître les capacités hydroélectriques, mais les évaluations économiques laissent entrevoir une rentabilité financière limitée pour la grande majorité des cas (Palazuelos, 2019).

À partir de la seconde moitié du XXe siècle en Espagne, une autre source s'est développée à la faveur de la reconstruction et de l'industrialisation : le nucléaire ([El Independiente](#), 31/03/2018). Entre 1983 et 1988 sept réacteurs entrent en fonctionnement (sur dix au total), les seuls encore actifs aujourd'hui. D'autres centrales en phase de construction n'ont finalement jamais vu le jour (31 réacteurs étaient prévus), avec l'interruption du programme en 1984, rendue définitive en 1994, en raison de coûts d'investissements élevés et de la montée des mouvements de luttes anti-nucléaires (Palazuelos, 2019). Si le nucléaire génère aujourd'hui 20 % de la production électrique espagnole, le gouvernement a signé début 2019 un plan de fermeture progressive des réacteurs à l'horizon 2035 avec les entreprises Iberdrola, Endesa et Naturgy ([CincoDías](#), 11/02/2019).



Le développement des énergies renouvelables a toujours dépendu du soutien des politiques publiques. À l'exception de l'hydraulique, le premier grand essor des renouvelables a eu lieu dans la première décennie du XXI^e siècle, impulsé par des changements de normes et de standards, et accompagné de fortes rétributions aux entreprises (tarifs fixes et primes variables en fonction du prix du marché de gros) qui ont mené à la consolidation de l'énergie éolienne dans le mix électrique et aux premiers développements du solaire. Le développement des renouvelables s'est arrêté subitement lors du changement de gouvernement en 2011 jusqu'aux nouvelles élections en 2016. Les objectifs fixés par le Plan pour les énergies renouvelables 2011-2020 (PER), répliquant là aussi les objectifs européens de la directive 2009/28/CE, ont mené les pouvoirs publics à organiser des appels à projets pour développer ces énergies après des années de statu quo.

Depuis lors, l'installation de nouvelles capacités électrogènes à partir d'énergies renouvelables variables est devenue le premier moteur de croissance de la capacité de production d'électricité dans la péninsule. Ainsi, après cinq années de baisse, la capacité des renouvelables augmentait de 13,9 % entre 2018 et 2019, alors que les non-renouvelables baissaient de 0,8 %, principalement à cause de fermetures de centrales thermiques, résultant sur l'année en une augmentation de la capacité totale de production de 6,4 %. En 2020, les énergies renouvelables dans leur ensemble ont couvert 43,6 % de la production électrique espagnole, contre 37,5 % en 2019. Les émissions de CO₂ associées à la production d'électricité ont baissé de 27,3 % la même année (REE, 2020c).

L'énergie éolienne terrestre est de loin la technologie renouvelable la plus développée : en la matière, l'Espagne se situe en deuxième position en Europe, juste derrière l'Allemagne (Wind Europe, 2019). En revanche, l'éolien offshore demeure très limité, en raison notamment des conditions physiques de la plateforme continentale : la qualité des fonds marins rend très coûteux le placement des fondations des turbines (López, 2018). Mais aujourd'hui, l'Espagne connaît un renouveau du secteur, à la faveur d'investissements dans des parcs éoliens flottants, qui permettent de contourner cette limite géologique au développement de l'éolien offshore (World Energy Trade, 25/09/2020). L'Espagne est aujourd'hui le cinquième pays dans le monde qui investit le plus dans l'énergie éolienne, derrière la Chine, les États-Unis, la Grande-Bretagne et l'Inde, et le deuxième pays européen en termes de capacités éoliennes installées (REN21, 2020). Le potentiel de capacité de l'éolien flottant sur l'ensemble de la péninsule ibérique est estimé à 3 gigawatts en 2030⁷ (Energy News, 02/12/2020).

Pour ce qui est de l'énergie solaire, l'Espagne affiche un bilan plus contrasté. D'un côté, l'Espagne dispose aujourd'hui des plus grandes capacités installées de centrales solaires thermodynamiques à concentration dans le monde (REN21, 2020). En revanche, l'Espagne souffre d'un long retard en matière de capacités photovoltaïques vis-à-vis de voisins européens disposant d'un potentiel solaire pourtant bien moins important que le sien. L'Espagne bénéficie en effet du plus haut taux de radiation solaire en Europe, notamment dans le sud de la péninsule (AEMet, 2012). Le retard dans le déploiement du photovoltaïque peut être attribué à plusieurs facteurs : les réticences initiales des énergéticiens dominants à investir dans le marché, le poids des logements collectifs dans le parc immobilier qui ne favorisent pas l'installation individuelle de panneaux solaires et, surtout, la suppression dès 2012 du mécanisme de *feed-in-tariff* puis l'instauration, en 2015, d'un « impôt soleil » (encadré 2).

⁷ À titre de comparaison, la puissance nucléaire installée en Espagne, qui assure 22 % de la production d'électricité, s'élève aujourd'hui à 7,4 gigawatt, avec un facteur de charge près de 90 %.

LA FIN DE « L'IMPÔT SOLEIL », LA LEVÉE D'UN FREIN À L'AUTOCONSOMMATION

Une des mesures les plus polémiques des dernières années en matière de transition énergétique était la législation relative à l'autoconsommation, ou plus communément appelée « l'impôt soleil ». En vigueur de 2015 à 2019, ce dispositif fiscal obligeait les autoconsommateurs (propriétaires de capacités électriques pour leur propre consommation) d'énergies renouvelables à s'acquitter d'un impôt pour contribuer au système électrique. Après des années de contestation, de la part notamment de l'Association Nationale des Producteurs et Investisseurs d'Énergie Renouvelable (Anpier), qui ont mené jusqu'à la Cour Suprême, la loi a fini par être modifiée à la faveur du changement de gouvernement en 2018 ([El Periodico](#), 17/10/2018). Le nouveau décret-loi (Real Decreto 244/2019), élimine cet « impôt », reconnaît le droit à l'autoconsommation, et crée un nouveau droit à l'autoconsommation partagée dans une communauté des propriétaires – un progrès important étant donné que 65 % des Espagnols habitent dans des immeubles partagés –, un quartier ou une zone industrielle. Cet « impôt soleil » constitue l'un des facteurs qui expliquent qu'aujourd'hui l'Espagne ne compte que 10 000 panneaux solaires, contre 1,4 million en Allemagne et 800 000 au Royaume-Uni ([REE](#), n.d.).

ENCADRÉ 2

À tous points de vue, 2019 a marqué un tournant dans le développement des énergies renouvelables, année durant laquelle l'Espagne est le pays européen qui a le plus investi : 8,4 Mds € ont été investis dans les renouvelables, toutes technologies confondues, en hausse de 25 % par rapport à 2018 et un record absolu pour le pays. En particulier, 6 Mds € ont été consacrés à l'énergie solaire, en hausse de 75 % ([McCrone et al.](#), 2020). Parmi les projets développés se trouve le plus grand projet photovoltaïque d'Europe : une centrale de 500 MW, capable de répondre à la demande de 250 000 personnes, construite par Iberdrola à Badajoz ([La Vanguardia](#), 30/12/2019).

Grande première également en 2019, les renouvelables dépassent désormais la moitié des capacités électriques installées en Espagne. La puissance installée de la péninsule issue des technologies renouvelables a augmenté de 13,9 % en 2019 (+ 6 528 MW) et représente 52 % de la capacité totale. L'énergie éolienne (46 %) se situe en première position, dépassant le cycle combiné pour la première fois ; l'énergie solaire photovoltaïque a connu une croissance importante (+93,2 % en 2019) et représente aujourd'hui 16 % du parc renouvelable de la péninsule. Au niveau national (îles comprises), les chiffres sont similaires : 50 % de la capacité installée provient des énergies renouvelables. Le cycle combiné est en tête (23,8 % de la puissance installée), mais suivi de près par l'éolien (23,3 %) et l'hydraulique (15,5 %) ([REE](#), 12/03/2020).

Le Ministère pour la Transition Écologique espagnol a annoncé l'organisation de nouveaux appels à projets dès décembre 2020 dans le cadre du Plan National Intégré d'Énergie et Climat (PNIEC) 2021-2031 qui prévoit l'installation de 60 000 MW renouvelables dont les modalités permettraient d'ouvrir davantage le marché de la production énergétique à la concurrence (aucun acteur ne pourra obtenir plus de 50 % de la capacité dans chaque enchère).

Le Ministère a publié un calendrier d'orientation dont l'objectif est d'installer un minimum de 19 440 MW de capacités d'énergies renouvelables, dont la moitié en photovoltaïque, entre 2020 et 2025.



FIGURE 4

CAPACITÉS INSTALLÉES CUMULÉES PROJÉTÉES À 2025

Source : [Ministerio para la Transición Ecológica, 2020](#)

| Capacité installée cumulée | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|----------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Eolienne | 1 000 | 2 500 | 4 000 | 5 500 | 7 000 | 8 500 |
| Photovoltaïque | 1 000 | 2 800 | 4 600 | 6 400 | 8 200 | 10 000 |
| Solaire thermoélectrique | | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 |
| Biomasse | 80 | 150 | 200 | 260 | 320 | 380 |
| Autres technologies | | 20 | 20 | 40 | 40 | 60 |
| Total | 3 100 | 5 560 | 9 020 | 12 500 | 15 960 | 19 440 |

• LE DROIT EUROPÉEN, MOTEUR NORMATIF DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ESPAGNOLE •

En Espagne, la législation pour une transition bas-carbone s'appuie sur neuf lois relatives au climat, et 29 politiques climatiques (plans, stratégies, programmes...) parmi lesquelles des plans d'énergies renouvelables (PER formulés en 2005 puis en 2011) ainsi que le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC, 2006), avec trois plans de travail (2006, 2011, 2014). Alors que l'Espagne est le cinquième émetteur de gaz à effet de serre de l'Union européenne et l'un des pays les plus affectés par le changement climatique, son cadre législatif national doit transposer les normes édictées par le droit communautaire européen dans son droit national ([Averchenkova, Lázaro-Touza, 2020](#)).

Ainsi, les objectifs fixés par le PER 2011-2020 reprennent directement ceux prévus dans la directive européenne 2009/28/CE : 20 % réduction des émissions de gaz à effet de serre, 20 % de gains d'efficacité énergétique et 20 % consommation d'énergie à partir de sources renouvelables par rapport aux niveaux de 1990. Les deux premiers objectifs sont loin d'être atteints (en 2019 les émissions étaient 8,3 % supérieures à celles de 1990, **fig. 1**). Cependant, 18,4 % de la consommation finale provenait de sources renouvelables en 2019, mettant l'Espagne sur une trajectoire crédible pour atteindre cet objectif du paquet européen. Un résultat positif au regard également des ambitions de l'ODD 7 sur l'accès à une énergie propre et d'un coût abordable ([Instituto Nacional de Estadística](#)).

Si les écarts qui les séparaient de leurs objectifs en 2019 sont variables, l'ensemble des technologies renouvelables, à l'exception du solaire photovoltaïque, était loin d'être aligné sur les objectifs fixés par le PER 2011-2020 (**fig. 5**).

FIGURE 5

ÉCART ENTRE LES OBJECTIFS ET LES RÉSULTATS DE PRODUCTION RENOUVELABLE EN 2019

Source : [APPA, 2020](#)

| | OBJECTIFS PER POUR 2019 | | SITUATION À 2019 | | ECART | |
|--------------------------|-------------------------|--------------|------------------|--------------|----------|---------|
| | GWh générés | MW installés | GWh générés | MW installés | % GWh | % MW |
| Eolien terrestre | 68 252 | 33 569 | 54 328 | 25 799 | -20,4 % | -23,1 % |
| Solaire Photovoltaïque | 11 532 | 6 810 | 9 240 | 8 914 | -19,9 % | 30,9 % |
| Solaire thermoélectrique | 12 817 | 4 351 | 5 166 | 2 304 | -59,7 % | -47,0 % |
| Biomasse, RSU, Biogaz | 10 586 | 1 695 | 4 507 | 1 236 | -57,4 % | -27,1 % |
| Eolienne marine | 1 065 | 480 | 0 | 5 | -100,0 % | -99,0 % |
| Géothermie | 180 | 30 | 0 | 0 | | |
| Hydrolien, marémotrice | 165 | 75 | 0,3 | 4,8 | -99,8 % | -93,6 % |
| TOTAL | 104 597 | 47 010 | 73 241 | 38 263 | -29 % | -19 % |

Créé en 2018, le nouveau Ministère pour la Transition Écologique a fait voter en mai 2021 la [Ley de Cambio Climático y Transición Energética \(LCC-TE\)](#), qui vise la neutralité carbone en 2050 et fixe de nouveaux objectifs pour 2030, en ligne avec ceux de l'Union européenne et l'Accord de Paris.

La loi prévoit une réduction des émissions d'au moins 23 % par rapport à 1990⁸, une production d'électricité issue à 74 % de sources renouvelables, 42 % de consommation finale d'énergie venant de sources renouvelables, et des gains d'efficacité énergétique d'au moins 39,5 % par rapport au scénario *business-as-usual*. Pour atteindre la neutralité carbone en 2050, la loi poursuit un objectif de réduction des émissions de 90 % par rapport à 1990 et un système électrique 100 % renouvelable en 2050 ([El País](#), 08/04/2021).

La loi entérine également la mise en place d'un cadre d'action pour l'énergie et le climat à travers l'ébauche du premier [Plan National Intégré d'Énergie et Climat \(PNIEC\)](#) 2021-2030 et la mise en place d'une Stratégie de Transition Juste pour les catégories sociales et zones géographiques les plus impactées.

Le PNIEC table en outre sur la mobilisation de 200 Mds € d'investissements au cours des dix prochaines années, permettant au passage de générer entre 250 000 et 350 000 emplois nets par an. Parmi les mesures, on trouve le soutien au développement de nouvelles installations renouvelables à partir d'appels à projets, un nouveau système rétributif basé sur un prix fixe à long terme de l'énergie⁹, des fonds pour la réhabilitation énergétique des bâtiments, un appui à la mobilité durable ou encore le désinvestissement dans les produits énergétiques fossiles.

Pour atteindre les objectifs en termes d'émissions, la tendance de réduction constatée entre 2018 et 2019 (-5,7 %) devra être accrue jusqu'en 2030 (réduction annuelle de 7 %). Un effort considérable, dans la mesure où la baisse des émissions observée en 2019 a été favorisée, on l'a vu, par la sortie quasi totale du charbon du mix énergétique.

⁸ Pour rappel, le 11 décembre 2020 l'Union européenne s'est fixé pour objectif une réduction des émissions de 55% en 2030 dans le cadre du Green Deal européen.

⁹ Les caractéristiques concrètes des nouveaux cadres rétributifs ne sont pas spécifiées dans le PNIEC, mais pourraient impliquer des changements substantiels pour le fonctionnement du marché électrique décrit dans l'encadré 1.



2. Le marché des renouvelables ouvre l'électricité espagnole à la concurrence

• **L'OLIGOPOLE ASSOIT SA DOMINATION SUR LES GRANDS PROJETS RENOUVELABLES** • Le marché énergétique-électrique espagnol est composé de cinq entreprises historiques, et près de 300 fournisseurs ayant moins de 100 000 clients, qui opèrent dans les zones où ils sont historiquement établis. Les cinq entreprises dominantes (Endesa, Iberdrola, Naturgy, EDP España et Viesgo) sont à l'origine de 70 % de la production, des ventes ou de la commercialisation de l'électricité, chacune avec une position territoriale dominante. Certaines ont été formées sur l'héritage d'entreprises énergétiques publiques privatisées dans les années 1990 afin de répondre à la nouvelle directive de l'UE, comme Endesa, qui a absorbé l'entreprise catalane ENHER en 1999, un an après la privatisation de cette dernière. Ces grands acteurs économiques se sont aussi internationalisés au cours des deux dernières décennies, en partie grâce au soutien des pouvoirs publics¹⁰ : initialement en Amérique Latine, où ils ont développé une très forte présence, mais aussi plus récemment aux États-Unis, en Europe, en Chine et en Afrique ([Gonzalez et Ramiro](#), 2014 ; Palazuelos, 2019).

Les grandes entreprises énergétiques espagnoles ont aujourd'hui pleinement investi le marché des énergies renouvelables, malgré une réticence initiale caractérisée par des déclarations à charge contre les coûts élevés de ces énergies encore au début de la décennie 2010 ([El País](#), 03/11/2013 ; [El Periodico](#), 11/09/2013 ; [Greenpeace](#), 14/06/2013). Cette nouvelle stratégie permet aux énergéticiens de s'adapter aux différentes législations visant la transition énergétique, et de répondre à une conscience écologique croissante chez les citoyens (Sanchez-Herrero, 2014 ; Palazuelos, 2019). Face aux grands groupes actifs dans la production renouvelable et aux compagnies pétrolières désireuses de se diversifier, les petits acteurs émergents peinent à exister.

Dans ce paysage, Iberdrola, aujourd'hui l'un des leaders mondiaux des énergies renouvelables, fait figure de pionnière. En 2019, 54 % de ses investissements internationaux étaient dirigés vers la production renouvelable ([Iberdrola](#), n.d.). Entre 2019 et 2020, le groupe a augmenté sa production mondiale d'électricité issue de sources renouvelables de 14,9 % (68 GW), et de 16,8 % en Espagne (25 GW). Malgré tout, Iberdrola demeure encore loin de ses objectifs climatiques : engagée à réduire son intensité carbone à 50gCO₂/kWh en 2030, celle-ci était encore de 110 gCO₂/kWh en 2019, en baisse de 1,8 % par rapport à l'année précédente (185 gCO₂/kWh en 2015) ([Enerdata](#), 18/02/2020). Iberdrola se montre particulièrement transparente sur ses résultats, en publiant un [inventaire](#) annuel d'émissions de gaz à effet de serre calculé sur un Scope 3 depuis 2017 et qui s'appuie sur la méthodologie reconnue du *GHG Protocol*, ainsi qu'une évaluation de ses activités au regard des Objectifs du Développement Durable de l'ONU (ODD), en particulier les ODD 7 (Accès à l'énergie durable) et 13 (Lutte contre le changement climatique) dans son rapport annuel non-financier ([Iberdrola](#), 2020).

En janvier 2021, Iberdrola a annoncé la signature d'un contrat d'achat d'électricité (*power purchase agreement*, PPA) avec Danone, autour de la future centrale photovoltaïque Francisco Pizarro, construite par Iberdrola en Extremadura. Avec une capacité de 590 MW et un investissement de 300 millions d'euros, cette centrale photovoltaïque sera la plus importante en Europe. L'accord garantit d'une part l'approvisionnement en énergie renouvelable des sites espagnols de Danone, qui vise la neutralité carbone en 2050, et assure d'autre part un financement pérenne à Iberdrola pour sa centrale ([PV-Magazine](#), 22/01/2021). Le recours aux PPA pour assurer des débouchés aux producteurs et l'approvisionnement des clients en énergie renouvelable est une tendance forte de ces dernières années dans le monde entier ([Climate Chance](#), 2020).

¹⁰ Un soutien public de l'État espagnol basé sur des mesures fiscales, appui financier, traités commerciaux bilatéraux et/ou multilatéraux et des accords de protection des investissements avec les pays tiers.

• **DE NOUVEAUX ENTRANTS SUR LE MARCHÉ FONT BOUGER LES LIGNES** • Les grands groupes pétroliers présents en Espagne ont aussi récemment manifesté leur « adhésion » à la transition énergétique et se sont lancés dans des projets d'énergies renouvelables. Fin 2019 l'association espagnole des opérateurs de produits pétroliers (AOP) a présenté un plan visant à remplacer le pétrole par la biomasse, les déchets et l'hydrogène afin de produire des biocarburants moins polluants dans ses raffineries (AOP, 2019). Ce plan propose la transformation des huit raffineries espagnoles – cinq de Repsol, deux de Cepsa et une de BP – en centres de production de biocarburants, en exigeant de l'État des incitations à l'investissement et une fiscalité favorable à leur consommation.

Repsol, une entreprise qui opère traditionnellement dans le secteur du pétrole et du gaz, a elle aussi commencé à investir dans les énergies renouvelables. Dès décembre 2019, Repsol fut la première de la longue cohorte de grandes compagnies pétrolières européennes à s'engager à atteindre la neutralité carbone en 2050 (Repsol, 02/12/2019). Un objectif qui répond à la nécessité de diversifier les activités de l'entreprise dans le domaine de la production d'énergies renouvelables. Aujourd'hui, Repsol a engagé de nombreux investissements pour développer de nouvelles capacités renouvelables sur le territoire espagnol. Le parc éolien *Delta*, situé en Aragon et doté d'une puissance de 300 MW, a commencé à injecter de l'électricité dans le réseau fin octobre 2020. En plus de ce premier parc, Repsol commence à déployer *Delta 2*, un mégaprojet de près de 900 MW¹¹ répartis en 25 parcs éoliens entre les provinces de Huesca, Zaragoza et Teruel. Au cours de l'année 2020, Repsol a également lancé la construction du parc photovoltaïque *Kappa* (125 MW) dans la province de Ciudad Real, et son plus grand projet photovoltaïque, *Valdesolar*, dans la province du Badajoz (264 MW) (El Periódico de la Energía, 28/10/2020). À l'instar des autres énergéticiens espagnols, mais aussi selon les mêmes procédés que les pétroliers européens, Repsol élargit son portefeuille d'actifs renouvelables à l'étranger en investissant dans des projets en service, en construction ou en développement. Par exemple, Repsol est entrée au capital d'une joint-venture créée avec Grupo Ibereólica Renovables, lui permettant d'accéder à un portefeuille de projets renouvelables de 1 600 MW au Chili d'ici 2025 (Repsol, 23/07/2020).

Ce tournant stratégique des grands énergéticiens vers « la transition énergétique » s'est accompagné de l'apparition de nouveaux fournisseurs indépendants sur le marché à partir de 2010 et de révisions législatives sur la commercialisation de l'énergie. Ces nouveaux acteurs proposent des offres plus économiques et orientées sur les énergies renouvelables. Parmi ces fournisseurs, on trouve des coopératives énergétiques avec un degré élevé de préoccupation sociale et environnementale (Som Energia, Zender, GoiEner...). Encore à un stade précoce de leur développement, ces coopératives tentent de couvrir la consommation énergétique de leurs associés, mais rencontrent des difficultés à porter leurs propres projets de production à cause de barrières normatives (**partie 4. X.**). Elles concentrent donc une grande partie de leur travail sur la commercialisation de l'électricité, activité dont les faibles marges limitent leur potentiel d'expansion (Capellan-Perez et al., 2018).

Malgré cela, en 2018, 22 % des consommateurs qui ont quitté une des cinq grandes entreprises traditionnelles pour un autre opérateur avaient choisi un de ces nouveaux entrants (Expansión, 06/05/2019).

11 Une puissance équivalente à celle d'un réacteur nucléaire de « palier 1 ».



3. Développer ses compétences climat et énergie, un levier politique pour des gouvernements locaux en quête d'autonomie territoriale

La répartition entre compétences régionales et centrales a été toujours un point de conflit en Espagne, qui accorde une importante autonomie politique et financière aux 17 Communautés Autonomes (CCAA) qui composent le pays depuis la Constitution de 1978. Parmi celles-ci, le Pays basque ou encore la Catalogne jouissent de régimes spéciaux sur mesure qui reconnaissent leur identité culturelle. À ce titre, les CCAA sont chacune dotées d'une assemblée législative et d'un gouvernement. Les CCAA disposent de compétences législatives et exécutives exclusives pour tout ce qui concerne les services sociaux, l'agriculture et l'élevage, la pêche intérieure, l'industrie, le commerce, le tourisme, la jeunesse et les sports. D'autre part, elles sont compétentes pour décliner la législation de base de l'État central, ainsi que pour la mise en œuvre de la législation en matière environnementale, de la politique économique, de la protection des consommateurs, de l'éducation et de la santé (administracion.gob.es).

Les stratégies nationales sur le changement climatique¹² fixent divers objectifs pour mettre en place des stratégies régionales et locales de réduction d'émissions accompagnées de rapports annuels pour en mesurer l'impact. En matière de lutte contre le changement climatique les compétences sont donc partagées : l'État central est chargé d'établir la législation de base et les CCAA de le décliner sur leurs territoires et de mettre en place des règles de protection supplémentaires. Cette organisation de la gouvernance mène parfois, dans la pratique, à des conflits d'interprétation sur les limites des compétences de chaque niveau ([Pérez Gabaldón, 2013](#)).

Au niveau régional, les premières Communautés Autonomes à avoir développé des stratégies pour le climat furent l'Andalousie, les Baléares, la Galice et Madrid, suivies une année plus tard par le reste des régions entre 2008 et 2009. Presque toutes les régions disposent aujourd'hui d'un organisme régional de conseil aux politiques publiques pour l'atténuation et l'adaptation au changement climatique, bien qu'avec différents degrés de responsabilité. Parmi les plus importants, on peut citer l'*Oficina Catalana de Cambio Climático* (OCCC) en Catalogne, le *Centro Vasco para el Cambio Climático* (BC3-Klima Aldaketa Ikergai) dans le Pays basque ou encore le *Portal Andaluz de Cambio Climático* en Andalousie. Animé par des scientifiques multidisciplinaires et financé par le Ministère des Sciences, de l'Innovation et des Universités, le BC3 est sans doute l'organisme le plus complet à l'échelle régionale, dont le rôle de conseil, d'information et d'évaluation des politiques publiques peut être comparé, à leur échelle nationale, au *Committee on Climate Change* à l'échelle du Royaume-Uni, ou au Haut Conseil pour le Climat en France.

La Catalogne, l'Andalousie et les Baléares sont les seules Communautés Autonomes à avoir voté une loi sur le changement climatique (en 2017, 2018 et 2019 respectivement). Dernière en date, la Loi 10/2019 du 22 février 2019 relative au changement climatique et à la transition énergétique des Baléares reconnaît son territoire comme le plus dépendant à l'énergie extérieure et avec les plus faibles capacités de production électriques renouvelables. La loi prévoit donc notamment la fermeture progressive des centrales thermiques¹³, l'obligation d'installation de panneaux solaires dans les grands parkings et les nouveaux bâtiments, ainsi que des mesures d'efficacité énergétique pour le secteur public et privé (éclairage public, réduction de l'empreinte carbone pour les entreprises). Parmi ses objectifs, la loi cherche aussi à « promouvoir la démocratisation de l'énergie chez les citoyens », dans le but de garantir l'accès des citoyens à l'énergie en tant que consommateurs

¹² Jusqu'à 2020 il s'agit de la [Estrategia española de cambio climático y energía limpia, horizonte 2007-2012-2020](#), désormais relayée par la [Estrategia a Largo Plazo para una Economía Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050](#).

¹³ La centrale d'Es Murterar ainsi que les centrales de Maó, Eivissa et Formentera.

et producteurs en développant les communautés énergétiques : cet objectif, inscrit dans le droit communautaire européen, est désormais repris dans la LCCTE.

En Catalogne, l'adoption d'une loi sur le changement climatique par la Generalitat de Catalunya sert aussi les desseins d'autonomie énergétique de la région, en cohérence avec son désir d'indépendance politique. La [Loi 16/2017](#) a été modifiée et complétée en novembre 2019 par le Décret-loi 16/2019 relatif aux mesures contre l'urgence climatique et à la promotion des énergies renouvelables. Le décret prévoyait notamment un calendrier de réduction des émissions de GES de la Communauté Autonome : - 40 % en 2030, - 65 % en 2040 et - 100 % en 2050. Sur le plan énergétique, la Catalogne décide alors d'interdire la fracturation hydraulique et d'obtenir un mix énergétique sans énergie fossile ni nucléaire en 2050, avec 100 % d'énergies renouvelables ([DECRET LLEI 16/2019, de 26 de novembre 2019](#)). Mais à l'été 2019, le Tribunal constitutionnel espagnol censura quinze articles de la loi, considérant que le gouvernement régional de Catalogne n'avait pas le pouvoir de fixer des objectifs de réduction d'émissions ou de transition énergétique ([Rodríguez Beas, 2019](#)). En revanche, elle a validé l'instauration d'une taxe carbone régionale sur les véhicules motorisés, dont la loi flèche les revenus à parts égales vers un Fond Climat d'une part et un Fond pour l'Héritage Naturel d'autre part.

Enfin, la [Loi 8/2018](#) relative aux mesures contre le changement climatique et pour la transition vers un nouveau modèle énergétique en Andalousie a très largement permis de développer le corpus normatif et le tissu institutionnel sur le changement climatique de la Communauté. Une [Commission Interdépartementale sur le Changement Climatique](#) a été créée par décret en mars 2020, chargée d'impulser, coordonner et suivre la mise en œuvre des politiques climatiques, tandis qu'un Conseil Andalou pour le Climat servira d'instance de participation pour les administrations locales, les entreprises, les associations écologiques et les organisations syndicales. Conformément à la Loi 8/2018, un [Plan Andalou d'Action pour le Climat](#) (PAAC) a été adopté en octobre 2020 pour la période 2021-2030. Le PAAC fixe les objectifs stratégiques en matière d'atténuation, d'adaptation et de communication/ participation, et détaille des objectifs sectoriels de réduction des émissions (transport, industrie, bâtiments...), avec un objectif général d'atténuation de 39 % en 2030 par rapport à 2005. Pour chaque secteur sont ensuite définies des « lignes stratégiques » décrivant les mesures à prendre pour atteindre ces objectifs. En matière énergétique, la ville de Cádiz, troisième municipalité de la Communauté, montre l'exemple (**cas d'étude**). Enfin, il existe sur le site du Parlement d'Andalousie un [système de calcul de l'empreinte carbone des municipalités andalouses](#), dont les dernières données en date remontent à 2016.

Le [Réseau espagnol des villes pour le climat](#) (*Red Española de Ciudades por el Clima*, RECC) est une branche de la [Fédération espagnole des villes et des provinces](#) (*Federación Española de Municipios y Provincias*, FEMP) formée en 2005 par les villes qui intègrent l'atténuation et de l'adaptation au changement climatique dans les politiques territoriales. La RECC se veut être l'outil de coordination des villes engagées pour le climat, aide à l'articulation et au déploiement des stratégies locales (urbanisme, gestion des déchets, gestion des eaux, mobilité et transport urbain, entre autres) et à la traduction au niveau local des objectifs des politiques nationales en matière de changement climatique et de gestion de l'énergie. Elle sert de plateforme de partage de connaissances et de bonnes pratiques et de rencontre entre les acteurs, et propose un appui technique aux municipalités participantes. Une méthodologie de calcul et de *reporting* de l'empreinte carbone des villes leur est par exemple proposée ([FEMP, RECC, 2016](#)). Le réseau comprend 315 « entités locales » (tous types confondus) représentant plus de 29 millions d'habitants, soit près de 60 % de la population espagnole (l'objectif de la stratégie nationale est d'atteindre 80 %).

PROFIL DE LA VILLE

Population : 120 000 habitants

Objectif de réduction des émissions : 40 % de réduction des émissions par rapport au scénario de référence 2030

Émissions en 2016 : 305 681 tCO₂/an (2016)

Ville portuaire de 120 000 habitants située au sud de l'Andalousie, capitale de la province éponyme (1 200 000 hab), Cádiz est considérée comme un modèle de politique énergétique municipale en Espagne et en Europe. Signataire de la Convention des Maires pour l'Énergie et le Climat en Europe dès son lancement 2009, Cádiz s'était alors engagée à réduire ses émissions de 21 % en 2020 par rapport à 2007. Si aucun résultat n'a été reporté, la ville a annoncé la publication d'un plan d'adaptation et d'un plan d'action en faveur de l'énergie durable et du climat (PAAEDC) et la mise à jour de son inventaire d'émissions fin 2021, avec un objectif de réduction des émissions de 40 % en 2030. En 2016, il était *estimé* que l'empreinte carbone de la ville s'élevait à 305 681 tCO₂/an.

Municipalisation participative de l'électricité

L'originalité de Cádiz repose sur l'existence depuis l'an 2000 de la plus grande entreprise semi-publique de distribution et de fourniture d'électricité du pays, Eléctrica de Cádiz (EdC), dont le capital est détenu à 55 % par la municipalité (le reste par Endesa et la banque Unicaja).

EdC encourage depuis 2015 la participation active des citoyens dans la gestion publique de l'électricité à travers l'organisation de tables rondes sur la transition énergétique (MTEC) et contre la pauvreté énergétique (MCPE). C'est une décision d'une MTEC qui a amené EdC à fournir de l'électricité certifiée 100 % renouvelable, grâce aux garanties d'origine. Une performance qui permet à EdC de revendiquer une réduction de 58 500 tCO₂/ an.

Car Cádiz a longtemps peiné à développer la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables sur son territoire, alors même que la ville bénéficie d'un taux d'ensoleillement parmi les plus importants d'Europe, propice au développement du photovoltaïque. EdC ne produit pas sa propre énergie et n'investit pas directement dans des capacités de production renouvelables. Mais depuis 2018, elle encourage l'autoconsommation. En janvier 2020, une exonération de 50 % de la taxe foncière est mise en place par la municipalité pour tous les logements et locaux qui installent des panneaux photovoltaïques pour leur consommation propre, en plus

d'une réduction de 95 % de la taxe sur les constructions, installations et travaux ([Cádiz+Cerca](#), 21/02/2021).

La lutte contre la précarité énergétique

Depuis 2015, la lutte contre la précarité énergétique est devenue une priorité pour le gouvernement « *del cambio* », alliance des deux coalitions « *Ganemos Cádiz* » et « *Cádiz sí se puede* ». Durement touchée par la crise économique de 2008, Cádiz comptait alors un taux de chômage parmi les plus élevés d'Europe (30 %). Un diagnostic révélait le gaspillage énergétique de la municipalité et le manque de compréhension des citoyens de leurs factures énergétiques. La nouvelle majorité a donc lancé un premier « Plan de choc contre la pauvreté énergétique ». Trois éditions de ce plan ont permis d'accorder un suivi personnalisé à 2 218 familles, l'organisation de 155 ateliers sur les économies d'énergie et la compréhension des factures d'électricité, auxquels ont participé 1 670 personnes, dont des ménages en précarité énergétique ([ESEficiencia](#), 03/03/2020). En 2017, une MCPE a débouché sur l'adoption d'un tarif social (*Bono Social Gaditano*), financé à parts égales par la municipalité et EdC, pour réduire la facture énergétique des familles les plus précaires ([El Periódico de la Energía](#), 01/07/2017).

En novembre 2020, EdC a signé un nouvel accord avec la municipalité de Cádiz et les services sociaux pour mettre en place la « Couverture énergétique annuelle » ([Cobertura Energética Anual](#) - CEA), une nouvelle aide destinée à garantir un accès minimum à l'énergie aux ménages les plus précaires qui peinent à payer leurs factures. En contrepartie de ce dispositif, testé pendant un an chez 30 familles lors d'une phase pilote, chaque ménage bénéficiaire doit assister à un atelier de formation sur l'efficacité énergétique. La CEA offre également à EdC un nouvel argument tarifaire auprès des consommateurs. En effet, il existe [un tarif social national](#) auquel contribue chacun des 500 fournisseurs d'électricité du pays, mais que seule la poignée de « fournisseurs de référence » sont en droit de distribuer, favorisant ainsi les grands fournisseurs nationaux aux dépens des entreprises municipales.

Sources : [Eléctrica de Cádiz](#)

4. L'écologie politique espagnole se réinvente à l'heure de l'urgence climatique

• **L'ÉCOLOGIE POLITIQUE ESPAGNOLE, UN MOUVEMENT HISTORIQUEMENT FAIBLE** • La société espagnole n'a pas connu de grande trajectoire militante écologiste ou climatique. Historiquement, les principales actions et mobilisations pour l'environnement ont été animées par un nombre très limité d'acteurs, chacun avec une spécialisation et un répertoire d'action particulier. Cinq ONG dominant le paysage : Greenpeace, avec des campagnes de plaidoyer et de lobbying institutionnel ; WWF, plutôt centré sur la biodiversité ; Save your life et Amigos de la Tierra, concentrés sur des initiatives d'énergie citoyenne ; et Ecologistas en Acción qui, depuis 1998, joue le rôle de confédération des mouvements d'écologie politique espagnols en rassemblant plus de 300 groupes activistes territoriaux. Ces deux dernières ont une longue histoire d'actions judiciaires dans divers conflits.

L'approche militante de ces acteurs s'appuie sur « l'écologie sociale », qui trouve dans le modèle de production et de consommation capitaliste mondialisé l'origine des problèmes environnementaux. Leurs actions sont rattachées aux problèmes économiques rencontrés en Espagne, comme la lutte contre la spéculation dans l'urbanisme, longtemps un des principaux vecteurs de croissance de l'économie. Cependant, l'écologie politique en Espagne souffre d'une faible capacité de mobilisation citoyenne et de peu d'influence parlementaire en raison de deux facteurs : la place de l'écologie reste assez basse dans le débat public, et le système parlementaire bipartite rend difficile l'accès des petits partis à la représentation nationale. Ainsi, il n'existe pas de parti vert historique en Espagne disposant d'une représentation parlementaire nationale, comme c'est le cas chez la plupart de ses voisins européens. Seul le jeune parti EQUO, né en 2011 à l'aube du mouvement social 15M, est parvenu à accéder au parlement espagnol au sein d'une coalition de partis de gauche aux élections générales.

L'Espagne a quand même connu deux moments historiques majeurs de mobilisation sur l'énergie et l'environnement, pour des motifs différents. À la fin des années 1970, alors que l'Espagne ambitionne d'élargir son parc civil et d'accéder à l'arme nucléaire, des mouvements locaux de protestations antimilitaristes et hostiles à la construction de centrales de deuxième génération se rassemblent sous la bannière de la Coordinadora Estatal Antinuclear (CEAN). Fondée en 1977, elle opérera jusqu'au début des années 1990, comptant jusqu'à 52 associations membres en 1984, et jouant un rôle important dans la signature du Traité de non-prolifération nucléaire par le PSOE en 1987. Créée la même année que la CEAN, la Federación del Movimiento Ecologista, qui réunit des militants antinucléaires, communistes, anarchistes ou encore des ornithologues naturalistes s'avérera trop hétéroclite pour être opérationnelle. Depuis 1998, c'est donc Ecologistas en Acción qui joue le rôle de confédération des mouvements d'écologie politique espagnols ([Ecologistas en Acción](#), 01/09/2018). Le deuxième moment d'importance, plus récent, peut être identifié avec « l'effet Greta » qui, depuis 2019, a fait affleurer une nouvelle conscience écologique axée sur la crise climatique dans la société espagnole, en particulier auprès des jeunes générations. L'Espagne n'a pas échappé aux mouvements mondiaux de désobéissance civile portés par [Extinction Rebellion](#) et des marches pour le climat initiées par Fridays for Future, avec [Juventud por el clima](#). Par son ampleur et sa portée plus large dans l'ensemble de la société, ce deuxième moment surpasse le mouvement écologiste historique espagnol ([Sánchez, M. J.](#), 2005 ; [López Ruiz, J. J.](#), 2013 ; [Ecologistas en Acción](#), 15/05/2018 ; entretien avec Hector Tejero Franco, activiste contre le changement climatique et politicien espagnol du parti Mas Madrid, 23/09/2020).

Les mobilisations pour le climat apportent une dimension nouvelle à ce sujet dans les débats écologistes, et en diversifient le répertoire d'action. Créée en 2008 sous le nom de Coalición Clima avant d'être renommée en 2015, [Alianza por el Clima](#) était jusqu'alors la principale plateforme de



coopération de mouvements citoyens et d'organisations de la société civile sur le sujet du climat en Espagne. Elle réunit aujourd'hui plus de 400 organisations issues du militantisme écologiste, du syndicalisme, de la coopération au développement, de la recherche et de la défense des consommateurs. On y trouve les antennes locales d'organisations internationales bien connues (350Barcelona, Amigos de la Tierra, WWF, Oxfam...) ainsi que des organisations représentatives des mouvements sociaux et environnementaux espagnols. Ses activités sont tournées autour de trois principales lignes d'actions : informer et sensibiliser sur les effets du changement climatique, encourager des changements d'habitudes et des pratiques de consommation, et mobiliser la pression citoyenne.

Pour ce qui touche à la transition énergétique en particulier, la [Fundación Renovables](#) s'est donnée pour mission de « pallier l'énorme déficit d'information qui existe [en Espagne] sur l'énergie en général et sur les énergies renouvelables en particulier. » Créée en 2010, elle anime pour cela un Observatoire des énergies renouvelables (*Observatorio de las energías renovables*) qui tient lieu de plateforme de suivi et d'information sur les progrès de ces énergies en Espagne et dans le monde. Son programme [Energía4all](#) propose des cours et des formations gratuites sur le changement climatique et l'énergie, la pollution de l'air en ville ou encore l'autoconsommation d'énergie.

• **LA TRANSITION JUSTE FAIT ENTRER LE SYNDICALISME DANS LE DÉBAT ÉNERGÉTIQUE** • À l'instar des partis, le syndicalisme espagnol, pourtant très ancré dans le paysage politique national, a très peu exploré les enjeux de l'écologie. Un taux de chômage structurel supérieur à la moyenne européenne et la désindustrialisation massive ont sans doute, à cet égard, concentré l'attention sur les défis économiques.

Toutefois, dans le contexte de la transition énergétique, les syndicats se sont appropriés depuis quelques années la défense d'une « transition juste », telle que portée par les lignes directrices définies en 2016 par l'Organisation Internationale du Travail ([OIT](#), 2016). En effet, les emplois des régions concernées par la fermeture des centrales à charbon et des bassins miniers, mais aussi des centrales nucléaires, sont particulièrement vulnérables. Si le PNIEC prévoit une hausse de l'emploi de 1,6 % en 2030, l'enjeu de la conversion professionnelle des travailleurs des usines concernées par les plans de fermeture et la conversion économiques des régions touchées n'en demeure pas moins criant, à l'heure de la fermeture de nombreuses centrales thermiques.

En 2020, les organisations syndicales et le gouvernement sont parvenus à un [accord de transition juste](#) qui, avec l'adhésion d'EDP à cet accord en mars 2021, couvre désormais l'ensemble des centrales thermiques espagnoles. Le gouvernement s'engage notamment à présenter un plan d'appui à la formation et à l'insertion professionnelle des travailleurs des centrales et des emplois auxiliaires, pour aligner les plans de formations sur les besoins des nouveaux demandeurs issus du secteur. Par son degré de consensus entre les parties prenantes, le gouvernement se targue d'un « *pacte unique au monde* » ([MITECO](#), 24/03/2021). L'accord prévoit notamment la conception de « conventions de transition juste » qui, au niveau cantonal (*comarcas*), doivent proposer des plans de transition de l'emploi et de maintien de l'activité économique. Douze conventions de transition juste existent aujourd'hui et, selon la dernière mise à jour en novembre 2020, 1 534 propositions et idées ont été soumises dans les régions les plus touchées : Aragón, Asturias, Castilla-León, Andalucía, et Castilla la Mancha ([MITECO](#), 2020c).

La [Coal Regions in Transition Initiative](#), née de la Commission européenne lancée en 2017, a sélectionné les Asturies parmi les régions récipiendaires de son assistance technique. Contrairement aux autres régions, aucune des entreprises opératrices des centrales à charbon des Asturies n'avaient proposé de plan de transition de l'emploi au moment de leur fermeture en juin 2020 ([La Voz de Asturias](#), 25/06/2020).

Toutefois, des syndicats situés à droite de l'échiquier politique demeurent hostiles aux plans annoncés pour la transition énergétique. Ainsi, le syndicat « anticommuniste » Solidaridad, proche du parti Vox classé à l'extrême-droite, s'oppose à la LCCTE et appelle à la réindustrialisation de l'Espagne en soutenant les secteurs de la chimie et du raffinage, comme le relaie l'organe de presse de Vox, *La Gaceta de la Iberosfera* ([La Gaceta de la Iberosfera](#), 14/05/2021).

• **LES COOPÉRATIVES ÉNERGÉTIQUES, ALTERNATIVE AUX GRANDS ÉNERGÉTICIENS** • Comme ses voisins européens, et à rebours de la situation oligopolistique du marché électrique, l'Espagne connaît depuis quelques années un essor des coopératives énergétiques. Réunies au sein de [Unión Renovables](#), les 19 coopératives espagnoles revendiquent aujourd'hui plus de 100 000 membres sociétaires, disposant du droit de participation au capital de l'organisation et un droit de vote à leur conseil d'administration, indépendant de l'importance de leur poids dans le capital. En plus d'avoir un fonctionnement démocratique, les coopératives proposent une offre d'électricité certifiée 100 % renouvelable, et certaines investissent même directement dans des capacités de production locales.

Fondée en 2010 à Gérone, en Catalogne, avec l'intention de s'adresser principalement au marché domestique et aux petites et moyennes entreprises, [Som Energia](#) compte parmi les pionnières du genre. Forte de plus de 70 000 membres sociétaires (*socios*) et 127 000 contrats, elle opère aujourd'hui sur l'ensemble du territoire espagnol. En plus de ses activités de commercialisation de l'électricité, la coopérative a lancé en 2015 le projet *Generation kWh* qui permet aux membres de la coopérative d'investir dans des « parts énergétiques », en échange d'une rémunération sous la forme d'une réduction du coût de l'énergie dans la facture pendant toute la durée de vie des installations construites grâce à ce financement. Deux projets d'énergie renouvelable photovoltaïque sont déjà opérationnels grâce à ce dispositif, qui a recueilli la contribution de plus de 4 500 personnes, à hauteur 4,3 Mio€ : la centrale solaire de Alcolea del Río, à Séville, et celle de Fontivolar, à Fontiveros, produisent un total 5GW/an. Un troisième projet, la centrale solaire La Serra, à Anglesola, est en cours de préparation. Au total, l'ensemble des projets en fonctionnement détenus par Som Energia (solaire, hydroélectriques et biogaz) produisent 18,5 GW/an, soit l'équivalent de la consommation de 7 400 foyers.

Partout dans le pays, d'autres coopératives opèrent à un niveau régional uniquement, comptant parfois à peine quelques centaines de sociétaires : GoiEner au Pays Basque et en Navarre, Nosa Enerxia en Galice ou La Solar dans la région de Murcie. Remarquable est le cas de la communauté autonome de Valence, qui comptabilise pas moins de neuf coopératives distinctes.

**BIBLIOGRAPHIE**

- Amigos de la Tierra, Greenpeace (2019) [Desatando el potencial de la energía comunitaria renovable](#)
- Asociación de Empresas de Energías Renovables (2020) [Estudio del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España 2019](#)
- Asociación Española de Operadores de Productos Petrolíferos (2019). [Estrategia para la evolución hacia los ecocombustibles](#).
- Andrés, G. G., & Palao, D. V. (2020). La economía española frente al cambio climático y la transición energética. *Cuadernos de Información económica*, (274), 33-40.
- APPA (2020). [Estudio del Impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España 2019](#). Asociación de Empresas de Energías Renovables
- Averchenkova, A., & Touza, L. L. (2020). Legislando para lograr una transición baja en carbono: experiencias en Reino Unido, Francia y España. *Papeles de Economía Española*, (163), 180-202.
- Averchenkova, A., Lázaro-Touza, L. (2020). [Legislating for a low carbon transition in Europe: experiences in the UK, France and Spain](#). *Elcano Royal Institute*
- Azevedo, Francisco & Espelt, Ricard & Alió, Maria. (2019). [La generación de las energías renovables por parte de los oligopolios y las economías sociales y solidarias. Ejemplos de experiencias en Brasil y España](#).
- Basque Climate Center (2019). [Impacto económico, de empleo, social y sobre la salud pública del Borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021- 2030](#).
- Bruselas, E. O. (11/10/2013). [Chispas en las renovables](#). *El Periodico*
- Camacho Palancia, A. (15/05/2018). [El movimiento antinuclear en España 1977-1990](#) [blog]. *Ecologistas en Acción*
- Capellán-Pérez, Iñigo, Álvaro Campos-Celador; and Jon Terés-Zubiaga. "Renewable Energy Cooperatives as an Instrument towards the Energy Transition in Spain." *Energy Policy* 123 (December 1, 2018): 215– 29. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.08.064>.
- de las Casas, J. (06/05/2019). [Las empresas se suben a la ola de la transición energética](#). *Expansión*
- CCOO (2018) Propuestas de CCOO para la transición energética justa
- CNMC (27/06/2018). [La CNMC multa a Viesgo Generación con 6 millones de euros por alterar el despacho del mercado eléctrico durante 2014](#). *Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia*
- Deloitte (2020) *Los Territorios No Peninsulares 100 % descarbonizados en 2040: la vanguardia de la transición energética en España*
- Ecologistas en acción (2020) *Consideraciones de Ecologistas en Acción a la ley de cambio climático*
- Elcacho, J. (30/12/2019). [La mayor planta fotovoltaica de Europa se ha construido en poco más de un año](#). *La Vanguardia*
- Gallego-Castillo, C., Victoria, M., & Heleno, M. (2020). El autoconsumo en edificios de viviendas bajo la perspectiva del nuevo marco legislativo. *Papeles de Economía Española*, (163), 71-204.
- García, G., del Val, D. (2020). [La economía española frente al cambio climático y la transición energética](#). *Cuadernos de Información Económica*, N° 274, Funcas
- González, E., & Ramiro, P. (2014). [La internacionalización de las grandes energéticas españolas](#). In *Alta tensión: por un nuevo modelo energético sostenible, democrático y ciudadano*. Icaria Editorial, pp. 33-43
- Sánchez-Herrero, M. C. (2014). Las renovables vistas por los señores de la energía. In *Alta tensión: por un nuevo modelo energético sostenible, democrático y ciudadano*. Icaria Editorial. pp. 97-101
- Greenpeace (14/06/2013). [Iberdrola y las mentiras del déficit de tarifa](#). *Greenpeace*
- de Labra, J. M. (2014). El mercado eléctrico español: historias de un oligopolio. In *Alta tensión: por un nuevo modelo energético sostenible, democrático y ciudadano*. Icaria Editorial, pp. 73-82
- Ledo, S. (17/10/2018). [La breve historia del 'impuesto al sol'](#). *El Periodico*
- López Ruiz, J. J. (2013). [El ecologismo político en España: de la crisis ecológica a la acción política](#). Universitat de València, Fundacion Dialnet
- López, J. V. M. (2018). [Evolución y perspectivas de la eólica offshore en España](#). *Cuadernos de energía*, (56), 72-78.
- Magaz, J. V. B., & Romero, C. (2014). Estrategias de los cárteles energéticos. In [Alta tensión: por un nuevo modelo energético sostenible, democrático y ciudadano](#). Icaria Editorial, pp. 25-32
- McCrone, A., Moslener, U., d'Estais, F., Grüning, C., Emmerich, M. (2020). [Global Trends in Renewable Energy Investment 2020](#). *Frankfurt School – UNEP Collaborating Centre for Climate and Sustainable Energy Finance*
- Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico (n.d.). [Estadísticas y Balances Energéticos](#).
- Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico (2020a). Avance de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero correspondientes al año 2019
- Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico (2020b). [Acuerdo por una transición energética justa para centrales térmicas en cierre: el empleo, la industria y los territorios](#).
- Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico (2020c). [Convenios de Transición Justa. Actualización noviembre 2020](#).

- Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico (2019a). [Estrategia nacional contra la pobreza energética 2019-2024](#)
- Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico (2019b) [Plan nacional de adaptación al cambio climático. Cuarto informe de seguimiento](#)
- Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico (2020) [Inventario nacional de emisiones a la atmósfera. emisiones de gases de efecto invernadero, serie 1990-2018](#)
- Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico (2020) [Plan nacional integrado de energía y clima 2021-2030](#)
- Monforte, C. (11/02/2019). [El Gobierno cierra el calendario con las fechas de clausura de cada central nuclear](#). CincoDías
- Noceda, M. A. (30/11/2015). [Multa de 25 millones a Iberdrola por manipular el mercado eléctrico](#). *El País*
- Noceda, M. A. (03/11/2013). [La guerra eléctrica](#). *El País*
- Observatorio de la Sostenibilidad (2017) Winter is coming: el triángulo de la insostenibilidad del sistema eléctrico
- Observatorio de la Sostenibilidad (2020) Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en España (1990-2019)
- OIT (2015) *Principes directeurs pour une transition juste vers des économies et des sociétés écologiquement durables pour tous*
- Ordóñez, L. (25/06/2021). [Asturias, la gran huérfana de las alternativas al cierre de las térmicas](#). *La Voz de Asturias*
- Page, D. (31/03/2018). [Cuando Franco soñó con tener 30 centrales nucleares](#). *El Independiente*
- Palazuelos, E. (2019). El Oligopolio Que Domina El Sistema Eléctrico: Consecuencias Para La Transición Energética. *Akal: Madrid, Spain*.
- Peña, J.C. (19/12/2017). [Gas Natural y Endesa culpan al diseño del mercado de sus ofertas "desproporcionadas"](#). *El Confidencial*
- Pérez Gabaldón, M. (2013). [El Estado Autonómico en la lucha contra el cambio climático. Entre la imprecisión competencial y las deficiencias de las relaciones intergubernamentales](#). *Cuadernos Manuel Giménez Abad*, nº6, pp. 48-58
- Planelles, M. (08/04/2021). [Las medidas más importantes de la nueva ley de cambio climático](#). *El País*
- Red Eléctrica de España (2019) [Demanda eléctrica y actividad económica: ¿cambio de paradigma?](#)
- Red Eléctrica de España (2020a) Emisiones de CO₂ asociadas a la generación de electricidad en España
- Red Eléctrica de España (2020b) [Las energías renovables en el sistema eléctrico español 2019](#)
- Red Eléctrica de España (2020) [El sistema eléctrico español 2019](#)
- Red Eléctrica de España(n.d.). [Autoconsumo en los hogares](#).
- Red Española de Ciudades por el Clima (2019) Sexto informe sobre políticas locales de lucha contra el cambio climático
- REN21 (2020). [Renewables 2020 Global Status Report](#)
- Sáinz, J. N., Sánchez, A. B., & Lobato, J. (2020). Transición justa: la dimensión sociolaboral del cambio climático. *Papeles de Economía Española*, (163), 117-204.
- Repsol (23/07/2020). [Repsol buys renewables assets in Chile](#). *Repsol*
- Repsol (02/12/2019). [Repsol will be a net zero emissions company by 2050](#). *Repsol*
- Roca, R. (28/10/2020). [Repsol inicia la tramitación de Delta 2, el mayor complejo eólico español con 860 MW en Aragón](#). *El Periódico de la Energía*
- Rodríguez Beas, M. (2019). [El conflicto competencial sobre cambio climático entre España y Cataluña: avances y retrocesos a la luz de la reciente Sentencia del Tribunal constitucional 87/2019, de 20 de junio, sobre la Ley 16/2017, de 1 de agosto, de cambio climático](#). *A&C - Revista de Derecho Administrativo & Constitucional*, vol. 19 (77)
- Sánchez, M. J. (2005). [El impacto político de los movimientos sociales: un estudio de la protesta ambiental en España](#) (No. 214). CIS.
- Som Energia (09/02/2021). [El Generation kWh consigue la financiación para las tres plantas de generación renovable](#). *Som Energia*
- Utray, J. F. (2014). Los infundados fundamentos de la regulación eléctrica vigente. In *Alta tensión: por un nuevo modelo energético sostenible, democrático y ciudadano* (pp. 83-95). Icaria.
- Wind Europe (2020). [Wind energy in Europe in 2019](#).
- World Energy Trade (25/09/2020). [España tendrá cuatro nuevos parques eólicos marinos flotantes](#). *World Energy Trade*