



## REGARDS COMPARÉS SUR LA RÉGLEMENTATION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA RÉGION TRINATIONALE DU RHIN SUPÉRIEUR :

### CLÉS DE LECTURE POUR UNE COOPÉRATION RÉGIONALE RENFORCÉE

SEPTEMBRE 2021



## TITRE

REGARDS COMPARÉS SUR LA RÉGLEMENTATION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LA RÉGION TRINATIONALE DU RHIN SUPÉRIEUR : CLÉS DE LECTURE POUR UNE COOPÉRATION RÉGIONALE RENFORCÉE

## DATE

SEPTEMBRE 2021

## AUTEURS

Melis ARAS, Léa MALFRAIT (Tableaux comparatifs : Droit français & Droit suisse), Theresa HÜSCH (Tableaux comparatifs : Droit allemand)

Nous remercions Lucas KELLER, Anna LIESENFELD et Theresa HÜSCH pour la traduction en allemand du tableau comparatif relatif à l'hydrogène.

Nous remercions également Vincent DUBARLE, Laurie NOGUES et Lou-Anne BEDARIDE pour leur contribution à la conception et à la rédaction des tableaux comparatifs durant leur stage de fin d'études (Avril-Juillet 2020).

## RELECTURE

Melis ARAS, Élisabeth LAMBERT, Sophie GAMBARDELLA, Inès GAVRILUT<sup>1</sup>

## COPYRIGHT

L'utilisation des extraits du présent travail n'est autorisée uniquement avec indication de la source et après accord des auteurs. À cet effet, veuillez contacter au préalable Melis ARAS et/ou Ines GAVRILUT par courriel : [melis.aras@unistra.fr](mailto:melis.aras@unistra.fr) ; [ines.gavrilut@felis.uni-freiburg.de](mailto:ines.gavrilut@felis.uni-freiburg.de)

## INDICATION

La brochure comparative est un produit scientifique du Groupe de Travail 5 (Work Package – WP5 – Analyse des conditions et des cadres réglementaires pour la conception du marché de l'électricité en France, en Allemagne et en Suisse)<sup>2</sup> du projet RES-TMO « Concepts régionaux pour un approvisionnement et un stockage d'énergie intégrés, efficaces et durables dans la Région Métropolitaine Trinationale du Rhin supérieur ».

La brochure comparative n'a aucune prétention d'exhaustivité. Elle a été élaborée à partir des informations et données récoltées auprès de sources officielles et de la doctrine. Les recherches sont mises à jour au 1<sup>er</sup> juillet 2021.

## FINANCEMENT

RES-TMO est un projet de trois ans cofinancé par le Fonds européen de développement régional (FEDER) via le programme européen Interreg V Rhin Supérieur, ainsi que par sept partenaires cofinanceurs du projet.

Pour en savoir plus : <https://www.res-tmo.com/fr/>

---

<sup>1</sup> Elisabeth Lambert, Directrice de recherche au CNRS (UMR SAGE 7363, Université de Strasbourg) ; Sophie Gambardella, Chargée de Recherche au CNRS (UMR DICE 7318-CERIC, Aix-Marseille Université) ; Melis Aras, Chercheuse post doctorale (UMR SAGE 7363, Université de Strasbourg) ; Ines Gavrilut (Chargée de projet à l'Université de Freiburg).

<sup>2</sup> WP 5 dirigé par Elisabeth Lambert (Directrice de Recherche au CNRS à l'Université de Strasbourg) et composé de Sophie Gambardella (Chargée de Recherche au CNRS à l'Université d'Aix-Marseille), de Melis Aras (Chercheuse postdoctorale à l'Université de Strasbourg) ainsi que de Prof. Jens-Peter Schneider et Theresa Hüscher (Doctorante) de l'Université de Freiburg. Partenaire responsable du WP5 : Laboratoire SAGE « Sociétés, Acteurs, Gouvernement en Europe » (CNRS-SAGE UMR 7363) de l'Université de Strasbourg ; Partenaires participants : Université de Freiburg, Chaire de droit public en droit administratif, de l'information et de l'environnement européen.

- 1. Introduction**
- 2. Grands repères des droits nationaux et européens**
- 3. Aspects réglementaires communs aux énergies renouvelables**
  - 3.1 Gouvernance
  - 3.2 Interconnexion
  - 3.3 Consommateur – *Prosumer*
- 4. Tableaux comparatifs : Aspects réglementaires spécifiques aux énergies renouvelables**
  - 4.1 Énergie solaire photovoltaïque
  - 4.2 Énergie hydraulique
  - 4.3 Énergie éolienne
  - 4.4 Géothermie
  - 4.5 Biomasse
  - 4.6 Hydrogène ([version allemande - deutsche Version](#))
- 5. Conclusion**
- 6. Références**



## LISTE DES ABREVIATIONS

**AAP** : Appel à Projet  
**ADEME** : Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Énergie  
**AMI** : Appel à Manifestation d'Intérêt  
**Art.** : Article  
**BImSchG** : Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge  
**BNatSchG** : Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege  
**CERGA** Centrale Électrique Rhénane de Gamsheim  
**CRE**: Commission de la Régulation de l'Énergie  
**DGEC**: Direction Générale de l'Énergie et du Climat  
**DREAL**: Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement  
**EDF**: Électricité de France  
**EnBW** : Énergie Baden Württemberg  
**EnG** : Energiegesetz  
**EnG BL** : Energiegesetz  
**EEG** : Erneuerbare-Energien-Gesetz  
**FIP** : Feed in Premium  
**FIT** : Feed in Tariff  
**GES** : Gaz à Effet de Serre  
**IEA** : Agence Internationale de l'Énergie  
**IFER** : Impôt forfaitaire des entreprises de réseaux  
**ICPE** : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement  
**IOTA**: Installations, Ouvrages, Travaux et Activités  
**IRENA** : International Renewable Energies Agency  
**LAT** : Loi suisse sur l'Aménagement du Territoire  
**LBO** : Landesbauordnung Baden-Württemberg  
**LEaux** : Loi fédérale sur l'utilisation des forces hydrauliques suisse de 1916  
**LEne** : Loi suisse sur l'Énergie  
**LGEaux** : Loi de gestion des eaux du canton du Jura du 28 octobre 2015  
**Loi Énergie** : Loi n°2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat  
**LTECV** : Loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte  
**NatSchG** : Gesetz des Landes Baden-Württemberg zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft, Naturschutzgesetz  
**OAT** : Ordonnance fédérale sur l'aménagement du territoire  
**OFEN** : Office Suisse de l'Environnement  
**PAC** : Politique Agricole Commune  
**PCAET** : Plan Climat Air-Énergie Territorial  
**Plan Hulot** : Plan pour le déploiement de l'hydrogène pour la transition énergétique de juin 2018  
**PLU** : Plan Local d'Urbanisme  
**POS** : Plan d'Occupation des Sols  
**PPE** : Programmation pluriannuelle de l'énergie  
**Réglementation ATEX** : Réglementation relative aux atmosphères potentiellement explosives  
**RES** : Renewable Energy Sources  
**RKI** : Rheinkraftwerk Iffezheim  
**RNU** : Règlement National d'Urbanisme  
**RTE** : Réseau de Transport d'Électricité  
**SRADDET** : Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires  
**SRCAE** : Schéma Régional Climat Air Énergie  
**tep** : Tonnes équivalent pétrole  
**TFUE** : Traité sur le Fonctionnement de l'Union Européenne  
**TMO** : Trinational Metropolitan Region Oberrhein  
**UE** : Union européenne  
**UVPG** : Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung  
**WHG** : Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts  
**WG** : Wassergesetz für Baden-Württemberg



## 1. INTRODUCTION

L'Europe affiche de fortes ambitions de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES). L'urgence climatique exige une action rapide pour décarboner les modes de production et de consommation de l'énergie, conformément aux engagements internationaux (Accord de Paris sur le climat, 2015)<sup>3</sup> et européens (paquet « Une énergie propre pour tous les Européens », ci-après *Clean Energy Package*)<sup>4</sup>. Le développement des énergies renouvelables constitue dès lors un enjeu fondamental de la transition énergétique pour l'ensemble des pays européens.

La transition énergétique européenne nécessite non seulement la mise en œuvre d'innovations technologiques afin de réduire les émissions de GES dans l'atmosphère, mais aussi d'étendre ces innovations de manière décentralisée sur l'ensemble du territoire<sup>5</sup>. Dans une logique de solidarité et d'efficacité, la stratégie européenne pour une « Union de l'énergie »<sup>6</sup> considère que les coopérations transfrontalières jouent un rôle essentiel dans l'intégration de la part croissante de la production intermittente des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique. Étant donné cette coexistence des intérêts environnementaux et énergétiques (notamment ceux relevant du fonctionnement du marché de l'électricité), la Commission européenne, dans son analyse d'impact pour le cadre d'action sur le climat et l'énergie de 2030 (COM/2014/015 final), avait déjà confirmé que les États membres étaient de plus en plus interdépendants face à l'exigence de l'apport d'un accès sûr, durable et compétitif à l'énergie, plus globalement, face au maintien de la sécurité d'approvisionnement énergétique. La refonte du cadre juridique européen par l'élaboration du *Clean Energy Package* confirme également cet objectif de coopération dans le développement des énergies renouvelables.

À la lumière des desdits objectifs européens, dans la Région Métropolitaine Trinationale du Rhin Supérieur (*Trinational Metropolitan Region Oberrhein* - TMO), l'objectif de coopération vise particulièrement à assurer un approvisionnement énergétique stable et fiable, tout en augmentant la production d'énergie à partir de sources d'énergies renouvelables (*Renewable Energy Sources* - RES). Partant de l'hypothèse que la réglementation peut constituer soit un levier, soit un frein majeur au développement des énergies renouvelables, le présent travail réalisé dans le cadre du projet Interreg RES\_TMO (« Concepts pour un approvisionnement et un stockage de l'énergie intégrés, efficaces et durables dans la région du Rhin supérieur ») a permis d'analyser, par une approche synthétique, les conditions réglementaires d'un système énergétique régional basé sur les énergies renouvelables. La coopération transfrontalière envisagée constituerait en ce sens l'un des vecteurs susceptible de favoriser la transition énergétique territoriale.

La présente brochure se focalise sur l'analyse juridique du développement des énergies renouvelables dans le contexte transfrontalier et s'inscrit dans les travaux du Groupe de Travail – Réglementaire (*Work Package WP5 - Regulatory Framework*) du projet RES\_TMO. Afin de délimiter le champ de travail, la production d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables a été privilégiée dans la présente étude<sup>7</sup>. La place dominante de certaines sources de production d'énergie électrique dans la région Rhin supérieur a ainsi orienté le choix des filières énergétiques, à savoir l'hydro-électricité, l'éolienne terrestre, le photovoltaïque, la géothermie, la biomasse et l'hydrogène, pour l'analyse de leur encadrement par les différentes réglementations. Il est ainsi fait référence aux textes juridiques et aux stratégies prospectives aux niveaux national et régional, comprenant géographiquement les Länder du Bade-Wurtemberg et de Rhénanie-Palatinat (Allemagne), la Région Grand Est (France) et les cantons de Bâle-Campagne, de Bâle-Ville et du Jura (Suisse).

La réflexion s'est forgée en suivant une méthodologie principalement fondée sur l'analyse du cadre juridique européen (textes juridiques issus du *Clean Energy Package* et ses documents préparatoires) et nationaux (travail législatif, documents de programmation et de planification). En outre, les rapports élaborés par les principaux acteurs du marché européen et national de l'énergie ont également été consultés afin d'obtenir une compréhension globale de la conduite et de l'évolution des politiques énergétiques à plusieurs niveaux. Afin de contribuer à la pertinence juridique de la recherche, l'analyse de la littérature a été essentielle sur diverses questions (politique énergétique européenne et nationale, production décentralisée d'électricité, rentabilité de la coopération énergétique, rôle des gouvernements et collectivités locales dans la transition énergétique, théories de la gouvernance). Ainsi, les travaux académiques ont confirmé que les acteurs des régions frontalières se montrent favorables au

<sup>3</sup> Accord de Paris de 2015 sur les changements climatiques signé à l'issue de la 21e conférence des parties à la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques.

<sup>4</sup> Le paquet européen, dont le processus législatif date de 2016, comprend la directive 2018/844 du 30 mai 2018, modifiant la directive 2010/31 sur la performance énergétique des bâtiments et la directive 2012/27 relative à l'efficacité énergétique ; la directive 2018/2001 du 11 décembre 2018 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables ; la directive 2018/2002 du 11 décembre 2018 modifiant la directive 2012/27 relative à l'efficacité énergétique ; la directive 2019/944 du 5 juin 2019 concernant des règles communes pour le marché intérieur de l'électricité et modifiant la directive 2012/27/UE ; le règlement 2018/1999 du 11 décembre 2018 sur la gouvernance de l'union de l'énergie et de l'action pour le climat ; le règlement 2019/941 du 5 juin 2019 sur la préparation aux risques dans le secteur de l'électricité, le règlement 2019/943 du 5 juin 2019 sur le marché intérieur de l'électricité.

<sup>5</sup> Directive (UE) 2018/2001 (refonte) relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables.

<sup>6</sup> La stratégie pour une « Union de l'énergie », telle qu'elle est définie par la Commission européenne dans sa communication du 25 février 2015 (A Framework Strategy for a Resilient Energy Union with a Forward-Looking Climate Change Policy, COM(2015) 80 final) se décline en cinq dimensions interdépendantes : la sécurité énergétique, le marché intérieur de l'énergie, l'efficacité énergétique, la décarbonisation, et la recherche, l'innovation et la compétitivité, qui sont reprises par le Règlement (UE) 2018/1999 du Parlement européen et du Conseil du 11 décembre 2018 sur la gouvernance de l'union de l'énergie et de l'action pour le climat.

<sup>7</sup> La « décarbonisation » va passer par une « électrification ». Webinaire OFATE, « Baromètre des EnR électriques en Allemagne », 15 avril 2020.

développement de la coopération dans le domaine de la transition énergétique<sup>8</sup>, et ceci pour plusieurs raisons : (i) la coopération serait plus adaptée aux énergies renouvelables intermittentes<sup>9</sup> ; (ii) la coopération serait plus rentable (partage des coûts)<sup>10</sup> ; (iii) la coopération serait nécessaire pour atteindre l'objectif de l'Union énergétique<sup>11</sup> ; (iv) la transition énergétique s'effectue à l'échelle du territoire<sup>12</sup>. Enfin, les entretiens semi-directifs (5 réalisés en 2019 et 14 en 2020) effectués avec les spécialistes du domaine (acteurs coopératifs – associatifs, chercheurs, acteurs du secteur privé, avocats du droit de l'énergie) durant la période allant du 6 avril 2020 au 17 juin 2020 ont fortement contribué à soutenir la réflexion et à appréhender de manière holistique les enjeux de la transition énergétique dans le contexte transfrontalier.

Ainsi, afin de fournir une clé de lecture à l'ensemble des acteurs concernés par le défi de la coopération transfrontalière dans le développement des énergies renouvelables dans la région trinationale du Rhin supérieur, la présente étude expose, dans un premier temps, l'évolution des cadres juridiques nationaux et européen sous forme de frises chronologiques (Section 2). La mise en œuvre d'un système énergétique régional basé sur les énergies renouvelables nécessitant une approche globale, à la fois top-down et bottom-up, la partie suivante analyse les concepts communs à la production de l'énergie électrique d'origine renouvelable (Section 3). La réglementation spécifique aux diverses filières énergétiques, constituant le noyau dur de la présente brochure, est présentée sous forme des tableaux comparatifs afin de comprendre les enjeux juridiques actuels et d'évaluer l'impact des différents cadres législatifs et de soutien nationaux en matière de RES (Section 4). Enfin, des propos conclusifs sont formulés en vue d'identifier et de réduire les obstacles globaux et frontaliers à l'augmentation de la part des RES dans le bouquet énergétique, et d'une manière générale, en vue d'accompagner la transition énergétique dans la région trinationale du Rhin supérieur (Section 5).

---

<sup>8</sup> Svensson, S., Nordlund, C., 2014. The Building Blocks of a Euroregion: novel Metrics to Measure Cross-border Integration, *Journal of European Integration*, DOI:10.1080/07036337.2014.968568

<sup>9</sup> Klevas, V., et al., 2014. Innovative method of RES integration into the regional energy development scenarios, *Energy Policy* 64, p. 324-336. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.08.088>

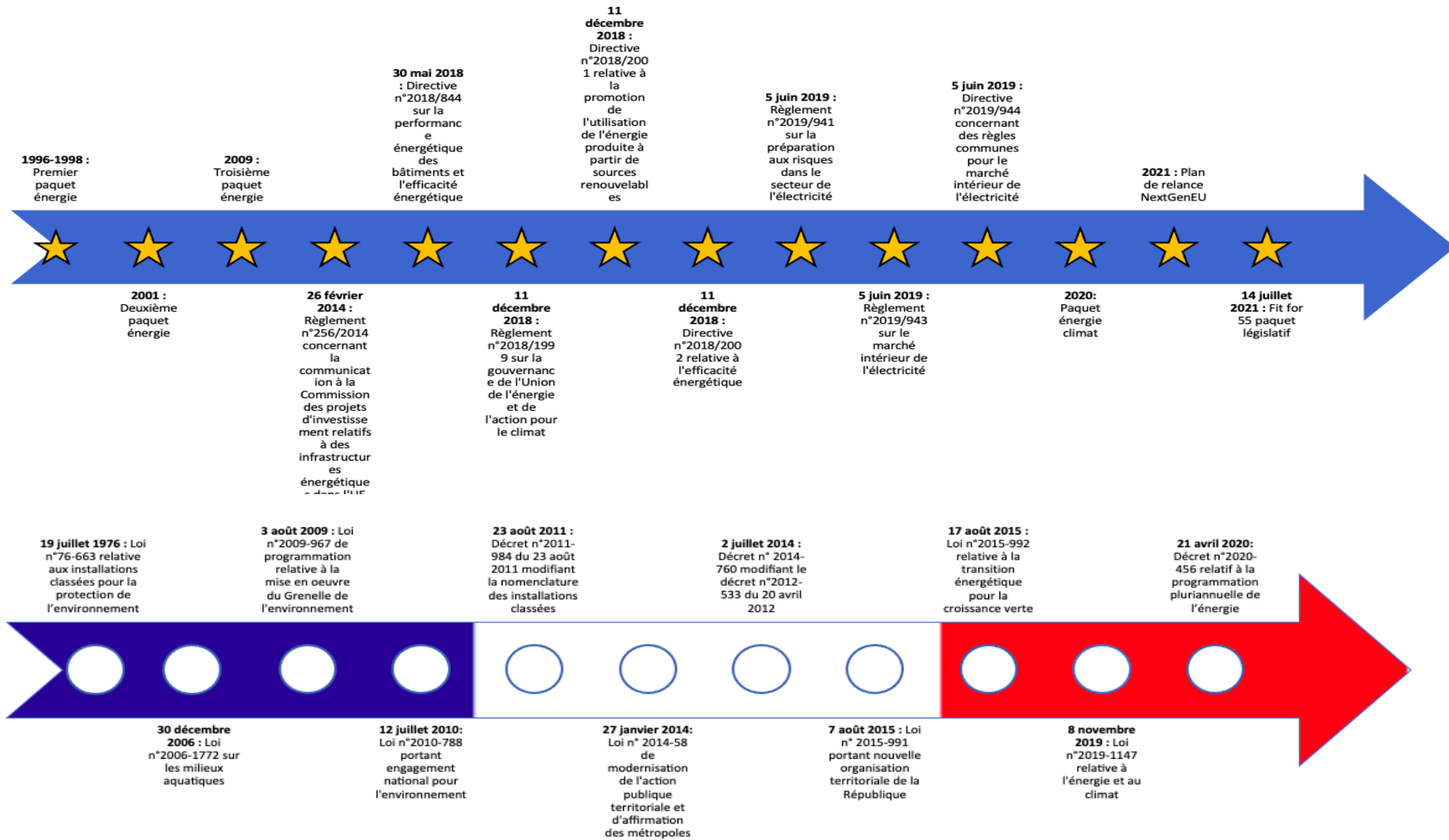
<sup>10</sup> Cepeda, M., 2018. Assessing cross-border integration of capacity mechanisms in coupled electricity markets, *Energy Policy*, 119, 28-40. <https://doi-org.scd-rproxy.u-strasbg.fr/10.1016/j.enpol.2018.04.016> ; Huhta, K., 2019. Capacity Mechanisms in EU Energy Law. Ensuring Security of Supply in the Energy Transition, Wolters Kluwer, Energy and Environmental Law & Policy Series, The Netherlands

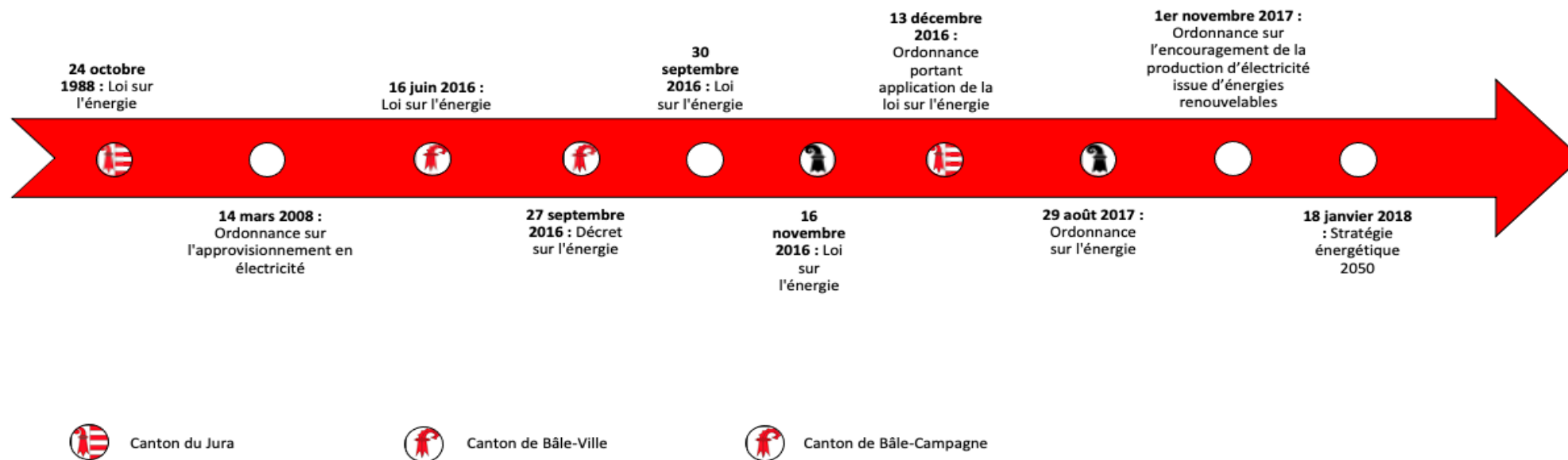
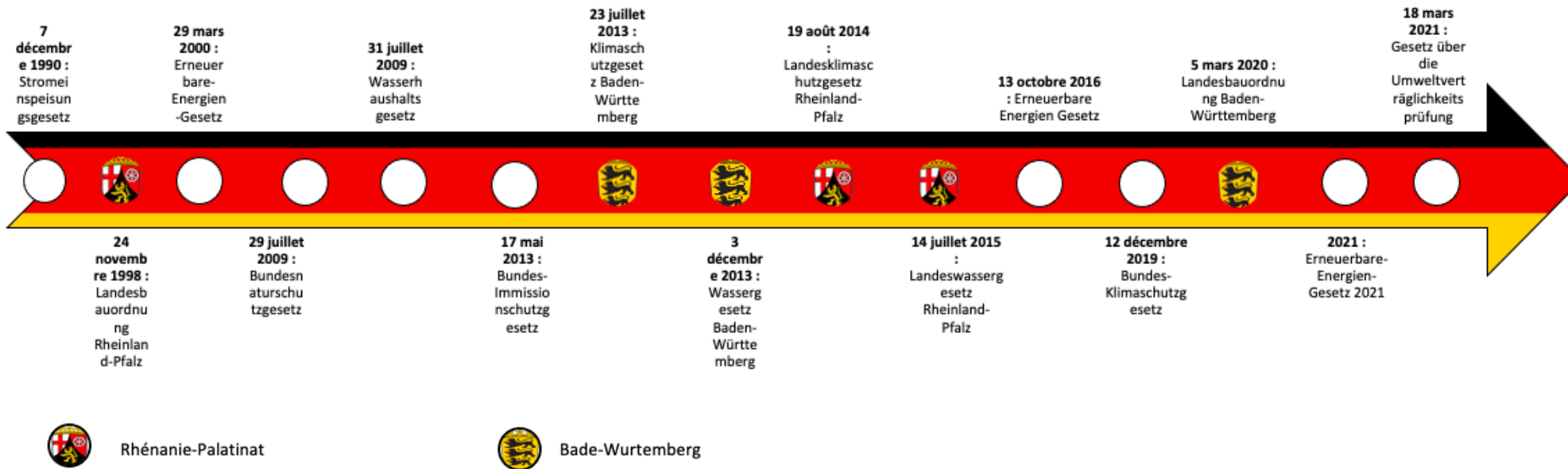
<sup>11</sup> Horstink, L. et al., 2020. Collective Renewable Energy Prosumers and the Promises of the Energy Union: Taking Stock, *Energy* 2020, 13(2), 421. <https://doi.org/10.3390/en13020421>

<sup>12</sup> Hoppe, T., Miedema, M., 2020. A Governance Approach to Regional Energy Transition: Meaning, Conceptualization and Practice, *Sustainability* 12(3), 915. <https://doi.org/10.3390/su12030915> ; Dreyfus, M., Allemand, R., 2018. Three years after the French energy transition for green growth law: has the 'Energy Transition' actually started at the local level?, *J. Environ. Law* 30 (1), 109–133. <https://doi-org.scd-rproxy.u-strasbg.fr/10.1093/jel/eqx031>



## 2. GRANDS REPÈRES DES DROITS EUROPÉEN ET NATIONAUX









### 3. ASPECTS RÉGLEMENTAIRES COMMUNS AUX ÉNERGIES RENOUVELABLES

#### 3.1 Gouvernance

La gouvernance est un concept largement développé, qui s'explique par la multiplication des acteurs dans le processus de décision et par l'émergence de nouvelles conditions et méthodes pour leur coordination<sup>13</sup>. La gouvernance multi-niveaux, quant à elle, est un concept applicable à différents secteurs<sup>14</sup>, comme nous l'apprend la littérature européenne décrivant l'interaction des acteurs gouvernementaux et non gouvernementaux imbriqués à plusieurs niveaux territoriaux – supranational, national, régional et local – dans la négociation des politiques publiques<sup>15</sup>. On considère également que la coopération transfrontalière des autorités infranationales est une illustration *de facto* de ce concept de gouvernance à plusieurs niveaux<sup>16</sup>.

La coopération transfrontalière pour le développement des énergies renouvelables, y compris le développement des réseaux d'infrastructures, nécessite une coordination des acteurs autour d'un objectif commun défini conformément aux engagements pris dans le domaine de la transition énergétique. Dans le contexte de l'Union de l'énergie, cela signifie que la décentralisation (de la production d'énergies renouvelables) et la pluralité (des producteurs) doivent être équilibrées par la centralisation et l'uniformité afin de garantir que les objectifs nationaux soient compatibles avec les objectifs de l'UE<sup>17</sup>. La cohérence des politiques énergétiques est nécessaire car, conformément à l'article 194 du Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne (TFUE), l'UE et les États membres ont une compétence partagée en matière d'énergie<sup>18</sup>. La légalité de l'action de l'UE dans le domaine de l'énergie est également justifiée par ses compétences en matière d'environnement<sup>19</sup>. Ainsi, le changement climatique étant une question transfrontalière, les politiques climatiques doivent nécessairement être prises au niveau de l'UE. Celles-ci visent souvent le marché intérieur (rentabilité à l'échelle de l'UE) et des objectifs en matière d'énergies renouvelables accompagnés de mesures de soutien (infrastructures nécessaires, planification, accès au réseau, financement, etc.).

La compétence de l'UE en matière d'énergie se reflète donc dans la gouvernance de la coordination des politiques climatiques et énergétiques des États membres. En ce sens, il incombe aux États membres d'établir leurs plans nationaux intégrés en matière d'énergie et de climat (PNIEC), ces plans constituant un dispositif prospectif de la planification de la politique énergétique<sup>20</sup>. Cette gouvernance européenne est avant tout nécessaire pour concilier les enjeux supposés contradictoires dans le contexte du développement massif des énergies renouvelables, à savoir la réduction des GES et la sécurité d'approvisionnement énergétique à moindre coût. Cela étant, la gouvernance européenne reste limitée face aux prérogatives des États membres sur leur bouquet énergétique et leur capacité à produire des énergies renouvelables. Au niveau de l'UE, il n'existe donc pas d'obligation légale d'investir dans des volumes spécifiques de technologies spécifiques. Les États membres sont également libres de fixer leur propre niveau de sécurité d'approvisionnement<sup>21</sup>.

Techniquement, le développement des énergies renouvelables nécessite le redimensionnement des réseaux d'infrastructures et l'évaluation de l'adéquation des ressources. L'adéquation des ressources au niveau européen s'effectue par le réseau européen des gestionnaires de réseaux de transport pour l'électricité (REGRT-E), association de GRT européens regroupant 42 entreprises de 35 pays<sup>22</sup>, qui « identifie les difficultés d'adéquation des ressources en évaluant l'adéquation globale du système électrique pour répondre à la demande en électricité, actuelle et prévue, au niveau de l'Union, au niveau des États membres et au niveau de chaque

<sup>13</sup> R. W. A. Rhodes, « Understanding Governance: Ten Years On », *Organisation Studies* (28), 2007, 1243.

<sup>14</sup> I. Bache, M. Flinders, « Themes and Issues in Multi-level Governance », in *Multi-level Governance*, I. Bache, M. Flinders, Eds., Oxford University Press, 2004.

<sup>15</sup> G. Marks, « Structural Policy and Multi-Level Governance in the EC », in *The State of the European Community*. Vol. 2, The Maastricht Debates and Beyond. Boulder, A. Cafruny, G. Rosenthal, Eds., CO Lynne Rienner, 1993 ; L. Hooghe, G. Marks, « Unraveling the Central State, But How? Types of Multi-Level Governance », *American Political Science Review*, 97(2), 2003, p. 233-243 ; K. Kern, H. Bulkeley, « Cities, Europeanization and Multi-Level Governance: Governing Climate Change through Transnational Municipal Networks », *Journal of Common Market Studies*, 47(2), 2009, p. 309-332 ; D. Stead, « The Rise of Territorial Governance in European Policy », *European Planning Studies*, 22(7), 2014, p. 1368-1383.

<sup>16</sup> M. Perkmann, « Institutional entrepreneurship in the European Union », in *Globalization, regionalization and cross-border regions*, M. Perkmann, N.-L. Sum, Eds., New York: Palgrave-Macmillan, 2002, p. 103-124.

<sup>17</sup> Commission européenne, Communication au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen, au Comité des régions et à la Banque européenne d'investissement, cadre stratégique pour une Union de l'énergie résiliente, dotée d'une politique clairvoyante en matière de changement climatique, 25 février 2015, COM (2015) 80 final, p. 20.

<sup>18</sup> Voir également art. 4, parag. 2, point i du TFUE. En vertu de l'article 194, paragraphe 1, point c), du TFUE, les États membres sont tenus de promouvoir les EnR. La circulation transfrontalière de l'électricité produite à partir de sources d'EnR est protégée par la libre circulation des marchandises (article 34 du TFUE). En vertu des articles 107 à 109 du TFUE, les États membres sont tenus de limiter le recours aux subventions qui faussent le marché. L'Union dispose enfin d'une compétence exclusive dans l'établissement des règles de concurrence nécessaires au fonctionnement du marché intérieur (article 3, paragraphe 1, point b du TFUE).

<sup>19</sup> Articles 191 à 193 du TFUE

<sup>20</sup> Règlement (UE) 2018/1999, chapitre 2. Voir également, *Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen, au Comité des régions et à la Banque européenne d'investissement sur l'état de l'union de l'énergie*, (COM (2015) 572).

<sup>21</sup> Règlement (UE) 2019/943 du 5 juin 2019 sur le marché intérieur de l'électricité.

<sup>22</sup> Comprenant, entre autres, les GRT allemands (*TransnetBW GmbH, TenneT TSO GmbH, Amprion GmbH, 50Hertz Transmission GmbH*), le GRT français (Réseau de Transport d'Électricité – RTE) et le GRT suisse (*Swissgrid*).

zone de dépôt des offres, si nécessaire »<sup>23</sup>. Pour accroître la transparence et la comparabilité au sein de l'Union, les évaluations sont transmises à l'Agence de coopération des régulateurs de l'énergie (ACER), instituée par le règlement 713/2009 du 13 juillet 2009<sup>24</sup>.

Pour mettre en œuvre physiquement la coopération transfrontalière, les États membres doivent contrôler le déploiement des capacités d'énergies renouvelables sur leur territoire. Ainsi, pour assurer une coopération efficace, l'UE appelle de ses vœux un processus de gouvernance régionale comprenant la coopération et la coordination entre les gestionnaires de réseaux de transport (GRT) pour créer des codes de réseau régissant la fourniture et la gestion de l'accès transfrontalier aux réseaux de transport<sup>25</sup>. Ces codes de réseau devraient toutefois être élaborés à la lumière du plan décennal de développement du réseau (*10-year network development plan* - TYNDP), document de planification non contraignant, élaboré par le REGRT-E et des directives cadres de l'ACER. La détermination d'une capacité de transport suffisante entre les États membres concernés (cadre institutionnel et conditions locales) est donc effectuée au niveau européen, qui est une échelle de dialogue et d'optimisation de l'utilisation et de la stabilité du réseau. La planification des infrastructures énergétiques est effectuée au niveau national et en vertu du droit national. La Commission interagit de manière itérative avec chaque État membre sur son cycle de planification énergétique, y compris celui du réseau d'infrastructures de transport et de distribution. Techniquement, le système électrique est un système « top-down » en raison de la chaîne d'approvisionnement en électricité, avec une production importante au « sommet » et une consommation au « bas » de la chaîne. Les modes de gouvernance correspondent donc à cette structure « descendante » du système électrique, d'où le fait que les GRT nationaux aient pour la plupart des responsabilités opérationnelles et de planification. L'articulation des documents de planification énergétique européens et nationaux dès leur élaboration démontre clairement l'existence d'un modèle de gouvernance multi-niveaux pour le développement des énergies renouvelables dans l'UE, comme le démontre le règlement 2018/1999 du 11 décembre 2018 sur la gouvernance de l'Union de l'énergie et de l'action pour le climat.

Cependant, même si les gouvernements nationaux semblent à première vue être le principal acteur de la transition énergétique, la participation de toutes les parties prenantes, y compris les autorités locales et les citoyens, contribue au défi de la décentralisation de la production et de la consommation de l'électricité à partir des sources d'énergie renouvelables. En ce sens, la notion de gouvernance peut être analysée, au niveau local, à partir de la gouvernance de la production (gouvernance de l'offre) et de la gouvernance de la consommation (gouvernance de l'utilisation)<sup>26</sup>. On constate ainsi autant la généralisation du recours aux modalités existantes (financement participatif, coopérative énergétique, autoconsommation individuelle et collective), que l'introduction de nouveaux dispositifs participatifs, à l'instar des « communautés d'énergies renouvelable » (CER) et des « communautés énergétiques citoyennes » (CEC). Le modèle de gouvernance au niveau local prend ainsi forme non seulement selon les règles générales applicables au secteur de l'électricité, mais aussi selon le rôle et le statut attribués aux consommateurs – *prosumers*<sup>27</sup>.

## 3.2 Interconnexion

La coopération énergétique transfrontalière s'observe à travers le réseau de transmission et le concept d'interconnexion<sup>28</sup>. Le réseau de transmission est une infrastructure physique linéaire qui transporte de grandes quantités d'énergie sur de longues distances et relie directement les principaux moyens de production (centrales nucléaires, barrages hydroélectriques, grandes centrales solaires au sol et, éventuellement, parcs éoliens offshore) ainsi que les plus gros consommateurs (industriels) et les zones de consommation locales. Le transport vers les grandes zones de consommation et les pays frontaliers s'effectue à l'échelle nationale via le grand réseau de transport et d'interconnexion (lignes à très haute tension - THT). En tant que lignes de transport qui traversent ou franchissent une frontière afin de relier les réseaux de transport des États membres<sup>29</sup>, les interconnexions promeuvent l'utilisation efficace des sources

<sup>23</sup> Règlement (UE) 2019/943 du 5 juin 2019 sur le marché intérieur de l'électricité, art. 23, paragr. 1/

<sup>24</sup> L'ACER organise la coopération entre les pays européens. Plus précisément, son avis est sollicité pour la mise en œuvre de projets d'intérêt commun (PIC), ce qui ébauche la construction des interconnexions stratégiques. Il s'agit de grands projets d'infrastructures paneuropéens, bénéficiant de financements de l'UE et de procédures d'autorisation accélérées. Voir la liste des PIC du 31 octobre 2019 avec 149 projets, dont 100 projets d'interconnexions et de stockage : [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/fr/ip\\_19\\_6203/IP\\_19\\_6203\\_FR.pdf](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/fr/ip_19_6203/IP_19_6203_FR.pdf).

Il existe également le Conseil européen des régulateurs de l'énergie (CEER) qui représente 39 régulateurs de l'énergie de l'UE ou de l'Espace économique européen et qui travaille sur la régulation du marché de l'énergie en Europe.

<sup>25</sup> Les codes de réseau et des lignes directrices sont ainsi adoptés, dans le cadre du troisième paquet énergie, afin d'établir des conditions de concurrence équitables entre les États membres, y compris entre leurs GRT. Ils concernent la connexion aux réseaux d'infrastructure des nouvelles sources d'énergie dans la mise en œuvre des interconnexions.

<sup>26</sup> Voir pour une analyse complète de la transition énergétique à la lumière de la LREC : B. Le Baut-Ferrarese, E. Durand, « Une nouvelle loi au soutien de la transition énergétique : la loi du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat. 2<sup>e</sup> partie : Des transitions en particulier », *Droit de l'environnement*, n° 285, Janvier 2020, p. 12-19.

<sup>27</sup> Voir « Consommateur – prosumer »

<sup>28</sup> La coopération transfrontalière dans le contexte des interconnexions des réseaux de transport a fait l'objet de multiples recherches : B. Moselle, « Reforming TSOs: Using the 'Third Package' Legislation to Promote Efficiency and Accelerate Regional Integration in EU Wholesale Power Markets », *The Electricity Journal*, vol. 21, Issue 8, 2008, p. 9-17 ; J. Egerer, C. Gerbaulet, C. Lorenz, « European Electricity Grid Infrastructure Expansion in a 2050 Context », *The Energy Journal*, 37, 2016, p. 101-124 ; J. Dutton, M. Lockwood, « Ideas, institutions and interests in the politics of cross-border electricity interconnection: Greenlink, Britain and Ireland », *Energy Policy*, vol. 105, 2017, p. 375-385 ; M. V. Loureiro, K. R. Schell, J. Claro, P. Fischbeck, « Renewable integration through transmission network expansion planning under uncertainty », *Electric Power Systems Research*, vol. 165, 2018, p. 45-52 ; B. Murray, « The Development of cross border interconnection and trading », *Global Energy Interconnection*, vol. 2, Issue 3, 2019, p. 254-263.

<sup>29</sup> V. Glossaire de la CRE pour l'ensemble des définitions : <https://www.cre.fr/Pages-annexes/Glossaire>, Consulté le 26/07/2021. Bien que l'article 2 point 40 de la directive (UE) 2019/944 définisse un "réseau interconnecté" comme "un réseau composé de plusieurs réseaux de transport et de distribution reliés entre eux par une ou plusieurs interconnexions", la Cour de justice de l'Union européenne (CJUE) a exclu les réseaux de distribution des interconnexions dans son arrêt du 11 mars 2020 (*Baltic Cable AB c. Energimarknadsinspektionen*, C-454/18, ECLI:EU:C:2020:189).

de production et de consommation d'énergie, et contribuent, en ce sens, à l'achèvement du marché intérieur de l'énergie et du réseau transeuropéen. La coopération permet également d'intégrer dans le réseau, outre les sources d'énergie conventionnelles, des sources d'énergie alternatives, y compris les énergies renouvelables<sup>30</sup>.

De manière générale, dans la pratique des interconnexions, les échanges d'électricité entre pays peuvent ainsi produire un impact sur les flux transitant par de nombreuses lignes, situées aux frontières, car ils reposent sur des lignes à l'intérieur des pays (pour transporter l'énergie aux frontières) et sur des lignes d'interconnexion. Il est évident que le développement des technologies d'énergies renouvelables dans un territoire entraîne des conséquences importantes en termes d'équilibrage des flux dans le territoire tiers accueillant le réseau traversé<sup>31</sup> et ne peut être envisagé sans tenir compte des contraintes liées au fonctionnement du réseau. Les infrastructures de transport et de distribution restent, en fin de compte, pour la plupart, communes aux différentes sources d'énergie. Dès lors, il est nécessaire de parvenir à une intégration optimale des énergies renouvelables dans chaque zone géographique pour trouver le meilleur compromis entre réseau et production. Cette possibilité souligne à la fois la nécessité de prendre en compte les dynamiques locales (conditions géographiques favorables à la production d'énergie et comportement des citoyens) et l'impossibilité de disposer d'un système déconnecté/isolé des infrastructures de transport (centralisation).

### 3.3 Consommateur – Prosumer

La question de la lutte contre le réchauffement climatique confirme le nécessaire engagement du public dans la construction et la mise en œuvre des politiques publiques environnementales et énergétiques.

L'objectif de mise en œuvre d'une « Union de l'énergie » est non seulement fondé sur la production d'énergie propre, mais aussi équitable, ce qui consiste à donner aux citoyens les moyens d'interagir activement avec le marché de l'énergie en tant que *prosumer*<sup>32</sup>. En ce sens, la législation européenne prévoit que les citoyens peuvent agir individuellement (ménages et petites et moyennes entreprises non énergétiques) et collectivement (au moins deux autoconsommateurs habitant dans le même bâtiment ou dans un immeuble résidentiel). De plus, en tant qu'acteurs du marché, ils peuvent se trouver dans une relation d'« échange de pair à pair » (échange d'énergies renouvelables entre participants au marché) avec ou sans intermédiaire (agrégateur)<sup>33</sup>.

Les directives « énergies renouvelables » (art. 22) et « électricité » (art. 16) reconnaissent des catégories d'initiatives énergétiques citoyennes, à savoir, respectivement, les « communautés d'énergies renouvelable » (CER) et les « communautés énergétiques citoyennes » (CEC), au sein desquelles les citoyens peuvent agir en tant que membres, participants actifs sur le marché de l'énergie. De manière générale, elles ont le droit de produire, consommer, stocker et vendre des énergies renouvelables. Elles sont considérées comme la nouvelle entité juridique de la transition énergétique<sup>34</sup>. Les directives « énergies renouvelables » (art. 22, paragr. 6) et « électricité » (art. 16, paragr. 2, a) mentionnent que les États membres peuvent prévoir l'ouverture de ces communautés à la participation transfrontalière. Cependant, certaines différences se constatent entre ces deux modèles en termes de modalités participatives. La directive « électricité » prévoit de manière isolée que les CEC peuvent avoir « le droit d'être propriétaires de réseaux de distribution, ou de les établir, de les acheter ou de les louer, et de les gérer de manière autonome » (art. 16, paragr. 2, b). Cette possibilité peut se justifier par le fait que toutes les technologies ne sont pas égales en termes d'échelle ou de performance et qu'il serait donc inapproprié d'attendre d'elles qu'elles fonctionnent toutes dans des conditions de marché et de réglementation uniformes. En ce sens, les CEC constituent une nouvelle entité en raison de l'étendue de leur activité.

<sup>30</sup> L. Van Driessche, « A New Legal Framework for EU Energy Infrastructure Development and Finance: Part I: Regulatory Framework », *Renewable Energy Law and Policy Review*, 4(1), 2013, p. 52-62.

<sup>31</sup> Voir également le rapport parlementaire français : « Coopération énergétique franco-allemande : la naissance d'une Europe de l'énergie ? », Rapport d'information n° 534 (2013-2014) de Jean BIZET, présenté au nom de la commission des affaires européennes le 14 mai 2014. <https://www.senat.fr/rap/r13-534/r13-5341.pdf>

<sup>32</sup> L. Horstink, J. M. Wittmayer, K. Ng, G. P. Luz, E. Marín-González, S. Gährs, I. Campos, L. Holstenkamp, S. Oxenaar, D. Brown, « Collective Renewable Energy Prosumers and the Promises of the Energy Union: Taking Stock », *Energies*, 13(2), 421, 2020.

<sup>33</sup> Directive « énergies renouvelables », art. 21.

<sup>34</sup> J. Lowitzsch, C. E. Hoicka, F. J. van Tulder, « Renewable energy communities under the 2019 European Clean Energy Package - Governance model for the energy clusters of the future? », *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 122, 2020, 109489.



## 4. ASPECTS RÉGLEMENTAIRES SPÉCIFIQUES AUX ÉNERGIES RENOUVELABLES

### 4.1 Énergie solaire photovoltaïque

#### Chiffres actuels et objectifs :

**En Europe**, 18,2 GW de puissance photovoltaïque ont été installés en 2020, soit une augmentation de 11% par rapport à 2019. Le total de puissance installée était de 137,2 GW fin 2020<sup>1</sup>. 20% de la demande en électricité devrait provenir de l'énergie solaire en 2030 et 30 GW de puissance installée devraient être en fonctionnement dès 2022<sup>2</sup>.

**En France**, en 2020, le solaire photovoltaïque a produit 12,6 TWh d'électricité, soit une augmentation de 2,3% par rapport à 2019<sup>3</sup>. 0,9 GW de puissance supplémentaire a été déployée sur le réseau<sup>4</sup>. Le maximum de la production solaire a été atteint le mardi 14 avril 2020 à 14h avec 7 803,3 MW et un facteur de charge de 77,1 %<sup>5</sup>. La période courant d'avril à septembre 2020 a permis la plus grande production solaire avec une puissance mensuelle maximale de 2 286 MW en juillet 2020. 2,9% de la consommation d'énergie annuelle a été couverte par le solaire, contre 2,2 % en 2019<sup>6</sup>. Les objectifs de développement inscrits dans la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) sont de 20,1 GW pour 2023 et d'entre 35,1 GW et 44 GW pour 2028. La PPE a aussi pour ambition de mettre en place entre 65.000 et 100.000 sites de photovoltaïques en autoconsommation pour 2023.

**En Allemagne**, en 2019, la production d'électricité issue du solaire photovoltaïque était de 47,5 TWh, soit une augmentation de 1,7 % par rapport à 2018<sup>7</sup> et représentait 9% de la production électrique allemande<sup>8</sup>. La puissance photovoltaïque cumulée en Allemagne a été estimée à 49 016 MW fin 2019 et la puissance installée a été évaluée à 3 856 MW. La consommation d'énergie photovoltaïque par habitant en 2019 a été estimée à 590,4 MW. L'Allemagne est le plus gros producteur et consommateur de photovoltaïque en Union Européenne. En 2018, le Bade-Wurtemberg a acquis 301,7 MW de nouvelle puissance installée et la Rhénanie-Palatinat 107,5 MW. Le Bade-Wurtemberg, avec ses 14 418 nouvelles installations en 2018, est le premier Land en termes de production de photovoltaïque. Le nombre d'installations photovoltaïques fin 2019 s'élevait à 1,8 million. Le programme « *Klimaschutzprogramm 2030* », prévoit 98 GW de puissance photovoltaïque installée pour 2030, ce qui implique une puissance supplémentaire de 2,5 GW maximum par an et la mise en place d'appels d'offres de 4 GW de 2019 à 2021<sup>9</sup>.

**En Suisse**, la quantité d'énergie photovoltaïque produite en 2019 de 2 174 GWh correspondait à 3.81% des besoins en électricité suisses<sup>10</sup>. Pour atteindre les objectifs de l'Accord de Paris sur le climat, la puissance installée totale devrait s'élever à 50 GW d'ici à 2050<sup>11</sup>. La LEn impose que la production d'électricité issue d'énergie renouvelable s'élève à 11,4 TWh en 2035. De plus, la Stratégie énergétique 2050 du 17 mai 2017 favorise la consommation d'électricité verte produite de manière décentralisée, et présente l'énergie photovoltaïque comme un levier primordial de l'approvisionnement en énergie de la Suisse<sup>12</sup>.

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
<p>☐☐ <b>France</b></p>	<p>Les codes de l'urbanisme, de l'environnement et de l'énergie fixent les conditions d'installation de panneaux photovoltaïques au sol ou sur bâtiment.</p> <p>Plusieurs décrets encadrent l'installation des panneaux photovoltaïques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le décret du 19 novembre 2009 relatif aux procédures administratives applicables à certains ouvrages de production d'électricité<sup>13</sup> ;</li> <li>- le décret du 27 mai 2016 relatif à l'autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité dont le photovoltaïque<sup>14</sup> ;</li> <li>- le décret du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes<sup>15</sup> ;</li> <li>- le décret du 28 mai 2016 définissant les listes et les caractéristiques des installations mentionnées dans le code de l'énergie<sup>16</sup> ;</li> </ul> <p>Les mécanismes de financement du photovoltaïque sont encadrés par l'arrêté du 9 mai 2017 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations sur bâtiment utilisant l'énergie solaire photovoltaïque d'une puissance de crête installée inférieure ou égale à 100 kW<sup>17</sup>.</p> <p>L'autoconsommation d'électricité produite par des panneaux photovoltaïques est encadrée par</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la loi du 24 février 2017<sup>18</sup> ;</li> <li>- le décret du 28 avril 2017 relatif à l'autoconsommation d'électricité et modifiant le code de l'énergie<sup>19</sup> ;</li> </ul> <p>L'installation de panneaux photovoltaïques sur une ICPE est encadrée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation<sup>20</sup> ;</li> <li>- l'arrêté du 5 février 2020<sup>21</sup> ;</li> <li>- l'arrêté du 25 mai 2016 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des ICPE soumises à autorisation<sup>22</sup>.</li> </ul> <p>Enfin, les projets de photovoltaïque dans une copropriété sont encadrés par le décret n° 2012-1342 du 3 décembre 2012<sup>23</sup>.</p>	<p>Une réglementation générale sur le photovoltaïque est prévue et adaptée selon le type d'installation envisagé, sa taille, sa capacité de production, et sa localisation.</p> <p>Le choix de la zone où s'implante l'installation se fait en fonction des plans de prévention des risques, de la réglementation sur l'eau, du périmètre de protection des captages publics, des lois littorale et montagne et des zones Natura 2000.</p> <p>La commune en charge du projet doit assurer sa compatibilité soit avec les documents locaux d'urbanisme : Plan d'Occupation des Sols (POS), Plan Local d'Urbanisme (PLU), ou, si elles n'en possèdent pas, avec le règlement national d'urbanisme<sup>24</sup>.</p> <p>Les installations photovoltaïques devront se conformer à des dispositions spécifiques au droit de l'énergie, au droit de l'environnement et au droit de l'urbanisme.</p> <p>Au titre du <b>droit de l'énergie</b>, les installations dont la puissance est supérieure à 50 MW devront demander une autorisation d'exploiter respectant le code de l'énergie (art. L.311-6) auprès de la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGE)<sup>25</sup>.</p> <p>Ensuite, il faut distinguer les installations au sol et les installations sur toiture.</p> <p><b>Installations au sol :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Au titre du droit de l'urbanisme : Les installations avec une puissance de crête inférieure à 3 kW qui ne font pas plus d'1m80 sont exemptes de toute formalité (art. R.421-2 code de l'urbanisme).</li> <li>- Les installations avec une puissance inférieure à 3kW et une hauteur supérieure à 1,80 m, les installations avec une puissance inférieure à 3 kW sur un site patrimonial remarquable, aux abords d'un monument historique, de sites classés, de réserves naturelles, d'espaces ayant vocation à être classés en parc national et les installations avec une puissance comprise entre 3 et 250 kW sont soumises à déclaration préalable (art. R.421-9 et R.421-11 code de l'urbanisme).</li> <li>- Les installations avec une puissance inférieure à 3 kW dans un site patrimonial remarquable ou aux abords d'un monument historique et les installations avec une puissance supérieure à 250 kW sont soumises au permis de construire (art. R.421-11 code de l'urbanisme).</li> <li>- Au titre du droit de l'environnement : Les centrales au sol d'une puissance supérieure à 250 kW sont soumises à étude d'impact, enquête publique et permis de construire<sup>26</sup>. Les centrales au sol d'une puissance supérieure à 250 kW sont soumises à étude d'impact (art. R.122-1 et 13 du code de l'environnement).</li> </ul>	<p>Plusieurs mécanismes de financement sont disponibles pour les installations photovoltaïques :</p> <p><b>Les tarifs d'achat :</b> Depuis le décret n°2016-682 du 27 mai 2016<sup>30</sup> sur les installations bénéficiant du complément de rémunération, les tarifs d'achats sont ouverts pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les installations photovoltaïques sur bâti et ombrières avec une puissance inférieure à 100 kW ;</li> <li>- les installations sur bâti de puissance comprise entre 100 et 500 kW lauréates d'appel d'offre.</li> </ul> <p>Le gouvernement a annoncé le prochain rehaussement du seuil de tarif d'achat à 500 kW. Toutes les installations sur bâti avec une puissance inférieure vont pouvoir bénéficier des tarifs d'achat. La Commission européenne examine depuis le 2 avril 2021 la compatibilité du rehaussement avec le droit européen<sup>31</sup>.</p> <p><b>Le complément de rémunération :</b> Le décret n°2016-682 du 27 mai 2016<sup>32</sup> organise le mécanisme de complément de rémunération. Les producteurs d'électricité peuvent bénéficier d'une prime mensuelle quand ils sont titulaires d'un contrat de complément de rémunération signé avec EDF. La prime est proportionnée à l'énergie produite et égale à la différence entre un tarif de référence et un prix de marché de référence. Elle est accordée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- par guichet ouvert pour le photovoltaïque sur bâti et ombrière avec une puissance inférieure à 100 kW ;</li> <li>- par appel d'offres pour les autres installations.</li> </ul> <p><b>La prime à l'autoconsommation pour les entreprises :</b> Un arrêté du 9 mai 2017<sup>33</sup> organise le versement de la prime à l'autoconsommation pour les entreprises. Elle est versée sur 5 ans pour les entreprises avec une installation d'une puissance entre 3 et 100 kW.</p> <p><b>La récupération de la TVA :</b> L'installation de panneaux photovoltaïques bénéficie d'une réduction de 20% de la TVA sur le montant total de l'installation.<sup>34</sup></p> <p><b>Réduction de l'impôt forfaitaire des entreprises de réseaux (IFER) :</b> Toutes les entreprises qui installent des panneaux photovoltaïques sur bâti bénéficient également d'une réduction de l'IFER (art. 123 de la loi de finances de 2020<sup>35</sup>). Le montant dû est divisé par deux pendant les premières 20 années d'exploitation pour toute installation mise en service après le 1<sup>er</sup> janvier 2021.</p> <p><b>Aides de la région Grand Est :</b></p>

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
		<p>Les projets de centrale au sol n'ont pas vocation à être installés en zones agricoles<sup>27</sup>.</p> <p>Une demande de raccordement au réseau doit être effectuée (auprès de RTE ou d'Enedis). Le producteur a le choix entre injecter la totalité de sa production dans le réseau, le surplus ou bien d'être en autoconsommation<sup>28</sup>.</p> <p><b>Installation sur bâtiment :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Au titre du droit de l'urbanisme</li> </ul> <p>L'installation de panneaux photovoltaïques sur bâti ne nécessite pas d'emprise au sol, elle ne fait que modifier l'aspect de la construction. Dès lors, elle ne sera pas soumise au permis de construire dans la plupart des cas.</p> <p>Si les panneaux sont installés sur un bâtiment neuf, l'installation des panneaux sera comprise dans la demande de permis de construire.</p> <p>Si les panneaux sont installés sur un bâtiment existant, les panneaux seront soumis à l'article R. 421-17 du code de l'urbanisme puisqu'ils modifient l'aspect extérieur du bâtiment. L'installation devra faire l'objet d'une déclaration préalable.</p> <p>Si l'installation surélève le bâtiment ou modifie le volume de la construction, elle devra faire l'objet d'un permis de construire (art. R*421-14 code de l'urbanisme).</p> <p>Si l'installation concerne un bâtiment inscrit au titre des monuments historiques, elle sera soumise au permis de construire au titre de l'art. R*421-16 du code de l'urbanisme.</p> <p>Cependant, il convient de noter que l'article L.111-6 du code de l'urbanisme dispose que les autorisations d'urbanisme ne peuvent « s'opposer à l'installation de dispositifs favorisant la production d'énergie renouvelable ».</p> <p>En plus des panneaux, des installations accessoires (postes de raccordements, onduleurs, transformateurs) pourront être requises pour faire fonctionner la centrale. Les ouvrages et accessoires de distribution électrique nécessiteront une déclaration préalable si leur tension est inférieure ou égale à 36 kV et un permis de construire au-delà.</p> <p>Elles seront également soumises à déclaration préalable si elles créent une surface de plancher supérieure à 2 m<sup>2</sup> et inférieure ou égale à 20 m<sup>2</sup>, et au permis de construire au-delà (R*421-9 code de l'urbanisme).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Au titre du droit de l'environnement</li> </ul> <p>Les installations photovoltaïques sur bâtiment ne sont pas soumises à évaluation environnementale sauf si elles prennent la forme de serres et ombrières<sup>29</sup>. Ces installations, lorsqu'elles ont une puissance égale ou supérieure à 250 kW sont soumises à examen au cas par cas au titre de l'étude d'impact.</p> <p>Les projets donnant lieu à réalisation d'une évaluation environnementale après examen au cas par cas seront soumis à une procédure de participation du public par voie électronique (art. L.123-19 code de l'environnement).</p>	<p>Le dispositif climaxion<sup>36</sup> a été mis en place dans le Grand Est pour les entreprises réalisant des projets conformément à la transition écologique et solidaire. Il fournit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- jusqu'à 5000 euros pendant la phase d'étude ;</li> <li>- entre 200 et 300 euros par kW installé pour les projets en autoconsommation.</li> </ul> <p><b>Projets collectifs et financements participatifs</b></p> <p>Les citoyens, entreprises, et collectivités ont la possibilité de participer au financement de projets photovoltaïques par le <i>crowdfunding</i><sup>37</sup>.</p>

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
		<p>Les installations photovoltaïques ne sont pas soumises au régime ICPE. Néanmoins, l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des ICPE soumises à autorisation réglemente l'installation de ces panneaux photovoltaïques sur ICPE autorisée. Il fixe :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ une obligation d'information du préfet avant l'implantation de l'unité de production photovoltaïque ;</li> <li>○ l'interdiction de contact entre les panneaux et l'extérieur du bâtiment où une atmosphère explosive est présente ;</li> <li>○ la mise en sécurité de l'installation ;</li> <li>○ la prévention des risques de chocs électriques ou d'incendie ;</li> <li>○ la mise en place d'un système d'alarme pour chaque unité de production photovoltaïque.</li> </ul> <p>Ces normes de sécurité sont complétées par l'arrêté du 5 février 2020 et l'arrêté du 25 mai 2016 relatifs à la prévention des risques accidentels au sein des ICPE soumises à autorisation.</p> <p>Le coût de raccordement dépendra de l'option choisie : Injection de la totalité (tarif fixé par la loi), injection du surplus ou autoconsommation totale.</p> <p>S'il s'agit d'un projet dans une copropriété, il devra être soumis au vote majoritaire de l'Assemblée générale. Les conditions d'application sont précisées dans le décret n° 2012-1342 du 3 décembre 2012.</p>	
<p>☐☐ <b>Allemagne</b></p>	<p>La <i>Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG 2021)</i> régit le soutien financier de l'énergie solaire.</p> <p>Les lois fédérales qui peuvent jouer un rôle dans l'approbation d'une installation solaire de surface sont : la <i>Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)</i>, la <i>Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPG)</i> et le <i>Baugesetzbuch (BauGB)</i>.</p>	<p><b>Installations au sol :</b></p> <p>Pour la construction d'une installation solaire au sol, l'exploitant doit obtenir un permis de construire (procédure spécifique pour chaque Land). Contrairement aux centrales éoliennes, les centrales solaires de surface ne sont pas des projets privilégiés selon le § 35 Abs. 1 <i>BauGB</i>. Dans une nécessaire valorisation des intérêts, des considérations telles que la préservation du paysage prévalent généralement sur la construction des installations solaires de surface (§ 35 Abs. 2, 3 Nr. 5 <i>BauGB</i>).</p> <p>Pour cette raison, l'installation prévue doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- soit être incluse dans un <i>Bebauungsplan</i> (plan d'aménagement de zone) ;</li> <li>- soit faire l'objet d'une <i>Planfeststellungsbeschluss</i> (décision de zonage) selon § 38 S. 1 <i>BauGB</i>.</li> </ul> <p>Les municipalités sont responsables de l'élaboration d'un <i>Bebauungsplan</i> (§ 2 Abs. 1 <i>BauGB</i>). Les zones pour les installations solaires peuvent être spécifiées dans le <i>Bebauungsplan</i> conformément au § 9 Abs. 1 Nr. 12 <i>BauGB</i>. Si nécessaire, les exigences des plans régionaux doivent être prises en compte dans le processus de planification. Le coût et l'effort de planification peuvent être maintenus à un faible niveau si la municipalité publie un plan de développement lié au projet (§ 12 <i>BauGB</i>). Un investisseur présente un projet concret à la municipalité et prend en charge les coûts de planification et de développement.</p>	<p>Le soutien financier de l'énergie solaire est réglementé dans la <i>EEG 2021</i>. La forme et l'étendue de la subvention diffèrent selon la taille de la centrale.</p> <p>Les installations dont la puissance est comprise entre 0 kW et 100 kW bénéficient du FIT : un tarif d'achat fixe.</p> <p>Celles comprises entre 100 kW et 750 kW bénéficient du FIP à guichet ouvert : elles doivent passer par la vente directe avec un complément de rémunération.</p> <p>À partir de 750 kW, les installations doivent passer par appel d'offres et FIP<sup>38</sup>.</p> <p>Il existe deux procédures d'appel d'offres différentes : une destinée aux installations solaires au sol (§§ 37 et suivants <i>EEG 2021</i>) et une destinée aux installations photovoltaïques sur bâtiments (§§ 38c et suivants <i>EEG 2021</i>).</p> <p>Pour bénéficier d'une subvention au titre de la <i>EEG 2021</i>, les conditions relatives à l'emplacement de l'installation solaire de surface doivent être remplies (§ 37 Abs. 1 <i>EEG 2021</i>). Ces conditions, fixées au niveau des Länder, peuvent prendre plusieurs formes : zone déjà occupée, corridor le long d'une autoroute ou d'une voie ferrée, surfaces labourées appartenant à des « zones défavorisées »... (les</p>

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
		<p>En outre, pour les installations solaires au sol, il faut respecter les règles de protection de la nature conformément au § 14 de la <i>BNatSchG</i> (§ 18 Abs. 1 de la <i>BNatSchG</i>).</p> <p>S'il n'y a pas de plan d'aménagement du territoire urbain, le permis de construire doit être délivré en concertation avec l'autorité chargée de la protection de la nature.</p> <p>L'installation de panneaux photovoltaïques flottants peut requérir l'obtention d'un permis conforme aux prescriptions de la loi sur l'eau (§§8-15 <i>Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts</i>).</p> <p>Lorsque les usines utilisent un réservoir de stockage d'eau, les exigences de la législation sur l'eau doivent également être prises en compte.</p> <p><b>Installation sur bâtiment :</b>  Les panneaux solaires sur bâtiments ne nécessitent pas de permis dans tous les <i>Bundesländer</i>. En général, il n'est pas nécessaire de demander un permis de construire, sauf si l'installation constitue un changement d'utilisation du bâtiment d'appui.</p> <p>Les prescriptions du droit de la protection des monuments historiques, du code de la construction et de la loi sur l'aménagement du territoire doivent être respectées. Ce sont les Land qui fixent ces prescriptions dans les lois de protection des monuments des <i>Bundesländer</i>.</p> <p>Les panneaux photovoltaïques sur les surfaces des toits et des murs extérieurs sont privilégiés dans l'espace extérieur conformément au § 35 I Nr. 8 <i>BauGB</i>.</p>	<p>règles sont développées dans la partie spécifique aux Land plus bas). Ces conditions permettent de garantir que la construction d'installations solaires de surface n'entre pas en conflit avec l'utilisation agricole des terres.</p> <p>Les tarifs de rachat prévus par l'<i>EEG</i> ont connu une forte réduction en 2017 (réduction d'environ 50% des financements : chute de 9,17 centimes par kWh en 2015 à 4,33 centimes par kWh en 2018)<sup>39</sup>.</p> <p>L'<i>EEG</i> 2017 a introduit une nouvelle possibilité de mise en place de la fourniture d'électricité entre propriétaires et locataires : l'installation de panneaux solaires sur le toit d'un immeuble peut permettre d'approvisionner les locataires de cet immeuble et des immeubles voisins. Ce mécanisme évite la surcharge du réseau public et réduit les coûts liés aux frais de raccordement au réseau. Ce système ouvre également la possibilité d'obtenir une prime pour chaque kWh produit<sup>40</sup>.</p>
<b>Bade-Wurtemberg</b>	<p>Le <i>Landesbauordnung</i> (LBO) définit les exigences relatives à l'octroi d'un permis de construire.</p> <p>La <i>Flächenöffnungsverordnung</i> (FFÖ-VO) ouvre la possibilité d'utiliser davantage de terres pour la construction de parcs solaires dans le Bade-Wurtemberg.</p> <p>Pour les systèmes photovoltaïques sur toits, la <i>Gesetz zum Schutz der Kulturdenkmale</i> (<i>Denkmalschutzgesetz - DSchG</i>) peut être applicable.</p>	<p>Pour la construction d'une installation solaire sur ou à proximité d'un bâtiment, aucun permis de construire n'est nécessaire (§ 50 Abs. 1 i.V.m. Anhang Nr. 3 c <i>LBO</i>).</p> <p>Les installations solaires de surface nécessitent un permis de construire selon § 58 <i>LBO</i> si elles dépassent 3 m de hauteur et 9 m de longueur totale (§ 50 Abs. 1 i.V.m. Anhang Nr. 3 c <i>LBO</i>).</p> <p>En mars 2017, le Bade-Wurtemberg a promulgué la <i>Flächenöffnungsverordnung</i> (FFÖ-VO)<sup>41</sup>. Elle introduit une clause d'ouverture de l'<i>EEG</i> qui permet l'utilisation de zones supplémentaires dans les zones dites "défavorisées" pour la construction de parcs solaires.</p> <p>D'avantage de surfaces labourées et d'espaces verts sont disponibles pour la construction de parcs solaires. Afin d'éviter les conflits entre l'utilisation de panneaux solaires et d'autres utilisations du sol, seule une production maximale de 100 MW par an peut être approuvée. Les installations qui sont érigées dans ces zones peuvent être subventionnées selon l'<i>EEG</i>.</p> <p>Selon § 8a <i>KSG BW</i>, l'obligation d'installer des systèmes photovoltaïques sur les nouveaux bâtiments non résidentiels s'appliquera à partir de 2022.</p>	



	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
		Le <i>Solarenergieatlas</i> (l'atlas de l'énergie solaire) du Bade-Wurtemberg présente le potentiel solaire régional et fournit des informations sur les installations installées.	
<b>Rhénanie Palatinat</b>	<p>Le <i>Landesbauordnung (LBO)</i> définit les exigences relatives à l'octroi d'un permis de construire.</p> <p>La <i>Landesverordnung über Gebote für Solaranlagen auf Gründlandflächen in benachteiligten Gebieten</i> (l'ordonnance de l'État sur les appels d'offres pour les installations solaires sur les espaces verts dans les zones défavorisées) élargit la possibilité d'utiliser les terrains pour la construction de parcs solaires.</p> <p>Pour les systèmes photovoltaïques sur les toits, la <i>Denkmalschutzgesetz (DSchG)</i> peut être applicable.</p>	<p>Pour la construction d'une installation solaire sur ou à proximité d'un bâtiment, aucun permis de construire n'est nécessaire (§ 62 Abs. 1 Nr. 2 e LBO).</p> <p>La <i>Landesverordnung</i> autorise l'utilisation de surfaces labourées et d'espaces verts à faible rendement pour la construction de parcs solaires.</p> <p>Grâce au <i>Landesweiter Solarkataster</i> (registre solaire national), les particuliers peuvent déterminer si leur maison convient à l'installation d'un système solaire et quels seront les coûts qu'ils devront supporter.</p>	La Rhénanie-Palatinat encourage dans son programme de soutien les investissements des ménages, des entreprises, des pouvoirs publics ou des associations dans des systèmes de stockage de batteries reliés à des systèmes photovoltaïques <sup>42</sup> .
<b>☐☐ Suisse</b>	<p>La loi sur l'énergie dans sa version de 2018 modifie le système de rétribution à prix coûtant du courant injecté et encourage le développement des énergies renouvelables en Suisse<sup>43</sup>.</p> <p>L'ordonnance sur l'encouragement de la production d'électricité issue des énergies renouvelables du 1<sup>er</sup> novembre 2017 précise les modalités d'encadrement du photovoltaïque en Suisse<sup>44</sup>.</p> <p>Les procédures d'autorisation et d'annonce pour le solaire sont organisées dans :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'ordonnance sur l'approvisionnement d'électricité du 14 mars 2008<sup>45</sup> ;</li> <li>- la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT) du 22 juin 1979<sup>46</sup> ;</li> <li>- l'ordonnance fédérale sur l'aménagement du territoire (OAT) du 28 juin 2000<sup>47</sup>.</li> </ul>	<p>En Suisse, les installations solaires sont presque exclusivement sur bâtiment.</p> <p>Les panneaux photovoltaïques pourront être soumis à procédure d'annonce ou procédure de permis de construire selon leur adaptation au bâti.</p> <p><u>Sur la procédure d'annonce :</u> La procédure d'annonce est définie au niveau cantonal pour les installations solaires. Elle s'applique si<sup>48</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'installation est suffisamment adaptée au toit du bâtiment ;</li> <li>- le bâtiment n'est pas sous protection ;</li> <li>- le bâtiment ne se situe pas dans une zone protégée ;</li> <li>- le bâtiment ne se situe pas dans une zone à bâtir ou une zone agricole.</li> </ul> <p>L'article 32a de la loi sur l'aménagement du territoire<sup>49</sup> précise que les installations solaires seront adaptées au toit et donc soumises à procédure d'annonce si :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elles ne dépassent pas les pans des toits perpendiculairement de plus de 20 cm ;</li> <li>- elles ne dépassent pas du toit, vu de face et du dessous ;</li> <li>- elles sont peu réfléchissantes selon l'état des connaissances techniques ;</li> <li>- elles constituent une surface d'un seul tenant.</li> <li>-</li> </ul> <p>Ces dispositions peuvent être précisées par les cantons et les communes.</p>	<p>La loi sur l'énergie<sup>50</sup> et la loi sur l'approvisionnement en électricité<sup>51</sup> encadrent les conditions de reprise et de rétribution pour l'énergie renouvelable injectée dans le réseau électrique au niveau fédéral. Plusieurs mesures d'encouragement sont disponibles pour les installations photovoltaïques, en fonction de la surface et la puissance du panneau solaire<sup>52</sup>.</p> <p><b>Les installations de moins de 600 m<sup>2</sup> :</b> Les petites installations peuvent bénéficier de la petite rétribution unique<sup>53</sup>. Elle couvre au maximum 30% des coûts d'investissement de l'installation. Elle est versée par l'Office fédéral de l'énergie aux propriétaires.</p> <p>L'installation de centrales photovoltaïques permet des avantages fiscaux<sup>54</sup> : les particuliers peuvent déduire entièrement le coût d'investissement dans une installation solaire de leurs impôts.</p> <p><b>Les installations de plus de 600 m<sup>2</sup> :</b> Les installations qui produisent entre 100 kW et 50 MW peuvent bénéficier de la grosse rétribution unique<sup>55</sup>. Elle couvre au maximum 30% des coûts d'investissement de l'installation solaire et est versée par l'Office fédéral de l'énergie aux propriétaires.</p> <p>Les installations qui produisaient au moins 100 kW pouvaient bénéficier de la rétribution à prix coûtant du courant injecté (RPC)<sup>56</sup>. Le mécanisme de la RPC a couru jusqu'à fin 2017. La rétribution était fondée sur un taux de rétribution contractuel. Depuis la nouvelle loi</p>

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
		<p>La procédure d'annonce se déroule en plusieurs étapes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la conception de l'installation et de la planification, des clarifications et une première prise de contact informelle avec l'autorité compétente ;</li> <li>- la remise du formulaire d'annonce à l'autorité compétente ;</li> <li>- en fonction de l'avis de l'autorité compétente : <ul style="list-style-type: none"> <li>o si l'autorité ne s'oppose pas à la dispense d'autorisation de construire, le porteur de projet est autorisé à réaliser l'installation solaire ;</li> <li>o si l'autorité considère que l'installation devrait être soumise à autorisation de construire et pas à simple déclaration, elle demande au porteur de projet de déposer une demande d'autorisation ;</li> </ul> </li> <li>- l'installation solaire planifiée peut être construite, le porteur de projet est tenu de réaliser le projet exactement comme dans son annonce.</li> </ul> <p>L'article 18a al. 4 de la loi sur l'aménagement du territoire précise qu'en cas de conflit, l'intérêt à l'utilisation de l'énergie solaire sur des constructions existantes ou nouvelles l'emporte sur les aspects esthétiques.</p> <p>Si un projet ne rentre pas clairement dans la procédure d'annonce, il faudra en discuter avec les voisins à titre préventif.</p> <p>Que l'installation solaire soit soumise à l'annonce ou au permis de construire, les autres dispositions et normes en matière de construction s'appliquent (protection incendie, déclarations de produits, sécurité au travail, prévention des accidents, charges de vent et de neige, etc.).</p> <p><u>Sur la procédure de permis de construire :</u>  Certains installations doivent demander un permis de construire, les critères sont fixés dans l'art 18a de la loi sur l'aménagement du territoire et les articles 32a et 32b de l'ordonnance sur l'aménagement du territoire. Cette procédure concerne :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les panneaux installés en façade ou au sol ;</li> <li>- les panneaux pas suffisamment adaptés à la toiture ;</li> <li>- les panneaux installés sur des biens culturels d'importance cantonale ou nationale.</li> </ul> <p>La procédure de permis diffère en fonction du droit local.</p>	<p>sur l'énergie, la liste d'attente pour bénéficier de la RPC est clôturée. Seules les demandes effectuées au plus tard le 30 juin 2012 seront prises en compte.</p> <p><b>La commercialisation directe<sup>57</sup> :</b>  Les installations avec une puissance supérieure à 500 kW intègrent automatiquement le mécanisme de commercialisation directe. Les propriétaires d'installations photovoltaïques sont eux-mêmes responsables de la vente du courant solaire. Les propriétaires d'installations peuvent vendre leur courant au prix du marché.</p>
<b>Canton du Jura</b>	<p>La directive concernant la réalisation d'installations solaires individuelles de décembre 2011<sup>58</sup> et la fiche 5.11 du plan directeur cantonal concernant l'énergie solaire<sup>59</sup> précisent les dispositions fédérales.</p>	<p>La fiche 5.11 du plan directeur cantonal précise les prescriptions qui encadrent les installations de panneaux photovoltaïques dans le canton du Jura<sup>60</sup>.</p> <p>Elle précise quelques prescriptions applicables aux panneaux photovoltaïques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les installations importantes qui ont une grande emprise au sol sont soumises à une procédure de planification ;</li> </ul>	

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- les règlements communaux, les plans spéciaux nouveaux ou existants et mis à jour ne doivent plus contenir de dispositions interdisant les installations solaires sauf pour des raisons impérieuses;</li> <li>- les installations solaires actives doivent éviter d'émettre des effets réfléchissants pour permettre une bonne intégration.</li> </ul> <p>La fiche précise les modalités des installations de panneaux sur des bâtiments protégés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les panneaux installés sur des bâtiments classés monuments historiques ou au répertoire des biens culturels de la République et Canton du Jura seront autorisés s'ils respectent l'intégrité de l'objet et ses alentours et sont approuvées par l'Office cantonal de la culture ;</li> <li>- les panneaux sur des bâtiments situés dans un site protégé d'intérêt cantonal ou fédéral seront autorisés à condition que l'objet soit conservé intact ou ménagé le plus possible. C'est la Commission des paysages et des sites qui apprécie la question de savoir si l'installation porte atteinte au bâtiment ou au site ;</li> <li>- les panneaux installés sur des bâtiments non protégés mais présentant certaines qualités architecturales ou étant appréciés en tant que témoins de l'architecture du passé seront admissibles s'ils ne présentent pas une atteinte insupportable au bâtiment et au paysage.</li> </ul> <p>La fiche précise également les autorités compétentes en matière de planification :</p> <p><b>Au niveau cantonal :</b>  Le Service des transports et de l'énergie :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- assure la promotion de l'énergie solaire en développant un programme de soutien des investissements ;</li> <li>- analyse les demandes d'installations solaires sous l'angle énergétique ;</li> <li>- assure le suivi des projets importants ;</li> <li>- surveille la reprise et la rétribution du courant électrique photovoltaïque produit par des producteurs indépendants.</li> </ul> <p>Le Service de l'aménagement du territoire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- définit au sein de la Commission des paysages et des sites les conditions à respecter pour l'intégration des installations solaires sur les bâtiments ;</li> <li>- soumet les projets des installations solaires à l'Office cantonal de la culture ou à la Commission des paysages et des sites ;</li> <li>- veille à ce que les principes d'aménagement d'installations solaires soient intégrés dans les plans d'aménagement locaux.</li> </ul> <p>L'Office de l'environnement évalue au besoin, en particulier dans les sites protégés, les impacts des installations solaires sur la nature et le paysage.</p>	

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
		<p>Le service des constructions étudie la possibilité technique et financière de recourir à l'énergie solaire pour le chauffage, la production d'eau chaude et la production d'électricité lors de la réalisation ou de la transformation de bâtiments cantonaux.</p> <p><b>Au niveau communal :</b> Les communes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- encouragent le recours à l'énergie solaire ;</li> <li>- intègrent dans leur plan d'aménagement local les règles qui découlent des principes d'aménagement d'installations solaires actives et passives ;</li> <li>- étudient l'opportunité de recourir à l'énergie solaire lors de la réalisation ou la transformation de bâtiments communaux.</li> </ul>	
<b>Canton de Bâle-Ville</b>	<p>L'ordonnance sur la loi de Bâle-Ville sur l'électricité encadre les mécanismes de financement des installations photovoltaïques<sup>61</sup>.</p> <p>L'ordonnance sur la construction et l'urbanisme de Bâle ville encadre les modalités d'installation de panneaux photovoltaïques dans le canton<sup>62</sup>.</p>	<p>Dans le canton de Bâle ville, c'est l'Office de l'environnement et de l'énergie cantonal et l'<i>Industrielle Werke Basel</i> (fournisseur réseau électricité et eau), qui encadrent l'installation de panneaux photovoltaïques<sup>63</sup>.</p> <p>En général, il n'y aura pas besoin d'obtenir de permis de construire pour installer un panneau photovoltaïque sur bâti, sauf pour l'installation dans les zones protégées et sur des monuments culturels.</p>	
<b>Canton de Bâle-Campagne</b>	<p>La loi sur l'aménagement du territoire et de la construction<sup>64</sup> et son ordonnance de mise en œuvre<sup>65</sup> précisent les conditions d'implantation des installations photovoltaïques dans le canton.</p>	<p>Dans le canton de Bâle-Campagne, les installations sont également soumises à annonce ou permis<sup>66</sup>.</p> <p>Sont soumis au permis les panneaux photovoltaïques construits :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- en zone agricole ;</li> <li>- sur les monuments culturels ;</li> <li>- sur les monuments d'importance cantonale ou nationale.</li> </ul> <p>Les autres installations doivent être déclarées dans les 30 jours avant le début de la construction à l'inspection des bâtiments. Les installations photovoltaïques doivent également être signalées aux pompiers.</p>	

	Leviers	Freins	
		Juridiques	Extra-juridiques
<p>□ □ <b>France</b></p> <p>En 2018, le <u>plan « Place au soleil »</u><sup>67</sup> a identifié des mesures pour accélérer le développement de la filière telles que la simplification des démarches administratives, notamment pour la filière agricole, l'exploitation de terrains initialement utilisés par l'armée, la possibilité d'obtenir des labels « ville solaire » ou « département solaire »<sup>68</sup> et l'obligation de poser des panneaux photovoltaïques sur les bâtiments commerciaux neufs d'au moins 1000 m<sup>2</sup><sup>69</sup>.</p> <p>Grâce à l'ordonnance de 2014 relative au <u>financement participatif</u>, les collectivités territoriales peuvent aussi en bénéficier<sup>70</sup>. Ce mécanisme peut aider à débloquer beaucoup de financements pour les sociétés d'énergie citoyennes sans passer par la trésorerie des collectivités<sup>71</sup>.</p> <p>La France <u>propose de nombreuses aides financières et participe à de nombreux programmes</u> pour l'installation de panneaux photovoltaïques. On peut citer à titre d'exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- New Entrance Reserve 300 programme : programme de financement de l'Union Européenne d'environ 2 milliards d'euros pour des technologies innovantes émettant peu de carbone ;</li> <li>- le Programme d'Investissement Avenir : l'État a mis en place ce programme pour « financer des investissements innovants et prometteurs sur le territoire, afin de permettre à la France d'augmenter son potentiel de croissance et d'emplois »<sup>72</sup> ;</li> <li>- les aides de l'Agence Nationale de l'Habitat<sup>73</sup> pour l'installation de solaire photovoltaïque ;</li> <li>- l'ADEME lance depuis 2009 des appels à manifestation d'intérêt (AMI) ou appels à projets (AAP) pour soutenir la filière.</li> </ul> <p>Le photovoltaïque est <u>davantage accepté socialement</u> par les citoyens que les autres énergies renouvelables. Les risques de recours juridiques ou de manifestations sont donc moindres. C'est aussi une installation <u>plus facile et rapide</u> à mettre en place pour les particuliers comme pour les grandes et petites entreprises.</p> <p>Les panneaux solaires <u>génèrent plus d'énergie qu'ils n'en requièrent pour leur fabrication</u><sup>74</sup>. Le point d'équilibre environnemental pour les panneaux solaires, c'est-à-dire le moment à partir duquel les panneaux permettent d'éviter plus d'émissions qu'ils n'en ont produit, est de 2,5 ans en Europe du Nord et 1,5 ans en Europe du Sud. L'énergie photovoltaïque est donc très rentable et très peu polluante.</p> <p>En dix ans, <u>le prix de l'énergie solaire a chuté de 90% et elle est désormais « la forme d'électricité la moins chère de l'histoire »</u>, indiquait en octobre 2020 l'Agence internationale de l'énergie<sup>75</sup>.</p>	<p>Le <u>tarif d'achat</u> est seulement fixé pour les installations générant une production d'électricité inférieure à 100kW (en cours de modification) alors que le potentiel de production d'électricité du photovoltaïque peut être largement supérieur. Les prêts bancaires pour ces projets sont difficiles à obtenir surtout pour les projets de petite taille, ce qui pose problème pour les coopératives citoyennes. Le coût de raccordement pour les petits projets est très élevé<sup>76 77</sup>.</p> <p>Les <u>procédures administratives</u> pour les projets collectifs sont longues (2 à 4 ans)<sup>78</sup>.</p> <p>Il existe <u>peu de projets en autoconsommation</u> car ils ne sont pas assez rentables. L'autoconsommation collective fait l'objet de plaintes car les aides d'État sont trop faibles, il n'y a ni tarif d'achat, ni exonération de taxe, ni politique incitative pour le développement<sup>79</sup>.</p> <p>Les centrales villageoises, à l'origine principalement de projets photovoltaïques citoyens, sont trop complexes et pas assez rentables<sup>80</sup>.</p>	<p>Les <u>conflits d'usages</u> limitent la possibilité d'exploiter le photovoltaïque au sol à cause de la concurrence avec les terres agricoles et la nécessité d'éviter l'artificialisation de l'espace et de prendre en compte les zones protégées<sup>81</sup>.</p> <p>Les panneaux solaires ont un <u>impact environnemental important</u><sup>82</sup>. Leur construction requiert des métaux rares qui ne sont pas tous recyclables. Si les panneaux chauffent trop, les oiseaux et les insectes risquent de se brûler ou mourir s'ils volent sur les cellules en fonctionnement<sup>83</sup>.</p> <p>La fabrication des panneaux solaires est identique à celle des autres semi-conducteurs. Le processus requière plusieurs <u>matériaux dangereux</u>, en majorité utilisés pour nettoyer les panneaux. À titre d'exemple, on peut citer l'acide hydrochlorique, l'acide sulfurique, l'acide nitrique, l'acétone, l'hydrogène fluorure, etc. qui sont tous nocifs à la santé animale, végétale et humaine. La poussière de silicone produite pendant le processus de manufacture est également dangereuse. Plusieurs minéraux dangereux utilisés pour la fabrication peuvent également être cités : cuivre, cadmium, quartz, etc. Ils émettent du dioxyde de soufre et du dioxyde de carbone quand ils sont chauffés avant la production et peuvent pénétrer l'atmosphère s'ils sont mal filtrés<sup>84</sup>.</p>	
<p>□ □ <b>Allemagne</b></p>	<p>Avec l'<u>EEG 2021</u>, le <u>plafond solaire</u>, qui limitait à 52 GW l'expansion des systèmes photovoltaïques en dessous de 750 kW, a été supprimé. Ce nouveau système</p>	<p>Selon l'<u>EEG 2021</u> (§ 61 EEG 2021), la <u>redevance EEG doit également être payée pour l'électricité utilisée pour l'auto-alimentation</u>. Bien que les réductions aient été augmentées et que la limite de puissance à partir de laquelle</p>	

	Leviers	Freins	
		Juridiques	Extra-juridiques
	<p>permettra un plus grand accès aux subventions de l'EEG, ce qui peut avoir pour effet une utilisation plus large et décentralisée du photovoltaïque.</p> <p>Les <u>nouveaux appels d'offres</u>, distincts pour les systèmes photovoltaïques de toiture d'une capacité supérieure à 750 kW, permettront une concurrence accrue, donc une baisse des prix et, à long terme, une meilleure intégration sur le marché des systèmes photovoltaïques de toiture.</p> <p>La Rhénanie-Palatinat a proclamé une "<u>offensive solaire</u>" dans le cadre de laquelle l'installation de systèmes de stockage domestiques est soutenue financièrement<sup>85</sup>.</p> <p>Des <u>réglementations</u>, telles que celle du Bade-Wurtemberg, rendent obligatoire l'installation de systèmes photovoltaïques sur les nouveaux bâtiments, encouragent l'expansion de la filière et ouvrent à l'exploitation de panneaux photovoltaïques des surfaces inutilisées.</p> <p>En 2016, un <u>appel d'offre pilote</u> a été ouvert pour des projets solaires danois et allemands<sup>86</sup>.</p> <p>L'obtention de <u>prêts bancaires</u> pour les projets photovoltaïques est en général très rapide (environ 6 mois)<sup>87</sup>.</p> <p>(Pour les leviers communs aux trois pays, voir ci-dessus « Leviers / France »)</p>	<p>la redevance EEG doit être payée ait été abaissée, il n'existe toujours <u>pas d'incitation à l'auto-alimentation</u> en Allemagne.</p> <p>Les tarifs de rachat pour les petits producteurs d'énergie solaire sont trop bas pour inciter à la construction de petits systèmes photovoltaïques<sup>88</sup>.</p> <p>Les <u>exigences de l'EEG</u> sont un obstacle à l'expansion de l'énergie solaire sur bâtiments. Les conditions sont très détaillées et peuvent être coûteuses (obligation d'installer un compteur intelligent, obligation de commercialiser directement l'électricité produite, obligation de payer la surtaxe EEG sur l'électricité autoproduite et consommée).</p>	
<p>☐☐ <b>Suisse</b></p>	<p>La Suisse présente un <u>potentiel photovoltaïque important</u> pour l'instant encore peu exploité. Une étude de l'OFEN a estimé que les toits et les façades des maisons suisses pourraient produire 67 TWh d'électricité solaire par an<sup>89</sup> (50 TWh pour les toitures et 17 TWh pour les façades) et 15 TWh supplémentaires pour les espaces libres<sup>90</sup>.</p> <p>Le <u>nombre important de subventions</u> disponibles pour les pétitionnaires crée une véritable « jungle des subventions »<sup>91</sup>.</p> <p>Les <u>cantons sont très impliqués dans la promotion du photovoltaïque</u>. On peut citer l'exemple du canton jurassien et de sa Conception Cantonale de l'Énergie (CCE). Dans sa CCE, le Jura a fixé différents objectifs pour les grandes et petites installations photovoltaïques à l'horizon 2021-2035 et les moyens pour y parvenir : encourager les coopératives solaires jurassiennes dans des démarches participatives, engager un programme d'identification et d'annonce à la RPC des toits jurassiens présentant les meilleurs potentiels et inciter à intégrer une installation photovoltaïque lors de chaque rénovation de toiture<sup>92</sup>.</p> <p>(Pour les leviers communs aux trois pays, voir ci-dessus « Leviers / France »)</p>	<p>Pour participer aux projets, <u>les personnes intéressées doivent être enregistrées en Suisse</u><sup>93</sup>.</p> <p>Les procédures d'autorisations et démarches administratives entraînent un <u>coût élevé pour les pétitionnaires</u><sup>94</sup>.</p> <p>Les <u>réseaux électriques sont difficiles d'usage</u>. Il y a une forte résistance des gestionnaires de réseaux pour cause de manque de rentabilité. De plus, on constate un problème d'autonomie entre les cantons qui sont dépendants les uns des autres<sup>95</sup>.</p> <p>Dans les conditions-cadres du nouveau droit pour réglementer les rapports entre auto consommateurs et gestionnaire de réseau, il est précisé que <u>l'autoconsommation ne peut pas s'étendre par-dessus un terrain public ou par-dessus un terrain privé dont le propriétaire ne veut pas participer au regroupement</u>. De plus, l'électricité pour approvisionner les auto consommateurs ne doit pas passer par le réseau de distribution du gestionnaire de réseau<sup>96</sup>.</p>	

## **Focus : La production d'énergie photovoltaïque dans le Grand-Est**

Dans le Grand-Est, la production totale d'électricité issue de l'énergie photovoltaïque en 2019 était de 543 MW, plaçant la région au cinquième rang national<sup>97</sup>. Le nombre d'installations est passé de 131 en 2005 à 36 489 fin 2019 et le potentiel de terrain exploitable pourrait fournir jusqu'à 8 392 GW<sup>98</sup>.

En 2020, la SRCAE a fixé un objectif de production de 326 GWh pour l'Alsace et de 410 GWh pour la Lorraine<sup>99</sup>. En ce qui concerne la Champagne-Ardenne, le PCAET a fixé un objectif à 159 GWh. Le photovoltaïque est indéniablement un levier pour parvenir aux objectifs du SRADDET pour faire du Grand-Est en 2050 une « région à énergie positive et bas carbone ». À titre indicatif, le SRADDET a présenté la trajectoire que devrait prendre la filière du photovoltaïque : 1 081 GWh pour 2021, 2 470 GWh pour 2030, et 5 892 GWh pour 2050<sup>100</sup>. Le rapport du SRADDET insiste sur le besoin de développer les énergies renouvelables, d'accompagner l'innovation et d'encourager les projets et démarches participatives. Il souligne le fait que les changements sur le plan de la production et du stockage des énergies touchent également les pays voisins et qu'« une réflexion prospective à l'échelle interrégionale et transfrontalière doit être engagée ».

Pour chacun de ces objectifs, des aides régionales au financement et au développement sont accessibles. En effet, des appels d'offres ont été mis en place pour la région comme celui de 2020 pour l'autoconsommation collective. La région a mis au point un dispositif spécifique de soutien au photovoltaïque accessible aux associations, entreprises, bailleurs sociaux, copropriétés, ainsi qu'aux projets participatifs et citoyens<sup>101</sup>, à condition que la puissance de l'installation soit inférieure à 100 kW<sup>102</sup>. La Caisse des dépôts et Alter Alsace Énergie peuvent aussi apporter leur soutien financier aux projets photovoltaïques dans le Grand-Est. Enfin, en 2019 a été lancé le réseau GECLER permettant de mettre en relation différents acteurs locaux comme les centrales villageoises, qui œuvrent pour la mise en place de projets le plus souvent photovoltaïques<sup>103</sup>.



## Énergie solaire photovoltaïque - Pour aller plus loin :

### France

LAMOUREUX Marie, *Droit de l'Énergie*, Paris, LGDJ, 2020, 850 p.

EDF ENR, « Installations de panneaux solaires : à quelles aides avez-vous droit ? (2021) », *EDF*, [en ligne], janvier 2021, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.edfenr.com/actualites/aides-panneaux-solaires/>

DREAL Grand Est, « Guide réglementaire du photovoltaïque au sol », *DREAL Grand Est*, [en ligne], octobre 2018, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [DREAL Grand Est, Guide réglementaire du photovoltaïque au sol, Octobre 2018](#)

RTE, « Bilan électrique français 2020 », *RTE*, [en ligne], mars 2021, [consulté le 31 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.rte-france.com/actualites/bilan-electrique-francais-2020>

### Allemagne

FEHLING Michael/SCHINGS Charlotte, § 9 Zulassung von Erzeugungsanlagen in: Schneider/Theobald (Hrsg.) *Recht der Energiewirtschaft*, 5. Edition to be published July 2021

BAARS Anja, « Freiflächensolaranlagen – Genehmigungsfähigkeit und Planbarkeit » *baurecht: BauR* 2021, 33.

Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, “Renewable Energy Sources in Figures”, *Federal Ministry for Economic Affairs and Energy*, [en ligne], 2017, [consulté le 7 juin 2021]. Accessible sur : [Renewable energy sources in figures 2018](#)

OFATE, « Baromètre OFATE du photovoltaïque en Allemagne », *OFATE*, [en ligne], 2020, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [Baromètre OFATE du photovoltaïque en Allemagne, energie-fr-de.eu](#)

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, *Photovoltaik-Flächenanlagen*, [en ligne] [consulté le 7 juillet 2021]. Accessible sur : <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/erneuerbare-energien/sonnenenergie/photovoltaik/photovoltaik-freiflaechenanlagen>

### Suisse

Service de l'aménagement du territoire du Jura, « Énergie solaire, fiche 5.11 », *Plan directeur cantonal*, [en ligne], juin 2011, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.jura.ch/DEN/SDT/Plan-directeur-cantonal/Fiches-du-plan-directeur-cantonal/Fiches-du-plan-directeur.html>

OFEN, « Rétribution de l'injection », *OFEN*, [en ligne], février 2020, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/mesures-d-encouragement/energies-renouvelables/retribution-de-injection.html#tab\\_content\\_bfe\\_fr\\_home\\_foerderung\\_erneuerbare-energien\\_einspeiseverguetung\\_jcr\\_content\\_par\\_tabs](https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/mesures-d-encouragement/energies-renouvelables/retribution-de-injection.html#tab_content_bfe_fr_home_foerderung_erneuerbare-energien_einspeiseverguetung_jcr_content_par_tabs)

OFEN, « Le recensement du marché de l'énergie solaire en 2019 », *OFEN*, [en ligne], juillet 2020, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.swissolar.ch/fileadmin/user\\_upload/Markterhebung/Recensement\\_2019.pdf](https://www.swissolar.ch/fileadmin/user_upload/Markterhebung/Recensement_2019.pdf)

### Europe

Solar Power Europe, *EU Market Outlook for solar power 2020-2024*, [en ligne], 2021, [consulté le 31 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.solarpowereurope.org/european-market-outlook-for-solar-power-2020-2024/>

### International

ATWELL Cabe, “Top Negative impacts Solar Panels Have on Environment”, *EE Times*, [en ligne], avril 2019, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.eetimes.com/top-negative-impacts-solar-panels-have-on-environment/?page\\_number=2](https://www.eetimes.com/top-negative-impacts-solar-panels-have-on-environment/?page_number=2)

PIRES Samantha, “The IEA announces solar power is now the cheapest form of energy”, *My Modern Met*, [en ligne], novembre 2020, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : <https://mymodernmet.com/solar-power-cheapest-energy/>



## 4.2 ÉNERGIE HYDRAULIQUE

### Chiffres actuels et objectifs :

**Au niveau européen**, 251 GW de puissance hydraulique sont déployés sur le réseau et 55 GW de capacité de stockage sont en place, ce qui équivaut à 653 TWh d'hydraulique produits et consommés par an<sup>104</sup>.

**En France**, 2 300 installations hydroélectriques sont en fonctionnement, l'équivalent de 25,5 GW de puissance installée. L'hydroélectricité correspond à 11,2% de la production d'électricité, c'est-à-dire 60 TWh en 2019. Ces valeurs sont en baisse de 12,1% par rapport à 2018, en raison d'un déficit pluviométrique important. Dans le Grand-Est, 2 312 MW de puissance sont déployés et ont produit 8 600 GWh en 2019, ce qui équivaut à 14,3 % de la production française<sup>105</sup>. La France est le 12<sup>ème</sup> producteur mondial d'énergie hydraulique<sup>106</sup>. La PPE 2020 prévoit d'atteindre une production d'électricité d'origine hydraulique équivalente à 25,7 GW d'ici 2023 et entre 26,4 GW et 26,7 GW d'ici 2028. Il est également prévu d'engager, d'ici à 2028, des projets de stations de stockage d'électricité par pompage, en vue d'un développement de 1,5 GW de capacité entre 2030 et 2035<sup>107</sup>.

**En Allemagne**, 7300 installations hydroélectriques sont en fonctionnement. 6 900 de ces stations ont une puissance raccordée de moins d'1 GW, et les 6 000 restantes représentent chacune moins de 100 kW de puissance raccordée. Le total de puissance hydroélectrique raccordée en 2019 était de 11 022 MW, complétés par 6 364 MW sous forme de stations de stockage d'électricité par pompage. La production allemande d'hydroélectricité équivalait donc à 27,88 TWh<sup>108</sup>. L'Allemagne est le 5<sup>ème</sup> pays qui stocke le plus d'électricité hydroélectrique au monde<sup>109</sup>. Selon une étude de l'Université de Stuttgart de 2010, le potentiel hydraulique de l'Allemagne se situe entre 33,2 et 42,1 TWh<sup>110</sup>, il est donc quasiment totalement exploité par les installations actuelles et pourrait seulement s'étendre par l'amélioration technique des centrales existantes et du petit hydraulique.

**En Suisse**, au 31 décembre 2020, on recensait 677 centrales hydroélectriques d'une capacité maximale supérieure à 300 kW<sup>111</sup> ce qui représente environ 57% de la production totale d'électricité. La Stratégie énergétique 2050 prévoit l'augmentation de la capacité hydraulique suisse à 37 400 GWh par an à l'horizon 2035 et 38 600 GWh par an à l'horizon 2050<sup>112</sup>.

Dans le canton du Jura<sup>113</sup>, on compte une dizaine de centrales qui représentent une puissance allant de 50 à 800 kW et une centrale d'importance nationale : l'usine de la Goule sur le Doubs (puissance raccordée de 46 000 kW. Rassemblées, elles fournissent 41 GWh par an, l'équivalent de 10% de l'électricité consommée par le canton. À l'horizon 2035, le canton vise une augmentation de 10 GWh pour sa production d'hydroélectricité.

Dans le canton de Bâle-Campagne, l'hydroélectricité est principalement exploitée sur le Rhin et le Birs. Deux grandes centrales hydroélectriques fonctionnent, ainsi que 8 plus petites<sup>114</sup>.

Le canton de Bâle-Ville possède des centrales hydroélectriques qui totalisent une puissance installée de 49,52 MW et le canton de Bâle-Campagne possède 10 centrales hydroélectriques d'une puissance installée de 53,59 MW.

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
<p>☐☐ <b>France</b></p>	<p>Les centrales hydroélectriques sont réglementées depuis la loi du 16 octobre 1919 relative à l'utilisation de l'énergie hydraulique qui établit que les centrales avec une puissance supérieure ou égale à 4,5 MW sont soumises au régime des concessions hydroélectriques (art. L.511-1 code de l'énergie). Les centrales avec une puissance inférieure sont soumises au régime d'autorisation.</p> <p>Le régime des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) s'applique aux installations hydrauliques (rubrique 5.2.2.0 de la nomenclature IOTA). Il permet de réglementer le fonctionnement des installations au titre de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 (qui simplifie la loi du 13 juillet 2005).</p> <p>Le 23 juin 2010 a été signée la Convention d'engagement pour le développement d'une hydroélectricité durable. Elle a basé le « guide vers la centrale du 21<sup>ème</sup> siècle : conditions techniques pour développer de nouveaux aménagements hydrauliques », un guide méthodologique pour le développement des installations hydrauliques.</p> <p>La loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) a créé la possibilité de gestion mixte publique-privée par des sociétés d'exploitation mixtes des installations. Leur objet est d'exploiter des contrats de concession hydroélectrique sur une vallée.</p> <p>Les modalités de gestion d'une installation sous concession sont décrites dans un cahier des charges. Le décret relatif aux concessions d'énergie hydraulique et approuvant le modèle de cahier des charges du 30 avril 2016 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Établit les conditions de regroupement des concessions quand elles sont hydrauliquement liées et qu'elles doivent être exploitées de manière coordonnée ;</li> <li>- Établit la procédure de création des sociétés d'exploitation mixtes.</li> </ul>	<p>Trois types d'installations hydroélectriques se distinguent<sup>115</sup> :</p> <p>(1) <u>Régime de l'autorisation (pour les installations avec une puissance inférieure à 4,5 MW)</u></p> <p>Les installations qui produisent de l'énergie hydraulique sont soumises au régime d'autorisation IOTA au titre de la section 5.2.2.0 de la nomenclature IOTA (annexée à l'art. R.214-1 du code de l'environnement). Les installations appartiennent aux pétitionnaires (individu ou entreprise privée) qui les exploite dans le respect des prescriptions de police de l'eau fixées par arrêté préfectoral « règlement d'eau ». Les autorisations sont révocables pour des considérations d'intérêt général et sont délivrées après enquête publique et étude d'impact. Elles doivent être renouvelées tous les 30 ans.</p> <p>(2) <u>Régime de concession (plus de 4,5 MW)</u></p> <p>Les installations appartiennent à l'État qui en délègue la construction et l'exploitation à un concessionnaire sur la base d'un cahier des charges. Si les installations ont une puissance installée comprise entre 4,5 et 100 MW, la concession sera délivrée par le préfet. Si la puissance est supérieure à 100 MW, la concession est délivrée par le ministre en charge de l'énergie après une mise en concurrence, puisque les installations sont considérées comme essentielles pour la sécurité d'approvisionnement en France.</p> <p>(3) <u>Le régime des ouvrages fondés en titre</u></p> <p>Certaines installations ont un droit d'usage de l'eau particulier exonéré de procédure d'autorisation ou de renouvellement. Ce sont les ouvrages « fondés en titre » : les usines ayant une existence légale délivrée avant que ne soit instauré le principe d'autorisation sur les cours d'eau.</p> <p>En pratique, ils correspondent aux installations en place :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Avant l'édit de Moulins de 1566 pour les cours d'eau domaniaux ;</li> <li>- Pour les cours d'eau non domaniaux, aux droits de moulins, d'étangs, d'irrigation délivrés sous le régime féodal par des seigneurs avant la Révolution.</li> </ul> <p>Cependant, ils sont toujours soumis à la police de l'eau et il est possible pour le préfet d'adopter un arrêté préfectoral avec des prescriptions additionnelles pour la préservation des intérêts de la gestion équilibrée de l'eau (listés à l'art. L.211-1 du code de l'environnement). Les ouvrages fondés en titre sont assimilés aux usages autorisés selon l'art. L.214-6 du code de l'environnement.</p> <p>Ces régimes impliquent <u>plusieurs obligations environnementales</u> fondées sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La directive cadre sur l'eau<sup>116</sup> ;</li> <li>- La directive Habitats<sup>117</sup> ;</li> <li>- La loi sur l'eau et les milieux aquatiques (qui fonde le régime IOTA).</li> </ul> <p>Formalités à respecter :</p>	<p>Pour contribuer à l'intégration des énergies renouvelables dans le mix énergétique français, il peut être nécessaire d'apporter un soutien à l'hydroélectricité, notamment pour la petite hydroélectricité (puissance inférieure à 10 MW).</p> <p>Les installations autorisées peuvent être soutenues par<sup>118</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- guichet ouvert : Les installations de moins de 1 MW peuvent se voir attribuées un contrat d'obligation d'achat ou de complément de rémunération en fonction de sa puissance et suivant qu'il s'agisse d'une installation nouvelle ou rénovée ;</li> <li>- appels d'offres : Les appels sont organisés par la Commission de régulation de l'énergie.</li> </ul> <p>La PPE prévoit le maintien des appels d'offres de manière périodique pour le petit hydraulique<sup>119</sup>.</p> <p>Les installations concédées peuvent, quant à elles, bénéficier d'un complément de rémunération pour équilibrer l'exploitation des installations si les prix de marché ne permettent pas de rentabiliser la concession<sup>120</sup>.</p>

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
<p>□ □</p> <p><b>Allemagne</b></p>	<p>Cinq lois fédérales s'appliquent aux usines hydroélectriques<sup>121</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la loi sur les énergies renouvelables (<i>Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG 2021</i>) encadre le soutien financier à l'hydroélectricité ;</li> <li>- la loi sur les ressources en eau (<i>Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts, WHG</i>) encadre l'utilisation des masses d'eau en Allemagne, les sections § 33-§ 35 et § 11a WHG s'appliquent aux installations hydroélectriques ;</li> <li>- la loi fédérale sur la protection de la nature (<i>Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege, BNatSchG</i>) fixe plusieurs standards à respecter pour la protection de la nature et des paysages ;</li> <li>- la loi sur l'évaluation des incidences sur l'environnement (<i>Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung, UVPG</i>) encadre les émissions qui pourraient avoir un impact néfaste sur l'environnement ;</li> <li>- la loi sur la protection contre les effets environnementaux nocifs de la pollution atmosphérique, du bruit, des vibrations et des processus similaires (<i>Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge BImSchG</i>) établit des valeurs seuils sur les nuisances potentiellement émises par les installations hydroélectriques.</li> </ul> <p>Un groupe ministériel de travail sur l'eau (<i>LAWA</i>) composé des ministères des Länder et du Bund responsable de la gestion de l'eau formé en 1956 discute des questions fédérales de gestion de l'eau. Il a par exemple publié en 2019 un document fixant des recommandations pour la détermination d'un débit d'eau minimum écologiquement justifié dans les détournements de centrales hydroélectriques qui donne une méthode pour calculer le débit que doivent veiller à conserver les centrales<sup>122</sup>.</p> <p>Le droit de l'eau fait partie des domaines de législation concurrente (<i>Art. 70 Abs. 1, 74 Abs. 1 Nr. 32 GG</i>). Cela signifie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- maintien dans le cours d'eau d'un débit minimum biologique garantissant la circulation des espèces aquatiques et la continuité écologique du cours d'eau ;</li> <li>- protection de la vie aquatique par des dispositifs de montaison ou de dévalaison ;</li> <li>- transit des sédiments vers l'aval de la rivière au moyen d'ouvrages de décharge (vannes, clapets).</li> </ul> <p>La loi sur les ressources en eau fixe plusieurs limites dans la construction des installations hydrauliques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la § 33 WHG fixe un débit d'eau minimum à conserver dans les rivières où sont implantées des usines hydrauliques : la rivière doit continuer à pouvoir respecter les objectifs de gestion durable de l'eau (cités à la § 6 WHG) et des eaux de surface (§ 27 WHG) ;</li> <li>- la § 34 WHG indique que les usines doivent fonctionner d'une manière qui assure la continuité des eaux de surface ;</li> <li>- la § 35 WHG indique que l'usine doit appliquer des « mesures appropriées pour protéger la population de poissons ».</li> </ul> <p>La loi sur les ressources en eau encadre également la délivrance des autorisations d'exploitation des installations hydroélectriques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la § 8 WHG fixe l'obligation d'obtenir une autorisation pour l'utilisation d'un plan d'eau avant de commencer la construction et l'exploitation ;</li> <li>- le permis est remis après évaluation environnementale basée sur la UVPG et une procédure contradictoire (§ 11 WHG) ;</li> </ul> <p>La nouvelle § 11a WHG vise à simplifier la procédure d'approbation en application de la directive (UE) 2018/2001. La procédure d'agrément peut être effectuée par un seul organisme sur demande. L'autorisation ne peut pas être accordée en cas d'atteintes à l'environnement qui ne peuvent pas être compensées (§ 12 WHG). Une exception en cas d'intérêt public prépondérant est possible en vertu de § 31 II WHG ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- si la centrale hydroélectrique implique le développement d'un cours d'eau (§ 67 II WHG), une autorisation de planification au titre de la loi sur l'eau est requise au lieu d'une autorisation selon § 8 WHG. Cette procédure est détaillée dans le droit local (§ 68 I WHG).</li> </ul> <p>La § 23 WHG donne également la possibilité au gouvernement du Land concerné de prendre des ordonnances statutaires qui fixent des prescriptions d'utilisation durable de l'eau.</p> <p>La législation des Länder détermine si un permis de construire est également requis en plus du permis relatif à la législation sur l'eau (voir ci-dessous). Les centrales hydroélectriques sont des projets privilégiés dans le domaine extérieur selon § 35 I Nr. 5 BauGB.</p>	<p>La <i>Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)</i> régit le soutien financier à l'expansion des énergies renouvelables. Les installations hydroélectriques peuvent bénéficier d'une prime de marché. Le montant de la prime de marché est fixé par l'<i>EEG</i> (§ 40 EEG 2021)</p> <p>Le montant est échelonné en fonction de la puissance de l'installation et varie entre 12,15 centimes par kWh (pour les installations avec une puissance installée inférieure ou égale à 500 kW) et 3,4 centimes par kWh (pour les installations avec une puissance installée de plus de 50 MW). Le montant n'est pas déterminé par appel d'offre comme pour l'énergie éolienne car l'énergie hydraulique allemande est produite par de petites usines.</p>

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
	que les Länder ont compétence pour encadrer la gestion de l'eau tant que la législation fédérale ne le fait pas.		
<b>Bade-Wurtemberg</b>	<p>Trois lois régionales s'appliquent aux centrales hydroélectriques dans le Bade-Wurtemberg<sup>123</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la loi sur la gestion de l'eau (<i>Wassergesetz für Baden-Württemberg, WG</i>) du 3 décembre 2013 : elle met en œuvre et complète la <i>WHG</i><sup>124</sup> ;</li> <li>- la loi sur la conservation de la nature (<i>Gesetz des Landes Baden-Württemberg zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft, Naturschutzgesetz - NatSchG</i>) du 23 juin 2015 : elle met en œuvre la loi fédérale sur la protection de la nature<sup>125</sup> ;</li> <li>- la <i>Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO)</i> définit les conditions d'attribution d'un permis de construire.</li> </ul>	<p>La loi sur la gestion de l'eau du Bade-Wurtemberg (<i>WG</i>) met en œuvre la loi nationale sur la gestion de l'eau et la complète. Elle encadre notamment le processus d'autorisation d'exploitation des masses d'eau :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la § 23 <i>WG</i> établit le principe selon lequel l'ordonnance statutaire du Ministre de l'environnement du Bade Wurtemberg fixe les prescriptions que doit respecter l'installation hydroélectrique au titre de la protection de l'environnement ;</li> <li>- la § 24 <i>WG</i> précise que l'exploitation des centrales hydroélectriques doit se faire dans le respect de la protection du climat et dans l'optique d'augmentation de la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique ;</li> <li>- la § 80 <i>WG</i> définit les autorités responsables de la gestion de l'eau comme : le Ministre de l'environnement (plus haute autorité), les conseils régionaux (autorités supérieures) et les autorités administratives (autorités inférieures).</li> </ul> <p>La loi sur la conservation de la nature (<i>NatSchG</i>) complète la loi fédérale sur la protection de la nature. Elle établit les prescriptions à respecter en matière de protection des paysages, des zones protégées et des espèces.</p> <p>Outre l'autorisation d'exploitation des masses d'eau, un permis de construire est également requis dans le Bade-Wurtemberg (cf. § 84 II <i>WG</i>). Les exigences relatives à un permis de construire sont fondées sur la <i>LBO</i> et la <i>BauGB</i>. Le <i>Wasseratlas</i> identifie les zones qui sont particulièrement appropriées à la production d'énergie hydroélectrique<sup>126</sup>.</p>	<p>Les petites centrales hydroélectriques sont éligibles à des subventions accordées pour 3 ans. Elles pourront leur être accordées pour une rénovation technique ou une expansion<sup>127</sup>.</p>
<b>Rhénanie Palatinat</b>	<p>Trois lois régionales s'appliquent aux centrales hydroélectriques<sup>128</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la loi sur la gestion de l'eau (<i>Landeswassergesetz Rheinland-Pfalz, LWG</i>) du 14 juillet 2015 met en application la <i>WHG</i> et la complète<sup>129</sup> ;</li> <li>- la loi sur la pêche (<i>Landesfischereigesetz, LFischG</i>) du 9 décembre 1974<sup>130</sup> ;</li> <li>- la <i>Landesbauordnung Rheinland-Pfalz (LBauO)</i> définit les conditions d'attribution d'un permis de construire.</li> </ul>	<p>La § 29 de la <i>LWG</i> ne prévoit aucune autre exigence pour l'approbation d'une centrale hydroélectrique.</p> <p>La § 92 <i>LWG</i> définit les autorités compétentes pour la gestion des eaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les autorités administratives locales (autorité inférieure) ;</li> <li>- la direction de la structure et de l'agrément (autorité supérieure) ;</li> <li>- le ministère responsable de la gestion de l'eau et de la loi sur l'eau (plus haute autorité).</li> </ul> <p>La § 47 VII de la <i>Landesfischereigesetz (LFischG)</i> établit le débit minimum d'eau que doivent garantir les centrales hydroélectriques pour conserver la bonne santé de la biodiversité.</p> <p>Outre l'autorisation d'exploitation des masses d'eau, un permis de construire est également requis dans le Rhénanie Palatinat (cf. § 102 II <i>LWG</i>). Les exigences relatives à un permis de construire sont fondées sur la <i>LBO</i> et la <i>BauGB</i>.</p>	

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
<p>☐☐ Suisse</p>	<p>Plusieurs instruments fédéraux ont un impact sur la production d'hydroélectricité.</p> <p>L'article 76 de la Constitution fédérale (ex art. 24) habilite la Confédération à élaborer la législation de principe réglant l'utilisation de la force hydraulique et la limitation des taxes concernant son utilisation. Il établit notamment le principe que les cantons gardent la souveraineté sur les eaux et les redevances<sup>131</sup>.</p> <p>La loi fédérale sur l'utilisation des forces hydrauliques de 1916 met en application la compétence constitutionnelle de réglementation de la force hydraulique de la confédération<sup>132</sup>. Elle détermine quelle communauté est investie du droit de disposer d'un cours d'eau public, quand la force hydraulique peut être utilisée et dans quelles conditions le droit d'utilisation peut être transféré sous la forme d'une concession si la communauté détentrice du droit de disposer n'a pas l'intention d'en faire usage elle-même.</p> <p>La loi sur l'énergie du 30 septembre 2016<sup>133</sup> encadre d'une manière plus générale l'utilisation des cours d'eau pour produire de l'hydroélectricité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'art. 2 fixe les objectifs de développement de l'hydraulique en 2020 et en 2035 ;</li> <li>- l'art. 10 établit la compétence des cantons pour veiller à ce que le plan directeur désigne les zones et tronçons de cours d'eau qui se prêtent à l'exploitation de l'énergie hydraulique ;</li> <li>- l'art. 12 établit le principe que les installations hydroélectriques peuvent revêtir une importance nationale ;</li> <li>- l'art. 19 ouvre la participation au système de rétribution de l'injection à l'hydroélectricité ;</li> <li>- l'art. 24 établit les conditions et modalités de paiement de contribution d'investissements pour installations hydroélectriques ;</li> <li>- l'art. 30 établit les conditions de la prime de marché pour les grandes installations hydroélectriques (plus de 10 MW) ;</li> <li>- l'art. 34 encadre le remboursement des coûts de mesures prises au sens des législations sur la protection des eaux et de la pêche.</li> </ul>	<p>Deux types d'installations hydroélectriques peuvent être distingués : les centrales qui fonctionnent sous concession et les centrales qui fonctionnent sur la base de droits immémoriaux.</p> <p><u>Les centrales hydroélectriques basées sur des concessions :</u> Les collectivités publiques disposent de la souveraineté sur les eaux. Elles accordent aux exploitants de centrales hydroélectriques des droits d'utilisation de l'eau à long terme afin qu'ils puissent amortir leurs investissements sur une période raisonnable : des concessions. La concession donne le droit au particulier d'utiliser l'eau, ce droit peut être contesté uniquement pour des raisons d'intérêt public et contre indemnisation. La concession peut durer jusqu'à 80 ans (art. 58 LEaux).</p> <p>En échange de la concession, les entreprises paient une redevance hydraulique. Le montant de la redevance est fixé par les cantons dans les limites de la législation fédérale (art. 49 Loi fédérale sur l'utilisation des forces hydrauliques)<sup>134</sup>.</p> <p>L'ordonnance sur l'utilisation des forces hydrauliques du 2 février 2000<sup>135</sup> fixe les autorités compétentes en matière d'hydroélectricité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication octroie, renouvelle, prolonge et modifie les concessions ;</li> <li>- l'OFEN exerce la haute surveillance sur l'utilisation des forces hydrauliques.</li> </ul> <p>La loi fédérale sur l'utilisation des forces hydrauliques de 1916<sup>136</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- demande que les prestations imposées au concessionnaire ne grèvent pas sensiblement l'utilisation des forces hydrauliques (art. 48) ;</li> <li>- fixe le taux maximal de la redevance hydraulique (art. 49).</li> </ul> <p>La loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux<sup>137</sup> organise les modalités de protection de la nature et notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- un débit résiduel minimal pour les prélèvements d'eau pour les nouvelles installations (art. 31 ss) ;</li> <li>- l'obligation d'assainissement des stations existantes (art. 80 et ss) ;</li> <li>- les seuils de réduction des effets des éclusées, le rétablissement de la libre migration des poissons et les mesures visant à réactiver le régime de charriage.</li> </ul> <p>L'art. 9 de la loi fédérale du 21 juin 1991 sur la pêche<sup>138</sup> organise les mesures de protection de la biodiversité : débit minimal, nombre et nature des abris pour les poissons, vitesse du courant...</p> <p>D'autres lois ont un effet sur les installations hydroélectriques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage<sup>139</sup> fixe les mécanismes de compensation pour les atteintes aux habitats protégés.</li> </ul>	<p>Plusieurs mécanismes de financement soutiennent le développement de l'hydroélectricité en Suisse :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le mécanisme de rétribution à prix coutant du courant injecté<sup>142</sup> :</li> </ul> <p>Il s'applique pour les nouvelles centrales d'une puissance comprise entre 1 et 10 MW pendant 15 ans. En principe, les centrales de moins de 1 MW en cours d'eau ne bénéficient pas de rétributions à l'injection, mais il existe des exceptions pour les centrales à faible impact environnemental. Le mécanisme a été mis à jour dans la nouvelle loi sur l'énergie de 2018. À partir de 2022, le système de rétribution à prix coûtant expirera : aucune nouvelle installation ne pourra être ajoutée au registre.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La contribution d'investissement rénovation<sup>143</sup> :</li> </ul> <p>Les centrales hydrauliques de puissance supérieure ou égale à 10 MW peuvent bénéficier d'un financement pour leurs travaux d'agrandissement ou de modernisation technique depuis 2018. Ces mesures sont financées par un supplément sur les coûts du réseau.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les primes de marché pour les grandes installations hydroélectriques<sup>144</sup> :</li> </ul> <p>Les exploitants de centrales hydroélectriques dont la puissance est supérieure à 10 MW peuvent bénéficier d'une prime de marché si elles doivent vendre sur le marché l'électricité produite à un prix inférieur aux coûts de revient. Cette prime de marché pourra être au maximum d'1 centime par kWh. Cette électricité doit être non rentable pour les installations et ne doit pas pouvoir être écoulee dans l'approvisionnement de base de l'exploitant. Les installations peuvent bénéficier de ce régime pendant 5 ans.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Financement pour se mettre en règle avec les prescriptions de la loi sur l'eau<sup>145</sup></li> </ul> <p>Pour l'assainissement des débits résiduels un financement est disponible par les exploitants de centrales hydroélectriques si la démarche est économiquement viable. Pour l'assainissement des effets d'éclusées, de la migration des poissons et du régime de charriage, une indemnisation pour la totalité des coûts imputables liés aux mesures est disponible. Elle est financée par l'ensemble des consommateurs d'électricité via un supplément de 0.1 centime par kWh sur les coûts de transport des réseaux à haute tension.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Financement pour la valorisation écologique : le label « nature made »<sup>146</sup> :</li> </ul> <p>La valorisation écologique peut être financée si elle correspond aux conditions du label « nature made », les mesures sont financées par</p>

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'ordonnance sur l'encouragement de la production d'électricité issue d'énergies renouvelables<sup>140</sup> organise les modalités du système d'aides aux installations hydroélectriques.</li> </ul> <p><u>Les droits immémoriaux :</u>  Les "droits immémoriaux" permettent à certains sites d'exploitation de la force hydraulique d'utiliser l'eau des cours d'eau publics gratuitement et pour une durée illimitée. Ces droits sont fondés sur un système juridique antérieur à l'introduction de la loi fédérale sur la propriété de 1912, qui a réorganisé la propriété.  Les exigences légales plus strictes sur les débits résiduels minimaux (art. 31 ss LEaux) ne s'appliquent jamais pour ces installations, mais elles peuvent être affectées par les dispositions transitoires (art. 80, al. 1 LEaux)<sup>141</sup>.  Les centrales qui bénéficient de droits immémoriaux ne payent aucune redevance (art. 49, paragraphe 4 LEaux).</p>	le biais des consommateurs d'électricité labellisée « naturemade star ». Pour les centrales d'une puissance supérieure à 100 kW l'exploitant doit répondre aux critères de certification « greenhydro » et verser 1 centime par kWh dans un fonds destiné à des mesures de revitalisation du bassin versant <sup>147</sup> .
<b>Canton du Jura</b>	Le texte de référence est la loi sur la gestion des eaux (LGEaux) du 28 octobre 2015 <sup>148</sup> relative aux règles applicables à l'exploitation hydraulique dans le canton.	Toute exploitation des eaux publiques à destination de la production d'électricité doit faire l'objet d'une concession (LGEaux, art. 42).  Le gouvernement cantonal est compétent pour délivrer les autorisations si les concessions ont une puissance installée supérieure à 50 kW. Pour les installations dont la puissance est inférieure à 50 kW, le canton est compétent pour octroyer la concession (LGEaux, art. 43).  La fiche 5.10 rédigée par l'office de l'environnement jurassien explicite la stratégie cantonale de protection et d'utilisation en matière de force hydraulique. Elle répartit les compétences des différentes instances pour délivrer les autorisations d'exploitation <sup>149</sup> . Il y a deux phases dans la procédure pour obtenir une concession : <ul style="list-style-type: none"> <li>- la demande d'autorisation préalable ;</li> <li>- la demande de concession de force hydraulique.</li> </ul> C'est l'office de l'environnement qui délivre les autorisations et concessions.  Lors de la demande d'autorisation préalable, l'office de l'environnement évalue si des raisons d'intérêt public s'opposent au projet et délivre ou non l'autorisation. Lors de la demande de concession, l'office vérifie la compatibilité du projet avec l'environnement, notamment par l'intermédiaire d'un dossier de projet de force hydraulique qui détaille les éléments hydrologiques d'importance et une notice d'impact sur l'environnement. Lorsque l'office a validé la concession, le gouvernement cantonal statue sur les éventuelles oppositions puis adopte et publie l'arrêté de concession <sup>150</sup> .	

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
<b>Canton de Bâle-Ville</b>	La <i>Energiegesetz EnG</i> du 16 novembre 2016 <sup>151</sup> promeut l'utilisation des énergies renouvelables dans l'intérêt de la conservation des ressources.	Le document cantonal de planification de l'eau définit les différents objectifs pour la gestion de l'eau sur une période prédéfinie. Le plan est actuellement en révision et sa prochaine version devrait notamment comprendre une planification qui précisera les différentes zones qui peuvent être utilisées pour développer l'énergie hydroélectrique. Le plan actuel prévoit plusieurs mesures de revitalisation des eaux, ainsi que de remédiation des effets négatifs de l'utilisation de l'hydroélectricité, notamment des mesures visant à rétablir la libre migration des poissons dans les centrales <sup>152</sup> .	
<b>Canton de Bâle-Campagne</b>	La <i>Energiegesetz EnG BL</i> du 16 juin 2016 <sup>153</sup> a pour but de garantir la sécurité d'approvisionnement. Pour cela, elle promeut un approvisionnement énergétique diversifié, durable, efficace et respectueux de l'environnement.	La stratégie cantonale de planification de l'eau de Bâle-Campagne définit les procédures à suivre pour demander une concession d'exploitation de centrale hydroélectrique <sup>154</sup> .	

	Leviers	Freins	
		Juridiques	Extra-juridiques
<p>☐☐ <b>France</b></p>	<p>Les <u>projets de barrages hydroélectriques en France</u> sont nombreux, elle travaille notamment sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le petit hydraulique ;</li> <li>- l'amélioration technique : à titre d'exemple, le nouveau générateur ajouté à la centrale de La Coche en Savoie en service depuis octobre 2019 a permis d'augmenter sa puissance de 20%<sup>155</sup> ;</li> <li>- le projet d'aménagement de la centrale de La Bâthie devrait ajouter 50 MW de puissance installée à l'installation<sup>156</sup> ;</li> <li>- en 2020, la centrale de Romanche Gavet a ajouté 92 MW de puissance installée<sup>157</sup> ;</li> <li>- au 31 décembre 2020, les projets en développement représentent 822 MW<sup>158</sup> ;</li> <li>- La seconde session d'appels d'offres pour le petit hydraulique a sélectionné 13 projets avec 36,6 W de puissance qui devraient bénéficier de 87,1 euros par MWh<sup>159</sup>.</li> </ul> <p>L'hydraulique est mis en avant au niveau européen : il a été indiqué comme un domaine rentable d'investissement pour l'avenir dans la taxonomie européenne de 2019<sup>160</sup>.</p> <p>Les initiatives sur le développement mondial de l'hydroélectricité se multiplient. À titre d'exemple, la Suisse a organisé la première assemblée ministérielle IRENA sur l'hydroélectricité, conjointement avec la Norvège, la Banque mondiale et l'association internationale pour l'hydroélectricité le 12 janvier 2020. Elle a accueilli 40 pays pour discuter du futur de l'hydroélectricité mondial<sup>161</sup>.</p> <p>L'hydroélectricité présente également plusieurs <u>avantages techniques</u><sup>162</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elle produit de l'électricité à la demande et peut être complémentaire des énergies avec un rendement fluctuant (éolien, photovoltaïque...);</li> <li>- elle présente une large capacité de stockage ;</li> </ul> <p>la technologie est maîtrisée depuis plusieurs années ;</p>	<p>Les <u>impacts de l'hydroélectricité sur l'environnement</u> entraînent des conséquences juridiques dans la gestion des installations, à titre d'exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'article L.214-18 du code de l'environnement impose à tout ouvrage transversal dans le lit mineur d'un cours de laisser dans le cours d'eau à l'aval un débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces présentes ;</li> <li>- l'article L.214-17 du code de l'environnement prévoit l'établissement d'une liste des cours d'eaux dans lesquels il est nécessaire d'assurer une bonne circulation des poissons migrateurs ainsi que le transport des sédiments.</li> </ul> <p>En 2008, 2015 et 2019, la Commission a mis en demeure la France d'adapter le système de concession <u>au droit européen de la concurrence</u><sup>163</sup>. La Commission considère que le cadre légal de l'hydroélectricité français n'est pas en adéquation avec la directive service<sup>164</sup>, les règles européennes sur la distribution publique<sup>165</sup> ou la liberté d'établissement et de services (art. 49 et 56 du Traité sur le fonctionnement de l'UE).</p>	<p>Le <u>potentiel hydroélectrique français est à peu près exploité à 95%</u>. Les objectifs de la PPE pour 2023 étaient atteints à 99,3% au 31 décembre 2020<sup>166</sup>. En effet, 100 TWh par an sont disponibles et 70 TWh par an sont exploitables de manière économiquement viable<sup>167</sup>. Actuellement la France produit déjà 60 TWh par an d'hydraulique<sup>168</sup>.</p> <p>Dès lors, l'expansion de l'hydraulique en France devrait plutôt se faire par l'intermédiaire de l'amélioration technique des installations déjà en place ou encore par l'investissement dans le petit hydraulique. La Convention pour le développement d'une hydroélectricité durable estime que 2 885 MW et 10 315 GWh par an pourraient être tirés de potentiels nouveaux sites et que 477 MW et 1 679 GWh par an pourraient venir de l'amélioration des sites de production<sup>169</sup>.</p> <p>La <u>production hydroélectrique varie entre les années</u>. Sur la période 2008-2020, la production annuelle maximale était de 75,5 TWh en 2013 et la minimale de 50,3 TWh en 2011<sup>170</sup>.</p> <p>La <u>construction et l'exploitation d'une centrale hydroélectrique a un impact environnemental important</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un impact sur le territoire environnant : Pour construire le réservoir d'une centrale, une large partie du territoire environnant est inondée. En résulte la destruction de forêts, d'habitats naturels, d'exploitations agricoles, de paysages... parfois des communautés peuvent être amenées à être relocalisées<sup>171</sup>.</li> <li>- Un impact sur la biodiversité : L'eau stockée dans le réservoir d'une centrale est plus stagnante que l'eau qui coule dans une rivière. En résulte un nombre plus important de sédiments et de nutriments dans l'eau des réservoirs. Plus d'algues et de mauvaises herbes poussent donc à l'intérieur du réservoir ce qui peut avoir un impact sur la population aquatique qui y vit<sup>172</sup>. De plus, une large quantité d'eau est perdue, puisque l'eau stockée dans le réservoir s'évapore plus facilement<sup>173</sup>.</li> </ul> <p>Lorsque trop d'eau est stockée en amont du réservoir, les rivières en aval peuvent s'assécher, ce qui aura un impact sur la faune et la flore. Il est possible de remédier à ce problème en relâchant régulièrement de l'eau en aval. Cependant l'eau du réservoir contiendra moins d'oxygène dissout et sera donc</p>



	Leviers	Freins	
		Juridiques	Extra-juridiques
			<p>plus froide, ce qui peut avoir un impact sur la biodiversité en aval<sup>174</sup>.</p> <p>La production d'hydroélectricité est responsable d'<u>émissions de GES</u>. Le nombre exact des émissions dépend de la localisation du site, mais il peut aller de 0,2 à 0,9 kg de gaz par kWh (contre 0,6-1,6 kg pour le charbon)<sup>175</sup>.</p>
<p>☐☐ <b>Allemagne</b></p>	<p>L'électricité d'origine hydraulique est produite dans les régions du sud en raison de la présence d'importants dénivelés (principalement dans le Bade-Wurtemberg et en Bavière). Parallèlement, la demande en énergie dans ces régions est en hausse. <u>La correspondance entre production et demande soulage la pression sur le réseau électrique.</u></p> <p>(Pour les leviers communs aux trois pays, voir ci-dessus « Leviers / France »)</p>	<p>Les impacts environnementaux des centrales hydroélectriques entraînent des investissements importants nécessaires à l'obtention d'une autorisation d'exploiter. Les installations nécessaires à la protection des poissons et à l'application des limites minimales d'eau entraînent une baisse de la rentabilité des installations.</p> <p>(Pour les freins juridiques communs aux trois pays, voir ci-dessus « Freins Juridiques / France »)</p>	<p>La <u>promotion des petites usines hydroélectriques en particulier continue d'être coûteuse</u>, car l'absence d'appels d'offres signifie qu'il n'y a pas de pression concurrentielle et donc pas de prix plus bas.</p> <p>En Allemagne, <u>le potentiel de l'énergie hydraulique est déjà largement épuisé</u> en raison de la longue histoire de son utilisation. Une analyse de potentiel réalisée par le ministère fédéral de l'environnement en 2010 a montré que 80 % du potentiel d'utilisation de l'hydroélectricité était déjà exploité. Les 20 % manquants pourraient être réalisés par l'extension et la modernisation des usines existantes.</p> <p>(Pour les freins extra juridiques communs aux trois pays, voir ci-dessus « Freins Extra Juridiques / France »)</p>
<p>☐☐ <b>Suisse</b></p>	<p>Les concessions hydrauliques sont accordées pour une durée maximale de 40 ans. Cependant des durées plus longues peuvent être envisagées.</p> <p>Le <u>mécanisme de rétribution</u> est essentiel pour promouvoir le développement des énergies renouvelables. Il s'agit du mécanisme fédéral d'encouragement à la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables. Ce mécanisme est financé par une taxe sur l'énergie que chaque consommateur paie et expire en 2022.</p> <p>On envisage également le développement de la petite hydraulique, avec un potentiel de développement compris entre 0,5 et 1,7 TWh d'ici 2050, selon une étude du Paul Scherrer Institut sur mandat de l'OFEN<sup>176</sup>.</p> <p>Le marché devrait continuer à se développer : pour atteindre les objectifs des accords de Paris, 850 GW de puissance doivent être installés d'ici 2050. Ce qui correspondrait à 1,7 billions de dollars d'investissement et une extension de la capacité de l'hydroélectricité d'environ 2 % par an chaque année. En moyenne, 50 milliards de dollars sont investis dans l'hydroélectricité chaque année.</p> <p>(Pour les leviers communs aux trois pays, voir ci-dessus « Leviers / France »)</p>	<p>L'article 10 de la LENE précise que les cantons doivent désigner les cours d'eau qui peuvent être exploités, ceux qui le sont déjà et ceux qui ne peuvent pas l'être. Cet article exclut les sites déjà exploités ainsi que les cours d'eaux qui doivent rester libres de toute exploitation en vue de la coordination et de la simplification de la force hydraulique.</p> <p>Cette loi prévoit également certaines <u>limites quant au développement de l'énergie hydraulique</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- si l'on est en présence d'espèces piscicoles protégées empêchant toute réalisation d'un projet hydroélectrique ;</li> <li>- s'il y a une altération des cours d'eaux ou atteinte à l'état écomorphologique des tronçons étudiés.</li> </ul> <p>Selon cette même loi, aucune nouvelle installation n'intégrera le système de rétribution de l'injection à partir de 2022.</p> <p>(Pour les freins juridiques communs aux trois pays, voir ci-dessus « Freins Juridiques / France »)</p>	<p><u>88% du potentiel d'utilisation de l'énergie hydraulique est atteint</u>. À titre d'exemple, pour atteindre une hausse de 5% de sa production, la société propriétaire de la centrale de Birsfelden envisage de creuser plus profondément son réservoir.</p> <p>(Pour les freins extra juridiques communs aux trois pays, voir ci-dessus « Freins Extra Juridiques / France »)</p>

## Focus : La coopération franco-allemande pour l'exploitation hydroélectrique du Rhin supérieur<sup>177</sup>

La coopération franco-allemande pour l'exploitation de l'énergie hydraulique sur le Rhin découle de la Convention internationale franco-allemande relative à l'aménagement du Rhin entre Strasbourg-Kehl et Lauterbourg-Neuburgweier du 4 juillet 1969. À la suite de cette Convention, les deux États créent deux sociétés :

- la CERGA : Centrale Électrique Rhénane de Gamsheim ;
- la RKI, *Rheinkraftwerk Iffezheim*.

Ces deux sociétés sont détenues pour moitié à parts égales entre Électricité de France (EDF) et Énergie Baden Württemberg (EnBW). Leur fonctionnement est symétrique afin de refléter la coopération entre les deux acteurs : les présidents du directoire et du conseil de surveillance de CERGA sont des employés d'EDF, tandis que les vice-présidents sont des employés d'EnBW. Parallèlement, les présidents du directoire et du conseil de surveillance de RKI sont des employés d'EnBW, tandis que les vice-présidents sont des employés d'EDF.

Ce partenariat a entraîné la construction et l'exploitation de 4 centrales hydroélectriques entre Strasbourg-Kehl et Lauterbourg-Neuburgweier :

- la centrale de Brisach en France, de petite importance et exploitée par CERGA ;
- la centrale de Kehl en Allemagne, de petite importance et exploitée par RKI ;
- la centrale de Gamsheim en France, de puissance importante et exploitée par CERGA ;
- la centrale d'Iffezheim en Allemagne, de puissance importante et exploitée par RKI.

L'énergie produite par ces centrales est répartie selon un accord de « netting » conclu entre EDF et EnBW. Les recettes obtenues sont partagées en deux entre les deux entreprises, sans tenir compte du pays de production de l'électricité. À l'heure actuelle, les usines hydroélectriques de CERGA sont raccordées au réseau électrique français et les usines de RKI sont raccordées au réseau électrique allemand.



## Énergie hydraulique - Pour aller plus loin :

### France

France Hydro Électricité, « Cadre réglementaire, les différents régimes de l'hydroélectricité », *France Hydro Électricité*, [en ligne], 2020, [consulté le 18 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.france-hydro-electricite.fr/lhydroelectricite-en-france/reglementation/>

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, *Connaissance du potentiel hydroélectrique français, synthèse*, [en ligne], novembre 2013, [consulté le 14 mai 2021]. Accessible sur : [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/potentiel%20hydro\\_synth%C3%A8se%20publique\\_vf.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/potentiel%20hydro_synth%C3%A8se%20publique_vf.pdf)

### Allemagne

LAWA, *Lawa Empfehlung zur Ermittlung einer ökologisch begründeten Mindestwasserführung in Ausleitungsstrecken von Wasserkraftanlagen*, [en ligne], avril 2019, [consulté le 20 mai 2021].

Accessible sur : [https://www.wasserkraft-deutschland.de/fileadmin/user\\_upload/Entwurf\\_LAWA-Empfehlung\\_Mindestwasser.pdf](https://www.wasserkraft-deutschland.de/fileadmin/user_upload/Entwurf_LAWA-Empfehlung_Mindestwasser.pdf)

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, *Wasserkraft*, [en ligne] [consulté le 7 juillet 2021]. Accessible sur : [https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/wasserkraft.html?cms\\_docId=74054](https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/wasserkraft.html?cms_docId=74054)

Serviceportal Baden-Württemberg, *Wasserkraftanlagen bis 1.000 Kilowatt - Zulassung für Bau und Erweiterung beantragen* [en ligne] [consulté le 7 juillet 2021]. Accessible sur : <https://www.service-bw.de/leistung/-/sbw/Wasserkraftanlagen+bis+1000+Kilowatt++Zulassung+fuer+Bau+und+Erweiterung+beantragen-1646-leistung-0>.

### Suisse

OFEN, « Production et consommation totales d'énergie électrique en Suisse 2020 », *OFEN*, [en ligne], février 2021, [consulté le 19 mai 2021]. Accessible sur :

<https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/versorgung/statistik-und-geodaten/energiestatistiken/elektrizitaetsstatistik.exturl.html/aHR0cHM6Ly9wdWJkYi5iZmUuYWRtaW4uY2gvZnVlcHVibGJiYX/Rpb24vZG93bmxvYWQvMTAwODY=.html>

Office de l'environnement du canton du Jura, « Énergie hydraulique », *Plan directeur cantonal*, [en ligne], décembre 2016, [consulté le 25 mai 2021]. Accessible sur :

<https://www.jura.ch/DEN/ENV/Eaux/Forces-hydrauliques.html>

RIBI Felix, PERCH-NIELSEN Sabine, NÖTHIGER Martina, ROSSER Silvan, KRIEGER Milena, « Les faits sur la petite hydraulique », *OFEN*, [en ligne], décembre 2020, [consulté le 21 mai 2021].

Accessible sur : <https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/approvisionnement/energies-renouvelables/force-hydraulique/petite-hydraulique.html>

### Europe

International Hydropower Association (IHA), « Europe », *IHA*, [en ligne], may 2020, [consulté le 17 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.hydropower.org/region-profiles/europe>

European Commission, « Hydroelectric power concessions : Commission calls on 8 Member States to comply with EU law », *European Commission*, [en ligne], march 2019, [consulté le 18 mai 2021]. Accessible sur : [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_19\\_1477](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_19_1477)

### International

International Hydropower Association, « 2020 Hydropower Status Report », *IHA*, [en ligne], 2020, [consulté le 14 mai 2021]. Accessible sur : [https://hydropower-assets.s3.eu-west-2.amazonaws.com/publications-docs/2020\\_hydropower\\_status\\_report.pdf](https://hydropower-assets.s3.eu-west-2.amazonaws.com/publications-docs/2020_hydropower_status_report.pdf)

Union of concerned scientists, « Environmental Impacts of Hydroelectric Power », *Union of concerned scientists*, [en ligne], march 2013, [consulté le 18 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.ucsusa.org/resources/environmental-impacts-hydroelectric-power>

## 4.3 ÉNERGIE ÉOLIENNE

### Chiffres actuels et objectifs :

**En Europe**, fin 2020, la production continentale d'énergie éolienne correspondait à 16% de la consommation d'électricité totale pour 220 GW de puissance déployée. Dans les 5 prochaines années, l'Europe pourrait déployer jusqu'à 105 GW de puissance provenant de l'énergie éolienne<sup>178</sup>.

**En France** en 2020<sup>179</sup>, la puissance raccordée au réseau était de 16,5 GW. L'intégralité de cette puissance était issue de l'éolien onshore (terrestre). Elle équivalait à 39,7 TWh, soit 7,9% de la production d'électricité française. Plus spécifiquement, la Région Grand Est regroupait un total de 3 603 MW de puissance installée pour une production de 7 669 GWh. L'article 3 de la PPE 2020 prévoit des objectifs de progression pour l'éolien, à hauteur de 24 100 MW pour 2023, puis de 33 200 MW à 34 700 MW pour 2028 pour l'onshore. 2,4 MW pour 2023 et entre 5,2 et 6,2 MW pour 2028 pour l'éolien offshore (en mer).

**En Allemagne**, au 31 décembre 2020, le parc des 29 608 éoliennes atteignait une puissance raccordée de 62,7 GW, la plaçant en 4<sup>ème</sup> place des producteurs mondiaux d'énergie éolienne. En 2019, 25 installations supplémentaires ont été raccordées au réseau représentant une puissance de 1 078 MW, dont pour la Rhénanie Palatinat<sup>180</sup> 114 MW supplémentaires (hausse de la production de 3 447 kW) et pour le Bade-Wurtemberg 25 MW supplémentaire (hausse de la production de 3 175 kW). L'avenant à la loi sur le développement et la promotion de l'énergie éolienne offshore, entré en vigueur en décembre 2020 entérine un nouvel objectif à l'horizon 2030 : une capacité installée de 20 GW au lieu des 15 GW initialement prévus. L'amendement énonce également un objectif de 40 GW d'ici 2040<sup>181</sup>.

En Bade Wurtemberg, 735 éoliennes sont implantées, pour une puissance de 1 473 MW<sup>182</sup>. En 2011, le gouvernement de la Rhénanie Palatinat s'est fixé l'objectif de produire toute l'électricité consommée dans l'État à partir d'énergie renouvelable à l'horizon 2030<sup>183</sup>.

**En Suisse**, en 2020 la production d'électricité, assurée par 42 éoliennes<sup>184</sup> était de 87 MW, correspondant à une production de 146 millions de kWh, soit la consommation de 40 000 ménages et 0,2 % de la consommation d'électricité du pays. À l'horizon 2050, la Suisse vise le déploiement de 600 à 900 éoliennes, pour entre 2,3 et 3 GW de puissance déployée<sup>185</sup>.

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
<p>☐☐ <b>France</b></p>	<p>La loi n°2013-312 du 15 avril 2013 a créé les schémas régionaux de l'éolien (SRE) et a supprimé la règle de l'implantation d'au minimum 5 éoliennes par parc. Les SRE visaient à planifier les zones qui pouvaient être concernées par l'éolien (zones de développement éolien). Cependant, ils ont été supprimés par la loi Brottes du 15 avril 2013<sup>186</sup>. Aujourd'hui, les SRE sont annexés aux schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE).</p> <p>La LTECV vient inscrire dans le code de l'énergie un objectif de développement de l'éolien offshore d'1 GW par an en 2024 (art. L.100-4).</p> <p>Une proposition de loi a été déposée pour examen devant l'Assemblée nationale en décembre 2020<sup>187</sup>. Elle contient plusieurs dispositions :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la recréation des zones de développement de l'éolien (art. 1) ;</li> <li>- l'instauration d'une obligation d'obtenir un permis de construire pour le remplacement d'une éolienne (art. 2) ;</li> <li>- l'instauration d'une obligation d'avis conforme du conseil municipal pour l'implantation d'une éolienne dans les 3 km qui entourent une commune (art. 3) ;</li> <li>- la fin des aides publiques pour la filière (art. 4) ;</li> <li>- la suppression de l'exemption de quote-part pour la filière (art. 5) ;</li> <li>- l'obligation d'obtenir un avis conforme de l'architecte des bâtiments de France pour les installations d'éoliennes visibles depuis un immeuble classé, un monument historique, ou un site patrimonial protégé et visible dans les 8 km qui entourent le site (art. 7).</li> </ul>	<p>Depuis le décret n° 2011-984 du 23 août 2011, les nouvelles éoliennes sont soumises au <u>régime ICPE</u>. La nomenclature ICPE est totalement inscrite aux annexes 1 à 5 de l'article R.511-9 du code de l'environnement.</p> <p>La <b>rubrique n°2980</b> de la nomenclature fixe les différents régimes applicables aux éoliennes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les éoliennes dont la hauteur de mât est supérieure à 50 m sont soumises à autorisation ICPE ;</li> <li>- les éoliennes dont la puissance est supérieure ou égale à 20 MW sont soumises à autorisation ICPE ;</li> <li>- les éoliennes dont la puissance est inférieure à 20 MW sont soumises à déclaration ICPE.</li> </ul> <p>Les prescriptions générales applicables aux différentes éoliennes selon leur régime ICPE sont précisées par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pour le régime de la déclaration : arrêté du 22 juin 2020<sup>188</sup>, arrêté du 26 août 2011<sup>189</sup>, arrêté du 30 juin 2020<sup>190</sup> ;</li> <li>- pour l'autorisation : arrêté du 26 août 2011<sup>191</sup>, arrêté du 30 juin 2020<sup>192</sup>.</li> </ul> <p>Les principales prescriptions à respecter sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'éloignement par rapport à d'autres constructions : 500 mètres des habitations et 330 mètres d'installations SEVESO ou d'Installations Nucléaires de Base (INB) ;</li> <li>- la compatibilité avec les radars de météo France, de défense et de l'aviation civile ;</li> <li>- la compatibilité avec le balisage<sup>193</sup> ;</li> <li>- le respect de normes de construction (normes de conception, électrique, foudre) ;</li> <li>- le respect de valeurs minimales de bruit en fonction de zones d'émergence spécifique en fonction de la hauteur de l'installation ;</li> <li>- le suivi environnemental, notamment l'impact sur la biodiversité (protocole national de suivi environnemental fixé par arrêté ministériel du 26 août 2011) ;</li> <li>- les prescriptions en prévision des risques : incendie, chute de pale ou de glace, survitesse ;</li> <li>- l'éolienne doit également être balisée par un signal lumineux (arrêté du 23 avril 2018 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne).</li> </ul> <p>Le régime général ICPE est inscrit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- régime de déclaration : art. R.512-47 et R.512-49 du code de l'environnement ;</li> <li>- régime d'autorisation : art. L.181-1 à L.181-9 du code de l'environnement pour l'autorisation environnementale, art. R.181-1 et -13 du code de l'environnement pour la demande d'autorisation, art. L.122-3, R.122-1 à R.122-12 du code de l'environnement pour l'étude d'impact, art. R.181-25 du code de l'environnement pour l'étude d'incidence, art. L.181-25 du code de l'environnement pour l'étude de danger.</li> </ul>	<p>Jusqu'en 2016 prévalait le mécanisme d'obligation d'achat entre EDF (ou les entreprises locales de distribution) et les exploitants d'éoliennes qui en font la demande.</p> <p>Depuis 2016, La LTECV a introduit un mécanisme de rémunération, selon lequel l'électricité produite est vendue directement par le producteur sur le marché de l'électricité : la différence entre un tarif de référence (fixé par arrêté) et le prix moyen du marché constaté chaque mois est versée au producteur par EDF.</p> <p>Le surcoût occasionné pour EDF est compensé au titre des charges de service public de l'électricité (CSPE). La CSPE est une taxe payée par le consommateur.</p> <p>Il existe également deux mécanismes supplémentaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- guichet ouvert : il fixe les conditions pour bénéficier du complément de rémunération uniquement si l'installation utilise la force du vent et dispose de moins de 6 aérogénérateurs. ;</li> <li>- appel d'offres : l'unique critère de sélection est le prix. Les lauréats se voient attribuer un complément de rémunération par EDF au tarif de référence indiqué dans l'offre.</li> </ul> <p>La LTECV a introduit dans son article 111 la possibilité pour le producteur de recourir au financement participatif. S'il s'engage à respecter les conditions listées dans le cahier des charges, jusqu'à trois ans après l'achèvement, le producteur reçoit un bonus compris entre 2 et 3€ par MWh.</p> <p>Un tarif spécifique pour l'achat de l'énergie éolienne a été instauré dans les zones cycloniques par l'arrêté du 8 mars 2013<sup>195</sup>.</p> <p>La PPE a fixé les dynamiques qui devraient suivre les prochains appels d'offres (art. 3. décret relatif à la PPE) pour l'éolien : jusqu'en 2024 seront organisés deux appels d'offre par an à hauteur de 925 MW par période.</p>

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
		<p>Les éoliennes nécessitent l'obtention d'un <u>permis de construire</u> avant leur construction si elles font plus de 12 mètres de haut (art. R.*421-2 du code de l'urbanisme). Les documents à joindre à la demande de permis de construire sont indiqués aux articles R. 421-1 et suivants du code de l'urbanisme.</p> <p>Cependant, depuis l'ordonnance du 26 janvier 2017 relative à l'autorisation environnementale<sup>194</sup>, elles sont dispensées de l'obtention d'un permis de construire si elles sont soumises à autorisation environnementale.</p> <p>Ce sont donc seulement les éoliennes d'une hauteur comprise entre 12 et 50 mètres avec une puissance inférieure à 20 MW qui sont soumises au permis de construire.</p> <p>Enfin, les éoliennes peuvent nécessiter l'obtention d'une <u>autorisation de production d'électricité</u> (articles L.311-1 et suivants du code de l'énergie). Ce ne sera pas le cas des installations soumises à autorisation ICPE car l'autorisation environnementale unique comprend aujourd'hui l'autorisation de production d'électricité. Les installations éoliennes qui produisent moins de 50 MW seront également exemptes d'autorisation au titre du droit de l'énergie (art. R.311-2 du code de l'énergie).</p>	
<p>□ □</p> <p><b>Allemagne</b></p>	<p>La loi sur l'approvisionnement en électricité de 1991 (<i>Stromeinspeisungsgesetz, StrEG</i>) est la première à organiser des mécanismes de soutien pour l'électricité éolienne en Allemagne. Elle le fait en prévoyant un tarif fixe pour le prix de l'électricité éolienne qui se base sur leur rendement moyen en kwh. Les producteurs d'éolien étaient rémunérés à hauteur de 90% de la valeur moyenne de l'énergie, contre 65-80% pour les autres énergies renouvelables. C'est par l'intermédiaire d'une rétribution prélevée sur le prix de l'électricité payé par les consommateurs que l'écart de rentabilité était comblé<sup>196</sup>. Ce mécanisme a permis d'introduire l'éolien sur le marché national.</p> <p>Entre 2000 et 2017, l'<i>EEG</i> avait établi un tarif minimal pour la vente d'énergie éolienne en Allemagne. Les entreprises bénéficiaient d'un contrat prioritaire d'achat avec un tarif fixe.</p> <p>En 2017, l'<i>EEG</i> a à nouveau été révisée et a fixé un nouveau mécanisme de soutien pour l'éolien sous la forme d'appel d'offre<sup>197</sup>.</p> <p>Les lois fédérales qui jouent un rôle dans le processus d'autorisation des éoliennes sont : la <i>Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)</i>, la <i>Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPG)</i> et le <i>Baugesetzbuch (BauGB)</i>.</p>	<p>Si une éolienne a une hauteur supérieure à 50 m, elle devra bénéficier d'un permis de construire (Anhang Nr. 1.6 4. <i>BImSchV</i>). L'approbation selon la <i>BImSchG</i> a un effet de concentration (art. 13 de la <i>BImSchG</i>), ce qui signifie que toutes les autres réglementations de droit public, telles que celles des dispositions de protection de la nature sont examinées dans le cadre de cette demande.</p> <p>Le permis de construire sera accordé si (§ 6 I de <i>BImSchG</i>) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les obligations de contrôle d'immission du § 5 <i>BImSchG</i> et les ordonnances légales de concrétisation du <i>BImSchG</i> sont respectées ;</li> <li>- aucun autre intérêt de droit public ou de santé et sécurité au travail ne s'y oppose.</li> </ul> <p>Dans le cas des éoliennes, les nuisances sonores constituent souvent un obstacle dans la procédure d'autorisation au titre de la loi fédérale sur la limitation des nuisances (<i>BImSchG</i>) car elles sont contestées par les riverains.</p> <p>Si aucune autorisation n'est requise conformément à la <i>BImSchG</i>, un permis de construire doit être obtenu (sauf pour les projets exempts d'autorisation, cf. ci-dessous).</p> <p>Pour obtenir un permis de construire, le projet ne doit pas être en contradiction avec les exigences du droit public. Outre les règles de construction et le droit de l'urbanisme, la <i>BNatSchG</i> (cf. ci-dessous) et la <i>BImSchG</i> s'appliquent.</p> <p>Les éoliennes peuvent être prévues dans un plan de développement et sont en principe autorisées (§ 30 I <i>BauGB</i>). Elles seront considérées comme admissibles dans le cadre d'un plan d'aménagement si ce dernier prévoit une zone de services publics (§ 9 I Nr. 12 <i>BauGB</i>).</p>	<p>L'<i>EEG</i> régit le soutien financier aux énergies renouvelables. Jusqu'en 2017, le soutien était largement basé sur les tarifs de rachat obligatoires fixés dans les lois. Depuis la réforme de l'<i>EEG</i>, la prime de marché est déterminée par le biais d'appels d'offres. L'aide est financée par la <i>EEG-Umlage</i> (une taxe équivalant à la CSPE française), une redevance payable par tous les consommateurs d'électricité.</p> <p>L'électricité produite doit être commercialisée directement. Les installations qui veulent prétendre à ce mécanisme de soutien doivent avoir obtenu une autorisation d'exploiter sous l'acte fédéral sur les émissions et enregistré le projet à l'Agence fédérale gestionnaire du réseau<sup>198</sup>. Ensuite, elles peuvent présenter leur candidature à l'appel d'offre en proposant un prix minimal auquel elles pourraient produire l'énergie. L'entreprise qui gagne l'appel d'offre conclut un contrat avec l'État qui fixe la rémunération à laquelle elle pourra prétendre<sup>199</sup>.</p> <p>Les exigences spécifiques pour les appels d'offres concernant l'énergie éolienne sont définies dans le §§ 36 – 36k <i>EEG</i> 2021. Par exemple les entreprises énergétiques citoyennes peuvent être privilégiées dans les appels d'offres (§ 36g <i>EEG</i> 2021).</p> <p>Les installations d'une puissance inférieure à 750 kW sont exemptées de l'obligation de participer aux appels d'offres. Les usines d'une puissance inférieure à 100 kW bénéficient d'un tarif de rachat obligatoire fixé dans la loi.</p>

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
		<p>S'il n'existe pas de plan d'aménagement pour la zone intérieure, le projet doit s'intégrer dans l'environnement immédiat : être en harmonie avec le type et l'étendue de l'utilisation des bâtiments (§ 34 I <i>BauGB</i>).</p> <p>Dans la zone extérieure, les éoliennes constituent un « projet privilégié » selon § 35 Abs. 1 Nr. 5 <i>BauGB</i>.</p> <p>Lors de la mise en balance de l'objectif d'ériger une éolienne avec d'autres préoccupations publiques, la construction d'une éolienne sera considérée comme prioritaire. Selon § 35 I <i>BauGB</i>, aucun intérêt public ne peut y être opposé.</p> <p>Un intérêt public existe si l'une des conditions de l'article 35 III <i>BauGB</i> est remplie. Le § 35 III S. 3 <i>BauGB</i> prévoit qu'un projet pourra être prioritaire si les plans d'aménagement du territoire prévoient une zone différente pour les installations éoliennes. Dans ce cas, les développeurs de projets pourront être orientés vers cette zone.</p> <p>La loi sur la protection de la nature (<i>Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege, BNatSchG</i>) prévoit que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- si le projet se situe dans une zone extérieure, le permis de construire ne peut être accordé qu'après consultation de l'autorité chargée de la protection de la nature (§ 18 III <i>BNatSchG</i>) car la construction d'une éolienne représente « un empiètement sur la nature et le paysage » (§ 14 I <i>BNatSchG</i>) inévitable au sens du § 15 I <i>BNatSchG</i> ;</li> <li>- en cas d'impact potentiel sur un site Natura 2000, une étude d'impact est effectuée (§ 34 I <i>BNatSchG</i>) ;</li> <li>- sauf si l'impact peut être compensé, les éoliennes ne peuvent pas être déployées dans un biotope protégé (§ 30 III <i>BNatSchG</i>) ;</li> <li>- les projets ne doivent pas blesser, déranger ou tuer des espèces protégées qui pourraient vivre sur le terrain (§ 44 I Nr. 1-3 <i>BNatSchG</i>).</li> </ul> <p>Si plusieurs éoliennes sont situées sur le même site, une étude d'impact environnemental peut devoir être effectuée selon la <i>Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPG)</i>.</p> <p>Depuis le 18 mai 2020, une « clause d'ouverture » a été introduite dans le code de la construction allemand : les Land ont la possibilité de fixer la distance entre les éoliennes et les bâtiments à 1000 m.</p>	
<b>Bade-Wurtemberg</b>	<p>La <i>Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO)</i> définit les conditions d'attribution d'un permis de construire.</p> <p>La <i>Landesplanungsgesetz (LplG)</i> régit les possibilités d'aménagement du territoire dans le Land.</p> <p>L'accord de coalition entre <i>Bündnis 90/Die Grünen</i> et la <i>CDU</i> prévoit la promotion de l'énergie éolienne au cours de la période législative 2016-2021.</p>	<p>Les conditions d'attribution d'un permis de construire sont fixées au § 58 de la <i>LBO</i>. Les projets suivent différentes modalités en fonction de la hauteur de l'éolienne.</p> <p>Les éoliennes d'une hauteur inférieure ou égale à 10 m ne nécessitent pas d'autorisation dans le Bade-Wurtemberg, (§ 50 Abs. 1 i.V.m. Anhang Nr. 3 d). Les éoliennes d'une hauteur inférieure ou égale à 50 m nécessitent un permis de construire conforme au § 58 de la <i>LBO</i>.</p>	

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
		<p>Selon la <i>LplG</i>, des plans régionaux doivent être établis. Ils comportent des zones qui doivent être utilisées en priorité pour la construction d'éoliennes (§ 11 III Nr. 11 <i>LplG</i>).</p> <p>La <i>LplG</i> réglemente deux types de plans qui peuvent présenter un intérêt pour l'énergie éolienne :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le plan régional de développement (<i>Landesentwicklungsplan</i>), qui s'applique à l'ensemble du territoire du Land (§§ 6 ff. <i>LplG</i>) ;</li> <li>- le plan régional (<i>Regionalplan</i>), qui met en œuvre le <i>Landesentwicklungsplan</i> pour les différentes régions (§§ 11 ff. <i>LplG</i>).</li> </ul> <p>Ils désignent des zones prioritaires (<i>Vorranggebiete</i>) et durables (<i>Vorbehaltsgebiete</i>).</p> <p>Depuis 2012, seuls les <i>Vorranggebiete</i> peuvent être désignées pour l'énergie éolienne dans les plans régionaux du Bade-Wurtemberg. Il ne peut plus y avoir de zones dans lesquelles les éoliennes sont fondamentalement inadmissibles.</p> <p>Le <i>Windenergieerlass</i> fournissait aux développeurs de projets un aperçu de la pratique d'approbation des autorités. À son expiration le 9 mai 2019, le gouvernement de l'État fédéré du Bade-Wurtemberg a mis en place un portail Internet remplissant la même fonction : le <i>Windatlas</i><sup>200</sup> (« l'atlas des vents »).</p>	
<b>Rhénanie Palatinat</b>	<p>La <i>Landesbauordnung Rheinland-Pfalz (LBauO)</i> définit les conditions d'attribution d'un permis de construire en Rhénanie Palatinat.</p> <p>L'accord de coalition 2016-2021 du gouvernement régional prévoit que l'éolien jouera un rôle important dans la production d'électricité respectueuse de l'environnement et instaure plusieurs restrictions transposées dans le programme de développement de l'État (<i>Landesentwicklungsprogramms</i>).<sup>201</sup></p>	<p>Un permis de construire peut être attribué si les conditions de la § 70 de la <i>LBauO</i> sont remplies.</p> <p>Les éoliennes avec une hauteur inférieure ou égale à 10 m n'ont pas besoin de permis de construire (§ 62 I Nr. 4 lit. 7).</p> <p>Les éoliennes avec une hauteur inférieure ou égale à 50 m, nécessitent un permis de construire qui respecte les prescriptions de la § 72 <i>LBauO</i>.</p> <p>Le 28 mai 2013, la <i>Rundschreiben Windenergie</i> (« Circulaire sur l'énergie éolienne ») a été adoptée, elle explicite la législation pertinente en matière d'éoliennes et fournit des lignes directrices pour leur application.</p> <p>Le gouvernement du Länder publie tous les deux ans un rapport sur l'énergie, qui donne un aperçu des domaines d'action de la politique énergétique de la Rhénanie-Palatinat. Le <i>Windatlas</i> régional identifie les zones qui sont particulièrement appropriées aux éoliennes.</p> <p>Le programme de développement de l'État exclut des zones du développement des éoliennes<sup>202</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les zones Natura 2000 qui contiennent une réserve ornithologique nationale ;</li> <li>- les zones qui abritent des arbres feuillus protégés ;</li> <li>- les zones de protection de l'eau de la zone I ;</li> <li>- les zones qui abritent un patrimoine mondial culturel ou naturel ;</li> </ul> <p>Il établit également deux règles :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- au moins 3 éoliennes sont concentrées dans les parcs ;</li> </ul>	



	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- une distance d'au moins 1000 mètres entre une éolienne et une construction à usage d'habitation doit être respectée.</li> </ul>	
<p>☐☐ Suisse</p>	<p>La loi sur l'énergie du 30 septembre 2016 fixe les contours de la procédure d'autorisation d'une installation éolienne :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les cantons veillent à ce que le plan directeur désigne les zones qui se prêtent à l'exploitation de l'énergie éolienne (art. 10) ;</li> <li>- le Conseil fédéral fixe la taille et l'importance requise pour les éoliennes en tenant compte de critères tels que la puissance, la production ou la flexibilité de production dans le temps et en fonction des besoins du marché (art. 12 alinéa 4) ;</li> </ul> <p>L'ordonnance sur l'énergie établit le principe selon lequel l'exploitation et le développement des énergies renouvelables constituent un enjeu d'importance nationale : les parcs éoliens dont la production annuelle moyenne est supérieure ou égale à 20 GWh présentent un intérêt national (art. 9 ordonnance sur l'énergie). Au moment de la planification ou de l'autorisation d'un parc éolien d'intérêt national, l'intérêt de la production d'énergie doit être considéré sur à égalité avec d'autres intérêts nationaux.</p> <p>La loi sur l'aménagement du territoire dans sa version du 1<sup>er</sup> janvier 2019<sup>203</sup> fixe les grands principes qui régissent l'occupation des sols en Suisse :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- au niveau fédéral, les plans sectoriels et de conception (art. 13) planifient les tâches et activités qui relèvent de la compétence de la confédération ;</li> <li>- au niveau cantonal, les plans directeurs cantonaux (art. 6 et suivants) indiquent les grandes lignes que doit suivre le développement du territoire du canton ;</li> <li>- au niveau municipal, les plans d'affectation (art. 14 et suivants) régissent pour chaque parcelle l'utilisation admise du sol et distinguent les différentes zones ;</li> <li>- la procédure d'autorisation de construire permet de vérifier si les constructions et les installations correspondent aux plans<sup>204</sup>.</li> </ul> <p>La loi sur la protection de l'environnement constitue la base des prescriptions à respecter pour protéger l'environnement.</p> <p>La loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage dans sa version du 1<sup>er</sup> avril 2020 pose les grands principes concernant la protection de la nature et de la biodiversité<sup>205</sup>.</p>	<p>Les valeurs d'émissions et les distances à respecter pour les installations éoliennes sont fixées au niveau cantonal. Néanmoins, la procédure de planification reste la même pour toute la Suisse.</p> <p>L'éolien respecte le plan directeur cantonal qui est réalisé par le canton. Il détermine notamment les zones prioritaires pour la construction éolienne. Les cantons devront prendre en compte les principes de la Conception énergie éolienne dans leurs plans cantonaux<sup>210</sup>. Si nécessaire, les communes doivent adapter leurs plans d'affectation aux plans directeurs ainsi définis (art. 10, al. 2, LEne). Il en résulte que les cantons doivent encourager le développement de l'éolien et que les prescriptions de distance ou de réduction des nuisances doivent être proportionnées : elles ne pourront pas, par exemple, interdire la construction d'une installation<sup>211</sup>.</p> <p>La confédération approuve le plan directeur cantonal ou non. Elle peut demander des approfondissements si elle le souhaite.</p> <p>L'éolien doit également respecter le plan de zone ou d'affectation (réalisé à échelle communale) pour pouvoir demander une autorisation de construire.</p> <p>Pour être construites, les éoliennes doivent bénéficier d'une autorisation qui respecte à la fois le plan sectoriel et de conception (échelle fédérale), le plan directeur cantonal (qui désigne les zones prioritaires à la construction d'éoliennes) et le plan d'affectation (qui définit l'occupation des sols au niveau parcellaire).</p> <p>Elles doivent également respecter les limites d'émissions, de bruit, de protection de l'environnement, de la nature et du paysage fixées dans les lois cantonales.</p> <p>La conception énergie éolienne, document qui s'impose aux cantons et aux communes, fixe plusieurs normes qui s'imposent dans la planification<sup>212</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'aménagement du territoire soutient la mise en œuvre de la politique énergétique du Conseil fédéral dans le domaine de l'énergie éolienne ;</li> <li>- les cantons tiennent compte des plans de développement définis par le Conseil fédéral dans le domaine de l'énergie éolienne et des valeurs indicatives inscrites dans la politique énergétique ;</li> <li>- un « cadre d'orientation » non contraignant basé sur une étude de l'OFEN établit que : <ul style="list-style-type: none"> <li>o les éoliennes de plus de 30 mètres de hauteur totale sont à implanter dans des parcs éoliens formés de 5 éoliennes au minimum ;</li> <li>o l'instrument de planification pour les éoliennes est le plan spécial cantonal.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Un seuil minimum de 5 éoliennes par site est exigé pour permettre une concentration de l'investissement et une cohérence entre les impacts sur le paysage, l'apport énergétique et la rentabilité économique.</p> <p>En outre, selon l'article 19 de la loi sur l'énergie du 30 septembre 2016, les exploitants de nouvelles installations peuvent participer au mécanisme de rétribution de l'injection si elles sont adaptées au site concerné.</p> <p>Le taux de rétribution est prévu par l'ordonnance sur l'approvisionnement en électricité du 14 mars 2008 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pour les petites éoliennes (puissance &lt; 10 kW), le montant de la rétribution est de 20 centimes par kWh produit durant toute l'année de la rétribution ;</li> <li>- pour les grandes éoliennes, (puissance &gt; 10kW), le montant de la rétribution est de 20 centimes par kWh produit pendant 5 ans à compter de la mise en service régulière.</li> </ul> <p>Au bout de 5 ans, le rendement effectif (production moyenne) est comparé au rendement de référence.</p> <p>Depuis la loi du 30 septembre 2016, le système de rétribution de l'injection à prix coûtant cède la place à un système de rétribution de l'injection axé sur les coûts. La commercialisation directe sur le réseau d'électricité est introduite pour les grandes installations.</p>

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
	<p>L'ordonnance sur la protection contre le bruit<sup>206</sup> établit le cadre pour réglementer le bruit produit par les éoliennes.</p> <p>Les objectifs en terme de planification de production d'énergie renouvelable sont développés dans la stratégie énergétique 2050<sup>207</sup>, la stratégie pour le développement durable du conseil fédéral<sup>208</sup> et la stratégie biodiversité Suisse<sup>209</sup>.</p>		
<b>Canton du Jura</b>	<p>La Conception cantonale de l'énergie du 21 octobre 2014<sup>213</sup> prévoit un plan de mesure pour l'approvisionnement énergétique durable pour le canton.</p> <p>La loi sur l'énergie du Jura<sup>214</sup> établit plusieurs principes directeurs pour l'énergie dans le canton. Elle reprend notamment les principes cités par la loi fédérale : sécurité de l'approvisionnement énergétique, utilisation rationnelle de l'énergie, utilisation des énergies renouvelables et protection de l'environnement (art. 1).</p>	<p>Le plan directeur cantonal, plan sectoriel de l'énergie éolienne du 2 octobre 2018<sup>215</sup> précise la procédure de planification des éoliennes.</p> <p>Depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2008, les installations éoliennes d'une puissance installée de plus de 5 MW doivent faire l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement <sup>216</sup>.</p> <p>La fiche du plan directeur cantonal relative aux éoliennes (5.06) définit les sites retenus pour l'implantation des éoliennes et la procédure applicable.<sup>217</sup></p> <p>C'est l'ordonnance portant application de la loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement<sup>218</sup> qui met en application les différentes lois et ordonnances fédérales. Elle confie le suivi de leur fonctionnement à l'office des eaux et de la protection de la nature (art. 2).</p> <p>La loi sur les constructions et aménagement du territoire du 25 juin 1987<sup>219</sup> établit l'obligation d'avoir un permis de construire pour toute construction (art. 1). Le permis de construire est remis si l'installation est conforme aux prescriptions de droit public, à l'ordre public, et ne va pas à l'encontre de la planification.</p> <p>C'est le décret concernant le permis de construire<sup>220</sup> qui fixe la compétence de la section des permis de construire ou de l'autorité communale (pour les communes de plus de 5 000 habitants) pour remettre les permis de construire. Les installations devront avoir obtenu l'autorisation remise par l'office de l'environnement avant de faire leur demande de permis de construire (art. 44).</p>	
<b>Canton de Bâle-Ville</b>	<p>La loi <i>Energiegesetz (EnG)</i> du 16 novembre 2016, entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> octobre 2017, prévoit une utilisation efficace de l'énergie tout en garantissant un approvisionnement sécurisé.</p> <p>La loi sur la protection de l'environnement de Bâle-Ville (<i>Umweltschutzgesetz Basel-Stadt</i>)<sup>221</sup>, mise à jour le 1<sup>er</sup> janvier 2021, met en œuvre au niveau cantonal la loi fédérale sur la protection de l'environnement. Elle pose les grands principes de pollueur payeur (§2), d'évaluation des risques (§4), l'obligation du canton de tenir et mettre à jour une liste des sources de danger (§5) et le contrôle périodique des émissions (§6). Enfin, elle introduit le mécanisme de crédit carbone (§9), les niveaux de sensibilité au bruit (§11), à la pollution due à la</p>	<p>L'ordonnance sur l'évaluation des incidences sur l'environnement dans le canton de Bâle-Ville (<i>Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung im Kanton Basel-Stadt</i>)<sup>222</sup>, précise la procédure d'évaluation des incidences environnementales des projets avec un potentiel impact sur l'environnement (§2) et la met sous la responsabilité du bureau de coordination de la protection de l'environnement (§4). La procédure et la demande sont publiques (§5). C'est le bureau de coordination de la protection de l'environnement qui est chargé de la procédure et transmet les documents aux autres autorités chargées des permis une fois que la demande est complète.</p>	<p>Les articles 20 et 21 de la <i>Energiegesetz</i> énoncent que le canton développe des usines de production d'origine renouvelable, promeut et met en place des instruments de financement et de planification <i>via</i> des concours de planification, programmes, concepts et études et des campagnes.</p> <p>Le canton propose des instruments financiers qu'il utilise en respectant le marché des affaires et veille à ce que la concurrence soit respectée.</p>

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
	circulation (§13), aux rayonnements non ionisants (§19), aux déchets (§20) et à la pollution des sols (§34).	<p>L'ordonnance sur l'énergie de Bâle-Ville (<i>Erordnung zum Energiegesetz</i>)<sup>223</sup>, planifie les objectifs énergétiques et d'émissions de GES aux horizons 2035 et 2050. Elle confie la responsabilité à l'office de l'environnement et de l'énergie pour le suivi de ces mesures.</p> <p>Enfin, l'ordonnance sur la protection contre le bruit de Bâle ville (<i>Lärmschutzverordnung</i>)<sup>224</sup>, permet de fixer les valeurs à respecter en ce qui concerne les nuisances sonores.</p>	
<b>Canton de Bâle-Campagne</b>	La <i>Energiegesetz (EnG BL)</i> du 16 juin 2016 entrée en vigueur au 1 <sup>er</sup> mai 2020 prévoit un approvisionnement en électricité sécurisé, durable, diversifié et respectueux de l'environnement.	<p>La loi sur la protection de l'environnement de l'environnement de Bâle Campagne (<i>Umweltschutzgesetz Basel-Landschaft</i>)<sup>225</sup> fixe les modalités des évaluations des risques des projets d'installations (§4). Elle précise que la demande d'autorisation inclut les quantités d'émission, l'emplacement et le niveau d'émission des rejets de la potentielle installation.</p> <p>L'ordonnance sur les redevances pour les tâches d'exécution dans le domaine de la protection contre le bruit (<i>Verordnung über die Gebühren für Vollzugsaufgaben im Bereich Lärmschutz</i>)<sup>226</sup> permet de fixer les valeurs à respecter en ce qui concerne les nuisances sonores.</p>	

	Leviers	Freins	
		Juridiques	Extra-juridiques
<p>□ □ <b>France</b></p> <p>Le recours au <u>financement participatif</u> est possible dans le cadre du développement d'un parc éolien selon la loi du 17 août 2015.</p> <p>Aujourd'hui, le <u>marché de l'énergie éolienne</u> est très développé en France et dans le monde<sup>227</sup>. En 2015 dans le monde 433 GW d'énergie éolienne étaient déployés, soit 7% de la puissance installée. Le parc éolien mondial grandit de plus en plus avec les années (en moyenne plus 17 % tous les ans). En tout, la filière éolienne représente 1 000 entreprises<sup>228</sup> et 18 000 emplois à plein temps en France. La valeur du marché et des investissements dans l'éolien français est de plus en plus importante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le marché français représente 1,80 milliards d'euros par an ;</li> <li>- 1,3 milliards d'euros par an sont investis dans de nouveaux parcs éoliens ;</li> <li>- Le marché de l'exploitation et de la maintenance représente 475 millions d'euros par an ;</li> <li>- Les imports représentent 685 millions d'euros par an ;</li> <li>- Les ventes représentent 1,87 milliards d'euros par an ;</li> <li>- La production totale représente 1,84 milliards d'euros par an ;</li> <li>- La valeur ajoutée du marché représente 730 millions d'euros par an ;</li> <li>- Les exports représentent 663 millions d'euros par an.</li> </ul> <p>Le <u>coût de l'éolien</u> n'est pas particulièrement important : entre 60€ et 70€ par MWh en France. C'est le moyen le plus compétitif avec les sources fossiles d'électricité<sup>229</sup>. Selon l'ADEME, l'énergie éolienne est l'énergie avec le plus fort potentiel de croissance et pourrait être, en 2050, la première source d'électricité en France<sup>230</sup>.</p> <p>Les éoliennes sont une <u>source de revenu au niveau local</u><sup>231</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les taxes dues par les exploitants des parcs éoliens génèrent des recettes fiscales au niveau local de 10 000 € à 12 000 € par an et par MW (un gain de 100 000 € à 120 000 € par an pour les collectivités pour un parc de 5 éoliennes de 2 MW chacune) ;</li> <li>- Les propriétaires fonciers touchent de 2 000 à 3 000€ par an et par MW pour une éolienne implantée sur leur terrain.</li> </ul>	<p>Les <u>prescriptions</u> à suivre par les éoliennes sont nombreuses (distances d'éloignement, suivi de l'avifaune, valeur minimale de bruit, éloignement minimal d'autres installations). À titre d'exemple, l'article 141 du Rapport d'information déposé devant l'Assemblée Nationale sur l'application de la LTECV<sup>232</sup> précise les problèmes de coexistence des éoliennes avec les installations militaires. Une circulaire du 27 juillet 2010 du ministère de la défense prescrit une distance de 30 km entre les éoliennes et les radars militaires, ce qui exclut une grande partie du territoire français<sup>233</sup>.</p> <p>Les zones d'implantation des éoliennes sont également restreintes par les PLU. Elles ne peuvent s'implanter en zones agricoles que sous conditions et ne peuvent pas s'implanter en zones naturelles (art. L.421-1 à L.421-9 et R.421-14 à R.421-16 du code de l'urbanisme).</p> <p>Enfin, le <u>contentieux</u> contre les autorisations d'exploitation d'éoliennes est abondant, les projets étant régulièrement contestés<sup>234</sup>.</p> <p>Les <u>nuisances</u> produites par les éoliennes, comme le bruit, les ondes ou les impacts sur la biodiversité ont également entraîné de nombreuses prescriptions à suivre dans la conception d'une éolienne.</p>	<p><u>L'impact des ondes produites par les éoliennes sur les installations radars</u> peut handicaper leur fonctionnement. Plusieurs installations sont impactées par les ondes produites par les éoliennes : les radars de météo France, les radars de l'aviation civile ainsi que les radars militaires. C'est pourquoi des distances minimales aux installations sont fixées par les arrêtés ministériels de prescriptions générales<sup>235</sup>. Le besoin de faire coïncider les parcs éoliens avec les installations militaires (article 141 du Rapport d'information sur l'application de la loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte<sup>236</sup>) peut handicaper leur implantation.</p> <p><u>La biodiversité est souvent impactée par les éoliennes</u>. Les oiseaux<sup>237</sup> et les chauves-souris<sup>238</sup> peuvent être pris dans les pales des éoliennes et en mourir. En résulte l'obligation d'études d'impact sur l'avifaune dans les dossiers d'autorisation ICPE. Ces données ne sont pas accessibles au public en dehors de la période d'enquête publique.</p> <p>Les éoliennes représentent <u>un grand changement pour le paysage</u><sup>237</sup>. Si les objectifs de production sont respectés en France, elles devraient être visibles sur 9,7 millions de km<sup>2</sup>. En plus d'être très visibles en raison de leur taille et de faire du bruit, elles sont sources de pollution lumineuse la nuit puisque les mâts doivent être allumés pour prévenir les collisions avec des avions<sup>239</sup>.</p> <p>Enfin, <u>l'énergie éolienne est plus chère que l'énergie française actuellement utilisée</u>. En 2019, le coût de l'énergie a augmenté de 10%. Le coût d'implantation de la PPE serait d'un total de 101 milliards d'euros, ce qui augmentera également le coût de l'énergie pour les ménages français<sup>240</sup>.</p> <p><u>Le recyclage des installations à leur démantèlement est compliqué</u>. Le socle d'une éolienne est composé de 1 500 tonnes de béton armé enfouies, entre 25 et 40 tonnes d'acier sont utilisés pour le mât, de nombreux matériaux comme de la résine, de la fibre de verre, du silicium, de l'aluminium ou encore des plastiques polypropylènes sont également utilisés. Ces composés sont difficilement recyclables ou réutilisables. Une quinzaine de métaux rares sont également utilisés ainsi que du cuivre. Les métaux rares ne sont pas recyclables, et le cuivre commence à manquer dans la production industrielle<sup>241</sup>.</p>	

	Leviers	Freins	
		Juridiques	Extra-juridiques
			<p><u>L'impact des ondes produites par les éoliennes sur les installations radars</u> peut handicaper leur fonctionnement. Elles impactent notamment les radars météo, de l'aviation civile et les radars militaires.</p> <p><u>Un impact sur la santé humaine est de plus en plus apparent.</u> L'effet stroboscopique produit par l'ombre des pales d'éoliennes à chaque passage devant le soleil entraîne parfois un effet épileptique, des nausées ou des malaises. Le « syndrome des éoliennes » a également été diagnostiqué à plusieurs reprises. Un ensemble de facteurs psychologiques (sensibilités individuelles, facteurs sociaux et financiers) associés à la présence d'éoliennes et leurs nuisances (bruit, paysage...) peuvent créer un mal-être psychologique chez les personnes qui résident aux abords des éoliennes<sup>242</sup>. Cependant, il convient de noter que les éoliennes émettent un bruit de très basse fréquence<sup>243</sup> (entre 20 Hz et 100 Hz), équivalent d'une conversation à voix basse, ainsi que des ultrasons moins importants que ceux produits par notre propre organisme<sup>244</sup>.</p> <p><u>La biodiversité est souvent impactée par les éoliennes.</u> Les éoliennes constituent un risque pour la biodiversité. Les oiseaux<sup>245</sup> et les chauves-souris<sup>246</sup> peuvent être prises dans les pales des éoliennes et en mourir.</p> <p>De plus, les éoliennes représentent <u>un grand changement pour le paysage.</u></p> <p>Les éoliennes <u>ont un effet sur le climat.</u> Elles produisent de l'énergie en ralentissant le vent, ce qui peut avoir un impact sur l'écosystème environnant. Cependant, ce réchauffement est largement compensé par les effets bénéfiques pour le climat des éoliennes<sup>247</sup>.</p> <p>Les éoliennes représentent <u>une source d'énergie intermittente.</u> La plupart du temps, elles ne fonctionnent qu'à 24 % de leur puissance<sup>248</sup>.</p>
<p>□ □</p> <p><b>Allemagne</b></p>	<p>L'EEG 2021 a créé divers <u>instruments pour renforcer l'acceptabilité sociale</u> des éoliennes. Par exemple, les communes peuvent investir dans les projets éoliens en priorité (§ 36k EEG 2021).</p> <p>L'EEG 2021 encourage l'expansion des éoliennes dans le sud par ce que l'on appelle les <i>Südquoten</i> (« quotas du sud ») dans les appels d'offres afin de contrer la congestion du réseau dans le nord de l'Allemagne (§ 36d EEG 2021).</p>	<p>Pour de nombreuses installations (environ 30 %), <u>le mécanisme de subventions pour 20 ans arrive à expiration</u>, de sorte que la poursuite de l'exploitation n'est plus rentable. L'EEG 2021 crée maintenant des pontages pour une période transitoire. À long terme, il conviendrait d'encourager plus fortement le <i>repowering</i> des usines. Une mise à jour des installations permettrait aux zones déjà</p>	<p>La principale raison de la stagnation de l'expansion de l'énergie éolienne est <u>la longueur des procédures de planification</u>, dont les résultats sont souvent contestés devant les tribunaux. La construction d'éoliennes est de plus en plus contestée par les citoyens, souvent unis dans des initiatives citoyennes.</p>

	Leviers	Freins	
		Juridiques	Extra-juridiques
	<p>La désignation de <u>zones prioritaires pour les éoliennes dans les plans régionaux</u>, entre autres du Bade-Wurtemberg, signifie que davantage de zones pourraient être disponibles pour de nouveaux parcs éoliens à l'avenir.</p> <p>Le <u>marché de l'énergie éolienne</u> est très développé. Il représente 1/3 de la production d'électricité nationale et 17,7 milliards d'euros en 2016. 10 milliards d'euros ont été investis dans le secteur. Il permet également d'employer 60 000 personnes directement et 120 000 indirectement, ce qui la place comme plus grande créatrice d'emplois dans les énergies renouvelables<sup>249</sup>.</p> <p>Le gouvernement allemand organise <u>un soutien important pour les projets éoliens</u>. Entre 1990 et 1998, de nombreux investissements par la banque Deutsche Ausgleichbank, qui proposait des prêts avec peu d'intérêts, ont encouragé le développement du marché de l'éolien en Allemagne. Ils ont mis à disposition environ 6 milliards de Deutsche mark.</p> <p>Le « programme vent 250 MW » organisé par le Ministère de l'éducation et de la recherche a permis de garantir une rémunération minimale de 0,04 € par kwh pour les producteurs d'éolien entre 1989 et 2006. Parallèlement, le programme organisait le suivi et la maintenance des installations pour 10 ans. Lors de son arrêt en 2006, ce programme a permis le déploiement de 362 MW<sup>250</sup>.</p>	<p>utilisées de continuer leur exploitation avec de nouvelles éoliennes plus efficaces.</p> <p>Dans les appels d'offres pour l'énergie éolienne terrestre, la quantité maximale fixée n'a pas été atteinte ces dernières années parce qu'il y a <u>trop peu de candidats</u>. En conséquence, la pression concurrentielle est insuffisante, la filière ne peut pas se solidifier et le niveau des subventions ne diminue pas.</p> <p>La <u>procédure d'obtention d'une autorisation</u> d'exploitation selon l'acte fédéral sur les émissions est très longue et handicape le développement de nouvelles turbines. En juillet 2020, plus de 2000 turbines attendaient l'obtention de leurs permis pour commencer l'exploitation<sup>251</sup>.</p> <p>Le <u>nouveau mécanisme de financement par appel d'offre</u> a plusieurs désavantages :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les coûts de transaction sont importants (coûts procéduraux, coûts pour les entreprises qui n'obtiennent pas le marché...), ce qui décourage les petits producteurs de s'engager dans la procédure. Le risque est donc que les entreprises les plus efficaces, les gros industriels, obtiennent tous les appels d'offres, causant un marché centralisé avec peu de producteurs et un prix plus important de l'électricité ;</li> <li>- Un risque de diminution du support public à l'éolien. L'éolien est plutôt plébiscité car il rapporte de l'argent au niveau local et que le public peut participer aux projets. Les appels d'offres sont au bénéfice des grosses entreprises et excluent la participation des communautés locales.</li> </ul> <p>Il existe un risque que le nouveau modèle d'appels d'offres aille à l'encontre des projets éoliens locaux. C'est pourquoi des règles particulières ont été mises en place pour la participation des projets de coopération au mécanisme :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les projets locaux (au moins 10 personnes et la population locale possède la majorité des parts) n'ont pas besoin de présenter d'autorisation d'exploiter (réglé dans le EEG jusqu'au 2017) ;</li> <li>- Les projets locaux obtiendront un support public plus important.</li> </ul> <p>Ce mécanisme a entraîné la création de « faux » projets locaux : de grandes entreprises créent des projets par l'intermédiaire de leurs employés pour bénéficier des avantages. Il est possible que le nouveau mécanisme d'appel</p>	<p>Ces dernières années, les faibles taux de réalisation ont également conduit à des <u>faillites dans le secteur de l'énergie éolienne</u>.</p> <p>Les éoliennes sont principalement installées dans les régions venteuses et peu peuplées du nord, tandis que les centres de consommation se trouvent dans le sud. Cela signifie que <u>l'électricité doit être transportée sur de longues distances</u>. Cela conduit à des congestions dans la capacité du réseau.</p> <p>La <u>pandémie de COVID 19 a retardé plusieurs projets de développement d'énergies renouvelables</u>, 15% de tous les projets en énergie renouvelable pourraient être annulés ou retardés<sup>255</sup>.</p> <p>(Pour les freins extra juridiques communs aux trois pays, voir ci-dessus « Freins Extra Juridiques / France »)</p>

	Leviers	Freins	
		Juridiques	Extra-juridiques
		<p>d'offre décourage les petits projets, crée un nouveau marché peu compétitif qui entrainera des coûts accrus pour les consommateurs et réduise les créations d'emplois et la diversité des acteurs présents dans la filière<sup>252</sup>.</p> <p>Les mécanismes de financement allemands ont récemment été contestés au niveau européen au titre de la législation européenne sur les aides d'État<sup>253</sup>.</p> <p>Un véritable changement de paradigme s'est opéré sur le marché éolien allemand. De plus en plus d'éoliennes sont démantelées et pas forcément recyclées, en raison des coûts accrus d'exploitation. En 2021, il est possible que plus de turbines soient mises à l'arrêt qu'implantées. Le changement d'orientation du marché de l'éolien allemand a d'ailleurs été sujet de débats au cours des dernières élections fédérales<sup>254</sup>.</p> <p>(Pour les freins juridiques communs aux trois pays, voir ci-dessus « Freins Juridiques / France »)</p>	
<p>☐ ☐ <b>Suisse</b></p>	<p>Jusqu'en 2022, le <u>système de rétribution de l'injection</u> incite à investir dans les énergies renouvelables et plus particulièrement dans l'énergie éolienne.</p> <p>L'éolien est un <u>bon complément à l'hydroélectricité et au solaire</u> qui sont très présents en Suisse : la plus grosse production d'éolien est en hiver (environ 2/3) et la plus grosse production d'hydroélectricité et de solaire est en été<sup>256</sup>. Les éoliennes tendent à produire plus d'énergie lorsqu'elles sont placées en hauteur, la Suisse pourrait profiter de ses hauteurs pour placer sa production éolienne<sup>257</sup>.</p> <p>Le développement de l'énergie éolienne suisse permettrait ainsi de <u>réduire la dépendance au charbon allemand et au nucléaire français</u> très importés dans le pays<sup>258</sup>.</p> <p>Les objectifs suisses de développement de l'éolien sont <u>réalistes et n'occuperont pas trop de foncier</u> : seul 0,35 % de la superficie du pays sera nécessaire pour remplir les objectifs de la Stratégie énergétique<sup>259</sup>.</p> <p><u>La Suisse encourage le développement des énergies renouvelables</u>. Les programmes de recherche suisses sur l'éolienne abondent<sup>260</sup>. Le programme « société 2000 watts », quant à lui, fournit plusieurs outils aux communes pour développer les énergies renouvelables, en se concentrant notamment sur la sécurité d'approvisionnement et l'utilisation plus efficace de l'énergie<sup>261</sup>.</p>	<p>La <u>disparition à partir de 2022 du système de rétribution de l'injection</u> va devenir un frein au développement de l'énergie éolienne, les investissements seront amortis sur une durée plus conséquente.</p> <p>Les <u>détracteurs à l'éolien suisse multiplient les recours contre les projets</u>. Certains sont bloqués depuis une dizaine d'années (par exemple le parc éolien du Mollendruz, qui souhaite exploiter 12 éoliennes, est bloqué au stade projet depuis 2009)<sup>262</sup>.</p> <p>Une vingtaine de projets éoliens ont été abandonnés ces dernières années en raison des batailles juridiques en cours<sup>263</sup>.</p> <p>La <u>compétence partagée</u> pour la planification (fédéral, cantonal, communal) entraîne des difficultés pour l'implantation des projets éoliens. En moyenne, entre le début de la procédure et le début du fonctionnement de l'éolienne, un délai de 10 ans est nécessaire<sup>264</sup>.</p> <p>(Pour les freins juridiques communs aux trois pays, voir ci-dessus « Freins Juridiques / France »)</p>	<p>La principale raison de la stagnation de l'expansion de l'énergie éolienne est la <u>longueur des procédures de planification</u>, dont les résultats sont souvent contestés devant les tribunaux. La construction d'éoliennes est de plus en plus contestée par les citoyens, souvent unis dans des initiatives citoyennes. Ces dernières années, les faibles taux de réalisation ont également conduit à des faillites dans le secteur de l'énergie éolienne.</p> <p>(Pour les freins extra juridiques communs aux trois pays, voir ci-dessus « Freins Extra Juridiques / France »)</p>

## Focus : Le réseau de transport et de production d'énergie éolienne offshore dans la Mer du Nord

Le projet de développement d'un réseau de transport et de production transnational d'énergie éolienne offshore dans les mers du Nord de l'Europe a été proposé par la Commission européenne dans sa deuxième stratégie énergétique publiée en Novembre 2008. L'initiative a été identifiée comme un des six projets d'infrastructure énergétique prioritaire pour l'UE<sup>265</sup>. Le 7 décembre 2009, l'Allemagne, la France, le Royaume-Uni, la Suède, le Danemark, la Belgique, les Pays-Bas, l'Irlande, le Luxembourg et la Norvège ont signé la « Déclaration des pays des mers du Nord sur le développement d'un réseau de transport d'énergie offshore » dans laquelle ils s'engagent à développer ce projet<sup>266</sup>.

Le projet vise à construire un réseau de transport d'énergie qui connecterait plusieurs parcs éoliens offshore et sources d'énergies renouvelables à travers les mers du Nord de l'Europe. L'UE cherche à construire un réseau européen de distribution d'énergie renouvelable, le projet en fait partie et, à ce titre, est financé à hauteur de 150 millions d'euros<sup>267</sup>. En 2016, il a été intégré aux nouvelles déclarations politiques sur la coopération énergétique entre les pays des mers du Nord<sup>268</sup>. Le Royaume-Uni s'est retiré du projet depuis son départ de l'UE, mais peut toujours être invité à participer au projet lorsque sa coopération est nécessaire<sup>269</sup>.

Sur le long terme, le potentiel de production d'énergie éolienne offshore européen pourrait être de 150 GW en 2030, une grande addition à la capacité de production européenne. Les parcs devraient être situés dans les 100 km des côtes, en raison du coût de la connexion au réseau électrique, la disponibilité limitée du réseau et le manque de cadre réglementaire pour le transport d'électricité. Dès lors, un réseau qui connecterait les différents parcs éoliens offshore permettrait un échange facilité entre les pays, encouragerait la compétition et serait moins coûteux pour tous les États impliqués<sup>270</sup>. Il est prévu que l'électricité circule *via* des connections à haute tension. L'électricité produite serait stockée dans les installations de production d'hydroélectricité norvégiennes, qui la libéreraient au moment où la production viendrait à manquer ou serait trop abondante pour rester stockée.

Ce projet est encore en développement. Actuellement, une étude sur la technologie requise et l'opportunité économique du projet est en cours et se concentre sur les régions de la Mer du Nord et de la Baltique.





## Énergie éolienne – Pour aller plus loin :

### France

ADEME, « Impacts environnementaux de l'éolien français », *ADEME*, [en ligne], 2015, [consulté le 5 mai 2021]. Accessible sur : [https://reporterre.net/IMG/pdf/pap4\\_-\\_ademe\\_-\\_impacts-environnementaux-eolien-francais-2015.pdf](https://reporterre.net/IMG/pdf/pap4_-_ademe_-_impacts-environnementaux-eolien-francais-2015.pdf)

Académie nationale de médecine, « Nuisances sanitaires des éoliennes terrestres », *Reporterre*, [en ligne], mai 2017, [consulté le 6 mai 2021]. Accessible sur : [https://reporterre.net/IMG/pdf/pap4\\_-\\_academie\\_medecine\\_-\\_rapport-sur-les-e\\_oliennes-m-tran-ba-huy-version-3-mai-2017.pdf](https://reporterre.net/IMG/pdf/pap4_-_academie_medecine_-_rapport-sur-les-e_oliennes-m-tran-ba-huy-version-3-mai-2017.pdf)

ANSES, « Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes », *Anses*, [en ligne], mars 2017, [consulté le 6 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2013SA0115Ra.pdf>

LPO France, « Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune », *Reporterre*, [en ligne], juin 2017, [consulté le 6 mai 2021]. Accessible sur : [https://reporterre.net/IMG/pdf/pap4\\_-\\_rapport\\_eolien\\_lpo\\_2017.pdf](https://reporterre.net/IMG/pdf/pap4_-_rapport_eolien_lpo_2017.pdf)

COLY Roger, BARRÉ Kevin, GOURDAIN Philippe, KERBIRIOU Christian, MARMET Julie, TOUROULT Julien, « Études chiroptérologiques dans les dossiers réglementaires éoliens : disponibilité avec les recommandations nationales et européennes » *Muséum Nationale d'Histoire Naturelle*, [en ligne], février 2017, [consulté le 6 mai 2021]. Accessible sur : [https://reporterre.net/IMG/pdf/pap4\\_-\\_coly\\_etc\\_-\\_acces\\_donnees\\_oiseaux\\_naturae-3-pdf.pdf](https://reporterre.net/IMG/pdf/pap4_-_coly_etc_-_acces_donnees_oiseaux_naturae-3-pdf.pdf)

### Allemagne

FEHLING Michael/SCHINGS Charlotte, § 9 Zulassung von Erzeugungsanlagen in: Schneider/Theobald (Hrsg.) *Recht der Energiewirtschaft*, 5. Edition to be published July 2021

AGATZ Monika, « Ein Rechtsrahmen für den Windenergieausbau », *Zeitschrift für Umweltrecht* 2020, p. 584

SCHNEIDER, Jens-Peter, § 23 Energieumweltrecht: Treibhausgasemissionshandel, Erneuerbare Energien, Kraft-Wärme-Kopplung, Energieeinsparung in: Schneider/Theobald (Hrsg.) *Recht der Energiewirtschaft*, 5. Edition to be published July 2021

Bundesverband WindEnergie, *Windenergie in Deutschland – Zahlen und Fakten* [en ligne] [consulté le 7 juillet 2021]. Accessible sur : <https://www.wind-energie.de/themen/zahlen-und-fakten/deutschland/>

LUERS Silke, « Windenergie-Statistik : Jahre 2019 », *Deutsche Windguard*, [en ligne], 2019, [consulté le 3 mai 2021]. Accessible sur : [Windenergie-Statistik : Jahr 2019, www.windguard.de](http://www.windguard.de/Windenergie-Statistik-Jahr-2019)

WWEA, "Policy paper series, Germany", *World Wind Energy Association*, [en ligne], avril 2018, [consulté le 7 mai 2021]. Accessible sur : [https://wwindea.org/wp-content/uploads/2018/06/Germany\\_Full.pdf](https://wwindea.org/wp-content/uploads/2018/06/Germany_Full.pdf)

### Suisse

ARE, « Stratégie pour le développement durable », *ARE*, [en ligne], février 2021, [consulté le 11 mai 2021]. Accessible sur : [https://www.are.admin.ch/sdd#consultation\\_content\\_are\\_fr\\_home\\_nachhaltige-entwicklung\\_politik-und-strategie\\_strategie-nachhaltige-entwicklung-2016-2019\\_jcr\\_content\\_par\\_tabs](https://www.are.admin.ch/sdd#consultation_content_are_fr_home_nachhaltige-entwicklung_politik-und-strategie_strategie-nachhaltige-entwicklung-2016-2019_jcr_content_par_tabs)

OFEV, « Stratégie Biodiversité Suisse et plan d'action », *OFEV*, [en ligne], avril 2021, [consulté le 11 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biodiversite/info-specialistes/mesures-de-conservation-de-la-biodiversite/strategie-et-plan-daction-pour-la-biodiversite.html>

JÄGER Christoph, « Expertise juridique, éoliennes ; marge de manœuvre des cantons en matière de réglementation » *OFEN*, [en ligne], avril 2019, [consulté le 12 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/approvisionnement/energies-renouvelables/energie-eolienne.html>

Département de l'environnement et de l'équipement, service du développement territorial, *Conception cantonale de l'énergie et plan de mesures 2015-2021*, [en ligne], octobre 2014, [consulté le 12 mai 2021]. Accessible sur : [Plan directeur cantonal, Plan sectoriel de l'énergie éolienne \(PSEOL\)](#)

Suisse Éole, « Étapes d'un projet éolien dans le canton du Jura », *Suisse Éole*, [en ligne], 2021, [consulté le 11 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.suisse-eole.ch/fr/support/communes/ju/>

### Europe

Wind Europe, "Wind energy in Europe 2020, Statistics and the outlook for 2021-2025", *Wind Europe*, [en ligne], February 2021, [consulté le 4 mai 2021]. Accessible sur : <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/wind-energy-in-europe-in-2020-trends-and-statistics/>

## 4.4 GÉOTHERMIE

### Chiffres actuels et objectifs :

**En Europe**, en 2018, la géothermie a permis de produire 20,1 TWh d'électricité, l'équivalent de 23% de la production mondiale<sup>271</sup>.

**En Allemagne**, en 2019, 196 GWh d'électricité ont été produits à partir de la géothermie en Allemagne. Cela représente 0,1 % de la production totale d'électricité à partir d'énergies renouvelables. L'importance de la géothermie dans le mix énergétique allemand est très faible<sup>272</sup>. En Rhénanie Palatinat, on compte 8,4 MW de puissance géothermique installée répartie sur deux centrales différentes<sup>273</sup>. Plusieurs projets de nouvelles installations sont en cours : des puits ont ainsi été creusés à Spire, Offenbach an der queich, Belheim, Landau et Insheim. Ces projets illustrent un potentiel géothermique important dans cette région. En Bade Wurtemberg, on compte 1 MW de puissance installée<sup>274</sup>.

**En France**, seulement deux centrales de géothermie profonde sont actives : la centrale de Bouillante en Guadeloupe et la centrale de Soultz-sous-Forêts. Depuis 2000, plusieurs projets de géothermie ont été lancés en Alsace. Le Massif Central, le Languedoc Roussillon, la Martinique et la Réunion sont considérés comme à fort potentiel pour la géothermie<sup>275</sup>. La PPE 2020 prévoit, pour 2023 et 2028, 53 MW de puissance installée soit un triplement de la puissance actuelle<sup>276</sup>. La Région Grand-Est, connue pour son dynamisme en matière de géothermie, souhaite continuer à exploiter le potentiel du fossé rhénan. La région comprend nombre de projets : Eckbolsheim<sup>277</sup>, Illkirch Graffenstaden<sup>278</sup>, Soultz-sous-Forêts<sup>279</sup>, Vendenheim<sup>280</sup>. Cependant, le projet de Vendenheim a été abandonné en raison de plusieurs séismes qui ont été déclenchés par l'exploitation<sup>281</sup>.

**En Suisse**, pour la première fois en 2019 ont été produits 4 TWh de chaleur géothermique. Cette production équivaut à 5,5% des besoins en chauffage nécessaires en Suisse pour les locaux, une économie de 351 800 tonnes de pétrole et une réduction de 1 111 740 tonnes de CO<sub>2</sub><sup>282</sup>. À l'horizon 2050, la géothermie devrait couvrir le quart des besoins en chaleur. Le pays vise la production de 8 TWh par an<sup>283</sup>.

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
<p>☐☐ <b>France</b></p>	<p>La géothermie est régie par le livre I titre I du code minier. Le champ d'application du régime minier est défini à l'article L.112-1.</p> <p>Un décret du 28 mars 1978<sup>284</sup> a défini :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le régime des titres de recherches et d'exploitation de géothermie ;</li> <li>- le régime pour les installations d'importance minime ;</li> <li>- le gîte géothermique à son article 1.</li> </ul> <p>Un décret du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, au stockage souterrain et à la police des mines et stockages souterrains<sup>285</sup> régit le régime des déclarations d'ouvertures de travaux.</p> <p>La loi de simplification du droit du 22 mars 2012<sup>286</sup> a exclu les installations de géothermie sans incidence significative sur l'environnement du régime du droit minier.</p> <p>L'ordonnance du 24 juillet 2019 modifiant les dispositions du code minier relatives à l'octroi et à la prolongation des titres d'exploration et d'exploitation des gîtes géothermiques<sup>287</sup> établit les régimes actuels pour l'exploitation d'un gîte géothermique.</p>	<p>Les installations de plus de 50 MW sont soumises à l'autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité prévue au titre du code de l'énergie<sup>288</sup>.</p> <p>La géothermie doit se conformer au droit minier, au régime IOTA et obtenir une autorisation de travaux. Les documents obligatoires pour l'exploitation diffèrent selon le projet engagé.</p> <p>1. Sur le droit minier :</p> <p><u>La phase d'exploration :</u>  Durant une première phase, les porteurs de projets doivent effectuer des travaux pour identifier le périmètre de leur installation et des excavations qu'ils vont entreprendre. Ils doivent bénéficier d'un permis exclusif de recherches ou d'une autorisation de recherche qui leur donne l'exclusivité du droit d'effectuer tout travail de recherches dans le périmètre et de disposer librement des substances extraites (art. L.124-2-1 code minier). C'est le pétitionnaire qui doit choisir quelle procédure lui semble la plus appropriée.</p> <p>Le <b>permis exclusif de recherches</b> est délivré par arrêté du ministre chargé des mines après mise en concurrence. Il est délivré pour 5 ans renouvelables deux fois. Le pétitionnaire devra prouver dans sa demande qu'il a les capacités techniques et financières pour assurer le projet et que l'installation n'impacte pas les intérêts protégés par le droit minier (art. L.122-3 du code minier).</p> <p><b>L'autorisation de recherche</b> est prévue à l'article L.124-4 du code minier. Pour obtenir cette autorisation, il faut réaliser une enquête publique (art. L.124-6 du code minier). L'autorisation est délivrée pour 3 ans renouvelables par arrêté préfectoral.</p> <p><u>La phase d'exploitation :</u>  Les gîtes géothermiques peuvent être exploités sur le fondement (art. L. 134-1-1 du code minier) d'une concession d'exploitation (pour les installations avec une puissance supérieure ou égale à 20 MW) ou d'un permis d'exploitation (pour les installations avec une puissance inférieure à 20 MW).</p> <p><b>La concession d'exploitation :</b>  La concession ne peut être octroyée que si le demandeur présente des garanties techniques et financières pour mener à bien l'exploitation et assumer les obligations posées par les décrets relatifs à la matière (art. L.132-1 du code minier). La concession est accordée seulement après enquête publique (art. L.132-3 du code minier), et par décret en Conseil d'État après mise en concurrence.</p> <p>Cependant, les titulaires d'autorisation de recherche auront un droit de priorité pour obtenir une concession d'exploitation sur le périmètre de leur autorisation. La concession donne un droit exclusif d'exploitation à son bénéficiaire pour 50 ans.</p>	<p>Plusieurs outils sont disponibles pour les porteurs de projets géothermiques.</p> <p>Le fonds GEODEPP<sup>289</sup> :  Fonds de garantie créé en 2014. Il s'agit d'une garantie financière qui peut être sollicitée par le porteur de projet : dans un premier temps, une aide financière peut être accordée pour la réalisation du forage ; dans un second temps, s'il ne trouve pas de ressource géothermique suffisante (couverture de l'aléa géologique). Ce fonds a été créé afin d'anticiper le risque pour l'industriel de ne pas trouver de ressources géothermiques suffisantes durant la phase d'exploration ou d'exploitation, et donc d'encourager les porteurs de projets à investir en toute sécurité.</p> <p>Le Fonds chaleur de l'ADEME<sup>290</sup> :  Depuis 2009, le Fonds chaleur est géré par l'ADEME, il finance les projets de production de chaleur à partir d'énergies renouvelables et de récupération d'énergie, favorise l'emploi et l'investissement dans ces filières.</p> <p>Le soutien à la production électrique<sup>291</sup> :  Un soutien national pour la production d'électricité est prévu depuis 2016. Ce soutien prend la forme de complément de rémunération en guichet ouvert. Toute installation éligible peut conclure directement un contrat avec EDF (contrat de rémunération avec obligation d'achat).</p> <p>Le soutien à la recherche et à l'innovation<sup>292</sup> :  Les programmes d'investissement d'avenir contribuent aux projets sur la géothermie : amélioration de la compétitivité de la filière, production d'électricité, production de chaleur.</p>

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
		<p><b>Le permis d'exploitation :</b> Il est accordé après mise en concurrence par arrêté préfectoral pour 30 ans prolongeables. Les titulaires d'une autorisation de recherches bénéficieront également d'un droit de priorité pour obtenir un permis d'exploitation (art. L.134-3 code minier).</p> <p>2. Sur les autorisations de travaux et le régime IOTA : Les gîtes géothermiques doivent respecter la procédure prévue pour la réalisation de travaux miniers (art. L.164-1 code minier). Ils doivent obtenir :  <ul style="list-style-type: none"> <li>- une autorisation de travaux (si le projet présente un danger grave pour les intérêts protégés par le droit minier) ;</li> <li>- une déclaration administrative (pour les projets qui ne présentent pas de danger pour les intérêts protégés par le droit minier, mais qui doivent être soumis au régime de la police des mines).</li> </ul> </p> <p>L'autorisation ou la déclaration de travaux vaut autorisation IOTA (art. L.162-1 code minier). L'arrêté préfectoral d'autorisation ou de déclaration fixe les prescriptions à respecter au titre de la protection de l'environnement et permet à la police des mines de s'appliquer (régime IOTA).</p> <p>3. Sur la géothermie d'importance minimale Les installations qui ne présentent pas de danger pour les intérêts protégés sont exemptes de cette procédure dans la plupart des cas (art. L.112-2 code minier). Selon la zone dans laquelle elles s'établissent, les installations :  <ul style="list-style-type: none"> <li>- font une déclaration de travaux (zone verte) ;</li> <li>- font une déclaration de travaux accompagnée d'une attestation d'un expert agréé de la compatibilité avec les intérêts protégés du droit minier (zone orange) ;</li> <li>- ne pourront pas bénéficier du régime d'exception (zone rouge).</li> </ul> </p>	
<p>☐☐</p> <p><b>Allemagne</b></p>	<p>La <i>Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG 2021</i> régit le soutien financier à l'énergie géothermique.</p> <p>La <i>Wasserhaushaltsgesetz (WHG)</i> englobe l'utilisation des eaux souterraines et est donc pertinente pour l'admission des forages géothermiques.</p> <p>La <i>Bundesbergbaugesetz (BBergG)</i> est la loi qui régit l'exploration et l'extraction de matières premières sous terre. Le § 3 Abs. 3 Nr. 2 b BBergG précise que la loi régit également l'extraction d'énergie géothermique.</p>	<p>Il faut distinguer la géothermie de surface et la géothermie profonde.</p> <p>La géothermie de surface est utilisée en Allemagne pour le chauffage des bâtiments. L'utilisation d'une pompe à chaleur est obligatoire pour les nouveaux bâtiments selon le § 10 Abs. 2 Nr. 3 i.V.m. § 35 <i>Gebäudeenergiegesetz (GEG)</i> en Allemagne.</p> <p>Un forage pour l'exploitation de géothermie profonde (400 à 1000 m de profondeur) nécessite une autorisation de prospection et une autorisation d'extraction de ressources minérales conformément aux §§ 6, 7 <i>BBergG</i>. Une telle autorisation doit être accordée si aucun des motifs de refus énumérés de manière exhaustive aux §§ 11, 12 <i>BBergG</i> n'est applicable. Selon le § 51 <i>BBergG</i>, il est obligatoire d'établir un plan d'exploitation. Le permis est initialement valable pour 5 ans, mais peut être prolongé de 3 ans (§ 16 IV <i>BBergG</i>). La procédure d'autorisation est complexe et nécessite diverses explorations.</p>	<p>Si de l'électricité est produite par la géothermie et reversée au réseau, elle est subventionnée en Allemagne par l'<i>EEG 2021</i> (cf. ci-dessus). Contrairement à l'énergie éolienne, le montant de la prime de marché n'est pas déterminé par un appel d'offres, mais est fixé par la loi (§ 45 <i>EEG 2021</i> : la valeur au 26 juillet 2021 est de 25,20 centimes par kWh). Cependant, une baisse du tarif de soutien est prévue pour 2024.</p> <p>En outre, il existe divers programmes de subventions qui encouragent la construction de pompes à chaleur dans les maisons privées ou les locaux commerciaux. Il s'agit d'utiliser l'énergie géothermique pour le chauffage des maisons<sup>293</sup>.</p> <p>Les projets de recherche visant à rendre l'utilisation de l'énergie géothermique profonde plus fiable et plus rentable sont soutenus par le gouvernement fédéral au moyen de subventions<sup>294</sup>.</p>

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
		<p>Pour les puits d'une profondeur de 1000 m dans des zones désignées de conservation de la nature et Natura 2000, il existe également une obligation de réaliser <i>Umweltverträglichkeitsprüfung</i> (évaluation des incidences sur l'environnement), § 57c <i>BBergG</i> iVm. § 1 Nr. 8 <i>UVP-V Bergbau</i>.</p> <p>Dans le cas de la géothermie hydrothermique et pétrothermique, où des couches d'eau chaude situées à une profondeur de 2 000 à 4 000 m sont utilisées pour produire de l'énergie ou de la chaleur, un permis au titre de la législation sur les eaux (<i>WHG</i>) est nécessaire en plus du permis d'exploitation minière.</p> <p>Toutefois, si le plan d'exploitation selon § 51 <i>BBergG</i> prévoit l'utilisation de masses d'eau au sens de § 9 <i>WHG</i>, l'autorité minière décide, en accord avec le service des eaux, de l'admissibilité du projet au titre de la législation sur les eaux (§ 19 II, III <i>WHG</i>). Un permis dit "élevé" (<i>gehobene Erlaubnis</i>, § 15 <i>WHG</i>) sera nécessaire en général, car un permis normal sera exclu en raison du risque d'introduction de substances et de détérioration de la qualité de l'eau (§ 9 I Nr. 4, II Nr. 2, Nr. 3 i.V.m. § 14 I Nr. 3 <i>WHG</i>). L'octroi d'une autorisation conformément à § 15 <i>WHG</i> n'est possible que s'il existe un intérêt public ou un intérêt justifié de l'utilisateur de l'eau.</p> <p>Pour la partie de l'installation qui se trouve au-dessus du sol, un permis de construire est nécessaire conformément au <i>Landesbauordnungen</i> et au <i>BauGB</i>.</p>	
<b>Bade-Wurtemberg</b>	<p>La <i>Wassergesetz Baden-Württemberg (WG)</i> met à exécution la <i>WHG</i> et la complète.</p> <p>La <i>Tiefbohr- und Gasspeicher-Bergpolizeiverordnung (TGBPVO)</i> précise les exigences fédérales du <i>BBergG</i>.</p>	<p>Le <i>Landesforschungszentrum Geothermie (LFZG)</i> est une institution indépendante du Bade-Wurtemberg dont l'objectif est de faire des recherches sur l'utilisation de l'énergie géothermique en Bade-Wurtemberg.</p> <p>Selon le § 1 Abs. 2 Nr. 3 <i>LBO</i>, les installations souterraines sont uniquement soumises aux exigences du droit minier. Un permis de construire n'est pas nécessaire.</p> <p>Les forages pour la géothermie profonde et proche de la surface doivent être notifiés et, si nécessaire, approuvés selon § 43 <i>WG</i>.</p>	Le cabinet du Land de Bade-Wurtemberg a publié une feuille de route qui comprend plusieurs mesures visant à promouvoir l'énergie géothermique dans le Bade-Wurtemberg. Il est prévu, entre autres, d'organiser des manifestations d'information, de distribuer des dépliants et d'élaborer des promotions financières des projets <sup>295</sup> .
<b>Rhénanie Palatinat</b>	<p>La <i>Landeswassergesetz Rheinland-Pfalz (LWG)</i> met à exécution la <i>WHG</i> et la complète.</p> <p>La <i>Tiefbohrverordnung (BVOT)</i> précise les exigences fédérales du <i>BBergG</i>.</p>	<p>En Rhénanie-Palatinat dans le fossé Rhénan supérieur, il existe de nombreux projets qui ont déjà été approuvés, sont en cours de construction ou ont déjà été réalisés (Insheim et Landau)<sup>296</sup>.</p> <p>Selon le § 46 <i>LWG</i>, une autorisation est nécessaire pour la construction et l'exploitation des sondes géothermiques.</p> <p>L'Office d'État de la Rhénanie-Palatinat pour la géologie et l'exploitation minière (<i>Landesamt für Geologie und Bergbau</i>) fournit des cartes indiquant les endroits qui se prêtent à l'utilisation de sondes géothermiques<sup>297</sup>.</p>	

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
<p>☐☐ Suisse</p>	<p>L'article 664 du code civil suisse prévoit que ce sont les cantons qui conservent la compétence pour légiférer sur les mines en tant que biens du domaine public. Il leur appartient de légiférer en la matière, et de conserver ou renoncer à ce droit.</p> <p>L'ordonnance 814.201 du 28 octobre 1998 sur la protection des eaux<sup>298</sup> a pour but de protéger les eaux superficielles et souterraines de possibles atteintes nuisibles aux ressources en eau et d'en promouvoir une utilisation durable.</p> <p>La loi fédérale sur la protection des eaux souterraines du 24 janvier 1991 encadre l'exploitation des ressources souterraines.</p> <p>La loi sur l'énergie<sup>299</sup> encadre d'une manière plus générale les objectifs énergétiques et les dispositifs de soutien à la filière.</p> <p>La loi sur le CO<sub>2</sub> révisée le 1<sup>er</sup> décembre 2017<sup>300</sup> fixe un objectif de réduction de 50% des émissions de gaz à effet de serre (GES) de la Suisse à l'horizon 2030, dans la lignée de ses engagements pris dans le cadre de l'Accord de Paris.</p> <p>Plusieurs ordonnances organisent les mécanismes de soutien financier à la filière géothermique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'ordonnance sur l'énergie du 1<sup>er</sup> novembre 2017<sup>301</sup> ;</li> <li>- l'ordonnance sur l'encouragement de la production d'électricité issue d'énergies renouvelables du 1<sup>er</sup> novembre 2017<sup>302</sup> ;</li> <li>- l'ordonnance sur la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> du 30 novembre 2012<sup>303</sup>.</li> </ul>	<p>L'utilisation des sous-sols relève de la compétence des cantons. Mais en général, les installations requièrent une autorisation de construire qui nécessite une autorisation pour les forages et les essais de pompage dans les eaux souterraines. Parfois, l'utilisation des eaux souterraines peut être soumise à concession. À partir d'une certaine profondeur, le canton exige un permis pour l'exploration puis une concession pour l'exploitation des ressources géothermales.</p> <p>En général, ces autorisations s'appuient sur les lois cantonales : la loi sur les mines, la loi cantonale sur les eaux, la protection des eaux et les ressources du sous-sol. Les prescriptions à prendre en compte varient d'un canton à l'autre mais en général il faudra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une autorisation de prélèvement d'eau ou d'utilisation de la nappe phréatique ;</li> <li>- une conformité de l'installation prévue avec la loi sur la protection de la nature et du paysage ;</li> <li>- un respect du plan directeur cantonal conformément à la loi sur l'aménagement du territoire ;</li> <li>- une notice ou étude de l'impact sur l'environnement en vertu de la loi sur la protection de l'environnement ;</li> <li>- une étude sur les risques sismiques pour les systèmes hydrothermaux de grande profondeur et les systèmes pétrothermaux.</li> </ul>	<p>La Rétribution de l'injection permise par la loi sur l'énergie du 30 septembre 2016 s'applique à la géothermie<sup>304</sup>, aucune nouvelle installation ne sera ajoutée au système de rétribution au 1<sup>er</sup> janvier 2022.</p> <p>Selon l'article 33 de la loi sur l'énergie du 30 septembre 2016<sup>305</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une contribution peut être fournie pour couvrir les coûts relatifs à la recherche de ressources géothermiques destinées à la production électrique à hauteur de 60% maximum des coûts d'investissement ;</li> <li>- des garanties à hauteur de 60% maximum dans le cadre de la recherche géothermique sont également prévues.</li> </ul> <p>Ces garanties et contributions ne sont pas cumulables. Elles sont garanties par l'abondement d'un fonds financé en partie par le consommateur final dans le prix de l'électricité.</p>
<p><b>Canton du Jura</b></p>	<p>La loi sur la gestion des eaux (LGEaux) du 28 octobre 2015<sup>306</sup> encadre la protection des eaux dans le canton du Jura.</p> <p>La loi cantonale sur la géoinformation (LCGéo) du 28 octobre 2013<sup>307</sup> met en œuvre au niveau cantonal la législation fédérale sur la géoinformation. Elle prévoit la création d'une base de géodonnées aux échelles cantonale et communale.</p>	<p>La loi sur la gestion des eaux encadre l'utilisation de la géothermie :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'article 12 prévoit à son alinéa 2 que l'utilisation des eaux publiques comme ressource énergétique requiert l'obtention d'une autorisation ou une concession. Pour les obtenir, il appartient aux détenteurs des captages d'eaux souterraines de réaliser les études nécessaires selon l'article 39 alinéa 2 ;</li> <li>- les forages de plus de 3 mètres de profondeur nécessitent une autorisation de l'Office de l'environnement (OFEN) (art. 41 al. 1) ;</li> <li>- obligation pour le requérant de fournir un relevé de forage établi par un géologue (art. 41 al. 2)</li> <li>- les conditions d'octroi d'une concession par l'OFEN sont prévues aux articles 59-64.</li> </ul> <p>Plusieurs formalités administratives sont à remplir afin d'obtenir un permis de construire.</p>	

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
		<p>Un plan spécial cantonal est publié et fait office de permis de construire. Il est déposé publiquement et soumis à autorisation avant exploitation. Il doit contenir plusieurs documents techniques, (étude d'impact environnemental, études et modélisation relatives aux eaux souterraines, à la sismicité, à la radioactivité des sols ou encore au bruit).</p> <p>La fiche 5.07 du plan directeur résume la procédure applicable à la géothermie. La fiche 5.07.1 résume la procédure pour la géothermie profonde<sup>308</sup>.</p> <p>La fiche 5.07 sur la géothermie précise que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les exploitations ne doivent pas créer des communications permanentes entre des nappes souterraines, altérer leur qualité ou altérer ou traverser la couche protectrice naturelle des aquifères exploités ou potentiellement exploitables ;</li> <li>- le Service des transports et de l'énergie évalue, valide et organise le suivi des projets géothermiques ;</li> <li>- l'OFEN est responsable des délivrances des autorisations de forage des sondes géothermiques, définit les zones dans lesquelles les installations sont autorisées, élabore une base de donnée des installations de collecteurs géothermiques ;</li> <li>- les communes renseignent les citoyens sur les secteurs dans lesquels l'installation est interdite ou autorisée.</li> </ul> <p>La fiche 5.07.1 sur la géothermie profonde précise que :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les projets doivent se situer dans des « zones d'activités », à proximité de stations de distributions d'électricité et des bassins de population du canton ;</li> <li>- la procédure de plan spécial comprend une étude d'impact sur l'environnement, l'autorisation ou concession pour exploiter le sous-sol et l'autorisation de défrichage ;</li> <li>- le Service des transports et de l'énergie évalue, valide et assure le suivi des projets ;</li> <li>- le service de l'aménagement du territoire coordonne les intérêts en présence, mène la procédure d'adaptation du plan spécial cantonal ;</li> <li>- évalue l'impact des installations, délivre l'autorisation pour l'exploitation de la chaleur du sous-sol ;</li> <li>- les communes prennent les mesures d'aménagement requises par le plan spécial et sont associées à la démarche dans le cadre du plan spécial cantonal.</li> </ul>	
<b>Canton de Bâle-Ville</b>	<p>Plusieurs lois et ordonnances cantonales influencent l'exploitation de l'énergie géothermique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- loi sur l'énergie du canton de Bâle du 16 novembre 2016<sup>309</sup> ;</li> <li>- loi cantonale sur les zones de protection des eaux souterraines du 15 décembre 1983<sup>310</sup> ;</li> </ul>	<p>La carte des sondes géothermiques indique dans quelles zones l'énergie géothermique peut être utilisée et si un rapport préliminaire géologique est nécessaire.</p> <p>Une distance minimale de 3 mètres entre l'emplacement de la sonde géothermique et la parcelle voisine doit être respectée. Si l'emplacement de la sonde est à moins de 3 mètres de la parcelle voisine, l'accord du propriétaire voisin devra être joint à la demande.</p>	

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ordonnance cantonale sur les zones de protection des eaux souterraines et les zones de protection des eaux du 19 juin 1984<sup>311</sup>.</li> </ul>	<p>Il faudra télécharger et remplir un formulaire de demande de forage pour obtenir l'autorisation de forer. Cette autorisation sera délivrée à condition que les eaux souterraines soient préservées et qu'il n'y ait pas de risque géologique ou sismique identifié<sup>312</sup>.</p>	
<b>Canton de Bâle-Campagne</b>	<p>Plusieurs lois et ordonnances cantonales influencent l'exploitation de l'énergie géothermique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ordonnance sur l'approvisionnement en eau et l'utilisation et la protection des eaux souterraines du 13 janvier 1998<sup>313</sup> ;</li> <li>- loi sur l'utilisation et la protection des eaux souterraines du 4 mars 1967<sup>314</sup>.</li> </ul>	<p>Une autorisation est requise pour tout forage ou intervention dans les eaux souterraines. Le pétitionnaire devra en être titulaire pour effectuer des premières recherches. Cette autorisation sera délivrée à condition que les eaux souterraines soient préservées et qu'il n'y ait pas de risque géologique ou sismique identifié<sup>315</sup>. Le pétitionnaire devra également être titulaire d'un permis pour effectuer le forage. La demande devra préciser le temps pendant lequel les eaux souterraines sont pompées, la quantité d'eau pompée, comment les eaux usées seront évacuées et quelle qualité l'eau conservera. Le permis est délivré par la Direction du bâtiment et de la protection de l'environnement<sup>316</sup>.</p> <p>Ensuite, le pétitionnaire devra obtenir une concession pour exploiter les eaux souterraines. Elle est délivrée par la Direction du bâtiment et de la protection de l'environnement, fixe les prescriptions à respecter, et a une validité de 10-30 ans (art. 10 loi sur l'utilisation et la protection des eaux souterraines).</p> <p>Le canton peut reprendre les forages dans l'intérêt du public.</p>	



	Leviers	Freins	
		Juridiques	Extra-juridiques
<p>□ □ <b>France</b></p>	<p>La France est pionnière dans le <u>développement des techniques d'exploitation des ressources géothermiques</u> et notamment dans la production d'électricité à partir de celle-ci. La France utilise sur deux sites en Alsace la technologie appelée <i>Enhanced Geothermal Stimulation</i> qui consiste en la création d'un réservoir géothermique artificiel dans un sol préalablement fracturé et y injectant de l'eau sous pression dans un circuit fermé qui sera chauffée pour remonter à la surface. Cette technique permet à la fois la production de chaleur et d'électricité<sup>317</sup>.</p> <p>La géothermie est une <u>ressource indigène</u><sup>318</sup> et n'a pas besoin d'être achetée à l'étranger. Elle est produite localement et utilisée en circuit court. L'énergie géothermique est <u>renouvelable</u>, et fournit une énergie thermique constante. Elle est <u>flexible</u> et peut facilement être utilisée en complément des autres énergies renouvelables.</p> <p>La géothermie est pratiquement <u>invisible</u> : une installation géothermique de moyenne profondeur n'a besoin que de quelques dizaines de mètres carrés de surface pour fonctionner.</p> <p>La géothermie peut être utilisée de <u>multiples manières</u>. Selon l'emplacement, la profondeur et la saison, les installations peuvent être envisagées pour des utilisations diverses :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- production de froid ;</li> <li>- stockage saisonnier dans des champs de sondes géothermiques ou des aquifères ;</li> <li>- production d'électricité ;</li> <li>- extraction d'éléments.</li> </ul> <p>La géothermie pourrait apporter <u>jusqu'à 118 EJ par an pour une profondeur de 3 km et 1109 EJ par an pour une profondeur de 10 km</u><sup>319</sup>.</p> <p>La géothermie à <u>faible profondeur peut facilement être utilisée</u> avec des pompes à chaleur pour le chauffage de bâtiments, de maisons individuelles, d'hôtels ou encore d'exploitations industrielles. Ces installations permettent également de refroidir les bâtiments en été.</p> <p>La <u>recherche européenne sur le sujet est très active</u>. On compte trois installations pilotes en Europe utilisant la technique pétro thermique pour produire de l'électricité. La recherche et formation suisses sont très actives. En 2013, le plan d'action « Recherche énergétique suisse coordonnée » a conduit à la création de huit centres de compétences financés par le Fonds national suisse et la Commission pour la technologie et l'innovation. Le centre de compétence Supply of Electricity travaille sur la simulation numérique et le développement de technologies innovantes concernant les forages, la cimentation des puits, les capteurs pour puits et les matériaux résistant à la corrosion, la validation des données dans des laboratoires souterrains et le développement de projets pilotes<sup>320</sup>. La Suisse participe également à des projets de recherche européens (GeORG, GeoMol, IMAGE) ainsi qu'à des projets mondiaux élaborés dans le cadre de divers organisations (European Geothermal Energy council, European Energy Research Alliance/Joint Programme on Geothermal Energy)<sup>321</sup>.</p>	<p>Le <u>droit de l'environnement</u> peut représenter un frein au développement de la géothermie, notamment par l'application du principe de précaution (art. L.110-1 II 1° du code de l'environnement) qui est aujourd'hui utilisé par les associations de riverains et les communes s'opposant aux différents projets du fait de la non-maturité de la géothermie en tant que technologie<sup>322</sup>.</p> <p>En France, <u>la fracturation hydraulique est interdite</u> par la loi n° 2011-835 du 13 juillet 2011 visant à interdire l'exploration et l'exploitation des mines d'hydrocarbure liquide ou gazeux par fracturation hydraulique. Même si cette loi ne mentionne pas expressément que la géothermie est concernée par ces dispositions, cela a entraîné un contentieux qui a pu retarder l'exploitation de gîtes géothermiques. Cependant, le Conseil d'État a déterminé que la géothermie n'utilisait pas la même méthode de fracturation hydraulique que celle utilisée lors de forage pour la recherche de gaz de schiste ou d'hydrocarbures et qu'elle était donc autorisée<sup>323</sup>.</p> <p>L'exploitation d'installations géothermiques relève de <u>lourdes démarches administratives</u> et de longs délais d'obtention des autorisations.</p>	<p><u>Une absence d'investisseurs privés importants</u> est en contradiction directe avec l'exigence grandissante de garanties techniques et financières suffisantes pour l'obtention du permis d'exploitation. De plus, les maîtres d'ouvrages ont des difficultés à obtenir des prêts et garanties auprès des banques du fait de l'incertitude qui réside dans la phase d'exploration qui est à la fois la plus coûteuse mais aussi la plus incertaine.</p> <p>Le périmètre de l'enquête publique est largement critiqué dans différents projets de géothermie profonde. Les riverains et communes considèrent que le périmètre est trop réduit et cela pose aussi des problèmes transfrontaliers. Par exemple, une initiative citoyenne a été lancée en Allemagne pour s'opposer à un projet français<sup>324</sup>.</p> <p>Le calendrier prévisionnel pour les <u>appels d'offres prévu par la PPE 2020 jusqu'en 2024 exclut la géothermie</u><sup>325</sup>.</p> <p>La géothermie est qualifiée de « <u>non mature</u> » par les scientifiques et le public participant aux enquêtes publiques. Cela entraîne une <u>mauvaise acceptabilité sociale</u> de la technologie qu'est la géothermie profonde<sup>326</sup>. Des <u>risques hydrologiques</u> sont associés à la géothermie<sup>327</sup>. La qualité de l'eau peut être impactée par l'usage dans une installation géothermique. Elle est contaminée par du sulfure, du sel et d'autres molécules et devra être nettoyée avant d'être réutilisée. La température, le pH et la dissolution du carbone des eaux souterraines peuvent changer, ce qui peut entraîner des concentrations anormales de substances normalement absentes des eaux souterraines. À titre d'exemple, une augmentation de température de 25°C peut entraîner des concentrations anormales d'arsenic dans les eaux souterraines<sup>328</sup>.</p> <p>L'exploitation d'une station géothermique peut entraîner une <u>pollution de l'air</u><sup>329</sup> <u>environnant</u>. Parmi les substances produites par la géothermie on compte : du sulfure d'hydrogène, du dioxyde de carbone, de l'ammoniac, du méthane et du buron. Une fois dans l'atmosphère, elles peuvent entraîner des pluies acides ou des maladies (principalement du cœur et des poumons). Il est possible d'utiliser des filtres pour intercepter ces substances, mais ils produiront des boues toxiques dont il faudra disposer en tant que déchets toxiques<sup>330</sup>.</p>

	Leviers	Freins	
		Juridiques	Extra-juridiques
			<p>Ces substances sont automatiquement relâchées dans les systèmes à boucle ouverte et lorsque les centrales relâchent de la vapeur pour être plus efficaces.</p> <p>L'exploitation entraîne également des <u>risques géologiques et sismiques</u>. Des phénomènes de glissements de terrains peuvent être sentis près des installations géothermiques<sup>331</sup>. Il est possible de remédier à ce problème en réinjectant des eaux sous la surface.</p> <p>Des risques de séismes de faible et forte intensité peuvent également être présents aux alentours des centrales géothermiques (ex : arrêts de projets de géothermie en Alsace à la suite de séismes sentis dans la région en 2020 et 2021).</p> <p>Il est possible que l'exploitation d'une centrale géothermique entraîne <u>des changements dans la population microbiologique de l'eau</u>, de nouveaux pathogènes peuvent également être introduits ce qui peut perturber les écosystèmes environnants<sup>332</sup>.</p> <p>L'énergie géothermique a encore un <u>faible rendement</u><sup>333</sup> et <u>est coûteuse</u><sup>334</sup>.</p> <p>Enfin, la géothermie <u>réchauffe le sol et pollue les eaux de surface</u><sup>335</sup>.</p> <p>Un sol plus chaud change le développement et la santé des plantes et cause des mutations génétiques, particulièrement pour la pollinisation et la floraison. Les décharges d'eaux géothermales peuvent affecter les eaux de surface et les écosystèmes qu'ils abritent.</p>
<p>□ □</p> <p><b>Allemagne</b></p>	<p>Le <u>soutien public</u> à la filière géothermique est très important. En effet, la subvention prévue par l'<i>EEG</i> 2021 est élevée et son déclin n'est pas prévu avant 2024, l'exploitation des centrales géothermiques est donc très rentable en Allemagne.</p> <p>Le <u>potentiel</u> de l'énergie géothermique en Allemagne est très élevé. En particulier, dans le fossé Rhénan supérieur, qui traverse le Bade-Wurtemberg et la Rhénanie-Palatinat <sup>336</sup>.</p> <p>(Pour les leviers communs aux trois pays, voir ci-dessus « Leviers / France »)</p>	<p>L'obtention d'une <u>autorisation d'exploration</u> et d'extraction selon le <i>BergG</i> et le <i>WHG</i> est complexe et coûteuse en raison des informations nécessaires et des vérifications requises. Conséquemment, la phase de planification des installations prend beaucoup de temps.</p> <p>(Pour les freins juridiques communs aux trois pays, voir ci-dessus « Freins Juridiques / France »)</p>	<p>L'utilisation de la géothermie profonde, qui peut être utilisée pour la production de l'électricité, est encore <u>très coûteuse et la technologie n'est pas encore mature</u>. En plus, il n'est pas facile de trouver des sites appropriés, car les sites déjà utilisés et les zones qui doivent être protégés pour des raisons écologiques sont nombreux.</p> <p>Du fait de la proximité du Bade-Wurtemberg avec l'Alsace, pionnière en géothermie, <u>les projets se font majoritairement en France</u>. Le principal distributeur d'électricité de cette région : EnBW, réalise des investissements en France, sous forme de coopération Franco-Allemande<sup>337</sup>.</p> <p>(Pour les freins extra juridiques communs aux trois pays, voir ci-dessus « Freins Extra Juridiques / France »)</p>

	Leviers	Freins	
		Juridiques	Extra-juridiques
<p>□ □ Suisse</p> <p>Géo-énergie Suisse a <u>créé une nouvelle technologie</u> qui utilise lors du forage par stimulation hydraulique en géothermie profonde : la « stimulation multi-étapes » le long des forages horizontaux, ce qui a pour but d'améliorer les performances énergétiques et de réduire les risques de sismicité. Un exemple est offert avec le projet pilote de Haute-Sorne réalisé par Géo-énergie Suisse et Géo-énergie Jura<sup>338</sup>. Géo-énergie Suisse, dans le cadre de ce projet, souhaite créer un outil de communication, d'échange et d'informations destiné à entretenir le dialogue avec et entre les administrés qui sont concernés par le projet. L'information apparaît ici indispensable au vu de l'état actuel du développement de la technologie, afin de faciliter l'acceptabilité sociale de tels projets. Dans cette optique, il est prévu de créer une commission de suivi et d'information<sup>339</sup>.</p> <p>(Pour les Leviers communs aux trois pays, voir ci-dessus « Leviers / France »)</p>	<p>Le <u>manque d'uniformité de la réglementation entre les cantons</u> entraîne des difficultés de coordination. Chaque canton réglemente la géothermie selon sa loi cantonale en matière minière, dans le domaine de l'eau ainsi que dans le domaine de la protection des paysages et de l'environnement<sup>340</sup>.</p> <p>En 2015, un recours contre le permis de construire de la centrale de géothermie profonde de Haute-Sorne avait été déposé. Cela a entraîné un questionnement de la part du Canton du Jura qui a envisagé de retirer ce permis. Finalement, en 2018, la décision de rejet du recours a été adoptée. Ce type <u>de recours ralentit les procédures d'autorisation et de permis</u> requises pour la construction et <u>l'avancée des projets</u><sup>341</sup>.</p> <p>(Pour les freins juridiques communs aux trois pays, voir ci-dessus « Freins Juridiques / France »)</p>	<p>La méconnaissance<sup>342</sup> des sous-sols représente un frein au développement de la filière car les phases de forage et de test sont les plus coûteuses et les plus incertaines. Seuls 16 forages profonds se trouvent actuellement sur le territoire national et sont les seuls à fournir des informations fiables sur le sous-sol.</p> <p>La sismicité anthropique représente un frein au développement de la filière géothermique (séisme en 2006 dans le cadre du projet de géothermie profonde à Bâle<sup>343</sup>), d'où une acceptabilité sociale réduite des projets de géothermie profonde<sup>344</sup>.</p> <p>L'énergie géothermique a encore un <u>faible rendement</u><sup>345</sup> et <u>est coûteuse</u><sup>346</sup> : 40-60 centimes par kWh selon l'OFEN en 2017<sup>347</sup>.</p> <p>(Pour les freins extra juridiques communs aux trois pays, voir ci-dessus « Freins Extra Juridiques / France »)</p>	

### Focus : La centrale géothermique de Soultz-sous-forêts, un exemple de coopération franco-allemande :

La centrale de géothermie profonde de Soultz-sous-forêts est le fruit d'une coopération entre Électricité de Strasbourg (ÉS), filiale d'EDF, et Énergie Baden-Württemberg AG (EnBW). Cette centrale a été mise en service en juin 2016 après 30 ans de recherches, d'investigations, de coopération et l'exploitation du site en tant que site pilote à partir de 2008. Cette centrale a la particularité d'utiliser une technologie peu maîtrisée lui permettant un usage industriel : la technologie *Enhanced/Engineering Geothermal System (EGS)*<sup>348</sup>. Cette centrale, ancien laboratoire, a pu être développée grâce à de nombreux soutiens financiers tels que le GEIE (Groupement Européen d'Intérêt Économique) ou encore le fonds public de l'ADEME. Ce projet est un parfait exemple de coopération transfrontalière démontrant qu'à l'échelon local, il est possible de développer des projets. Cependant, la coopération entre ces deux pays n'est que d'ordre financier et l'intégration des autres aspects du marché de l'électricité n'est pas encore en place.



## Géothermie – Pour aller plus loin :

### France

EDF, « La géothermie en chiffres », *EDF*, [en ligne], 2021, [consulté le 25 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/produire-de-l-electricite/la-geothermie-en-chiffres>

Énergie de Strasbourg, « Centrale de Soultz-Sous-Forêts », *ES*, [en ligne], 2020, [consulté le 28 mai 2021]. Accessible sur : [Centrale de Soultz-sous-forêts - ÉS Géothermie, geothermie.es.fr](http://Centrale.de.Soultz-sous-forêts-ÉS.Géothermie.geothermie.es.fr)

SERRANO Yeny, HEIMLICH Christine, et al. « La géothermie profonde « n'est pas mûre » : parcours d'une formule-argument à l'Eurométropole de Strasbourg », *Mots. Les langages du politique* 2019/1 (n° 119), pages 51 à 67.

### Allemagne

SCHNEIDER, Jens-Peter, § 23 Energieumweltrecht: Treibhausgasemissionshandel, Erneuerbare Energien, Kraft-Wärme-Kopplung, Energieeinsparung in: Schneider/Theobald (Hrsg.) *Recht der Energiewirtschaft*, 5. Edition to be published July 2021

BMWi, „Erneuerbare Energien in Zahlen“, *BMWi*, [en ligne], 2019, [consulté le 23 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/erneuerbare-energien-in-zahlen-2019.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/erneuerbare-energien-in-zahlen-2019.pdf?__blob=publicationFile&v=6)

KUNZE Conrad, HERTEL Maureen, “Contested deep geothermal energy in Germany – The emergence of environmental protest movement”, *Energy Research and Social Science*, 27, 2014, p. 175.

THORSTEN Agemar, SCHULZ RÜDIGER Josef Weber, “Deep Geothermal Production in Germany”, *Energies*, 2014, 7(7), 4397-4416.

Serviceportal Baden-Württemberg, Erdwärme/Geothermie [en ligne] [consulté le 7 juillet 2021]. Accessible sur : <https://www.service-bw.de/leistung/-/sbw/ErdwaermeGeothermie-384-leistung-0>

### Suisse

Géothermie Suisse, « La géothermie pour couvrir au moins un quart des besoins en chaleur de la Suisse », *Geothermie Schweiz*, [en ligne], octobre 2020, [consulté le 26 mai 2021]. Accessible sur : [https://geothermie-schweiz.ch/wp-live/wp-content/uploads/2020/12/Potentiel\\_thermique\\_ge%CC%81othermie\\_FR.pdf](https://geothermie-schweiz.ch/wp-live/wp-content/uploads/2020/12/Potentiel_thermique_ge%CC%81othermie_FR.pdf)

Suisse Énergie, « Géothermie en Suisse, une source d'énergie polyvalente », *Suisse Énergie*, [en ligne], février 2017, [consulté le 28 mai 2021]. Accessible sur : [Géothermie en Suisse, une source d'énergie polyvalente](http://Géothermie.en.Suisse.une.source.d'énergie.polyvalente)

### Europe

BONTE Matthijs, STUYFZAND Pieter J., HULSMANN Adriana, VAN BEELEN Patrick, “Underground thermal energy storage: environmental risks and policy developments in the Netherlands and European Union”, *Ecology and Society*, 16(1): 22, [en ligne], 2011, [consulté le 20 juin 2021]. Accessible sur : <http://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss1/art22/>

### International

CHEN Siyuan, ZHANG Qi et al. “Quantitative assessment of the environmental risks of geothermal energy : a review”, *Journal of Environmental Management*, Volume 276, 15 december 2020, 111287.

## 4.5 BIOMASSE

### Chiffres actuels et objectifs :

**En Europe**, la consommation de biomasse énergie a augmenté de 2,2% en 2020, soit 102,6 Mtep. 206 TWh d'électricité ont été produits et 80,4 Mtep consommés. L'Europe prévoit que d'ici 2030, la biomasse représentera 50% de toute la production d'énergie renouvelable, la demande se stabilisant à 147 Mtep. La Commission estime à 338-391 Mtep le potentiel de production européen à l'horizon 2030<sup>349</sup>.

**En France**, en 2020, la filière bioénergie a atteint une puissance raccordée de 2 171 MW, soit une augmentation de 86 MW par rapport à l'an passé. La filière a produit 7,6 TWh et couvert 1,7% de l'énergie consommée<sup>350</sup>. La biomasse est la première source d'énergie renouvelable en France. La France dispose de la quatrième surface forestière d'Europe<sup>351</sup>. À l'horizon 2023, la PPE prévoit que 145 TWh d'énergie seront produits par la biomasse. À l'horizon 2028, elle prévoit entre 157 et 169 TWh.

**En Allemagne**, en 2020, la biomasse en Allemagne disposait de 50,6 TWh de puissance installée. La biomasse représentait 20,2 % de la production allemande d'électricité. La capacité installée des centrales à biomasse a fortement augmenté ces dernières années (de 23% par rapport à 2015). En Allemagne, les centrales à biomasse sont principalement utilisées pour rendre le marché de l'électricité plus flexible<sup>352</sup>. À l'horizon 2030, 18% de la production d'électricité, 15% du chauffage et 13 % du carburant devraient produire de la biomasse<sup>353</sup>.

**En Suisse**, 2 576 ktep d'énergie biomasse ont été produits en 2019<sup>354</sup>, soit 1/5 de l'énergie renouvelable suisse, faisant d'elle la deuxième source d'énergie renouvelable dans la confédération. 162 installations étaient en fonctionnement en 2020 et ont approvisionné 66 000 ménages<sup>355</sup>.

La loi sur l'énergie et la loi sur le CO<sub>2</sub> suisses formulent plusieurs objectifs énergétiques à l'horizon 2035 (art. 3 al. 1 Loi sur l'énergie). La consommation moyenne d'énergie par habitant doit notamment être réduite de 43% par rapport à 2000 et la consommation moyenne d'électricité par habitant de 13%. La Suisse vise également un développement des énergies renouvelables (hors hydraulique) qui amènerait le pays à 11 400 GWh produits en 2035 (art. 2 al. 1 loi sur l'énergie). Enfin, la loi sur le CO<sub>2</sub> vise des objectifs de réduction d'émissions de GES d'au moins 35% par rapport à 1990 entre 2021 et 2030<sup>356</sup>. La biomasse devrait aider le pays à remplir ces objectifs étant donné son important potentiel et sa place de deuxième source d'énergie renouvelable nationale.

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
<p>☐☐ <b>France</b></p>	<p>L'ordonnance n°2011-504 du 9 mai 2011 portant codification de la partie législative du code de l'énergie<sup>357</sup> définit la biomasse comme « la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales issues de la terre et de la mer, de la sylviculture et des industries connexes, ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers » (art. L.211-2 al. 2 du code de l'énergie).</p> <p>L'art. L.661-1 du code de l'énergie définit les biocarburants comme des combustibles liquides ou gazeux utilisés pour le transport et produits à partir de biomasse.</p> <p>La loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte prévoit l'élaboration de la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse et des schémas régionaux biomasse.</p> <p>La loi d'orientation forestière de 2001 définit la gestion durable des forêts comme priorité. Elle précise que la forêt permet de lutter contre l'effet de serre et d'assurer le développement économique du secteur et prévoit « l'utilisation massive du bois dans la construction et l'ameublement » ainsi qu'une « politique du bois énergie englobant tous les types d'installations de chauffage »<sup>358</sup>.</p>	<p>Pour être qualifiée de biomasse renouvelable, l'énergie doit répondre au « critère de durabilité » fixé par une directive européenne du 11 décembre 2018<sup>359</sup> relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables.</p> <p>Le critère de durabilité permet de déterminer si l'énergie produite à partir de biomasse peut être qualifiée de renouvelable<sup>360</sup>. Il faudra prendre en compte :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les émissions de GES évitées par la production de biomasse comparées aux émissions moyennes de la production d'énergie ;</li> <li>- la bioénergie ne doit pas : <ul style="list-style-type: none"> <li>o être produite avec des matières premières provenant de terres riches en biodiversité ;</li> <li>o provenir de terres avec un grand stock de carbone ;</li> <li>o provenir de tourbières.</li> </ul> </li> <li>- la production doit respecter les terres protégées par la politique agricole commune (PAC) ;</li> <li>- elle ne provient pas de terres produisant de l'alimentation humaine ou animale.</li> </ul> <p>Le respect du critère de durabilité conditionne la participation de l'énergie aux objectifs de réduction de GES et la perception d'avantages fiscaux (art. L.661-2 code de l'énergie). Le mode de production de l'énergie pourra être contrôlé pour vérifier sa durabilité (art. L.661-7 code de l'énergie).</p> <p>La stratégie nationale de mobilisation de la biomasse<sup>361</sup> du 26 février 2018, dont l'élaboration est prévue par l'art. L.211-8 du code de l'énergie définit les objectifs nationaux de production et mobilisation de la biomasse.</p> <p>Plusieurs schémas régionaux biomasse ont été adoptés sur la base de la stratégie nationale et doivent être mis à jour avec chaque PPE (art. L.222-3-1 du code de l'environnement) par le préfet de région et le président du conseil régional pour prévoir les orientations régionales de mobilisation de la biomasse. Ils font un état des lieux des gisements de biomasse, des leviers et contraintes, des volumes consommés et des politiques actuelles et fixent des objectifs quantifiés et orientations<sup>362</sup>. Cependant, l'adoption des schémas régionaux a pris du retard. À titre d'exemple, le premier schéma du Grand-Est était en consultation publique entre le 4 janvier et le 5 février 2021<sup>363</sup>.</p> <p><u>Au titre du droit de l'environnement</u>, les installations exploitant la biomasse sont soumises au régime ICPE. La nomenclature ICPE peut se trouver entièrement à l'annexe de l'article R.511-9 du code de l'environnement (voir rubriques n°2781, 2910, 2971).</p> <p>Rubrique n°2781 : les installations de méthanisation<sup>364</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- relèvent du régime d'autorisation si la quantité de matières traitées est supérieure ou égale à 100 tonnes par jour ;</li> </ul>	<p>Deux instruments soutiennent le développement de la biomasse pour les entreprises :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le Fonds Chaleur de l'ADEME : il a été créé en décembre 2008 et mis en place afin de soutenir la production de chaleur à partir de sources renouvelables. Il représente au total 7,92 milliards d'euros d'investissement depuis 2009, dont 2,27 engagés par l'ADEME<sup>375</sup> ;</li> <li>- des appels à projet sont régulièrement lancés par l'ADEME. Le dernier en date « Biomasse Chaleur Industrie Agriculture Tertiaire (BCIAT) » datant d'octobre 2020 a été mis en place dans le cadre du plan de décarbonation de l'industrie. Les projets bénéficieront d'une aide sur une période maximale de 15 ans à partir de la mise en service de l'installation<sup>376</sup>.</li> </ul> <p>Parallèlement, deux instruments soutiennent l'investissement des particuliers dans la biomasse :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le Fonds Air de l'ADEME accorde une aide aux particuliers qui remplacent une cheminée ouverte ou un vieil appareil de chauffage au bois par un nouvel appareil très performant<sup>377</sup> ;</li> <li>- le crédit d'impôts pour la transition énergétique concerne les particuliers qui ont engagé des dépenses pour des travaux d'économie d'énergie<sup>378</sup>.</li> </ul> <p>Le biométhane peut également bénéficier d'un tarif d'achat. Le producteur est engagé dans un contrat avec ERDF pour vendre son biométhane pendant 15 ans. Il varie aujourd'hui entre 64 et 139€ par MWh<sup>379</sup>.</p> <p>Enfin, le dispositif d'encouragement fiscal à l'investissement en forêt consiste en une réduction de l'impôt sur le revenu ou un crédit d'impôt pour les contribuables domiciliés en France réalisant des investissements forestiers. Il encourage notamment la formation d'exploitations viables dans le paysage forestier français. Le dispositif est prolongé jusqu'au 31 décembre 2022 par l'article 103 de la loi finance 2021<sup>380</sup>.</p>

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- relèvent du régime d'enregistrement si la quantité de matières traitées est supérieure ou égale à 30 tonnes par jour et inférieure à 100 tonnes ;</li> <li>- relèvent du régime de déclaration si la quantité de matières traitées est inférieure à 30 tonnes par jour.</li> </ul> <p>Les arrêtés ministériels de prescriptions générales applicables aux installations de la rubrique n°2781 sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour la déclaration : l'arrêté du 10 novembre 2009 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation soumises à déclaration sous la rubrique n°1781-1<sup>365</sup> ;</li> <li>- Pour l'enregistrement : l'arrêté du 12 août 2010 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique n° 2781-1 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement<sup>366</sup> ;</li> <li>- Pour l'autorisation : l'arrêté du 10 novembre 2009 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de méthanisation soumises à autorisation en application du titre Ier du livre V du code de l'environnement<sup>367</sup>.</li> </ul> <p>Rubrique n°2910 : les installations de combustion de biomasse<sup>368</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- relèvent du régime d'enregistrement si leur puissance est supérieure ou égale à 20 MW mais inférieure à 50 MW ;</li> <li>- relèvent du régime de déclaration si leur puissance est comprise entre 1 MW et 20 MW.</li> </ul> <p>Les arrêtés ministériels de prescriptions générales applicables aux installations de la rubrique n°2910 sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- deux arrêtés du 3 août 2018 pour le régime de déclaration<sup>369</sup> ;</li> <li>- un arrêté du 3 août 2018 pour le régime de l'enregistrement<sup>370</sup> ;</li> <li>- un arrêté du 3 août 2018 pour le régime de l'autorisation<sup>371</sup>.</li> </ul> <p>Rubrique n°2971 : les installations de production de chaleur ou d'électricité à partir de déchets non dangereux sont soumises au régime d'autorisation<sup>372</sup>. Deux arrêtés ministériels de prescriptions générales sont applicables à ces installations<sup>373</sup>.</p> <p>Les installations peuvent être soumises à étude d'impact si :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elles impliquent un défrichement de 25 hectares ;</li> <li>- elles ont pour projet de s'implanter sur des terres non utilisées de plus de 4 hectares ;</li> <li>- les installations de moins de 25 hectares peuvent être soumises à étude d'impact au cas par cas.</li> </ul> <p>Le régime ICPE peut se trouver :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- régime de déclaration : art. R.512-47 et R.512-49 du code de l'environnement ;</li> </ul>	

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- régime d'enregistrement : art. L.512-7, 7-3 et 7-5 du code de l'environnement ;</li> <li>- régime d'autorisation : art. L.181-1 à L.181-9 du code de l'environnement pour l'autorisation environnementale, art. R.181-1 et -13 du code de l'environnement pour la demande d'autorisation, art. L.122-3, R.122-1 à R.122-12 du code de l'environnement pour l'étude d'impact, art. R.181-25 du code de l'environnement pour l'étude d'incidence, art. L.181-25 du code de l'environnement pour l'étude de danger.</li> </ul> <p>Au titre du <u>droit de l'énergie</u>, les installations dont la puissance est supérieure à 50 MW devront demander une autorisation d'exploiter (art. L.311-6 code de l'énergie) auprès de la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC)<sup>374</sup>.</p> <p>Au titre de <u>l'urbanisme</u>, les installations biomasse sont soumises à déclaration préalable (art. *R.421-17 code de l'urbanisme) ou permis de construire (art. R.*421-14 à *R. 421-16 code de l'urbanisme) en fonction de leur surface. Elles respectent les documents d'urbanisme en vigueur (POS, PLU ou RNU).</p>	
<p>□ □</p> <p><b>Allemagne</b></p>	<p>L'EEG 2021 contient des règlements sur le soutien financier des installations de biomasse. Le <i>Biomasseverordnung (BiomasseV)</i> spécifie les exigences de l'EEG 2021 pour la biomasse.</p> <p>Le <i>BImSchG</i>, l'<i>UVPG</i> et le <i>BauGB</i> jouent un rôle important dans la procédure d'approbation.</p>	<p>En règle générale, les installations de biomasse nécessitent un permis de contrôle des émissions conformément à la <i>BImSchG</i>. Le 4. <i>BImSchV</i> détermine quand une installation de biomasse nécessite une autorisation conformément à la <i>BImSchG</i> (Ziff 1 Anlage 4. <i>BImSchV</i>). La procédure d'autorisation prévue par la <i>BImSchG</i> ayant un effet de concentration (§ 13 <i>BImSchG</i>), il n'est pas nécessaire d'obtenir un permis de construire. Il existe aussi une obligation de réaliser une <i>Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)</i> (Ziff. 1.11, 8.4 Anlage 1 <i>UVPG</i>).</p> <p>Si une installation n'est pas soumise à la procédure <i>BImSchG</i>, un permis de construire doit être demandé. La procédure est généralement régie par les exigences de la <i>Landesrecht</i>.</p> <p>Les installations de biomasse peuvent être prévues dans un plan de développement et sont en principe autorisées (§ 30 I <i>BauGB</i>). S'il n'existe pas de plan d'aménagement pour la zone intérieure, le projet doit s'intégrer dans l'environnement immédiat en termes de type et d'étendue de l'utilisation du bâtiment (§ 34 I <i>BauGB</i>).</p> <p>Dans la zone extérieure, les installations de biomasse doivent être approuvées selon les conditions du § 35 I Nr. 6 <i>BauGB</i> privilégié. Le premier prérequis est que l'installation de biomasse appartienne à une entreprise agricole, forestière ou horticole. Ensuite, les conditions suivantes doivent être remplies :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il doit y avoir un lien spatial-fonctionnel avec l'entreprise ;</li> </ul>	<p>Le soutien public au développement des centrales à biomasse est basé sur l'EEG 2021.</p> <p>Le montant de la prime de marché prévue par l'EEG 2021 pour les centrales à biomasse d'une capacité installée de plus de 150 kW sera déterminé par adjudication (§ 22 IV EEG 2021).</p> <p>Les dispositions spécifiques relatives aux appels d'offres pour la biomasse se trouvent aux §§ 39-39m EEG 2021. Les valeurs des offres attribuées lors des appels d'offres du premier trimestre 2021 variaient entre 12,00 ct/kWh et 18,29 ct/kWh<sup>381</sup>.</p> <p>Pour les centrales à biomasse de moins de 150 kW, la valeur applicable est déterminée par la loi (§ 42 EEG 2021).</p> <p>Les installations de biomasse et de biogaz bénéficient également d'une surtaxe de flexibilité pour la fourniture de flexibilité par le biais de l'EEG 2021 (§§ 50, 50a, 50b EEG 2021).</p> <p>Le <i>Biomasseverordnung (BiomasseV)</i> règle quelles substances sont considérées comme de la biomasse au sens de la loi EEG 2021, quels procédés techniques doivent être choisis et quelles exigences environnementales doivent être respectées. Ces conditions doivent être remplies pour bénéficier d'une aide au titre du programme EEG 2021.</p> <p>Afin de promouvoir l'expansion de la biomasse dans le sud de l'Allemagne, des "quotas du sud" sont pris en compte dans les appels d'offres depuis le début de 2021.</p>



	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- la biomasse provient majoritairement de l'exploitation ou d'une exploitation voisine ;</li> <li>- une seule usine est exploitée sur le site ;</li> <li>- la capacité de l'usine ne dépasse pas une extraction de biogaz de 2,3 millions de mètres cubes par an.</li> </ul> <p>Si ces conditions préalables ne sont pas remplies, une centrale de biomasse peut être approuvée conformément à l'article 35 II <i>BauGB</i> si le projet ne porte pas atteinte aux intérêts publics.</p>	
<b>Bade-Wurtemberg</b>	La <i>Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO)</i> définit les conditions d'attribution d'un permis de construire.	Les centrales de biomasse ne doivent pas être incluses dans les plans régionaux selon le <i>Landesplanungsgesetz (LplG)</i> .	Le Land de Bade-Wurtemberg verse des subventions pour la construction de centrales à biomasse <sup>382</sup> .
<b>Rhénanie Palatinat</b>	La <i>Landesbauordnung Rheinland-Pfalz (LBauO)</i> définit les conditions d'attribution d'un permis de construire en Rhénanie Palatinat.	Les centrales de biomasse ne doivent pas être incluses dans les plans régionaux selon le <i>Landesplanungsgesetz (LplG)</i> . <sup>383</sup> .	Le Land de Rhénanie-Palatinat dispose de ses propres programmes de subventions pour la construction de centrales à biomasse <sup>384</sup> .
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Suisse</b>	<p>La loi sur la protection de l'environnement organise les modalités de traitement des déchets en Suisse<sup>385</sup>.</p> <p>La loi sur l'agriculture établit plusieurs règles spéciales sur la protection de l'environnement<sup>386</sup>.</p> <p>La loi sur l'énergie met en place les objectifs de réduction de la consommation de l'énergie et de promotion des énergies renouvelables<sup>387</sup>.</p> <p>La loi sur l'aménagement du territoire (LAT) organise l'aménagement du territoire<sup>388</sup>.</p> <p>Plusieurs ordonnances et lois organisent la gestion des déchets et sous-produits utilisés dans la production de biomasse :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets<sup>389</sup> ;</li> <li>- l'ordonnance sur l'énergie organise le mécanisme de rétribution à prix coûtant<sup>390</sup> ;</li> <li>- l'ordonnance concernant les sous-produits animaux<sup>391</sup> ;</li> <li>- l'ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques<sup>392</sup> ;</li> <li>- l'ordonnance sur les engrais<sup>393</sup> ;</li> <li>- la loi sur l'imposition des huiles minérales<sup>394</sup>.</li> </ul>	<p>La stratégie de la Suisse en matière de biomasse encadre le déploiement de la biomasse dans la confédération.</p> <p>Les installations de biomasse doivent être conformes à l'affectation de la zone agricole (art. 16a al. 1bis LAT). L'ordonnance sur l'aménagement du territoire établit quelles installations sont autorisées au titre de la production d'énergie à partir de biomasse (art. 34a ordonnance sur l'aménagement du territoire).</p> <p>La loi sur la protection de l'environnement encadre le traitement des déchets dans son titre 2 chapitre 4. Elle établit notamment l'interdiction d'incinérer des déchets en dehors d'installations spécialisées.</p> <p>La loi sur l'agriculture encadre les crédits d'investissements dont peuvent bénéficier les producteurs de biomasse (chapitre 3).</p> <p>L'ordonnance sur l'énergie encadre les conditions de raccordement au réseau (art. 7a) de la biomasse.</p> <p>La loi sur l'imposition des huiles minérales exonère les carburants issus de matières premières renouvelables (art. 12b).</p> <p>Les installations doivent se soumettre à des mesures régulières de leurs émissions (§ 13 ordonnance sur le contrôle de la qualité de l'air).</p>	<p>Les installations de biomasse peuvent bénéficier d'une <b>contribution d'investissement</b><sup>395</sup>. Elle est encadrée par l'art. 24 de la loi sur l'énergie. Les usines d'incinération des ordures ménagères, les stations d'épuration des eaux usées communales ainsi que les centrales électriques à bois d'importance régionale sont susceptibles de pouvoir bénéficier d'une contribution d'investissement.</p> <p>C'est l'Office fédéral de l'énergie qui reçoit les demandes de contribution. Les installations ne peuvent pas bénéficier d'une contribution d'investissement en même temps que de la rétribution de l'injection.</p>
<b>Canton du Jura</b>	Le plan cantonal jurassien résume les conditions dans lesquelles une installation de biomasse peut être exploitée.	<p>La fiche 5.08 « Bois-Énergie »<sup>396</sup> du plan cantonal jurassien développe la réglementation qui encadre l'utilisation de la biomasse :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le développement du bois-énergie est encouragé dans les communes qui ne sont pas ou qui ne seront pas desservies par le réseau de gaz naturel (essentiellement la Vallée de Delémont) ;</li> <li>- les réseaux de distribution de chaleur à distance à partir du bois-énergie et de gaz naturel qui bénéficient du soutien des collectivités publiques ne doivent pas être mis en concurrence ;</li> </ul>	L'énergie produite par les installations cantonales de production d'énergie biomasse bénéficie du label « naturemade star » <sup>397</sup> . 1 centime par kW produit est reversé au fonds naturemade star qui permet ensuite de revaloriser les écosystèmes à proximité des installations. Les producteurs bénéficient également de garanties d'origines qui encouragent l'achat de leur production.

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'implantation de nouvelles centrales de chauffage et la transformation de centrales existantes est coordonnées avec les intérêts de la protection de l'environnement et du paysage ;</li> <li>- lors de la construction de nouvelles installations ou de la transformation d'installations existantes, toutes les mesures seront prises afin de minimiser les rejets nuisibles dans l'atmosphère ;</li> <li>- encourager le conditionnement du bois dans la région et garantir son usage multiple (utilisation en cascade: priorité comme matériaux de construction, puis comme source d'énergie).</li> </ul> <p>Le Service des transports de l'énergie assure la promotion du bois-énergie et le suivi des projets importants.</p> <p>L'Office de l'environnement évalue les impacts des projets d'installations de chauffage au bois sur l'environnement et le paysage et encourage la production de bois indigène dans le cadre de l'application de la législation forestière.</p> <p>Le Service de l'aménagement du territoire assure la coordination de tous les intérêts en présence.</p> <p>Les communes encouragent le recours au bois-énergie et étudient l'opportunité de recourir au bois-énergie lors de la réalisation de nouveaux bâtiments et du renouvellement des installations de production de chaleur des bâtiments existants.</p>	
<b>Canton de Bâle-Ville</b>	<p>L'ordonnance cantonale de protection contre les incendies du 21 décembre 2004<sup>398</sup> organise les mesures de contrôle des installations de combustion.</p> <p>L'ordonnance cantonale sur la loi sur l'énergie<sup>399</sup> réglemente le prix du contrôle des installations.</p>	<p>Les systèmes de combustion dans les bâtiments doivent être périodiquement nettoyés par des spécialistes<sup>400</sup> (ramoneur titulaire d'un certificat fédéral, l'assurance des bâtiments de Bâle-Ville tient un registre des « maîtres ramoneurs »). Les intervalles de contrôle varient selon les installations<sup>401</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bois pour chauffage central, jusqu'à 70 kW : tous les 4 ans ;</li> <li>- bois pour chauffage central, à partir de 70 kW : tous les 2 ans ;</li> <li>- combustion de bois résiduel à partir de 40 kW : tous les 2 ans.</li> </ul> <p>Tous les 8 à 10 ans, des ramoneurs avec agrément fédéral effectuent des contrôles aléatoires des installations<sup>402</sup>.</p>	
<b>Canton de Bâle-Campagne</b>	<p>La loi cantonale sur l'énergie<sup>403</sup>, son décret<sup>404</sup> et son ordonnance<sup>405</sup> d'application encadrent la réglementation des installations productrices d'énergie dans le canton de Bâle-Campagne.</p>	<p>La compatibilité des installations aux prescriptions applicables est contrôlée au moment de la demande de permis de construire dans le cadre des « preuves des mesures liées à l'énergie ».</p> <p>Les installations de production de biomasse sont soumises à la procédure de permis de construire (art. 120 de la loi cantonale sur l'aménagement du territoire et la construction).</p>	

	Leviers	Freins	
		Juridiques	Extra-juridiques
<p>□ □ France</p>	<p>Le biométhane peut bénéficier du <u>mécanisme de garanties d'origines</u> (art. D.446-17 code de l'énergie). Chaque MWh de biométhane est accompagné d'une garantie d'origine qui permet aux producteurs de prouver l'origine renouvelable de leur énergie même si elle est mélangée au réseau de gaz naturel<sup>406</sup>.</p> <p>Les entreprises de biométhane qui bénéficient d'un tarif d'achat encadré par l'État cèdent automatiquement leurs garanties d'origine à l'État qui pourront les mettre aux enchères.</p> <p>La biomasse permet une <u>valorisation des déchets</u>. L'incinération des déchets ménagers est une des premières sources de bioénergie. Les eaux usées peuvent également être utilisées pour produire de la biomasse<sup>407</sup>.</p> <p>La biomasse a une <u>variété de formes et d'usage</u> : électricité, chaleur, carburant. Elle permet également une meilleure gestion des déchets (élimination des déchets, méthanisation) et une synergie avec d'autres activités : agriculture, épuration des eaux usées et des déchets.</p> <p>Les <u>équipements techniques nécessaires ne sont pas très complexes</u> et réalisables rapidement. De plus, ils sont facilement recyclables. Ils sont plutôt bien acceptés socialement et conservent un potentiel d'innovation technique<sup>408</sup>.</p> <p>La biomasse permet une <u>alternative facile au charbon</u>. Elle peut être utilisée dans les usines de charbon sans beaucoup d'adaptations techniques<sup>409</sup>.</p> <p>La filière biomasse dispose d'un <u>marché bien établi</u><sup>410</sup> pour plusieurs raisons :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la biomasse constitue une <u>ressource abondante et locale</u> : plusieurs petites installations de production de biomasse existent, elles fonctionnent avec du bois local. Elle implique des acteurs locaux, et donc impulse une dynamique territoriale ;</li> <li>- la biomasse est <u>compétitive</u> : pour le particulier, le prix du bois bûche est en moyenne deux fois moins cher que le gaz naturel et près de trois fois moins cher que le fioul, ce qui permet de garder constante la demande ;</li> <li>- la biomasse est <u>créatrice d'emplois</u> : une grande partie de ces emplois proviennent de l'approvisionnement, c'est-à-dire des emplois locaux et non délocalisables. Elle permet également de réduire la dépendance vis-à-vis de l'énergie importée de l'étranger : la biomasse est régulière et fournit de l'énergie toute l'année ;</li> <li>- la filière doit encore se développer techniquement ce qui ouvre des possibilités d'exportation de technologie. L'offre de biomasse est diverse, comme l'est la palette des techniques de conversion<sup>411</sup>.</li> </ul>	<p>La France comporte beaucoup de forêts, mais les ¾ sont privées. <u>Les ressources en biomasse sont extrêmement morcelées</u>. Seules les propriétaires de plus de 25 hectares sont obligés de gérer leur forêt, d'accorder l'accès aux producteurs, et de faire un plan de gestion (art. L.312-1 code forestier). Les successions accentuent le morcellement des terrains puisqu'ils sont divisés entre les héritiers. Cette problématique entraîne des difficultés d'accès à la matière première et des ventes privées effectuées sans contrôle du respect de l'environnement<sup>412</sup>.</p> <p>Plusieurs acteurs signalent également le <u>manque de gouvernance</u> pour la filière biomasse française. Les stratégies nationales et les politiques régionales d'utilisation de la biomasse ne sont pas coordonnées et un besoin de nouveau niveau de coordination est important<sup>413</sup>. De plus, il n'existe pas de système de production de données pour le secteur de la biomasse. Les informations sont parfois éparses et décentralisées, ce qui rend difficile la gestion de la matière première et une vision d'ensemble<sup>414</sup>.</p> <p>Les acteurs de la filière biomasse pointent du doigt le besoin d'un <u>prix du carbone</u> plus important pour que la bio énergie puisse concurrencer les énergies fossiles<sup>415</sup>.</p>	<p>La <u>densité énergétique</u> de la biomasse est limitée. À titre d'exemple, la biomasse issue de la photosynthèse (stockée dans les plantes) a un rendement énergétique de l'ordre de 3 à 6% contre 20 à 30% pour l'énergie solaire<sup>416</sup>. Les équipements utilisés pour l'exploitation ne sont pas très chers, mais leur exploitation est tributaire des coûts de la matière première et du combustible<sup>417</sup>.</p> <p>Les <u>conflits d'usage</u> sont nombreux pour la biomasse<sup>418</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- entre les grandes et petites chaufferies ;</li> <li>- entre les différents usages de la biomasse (alimentation, stockage, chauffage, électricité).</li> </ul> <p>En effet, une même parcelle peut être utilisée à la fois pour faire pousser du blé qui servirait à la consommation alimentaire et du blé qui servirait à produire de l'énergie par méthanisation. Cette concurrence n'est pas encore importante, mais elle risque de se développer avec l'augmentation de l'utilisation de la bio énergie<sup>419</sup>.</p> <p>Durant la phase de consultation de la directive européenne énergies renouvelables organisée en 2016, plusieurs freins au développement de la biomasse ont été identifiés<sup>420</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La biomasse tend à produire <u>plus d'émissions de GES</u> que les autres énergies renouvelables : <ul style="list-style-type: none"> <li>o la chaîne de valeur de la biomasse émet des GES (changement d'usage de sols, culture, transport, traitement) ;</li> <li>o le déstockage au moment de la combustion émet des GES ;</li> </ul> </li> <li>- La biomasse a un <u>effet sur la biodiversité, le sol et l'eau</u> ;</li> <li>- La combustion de la biomasse impacte la <u>qualité de l'air environnant</u> ;</li> <li>- La <u>densité énergétique de la biomasse n'est pas très importante</u> ;</li> <li>- les <u>conflits d'usage</u> entre les différentes utilisations de la biomasse ont également été remis en lumière ;</li> <li>- des <u>distorsions d'échange de matière première</u> ont été enregistrées en raison des différents objectifs des États membres.</li> </ul>
<p>□ □ Allemagne</p>	<p>La production d'énergie à partir de la biomasse est une branche en pleine expansion en Allemagne. Cela signifie que les options de <u>soutien financier</u> portent leurs fruits<sup>427</sup>.</p> <p>(Pour les Leviers communs aux trois pays, voir ci-dessus « Leviers / France »)</p>	<p>La procédure d'approbation de la <i>BImSchG</i> implique beaucoup de temps et d'efforts.</p> <p>(Pour les Freins juridiques communs aux trois pays, voir ci-dessus « Freins juridiques / France »)</p>	<p>Les impacts environnementaux peuvent se distinguer en trois catégories :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la biomasse est source de <u>déforestation</u>. Même si les arbres coupés sont remplacés, les coupes</li> </ul>

	Leviers	Freins	
		Juridiques	Extra-juridiques
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <b>Suisse</b>	(Pour les Leviers communs aux trois pays, voir ci-dessus « Leviers / France »)	(Pour les Freins juridiques communs aux trois pays, voir ci-dessus « Freins juridiques / France »)	<p>entraînent des destructions d'habitats et ont un impact sur le sol (les composés utilisés pour la biomasse empêchent le retour au sol des composés organiques qui les constituent<sup>421</sup>) ;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La biomasse entraîne des <u>émissions néfastes</u> : notamment du monoxyde de carbone et de l'oxyde de nitrogène. Si brûlée dans de mauvaises conditions, la biomasse peut être plus polluante que les énergies fossiles classiques<sup>422</sup> ;</li> <li>- consommer de la biomasse <u>change les habitats et empêche la séquestration de carbone</u><sup>423</sup>.</li> </ul> <p>Par ailleurs, la culture de la biomasse requiert un apport important d'eau, de produits phytosanitaires et la consommation d'une certaine quantité d'énergie, parfois d'origine fossile<sup>424</sup>.</p> <p>Les installations de biogaz présentent <u>un risque</u> potentiel, car elles contiennent des gaz potentiellement hautement inflammables et nuisibles au climat. En outre, de nombreuses substances nocives pour l'eau y sont utilisées<sup>425</sup>.</p> <p>Selon les matières premières à partir desquelles l'énergie de la biomasse est produite, une grande quantité de <u>terrain</u> est nécessaire. D'une part, ces zones sont soustraites à l'usage agricole et, d'autre part, elles ne sont pas disponibles pour une nature intacte. En particulier, l'utilisation de ce que l'on appelle les "cultures énergétiques", qui sont cultivées sur des terres arables, n'est donc pas considérée comme efficace ou peu polluante<sup>426</sup>.</p>

## Focus, le programme de certification ENplus :

Le programme ENplus a été créé par le Deutsches Pelletinstitut GmbH (DEPI) en 2010. Ce n'est pas la seule certification (voir également DIN+ ou NF) mais la seule qui va au-delà des prescriptions de la norme EN 14961-2 (équivalente de la norme internationale EN ISO 17 225-2) et qui inclut notamment la part de bois certifié utilisé (PEFC et SFC). Le programme ENplus, visant à établir un label pour les granulés renouvelables, était d'abord dirigé vers les granulés utilisés dans le chauffage. Il a ensuite été étendu à tout le bois énergie. Au début des années 2010, la demande de biomasse a explosé avec la création de nouveaux objectifs de réduction des émissions de GES. Parallèlement, les granulés sont des matériaux qui peuvent être produits de plusieurs manières et, selon la production, les produits issus de la combustion diffèrent et peuvent être plus ou moins difficiles à traiter, d'où le besoin de labelliser les matériaux. Le projet européen a permis d'harmoniser le marché et de proposer une matière première respectueuse de l'environnement qui permet un meilleur fonctionnement des usines de combustion<sup>428</sup>.

Aujourd'hui, il est utilisé dans le monde entier, 12 millions de tonnes de granulés certifiés ENplus ont été produits dans le monde en 2019, c'est à dire 77% des granulés utilisés en Europe. 46 pays ont des sociétés labellisées ENplus. Le programme permet aux consommateurs de s'assurer de l'approvisionnement d'un produit de qualité régulière. Le granulé de bois peut être utilisé à la fois par les chauffages résidentiels et les usines de combustion d'échelle industrielle. La certification s'applique sur la totalité de la chaîne logistique : certification du prestataire de service, du produit, du système de traçabilité et de la gestion de la qualité<sup>429</sup>.

Le marquage est d'autant plus important pour la biomasse qu'elle se doit de respecter le critère de durabilité européen qui permet de garantir l'origine renouvelable de la biomasse et sa comptabilisation dans les objectifs de réduction d'émissions de GES.

Chaque classe de qualité dispose d'un sceau particulier qui figure sur les sacs de granulés. Un cahier des charges précis met en place des exigences de durabilité environnementale et de qualité. Certains pays ont un gestionnaire national de licence qui assure le suivi et le marquage, dans les pays qui n'en ont pas, c'est le Conseil Européen du granulé qui désigne l'organisation responsable de la certification. ENplus garantit également la qualité des granulés en organisant des contrôles périodiques dans les organismes certifiés<sup>430</sup>.

Chaque association nationale est en droit de définir des règles nationales spécifiques qui seront intégrées à la certification ENplus.



## Biomasse – Pour aller plus loin :

### France

ADEME, « Décarbonation de l'industrie : le levier fonds chaleur », *ADEME*, [en ligne], 2020, [consulté le 9 juin 2021]. Accessible sur : <https://fondschaleur.ademe.fr/>

ADEME, « Le bois biomasse », *ADEME*, [en ligne], 2020, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-enr-production-reseaux-stockage/passer-a-laction/produire-chaleur/dossier/bois-biomasse/biomasse-energie>

LAMOUREUX Marie, *Droit de l'Energie*, LGDJ, 2020, Paris, 850 p.

LE DÉAUT Jean-Yves, COURTRAU Roland, SIDO Bruno, *Rapport au nom de l'office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, De la biomasse à la bioéconomie : une stratégie pour la France*, [en ligne], 10 février 2016, [consulté le 21 juin 2021]. Accessible sur : <http://www.senat.fr/rap/r15-380/r15-3801.pdf>

Ministère de la Transition écologique, *Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse*, [en ligne], février 2018, [consulté le 9 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Strat%C3%A9gie%20Nationale%20de%20Mobilisation%20de%20la%20Biomasse.pdf>

### Allemagne

Bundesnetzagentur, „Ergebnisse der Ausschreibungen“, *Bundesnetzagentur*, [en ligne], avril 2021, [consulté le 23 juin 2021]. Accessible sur :

[https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/20210430\\_EEAusschreibungen.html](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/20210430_EEAusschreibungen.html)

Energieagentur Rheinland Pfalz, „Förderprogramm „Zukunftsfähige Energieinfrastruktur““, *Energieagentur*, [en ligne], 2021, [consulté le 23 juin 2021]. Accessible sur :

<https://www.energieagentur.rlp.de/service-info/foerderinformationen/foerderprogramm-zukunftsfahige-energieinfrastruktur>

Serviceportal Baden-Württemberg, „Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien – Förderung beantragen“, *Serviceportal Baden-Württemberg*, [en ligne], 2021, [consulté le 23 juin 2021].

Accessible sur :

<https://www.service-bw.de/leistung/-/sbw/Massnahmen+zur+Nutzung+erneuerbarer+Energien++Foerderung+beantragen-1475-leistung-0>

### Suisse

OFEN, « Contribution d'investissement pour les installations de biomasse, Fiche d'information », *OFEN*, [en ligne], octobre 2018, [consulté le 11 juin 2021]. Accessible sur :

<https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/mesures-d-encouragement/energies-renouvelables/contributions-investissement-biomasse.html>

OFEN, *Stratégie énergétique Suisse en matière de biomasse*, [en ligne], septembre 2010, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur :

<https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/versorgung/erneuerbare-energien/biomasse.exturl.html/aHR0cHM6Ly9wdWJkYi5iZmUuYWRTaW4uY2gvZnlvcHVibGljYX/Rpb24vZG93bmXvYWQvNTQzNg==.html>

Suisse Énergie, « Biomasse : l'énergie aux multiples talents », [en ligne], 2020, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.suisseenergie.ch/energies-renouvelables/biomasse/>

### Europe

European Biomass Industry Association, “Environmental benefits of biomass”, *Eubia*, [en ligne], 2021, [consulté le 16 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.eubia.org/cms/wiki-biomass/employment-potential-in-figures/environmental-benefits/>

European Commission, “Sustainable and optimal use of biomass for energy in the EU beyond 2020, Final Report”, *European Commission*, [en ligne], may 2017, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur : [https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/biosustain\\_report\\_final.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/biosustain_report_final.pdf)

## 4.5 HYDROGÈNE

### Chiffres actuels et objectifs :

**En Europe**, est produit et consommé l'équivalent de 339 TWh d'hydrogène par an. Cette consommation devrait être entre 667 et 4 000 TWh en 2050<sup>431</sup>. Le 8 juillet 2020, la Commission européenne (la Commission) a adopté une stratégie pour le déploiement de l'hydrogène vert qui prévoit un véritable écosystème européen de l'hydrogène, par le développement des investissements dans la filière et du marché de l'hydrogène européen. Le 13 octobre 2020, le Président de la République française et la chancelière allemande se sont accordés sur la création d'un projet important d'intérêt commun européen (PIIEC) sur l'hydrogène. L'Union européenne (UE) compte déployer 22 GW d'hydrogène renouvelable ou bas carbone d'ici 2030 sur le marché européen<sup>432</sup>.

D'ici 2050, elle prévoit d'entre 24 et 42 milliards d'euros d'investissement et le développement d'un marché producteur de 10 millions de tonnes par an, équivalent à 40 GW. Elle prévoit également l'investissement d'11 milliards d'euros dans le captage et le stockage de carbone pour améliorer la production d'hydrogène bas carbone. Plusieurs programmes de financement de recherche et développement sont également prévus dans le cadre d'Horizon Europe et du Partenariat pour l'hydrogène propre. Enfin, la stratégie européenne crée l'Alliance européenne pour un hydrogène propre qui est formée d'acteurs de la société civile, de ministres, et de la Banque européenne d'investissements. Elle sera chargée d'identifier les projets les plus prometteurs dans la filière<sup>433</sup>.

**En France**, environ 880 000 tonnes d'hydrogène sont produites par an. Les principaux consommateurs d'hydrogène sont la désulfuration de carburants pétroliers (60%), la synthèse d'ammoniac (25%) et la chimie (10%). 95% de l'hydrogène produit l'est à partir d'énergies fossiles. 5% de l'hydrogène produit est décarboné, soit 45 000 tonnes. Le secteur de l'hydrogène est producteur d'environ 11,5 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> en France, soit 3% des émissions nationales. Enfin, 5 MW d'électrolyse sont déployés sur le réseau électrique<sup>434</sup>. Le secteur de l'hydrogène décarboné est estimé ne pouvoir être compétitif qu'en 2035<sup>435</sup>.

La France est classée par la revue technologique du Massachusetts Institute of Technology (MIT) comme « leader mondial » dans le domaine de l'hydrogène décarboné<sup>436</sup>. La loi du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat prévoit l'objectif de neutralité carbone en 2050 avec 20 à 40% d'hydrogène bas-carbone dans la consommation totale d'hydrogène d'ici 2030. La France devrait ainsi produire en 2030 environ 700 000 tonnes d'hydrogène décarboné par an et avoir un réseau de 6,5 GW d'électrolyse déployé<sup>437</sup>.

**En Allemagne**, environ 55 TWh d'hydrogène sont consommés par an, principalement pour la production de matériaux et l'industrie. 7% de cette consommation est fournie par l'intermédiaire de l'hydrogène vert, soit 3,85 TWh<sup>438</sup>. La production allemande est d'environ 20 Milliards de m<sup>3</sup> d'hydrogène par an, 5% de cet hydrogène est vert, contre 95% produit par vaporeformage (reformage à la vapeur) des énergies fossiles (gaz naturel ou charbon)<sup>439</sup>.

La stratégie nationale allemande de 2020 sur l'hydrogène vise le déploiement de 5 GW d'hydrogène à l'horizon 2030. Une production de 14 TWh par an devrait provenir de l'hydrogène vert, ce qui requerra 20 TWh d'énergie renouvelable pour les produire. La demande d'hydrogène dans l'industrie et le transport devrait augmenter de 10 TWh. À l'horizon 2050, si l'Allemagne parvient à atteindre l'objectif de neutralité carbone qu'elle s'est fixé, la demande devrait atteindre entre 110<sup>440</sup> et 380 TWh<sup>441</sup>.

**En Suisse**, un total de 21 800 tonnes d'hydrogène sont produites par an. 5% de cet hydrogène, soit 900 tonnes par an, est produit par électrolyse de l'eau contre 95% par vaporeformage de gaz naturel et d'énergies fossiles<sup>442</sup>. La Suisse n'a pas fait de projections spécifiques à l'hydrogène dans le futur, mais elle prévoit la production d'11 400 GWh par an d'énergies renouvelables à l'horizon 2035 (en plus de 37 400 GWh d'énergie hydraulique supplémentaire) dans sa loi sur l'énergie<sup>443</sup>.

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
<p>☐☐ France</p>	<p>La LTECV fixe les premiers objectifs pour le développement de l'hydrogène en France.</p> <p>Le Plan pour le déploiement de l'hydrogène pour la transition énergétique (Plan Hulot) de juin 2018 donne la première impulsion au secteur de l'hydrogène renouvelable, avec l'investissement de 100 millions d'euros.</p> <p>La Loi n°2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat (Loi Énergie) commence à fixer le cadre juridique pour l'hydrogène en France. Elle précise un objectif de 20 à 40% d'hydrogène bas-carbone dans la consommation totale d'hydrogène d'ici 2030 (art. L.100-4 10° code de l'énergie). Elle autorise le gouvernement à adopter plusieurs dispositions par ordonnance. Enfin, elle donne le droit d'accès aux ouvrages de gaz naturel aux producteurs d'hydrogène bas carbone et crée le dispositif de garanties d'origines (art. L.447-1 du code de l'énergie).</p> <p>La PPE prévoit des AAP et AMI. Elle propose le développement d'un mécanisme de traçage de l'origine de l'hydrogène décarboné. Elle encourage la mobilisation des institutions financières et la standardisation des modèles de cofinancement pour les projets de déploiement d'écosystèmes mutualisant au niveau local différents usages.</p> <p>L'ordonnance n°2021-167 du 17 février 2021 adoptée sur la base de la « loi Énergie » encadre l'usage de l'hydrogène en France. Elle insère de nouvelles définitions des différents hydrogènes dans le code de l'énergie (art. L.811-1), elle définit le mécanisme de fonctionnement des garanties d'origines (art. L.821-1 et s.) et des mécanismes d'aides aux entreprises (art. L.812-21 et s.) pour le secteur de l'hydrogène bas carbone, elle apporte des précisions sur les conditions d'injection de l'hydrogène dans le réseau de transport de gaz naturel (notamment sur l'obligation du gestionnaire du réseau d'assurer sa sécurité, régime commun avec le stockage de gaz naturel).</p>	<p>Les installations doivent avoir un permis de construire qui respecte le plan local d'urbanisme (PLU) (art. L.421-1 à L.421-9 et R.421-14 à R.421-16 du code de l'urbanisme). Les conditions de la demande de permis de construire sont fixées par les articles R.243-1 et R.243-6 du code de l'urbanisme.</p> <p>Les installations peuvent être soumises au régime des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Si l'installation est soumise à autorisation ICPE, le pétitionnaire devra avoir obtenu l'arrêté d'autorisation avant de commencer la construction (art. L.181-30 du code de l'environnement et L.425-14 du code de l'urbanisme).</p> <p><b>Sur la classification des installations contenant de l'hydrogène dans la nomenclature ICPE :</b></p> <p>La nomenclature ICPE est inscrite aux annexes 1 à 5 de l'article R.511-9 du code de l'environnement (voir les rubriques n°s 3420a, 4715, 1416, 2910-A, 3110).</p> <p><b>La rubrique 4715</b> de la nomenclature classe l'hydrogène en tant que substance. Un seuil est établi pour toutes les installations qui comprennent de l'hydrogène et détermine l'application du régime de déclaration ou autorisation.</p> <p><b>La rubrique 3420a « Fabrication en quantité industrielle par transformation chimique ou biologique de produits chimiques inorganiques »</b> s'applique pour les installations qui commercialisent l'hydrogène qu'elles produisent (régime d'autorisation).</p> <p><b>La rubrique n°1416 « Stockage ou emploi d'hydrogène »</b> s'applique aux installations qui distribuent de l'hydrogène (déclaration si plus de 2 kg sont distribués par jour).</p> <p><b>La rubrique n°2910-A « Combustion de combustibles »</b> est susceptible de s'appliquer aux installations qui produisent de l'hydrogène par reformage du gaz naturel (régime de déclaration ou d'enregistrement selon un seuil).</p> <p><b>La rubrique 3110 « Combustion de combustibles dans des installations d'une puissance thermique nominale totale égale ou supérieure à 50 MW »</b> (régime d'autorisation).</p> <p>Les installations qui produisent de l'hydrogène par électrolyse de l'eau sont susceptibles d'être sujettes au régime des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) <b>dont la nomenclature est précisée à l'article R.214-1 du code de l'environnement</b>. La rubrique <b>1.1.2.0</b> peut s'appliquer <b>en cas de prélèvement de l'eau dans les nappes souterraines</b>, les installations seront soumises à autorisation ou déclaration. La rubrique <b>1.2.1.0</b> peut s'appliquer <b>en cas de prélèvements en cours d'eau</b>. Les installations sont soumises à déclaration ou autorisation selon des seuils précis.</p> <p>Le régime pour les installations déclarées est spécifié par arrêté (voir rubriques n°s 4715, 1416, 2910-1) : <b>arrêtés du 10 mars 1997<sup>444</sup>, du 12 février 1998<sup>445</sup>, du 26 novembre 2015<sup>446</sup> et du 22 octobre 2018<sup>447</sup></b>.</p> <p>Les installations qui ne rentrent pas dans la nomenclature sont régies par l'article L.514-4 du code de l'environnement.</p>	<p>En 2018, le Plan Hulot a prévu trois axes pour développer l'hydrogène : la production d'hydrogène par électrolyse de l'eau, la mobilité propre et la stabilisation des réseaux énergétiques. Plusieurs AAP et AMI doivent encore démarrer <sup>448</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le 14 octobre 2020 : deux appels à projets « Briques technologiques et démonstrateurs » (350 millions d'euros) et « Hubs territoriaux d'hydrogène » (275 millions d'euros) ont été lancés par l'ADEME ;</li> <li>- l'AMI dans le cadre du programme prioritaire de recherche « Application de l'hydrogène », coordonné par l'Agence Nationale de la Recherche prévoit 65 Millions d'euros pour la recherche sur l'hydrogène décarboné ;</li> </ul> <p>Dès 2022, de nouveaux mécanismes de financement prévus par l'ordonnance n°2021-167 du 17 février 2021, (art. L.851-1 à L.851-6 du code de l'énergie) devraient être lancés.</p> <p>Toute personne installée sur le territoire d'un État membre de l'UE ou de l'EEE exploitant, désirant construire ou exploiter une installation d'hydrogène renouvelable ou bas-carbone à électrolyse de l'eau pourra bénéficier d'une aide au fonctionnement ou d'une aide financière à l'investissement et au fonctionnement.</p> <p>Les installations bénéficiaires de ces dispositifs seront sélectionnées par appel d'offre, organisé par mise en concurrence sur plusieurs critères dont le prix de l'hydrogène, les quantités produites de GES, et la contribution à l'atteinte des objectifs du nouvel article L.100-4 du code de l'énergie (qui fixe la part de l'hydrogène propre à 30-40% de l'énergie consommée en France en 2050). Le bénéficiaire signera un contrat avec l'État ou la personne mandatée en charge qui fixe les modalités d'exploitation. Il sera aussi sujet à plusieurs contrôles périodiques de l'autorité administrative compétente. Le contrat concernant l'aide au fonctionnement aura une durée de 20 ans maximum. Ces mécanismes de financement devraient pouvoir permettre de combler l'écart de rentabilité existant entre l'hydrogène décarboné et l'hydrogène gris.</p>



	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
		<p><b>Sur la procédure relative aux ICPE et IOTA :</b>  Régime de déclaration : art. R.512-47 et R.512-49 du code de l'environnement.  Régime d'enregistrement : art. L.512-7, 7-3 et 7-5 du code de l'environnement.  Régime d'autorisation : art. L.181-1 à L.181-9 du code de l'environnement pour l'autorisation environnementale, art. R.181-1 et -13 du code de l'environnement pour la demande d'autorisation, art. L.122-3, R.122-1 à R.122-12 du code de l'environnement pour l'étude d'impact, art. R.181-25 du code de l'environnement pour l'étude d'incidence, art. L.181-25 du code de l'environnement pour l'étude de danger.  Régime de déclaration IOTA : art. L.211-2 du code de l'environnement.</p> <p><b>Dispositions transversales ICPE et IOTA :</b>  Plusieurs normes de sécurité s'appliquent aux ICPE / IOTA qui utilisent de l'hydrogène : la réglementation relative aux atmosphères potentiellement explosives (ATEX) (art. L.4121-1, -2 et -3 et R.4227-42 à R.4227-54 du code du travail) et la réglementation des équipements sous pression avec une puissance supérieure à 0,5 bar (arrêté du 20 novembre 2017 relatif au suivi en service des équipements sous pression et des récipients à pression simple).</p> <p><b>Autorisation de production d'électricité :</b>  Les installations productrices d'hydrogène seront soumises à autorisation de production d'électricité (articles L.311-1 et suivants du code de l'énergie). Ce ne sera pas le cas des installations soumises à autorisation ICPE, l'autorisation environnementale unique comprend aujourd'hui l'autorisation de production d'électricité.</p>	
<p>☐☐  <b>Allemagne</b></p>	<p>Le Programme Action climat 2030 adopté par l'Allemagne le 19 septembre 2019 prévoit l'adoption de la stratégie allemande pour l'hydrogène de juin 2020<sup>449</sup>, la loi action climat (<i>Bundes-Klimaschutzgesetz, KSG</i>)<sup>450</sup> le codifie.  Elle régit la création d'une taxe carbone (mise en place depuis janvier 2021) pour les secteurs du chauffage et du transport qui fonctionnent avec énergie fossile (25 euros pour chaque tonne de CO<sub>2</sub>, augmentation progressive et report sur le prix des énergies renouvelables)<sup>451</sup>. Suite à la décision de la Cour constitutionnelle fédérale du 24 mars 2021, le gouvernement fédéral soumettra une proposition visant à renforcer les objectifs de la KSG d'ici la fin de la période législative en septembre 2021.</p> <p>La Stratégie allemande de 2020 pour l'hydrogène prévoit des mesures pour encourager le développement de la filière  Dans la stratégie nationale pour l'hydrogène de juin 2020, le gouvernement allemand s'est fixé pour objectif de créer un cadre permettant d'utiliser l'hydrogène comme vecteur énergétique, stockage d'énergie et élément de couplage</p>	<p>En fonction de la taille et du type de production d'hydrogène, différentes procédures d'approbation sont requises pour la construction des usines :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- procédure d'approbation de la planification conformément à la loi sur la procédure administrative (<i>Verwaltungsverfahrensgesetz VwVfG</i>) ;</li> <li>- permis selon la <i>Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)</i> ;</li> <li>- permis conformément à la <i>Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)</i></li> <li>- permis de construire conformément au code de construction des Länder et au <i>Baugesetzbuch (BauGB)</i>.</li> </ul> <p>La procédure d'approbation du plan et le permis conformément à la <i>BImSchG</i> sont les procédures les plus sévères. Elles ont un « effet de concentration » (§ 75 I <i>VwVfG</i> ; § 13 <i>BImSchG</i>). Cela signifie que dans le cadre de ces procédures, les exigences des procédures d'approbation respectives de rang inférieur sont également examinées et qu'une approbation uniforme est délivrée.</p> <p><b>Procédure d'approbation des plans :</b>  La procédure d'approbation du plan est une procédure administrative régie par §§ 72 à 78 de la <i>VwVfG</i>. Elle est réalisée pour des projets significatifs sur</p>	<p>La stratégie nationale pour l'hydrogène prévoit diverses mesures de soutien à l'hydrogène vert en Allemagne : l'hydrogène vert doit être indirectement encouragé par la tarification du CO<sub>2</sub> pour les combustibles fossiles dans les secteurs des transports et du chauffage.  Cela rendra l'énergie provenant des technologies conventionnelles à fortes émissions plus chère à long terme et rapprochera son prix de celui de l'hydrogène. Elle encouragera également le passage aux énergies renouvelables. Cela devrait conduire à une utilisation accrue de l'hydrogène, notamment dans le secteur des transports. Les entreprises industrielles recevront un soutien financier direct pour la conversion à l'hydrogène vert. L'expansion de l'infrastructure de ravitaillement en hydrogène pour les véhicules doit être encouragée par des subventions financières.</p> <p><i>L'EEG 2021</i> inscrit dans la loi l'objectif de neutralité carbone à l'horizon 2050 et une part de 65% d'énergie renouvelable dans le mix énergétique allemand en 2030.  Elle organise un nouveau dispositif de soutien à la filière hydrogène<sup>455</sup> : les producteurs d'hydrogène vert n'auront plus à</p>

Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
<p>sectoriel. Le document stratégique montre également le potentiel de l'utilisation de l'hydrogène<sup>452</sup>.</p> <p><i>L'Erneubare-Energien-Gesetz (EEG 2021)</i> organise un nouveau modèle de soutien à la filière hydrogène allemande : une réduction des taxes de surplus EEG pour l'électricité utilisée dans la production d'hydrogène bleu, voire la levée de la taxe pour l'hydrogène vert.</p> <p>Le gouvernement allemand a défini ce qu'est l'"hydrogène vert" dans la <i>Erneuerbare-Energien-Verordnung (EEV)</i>. Selon les § 69b EEG 2021 et §§ 12h et 12i de la <i>EEV</i>, l'hydrogène vert est produit par la consommation exclusive d'électricité provenant d'énergies renouvelables, dont 85 % provient d'installations situées en Allemagne et qui n'a pas déjà été subventionnée par un paiement au titre de la loi sur les énergies renouvelables ou de la loi sur la production combinée de chaleur et d'électricité (§ 12i I <i>EEV</i>). Les exploitants des installations doivent apporter la preuve de l'origine de l'électricité (§ 12i II <i>EEV</i>). Afin d'assurer l'uniformité, le gouvernement allemand révisera et adaptera cette définition à la lumière des exigences de l'UE, § 12h II <i>EEV</i>.</p> <p>L'Acte sur la production combinée de chaleur et d'électricité (<i>Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung</i>) du 21 décembre 2015 prévoit l'exclusion de taxe pour l'énergie utilisée dans la production d'hydrogène<sup>453</sup>.</p> <p>L'amendement de l'acte sur l'éolien en mer (<i>Gesetz zur Entwicklung und Förderung der Windenergie auf See</i>)<sup>454</sup> autorise la construction de fermes éoliennes offshore non raccordées au réseau électrique (§ 5 IIa <i>WinSeeG</i>). L'électricité produite peut être utilisée pour produire de l'hydrogène via des électrolyseurs directement raccordés au parc.</p>	<p>le plan spatial et doit être prévue par la loi pour un projet spécifique. Elle comprend, entre autres, une obligation de participation du public (§ 73 de la loi <i>VwVfG</i>). Les usines d'hydrogène ne sont soumises à cette procédure que dans certains cas particuliers.</p> <p><u>Approbation selon <i>BlmSchG</i> :</u> L'objectif de la <i>BlmSchG</i> est de protéger les êtres humains, les animaux, les plantes, le sol, l'eau, l'atmosphère ainsi que les biens culturels et autres biens matériels contre les effets néfastes sur l'environnement, en particulier contre la pollution atmosphérique et le bruit, et de les prévenir en conséquence (§ 1 <i>BlmSchG</i>). La responsabilité de la délivrance des permis est déterminée par les Länder. La <i>BlmSchG</i> est étayée par de nombreuses ordonnances.</p> <p>La <i>BlmSchG</i> fait la distinction entre les projets nécessitant un permis et les projets ne nécessitant pas de permis. Les installations de production d'hydrogène sont généralement soumises à l'approbation de l'annexe 1 (1.1 ; 1.2.2) du 4e <i>BlmSchV</i>. En fonction de sa taille, l'installation peut n'être soumise qu'à la procédure simplifiée prévue à § 19 du <i>BlmSchG</i>, dans laquelle aucune participation publique n'est requise (voir annexe 1 1.2.2 ff. 4e <i>BlmSchV</i>).</p> <p>La section 10 de l'acte fédéral sur le contrôle des pollutions (<i>Bundes-Immission-Schutzgesetz BlmSchG</i>) décrit la procédure de demande :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le pétitionnaire définit l'impact et l'ampleur du projet dans le dossier de demande d'autorisation ;</li> <li>- une opinion experte d'un inspecteur autorisé (dossier <i>ZÜS</i>) qui respecte les normes de l'ordonnance pour la sécurité et le bien-être industriel (<i>Betriebsicherheitsverordnung, BetrSichV</i>) doit être fournie. Elle comprend une description de l'installation envisagée, une évaluation des locaux, une évaluation des règles de sécurité prévues pour l'utilisation de l'installation, une évaluation du plan de prévention explosion et incendie ainsi que des règles de protection contre les substances dangereuses (dont les conditions sont précisées par l'ordonnance sur les substances dangereuses, <i>Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen</i>) ;</li> <li>- sont également joints à la demande d'autorisation un document décrivant l'installation envisagée, son fonctionnement et les mesures de sécurité prévues, un plan du site et un dessin des constructions (pour le permis de construire) ;</li> <li>- une consultation du public est organisée avec une annonce du projet, la publication du dossier de demande d'autorisation, la possibilité pour le public de s'opposer à la délivrance du permis et la publicité des plans de la potentielle installation.</li> </ul> <p>Les exigences en matière de licence sont définies §§ 6 et 5 de la <i>BlmSchG</i> : une installation est soumise à autorisation si elle remplit les obligations prévues § 5 de la <i>BlmSchG</i> et aux ordonnances concrétisant la <i>BlmSchG</i> et si aucune autre disposition de droit public ne s'oppose à une autorisation (§ 6 I de la <i>BlmSchG</i>). Selon le § 5 I <i>BlmSchG</i>, l'installation doit assurer un niveau élevé de protection de l'environnement. Pour déterminer si un tel niveau de protection</p>	<p>payer la taxe de surcharge (<i>EEG-Umlage</i>) sur l'électricité qu'ils utilisent pour produire leur hydrogène (§ 69b <i>EEG</i> 2021). Les producteurs d'hydrogène non vert ne doivent payer un prélèvement EEG réduit que si, entre autres, ils disposent d'un système de gestion énergétique ou environnementale certifié ou améliorent leur efficacité énergétique d'une autre manière (§ 64a <i>EEG</i> 2021).</p> <p>La production d'hydrogène consomme beaucoup d'électricité. Les entreprises productrices d'hydrogène sont donc partiellement exemptées de la taxe sur l'électricité induite par l'État. La taxe sur l'électricité peut être supprimée ou remboursée aux entreprises produisant de l'hydrogène par électrolyse, conformément à l'article 9a I n° 1 de la <i>Stromsteuergesetz (StromStG)</i>. En outre, l'achat d'électricité pour la production d'hydrogène par électrolyse est exonéré de la taxe sur l'électricité conformément au § 118 VI S. 1 i.V.m. S. 7 de la <i>Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)</i>.</p>

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
		<p>est atteint dans un cas particulier, il faut tenir compte de tous les effets de l'installation sur l'environnement. Les valeurs limites, par exemple en matière de pollution de l'air ou de bruit, se trouvent dans les ordonnances.</p> <p>Selon § 18 du <i>BetrSichV</i>, une autorisation doit être demandée pour l'exploitation de la plupart des installations de production d'hydrogène. Dans le cadre de la procédure d'inspection, les autorités vérifient si les exigences de sécurité spécifiées dans l'ordonnance sont respectées et si l'installation est conforme à l'ordonnance sur les substances dangereuses en ce qui concerne la protection contre les incendies et les explosions.</p> <p><u>Permis de construire :</u> Les conditions d'obtention d'un permis de construire sont basées sur les réglementations de l'État fédéral. La construction d'une usine de production d'hydrogène peut déjà être prévue dans un plan de développement (§§ 8- 10a <i>BauGB</i>) ou dans le plan d'occupation des sols (§ 5-7 <i>BauGB</i>).</p> <p>Les exigences de la loi fédérale sur la protection de la nature (<i>BNatSchG</i>) et les exigences de la loi sur l'eau (<i>WHG</i>) sont également examinées dans le cadre de la procédure de permis de construire.</p> <p>Une étude d'impact sur l'environnement conforme à l'<i>UVPG</i> doit toujours être réalisée conformément à l'annexe 1 n° 1 <i>UVPG</i>. Les petites installations sont exemptées de cette obligation sous certaines conditions (annexe 1 1.2.2 <i>UVPG</i>).</p>	
<b>Bade-Wurtemberg</b>	<p>En décembre 2020 a été adoptée une feuille de route pour l'hydrogène du Bade Wurtemberg qui fixe des objectifs pour le développement de la filière dans la région<sup>456</sup>. Elle prévoit notamment la création de plusieurs projets d'encouragement de la filière.</p>	<p>Les dispositions fédérales sont transposées dans le droit régional par la loi sur la gestion de l'environnement du Bade Wurtemberg (<i>Umweltverwaltungsgesetz</i>)<sup>457</sup> pour les dispositions concernant la protection de l'environnement.</p> <p>Pour les dispositions concernant les permis de construire, elles sont transposées dans le droit régional par le règlement de construction de l'État pour le Bade-Wurtemberg (<i>Landesbauordnung für Baden-Württemberg</i>)<sup>458</sup> et son ordonnance d'application (<i>Verordnung der Landesregierung, des Wirtschaftsministeriums und des Umweltministeriums über das baurechtliche Verfahren</i>)<sup>459</sup>.</p>	<p>La feuille de route du Bade Wurtemberg pour le développement de l'hydrogène prévoit la création de plusieurs programmes d'investissements dans la filière (mesures 21, 22 et 29)<sup>460</sup>. En avril 2021, le Land de Bade-Wurtemberg a annoncé diverses offres de soutien financier pour les entreprises produisant de l'hydrogène et les institutions de recherche dans le cadre du "Programme d'avenir de l'hydrogène du Bade-Wurtemberg"<sup>461</sup>.</p>
<b>Rhénanie-Palatinat</b>	<p>Le Land de Rhénanie-Palatinat ne dispose pas encore d'un document stratégique spécifique sur l'utilisation de l'hydrogène dans l'industrie ou la mobilité. Le 28 mai 2020, le parlement du Land de Rhénanie-Palatinat a exigé que le gouvernement du Land présente une telle stratégie.</p>	<p>La procédure pour l'octroi d'un permis de construire est transposée dans le droit régional par l'ordonnance de l'État sur les documents de construction et de l'examen de la structure (<i>Landesverordnung über Bauunterlagen und die bautechnische Prüfung</i>)<sup>462</sup>.</p>	<p>Le 25 février 2021, le ministre des sciences de Rhénanie-Palatinat a annoncé que l'État allait financer un projet de recherche à l'université de Kaiserslautern pour explorer l'utilisation de l'hydrogène dans le fonctionnement des véhicules commerciaux<sup>463</sup>.</p>

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
<p>☐☐ Suisse</p>	<p>Il n'existe pas de dispositions spécifiques à l'hydrogène au niveau fédéral. Cependant quelques dispositions générales peuvent impacter la production d'hydrogène.</p> <p>La Constitution suisse dans sa section 6 se concentre sur « Énergie et communication »<sup>464</sup> et prévoit la promotion des énergies renouvelables.</p> <p>La loi sur l'énergie<sup>465</sup> et l'ordonnance sur l'énergie<sup>466</sup> établissent les objectifs énergétiques suisses, le cadre pour les garanties d'origine, le marquage de l'électricité, l'aménagement du territoire, l'injection d'électricité sur le réseau, les appels d'offre, les mesures d'encouragement dans le domaine de l'énergie et la coopération internationale.</p> <p>La loi fédérale sur l'aménagement du territoire<sup>467</sup>, quant à elle, pose les principes des plans directeurs des cantons, qui constituent les plans d'occupation des sols en Suisse. Ils ont force obligatoire pour les autorités publiques et identifient différentes zones qui encadrent la délivrance du permis de construire.</p>	<p>La loi sur la sécurité des produits<sup>468</sup> et l'ordonnance sur la sécurité des produits<sup>469</sup> visent à faciliter la libre circulation des marchandises au niveau international. Elles posent un niveau minimal pour la mise sur le marché en matière de santé et de sécurité (art. 4 de la loi sur la sécurité des produits).</p> <p>L'ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs (OPAM)<sup>470</sup> s'applique aux installations qui contiennent plus de 5 tonnes d'hydrogène et définit plusieurs mesures pour réduire le risque d'accidents. Les pétitionnaires devront, avant la mise en service de l'installation, transmettre à l'autorité responsable (désignée au niveau cantonal) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une description de l'entreprise ;</li> <li>- une liste de la quantité maximum de substance présente sur le site ;</li> <li>- une évaluation des risques (qui respecte les conditions des art. 6 et 7 de l'ordonnance du 9 mai 2012 sur l'utilisation confinée).</li> </ul> <p>Avant la mise en service, une inspection et des contrôles peuvent être effectués, des visites des lieux périodiques peuvent également être mises en place. Des mises à jour de l'étude d'évaluation des risques peuvent être demandées.</p> <p>L'ordonnance sur les équipements sous pression<sup>471</sup> fixe des normes de sécurité pour les équipements dangereux. Elle reprend les limites de la directive européenne sur les équipements sous pression : un contrôle des équipements avec une pression supérieure à 0,5 bar est effectué avant leur mise sur le marché puis renouvelé périodiquement.</p> <p>La loi fédérale sur la protection de l'environnement<sup>472</sup> pose plusieurs obligations pour les installations polluantes. Leur autorisation peut être subordonnée à une étude d'impact (art. 9) si elles font partie des installations désignées dans l'ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement<sup>473</sup>. Elle pose également les jalons de l'adoption des différentes ordonnances qui régissent les émissions des installations dangereuses pour l'environnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ordonnance sur les substances dangereuses pour l'environnement<sup>474</sup> ;</li> <li>- ordonnance sur la protection de l'air<sup>475</sup> ;</li> <li>- ordonnance sur la protection contre le bruit<sup>476</sup>.</li> </ul> <p>Toutes ces ordonnances posent des valeurs d'émissions cibles et limites. Leur mise en application est faite au niveau cantonal avec des ordonnances qui précisent les autorités compétentes pour les appliquer. Leur respect sera une condition suspensive de l'obtention d'une autorisation d'exploitation et d'un permis de construire pour les installations. Elles s'appliquent aux installations productrices d'hydrogène en ce qu'elles contiennent une quantité importante de substance dangereuse.</p>	

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
<b>Canton du Jura</b>	<p>La loi sur l'énergie du Jura<sup>477</sup> établit plusieurs principes directeurs pour l'énergie dans le canton. Elle reprend notamment les principes cités par la loi fédérale : sécurité de l'approvisionnement énergétique, utilisation rationnelle de l'énergie, utilisation des énergies renouvelables et protection de l'environnement (art. 1).</p>	<p>La loi sur l'énergie du Jura<sup>478</sup> établit plusieurs principes directeurs pour la construction d'installations productrices d'électricité dans le canton. L'installation doit respecter le plan cantonal (art. 4a) et elle est soumise à autorisation délivrée par le département de l'environnement et de l'équipement (art. 6).</p> <p>C'est l'ordonnance portant application de la loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement<sup>479</sup> qui met en application les différentes lois et ordonnances fédérales. Elle confie le suivi de leur fonctionnement à l'office des eaux et de la protection de la nature (art. 2).</p> <p>La loi sur les constructions et aménagement du territoire du 25 juin 1987<sup>480</sup> établit l'obligation d'avoir un permis de construire pour toute construction (art. 1). Le permis de construire est remis si l'installation est conforme aux prescriptions de droit public, pas contraire à l'ordre public, et ne va pas à l'encontre de la planification.</p> <p>C'est le décret concernant le permis de construire<sup>481</sup> qui fixe la compétence de la section des permis de construire ou de l'autorité communale (pour les communes de plus de 5 000 habitants) pour remettre les permis de construire. Les installations devront avoir obtenu l'autorisation remise par l'office de l'environnement avant de faire leur demande de permis de construire (art. 44).</p>	
<b>Canton de Bâle-Ville</b>	<p>La loi sur la protection de l'environnement de Bâle-Ville (<i>Umweltschutzgesetz Basel-Stadt</i>)<sup>482</sup> mise à jour le 1<sup>er</sup> janvier 2021 met en œuvre au niveau cantonal la loi fédérale sur la protection de l'environnement. Elle pose les grands principes de pollueur payeur (§2), d'évaluation des risques (§4), l'obligation du canton de tenir et mettre à jour une liste des sources de danger (§5) et le contrôle périodique des émissions (§6). Enfin, elle introduit le mécanisme de crédit carbone (§9), les niveaux de sensibilité au bruit (§11), à la pollution due à la circulation (§13), aux rayonnements non ionisants (§19), aux déchets (§20) et à la pollution des sols (§34).</p>	<p>L'ordonnance sur l'évaluation des incidences sur l'environnement dans le canton de Bâle-Ville (<i>Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung im Kanton Basel-Stadt</i>)<sup>483</sup>, précise la procédure d'évaluation des incidences environnementales des projets avec un potentiel impact sur l'environnement (§2) et la met sous la responsabilité du bureau de coordination de la protection de l'environnement (§4). La procédure et la demande sont publiques (§5). C'est le bureau de coordination de la protection de l'environnement qui est chargé de la procédure et transmet les documents aux autres autorités chargées des permis une fois que la demande est complète.</p> <p>L'ordonnance sur l'énergie de Bâle-Ville (<i>Erordnung zum Energiegesetz</i>)<sup>484</sup>, planifie les objectifs énergétiques et d'émissions de GES aux horizons 2035 et 2050. Elle confie la responsabilité à l'office de l'environnement et de l'énergie pour le suivi de ces mesures. Enfin, elle pose des objectifs d'électricité autoproduite pour les installations.</p> <p>Plusieurs prescriptions qui doivent être suivies par les installations sont détaillées dans :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'ordonnance sur l'hygiène de l'air (<i>Verordnung über die Lufthygiene</i>)<sup>485</sup>;</li> <li>- l'ordonnance sur la protection contre le bruit de Bâle ville (<i>Lärmschutzverordnung</i>)<sup>486</sup> ;</li> </ul>	

	Sources juridiques	Formalités administratives	Mécanismes de financement
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'ordonnance cantonale sur la protection des eaux (<i>Kantonale Gewässerschutzverordnung</i>)<sup>487</sup> ;</li> <li>- l'ordonnance sur la loi fédérale sur la sécurité des installations et dispositifs techniques (<i>Verordnung zum Bundesgesetz über die Sicherheit von technischen Einrichtungen und Geräten</i>)<sup>488</sup>.</li> </ul>	
<b>Canton de Bâle-Campagne</b>	<p>La loi sur la prévention des dommages causés par les incendies et les risques naturels gravitationnels (<i>Gesetz über die Prävention vor Schäden durch Brand- und gravitative Naturgefahren</i>)<sup>489</sup> fixe les distances de sécurité à respecter entre plusieurs installations à risque d'explosion (§5).</p>	<p>L'ordonnance sur la prévention des dommages causés par les incendies et les risques naturels gravitationnels (<i>Verordnung über die Prävention vor Schäden durch Brand- und gravitative Naturgefahren</i>)<sup>490</sup> précise les formalités administratives à prendre en compte à la création d'une installation. Elle fixe notamment les modalités des contrôles périodiques du respect des cartes de risques naturels que les installations se doivent de respecter.</p> <p>La loi sur la protection de l'environnement de l'environnement de Bâle Campagne (<i>Umweltschutzgesetz Basel-Landschaft</i>)<sup>491</sup> fixe les modalités des évaluations des risques des projets d'installations (§4). Elle précise que la demande d'autorisation inclut les quantités d'émission, l'emplacement et le niveau d'émission des rejets de la potentielle installation.</p> <p>La loi fixe également les modalités des échanges de crédits carbone (§10). Enfin, elle met en place des mesures contre la pollution de l'air (§7), organise le mécanisme des crédits carbone (§10) et précise comment s'organisent les évaluations environnementales (§4). Ces modalités sont précisées dans le règlement sur la protection de l'environnement de Bâle-Campagne (<i>Verordnung über den Umweltschutz</i>)<sup>492</sup>.</p> <p>Parallèlement, plusieurs ordonnances et lois précisent les modalités de fonctionnement des installations qui présentent un danger pour l'environnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ordonnance sur les redevances pour les tâches d'exécution dans le domaine de la protection contre le bruit (<i>Verordnung über die Gebühren für Vollzugsaufgaben im Bereich Lärmschutz</i>)<sup>493</sup> ;</li> <li>- ordonnance sur les mesures visant à réduire la pollution par les poussières fines dans l'air en cas de mauvaises conditions météorologiques (<i>Verordnung über die Massnahmen zur Reduktion der Feinstaubbelastung in der Luft bei austauscharmen Wetterlagen</i>)<sup>494</sup> ;</li> <li>- loi sur la protection de l'eau (<i>Gesetz über den Gewässerschutz</i>)<sup>495</sup> ;</li> <li>- ordonnance cantonale sur la protection des eaux (<i>Kantonale Gewässerschutzverordnung</i>)<sup>496</sup>.</li> </ul>	

	Leviers	Freins	
		Juridiques	Extra-juridiques
<p>□ □ <b>France</b></p> <p>Les <u>plans d'investissements</u> pour l'hydrogène en France, qu'ils soient directs ou par la voie de soutien d'autres filières, sont multiples :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La PPE du 30 avril 2020 : 50 millions d'euros par an pour l'hydrogène décarboné, plusieurs AAP, amortissement d'achat de véhicules fonctionnant à l'hydrogène, soutien à l'innovation industrielle.</li> <li>- Mai 2020 : le plan de soutien à la filière automobile prévoit 150 millions dans un fonds d'investissement d'avenir dès 2020, qui contient la production et l'usage de systèmes à hydrogène pour l'automobile.<sup>497</sup></li> <li>- Juin 2020 : le plan de soutien à l'aéronautique prévoit 1,5 milliards d'euros sur 2020-2023 pour la recherche et développement pour l'avion zéro émission. La France voudrait développer des avions à hydrogène à l'horizon 2035<sup>498</sup>.</li> <li>- 3 septembre 2020 : le plan de relance prévoit 2 milliards d'euros au soutien à la filière hydrogène entre 2020 et 2022.</li> <li>- 8 septembre 2020 : la stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné en France prévoit 5,2 milliards d'euros d'ici 2030 en plus des 2 milliards prévus d'ici 2022<sup>499</sup>.</li> <li>- Les dispositifs d'investissement en fonds propres du projet d'investissement d'avenir fondé en 2018 continuent de financer l'hydrogène.</li> <li>- Le PIIEC signé en 2020 prévoit plus de 1,5 milliards d'euros de soutien.</li> <li>- L'UE a prévu 14 937 millions d'euros d'aide pour la France dans le cadre de son budget 2021-2027, dont environ 30% pour la transition énergétique<sup>500</sup>.</li> <li>- 13 novembre 2020 : un accord de collaboration entre la Banque européenne d'investissement et France Hydrogène a été signé pour accélérer le soutien aux projets hydrogène en France<sup>501</sup>.</li> </ul> <p>Le <u>cadre de la filière hydrogène française</u> est de plus en plus suivi et réglementé. La <b>Stratégie française du 8 septembre 2020</b> a créé un Conseil national de l'hydrogène qui travaille au suivi des différentes mesures prévues dans la stratégie.</p> <p><u>L'ordonnance n°2021-167 du 17 février 2021</u> fixe les modalités des <u>garanties de traçabilité et d'origine de l'hydrogène bas carbone</u> qui devraient être en place fin 2021 (art. L.821-1 et s. code de l'énergie).</p> <p><u>Un marché très important existe</u> : l'hydrogène est utilisé massivement en France par plusieurs industries (880 000 tonnes par an). Les utilisations potentielles de l'hydrogène décarboné sont massives et diverses<sup>502</sup>. Les infrastructures de stockage d'hydrogène existent déjà : réseau existant de gaz naturel, carrières naturelles, formations géologiques<sup>503</sup>.</p> <p>Les potentiels secteurs qui appuieraient la demande d'hydrogène vert à l'horizon 2030<sup>504</sup> sont très nombreux (la production d'ammoniac et le raffinage, le chauffage industriel, le secteur français du métal, la consommation des logements, le transport routier et ferroviaire).</p> <p>Ce potentiel entrainerait <sup>505</sup> une réduction de GES (1,9-6,3 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> à l'horizon 2030, ce qui correspond à 1,3-4,3% de l'objectif français global de réduction de GES), entre 7,3 et 25,1 milliards d'euros par an de bénéfices pour entre 960 et 3260</p>	<p><u>La dangerosité de l'hydrogène</u> : c'est une substance hautement inflammable et explosive. En résultent nombre de contraintes de sécurité, mais aussi des limites de distances et des normes à respecter pour l'équipement. On peut citer la soumission au régime ICPE et IOTA, la réglementation ATEX (art. L.4121-1, -2 et -3 et R.4227-42 à R.4227-54 du code du travail) et la réglementation des équipements sous pression avec une puissance supérieure à 0,5 bar (arrêté du 20 novembre 2017 relatif au suivi en service des équipements sous pression et des récipients à pression simple).</p> <p>Les nouveaux dispositifs de <u>garantie d'origine et de soutien de la filière</u> pourront peut-être entraîner de nouveaux freins. Il faudra vérifier à la parution des décrets d'application et aux débuts de la mise en place des nouveaux mécanismes. La délibération de la Commission de la Régulation de l'Énergie (CRE) sur le projet d'ordonnance de 2021<sup>507</sup> exprimait plusieurs inquiétudes. Tout d'abord, l'objectif principal est de décarboner l'hydrogène, il n'y a, dès lors, pas de raison de définir différemment l'hydrogène renouvelable et l'hydrogène bas carbone. Ensuite, la différenciation des garanties « d'origine » et « de traçabilité » risque d'engendrer des coûts supplémentaires de gestion et de n'être que d'intérêt résiduel. Enfin, sur les dispositifs de soutien, la CRE s'inquiète de la maturité de la filière, et de savoir si un appel d'offre est pertinent. Elle insiste sur l'importance des critères qui seront utilisés au cours de cet appel d'offre.</p> <p>Cette première critique de la CRE de l'ordonnance vient rejoindre une des principales critiques adressées par les industriels à la nouvelle ordonnance : pour eux, l'importance est aujourd'hui la décarbonation de l'énergie, et celle-ci passe d'abord par une <u>neutralité technologique</u>. La différence de définition de l'hydrogène bas carbone et l'hydrogène renouvelable ainsi que le soutien financier accordé uniquement à l'hydrogène par électrolyse de l'eau va impacter les industriels français qui produisent de l'hydrogène bas carbone, quand il peut être un moyen pour arriver à la décarbonation<sup>508</sup>. La question de la neutralité technologique abondait également dans les participations du public enregistrées durant la consultation du public sur l'ordonnance de février<sup>509</sup>.</p> <p>Un autre frein cité par les industriels reste <u>l'incertitude des lois et règlements qui encadrent l'hydrogène au niveau</u></p>	<p><u>Le coût de l'hydrogène reste trop élevé</u> : pour être rentable, il faudrait qu'il soit de 3 euros par kg. Aujourd'hui, l'hydrogène vert coûte environ 6 euros par kilogramme contre 2 euros pour l'hydrogène carboné<sup>513</sup>.</p> <p>Les véhicules fonctionnant sur l'électrique et la pile à combustible ne sont pas rentables pour le grand public. Il y a une nécessité de développer la technologie pour rendre le prix de ces véhicules abordables, mais une diffusion au grand public n'est pas prévue avant l'horizon 2045<sup>514</sup>.</p> <p><u>Le stockage de l'hydrogène</u> doit être amélioré. Les piles à combustible sont volumineuses et l'hydrogène liquide doit être conservé dans des conditions extrêmes : à moins 253 °C<sup>515</sup>. En somme, la recherche et le développement doivent encore être encouragés pour permettre un passage à l'échelle de la filière<sup>516</sup>.</p> <p><u>L'hydrogène est un produit dangereux</u>. Cette dangerosité est socialement difficilement acceptée. Cependant, plusieurs études ont démontré qu'il n'est pas plus dangereux que d'autres sources d'énergie comme le pétrole ou le gaz<sup>517</sup>. Les risques d'explosion et d'accidents sont peu nombreux, mais peuvent être dévastateurs pour les personnes à proximité<sup>518</sup>. Les propriétés chimiques de l'hydrogène sont telles qu'aujourd'hui, il n'est pas plus dangereux que le gaz naturel, le biogaz ou l'essence, qui en plus d'être explosifs, peuvent facilement intoxiquer les utilisateurs<sup>519</sup>. Pour Air Liquide, entreprise produisant et transportant de l'hydrogène en France, la probabilité d'accidents impliquant l'hydrogène n'est pas plus importante que celle impliquant les autres carburants<sup>520</sup>.</p>	

	Leviers	Freins	
		Juridiques	Extra-juridiques
	<p>millions d'investissement, une réduction de la dépendance aux énergies importées : environ 8 à 26,6 TWh par an d'énergie importée en moins (ce qui correspond à 0,3-1,1% de l'énergie importée) et des créations d'emploi (2620 à 9400 emplois directs et 7760-24200 emplois indirects). Le total de valeur ajoutée pourrait s'élever à 275 à 990 millions d'euros par an.</p> <p>La loi n°2019-1479 du 28 décembre 2019 instaure des <u>mécanismes de réduction d'impôt</u> pour les entreprises soumises à l'impôt sur les sociétés ou l'impôt sur les revenus qui « réalisent des investissements dans des moteurs utilisant des énergies propres » (dont l'hydrogène vert)<sup>506</sup>.</p> <p>L'hydrogène est présenté comme un véritable levier de la transition énergétique au niveau européen.</p>	<p><u>national et européen</u><sup>510</sup>. L'UE prévoit la révision de plusieurs directives qui concernent l'hydrogène en 2021 (Directive sur les Énergies renouvelables, Directive sur les émissions industrielles, révision du système d'échange de quotas...)<sup>511</sup>. Le Comité des régions a réitéré la nécessité de réviser plusieurs dispositions européennes<sup>512</sup>.</p>	
<p>□ □</p> <p><b>Allemagne</b></p>	<p>La stratégie allemande pour le développement de l'hydrogène prévoit <u>plusieurs instances de régulation</u> pour organiser le développement de l'hydrogène en Allemagne<sup>521</sup>.</p> <p>Un comité de secrétaires d'État sur l'hydrogène supervise la mise en place de la stratégie hydrogène. Le Conseil national de l'hydrogène (composé d'experts de l'industrie, scientifiques et de la société civile) donne son avis et supporte le comité de secrétaires d'États par des propositions ainsi que des recommandations pour mettre en place et améliorer la stratégie.</p> <p>L'officier hydrogène vert du Ministère Fédéral de l'Éducation et de la Recherche est membre permanent des deux instances. Il organise la recherche et le développement des activités conduites par le Ministère et coordonne leur mise en place en coopération avec le gouvernement et des représentants de business et des sciences.</p> <p>Le bureau de coordination de l'hydrogène assiste les différents ministères dans la mise en place de la stratégie et le Conseil pour la coordination et la rédaction de recommandations. Il contrôle également la mise en place du projet de management structurel de la stratégie, par l'instauration de groupes de travail thématiques.</p> <p>Enfin, un mécanisme de rapports périodiques est mis en place : il est remis tous les ans et constitue la base des recommandations et décisions à faire par le Conseil de l'hydrogène et le Comité des secrétaires d'État. Il contrôle la mise à l'échelle de la filière hydrogène et tous les 3 ans il présente les défis dans la mise en place de la stratégie et comment les contourner.</p> <p>Le gouvernement allemand <u>investit beaucoup dans l'énergie hydrogène</u> et a prévu plusieurs dispositifs d'investissements : la stratégie nationale allemande de 2020 prévoit un budget de 9 milliards d'euros pour l'hydrogène. Les investissements en cours ou prévus sont nombreux<sup>522</sup> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2016-2026, : 1,4 milliard d'euros dans le cadre du programme national d'innovation technologique sur l'hydrogène et les piles à combustible (NIP)<sup>523</sup>.</li> <li>- 2020-2023 : 310 millions d'euros par l'intermédiaire du fonds pour l'énergie et le climat pour le développement de recherches pratiques sur l'hydrogène vert, plus de 200 millions pour la recherche sur la technologie hydrogène,</li> </ul>	<p>La Chambre allemande du commerce et de l'industrie<sup>528</sup> a exprimé une critique vis à vis de <u>l'absence de neutralité technologique</u> de la Stratégie nationale de juin 2020. La priorité donnée à l'hydrogène vert n'est pas réaliste à cette échelle. Le soutien à l'hydrogène bleu ou turquoise devrait, au moins temporairement, être organisé à l'échelle nationale afin de réussir à décarboner la filière.</p> <p>Le <u>cadre réglementaire et législatif allemand reste lacunaire</u>. Beaucoup de dispositifs prévus par la stratégie nationale de juin 2020 sont encore à mettre en place. Elle cite également beaucoup de domaines dans lesquels elle compte plaider pour le développement de nouveaux mécanismes, sans vraiment donner de précisions (mesure 9 : « plaider pour un développement ambitieux de l'infrastructure européenne pour faciliter le transport inter frontière » ; mesure 13 : « plaider pour une harmonisation internationale des standards concernant l'applications de l'hydrogène et de la pile à combustible à la mobilité »).</p> <p>Le flou <u>entourant la réglementation qui régit le transport et la distribution d'hydrogène</u> pourrait également être un frein pour les producteurs<sup>529</sup>. En effet, l'EEG ne définit pas précisément les différents types d'hydrogène.</p> <p>(Pour les Freins Juridiques communs aux trois pays, voir ci-dessus « Freins Juridiques / France »)</p>	<p>La production d'hydrogène par électrolyse nécessite beaucoup d'électricité. L'augmentation de la demande d'électricité dans cette zone et la conversion simultanée de toute la production d'électricité aux énergies renouvelables peuvent donc présenter des <u>risques pour la sécurité d'approvisionnement</u>. En raison de l'allègement nécessaire de l'industrie de l'hydrogène en matière de prélèvements, de taxes et de charges, qui représentent 75 % du prix de l'électricité, le prix de l'électricité pour les consommateurs pourrait encore augmenter. La Cour fédérale des comptes a également signalé ces dangers<sup>530</sup>.</p> <p>L'Allemagne reconnaît qu'elle <u>n'aura jamais assez d'énergies vertes pour produire assez d'hydrogène vert</u> pour satisfaire la demande énergétique<sup>531</sup>. Dès lors, elle a déjà créé plusieurs partenariats bilatéraux (Afrique du Nord<sup>532</sup>, Australie<sup>533</sup>...) et compte beaucoup sur la production des autres pays européens pour répondre à la demande. Cependant, ces potentielles importations interrogent sur la possibilité de création d'une chaîne de valeur complètement écologique pour l'hydrogène.</p> <p>Le <u>prix de l'électricité allemande est l'un des plus élevés en Europe</u><sup>534</sup>. Dès lors, la production d'hydrogène vert en Allemagne risque d'être difficile, car il faut beaucoup d'électricité pour produire de l'hydrogène. Les acteurs de la filière hydrogène comptent plutôt sur l'export de la recherche et développement allemande. L'Allemagne devra continuer à importer la majorité de son énergie et ne sera pas un grand producteur européen<sup>535</sup>. Un niveau élevé d'investissement est nécessaire avant que l'hydrogène puisse être utilisé à grande échelle. Pour l'instant il n'est pas compétitif sur le marché allemand<sup>536</sup>.</p>



	Leviers	Freins	
		Juridiques	Extra-juridiques
	<p>600 millions pour la mise à jour des régulations sur la transition énergétique, 1 milliard par l'intermédiaire du programme allemand de décarbonation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 juin 2020 : « Paquet pour le futur » 7 milliards pour l'hydrogène en Allemagne et 2 milliards pour l'hydrogène à l'international.</li> <li>- Le Programme National d'investissement pour les technologies hydrogène et la pile à combustible prévoit 2,1 milliards de subventions pour l'achat de véhicules électriques, 0,9 milliard de subventions pour l'achat de véhicules utilitaires et 0,6 milliard de subventions pour l'achat de bus, 1,1 milliards pour le développement et financement d'installations pour la production de carburants basés sur l'électricité et biocarburants et 3,4 milliards pour les stations essence et les stations de chargement,</li> <li>- 2020-2024 : 700 millions pour le Programme sur l'efficacité énergétique et le futur acte fédéral de compensation pour le chauffage à la pile à combustible, 25 millions pour le programme de recherche sur l'aviation et 25 millions pour le programme de recherche maritime ont également été prévus.</li> </ul> <p>Plusieurs <u>projets de recherche</u> sont organisés en Allemagne sur l'hydrogène vert<sup>524</sup>. À titre d'exemple, on peut citer DeutscheBahn et Siemens qui travaillent sur la mise en circulation d'un train à hydrogène en 2024, H<sub>2</sub>Giga : un projet de recherche organisé par Thyssen Krupp sur le développement de technologies pour la production manufacturée d'électrolyseurs ou encore H<sub>2</sub>Mar, un projet de recherche de Siemens basé sur la production d'hydrogène offshore. En 2026, des fermes éoliennes offshore combinées à des électrolyseurs devraient s'installer dans la Mer du Nord.</p> <p>L'hydrogène vert dispose d'un <u>potentiel marché très important</u> en Allemagne dans l'industrie<sup>525</sup> (la production de métal utilise 2,4 millions de tonnes d'hydrogène carboné par an, les raffineries 0,7 millions de tonnes, les chauffages à haute température 6 millions de tonnes...)</p> <p>La valeur ajoutée du marché de l'hydrogène pourrait être très importante pour l'Allemagne, à l'horizon 2030<sup>526</sup> (5,8-18,7 millions de tonnes d'émission de CO<sub>2</sub> évitées, 19,4-67,3 TWh par an d'importation d'électricité en moins, valeur ajoutée pour l'économie allemande 790-2810 millions d'euros, 656-25300 emplois directs et 16630-57500 indirects). L'Allemagne dispose de la plus grande capacité de stockage de gaz naturel en Europe avec 227 TWh<sup>527</sup>.</p> <p>L'allègement financier pour la production d'hydrogène vert dû à la suppression partielle de la taxe EEG dans le cadre de l'EEG 2021 et l'exonération de la taxe sur l'électricité et des frais de réseau devrait conduire à un essor du secteur de la production dans les années à venir. Enfin, dans la production d'hydrogène à forte intensité d'électricité, le prélèvement EEG et les composantes du prix de l'électricité induites par l'État représentent une grande partie des coûts primaires.</p> <p>(Pour les Leviers communs aux trois pays, voir ci-dessus « Leviers / France »)</p>		(Pour les Freins Extra Juridiques communs aux trois pays, voir ci-dessus « Freins Extra Juridiques / France »)
☐☐ <b>Suisse</b>	Dans le cadre de la Stratégie énergétique 2050, la Suisse organise plusieurs mécanismes d'encouragement du développement des énergies renouvelables qui	Le manque de dispositions législatives et réglementaires précises sur l'hydrogène entraîne un cadre juridique flou	La filière de l'hydrogène vert n'est pas encore très développée. Pour le moment, il n'est pas compétitif avec l'hydrogène gris. Les acteurs de la filière considèrent qu'un investissement

	Leviers	Freins	
		Juridiques	Extra-juridiques
	<p>peuvent impacter les producteurs d'hydrogène (programme bâtiments et incitations fiscales pour la rénovation énergétique des bâtiments<sup>537</sup>, appels d'offres publics<sup>538</sup>, prescriptions sur les émissions de CO<sub>2</sub> des véhicules<sup>539</sup>, accès facilité aux réseaux d'électricité pour les énergies renouvelables<sup>540</sup>) et peuvent encourager les producteurs d'hydrogène à entrer sur le marché suisse.</p> <p>Plusieurs programmes nationaux ont été créés pour encourager le développement des énergies renouvelables :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le programme ProKilowatt de Suisse énergie organise le soutien de mesures d'efficacité électrique dans les entreprises<sup>541</sup></li> <li>- Le bureau de coordination pour la mobilité durable promeut des projets innovants de mobilité par une contribution financière et la mise en relation des acteurs. Il organise également plusieurs appels d'offres. Les deux derniers portent sur le développement d'« Interfaces de mobilité multimodale encore plus efficace »<sup>542</sup>.</li> <li>- L'encouragement de la formation<sup>543</sup>.</li> <li>- Les concepts innovateurs en matière d'énergie renouvelable peuvent bénéficier de subventions de la part de Suisse énergie<sup>544</sup>.</li> <li>- Le mécanisme de conventions d'objectifs entre la confédération et les entreprises permet aux entreprises efficaces énergétiquement de bénéficier du remboursement de plusieurs coûts (supplément réseau, taxe sur le CO<sub>2</sub>)<sup>545</sup></li> </ul> <p>Une instance spécialisée, l'organisation faîtière de l'économie des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, a été créée pour représenter les intérêts des associations professionnelles et des entreprises. Elle contribue au développement d'une politique énergétique durable, et participe activement à l'élaboration des normes et à la sécurité d'investissement et de planification en matière d'énergie renouvelable<sup>546</sup>.</p> <p>Un mécanisme de marquage de l'électricité a également été mis en place<sup>547</sup>. Les entreprises qui fournissent de l'électricité publient leur mix énergétique pour informer le consommateur de la part d'électricité renouvelable qu'il utilise. Une part croissante d'énergie renouvelable doit faire partie de ce mix chaque année.</p> <p>Les acteurs de la filière hydrogène indiquent également que l'absence de redevance routière pour les véhicules qui n'émettent pas de CO<sub>2</sub> participe à l'attrait du pays pour les entreprises. À titre d'exemple, l'entreprise japonaise Hyundai a décidé de déployer pour la première fois une flotte de camions à hydrogène en Suisse en raison de ces exemptions<sup>548</sup>.</p> <p>(Pour les Leviers communs aux trois pays, voir ci-dessus « Leviers / France »)</p>	<p>pour les acteurs. Le manque de visibilité peut décourager l'engagement sur ce marché<sup>549</sup>.</p> <p>(Pour les Freins Juridiques communs aux trois pays, voir ci-dessus « Freins Juridiques / France »)</p>	<p>public reste essentiel pour qu'il puisse devenir compétitif<sup>550</sup> et aucun investissement spécifique à l'hydrogène n'est encore prévu en Suisse.</p> <p>(Pour les Freins Extra Juridiques communs aux trois pays, voir ci-dessus « Freins Extra Juridiques / France »)</p>

## Focus, projets transfrontaliers sur l'hydrogène :

- La région allemande de la Sarre, exemple de coopération transfrontalière en matière d'hydrogène<sup>551</sup> :

La région Sarre fait figure d'exemple en coopération transfrontalière hydrogène. Six entreprises ont présenté conjointement leurs projets européens à l'appels à projet du PIIEC. Ils couvrent toute la chaîne de valeur de l'hydrogène : la production, le transport et l'utilisation.

Tout d'abord, la production est assurée dans le cadre du projet HydroHubFenne qui travaille sur le développement d'un nouveau modèle de production hydrogène. Le premier modèle industriel d'électrolyse à échange de membrane de protons doit être construit en Sarre par STEAG Energy.

Ensuite, le projet Mosahyc organise le transport. Il a pour but le développement d'un réseau de transport franco-germano-luxembourgeois basé sur l'adaptation des usines et infrastructures gazières existant déjà entre la Sarre, le Grand Est et le Luxembourg. Il devrait créer un réseau de 70km de canalisation partageant 20 000 m<sup>3</sup> d'hydrogène entre les trois pays<sup>552</sup>. Le projet est organisé par l'entreprise française GRTgaz, l'allemande Creos Deutschland et la luxembourgeoise ENCEVO.

Dans une première phase, il devrait garantir un approvisionnement sécurisé en hydrogène pour usage de mobilité. Il vise le développement d'un véritable écosystème régional de fourniture d'hydrogène et le renforcement de l'attractivité économique et industrielle du territoire<sup>553</sup>. Ce modèle prend en compte l'interaction entre les différents tronçons situés en Sarre et en France, à savoir les secteurs de Völklingen (Allemagne), de Carling (France), de Bouzonville (France) et de Perl (Allemagne) ainsi que les aspects de sécurité technique. Une étude de faisabilité est en ce moment en train d'examiner les lignes existantes et prépare le passage de l'hydrogène. Une autre étude vise à vérifier dans quelle mesure une canalisation existante entre Völklingen et Sarrebruck est adaptée au transport d'hydrogène<sup>554</sup>.

Enfin, deux projets créent de nouvelles applications pour l'hydrogène.

Le projet TraficHdeux travaille sur l'établissement d'un réseau de transport collectif transfrontalier. Il s'est engagé dans la création de nouveaux véhicules et de leur infrastructure, notamment par la manufacture de trains et bus à pile à combustible, la réactivation de lignes ferroviaires transfrontalières, la création de nouvelles stations-services, et la transition du parc d'autobus de la région.

Le projet HZSYNgas (SHS-Stahl-Holding-Saar), quant à lui, travaille sur le développement de hauts fourneaux de production de fonte qui fonctionneraient sur la base du mélange de l'hydrogène avec les gaz produits par résidus de production interne.

L'ensemble de ces projets sont soutenus par le gouvernement régional de la Sarre qui a pour ambition de devenir une « région modèle pour l'hydrogène »<sup>555</sup>.

- D'autres projets transfrontaliers intéressants :

**Le projet Zero Emission Valley** : Auvergne-Rhône-Alpes, Michelin, ENGIE, Banque des territoires et le Crédit agricole travaillent sur un réseau de 20 stations, 1000 véhicules et 15 électrolyseurs d'ici 2023<sup>556</sup>. **Le projet hydrogène France et ABB Marine International sur le transport maritime électrique** a créé un accord de coopération sur la pile à combustible à échelle des transporteurs<sup>557</sup>. **À Strasbourg, le projet R-Hynoca** est basé sur la production d'hydrogène à partir de biomasse issue du bois et de déchets agricoles forestiers et fait office de première mondiale dans le domaine<sup>558</sup>. Il représente le premier démonstrateur basé sur le procédé hynoca et produit de l'hydrogène vert par thermolyse de biomasse. Enfin, **le projet H2ME, plus grand projet européen dans le domaine de la mobilité** : l'UE a injecté 32 millions d'investissement dans le projet. Il réunit 8 pays européens sur le projet et plusieurs acteurs du secteur de l'hydrogène : l'automobile (Audi, BMW, Renault, Michelin...), l'énergie (Air Liquide, CNR, Linde) et d'autres acteurs (Areva H2Gen, Hydrogène de France, McPhy, ITM Power...).<sup>559</sup>



## Hydrogène – Pour aller plus loin :

### France

AFHYPAC, *Rapport France Hydrogène 2020*, [en ligne], décembre 2020, [consulté le 21 avril 2021]. Accessible sur :

[http://www.afhypac.org/documents/documentation/publications/Rapport%20France%20Hydrog%C3%A8ne%202020\\_DIG%20dp.pdf](http://www.afhypac.org/documents/documentation/publications/Rapport%20France%20Hydrog%C3%A8ne%202020_DIG%20dp.pdf)

AFHYPAC, *Développons l'hydrogène pour l'économie française, Etude prospective*, [en ligne], mai 2018, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://afhypac.org/presse/developpons-l-hydrogene-pour-l-economie-francaise-1078/>

BOUCLY Philippe, FRANC Pierre-Etienne, « Quel avenir pour la filière hydrogène en France ? », *Webinaire organisé par l'UDI*, [en ligne], mars 2021, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=-k5a4DHBFIY>

Commission de la régulation de l'énergie, *Délibération CRE n°2020-231 du 24 septembre 2020 portant sur le projet d'ordonnance relative à l'hydrogène*, [en ligne], septembre 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.cre.fr/Documents/Deliberations/Avis/projet-d-ordonnance-relative-a-l-hydrogene>

Gouvernement français, *Stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné en France*, [en ligne], septembre 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/DP%20-%20Strat%C3%A9gie%20nationale%20pour%20le%20d%C3%A9veloppement%20de%20l%27hydrog%C3%A8ne%20d%C3%A9carbon%C3%A9%20en%20France.pdf>

Fuel Cells and Hydrogen Undertaking, *Opportunities for Hydrogen Energy Technologies Considering the National Energy and Climate Plans, France*, [en ligne], juin 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.fch.europa.eu/sites/default/files/file\\_attach/Brochure%20FCH%20France%20%28ID%209473038%29.pdf](https://www.fch.europa.eu/sites/default/files/file_attach/Brochure%20FCH%20France%20%28ID%209473038%29.pdf)

Le collège d'expert, *Faire de la France une économie de rupture technologique, Soutenir les marchés émergents à forts enjeux de compétitivité, Rapport au Ministre de l'Économie et des Finances et Ministre de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation*, [en ligne], février 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.economie.gouv.fr/files/Rapport\\_college\\_experts\\_06\\_02.pdf](https://www.economie.gouv.fr/files/Rapport_college_experts_06_02.pdf)

### Allemagne

GROßE Andreas, LEHNERT Wieland, « Power-to-Gas : Die Regelungen des EEG 2021 zur Wasserstoffherstellung », *Zeitschrift für das gesamte Recht der Energiewirtschaft* 2021 p. 55

SIEBERG Christoph, CESARANO Carlo, « Rechtsrahmen für die Wasserstoffwirtschaft », *Recht der Energiewirtschaft* 2020 p. 230

Institut de Düsseldorf, *Énergies renouvelables : de nombreux défis*, [en ligne], avril 2021, [consulté le 19 avril 2021]. Accessible sur : <https://allemagne-energies.com/energies-renouvelables/>

Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, public relation division, *The National Hydrogen Strategy*, [en ligne], juin 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogen-strategy.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogen-strategy.pdf?__blob=publicationFile&v=6)

MESSNER Benedikt, HELMKE Ingmer, "Green Hydrogen in Germany – Shedding light on the hype", *Panel discussion*, [en ligne], février 2021, [consulté le 20 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=1M8UB-XRtsM>

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, „Wasserstoff-Roadmap für Baden-Württemberg“, [en ligne], décembre 2020, [consulté le 30 avril 2021]. Accessible sur : <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/wirtschaft/wasserstoffwirtschaft/roadmap/>

### Suisse

OFEN, « Mesures visant à accroître l'efficacité énergétique », *OFEN*, [en ligne], mars 2020, [consulté le 26 avril 2021]. Accessible sur :

<https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/politique/strategie-energetique-2050/premier-paquet-de-mesures/mesures-visant-accroitre-efficacite-energetique.html>

OFEN, « Prescriptions concernant les émissions de CO2 des voitures de tourisme et de livraison neuves », *OFEN*, [en ligne], décembre 2020, [consulté le 26 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/efficacite/mobilite/prescriptions-concernant-les-emissions-de-co2-des-voitures-de-tourisme-et-de-livraison-neuves.html#tab\\_content\\_bfe\\_fr\\_home\\_effizienz\\_mobilitaet\\_co2-emissionsvorschriften-fuer-neue-personen-und-lieferwagen\\_jcr\\_content\\_par\\_tabs](https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/efficacite/mobilite/prescriptions-concernant-les-emissions-de-co2-des-voitures-de-tourisme-et-de-livraison-neuves.html#tab_content_bfe_fr_home_effizienz_mobilitaet_co2-emissionsvorschriften-fuer-neue-personen-und-lieferwagen_jcr_content_par_tabs)

## Europe

ASSET project, "Hydrogen in Europe : Overview of key costs and benefits", *étude pour la Commission européenne*, [en ligne], july 2020, [consulté le 15 janvier 2021]. Accessible sur <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7e4afa7d-d077-11ea-adf7-01aa75ed71a1/language-en#>

Comité des Régions, *Vers une feuille de route pour un hydrogène propre – La contribution des collectivités locales et régionales à une Europe neutre pour le climat*, juillet 2020, JO 1/10/2020, n°C324, p. 41.

European Commission, "A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe", *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European economic and social Committee and the Committee of the regions*, [en ligne], july 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen\\_strategy.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen_strategy.pdf)

Hydrogen Europe, *Hydrogen Act, Towards the Creation of the European Hydrogen Economy*, [en ligne], april 2021, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://fuelcellsworks.com/news/hydrogen-europe-publishes-the-hydrogen-act/>

## International

NICOT Fabrice, « L'hydrogène tiendra-t-il ses promesses ? », *Carnets de Science du CNRS*, [en ligne], décembre 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://lejournel.cnrs.fr/articles/lhydrogene-tiendra-t-il-ses-promesses>



## 5. CONCLUSION

La présente brochure, ayant pour objet de donner une vision synthétique des réglementations relatives à l'éolien, au photovoltaïque, à la géothermie, à l'hydroélectricité, à la biomasse et à l'hydrogène dans le Rhin Supérieur, met en lumière les différents aspects réglementaires dans le développement des énergies renouvelables en incluant l'aspect transfrontalier. Considérant que le cadre juridique européen favorise la coopération transfrontalière dans le contexte de la transition énergétique et que les droits nationaux s'adaptent ainsi aux exigences de mise en œuvre de la transition énergétique sur leur territoire par le biais du développement des technologies d'énergies renouvelables, la décentralisation de la production et de la consommation d'électricité d'origine renouvelable constitue une préoccupation majeure dans la région trinationale. Néanmoins, les exigences liées au maintien de la sécurité d'approvisionnement ainsi que la coexistence de divers enjeux (économiques, environnementaux, sociaux, etc.) accentuent le recours à un cadre juridico-politique beaucoup plus centralisé, tel qu'il a été démontré dans les tableaux comparatifs relatifs aux différentes filières énergétiques. Ainsi, en guise de conclusion, les propos suivants récapitulent les présents et futurs défis à relever.

### *Les défis spécifiques relatifs aux différentes filières énergétiques :*

**Énergie photovoltaïque.** L'énergie photovoltaïque est l'énergie renouvelable qui possède le plus fort potentiel dans la région trinationale du Rhin supérieur, et principalement en ce qui concerne les installations sur bâtiment. En effet, on constate qu'en France, en Allemagne et en Suisse, les conflits d'usages concernant les sols exploitables sont nombreux que ce soit par rapport aux terres agricoles ou aux zones protégées. La limitation du tarif d'achat (notamment en France) et le poids des procédures administratives font également partie des obstacles qui freineraient le développement de la filière.

**Énergie hydraulique.** Dans la région trinationale du Rhin supérieur, l'hydroélectricité ne dispose d'aucun potentiel de développement, excepté pour la petite hydraulique. Il est pourtant à noter que l'hydroélectricité représente en France et en Suisse un moyen efficace et sûr de répondre à la demande en électricité.

**Énergie éolienne.** L'énergie éolienne dans la région trinationale du Rhin supérieur connaît des difficultés de développement qui sont notamment dues au fait de considérations locales ainsi que techniques (radars météorologiques, faibles vents). L'acceptabilité locale concernant l'implantation de parcs éoliens est la plus difficile à obtenir pour les porteurs de projets, notamment en raison du syndrome « not in my backyard ». Ce souci de l'acceptabilité sociale locale se retrouve dans les trois États de la région trinationale du Rhin supérieur. Plus particulièrement, en Allemagne, l'énergie éolienne a connu un essor important durant la dernière décennie mais à l'heure actuelle son développement risque d'être freiné en raison des mécanismes de financement moins avantageux.

**Géothermie.** La production d'électricité d'origine géothermique est hétérogène dans la région étudiée. On observe une légère différence de politique de développement de cette énergie renouvelable entre la France d'un côté et l'Allemagne et la Suisse de l'autre. La première centrale au monde utilisant la technologie EGS a été développée en Alsace et est actuellement en service (Centrale de Soultz-sous-forêt) et on peut observer une simplification de la réglementation permettant au porteur de projet d'obtenir plus facilement l'autorisation d'explorer. Toutefois, les récents séismes à Strasbourg en 2020 et 2021, ont conduit la préfète du Bas-Rhin à mettre à l'arrêt trois projets de géothermie profonde autour de Strasbourg. En Allemagne ainsi qu'en Suisse, beaucoup d'études sont actuellement réalisées, beaucoup de projets sont en cours mais on peut observer une réticence face à cette technologie peu connue : ces deux pays prennent plus en compte le risque global que peut entraîner un forage nécessaire à la production d'électricité. Un point commun entre ces trois pays dans leur politique est le soutien financier apporté à la filière, considérée comme l'énergie renouvelable indispensable à la transition énergétique.

**Biomasse.** La biomasse est l'une des sources d'énergies renouvelables les plus utilisées dans la région trinationale du Rhin supérieur (à l'horizon 2030, elle devrait représenter 50% de la production d'énergie renouvelable européenne). Étant donné la nature dangereuse des installations d'exploitation de biomasse (combustion, gestion de déchets, méthanisation), les réglementations encadrant la filière sont importantes et les prestataires devront se munir de permis respectant plusieurs prescriptions spéciales et générales. Toutefois, si la biomasse est prometteuse, elle n'est pas très acceptée par les populations locales en raison de l'impact qu'elle peut avoir sur l'environnement (déforestation), des émissions de GES dont elle est responsable et des conflits d'usages qui sont très présents entre les différentes utilisations de la matière première. Dans les trois pays, la filière bénéficierait d'une réglementation plus précise qui permettrait de gérer la biomasse d'une manière plus durable.

**Hydrogène.** L'hydrogène a le vent en poupe en Europe. L'année 2020 a été marquée par l'adoption de stratégies nationales hydrogène (Allemagne en juin 2020, Commission européenne en juillet 2020, France en septembre 2020), associées à de nombreuses promesses d'investissements. L'hydrogène vert possède de nombreuses propriétés intéressantes : en plus de permettre le stockage d'énergie de manière très efficace, il représente une alternative efficace aux carburants classiques, pourrait être utilisé dans l'industrie chimique et représente également une source d'électricité et de chauffage efficace. Cependant, pour l'instant, l'hydrogène n'est pas renouvelable. Pour réaliser les objectifs ambitieux de développement nationaux et européens, de grandes avancées techniques et

réglementaires sont toujours à développer. Les différences entre les régions ainsi que le manque de réglementations et d'infrastructures de transport freinent encore le développement de la filière. Un problème d'harmonisation des législations à l'échelle européenne se constate également en ce qui concerne les différentes définitions qui existent en Europe<sup>35</sup>. Si les trois pays reconnaissent le potentiel de la filière hydrogène, leurs stratégies de développement diffèrent. La Suisse n'a pas encore adopté de document stratégique, en conséquence, la filière privée y est plus libre et se développe par elle-même. La France, elle, cherche à développer sa filière nationale et encourage ses producteurs d'hydrogène. L'Allemagne enfin a plutôt prévu d'importer de l'hydrogène vert et se penche sur la recherche et développement, elle cherche à exporter ses technologies et sa main d'œuvre.

### *Les défis généraux relatifs à la décentralisation et à la coopération transfrontalière :*

**Aspect transfrontalier à renforcer.** L'intervention de l'UE dans le domaine de l'énergie, en tant que réponse globale à l'établissement du marché intérieur, consiste à organiser son cadre général de telle sorte que les politiques soient prises conformément aux objectifs communs et dans un esprit de solidarité entre les États membres, afin d'assurer, en particulier, la continuité de l'approvisionnement énergétique. La Commission européenne, dans son analyse d'impact pour le cadre d'action sur le climat et l'énergie de 2030<sup>36</sup>, indique clairement que les États membres sont de plus en plus interdépendants face à l'exigence de l'apport d'un accès sûr, durable et compétitif ; d'autant que la transition du système énergétique sera moins coûteuse si les États membres coopèrent. Cependant, la coopération transfrontalière dans le développement des sources d'énergies renouvelables (« coopération au niveau de production ») au niveau local, sur un territoire délimité, mettant en évidence l'interaction des acteurs locaux – notamment les collectivités territoriales, les coopératives/communautés énergétiques, les entreprises et les acteurs de réseaux (à l'instar des entreprises locales de distribution d'électricité), est un domaine de recherche encore peu connu en raison de son émergence récente<sup>37</sup>. La coopération énergétique transfrontalière au sein de l'UE s'observe de prime abord à travers le réseau de transport et le concept d'interconnexion, à une échelle beaucoup plus large (« coopération au niveau de réseau»). À l'échelle territoriale, la coopération transfrontalière n'est pas une approche suffisamment développée dans les réglementations nationales. À l'heure actuelle, la seule manière de participer aux projets d'installations des énergies renouvelables prévus dans le territoire d'un État membre se réalise à travers les financements participatifs.

**Coût d'intégration des énergies renouvelables.** La localisation géographique des projets d'installation d'énergies renouvelables est importante non seulement en raison de leur acceptabilité sociale locale, mais aussi en raison de coûts éventuels supplémentaires que le développement de nouvelles sources d'énergie pouvant nécessiter (à l'instar des coûts liés au renforcement et/ou à la construction d'ouvrages). La question du coût est considérée comme un facteur contraignant pour la production décentralisée d'électricité d'origine renouvelable<sup>38</sup>. Il est donc nécessaire de parvenir à une intégration optimale des énergies renouvelables dans chaque zone géographique pour trouver le meilleur compromis entre réseau et production. Plus globalement, ce compromis permettrait d'assurer une justice énergétique dans la répartition de l'impact de la transition énergétique sur le territoire.

**Aspects santé & environnement.** Les énergies renouvelables ont toutes des impacts sur l'environnement et la santé humaine. La construction des panneaux solaires requiert des métaux rares qui ne sont pas tous recyclables. De plus, si les panneaux chauffent trop, les oiseaux et les insectes risquent de se brûler voire de mourir s'ils volent sur les cellules. Les centrales hydroélectriques ont un impact sur le territoire environnant : pour construire le réservoir, un terrain est inondé. En résulte la destruction de forêts, d'habitats naturels, d'exploitations agricoles, de paysages, parfois des communautés peuvent même être relocalisées. Les éoliennes ont un impact sur la santé humaine : l'effet stroboscopique produit par l'ombre des pales entraîne parfois un effet épileptique, des nausées ou des malaises. Les facteurs psychologiques (sensibilités individuelles, facteurs sociaux et financiers) associés à la présence d'éoliennes et leurs nuisances (bruit, paysage...) peuvent créer un mal-être chez les personnes qui résident aux abords des éoliennes. La biodiversité est souvent impactée (notamment les oiseaux et les chauves-souris). En outre, une quinzaine de métaux rares ainsi que du cuivre sont aussi présents dans les éoliennes et difficilement recyclables. Quant à la géothermie, elle provoque des risques hydrologiques : l'eau environnante peut être contaminée par du sulfure, du sel et d'autres molécules. L'exploitation d'une station géothermique peut également entraîner une pollution de l'air environnant du fait des substances produites par la géothermie (sulfure d'hydrogène, dioxyde de carbone, ammoniac, méthane, buron). Une fois dans l'atmosphère, elles peuvent entraîner des pluies acides ou des maladies. L'exploitation entraîne enfin des risques géologiques et sismiques. Des phénomènes de glissements de terrains peuvent être sentis près des installations géothermiques. La biomasse est également source de nuisances. Les impacts environnementaux peuvent se distinguer en trois catégories : la déforestation ; des émissions néfastes (notamment du monoxyde de carbone et de l'oxyde de nitrogène) et le changement des habitats environnants. Enfin, l'hydrogène est un produit dangereux. Cette dangerosité est socialement difficilement acceptée. Bien que les risques d'explosion et d'accidents soient peu nombreux, ils peuvent être dévastateurs.

<sup>35</sup> Hydrogen Europe, 2021, "Hydrogen Act, Towards the Creation of the European Hydrogen Economy", *Fuel cells and hydrogen joint undertaking*, [En ligne], [consulté le 26 avril 2021]. Accessible sur : <https://fuelcellsworld.com/news/hydrogen-europe-publishes-the-hydrogen-act/>

<sup>36</sup> « Un cadre d'action sur le climat et l'énergie pour 2020-2030 », COM (2014) 15, SWD (2014) 016.

<sup>37</sup> G. Lepasant, « Implementing EU Renewable Energy Policy at the Subnational Level », in *The Political Economy of Clean Energy Transitions*, D. Arent, C. Arndt, M. Miller, F. Tarp, O. Zinaman, Eds. Oxford Scholarship Online, 2017. Pour une approche régionale, voir : T. Hoppe, M. Miedema, « A Governance Approach to Regional Energy Transition: Meaning, Conceptualization and Practice », *Sustainability* 12(3), 915, 2020.

<sup>38</sup> Cette question a été relevée par les coopératives énergétiques citoyennes lors du premier atelier transfrontalier des parties prenantes du projet INTERREG V RES-TMO qui s'est tenu le 23 septembre 2019 à Strasbourg. Le règlement actuel prévoit le principe de « mutualisation des coûts » (Code de l'énergie, art. L 341-2). Une adaptation juridique est donc envisagée dans le dernier SDDR (p. 421-422).

Ces divers inconvénients des énergies renouvelables en termes de santé et d'environnement peuvent être davantage accentués dans un contexte transfrontalier, car le droit, notamment de l'environnement, est inadapté à évaluer les impacts des projets transfrontaliers.

**Besoin d'un cadre favorable au renforcement de la décentralisation énergétique dans des zones transfrontalières.** La multiplication des initiatives locales de développement des énergies renouvelables ne pourrait être envisagée sans un cadre financier et juridique favorable. À cet égard, les travaux académiques ont déjà démontré qu'il existe un large éventail de facteurs interconnectés provoquant des incertitudes fonctionnelles dans le développement décentralisé de la production de l'électricité à partir des sources renouvelables<sup>39</sup>. Parmi ces incertitudes fonctionnelles figurent principalement le comportement des consommateurs, leur adaptation à l'émergence de technologies innovantes (telles que les réseaux intelligents). Ainsi, le rôle des acteurs locaux est primordial dans la mise en œuvre de la transition énergétique à l'échelle territoriale. Dans le contexte transfrontalier, on remarque également qu'en l'absence de pouvoirs exécutifs reconnus aux acteurs institutionnels<sup>40</sup>, la coopération sert à renforcer les relations intergouvernementales traditionnelles plutôt qu'à consolider le fonctionnement d'un système à multi-échelle<sup>41</sup>. Ainsi, il est très important de fournir à l'ensemble des acteurs un « cadre favorable » au renforcement du développement décentralisé des énergies renouvelables tant au niveau local que transfrontalier. Cela nécessite certes l'intervention des gouvernements nationaux et/ou régionaux – selon le système politique du pays concerné et l'échelle de traitement des politiques énergétiques, mais n'empêche pas la mise en place de réglementations spécifiques, voire expérimentales<sup>42</sup>. En ce sens, le territoire transfrontalier peut être considéré comme un territoire pilote pour mettre en œuvre des expérimentations pour atteindre les objectifs européens et nationaux en matière d'énergies renouvelables. L'idée d'un laboratoire expérimental est d'autant plus réalisable que le cadre juridique actuel issu du *Clean Energy Package* est favorable à l'expérimentation dans le domaine du développement des énergies renouvelables.

---

<sup>39</sup> Mehigan, L., et al., 2018. A review of the role of distributed generation (DG) in future electricity systems, *Energy*, Volume 163, 822-836. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.08.022> ; Yaqoota, M., et al., 2016. Review of barriers to the dissemination of decentralized renewable energy systems, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 58, 477-490. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.224>

<sup>40</sup> Svensson, S., 2015. The Bordered World of Cross-border Cooperation: The Determinants of Local Government Contact Networks within Euroregions, *Regional & Federal Studies*. DOI: 10.1080/13597566.2015.1043995

<sup>41</sup> Durand, F., Nelles, J., 2012. Cross-border governance within the Eurometropolis Lille-Kortrijk-Tournai (ELKT) through the example of cross-border public transportation. CEPS INSTEAD Working Papers, 16.

<sup>42</sup> À titre d'exemple, voir le décret d'expérimentation adopté en 2015 par le gouvernement néerlandais. Heldeweg, M. A., 2017. Legal regimes for experimenting with cleaner production – Especially in sustainable energy, *Journal of Cleaner Production* 169, 48-60. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.127> ; Lammers, I., Diestelmeier, L., 2017. Experimenting with Law and Governance for Decentralized Electricity Systems: Adjusting Regulation to Reality?, *Sustainability* 9(2), 212. <https://doi.org/10.3390/su9020212>





## 6. RÉFÉRENCES

- <sup>1</sup> SolarPower Europe, « EU Market Outlook for solar power 2020-2024 », *Solar Power Europe* [en ligne], 2021, [consulté le 31 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.solarpowereurope.org/european-market-outlook-for-solar-power-2020-2024/>
- <sup>2</sup> SolarPower Europe, « Solar sustainability best practices benchmark », *Solar Power Europe*, [en ligne], 2021, [consulté le 31 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.solarpowereurope.org/>
- <sup>3</sup> RTE, « Bilan électrique français 2020 », *RTE*, [en ligne], 3 mars 2021, [consulté le 31 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.rte-france.com/actualites/bilan-electrique-francais-2020>
- <sup>4</sup> SolarPower Europe, « EU Market Outlook for solar power 2020-2024 », *Solar Power Europe* [en ligne], 2021, [consulté le 31 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.solarpowereurope.org/european-market-outlook-for-solar-power-2020-2024/>
- <sup>5</sup> RTE, « La production d'électricité d'origine solaire », *RTE*, [en ligne], 3 mars 2021, [consulté le 31 mai 2021]. Accessible sur : <https://bilan-electrique-2020.rte-france.com/production-solaire/#>
- <sup>6</sup> RTE, « Energies renouvelables : 26,9% de la consommation d'électricité couverte en France métropolitaine en 2020 », *RTE*, [en ligne], 23 février 2021, [consulté le 31 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.rte-france.com/actualites/energies-renouvelables-269-de-la-consommation-delectricite-couverte-en-france>
- <sup>7</sup> OFATE, « Baromètre OFATE du photovoltaïque en Allemagne », *OFATE*, [en ligne], 2020, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [Baromètre OFATE du photovoltaïque en Allemagne, energie-fr-de.eu](https://www.ofate.fr/barometre-ofate-du-photovoltaique-en-allemande-energie-fr-de)
- <sup>8</sup> Fraunhofer Institut, « Fraunhofer Institut für solare energiesysteme ise », *Fraunhofer Institut*, [en ligne], 7 janvier 2019. Accessible sur : [Fraunhofer-Institut für solare energiesysteme ISE, www.ise.fraunhofer.de](https://www.ise.fraunhofer.de)
- <sup>9</sup> OFATE, « Le plan national intégré énergie-climat de l'Allemagne (NECP) », *OFATE*, [en ligne], septembre 2020. Accessible sur : [https://energie-fr-de.eu/fr/systemes-marches/actualites/lecteur/memo-sur-le-plan-national-integre-energie-climat-de-lallemagne-necp.html?file=files/ofaenr/04-notes-de-synthese/02-acces-libre/04-systemes-et-marches/2020/OFATE\\_Memo\\_NECP\\_2009.pdf](https://energie-fr-de.eu/fr/systemes-marches/actualites/lecteur/memo-sur-le-plan-national-integre-energie-climat-de-lallemagne-necp.html?file=files/ofaenr/04-notes-de-synthese/02-acces-libre/04-systemes-et-marches/2020/OFATE_Memo_NECP_2009.pdf)
- <sup>10</sup> OFEN, « Le recensement du marché de l'énergie solaire en 2019 », *OFEN*, [en ligne], Juillet 2020, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.swissolar.ch/fileadmin/user\\_upload/Markterhebung/Recensement\\_2019.pdf](https://www.swissolar.ch/fileadmin/user_upload/Markterhebung/Recensement_2019.pdf)
- <sup>11</sup> Swiss solar, « Six pistes de réflexion pour le déploiement du photovoltaïque en Suisse », *Swiss Solar*, [en ligne], mars 2019, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [Six pistes de réflexion pour le déploiement du photovoltaïque en Suisse, www.swissolar.ch](https://www.swissolar.ch/Six-pistes-de-reflexion-pour-le-deploiement-du-photovoltaique-en-Suisse)
- <sup>12</sup> Aee Suisse, « Le nouveau droit de l'énergie ouvre des perspectives pour l'énergie solaire », *Aee Suisse*, [en ligne], décembre 2017, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [Aide-mémoire sur le domaine de l'énergie solaire \(panneaux photovoltaïques et capteurs thermiques\) / le nouveau droit de l'énergie, www.swissolar.ch](https://www.aee.ch/fr/actualites/aide-memoire-sur-le-domaine-de-lenergie-solaire-panneaux-photovoltaiques-et-capteurs-thermiques-le-nouveau-droit-de-lenergie)
- <sup>13</sup> Décret n°2009-1414 du 19 novembre 2009 relatif aux procédures administratives applicables à certains ouvrages de production d'électricité, [en ligne], 19 novembre 2009, [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000021291950/>
- <sup>14</sup> Décret n°2016-687 du 27 mai 2016 relatif à l'autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité, [en ligne], 27 mai 2016, [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000032592512/>
- <sup>15</sup> Décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes, [en ligne], 11 août 2016, [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000033027297/>
- <sup>16</sup> Décret n° 2016-691 du 28 mai 2016 définissant les listes et les caractéristiques des installations mentionnées aux articles L. 314-1, L. 314-2, L. 314-18, L. 314-19 et L.314-21 du code de l'énergie, [en ligne], 28 mai 2016, [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000032592588>
- <sup>17</sup> Arrêté du 9 mai 2017 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment utilisant l'énergie solaire photovoltaïque, d'une puissance crête installée inférieure ou égale à 100 kilowatts telles que visées au 3° de l'article D. 314-15 du code de l'énergie et situées en métropole continentale, [en ligne], 9 mai 2017, [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000034631446/>
- <sup>18</sup> Loi n° 2017-227 du 24 février 2017 ratifiant les ordonnances n° 2016-1019 du 27 juillet 2016 relative à l'autoconsommation d'électricité et n° 2016-1059 du 3 août 2016 relative à la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables et visant à adapter certaines dispositions relatives aux réseaux d'électricité et de gaz et aux énergies renouvelables (1), [en ligne], 27 juillet 2016, [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000034080223/2021-06-01/>
- <sup>19</sup> Décret n° 2017-676 du 28 avril 2017 relatif à l'autoconsommation d'électricité et modifiant les articles D. 314-15 et D. 314-23 à D. 314-25 du code de l'énergie, [en ligne], 28 avril 2017, [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000034517272/2021-06-01/>
- <sup>20</sup> Arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, [en ligne], 4 octobre 2010, [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000023081900/>
- <sup>21</sup> Arrêté du 5 février 2020 pris en application de l'article L. 111-18-1 du code de l'urbanisme, [en ligne], 5 février 2020, [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000041661290/2021-06-01/>
- <sup>22</sup> Arrêté du 25 mai 2016 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, [en ligne], 25 mai 2016, [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000032610980/2021-06-01/>
- <sup>23</sup> Décret n° 2012-1342 du 3 décembre 2012 relatif aux diagnostics de performance énergétique pour les bâtiments équipés d'une installation collective de chauffage ou de refroidissement et aux travaux d'économies d'énergie dans les immeubles en copropriété, [en ligne], 3 décembre 2012, [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000026724654/>
- <sup>24</sup> DREAL Grand Est, « Guide réglementaire du photovoltaïque au sol », *DREAL Grand Est*, [en ligne], octobre 2018, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [DREAL Grand Est, Guide réglementaire du photovoltaïque au sol, Octobre 2018](https://www.dreal.grandest.fr/actualites/guide-reglementaire-du-photovoltaique-au-sol-octobre-2018)
- <sup>25</sup> Décret n° 2016-687 du 27 mai 2016 relatif à l'autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité, [en ligne], 27 mai 2016, [consulté le 29 juin 2021]. Accessible sur : [Décret n° 2016-687 du 27 mai 2016 relatif à l'autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité](https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000021291950/)
- <sup>26</sup> Décret n°2009-1414 du 19 novembre 2009 relatif aux ouvrages de production d'électricité, [en ligne], 19 novembre 2009, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000021291950/>
- <sup>27</sup> Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, *Circulaire du 18 décembre 2009 relative au développement et au contrôle des centrales photovoltaïques au sol n°2010/2*, [en ligne], 18 décembre 2009, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.bulletin-officiel.developpement-durable.gouv.fr/notice?id=Bulletinofficiel-0024005&reqId=322b736a-b072-44b5-bc6d-386a26ca798b&pos=2>
- <sup>28</sup> DREAL Grand Est, « Guide réglementaire du photovoltaïque au sol », *DREAL Grand Est*, [en ligne], octobre 2018, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [DREAL Grand Est, Guide réglementaire du photovoltaïque au sol, Octobre 2018](https://www.dreal.grandest.fr/actualites/guide-reglementaire-du-photovoltaique-au-sol-octobre-2018)
- <sup>29</sup> Décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes, [en ligne], 11 août 2016, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000033027297/>
- <sup>30</sup> Décret n° 2016-682 du 27 mai 2016 relatif à l'obligation d'achat et au complément de rémunération prévus aux articles L. 314-1 et L. 314-18 du code de l'énergie et complétant les dispositions du même code relatives aux appels d'offres et à la compensation des charges de service public de l'électricité, [en ligne], 27 mai 2016, [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000032591142/>
- <sup>31</sup> TerreSolaire, « Guichet ouvert photovoltaïque à 500 kWc : tout savoir sur la hausse du seuil ! », *Terre Solaire*, [en ligne], 2 avril 2021, [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2021]. Accessible sur : <https://www.terresolaire.com/Blog/reglementation-solaire/guichet-ouvert-photovoltaique-500-kwc/>
- <sup>32</sup> Décret n° 2016-682 du 27 mai 2016 relatif à l'obligation d'achat et au complément de rémunération prévus aux articles L. 314-1 et L. 314-18 du code de l'énergie et complétant les dispositions du même code relatives aux appels d'offres et à la compensation des charges de service public de l'électricité, [en ligne], 27 mai 2016, [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000032591142/>

- <sup>33</sup> Arrêté du 9 mai 2017 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations implantées sur bâtiment utilisant l'énergie solaire photovoltaïque, d'une puissance crête installée inférieure ou égale à 100 kilowatts telles que visées au 3<sup>e</sup> de l'article D. 314-15 du code de l'énergie et situées en métropole continentale, [en ligne], 9 mai 2017, [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000034631446/>
- <sup>34</sup> TerreSolaire, « Aides photovoltaïques pour professionnels en 2021 », *Terre solaire* [en ligne], 20 avril 2021, [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2021]. Accessible sur : <https://terresolaire.com/Blog/reglementation-solaire/aide-photovoltaique-professionnel/>
- <sup>35</sup> Loi n° 2019-1479 du 28 décembre 2019 de finances pour 2020 (1), [en ligne], 28 décembre 2019, [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000039683923/>
- <sup>36</sup> Climaxion, « Aides 2021 aux entreprises pour la transition énergétique et l'économie circulaire », *Climaxion*, [en ligne], 2021, [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2021]. Accessible sur : <https://www.climaxion.fr/docutheque/aides-2021-aux-entreprises-transition-energetique-leconomie-circulaire>
- <sup>37</sup> Photovoltaïque.info, « Collectifs citoyens », *Photovoltaïque.info*, [en ligne], 2019, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.photovoltaique.info/fr/preparer-un-projet/qui-suis-je/societe-de-projet/collectifs-citoyens/>
- <sup>38</sup> OFATE, « Webinaire sur le baromètre des EnR électriques en Allemagne », *OFATE*, [en ligne], 15 avril 2020, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [Webinaire sur le baromètre des EnR électriques en Allemagne, energie-fr-de.eu](#)
- <sup>39</sup> Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, "Renewable Energy Sources in Figures", *Federal Ministry for Economic Affairs and Energy*, [en ligne], 2017, [consulté le 7 juin 2021]. Accessible sur : [Renewable energy sources in figures 2018](#)
- <sup>40</sup> *Ibid.*
- <sup>41</sup> Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, « Photovoltaik-Flächenanlagen in Baden Württemberg », *Landesportal Baden-Württemberg*, [en ligne], 2021, [consulté le 23 juin 2021]. Accessible sur : <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/erneuerbare-energien/sonnenenergie/photovoltaik/photovoltaik-freiflaechenanlagen/>
- <sup>42</sup> Energieagentur Rheinland-Pfalz, « Solar-Speicher-Programm », *Energieagentur*, [en ligne], 2021, [consulté le 23 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.energieagentur.rlp.de/service-info/foerderinformationen/solar-speicher-programm>
- <sup>43</sup> Assemblée fédérale de la Confédération suisse, *Loi sur l'énergie*, [en ligne], 30 septembre 2016, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : [Loi sur l'énergie \(LEne\), www.admin.ch](#)
- <sup>44</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance sur l'encouragement de la production d'électricité issue d'énergies renouvelables*, [en ligne], 1<sup>er</sup> novembre 2017, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : [Ordonnance sur l'encouragement de la production d'électricité issue d'énergies renouvelables \(OEnER\), www.admin.ch](#)
- <sup>45</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance sur l'approvisionnement en électricité*, [en ligne], 14 mars 2008, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : [Ordonnance sur l'approvisionnement en électricité \(OApEl\), www.admin.ch](#)
- <sup>46</sup> Assemblée fédérale de la Confédération suisse, *Loi fédérale sur l'aménagement du territoire*, [en ligne], 22 juin 1979, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : [Loi fédérale sur l'aménagement du territoire \(Loi sur l'aménagement du territoire, LAT\), www.admin.ch](#)
- <sup>47</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance sur l'aménagement du territoire*, [en ligne], 28 juin 2000, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible [Ordonnance sur l'aménagement du territoire \(OAT\), www.admin.ch](#)
- <sup>48</sup> Suisse Énergie, *Guide pratique des installations solaires*, [en ligne], mars 2020, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.swissolar.ch/fileadmin/user\\_upload/Fachleute/Photovoltaik\\_Leitfaeden/200309\\_Leitfaden\\_RPG\\_Kurzfassung\\_FR.pdf](https://www.swissolar.ch/fileadmin/user_upload/Fachleute/Photovoltaik_Leitfaeden/200309_Leitfaden_RPG_Kurzfassung_FR.pdf)
- <sup>49</sup> Assemblée fédérale de la Confédération suisse, *Loi sur l'aménagement du territoire*, [en ligne], 22 juin 1979, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : [https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1979/1573\\_1573\\_1573/20190101/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1979-1573\\_1573\\_1573-20190101-fr-pdf-a.pdf](https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1979/1573_1573_1573/20190101/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1979-1573_1573_1573-20190101-fr-pdf-a.pdf)
- <sup>50</sup> Assemblée fédérale de la Confédération suisse, *Loi sur l'énergie*, [en ligne], 26 juin 1998, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1999/27/fr>
- <sup>51</sup> Assemblée fédérale de la Confédération suisse, *Loi sur l'approvisionnement en électricité*, [en ligne], 23 mars 2007, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2007/418/fr>
- <sup>52</sup> Helion, « Mesures d'encouragement aux clients grand compte pour les installations solaires », *Helion*, [en ligne], 2021, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.helion.ch/fr/clientele-commerciale/installations-solaires/subvention/>
- <sup>53</sup> Confédération suisse, « Encouragement du photovoltaïque », *OFEN*, [en ligne], 1<sup>er</sup> mai 2019, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/mesures-d-encouragement/energies-renouvelables/retribution-unique.html>
- <sup>54</sup> Helion, « Mesures d'encouragement aux clients grand compte pour les installations solaires », *Helion*, [en ligne], 2021, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.helion.ch/fr/clientele-commerciale/installations-solaires/subvention/>
- <sup>55</sup> Confédération suisse, « Encouragement du photovoltaïque », *OFEN*, [en ligne], 1<sup>er</sup> mai 2019, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/mesures-d-encouragement/energies-renouvelables/retribution-unique.html>
- <sup>56</sup> OFEN, « Rétribution de l'injection », *OFEN*, [en ligne], 26 février 2020, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/mesures-d-encouragement/energies-renouvelables/retribution-de-injection.html#tab\\_content\\_bfe\\_fr\\_home\\_foerderung\\_erneuerbare-energien\\_einspeiseverguetung\\_jcr\\_content\\_par\\_tabs](https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/mesures-d-encouragement/energies-renouvelables/retribution-de-injection.html#tab_content_bfe_fr_home_foerderung_erneuerbare-energien_einspeiseverguetung_jcr_content_par_tabs)
- <sup>57</sup> Pronovo, « Commercialisation directe », *Pronovo*, [en ligne], 2021, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : <https://pronovo.ch/fr/subventions/systeme-de-retribution-de-linjection-sri-2/marketing-direct/>
- <sup>58</sup> Canton du Jura, « Commission des paysages et sites », *Commission des paysages et sites*, [en ligne], 2021, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [Commission des paysages et sites \(CPS\), www.jura.ch](#)
- <sup>59</sup> Service de l'aménagement du territoire du Jura, « Énergie solaire, fiche 5.11 », *Plan directeur cantonal*, [en ligne], 22 juin 2011, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.jura.ch/DEN/SDT/Plan-directeur-cantonal/Fiches-du-plan-directeur-cantonal/Fiches-du-plan-directeur.html>
- <sup>60</sup> *Ibid.*
- <sup>61</sup> Der Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt, *Verordnung zum Energiesetz*, [en ligne], 29 august 2017, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.gesetzessammlung.bs.ch/frontend/versions/pdf\\_file\\_with\\_annex/5017](https://www.gesetzessammlung.bs.ch/frontend/versions/pdf_file_with_annex/5017)
- <sup>62</sup> Der Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt, *Bau und Planungsverordnung*, [en ligne], 19 dezember 2000, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.gesetzessammlung.bs.ch/frontend/versions/pdf\\_file\\_with\\_annex/4956?locale=de](https://www.gesetzessammlung.bs.ch/frontend/versions/pdf_file_with_annex/4956?locale=de)
- <sup>63</sup> IWB, « Fördermodelle für Photovoltaikanlagen », *IWB*, [en ligne], 2021, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.iwb.ch/Fuer-Zuhause/Solarenergie/Photovoltaik-Foerdermodelle.html>
- <sup>64</sup> Der Landrat des Kantons Basel-Landschaft, *Ramplanungs und Baugesetz*, [en ligne], 8 januar 1998, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : [https://baselland.talus.ch/de/politik/cdws/dok.php?did=5231a6e69fa14f9b870d1416c47ba9e5-332&filename=7\\_2019-99\\_Beilage\\_zur\\_Vorlage\\_Entwurf\\_Aenderung\\_Raumplanungs-\\_und\\_Baugesetz=pdf](https://baselland.talus.ch/de/politik/cdws/dok.php?did=5231a6e69fa14f9b870d1416c47ba9e5-332&filename=7_2019-99_Beilage_zur_Vorlage_Entwurf_Aenderung_Raumplanungs-_und_Baugesetz=pdf)
- <sup>65</sup> Der Regierungsrat des Kantons Basel-Landschaft, *Verordnung zum Eamplanungs und Baugesetz*, [en ligne], 27 oktober 1998, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : [https://wohnbau-mobilitaet.ch/fileadmin/user\\_upload/Downloads\\_PAWO/Baselland\\_Verordnung\\_RBV.pdf](https://wohnbau-mobilitaet.ch/fileadmin/user_upload/Downloads_PAWO/Baselland_Verordnung_RBV.pdf)
- <sup>66</sup> Bau und Umweltschutzdirektion Kanton Basel-Landschaft, « Checkliste Bau einer Photovoltaikanlage Hinweise für HauseigentümerInnen », *Kanton Basel-Landschaft*, [en ligne], juli 2015, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.baselland.ch/politik-und-behorden/direktionen/bau-und-umweltschutzdirektion/umweltschutz-energie/kundenseiten/private/downloads/checkliste\\_bau-photovoltaikanlage.pdf](https://www.baselland.ch/politik-und-behorden/direktionen/bau-und-umweltschutzdirektion/umweltschutz-energie/kundenseiten/private/downloads/checkliste_bau-photovoltaikanlage.pdf/@@download/file/checkliste_bau-photovoltaikanlage.pdf)
- <sup>67</sup> Ministère de la transition écologique, « Place au Soleil : Sébastien Lecornu lance la mobilisation pour accélérer le déploiement de l'énergie solaire », *Ministère de la transition écologique*, [en ligne], 28 juin 2018, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : « [Place au soleil](#) » : Sébastien Lecornu lance la mobilisation pour accélérer le déploiement de l'énergie solaire, [www.ecologique-solidaire.gouv.fr](http://www.ecologique-solidaire.gouv.fr)

- <sup>68</sup> Célia Quilleret, « Le gouvernement lance un plan solaire pour porter le taux d'énergies renouvelables à 32% en 2030 », *France info*, [en ligne], 28 juin 2018, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [Le gouvernement lance un plan solaire pour porter le taux d'énergies renouvelables à 32% en 2030, www.francetvinfo.fr](http://www.francetvinfo.fr/le-gouvernement-lance-un-plan-solaire-pour-porter-le-taux-d-energies-renouvelables-a-32-en-2030)
- <sup>69</sup> Cédric Bozonnat, « Conférence régionale PV », *Grand est développement durable*, [en ligne], 21 septembre 2018, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [Conférence régionale PV, www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr](http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/conference-regionale-pv)
- <sup>70</sup> Cf. entretien du 4 juin 2020, Maître Aurore-Emmanuelle RUBIO, *CMS Francis Lefebvre Avocats*.
- <sup>71</sup> Cf. Entretien du 16 juin 2020, M. Rémi BASTIEN *Enogrid*.
- <sup>72</sup> Secrétariat général pour l'investissement, « Le Programme d'investissements d'avenir », *SGPI*, [en ligne], 2021, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [Le Programme d'investissements d'avenir, www.gouvernement.fr](http://www.gouvernement.fr/programme-d-investissements-d-avenir)
- <sup>73</sup> EDF ENR, « Installations de panneaux solaires : à quelles aides avez-vous droit ? », *EDF*, [en ligne], 18 janvier 2021, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.edf.fr/actualites/aides-panneaux-solaires/](https://www.edf.fr/actualites/aides-panneaux-solaires)
- <sup>74</sup> Cabe Atwell, "Top Negative impacts Solar Panels Have on Environment", *EE Times*, [en ligne], avril 2019, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.eetimes.com/top-negative-impacts-solar-panels-have-on-environment/?page\\_number=2](https://www.eetimes.com/top-negative-impacts-solar-panels-have-on-environment/?page_number=2)
- <sup>75</sup> Samantha Pires, "The IEA announces solar power is now the cheapest form of energy", *My modern met*, [en ligne], 3 novembre 2020, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : <https://mymodernmet.com/solar-power-cheapest-energy/>
- <sup>76</sup> Cf. entretien du 6 avril 2020, M. Georges AUDRAS, Président *Énergies Partagées en Alsace*.
- <sup>77</sup> *Ibid.*
- <sup>78</sup> *Ibid.*
- <sup>79</sup> Cf. entretien du 30 avril 2020, Mme Noémie POIZE, Avocate *Auvergne-Rhône-Alpes Énergie Environnement (AURA-EE)*.
- <sup>80</sup> Cf. Entretien du 4 mai 2020, M. André LANGWOST, Avocat et secrétaire général - *European Solar Manufacturing Council*.
- <sup>81</sup> Préfecture du Grand Est, « Installations solaires photovoltaïques : 25 projets retenus dans le Grand Est », *préfecture région*, [en ligne], 11 février 2020, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [Installations solaires photovoltaïques : 25 projets retenus dans le Grand Est, www.prefectures-regions.gouv.fr](http://www.prefectures-regions.gouv.fr/installations-solaires-photovoltaïques-25-projets-retenus-dans-le-grand-est)
- <sup>82</sup> Cabe Atwell, "Top Negative impacts Solar Panels Have on Environment", *EE Times*, [en ligne], 4 avril 2019, [consulté le 2 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.eetimes.com/top-negative-impacts-solar-panels-have-on-environment/?page\\_number=2](https://www.eetimes.com/top-negative-impacts-solar-panels-have-on-environment/?page_number=2)
- <sup>83</sup> *Ibid.*
- <sup>84</sup> *Ibid.*
- <sup>85</sup> Bund, « Bund Landesverband Rheinland Pfalz », *Bund*, [en ligne], 2021, [consulté le 25 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.bund-rlp.de/themen/mensch-umwelt/solaroffensive/>
- <sup>86</sup> Die regierung der bundesrepublik deutschland und die regierung des königreichs dänemark, « Abkommen zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der Regierung des Königreich Dänemark », *BMWi*, [en ligne], 2016, [consulté le 23 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/J-L/kooperationsvereinbarung-zwischen-deutschland-und-daenemark.pdf?blob=publicationFile&v=8>
- <sup>87</sup> Cf. Entretien du 6 avril 2020, M. Philippe GIRARDIN, Président *Energie citoyenne de la Weiss*.
- <sup>88</sup> Pv Peicher, « Hemnisse und Hürden für die Photovoltaik », *PV Peicher*, [en ligne], 2020, [consulté le 23 juin 2021]. Accessible sur : [https://pvspeicher.htw-berlin.de/wp-content/uploads/2020\\_01\\_HTW\\_Berlin\\_PV2City\\_Hemnisse\\_und\\_Huerden\\_fuer\\_die\\_Photovoltaik.pdf](https://pvspeicher.htw-berlin.de/wp-content/uploads/2020_01_HTW_Berlin_PV2City_Hemnisse_und_Huerden_fuer_die_Photovoltaik.pdf)
- <sup>89</sup> OFEN, « Les toits et les façades des maisons suisses pourraient produire 67 TWh d'électricité solaire par an », *OFEN*, [en ligne], 15 avril 2019, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [Les toits et les façades des maisons suisses pourraient produire 67 TWh d'électricité solaire par an, www.bfe.admin.ch](http://www.bfe.admin.ch/les-toits-et-les-facades-des-maisons-suisses-pourraient-produire-67-twh-d-electricite-solaire-par-an)
- <sup>90</sup> Swiss Solar, « Étude de l'OFEN : le potentiel solaire suisse est plus élevé que nécessaire », *Swiss Solar*, [en ligne], 15 avril 2019, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [Etude de l'OFEN : le potentiel solaire suisse est plus élevé que nécessaire, www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch/etude-de-l-ofen-le-potentiel-solaire-suisse-est-plus-eleve-que-necessaire)
- <sup>91</sup> Cf. Entretien du 7 mai 2020, M. Roman DERUNGS, Directeur - *Energie de Jura* (Suisse).
- <sup>92</sup> Canton du Jura, « Politique énergétique du Canton du Jura », *Canton du Jura*, [en ligne], 2021, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [Politique énergétique du Canton du Jura : Conception cantonale de l'énergie \(CCE\), www.jura.ch](http://www.canton.ch/politique-energetique-du-canton-du-jura)
- <sup>93</sup> Cf. Entretien du 7 mai 2020, M. Roman DERUNGS, Directeur - *Energie de Jura* (Suisse).
- <sup>94</sup> Swiss Solar, « Regroupements simplifiés dans le cadre de la consommation propre, baisse modérée de la RU : bonnes perspectives pour le photovoltaïque en 2019 », *Swiss Solar*, [en ligne], 27 février 2019, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [Regroupements simplifiés dans le cadre de la consommation propre, baisse modérée de la RU : bonnes perspectives pour le photovoltaïque en 2019, www.swissolar.ch](http://www.swissolar.ch/regroupements-simplifies-dans-le-cadre-de-la-consommation-propre-baisse-moderee-de-la-ru-bonnes-perspectives-pour-le-photovoltaique-en-2019)
- <sup>95</sup> Cf. Entretien du 7 mai 2020, M. Roman DERUNGS, Directeur - *Energie de Jura* (Suisse).
- <sup>96</sup> OFEN, « Principales nouveautés du droit de l'énergie à partir de 2018 », *OFEN*, [en ligne], 2 novembre 2017, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [Principales nouveautés du droit de l'énergie à partir de 2018](http://www.ofen.ch/principales-nouveautes-du-droit-de-l-energie-a-partir-de-2018)
- <sup>97</sup> OFATE, « Baromètre OFATE du photovoltaïque en France », *OFATE*, [en ligne], 23 avril 2020, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : <https://energie-fr.de/fr/energie-solaire/actualites/lecteur/barometre-sur-le-photovoltaique-en-france.html>
- <sup>98</sup> Climaxion, « Le photovoltaïque se développe dans le Grand Est », *Climaxion*, [en ligne], 2019, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [Le photovoltaïque se développe dans le Grand Est, www.climaxion.fr](http://www.climaxion.fr/le-photovoltaïque-se-développe-dans-le-grand-est)
- <sup>99</sup> Grand Est, « Schéma Régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires, Annexe 10 », *Grand Est*, [en ligne], 22 novembre 2019, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires - Annexe n°10, www.grandest.fr](http://www.grandest.fr/schéma-régional-d-aménagement-de-développement-durable-et-d-égalité-des-territoires-annexe-n-10)
- <sup>100</sup> Grand Est, « Schéma Régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires, partie 2/3 », *Grand Est*, [en ligne], 22 novembre 2019, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.grandest.fr/wp-content/uploads/2019/12/sraddet-ge-annexe10-evaluation-srcae-grand-est-vdef.pdf>
- <sup>101</sup> Grand Est, « Soutien au photovoltaïque », *Grand Est*, [en ligne], 2021, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [Soutien au photovoltaïque, www.grandest.fr](http://www.grandest.fr/soutien-au-photovoltaïque)
- <sup>102</sup> In Sun We Trust, « Aide Panneau Solaire, à combien avez-vous droit ? », *In Sun We Trust*, [en ligne], 4 mai 2021, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [Aide Panneau Solaire Grand-Est, www.insunwetrust.solar](http://www.insunwetrust.solar/aide-panneau-solaire-grand-est)
- <sup>103</sup> Climaxion, « Naissance du réseau GECLER », mai 2019, *Climaxion*, [consulté le 4 juin 2021]. Accessible sur : [Naissance du réseau GECLER, www.climaxion.fr](http://www.climaxion.fr/naissance-du-reseau-gecler)
- <sup>104</sup> International Hydropower Association (IHA), « Europe », *IHA*, [en ligne], mai 2020, [consulté le 17 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.hydropower.org/region-profiles/europe>
- <sup>105</sup> EDF, « L'hydraulique en chiffres », *EDF*, [en ligne], 2021, [consulté le 14 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/produire-de-l-electricite/l-hydraulique-en-chiffres>
- <sup>106</sup> IHA, *2020 Hydropower Status Report*, [en ligne], 2020, [consulté le 14 mai 2021]. Accessible sur : [https://hydropower-assets.s3.eu-west-2.amazonaws.com/publications-docs/2020\\_hydropower\\_status\\_report.pdf](https://hydropower-assets.s3.eu-west-2.amazonaws.com/publications-docs/2020_hydropower_status_report.pdf)
- <sup>107</sup> Ministère de la transition écologique et solidaire, *Décret du 21 avril 2020 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie*, [en ligne], 21 avril 2020, [consulté le 5 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/TRER2006667D%20signe%CC%81%20PM.pdf>
- <sup>108</sup> IHA, "Country Profile : Germany", *IHA*, [en ligne], 2020, [consulté le 18 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.hydropower.org/country-profiles/germany>
- <sup>109</sup> International Hydropower Association, *2020 Hydropower Status Report*, [en ligne], 2020, [consulté le 14 mai 2021]. Accessible sur : [https://hydropower-assets.s3.eu-west-2.amazonaws.com/publications-docs/2020\\_hydropower\\_status\\_report.pdf](https://hydropower-assets.s3.eu-west-2.amazonaws.com/publications-docs/2020_hydropower_status_report.pdf)
- <sup>110</sup> Institut de mécanique des fluides et Machines à écoulement hydraulique de l'Université de Stuttgart (IHS), *Potentialermittlung für den Ausbau der Wasserkraftnutzung in Deutschland*, [en ligne], septembre 2010, [consulté le 20 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/Berichte/schlussbericht-potentialermittlung-wasserkraftnutzung-kurzfassung.pdf?sessionid=8D86DECD5BE72B22AA5BE67761CD395?blob=publicationFile&v=5>
- <sup>111</sup> OFEN, "Production et consommation totales d'énergie électrique en Suisse 2020", [en ligne], 24 février 2021, [consulté le 19 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/versorgung/statistik-und->

[geodaten/energiestatistiken/elektrizitaetsstatistik.exturl.html/aHR0cHM6Ly9wdWJkYi5iZmUuYWRTaW4uY2gvZnlvcHVibGJlYX/Rpb24vZG93bmxvYWQvMTAwODY=.html](http://geodaten/energiestatistiken/elektrizitaetsstatistik.exturl.html/aHR0cHM6Ly9wdWJkYi5iZmUuYWRTaW4uY2gvZnlvcHVibGJlYX/Rpb24vZG93bmxvYWQvMTAwODY=.html)

<sup>112</sup> OFEN, « Force hydraulique », *OFEN*, [en ligne], 4 mai 2021, [consulté le 19 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/approvisionnement/energies-renouvelables/force-hydraulique.html>

<sup>113</sup> Office de l'environnement du canton du Jura, « Énergie hydraulique », *Canton du Jura*, [en ligne], 13 décembre 2016, [consulté le 25 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.jura.ch/DEN/ENV/Eaux/Forces-hydrauliques.html>

<sup>114</sup> Basel Landschaft, « Wasserkraftnutzung », *Basel Landschaft*, [en ligne], 2021, [consulté le 25 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.basel.ch/politik-und-behorden/direktionen/bau-und-umweltschutzdirektion/umweltschutz-energie/wasser/oberflachengewasser/wasserkraftnutzung>

<sup>115</sup> France Hydro Électricité, « Cadre réglementaire, les différents régimes de l'hydroélectricité », *France Hydro Électricité*, [en ligne], 2020, [consulté le 18 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.france-hydro-electricite.fr/hydroelectricite-en-france/reglementation/>

<sup>116</sup> Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, [en ligne], 23 octobre 2000, [consulté le 18 mai 2021]. Accessible sur : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex%3A32000L0060>

<sup>117</sup> Directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, [en ligne], 21 mai 1992, [consulté le 18 mai 2021]. Accessible sur : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex%3A31992L0043>

<sup>118</sup> Ministère de la Transition écologique, « Hydroélectricité », *Ecologie.gouv*, [en ligne], 29 janvier 2021, [consulté le 18 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.ecologie.gouv.fr/hydroelectricite>

<sup>119</sup> Décret n° 2020-456 du 21 avril 2020 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie, [en ligne], 21 avril 2020, [consulté le 18 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000041814432/>

<sup>120</sup> Ministère de la Transition écologique, « Hydroélectricité », *Ecologie.gouv*, [en ligne], 29 janvier 2021, [consulté le 18 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.ecologie.gouv.fr/hydroelectricite>

<sup>121</sup> BDW, « Bundespolitik », *Wasserkraft*, [en ligne], 2020, [consulté le 20 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.wasserkraft-deutschland.de/energiepolitik/bund.html>

<sup>122</sup> LAWA, *LAWA Empfehlung zur Ermittlung einer ökologisch begründeten Mindestwasserführung in Ausleitungsstrecken von Wasserkraftanlagen*, [en ligne], 12 avril 2019, [consulté le 20 mai 2021]. Accessible sur : [https://www.wasserkraft-deutschland.de/fileadmin/user\\_upload/Entwurf\\_LAWA-Empfehlung\\_Mindestwasser.pdf](https://www.wasserkraft-deutschland.de/fileadmin/user_upload/Entwurf_LAWA-Empfehlung_Mindestwasser.pdf)

<sup>123</sup> Bundesministerium für Wirtschaft, « Gesetzliche Regelungen für die Wasserkraft », *Bundesministerium für Wirtschaft*, [en ligne], 2021, [consulté le 20 mai 2021]. Accessible sur : [https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/wasserkraft.html?cms\\_docId=74054](https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/wasserkraft.html?cms_docId=74054)

<sup>124</sup> Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, « Wassergesetz für Baden-Württemberg », *Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg*, [en ligne], 2020, [consulté le 20 mai 2021]. Accessible sur : <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/umwelt-natur/wasser-und-boden/rechtsvorschriften/wassergesetz/>

<sup>125</sup> Baden-Württemberg, *Gesetz des Landes Baden-Württemberg zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft*, [en ligne], 2021, [consulté le 20 mai 2021]. Accessible sur : <http://www.landesrecht-bw.de/jportal/?quelle=ilink&query=NatSchG+BW&psml=bsbawueprod.psml&max=true&aiz=true>

<sup>126</sup> LUBW, « Wasserkraft in Baden-Württemberg », *Energieatlas*, [en ligne], 2021, [consulté le 20 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.energieatlas-bw.de/wasser>

<sup>127</sup> Baden-Württemberg Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, « Fördergrundsätze kleine Wasserkraft », *BW/MIKE*, [en ligne], 10 août 2017, [consulté le 20 mai 2021]. Accessible sur : [https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/5\\_Energie/Erneuerbare\\_Energien/Wasserkraft/Foerdergrundsaeetze/Foerdergrundsaeetze\\_kleine\\_Wasserkraft\\_Anpassung\\_2017.pdf](https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/5_Energie/Erneuerbare_Energien/Wasserkraft/Foerdergrundsaeetze/Foerdergrundsaeetze_kleine_Wasserkraft_Anpassung_2017.pdf)

<sup>128</sup> Bundesministerium für Wirtschaft, *Gesetzliche Regelungen für die Wasserkraft*, [en ligne], 2021, [consulté le 20 mai 2021]. Accessible sur : [https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/wasserkraft.html?cms\\_docId=74054](https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/wasserkraft.html?cms_docId=74054)

<sup>129</sup> Bundesministerium für Wirtschaft, *Gesetzliche Regelungen für die Wasserkraft, Landeswassergesetz*, [en ligne], 2021, [consulté le 20 mai 2021]. Accessible sur : [http://landesrecht.rlp.de/jportal/portal/t/lhv/page/bsrlpprod.psml?pid=Dokumentanzeige&showdoccase=1&js\\_pid=Trefferliste&documentnumber=1&numberofresults=1&fromdocdoc=yes&doc.id=jlr-WasGRP2015pELS&doc.part=X&doc.price=0.0#jlr-WasGRP2015pP92](http://landesrecht.rlp.de/jportal/portal/t/lhv/page/bsrlpprod.psml?pid=Dokumentanzeige&showdoccase=1&js_pid=Trefferliste&documentnumber=1&numberofresults=1&fromdocdoc=yes&doc.id=jlr-WasGRP2015pELS&doc.part=X&doc.price=0.0#jlr-WasGRP2015pP92)

<sup>130</sup> Bundesministerium für Wirtschaft, *Gesetzliche Regelungen für die Wasserkraft, Landesfischereigesetz*, [en ligne], 2021, [consulté le 20 mai 2021]. Accessible sur : [http://www.lexsoft.de/cgi-bin/lexsoft/justizportal\\_nrw.cgi?xid=187420\\_1](http://www.lexsoft.de/cgi-bin/lexsoft/justizportal_nrw.cgi?xid=187420_1)

<sup>131</sup> Constitution fédérale de la Confédération suisse, [en ligne], 18 avril 1999, [consulté le 21 mai 2021]. Accessible sur : <https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1999/404/20210101/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1999-404-20210101-fr-pdf-a.pdf>

<sup>132</sup> Assemblée fédérale de la Confédération suisse, *Loi fédérale sur l'utilisation des forces hydrauliques*, [en ligne], 22 décembre 1916, [consulté le 21 mai 2021]. Accessible sur : [https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/33/189\\_191\\_191/20210101/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-33-189\\_191\\_191-20210101-fr-pdf-a.pdf](https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/33/189_191_191/20210101/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-33-189_191_191-20210101-fr-pdf-a.pdf)

<sup>133</sup> Assemblée fédérale de la Confédération suisse, *Loi sur l'énergie*, [en ligne], 30 septembre 2016, [consulté le 21 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/762/fr>

<sup>134</sup> Office fédéral des eaux et de la géologie, « La redevance hydraulique – principale taxe frappant l'utilisation de la force hydraulique en Suisse », *OFEN*, [en ligne], 2002, [consulté le 19 mai 2021]. Accessible sur :

[https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/approvisionnement/energies-renouvelables/force-hydraulique/redevance-hydraulique.html#tab\\_content\\_bfe\\_fr\\_home\\_versorgung\\_erneuerbare-energien\\_wasserkraft\\_wasserzins\\_jcr\\_content\\_par\\_tabs](https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/approvisionnement/energies-renouvelables/force-hydraulique/redevance-hydraulique.html#tab_content_bfe_fr_home_versorgung_erneuerbare-energien_wasserkraft_wasserzins_jcr_content_par_tabs)

<sup>135</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance sur l'utilisation des forces hydrauliques*, [en ligne], 1<sup>er</sup> janvier 2020, [consulté le 21 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2000/122/fr>

<sup>136</sup> Assemblée fédérale de la Confédération suisse, *Loi fédérale sur l'utilisation des forces hydrauliques*, [en ligne], 22 décembre 1916, [consulté le 21 mai 2021]. Accessible sur : [https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/33/189\\_191\\_191/20210101/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-33-189\\_191\\_191-20210101-fr-pdf-a.pdf](https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/33/189_191_191/20210101/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-33-189_191_191-20210101-fr-pdf-a.pdf)

<sup>137</sup> Assemblée fédérale de la Confédération suisse, *Loi fédérale sur la protection des eaux*, [en ligne], 24 janvier 1991, [consulté le 21 mai 2021]. Accessible sur : [https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1992/1860\\_1860\\_1860/20210101/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1992-1860\\_1860\\_1860-20210101-fr-pdf-a.pdf](https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1992/1860_1860_1860/20210101/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1992-1860_1860_1860-20210101-fr-pdf-a.pdf)

<sup>138</sup> Assemblée fédérale de la Confédération suisse, *Loi fédérale sur la pêche*, [en ligne], 21 juin 1991, [consulté le 21 mai 2021]. Accessible sur : [https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1991/2259\\_2259\\_2259/fr](https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1991/2259_2259_2259/fr)

<sup>139</sup> Assemblée fédérale de la Confédération suisse, *Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage*, [en ligne], 1<sup>er</sup> juillet 1966, [consulté le 21 mai 2021]. Accessible sur : [https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1966/1637\\_1694\\_1679/20200401/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1966-1637\\_1694\\_1679-20200401-fr-pdf-a.pdf](https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1966/1637_1694_1679/20200401/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1966-1637_1694_1679-20200401-fr-pdf-a.pdf)

<sup>140</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance sur l'encouragement de la production d'électricité issue d'énergies renouvelables*, [en ligne], 1<sup>er</sup> novembre 2017, [consulté le 21 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/766/fr>

<sup>141</sup> Felix Ribi, Sabine Perch-Nielsen, Martina Nöthiger, Silvan Rosser, Milena Krieger, « Les faits sur la petite hydraulique », *OFEN*, [en ligne], décembre 2020, [consulté le 21 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/approvisionnement/energies-renouvelables/force-hydraulique/petite-hydraulique.html>

<sup>142</sup> OFEN, « Rétribution de l'injection (RPC) pour petites installations hydraulique et installations éoliennes, géothermiques et de biomasse », *OFEN*, [en ligne], 2 novembre 2017, [consulté le 19 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/mesures-d-encouragement/energies-renouvelables/retribution-de-injection.html>

<sup>143</sup> Felix Ribi, Sabine Perch-Nielsen, Martina Nöthiger, Silvan Rosser, Milena Krieger, « Les faits sur la petite hydraulique », *OFEN*, [en ligne], décembre 2020, [consulté le 21 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/approvisionnement/energies-renouvelables/force-hydraulique/petite-hydraulique.html>

<sup>144</sup> OFEN, « Prime de marché destinée à la grande hydraulique », *OFEN*, [en ligne], 5 novembre 2020, [consulté le 19 mai 2021]. Accessible sur : [https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/mesures-d-encouragement/energies-renouvelables/prime-de-marche-destinee-grande-hydraulique.html#tab\\_content\\_bfe\\_fr\\_home\\_foerderung\\_erneuerbare-energien\\_marktpraemie-grosswasserkraft\\_jcr\\_content\\_par\\_tabs](https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/mesures-d-encouragement/energies-renouvelables/prime-de-marche-destinee-grande-hydraulique.html#tab_content_bfe_fr_home_foerderung_erneuerbare-energien_marktpraemie-grosswasserkraft_jcr_content_par_tabs)

- <sup>145</sup> Felix Ribi, Sabine Perch-Nielsen, Martina Nöthiger, Silvan Rosser, Milena Krieger, « Les faits sur la petite hydraulique », *OFEN*, [en ligne], décembre 2020, [consulté le 21 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/approvisionnement/energies-renouvelables/force-hydraulique/petite-hydraulique.html>
- <sup>146</sup> *Ibid.*
- <sup>147</sup> OFEV « 2016 : Assainissement écologique des centrales hydroélectriques existantes : Financement des mesures requises. Un module de l'aide à l'exécution «Renaturation des eaux», *Série L'environnement pratique n°1634*, [en ligne], 2016, [consulté le 25 Mai 2021]. Accessible sur : <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/documentation/publications.html>
- <sup>148</sup> Parlement et République du canton du Jura, *Loi sur la gestion des eaux*, [en ligne], 28 octobre 2015, [consulté le 25 mai 2021]. Accessible sur : [Loi sur la gestion des eaux \(LGEaux\), rsju.jura.ch](#)
- <sup>149</sup> Office de l'environnement du canton du Jura, « Énergie hydraulique », *Canton du Jura*, [en ligne], 13 décembre 2016, [consulté le 25 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.jura.ch/DEN/ENV/Eaux/Forces-hydrauliques.html>
- <sup>150</sup> Office de l'environnement, *Stratégie de protection et d'utilisation en matière de force hydraulique*, [en ligne], 12 août 2015, [consulté le 25 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.jura.ch/DEN/ENV/Eaux/Forces-hydrauliques.html>
- <sup>151</sup> Conseil du canton de Bâle-Ville, *Energiegesetz*, [en ligne], 16 novembre 2016, [consulté le 25 mai 2021]. Accessible sur : [Energiegesetz \(EnG\), www.gesetzessammlung.bs.ch](#)
- <sup>152</sup> Department für Umwelt und Energie des Kanton Basel-Stadt, «Gewässerplanung», [en ligne], 2021, [consulté le 25 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.aue.bs.ch/wasser/oberflaechengewaesser/gewaesserplanung.html>
- <sup>153</sup> Conseil du canton de Bâle-Campagne, *Energiegesetz*, [en ligne], 16 juin 2016, [consulté le 25 mai 2021]. Accessible sur : [Energiegesetz \(EnG BL\), bl.clex.ch](#)
- <sup>154</sup> Kanton Basel-Stadt, « Wasserstrategie Kanton Basel-Landschaft », [en ligne], mai 2012, [consulté le 25 mai 2021]. Accessible sur : [https://www.baselland.ch/politik-und-behorden/direktionen/bau-und-umweltschutzdirektion/umweltschutz-energie/wasser/downloads/mit-bud-2012-05-25-wasserstrategie.pdf/@download/file/mit-bud\\_2012-05-25\\_wasserstrategie.pdf](https://www.baselland.ch/politik-und-behorden/direktionen/bau-und-umweltschutzdirektion/umweltschutz-energie/wasser/downloads/mit-bud-2012-05-25-wasserstrategie.pdf/@download/file/mit-bud_2012-05-25_wasserstrategie.pdf)
- <sup>155</sup> Guillaume Armand, « La nouvelle centrale hydroélectrique de la Coche est en service », *Le Dauphiné*, [en ligne], 15 octobre 2019, [consulté le 14 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.ledauphine.com/savoie/2019/10/14/la-nouvelle-centrale-hydroelectrique-de-la-coche-mise-en-service>
- <sup>156</sup> IHA, *2018 Hydropower Status report, IHA*, [en ligne], 24 mai 2018, [consulté le 14 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.hydropower.org/publications/2018-hydropower-status-report>
- <sup>157</sup> Serge Pueyo, « Isère : la gigantesque centrale hydroélectrique EDF de Romanche-Gavet enfin achevée », *Le Parisien*, [en ligne], 11 octobre 2020, [consulté le 14 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.leparisien.fr/economie/isere-la-gigantesque-centrale-hydroelectrique-edf-de-romanche-gavet-enfin-achevee-11-10-2020-8400483.php>
- <sup>158</sup> ORE, ENEDIS, RTE et SER, *Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2020, ORE*, [en ligne], 31 décembre 2020, [consulté le 14 mai 2021]. Accessible sur : <https://assets.rte-france.com/prod/public/2021-04/Panorama%20T4-2020-V2.pdf>
- <sup>159</sup> Ministère de la Transition Ecologique, « François de Rugy lance 13 nouveaux projets de petites centrales hydroélectriques d'une puissance totale de 36,7 MW », *Ministère de la Transition Ecologique*, [en ligne], 26 juin 2019, [consulté le 14 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.ecologie.gouv.fr/francois-rugy-lance-13-nouveaux-projets-petites-centrales-hydroelectriques-dune-puissance-totale-367>
- <sup>160</sup> IHA, « Region profile : Europe », *IHA*, [en ligne], May 2020, [consulté le 18 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.hydropower.org/region-profiles/europe>
- <sup>161</sup> IHA, « Swiss initiative on hydropower at IRENA Assembly a success », *IHA*, [en ligne], 23 January 2020, [consulté le 18 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.hydropower.org/blog/blog-swiss-initiative-on-hydropower-at-irena-assembly-a-success>
- <sup>162</sup> Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, « Energy solutions made in Germany », *German Energy*, [en ligne], October 2018, [consulté le 18 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/EN/Publications/GermanEnergySolutions/energy-solutions-made-in-germany.pdf?blob=publicationFile&v=2>
- <sup>163</sup> European Commission, « Hydroelectric power concessions : Commission calls on 8 Member States to comply with EU law », *European Commission*, [en ligne], 7 March 2019, [consulté le 18 mai 2021]. Accessible sur : [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_19\\_1477](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_19_1477)
- <sup>164</sup> Directive 2006/123/EC of the European Parliament and of the Council of 12 December 2006 on services in the internal market, [en ligne], 12 December 2006, [consulté le 18 mai 2021]. Accessible sur : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32006L0123>
- <sup>165</sup> Directive 2014/23/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the award of concession contracts Text with EEA relevance, [en ligne], 26 February 2014, [consulté le 18 mai 2021]. Accessible sur : [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL\\_2014\\_094\\_R\\_0001\\_01](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ%3AJOL_2014_094_R_0001_01)
- <sup>166</sup> ORE, ENEDIS, RTE et SER, *Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2020*, [en ligne], 31 décembre 2020, [consulté le 14 mai 2021]. Accessible sur : <https://assets.rte-france.com/prod/public/2021-04/Panorama%20T4-2020-V2.pdf>
- <sup>167</sup> Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, *Connaissance du potentiel hydroélectrique français, synthèse*, [en ligne], 14 novembre 2013, [consulté le 14 mai 2021]. Accessible sur : [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/potentiel%20hydro\\_synth%C3%A8se%20publique\\_vf.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/potentiel%20hydro_synth%C3%A8se%20publique_vf.pdf)
- <sup>168</sup> EDF, « L'hydraulique en chiffres », *EDF*, [en ligne], 2021, [consulté le 14 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/produire-de-l-electricite/l-hydraulique-en-chiffres>
- <sup>169</sup> Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, *Convention d'engagements pour le développement d'une hydroélectricité durable en cohérence avec la restauration des milieux aquatiques suite au Grenelle de l'Environnement*, [en ligne], 23 juin 2010, [consulté le 14 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.france-hydro-electricite.fr/wp-content/uploads/2019/09/convention-pour-une-hydroelectricite-durable.pdf>
- <sup>170</sup> RTE, « Bilan électrique de 2020 - Production d'électricité d'origine hydraulique », *RTE*, [en ligne], 3 mars 2021, [consulté le 14 mai 2021]. Accessible sur : <https://bilan-electrique-2020.rte-france.com/production-hydraulique/>
- <sup>171</sup> Jim Yardley, « Chinese Dam Projects Criticized for Their Human Costs », *New York Times*, [en ligne], 19 November 2007, [consulté le 18 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.nytimes.com/2007/11/19/world/asia/19dam.html?pagewanted=all>
- <sup>172</sup> Union of concerned scientists, « Environmental Impacts of Hydroelectric Power », *Union of concerned scientists*, [en ligne], 5 March 2013, [consulté le 18 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.ucsusa.org/resources/environmental-impacts-hydroelectric-power>
- <sup>173</sup> William E. Eubanks, « 3 environmental Impacts of Hydroelectric Power », *Green Growing*, [en ligne], 25 October 2017, [consulté le 18 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.greenandgrowing.org/environmental-impacts-of-hydroelectric-power/>
- <sup>174</sup> *Ibid.*
- <sup>175</sup> *Ibid.*
- <sup>176</sup> Association des entreprises électriques suisses, « Énergies renouvelables », *Energies renouvelables*, [en ligne], 2021, [consulté le 25 mai 2021]. Accessible sur : [Énergies renouvelables, www.strom.ch](#)
- <sup>177</sup> Cf. Entretien du 14 mai 2020, M. Jean-Philippe ROYER, *Attaché relations internationales – EDF Hydro Est*
- <sup>178</sup> Wind Europe, « Wind energy in Europe 2020, Statistics and the outlook for 2021-2025 », *WindEurope*, [en ligne], 25 février 2021, [consulté le 4 mai 2021]. Accessible sur : <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/wind-energy-in-europe-in-2020-trends-and-statistics/>
- <sup>179</sup> EDF, « L'éolien en chiffres », *EDF*, [en ligne], 2021, [consulté le 3 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/produire-de-l-electricite/l-eolien-en-chiffres>
- <sup>180</sup> Silke LUERS, « Windenergie-Statistik : Jahe 2019 », *Deutsche Windguard*, [en ligne], 2019, [consulté le 3 mai 2021]. Accessible sur : [www.windguard.de](http://www.windguard.de)
- <sup>181</sup> Hartmut LAUER, « Bilan 2020 de l'éolien en Allemagne », *Allemagne Energies*, [en ligne], 30 avril 2021, [consulté le 4 mai 2021]. Accessible sur : <https://allemagne-energies.com/tag/objectif-de-leolien-terrestre-a-lhorizon-de-2030/>
- <sup>182</sup> BWE, « Der Landesverband Baden-Württemberg », *Bundesverband WindEnergie*, [en ligne], 2020, [consulté le 10 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.wind-energie.de/verband/lvs/baden-wuerttemberg/>

- <sup>183</sup> Rheinland-Pfalz ministerium für wirtschaft, limascgutz, energie und landesplanung, « Klimaschutz und Energie », *Rheinland-Pfalz*, [en ligne], 4 juni 2013, [consulté le 10 mai 2021]. Accessible sur : [https://web.archive.org/web/20130604210234/http://www.mwkel.rlp.de/Klimaschutz\\_-Energie/](https://web.archive.org/web/20130604210234/http://www.mwkel.rlp.de/Klimaschutz_-Energie/)
- <sup>184</sup> Suisse éole, « Les statistiques de l'éolien en Suisse et dans le monde », *Suisse Eole*, [en ligne], 2021, [consulté le 4 mai 2021]. Accessible sur : [Les statistiques de l'éolien en Suisse et dans le monde, www.suisse-eole.ch](https://www.suisse-eole.ch/les-statistiques-de-l-eolien-en-suisse-et-dans-le-monde)
- <sup>185</sup> Radomir NOVOTNY, « L'éolien en Suisse, De l'énergie pour l'hiver », *Bulletin.ch*, [en ligne], 4 octobre 2019, [consulté le 4 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.bulletin.ch/fr/news-detail/leolien-en-suisse.html>
- <sup>186</sup> Loi n°2013-312 du 15 avril 2013 visant à préparer la transition vers un système énergétique sobre et portant diverses dispositions sur la tarification de l'eau et sur les éoliennes, [en ligne], 15 avril 2013, [consulté le 1<sup>er</sup> juillet 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000027310001/>
- <sup>187</sup> Laure DE LA RAUDIERE, *Proposition de loi visant à encadrer le développement des projets éoliens, n°3685*, [en ligne], 14 décembre 2020, [consulté le 5 mai 2021]. Accessible sur : [https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/dossiers/encadrer\\_projets\\_eoliens](https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/dossiers/encadrer_projets_eoliens)
- <sup>188</sup> Arrêté du 22 juin 2020 modifiant l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, [en ligne], 22 juin 2020, [consulté le 1<sup>er</sup> juillet 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000042056089/>
- <sup>189</sup> Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, [en ligne], 26 août 2011, [consulté le 1<sup>er</sup> juillet 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000024507356/>
- <sup>190</sup> Arrêté du 30 juin 2020 relatif aux règles d'implantation des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation ou à déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement par rapport aux enjeux de sécurité aéronautique, [en ligne], 30 juin 2020, [consulté le 1<sup>er</sup> juillet 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042164779?r=ISFXhMBipP>
- <sup>191</sup> Arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement, [en ligne], 26 août 2011, [consulté le 1<sup>er</sup> juillet 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000024507365/>
- <sup>192</sup> Arrêté du 30 juin 2020 relatif aux règles d'implantation des installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation ou à déclaration au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement par rapport aux enjeux de sécurité aéronautique, [en ligne], 30 juin 2020, [consulté le 1<sup>er</sup> juillet 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042164779?r=ISFXhMBipP>
- <sup>193</sup> Arrêté du 7 décembre 2010 relatif à la réalisation du balisage des obstacles à la navigation aérienne, Arrêté du 13 novembre 2009 relatif à la réalisation du balisage des éoliennes situées en dehors des zones grevées de servitudes aéronautiques, [en ligne], 7 décembre 2010, [consulté le 1<sup>er</sup> juillet 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000023212799/>
- <sup>194</sup> Ordonnance n°2017-80 du 26 janvier 2017 relative à l'autorisation environnementale, [en ligne], 26 janvier 2017, [consulté le 1<sup>er</sup> juillet 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000033926976/>
- <sup>195</sup> Arrêté du 8 mars 2013 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie mécanique du vent situées dans des zones particulièrement exposées au risque cyclonique et disposant d'un dispositif de prévision et de lissage de la production, [en ligne], 8 mars 2013, [consulté le 5 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000027262791/>
- <sup>196</sup> WWEA, "Policy paper series, Germany", *World Wind Energy Association*, [en ligne], April 2018, [consulté le 7 mai 2021]. Accessible sur : [https://wwindea.org/wp-content/uploads/2018/06/Germany\\_Full.pdf](https://wwindea.org/wp-content/uploads/2018/06/Germany_Full.pdf)
- <sup>197</sup> WWEA, "Policy paper series, Germany", *World Wind Energy Association*, [en ligne], April 2018, [consulté le 7 mai 2021]. Accessible sur : [https://wwindea.org/wp-content/uploads/2018/06/Germany\\_Full.pdf](https://wwindea.org/wp-content/uploads/2018/06/Germany_Full.pdf)
- <sup>198</sup> Benjamin Wehrmann, "High hopes and concerns over onshore wind power auctions", *Clean Energy Wire*, [en ligne], 30 november 2017, [consulté le 7 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/high-hopes-and-concerns-over-onshore-wind-power-auctions>
- <sup>199</sup> WWEA, "Policy paper series, Germany", *World Wind Energy Association*, [en ligne], April 2018, [consulté le 7 mai 2021]. Accessible sur : [https://wwindea.org/wp-content/uploads/2018/06/Germany\\_Full.pdf](https://wwindea.org/wp-content/uploads/2018/06/Germany_Full.pdf)
- <sup>200</sup> Ministère de l'environnement du Bade-Wurtemberg, « Windatlas Baden Württemberg », *LUBW*, [en ligne], 2021, [consulté le 10 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.energieatlas-bw.de/wind/windatlas>
- <sup>201</sup> Fachagentur Windenergie an Land, "Rheinland Pfalz", *Fachagentur windenergie an land*, [en ligne], 2021, [consulté le 10 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.fachagentur-windenergie.de/veroeffentlichungen/laenderinformationen/laenderinformationen-zur-windenergie/rheinland-pfalz/>
- <sup>202</sup> Fachagentur Windenergie an Land, "Rheinland Pfalz", *Fachagentur windenergie an land*, [en ligne], 2021, [consulté le 10 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.fachagentur-windenergie.de/veroeffentlichungen/laenderinformationen/laenderinformationen-zur-windenergie/rheinland-pfalz/>
- <sup>203</sup> Assemblée fédérale de la confédération suisse, *Loi sur l'Aménagement du Territoire*, [en ligne], 1<sup>er</sup> janvier 2019, [consulté le 11 mai 2021]. Accessible sur : [https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1979/1573\\_1573\\_1573/20190101/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1979-1573\\_1573\\_1573-20190101-fr-pdf-a.pdf](https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1979/1573_1573_1573/20190101/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1979-1573_1573_1573-20190101-fr-pdf-a.pdf)
- <sup>204</sup> Arrêt du Tribunal Fédéral 1C\_346/2014, considérant 2.4.
- <sup>205</sup> Assemblée fédérale de la confédération suisse, *Loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage*, [en ligne], 1<sup>er</sup> avril 2020, [consulté le 11 mai 2021]. Accessible sur : [https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1966/1637\\_1694\\_1679/20200401/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1966-1637\\_1694\\_1679-20200401-fr-pdf-a.pdf](https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1966/1637_1694_1679/20200401/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1966-1637_1694_1679-20200401-fr-pdf-a.pdf)
- <sup>206</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance sur la protection contre le bruit*, [en ligne], 1<sup>er</sup> janvier 2016, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : [https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1987/338\\_338\\_338/20160101/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1987-338\\_338\\_338-20160101-fr-pdf-a.pdf](https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1987/338_338_338/20160101/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1987-338_338_338-20160101-fr-pdf-a.pdf)
- <sup>207</sup> OFEN, « Stratégie énergétique 2050 », *OFEN*, [en ligne], 11 novembre 2020, [consulté le 11 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/politique/strategie-energetique-2050.html>
- <sup>208</sup> ARE, « Stratégie pour le développement durable », *ARE*, [en ligne], 18 février 2021, [consulté le 11 mai 2021]. Accessible sur : [https://www.are.admin.ch/sdd#consultation\\_content\\_are\\_fr\\_home\\_nachhaltige-entwicklung\\_politik-und-strategie\\_strategie-nachhaltige-entwicklung-2016-2019\\_jcr\\_content\\_par\\_tabs](https://www.are.admin.ch/sdd#consultation_content_are_fr_home_nachhaltige-entwicklung_politik-und-strategie_strategie-nachhaltige-entwicklung-2016-2019_jcr_content_par_tabs)
- <sup>209</sup> OFEV, « Stratégie Biodiversité Suisse et plan d'action », *OFEV*, [en ligne], 15 avril 2021, [consulté le 11 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/biodiversite/info-specialistes/mesures-de-conservation-de-la-biodiversite/strategie-et-plan-daction-pour-la-biodiversite.html>
- <sup>210</sup> Christoph Jäger, « Expertise juridique, éoliennes ; marge de manœuvre des cantons en matière de réglementation » *OFEN*, [en ligne], 11 avril 2019, [consulté le 12 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/approvisionnement/energies-renouvelables/energie-eolienne.html>
- <sup>211</sup> *Ibid.*
- <sup>212</sup> Office fédéral du développement territorial ARE, *Conception énergie éolienne*, [en ligne], 25 septembre 2020, [consulté le 21 mai 2021]. Accessible sur : [Conception énergie éolienne, www.are.admin.ch](https://www.are.admin.ch/Conception_energie_eolienne)
- <sup>213</sup> [Conception cantonale de l'énergie et plan de mesures 2015-2021](https://www.are.admin.ch/Conception_cantonale_de_l_energie_et_plan_de_mesures_2015-2021)
- <sup>214</sup> Parlement de la République et Canton du Jura, *Loi sur l'énergie du Jura*, [en ligne], 24 novembre 1998, [consulté le 26 avril 2021]. Accessible sur : <https://rsju.jura.ch/fr/viewdocument.html?idn=20131&id=38230>
- <sup>215</sup> Département de l'environnement et de l'équipement, service du développement territorial, *Conception cantonale de l'énergie et plan de mesures 2015-2021*, [en ligne], 21 octobre 2014, [consulté le 12 mai 2021]. Accessible sur : [Plan directeur cantonal, Plan sectoriel de l'énergie éolienne \(PSEOL\)](https://www.are.admin.ch/Plan_directeur_cantonal_Plan_sectoriel_de_l_energie_eolienne_PSEOL)

- <sup>216</sup> Suisse éole, « Etapes d'un projet éolien dans le canton du Jura », *Suisse éole*, [en ligne], 2021, [consulté le 11 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.suisse-eole.ch/fr/support/communes/ju/>
- <sup>217</sup> Parlement du canton du Jura, « Fiche 5.06 Energie éolienne », *Jura.ch*, [en ligne], avril 2018, [consulté le 11 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.jura.ch/Htdocs/Files/v/29865.pdf/Departements/CHA/SIC/Communiqués/2018/...>
- <sup>218</sup> Gouvernement de la République et Canton du Jura, *Ordonnance portant application de la loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement*, [en ligne], 30 janvier 1990, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : <https://rsju.jura.ch/fr/viewdocument.html?idn=20150&id=26579>
- <sup>219</sup> Parlement de la République et canton du Jura, *Loi sur les constructions et aménagements du territoire*, [en ligne], 25 juin 1987, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : <https://rsju.jura.ch/fr/viewdocument.html?idn=20124&id=36917&v=11&Download=1>
- <sup>220</sup> Parlement de la République et canton du Jura, *Décret concernant le permis de construire*, [en ligne], 11 décembre 1992, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : <https://rsju.jura.ch/fr/viewdocument.html?idn=20124&id=33604>
- <sup>221</sup> Grand conseil du canton de Bâle-Ville, *Loi sur la protection de l'environnement de Bâle-Ville*, [en ligne], 1<sup>er</sup> janvier 2021, [consulté le 28 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/systematic/texts\\_of\\_law](https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/systematic/texts_of_law)
- <sup>222</sup> Conseil du gouvernement du canton de Bâle-Ville, *Ordonnance sur l'évaluation des incidences sur l'environnement dans le canton de Bâle-Ville*, [en ligne], 1<sup>er</sup> janvier 2001, [consulté le 28 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/systematic/texts\\_of\\_law](https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/systematic/texts_of_law)
- <sup>223</sup> Conseil du gouvernement du canton de Bâle-Ville, *Ordonnance sur la loi sur l'énergie*, [en ligne], 1<sup>er</sup> octobre 2020, [consulté le 28 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/systematic/texts\\_of\\_law](https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/systematic/texts_of_law)
- <sup>224</sup> Conseil du gouvernement du canton de Bâle-Ville, *Ordonnance de Bâle-Ville*, [en ligne], 22 avril 2007, [consulté le 28 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/systematic/texts\\_of\\_law](https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/systematic/texts_of_law)
- <sup>225</sup> Administrateur de district du canton de Bâle Campagne, *Loi sur la protection de l'environnement de Bâle-Campagne*, [en ligne], 1<sup>er</sup> janvier 2015, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : [https://bl.clex.ch/app/de/texts\\_of\\_law/780](https://bl.clex.ch/app/de/texts_of_law/780)
- <sup>226</sup> Conseil du gouvernement du canton de Bâle-Campagne, *Ordonnance sur les redevances pour les tâches d'exécution dans le domaine de la protection acoustique*, [en ligne], 1<sup>er</sup> avril 2020, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : [https://bl.clex.ch/app/de/texts\\_of\\_law/781.11](https://bl.clex.ch/app/de/texts_of_law/781.11)
- <sup>227</sup> ADEME, E-CUBE Strategy Consultants, I Care & Consult, et In Numeri, *Etude sur la filière éolienne française : bilan, prospective et stratégie*, [en ligne], 2017, [consulté le 6 mai 2021]. Accessible sur : [https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/filiere\\_eolienne\\_francaise\\_partie1a\\_etat\\_lieux\\_filiere.pdf](https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/filiere_eolienne_francaise_partie1a_etat_lieux_filiere.pdf)
- <sup>228</sup> ADEME, « L'éolien en 10 questions », *Librairie ADEME*, [en ligne], 2019, [consulté le 6 mai 2021]. Accessible sur : [https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/1415-eolien-en-10-questions-l-9791029710780.html?search\\_query=eolien&results=105](https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/1415-eolien-en-10-questions-l-9791029710780.html?search_query=eolien&results=105)
- <sup>229</sup> *Ibid.*
- <sup>230</sup> *Ibid.*
- <sup>231</sup> *Ibid.*
- <sup>232</sup> Mission d'information commune, *Rapport d'information n°4157 sur l'application de la loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte*, [en ligne], 26 octobre 2016, [consulté le 12 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.assemblee-nationale.fr/14/pdf/rap-info/i4157.pdf>
- <sup>233</sup> Jean Philippe Pié, « Radars militaires et éoliennes : peu de visibilité d'ici début 2019 », *Green Univers*, [en ligne], 2 novembre 2017, [consulté le 6 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.greenunivers.com/2017/11/radars-militaires-eoliennes-de-visibilite-dici-debut-2019-170625/>
- <sup>234</sup> Théodore CATRY, « Veille de jurisprudence éolienne (janvier 2020) : précisions sur l'appréciation paysagère et de l'impact sur l'avifaune », *Village Justice*, [en ligne], 28 février 2020, [consulté le 6 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.village-justice.com/articles/veille-eolienne-janvier-2020-aigle-royal-paysage-interet-moderes-pieges,33931.html>
- <sup>235</sup> Syndicat des énergies renouvelables, « 5 mesures phares pour libérer l'éolien terrestre dans le respect des territoires et de leurs habitants », *Reporterre*, [en ligne], 29 novembre 2017, [consulté le 5 mai 2021]. Accessible sur : [https://reporterre.net/IMG/pdf/5\\_mesures\\_phares\\_pour\\_libere\\_r\\_l\\_e\\_olien.pdf](https://reporterre.net/IMG/pdf/5_mesures_phares_pour_libere_r_l_e_olien.pdf)
- <sup>236</sup> *Ibid.*
- <sup>237</sup> LPO France, « Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune », *Reporterre*, [en ligne], juin 2017, [consulté le 6 mai 2021]. Accessible sur : [https://reporterre.net/IMG/pdf/pap4\\_-\\_rapport\\_eolien\\_lpo\\_2017.pdf](https://reporterre.net/IMG/pdf/pap4_-_rapport_eolien_lpo_2017.pdf)
- <sup>238</sup> Roger COLY, Kevin BARRÉ, Philippe GOURDAIN, Christian KERBIRIOU, Julie MARMET, Julien TOUROULT, « Études chiroptérologiques dans les dossiers réglementaires éoliens : disponibilité avec les recommandations nationales et européennes » *Muséum Nationale d'Histoire Naturelle*, [en ligne], février 2017, [consulté le 6 mai 2021]. Accessible sur : [https://reporterre.net/IMG/pdf/pap4\\_-\\_coly\\_etc\\_-\\_accés\\_données\\_oiseaux\\_naturae-3-pdfa.pdf](https://reporterre.net/IMG/pdf/pap4_-_coly_etc_-_accés_données_oiseaux_naturae-3-pdfa.pdf)
- <sup>239</sup> Nicolas Saundray, « Faut-il vraiment couvrir la France d'éoliennes ? », *Commentaire*, 2014/3 (Numéro 147), p. 591-596.
- <sup>240</sup> *Ibid.*
- <sup>241</sup> ADEME, « Impacts environnementaux de l'éolien français », [en ligne], 2015, [consulté le 5 mai 2021]. Accessible sur : [https://reporterre.net/IMG/pdf/pap4\\_-\\_ademe\\_-\\_impactsenvironnementaux-eolien-francais-2015.pdf](https://reporterre.net/IMG/pdf/pap4_-_ademe_-_impactsenvironnementaux-eolien-francais-2015.pdf)
- <sup>242</sup> Académie nationale de médecine, « Nuisances sanitaires des éoliennes terrestres », [en ligne], 9 mai 2017, [consulté le 6 mai 2021]. Accessible sur : [https://reporterre.net/IMG/pdf/pap4\\_-\\_academie\\_medecine\\_-\\_rapport-sur-les-e\\_oliennes-m-tran-ba-huy-version-3-mai-2017.pdf](https://reporterre.net/IMG/pdf/pap4_-_academie_medecine_-_rapport-sur-les-e_oliennes-m-tran-ba-huy-version-3-mai-2017.pdf)
- <sup>243</sup> ADEME, « L'éolien en 10 questions », *Librairie ADEME*, [en ligne], 2019, [consulté le 6 mai 2021]. Accessible sur : [https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/1415-eolien-en-10-questions-l-9791029710780.html?search\\_query=eolien&results=105](https://librairie.ademe.fr/energies-renouvelables-reseaux-et-stockage/1415-eolien-en-10-questions-l-9791029710780.html?search_query=eolien&results=105)
- <sup>244</sup> ANSES, « Impacts sanitaires du bruit généré par les éoliennes », *ANSES*, [en ligne], 30 mars 2017, [consulté le 6 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.anses.fr/fr/system/files/AP2013SA0115Ra.pdf>
- <sup>245</sup> LPO France, « Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune », *Reporterre*, [en ligne], juin 2017, [consulté le 6 mai 2021]. Accessible sur : [https://reporterre.net/IMG/pdf/pap4\\_-\\_rapport\\_eolien\\_lpo\\_2017.pdf](https://reporterre.net/IMG/pdf/pap4_-_rapport_eolien_lpo_2017.pdf)
- <sup>246</sup> COLY Roger, BARRÉ Kevin, GOURDAIN Philippe, KERBIRIOU Christian, MARMET Julie, TOUROULT Julien, « Études chiroptérologiques dans les dossiers réglementaires éoliens : disponibilité avec les recommandations nationales et européennes » *Muséum Nationale d'Histoire Naturelle*, [en ligne], février 2017, [consulté le 6 mai 2021]. Accessible sur : [https://reporterre.net/IMG/pdf/pap4\\_-\\_coly\\_etc\\_-\\_accés\\_données\\_oiseaux\\_naturae-3-pdfa.pdf](https://reporterre.net/IMG/pdf/pap4_-_coly_etc_-_accés_données_oiseaux_naturae-3-pdfa.pdf)
- <sup>247</sup> James Temple, "Wide scale US wind power could cause significant warming", *MIT Technology Review*, [en ligne], 4 octobre 2018, [consulté le 11 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.technologyreview.com/2018/10/04/139905/wide-scale-us-wind-power-could-cause-significant-warming/>
- <sup>248</sup> Tribune collective, « La folie des éoliennes », *Commentaire*, 2020/3 (Numéro 171), p. 665 à 666.
- <sup>249</sup> Sören Amelang, Benjamin Wehrmann, "German onshore wind power – output, business and perspectives", *Clean Energy Wire*, [en ligne], 30 July 2020, [consulté le 7 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/german-onshore-wind-power-output-business-and-perspectives>
- <sup>250</sup> WWEA, "Policy paper series, Germany", *World Wind Energy Association*, [en ligne], April 2018, [consulté le 7 mai 2021]. Accessible sur : [https://wwindea.org/wp-content/uploads/2018/06/Germany\\_Full.pdf](https://wwindea.org/wp-content/uploads/2018/06/Germany_Full.pdf)
- <sup>251</sup> *Ibid.*
- <sup>252</sup> WWEA, "Policy paper series, Germany", *World Wind Energy Association*, [en ligne], April 2018, [consulté le 7 mai 2021]. Accessible sur : [https://wwindea.org/wp-content/uploads/2018/06/Germany\\_Full.pdf](https://wwindea.org/wp-content/uploads/2018/06/Germany_Full.pdf)
- <sup>253</sup> Tribunal de l'Union européenne, 28 mars 2019, *Allemagne c Commission*, C-405/16 P.
- <sup>254</sup> Deutsche Welle, "Wind power getting headwind in Germany", *DW Documentary*, [en ligne], 11 août 2020, [consulté le 7 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=Qr5PEAK1t3U>
- <sup>255</sup> McKinsey, "Corona crisis exacerbates problems in the energy transition", *McKinsey & Company*, [en ligne], 3 september 2020, [consulté le 10 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.mckinsey.de/news/presse/2020-09-03-energiewende-index#>
- <sup>256</sup> Suisse Eole, « Les principaux arguments en faveur de l'énergie éolienne suisse », *Suisse Eole*, [en ligne], 2016, [consulté le 10 mai 2021]. Accessible sur : [https://www.suisse-eole.ch/media/ul/resources/Suisse\\_Eole\\_F\\_Faktenblatt\\_Gruende\\_Antworten\\_Web\\_Qge2jpt.pdf](https://www.suisse-eole.ch/media/ul/resources/Suisse_Eole_F_Faktenblatt_Gruende_Antworten_Web_Qge2jpt.pdf)

- <sup>257</sup> Radomir Novotny, « L'éolien en Suisse, De l'énergie pour l'hiver », *Bulletin.ch*, [en ligne], 4 octobre 2019, [consulté le 10 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.bulletin.ch/fr/news-detail/leolien-en-suisse.html>
- <sup>258</sup> Suisse énergie, « Vive le vent d'hiver ! Pourquoi la Suisse a aussi besoin de l'énergie éolienne », *Suisse Énergie*, [en ligne], mars 2020, [consulté le 12 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/approvisionnement/energies-renouvelables/energie-eolienne.html>
- <sup>259</sup> Radomir Novotny, « L'éolien en Suisse, De l'énergie pour l'hiver », *Bulletin.ch*, [en ligne], 4 octobre 2019, [consulté le 10 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.bulletin.ch/fr/news-detail/leolien-en-suisse.html>
- <sup>260</sup> *Ibid.*
- <sup>261</sup> Suisse Energie, « Principes directeurs pour une Société à 2000 watts. Résumé », *Suisse Énergie*, [en ligne], octobre 2020, [consulté le 12 mai 2021]. Accessible sur : [https://www.local-energy.swiss/fr/dam/jcr:b251312b-0d77-4cbc-a902-64deae510d52/Leitkonzept-2000WG\\_vOkt2020\\_kurz\\_fr.pdf](https://www.local-energy.swiss/fr/dam/jcr:b251312b-0d77-4cbc-a902-64deae510d52/Leitkonzept-2000WG_vOkt2020_kurz_fr.pdf)
- <sup>262</sup> Alain Meyer, « L'éolien bloqué par des procédures sans fin en Suisse », *Swissinfo.ch*, [en ligne], 7 septembre 2020, [consulté le 12 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.swissinfo.ch/fre/sci-tech/l-%C3%A9olien-bloqu%C3%A9-par-des-proc%C3%A9dures-sans-fin-en-suisse-/45997444>
- <sup>263</sup> Pauline Turuban, « Sur une trentaine de projets éoliens en Suisse, « un seul va de l'avant » », *RTS*, [en ligne], 16 octobre 2019, [consulté le 12 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.rts.ch/info/suisse/10373006-sur-une-trentaine-de-projets-eoliens-en-suisse-un-seul-va-de-lavant.html>
- <sup>264</sup> *Ibid.*
- <sup>265</sup> European Commission, *Communication from the commission to the european parliament, the council, the european economic and social committee and the committee of the regions, second strategic Energy Review, an EU energy security and solidarity action plan*, COM (2008) 781 final, [en ligne], 13 november 2008, [consulté le 17 mai 2021]. Accessible sur : <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0781:FIN:EN:PDF>
- <sup>266</sup> Conseil de l'Union européenne, "Signature of « the North Seas Countries » Offshore Grid Initiative", *Conseil de l'Union Européenne*, [en ligne], 7 décembre 2009, [consulté le 17 mai 2021]. Accessible sur : [https://web.archive.org/web/20110720155255/http://storage001.blastmedia.eu/consilium/15286/31428/consilium\\_15286\\_31428\\_8250.pdf](https://web.archive.org/web/20110720155255/http://storage001.blastmedia.eu/consilium/15286/31428/consilium_15286_31428_8250.pdf)
- <sup>267</sup> Sun and Wind energy, "Transnational electricity grid to be built in the Baltic Sea", *Sun wind energy*, [en ligne], 6 january 2014, [consulté le 17 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.sunwindenergy.com/news/transnational-electricity-grid-be-built-baltic-sea>
- <sup>268</sup> *Political Declaration on energy cooperation between the North Seas Countries*, [en ligne], 2016, [consulté le 17 mai 2021]. Accessible sur : [https://www.benelux.int/files/9014/6519/7677/Political\\_Declaration\\_on\\_Energy\\_Cooperation\\_between\\_the\\_North\\_Seas\\_Countries.pdf](https://www.benelux.int/files/9014/6519/7677/Political_Declaration_on_Energy_Cooperation_between_the_North_Seas_Countries.pdf)
- <sup>269</sup> European Commission, "The North Seas energy Cooperation", *European Commission*, [en ligne], 15 december 2020, [consulté le 17 mai 2021]. Accessible sur : [https://ec.europa.eu/energy/topics/infrastructure/high-level-groups/north-seas-energy-cooperation\\_en](https://ec.europa.eu/energy/topics/infrastructure/high-level-groups/north-seas-energy-cooperation_en)
- <sup>270</sup> Wind Energy the facts, "Transnational offshore grids", *Wind Energy*, [en ligne], 2009, [consulté le 17 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.wind-energy-the-facts.org/transnational-offshore-grids.html>
- <sup>271</sup> EDF, « La géothermie en chiffres », *EDF*, [en ligne], 2021, [consulté le 25 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/produire-de-l-electricite/la-geothermie-en-chiffres>
- <sup>272</sup> BMWi, „Erneuerbare Energien in Zahlen“, *BMWi*, [en ligne], 2019, [consulté le 23 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/erneuerbare-energien-in-zahlen-2019.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/erneuerbare-energien-in-zahlen-2019.pdf?__blob=publicationFile&v=6)
- <sup>273</sup> Agentur für erneubare energien, „Bundesländer-Übersicht zu Erneuerbaren Energien“, [en ligne], 2019, [consulté le 29 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.foederal-erneuerbar.de/uebersicht/bundeslaender/BW%7CBY%7CB%7CBB%7CHB%7CHH%7CHE%7CMV%7CNI%7CNRW%7CRLP%7CSL%7CSN%7CST%7CSH%7CTH%7CD/kategorie/forschung/auswahl/273-anzahl-der-studienga/>
- <sup>274</sup> *Ibid.*
- <sup>275</sup> EDF, « La géothermie en chiffres », *EDF*, [en ligne], 2021, [consulté le 25 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/produire-de-l-electricite/la-geothermie-en-chiffres>
- <sup>276</sup> Ministère de la transition écologique et solidaire, *Décret du 21 avril 2020 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie*, [en ligne], 21 avril 2020, [consulté le 5 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/TRER2006667D%20signe%CC%81%20PM.pdf>
- <sup>277</sup> GeoEck, « Présentation du Projet », *GeoEck*, [en ligne], 2021, [consulté le 28 mai 2021]. Accessible sur : [GeoEck - Géothermie à Eckbolsheim](http://GeoEck - Géothermie à Eckbolsheim)
- <sup>278</sup> Électricité de Strasbourg « Centrale de géothermie profonde d'Ilkirch-Graffenstaden », *ES*, [en ligne], 2021, [consulté le 28 mai 2021]. Accessible sur : [Projet de géothermie profonde d'Ilkirch - Électricité de Strasbourg](http://Projet de géothermie profonde d'Ilkirch - Électricité de Strasbourg)
- <sup>279</sup> EDF, « La géothermie en chiffres », *EDF*, [en ligne], 2021, [consulté le 25 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.edf.fr/groupe-edf/espaces-dedies/l-energie-de-a-a-z/tout-sur-l-energie/produire-de-l-electricite/la-geothermie-en-chiffres>
- <sup>280</sup> GeoVen, « Actu générales », *GeoVen*, [en ligne], 26 mai 2021, [consulté le 28 mai 2021]. Accessible sur : [GeoVen - Géothermie à Vendenheim](http://GeoVen - Géothermie à Vendenheim)
- <sup>281</sup> DNA, « Géothermie : suites aux séismes, la préfète du Bas-Rhin décide l'arrêt des travaux à Vendenheim », *DNA*, [en ligne], 8 décembre 2020, [consulté le 25 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.dna.fr/economie/2020/12/07/geothermie-la-prefete-du-bas-rhin-decide-l-arret-des-travaux-a-vendenheim>
- <sup>282</sup> Géothermie Suisse, « De plus en plus de géothermie », *Geothermie Schweiz*, [en ligne], 2020, [consulté le 26 mai 2021]. Accessible sur : <https://geothermie-schweiz.ch/geothermie/statistik/?lang=fr>
- <sup>283</sup> Géothermie Suisse, « La géothermie pour couvrir au moins un quart des besoins en chaleur de la Suisse », *Geothermie Schweiz*, [en ligne], 2021, [consulté le 26 mai 2021]. Accessible sur : <https://geothermie-schweiz.ch/waermepotenzial/?lang=fr>
- <sup>284</sup> Décret n°78-498 du 28 mars 1978 relatif aux titres de recherches et d'exploitation de géothermie, [en ligne], 28 mars 1978, [consulté le 26 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT00000864366/>
- <sup>285</sup> Décret n°2006-649 du 2 juin 2006 relatif aux travaux miniers, aux travaux de stockage souterrain et à la police des mines et des stockages souterrains, [en ligne], 2 juin 2006, [consulté le 26 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT00000609345>
- <sup>286</sup> Loi n° 2012-387 du 22 mars 2012 relative à la simplification du droit et à l'allègement des démarches administratives, [en ligne], 22 mars 2012, [consulté le 26 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT00002553296/>
- <sup>287</sup> Ordonnance n° 2019-784 du 24 juillet 2019 modifiant les dispositions du code minier relatives à l'octroi et à la prolongation des titres d'exploration et d'exploitation des gîtes géothermiques, [en ligne], 24 juillet 2019, [consulté le 26 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000038821545>
- <sup>288</sup> Décret n° 2016-687 du 27 mai 2016 relatif à l'autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité, [en ligne], 27 mai 2016, [consulté le 26 mai 2021]. Accessible sur : [https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/article\\_jo/JORFARTI000032592517](https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/article_jo/JORFARTI000032592517)
- <sup>289</sup> Ministère de la Transition écologique, « Géothermie », *Ecologie.gouv*, [en ligne], 13 mai 2019, [consulté le 26 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.ecologie.gouv.fr/geothermie>
- <sup>290</sup> Ministère de la Transition écologique, « Évolution du Fonds chaleur en 2021 », *Ecologie.gouv*, [en ligne], 13 janvier 2021, [consulté le 26 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.ecologie.gouv.fr/evolution-du-fonds-chaleur-en-2021>
- <sup>291</sup> Ministère de la Transition écologique, « Géothermie », *Ecologie.gouv*, [en ligne], 13 mai 2019, [consulté le 26 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.ecologie.gouv.fr/geothermie>
- <sup>292</sup> *Ibid.*
- <sup>293</sup> KfW Kredite, « Erneuerbare Energie-Premium-Tiefengeothermie », *KfW*, [en ligne], 2021, [consulté le 23 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-und-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/Erneuerbare-Energien-Tiefengeothermie-\(272-282\)?redirect=649477](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-und-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/Erneuerbare-Energien-Tiefengeothermie-(272-282)?redirect=649477)
- <sup>294</sup> Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, „Bundesbericht Energieforschung 2020“ *BMWi*, [en ligne], juni 2020, [consulté le 23 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/bundesbericht-energieforschung-2020.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=22Forschungslandschaft](https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/bundesbericht-energieforschung-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=22Forschungslandschaft)
- Bundesverband Geothermie, « Forschungslandschaft Geothermie », *Geothermie Deutschland*, [en ligne], märz 2021, [consulté le 23 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.geothermie.de/fileadmin/user\\_upload/Bibliothek/Downloads/Hintergrundpapiere/Forschungslandschaft\\_2021.pdf](https://www.geothermie.de/fileadmin/user_upload/Bibliothek/Downloads/Hintergrundpapiere/Forschungslandschaft_2021.pdf)



- <sup>295</sup> Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, « Road-Map Tiefe Geothermie – Erdwärme für Baden-Württemberg », *Baden-Württemberg portal*, [en ligne], 2 septembre 2021, [consulté le 23 juin 2021]. Accessible sur : <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/erneuerbare-energien/geothermie/road-map-tiefe-geothermie/>
- <sup>296</sup> Dreher Thomas, „Tiefe Geothermie zur Stromgewinnung und für Heizzwecke – Projekte in Rheinland-Pfalz“, *Rheinland Pfalz Portal*, [en ligne], 2021, [consulté le 23 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.lgb-rlp.de/fachthemen/landesamtes/geothermie-in-rheinland-pfalz/tiefe-geothermie.html>
- <sup>297</sup> Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland Pfalz, « Online-Karten Geothermie », *Rheinland Pfalz Portal*, [en ligne], 2021, [consulté le 23 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.lgb-rlp.de/karten-und-produkte/online-karten/online-karten-geothermie.html>
- <sup>298</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance sur la protection des eaux*, [en ligne], 28 octobre 1998, [consulté le 31 mai 2021]. Accessible sur : [Ordonnance sur la protection des eaux \(OEaux\), www.admin.ch](https://www.admin.ch/des-eaux)
- <sup>299</sup> Assemblée fédérale de la Confédération suisse, *Loi sur l'énergie*, [en ligne], 30 septembre 2016, [consulté le 21 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/762/fr>
- <sup>300</sup> OFEV, « Loi sur le CO2 et protection du climat », *OFEV*, [en ligne], 29 mars 2021, [consulté le 31 mai 2021]. Accessible sur : [Révision totale de la loi sur le CO2, www.bafu.admin.ch](https://www.bafu.admin.ch)
- <sup>301</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance sur l'énergie*, [en ligne], 1<sup>er</sup> novembre 2017, [consulté le 27 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/763/fr>
- <sup>302</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance sur l'encouragement de la production d'électricité issue d'énergies renouvelables*, [en ligne], 1<sup>er</sup> novembre 2017, [consulté le 27 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/766/fr>
- <sup>303</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance sur la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>*, [en ligne], 30 novembre 2012, [consulté le 27 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2012/856/fr>
- <sup>304</sup> OFEN, « Rétribution de l'injection », *OFEN*, [en ligne], 26 février 2020, [consulté le 31 mai 2021]. Accessible sur : [Rétribution de l'injection, www.bfe.admin.ch](https://www.bfe.admin.ch)
- <sup>305</sup> Assemblée fédérale de la Confédération suisse, *Loi sur l'énergie*, [en ligne], 30 septembre 2016, [consulté le 31 mai 2021]. Accessible sur : [Loi sur l'énergie \(LEne\), www.admin.ch](https://www.admin.ch)
- <sup>306</sup> Parlement de la République et Canton du Jura, *Loi sur la gestion des eaux (LGEaux)*, [en ligne], 28 octobre 2015, [consulté le 28 mai 2021]. Accessible sur : [https://www.jura.ch/Htdocs/Files/v/31419.pdf/Departements/DEN/SDT/SAM/2-Cantonal/PRE/LGEaux\\_RSJU\\_814.20.pdf?download=1](https://www.jura.ch/Htdocs/Files/v/31419.pdf/Departements/DEN/SDT/SAM/2-Cantonal/PRE/LGEaux_RSJU_814.20.pdf?download=1)
- <sup>307</sup> Parlement de la République et du Canton du Jura, *Loi cantonale sur la géoinformation (LCGéo)*, [en ligne], 28 octobre 2013, [consulté le 28 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.jura.ch/Htdocs/Files/v/14997.pdf>
- <sup>308</sup> République et canton du Jura, « Fiches du plan directeur », *Canton du Jura*, [en ligne], 2021, [consulté le 27 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.jura.ch/DEN/SDT/Plan-directeur-cantonal/Fiches-du-plan-directeur-cantonal/Fiches-du-plan-directeur.html#>
- <sup>309</sup> Conseil du canton de Bâle-Ville, *Energiegesetz*, [en ligne], 16 novembre 2016, [consulté le 25 mai 2021]. Accessible sur : [Energiegesetz \(EnG\), www.gesetzessammlung.bs.ch](https://www.gesetzessammlung.bs.ch)
- <sup>310</sup> Der Grosse Rat des Kanton Basel-Stadt, *Gesetz über Grundwasserschutzzonen*, [en ligne], 15 décembre 1983, [consulté le 25 mai 2021]. Accessible sur : [https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/texts\\_of\\_law/783.400](https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/texts_of_law/783.400)
- <sup>311</sup> Der Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt, *Verordnung über Grundwasserschutzzonen und Gewässerschutzbereiche*, [en ligne], 19 juin 1984, [consulté le 28 mai 2021]. Accessible sur : [https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/texts\\_of\\_law/783.410](https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/texts_of_law/783.410)
- <sup>312</sup> Basel Stadt, „Bohrungen in das Grundwasser“, *AUE Basel Stadt*, [en ligne], 2021, [consulté le 28 mai 2021]. Accessible sur : [Bohrungen in das Grundwasser](https://www.aue.bs.ch/bohrungen-in-das-grundwasser)
- <sup>313</sup> Der Regierungsrat des Kantons Basel-Landschaft, *Verordnung über die Wasserversorgung sowie die Nutzung und den Schutz des Grundwassers*, [en ligne], 13 janvier 1998, [consulté le 28 mai 2021]. Accessible sur : [https://bl.clex.ch/app/de/texts\\_of\\_law/455.11/versions/1437](https://bl.clex.ch/app/de/texts_of_law/455.11/versions/1437)
- <sup>314</sup> Der Landrat des Kantons Basel-Landschaft, *Gesetz über die Nutzung und den Schutz des Grundwassers*, [en ligne], 3 avril 1967, [consulté le 28 mai 2021]. Accessible sur : [https://bl.clex.ch/app/de/texts\\_of\\_law/454/versions/1122](https://bl.clex.ch/app/de/texts_of_law/454/versions/1122)
- <sup>315</sup> Basel Landschaft, „Bohrungen“, *Baselland.ch*, [en ligne], 2021, [consulté le 28 mai 2021]. Accessible sur : [Bohrungen, www.baselland.ch](https://www.baselland.ch)
- <sup>316</sup> Basel Landschaft, „Merkblatt Eingriffe ins Grundwasser, Sondierungen und Bohrungen“, *Baselland.ch*, [en ligne], 28 avril 2020, [consulté le 28 mai 2021]. Accessible sur : [https://www.baselland.ch/politik-und-behorden/direktionen/bau-und-umweltschutzdirektion/umweltschutz-energie/wasser/grundwasser/bohrungen/downloads/Merkblatt%20Sondierungen.pdf/@download/file/Merkblatt\\_Sondierungen.pdf](https://www.baselland.ch/politik-und-behorden/direktionen/bau-und-umweltschutzdirektion/umweltschutz-energie/wasser/grundwasser/bohrungen/downloads/Merkblatt%20Sondierungen.pdf/@download/file/Merkblatt_Sondierungen.pdf)
- <sup>317</sup> Climaxion, « La géothermie en Grand Est », *Climaxion*, [en ligne], octobre 2018, [consulté le 28 mai 2021]. Accessible sur : [La géothermie en Grand-Est, www.climaxion.fr](https://www.climaxion.fr)
- <sup>318</sup> Géothermie Suisse, « La géothermie pour couvrir au moins un quart des besoins en chaleur de la Suisse », *Geothermie Schweiz*, [en ligne], 2 octobre 2020, [consulté le 26 mai 2021]. Accessible sur : [https://geothermie-schweiz.ch/wp-live/wp-content/uploads/2020/12/Potentiel\\_thermique\\_geothermie\\_FR.pdf](https://geothermie-schweiz.ch/wp-live/wp-content/uploads/2020/12/Potentiel_thermique_geothermie_FR.pdf)
- <sup>319</sup> Siyuan Chen, Qi Zhang et al. “Quantitative assessment of the environmental risks of geothermal energy : a review”, *Journal of Environmental Management*, Volume 276, 15 december 2020, 111287.
- <sup>320</sup> Suisse énergie, « Géothermie en Suisse, une source d'énergie polyvalente », *Geothermie-Schweiz*, [en ligne], 2017, [consulté le 27 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/approvisionnement/energies-renouvelables/geothermie.html/>
- <sup>321</sup> *Ibid.*
- <sup>322</sup> CAA de Nancy, N° 18NC01434, 23 juillet 2019.
- <sup>323</sup> Conseil constitutionnel, *Décision n°2013-346 QPC Société Schuepbach Energy LLC [Interdiction de la fracturation hydraulique pour l'exploration et l'exploitation des hydrocarbures - Abrogation des permis de recherches]*, 11 octobre 2013.
- <sup>324</sup> Bi gegen, „Chronik der Ereignisse“, *Bi-gegen*, [en ligne], 2019, [consulté le 28 mai 2021]. Accessible sur : [Chronik der Ereignisse 2019, www.bi-gegen-tiefengeothermie-so.de](https://www.bi-gegen-tiefengeothermie-so.de)
- <sup>325</sup> Ministère de la transition écologique et solidaire, *Décret du 21 avril 2020 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie*, [en ligne], 21 avril 2020, [consulté le 5 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/TRER2006667D%20signe%CC%81%20PM.pdf>
- <sup>326</sup> Yeny Serrano, Christine Heimlich, et al. « La géothermie profonde « n'est pas mûre » : parcours d'une formule-argument à l'Eurométropole de Strasbourg », *Mots. Les langages du politique* 2019/1 (n° 119), pages 51 à 67.
- <sup>327</sup> Matthijs Bonte, Pieter J. Stuyfzand, Adriana Hulsmann, Patrick Van Beelen, “Underground thermal energy storage: environmental risks and policy developments in the Netherlands and European Union”, *Ecology and Society*, 16(1): 22, [en ligne], 2011, [consulté le 20 juin 2021]. Accessible sur : <http://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss1/art22/>
- <sup>328</sup> Siyuan Chen, Qi Zhang et al. “Quantitative assessment of the environmental risks of geothermal energy : a review”, *Journal of Environmental Management*, Volume 276, 15 december 2020, 111287.
- <sup>329</sup> Union of concerned scientists, “Environmental impacts of geothermal energy”, *Union of Concerned Scientists*, [en ligne], 5 march 2013, [consulté le 27 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.ucsusa.org/resources/environmental-impacts-geothermal-energy>
- <sup>330</sup> Reza Sharifi, Farid Moore, Behnam Keshavarzi “Mobility and chemical fate of arsenic and antimony in water and sediments of Sarouq River catchment, Takab geothermal field, northwest Iran”, *Journal of Environmental Management*, 170 (2016), pp. 136-144.
- <sup>331</sup> Union of concerned scientists, “Environmental impacts of geothermal energy”, *Union of concerned scientists*, [en ligne], 5 march 2013, [consulté le 27 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.ucsusa.org/resources/environmental-impacts-geothermal-energy>
- <sup>332</sup> Siyuan Chen, Qi Zhang et al. “Quantitative assessment of the environmental risks of geothermal energy : a review”, *Journal of Environmental Management*, Volume 276, 15 december 2020, 111287.
- <sup>333</sup> Ilarion Pavel, « Limites physiques des énergies renouvelables », *Annales des mines – Responsabilité et Environnement*, 2020/4 (n°100), p. 86-89.
- <sup>334</sup> Qi Zhang, Siyuan Chen, et al. “Investment strategy of hydrothermal geothermal heating in China under policy, technology and geology uncertainties”, *Journal of Clean. Production*, 207 (2019), pp. 17-29.

- <sup>335</sup> Siyuan Chen, Qi Zhang et al. "Quantitative assessment of the environmental risks of geothermal energy : a review", *Journal of Environmental Management*, Volume 276, 15 december 2020, 111287.
- <sup>336</sup> Bundesverband Geothermie, « Oberreingraben », *Geothermie.de*, [en ligne], 2021, [consulté le 23 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/o/oberreingraben.html>
- <sup>337</sup> Energie de Strasbourg, « Centrale de Soultz-sous-forêts », *ES*, [en ligne], 2020, [consulté le 28 mai 2021]. Accessible sur : [Centrale de Soultz-sous-forêts - ES Géothermie, geothermie.es.fr](https://www.es-geothermie.es.fr)
- <sup>338</sup> Geo Energie Suisse, « Le projet pilote de géothermie profonde de Haute-Sorne », *Geo-energie-jura*, [en ligne], 2020, [consulté le 28 mai 2021]. Accessible sur : [Le projet pilote de géothermie profonde de Haute-Sorne, www.geo-energie-jura.ch](http://www.geo-energie-jura.ch)
- <sup>339</sup> *Ibid.*
- <sup>340</sup> Suisse Énergie, « Géothermie en Suisse, une source d'énergie polyvalente », *Suisse Énergie*, [en ligne], février 2017, [consulté le 28 mai 2021]. Accessible sur : [Géothermie en Suisse, une source d'énergie polyvalente](https://www.suisseenergie.ch)
- <sup>341</sup> Geothermie Suisse, « Le canton du Jura examine un plan spécial d'occupation des sols pour la Haute-Sorne », *Geothermie-Schweiz*, [en ligne], 4 juillet 2020, [consulté le 28 mai 2021]. Accessible sur : [Kanton Jura nimmt Sondernutzungsplan für Haute-Sorne unter die Lupe, geothermie-schweiz.ch](https://www.geothermie-schweiz.ch)
- <sup>342</sup> *Ibid.*
- <sup>343</sup> Swiss Info, « Un projet géothermique provoque un séisme à Bâle », *Swiss info.ch*, [en ligne], 9 décembre 2006, [consulté le 28 mai 2021]. Accessible sur : [Un projet géothermique provoque un séisme à Bâle, www.swissinfo.ch](https://www.swissinfo.ch)
- <sup>344</sup> Isabelle contrucci, Emmanuelle Klein et al, « Sismicité anthropique : synthèse sur l'aléa et les risques associés », *Hal archives ouvertes*, [en ligne], 28 august 2018, [consulté le 28 mai 2021]. Accessible sur : [hal-ineris.archives-ouvertes.fr](https://hal.inseris.archives-ouvertes.fr)
- <sup>345</sup> Ilarion Pavel, « Limites physiques des énergies renouvelables », *Annales des mines – Responsabilité et Environnement*, 2020/4 (n°100), p. 86-89.
- <sup>346</sup> Qi Zhang, Siyuan Chen, et al., "Investment strategy of hydrothermal geothermal heating in China under policy, technology and geology uncertainties", *Journal of Clean Production*, 207 (2019), pp. 17-29.
- <sup>347</sup> *Ibid.*
- <sup>348</sup> Électricité de Strasbourg, « Centrale de Soultz-sous-forêts », *ES*, [en ligne], 2020, [consulté le 28 mai 2021]. Accessible sur : [Centrale de Soultz-sous-forêts - ES Géothermie, geothermie.es.fr](https://www.es-geothermie.es.fr)
- <sup>349</sup> European Commission, "Sustainable and optimal use of biomass for energy in the EU beyond 2020, Final Report", *European Commission*, [en ligne], may 2017, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur : [https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/biosustain\\_report\\_final.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/biosustain_report_final.pdf)
- <sup>350</sup> RTE, « Énergies renouvelables : 26,9% de la consommation d'électricité couverte en France métropolitaine en 2020 », *RTE*, [en ligne], 23 février 2021, [consulté le 8 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.rte-france.com/actualites/energies-renouvelables-269-de-la-consommation-delectricite-couverte-en-france>
- <sup>351</sup> Jean-Yves Le Déaut, Roland Courtrau et Bruno Sido, *Rapport au nom de l'office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, De la biomasse à la bioéconomie : une stratégie pour la France*, [en ligne], 10 février 2016, [consulté le 21 juin 2021]. Accessible sur : <http://www.senat.fr/rap/r15-380/r15-3801.pdf>
- <sup>352</sup> Umweltbundesamt, „Erneuerbare Energien in Zahlen“, *Umweltbundesamt.de*, [en ligne], 2021, [consulté le 23 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#strom>
- <sup>353</sup> GTAI, « Bioenergy available day and night », *GTAI*, [en ligne], 2021, [consulté le 25 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.gtai.de/gtai-en/invest/industries/energy/bioenergy>
- <sup>354</sup> International Energy Agency, "Data and Statistics, Switzerland", *IEA*, [en ligne], 2021, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tables?country=SWITLAND&energy=Balances&year=2019>
- <sup>355</sup> SuisseEnergie, « Biomasse : l'énergie aux multiples talents », *Suisse Énergie*, [en ligne], 2020, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.suisseenergie.ch/energies-renouvelables/biomasse/>
- <sup>356</sup> SuisseEnergie, « Stratégie du programme SuisseEnergie 2021 à 2030 », *Suisse Énergie*, [en ligne], 16 décembre 2019, [consulté le 16 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/office-federal-de-lenergie/le-programme-suisseenergie/objectifs.html#tab\\_content\\_bfe\\_fr\\_home\\_das-bfe\\_das-programm-energieschweiz\\_ziele\\_jcr\\_content\\_par\\_tabs](https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/office-federal-de-lenergie/le-programme-suisseenergie/objectifs.html#tab_content_bfe_fr_home_das-bfe_das-programm-energieschweiz_ziele_jcr_content_par_tabs)
- <sup>357</sup> Ordonnance n° 2011-504 du 9 mai 2011 portant codification de la partie législative du code de l'énergie, [en ligne], 9 mai 2011, [consulté le 9 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGIARTI000023977706/2011-06-01/>
- <sup>358</sup> ADEME, « La valorisation de la biomasse, guide d'information à l'attention des administrations et des établissements publics », *ADEME librairie*, [en ligne], mars 2007, [consulté le 16 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/47137\\_vademecum\\_biomasse\\_charte.pdf](https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/47137_vademecum_biomasse_charte.pdf)
- <sup>359</sup> Directive 2018/2001 du parlement européen et du conseil du 11 décembre 2018 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables, [en ligne], 11 décembre 2018, [consulté le 9 juin 2021]. Accessible sur : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001>
- <sup>360</sup> Marie LAMOUREUX, *Droit de l'Énergie*, LGDJ, 2020, p.408-410.
- <sup>361</sup> Ministère de la Transition écologique, *Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse*, [en ligne], 26 février 2018, [consulté le 9 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Strat%C3%A9gie%20Nationale%20de%20Mobilisation%20de%20la%20Biomasse.pdf>
- <sup>362</sup> Indigo, Biomasse conseil, « Schéma Régional Biomasse Grand Est, lancement », *Grand Est*, [en ligne], 7 février 2019, [consulté le 8 juin 2021]. Accessible sur : [http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/20190207-lancement\\_acteurs\\_srb\\_gd\\_est.pdf](http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/20190207-lancement_acteurs_srb_gd_est.pdf)
- <sup>363</sup> DREAL Grand Est, « Procédure de participation du public sur le projet de schéma régional biomasse Grand Est entre le 4 janvier et le 5 février 2021 inclus », *Grand Est*, [en ligne], 4 janvier 2021, [consulté le 9 juin 2021]. Accessible sur : <http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr/procedure-de-participation-du-public-sur-le-projet-a19770.html>
- <sup>364</sup> AIDA, « 2781. Installation de méthanisation de déchets non dangereux ou de matière végétale brute, à l'exclusion des installations de méthanisation d'eaux usées ou de boues d'épuration urbaines lorsqu'elles sont méthanisées sur leur site de production », *Aida.ineris*, [en ligne], 2019, [consulté le 9 juin 2021]. Accessible sur : [https://aida.ineris.fr/consultation\\_document/10757](https://aida.ineris.fr/consultation_document/10757)
- <sup>365</sup> Arrêté du 10 novembre 2009 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation soumises à déclaration sous la rubrique n° 2781-1, [en ligne], 10 novembre 2009, [consulté le 9 juin 2021]. Accessible sur : [https://aida.ineris.fr/consultation\\_document/4221](https://aida.ineris.fr/consultation_document/4221)
- <sup>366</sup> Arrêté du 12 août 2010 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées de méthanisation relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique " n° 2781" de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement, [en ligne], 12 août 2010, [consulté le 9 juin 2021]. Accessible sur : [https://aida.ineris.fr/consultation\\_document/4015](https://aida.ineris.fr/consultation_document/4015)
- <sup>367</sup> Arrêté du 10 novembre 2009 fixant les règles techniques auxquelles doivent satisfaire les installations de méthanisation soumises à autorisation en application du titre Ier du livre V du code de l'environnement, [en ligne], 10 novembre 2009, [consulté le 9 juin 2021]. Accessible sur : [https://aida.ineris.fr/consultation\\_document/4223](https://aida.ineris.fr/consultation_document/4223)
- <sup>368</sup> Aida, « 2910. Combustion, à l'exclusion des installations visées par les rubriques 2770, 2771, 2971 ou 2931 », *Aida.ineris*, [en ligne], 2019, [consulté le 9 juin 2021]. Accessible sur : [https://aida.ineris.fr/consultation\\_document/10767](https://aida.ineris.fr/consultation_document/10767)
- <sup>369</sup> Arrêté du 3 août 2018 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration au titre de la rubrique 2910, [en ligne], 3 août 2018, [consulté le 9 juin 2021]. Accessible sur : [https://aida.ineris.fr/consultation\\_document/41025](https://aida.ineris.fr/consultation_document/41025)
- Arrêté du 03 août 2018 relatif aux prescriptions générales applicables aux appareils de combustion, consommant du biogaz produit par des installations de méthanisation classées sous la rubrique n° 2781-1, inclus dans une installation de combustion classée pour la protection de l'environnement soumise à déclaration sous la rubrique n° 2910, [en ligne], 3 août 2018, [consulté le 9 juin 2021]. Accessible sur : [https://aida.ineris.fr/consultation\\_document/41027](https://aida.ineris.fr/consultation_document/41027)
- <sup>370</sup> Arrêté du 03 août 2018 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de rubrique 2910 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement, [en ligne], 3 août 2018, [consulté le 9 juin 2021]. Accessible sur : [https://aida.ineris.fr/consultation\\_document/41029](https://aida.ineris.fr/consultation_document/41029)

<sup>371</sup> Arrêté du 03 août 2018 relatif aux installations de combustion d'une puissance thermique nominale totale inférieure à 50 MW soumises à autorisation au titre des rubriques 2910, 2931 ou 3110, [en ligne], 3 août 2018, [consulté le 9 juin 2021]. Accessible sur : [https://aida.ineris.fr/consultation\\_document/41041](https://aida.ineris.fr/consultation_document/41041)

<sup>372</sup> Aida, « 2971. Installation de production de chaleur ou d'électricité à partir de déchets non dangereux préparés sous forme de combustibles solides de récupération dans une installation prévue à cet effet, associés ou non à un autre combustible », *Aida.ineris*, [en ligne], 2019, [consulté le 9 juin 2021]. Accessible sur : [https://aida.ineris.fr/consultation\\_document/37556#37557](https://aida.ineris.fr/consultation_document/37556#37557)

<sup>373</sup> Arrêté du 23 mai 2016 relatif aux installations de production de chaleur et/ou d'électricité à partir de déchets non dangereux préparés sous forme de combustibles solides de récupération dans des installations prévues à cet effet associés ou non à un autre combustible et relevant de la rubrique 2971 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement, [en ligne], 23 mai 2016, [consulté le 9 juin 2021]. Accessible sur : [https://aida.ineris.fr/consultation\\_document/37522](https://aida.ineris.fr/consultation_document/37522)

Arrêté du 23 mai 2016 relatif à la préparation des combustibles solides de récupération en vue de leur utilisation dans des installations relevant de la rubrique 2971 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement, [en ligne], 23 mai 2016, [consulté le 9 juin 2021]. Accessible sur : [https://aida.ineris.fr/consultation\\_document/37524](https://aida.ineris.fr/consultation_document/37524)

<sup>374</sup> Décret n°2016-687 du 27 mai 2016 relatif à l'autorisation d'exploiter les installations de production d'électricité, [en ligne], 27 mai 2016, [consulté le 1<sup>er</sup> juin 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000032592512/>

<sup>375</sup> ADEME, « Décarbonation de l'industrie : le levier fonds chaleur », *Ademe.fr*, [en ligne], 2020, [consulté le 9 juin 2021]. Accessible sur : <https://fondschaleur.ademe.fr/>

<sup>376</sup> ADEME, « Biomasse, touchez du bois », *Ademe.fr*, [en ligne], 2021, [consulté le 9 juin 2021]. Accessible sur : <https://fondschaleur.ademe.fr/biomasse/>

<sup>377</sup> ADEME, « Aide du Fonds Air », *Ademe.fr*, [en ligne], 12 février 2021, [consulté le 9 juin 2021]. Accessible sur : <https://agirpourlatransition.ademe.fr/particuliers/finances/aides-a-renovation/aide-fonds-air>

<sup>378</sup> Impots.gouv, « Le crédit d'impôt transition énergétique », *Impots.gouv*, [en ligne], 2021, [consulté le 9 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.impots.gouv.fr/portail/particulier/le-credit-dimpot-transition-energetique>

<sup>379</sup> GRDF, « La vente du biométhane », *GRDF*, [en ligne], 2021, [consulté le 11 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.grdf.fr/acteurs-biomethane/vente-biomethane>

<sup>380</sup> Préfecture de la région Grand Est, « Dispositif d'encouragement fiscal à l'investissement en forêt (DEFI) », *Grand Est*, [en ligne], 30 janvier 2018, [consulté le 16 juin 2021]. Accessible sur : <https://draaf.grand-est.agriculture.gouv.fr/Dispositif-d-encouragement-fiscal>

<sup>381</sup> Bundesnetzagentur, „Ergebnisse der Ausschreibungen“, *Bundesnetzagentur*, [en ligne], avril 2021, [consulté le 23 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/20210430\\_EEAusschreibungen.html](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/20210430_EEAusschreibungen.html)

<sup>382</sup> Serviceportal Baden-Württemberg, „Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien – Förderung beantragen“, *Service.bw*, [en ligne], 2021, [consulté le 23 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.service-bw.de/leistung/-/sbw/Massnahmen+zur+Nutzung+erneuerbarer+Energien++Foerderung+beantragen-1475-leistung-0>

<sup>383</sup> Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland Pfalz, « Online-Karten Geothermie », *Rheinland Pfalz Portal*, [en ligne], 2021, [consulté le 23 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.lgb-rlp.de/karten-und-produkte/online-karten/online-karten-geothermie.html>

<sup>384</sup> Energieagentur Rheinland Pfalz, „Förderprogramm „Zukunftsfähige Energieinfrastruktur““, *Energieagentur*, [en ligne], 2021, [consulté le 23 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.energieagentur.rlp.de/service-info/foerderinformationen/foerderprogramm-zukunftsfahige-energieinfrastruktur>

<sup>385</sup> Assemblée fédérale de la Confédération suisse, *Loi fédérale sur la protection de l'environnement*, [en ligne], 7 octobre 1983, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1984/1122\\_1122\\_1122/fr](https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1984/1122_1122_1122/fr)

<sup>386</sup> Assemblée fédérale de la Confédération suisse, *Loi fédérale sur l'agriculture*, [en ligne], 29 avril 1998, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1998/3033\\_3033\\_3033/fr](https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1998/3033_3033_3033/fr)

<sup>387</sup> Assemblée fédérale de la Confédération suisse, *Loi sur l'énergie*, [en ligne], 26 juin 1998, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1999/27/fr>

<sup>388</sup> Assemblée fédérale de la Confédération suisse, *Loi fédérale sur l'aménagement du territoire*, [en ligne], 22 juin 1979, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1979/1573\\_1573\\_1573/fr](https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1979/1573_1573_1573/fr)

<sup>389</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets*, [en ligne], 4 décembre 2015, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2015/891/fr>

<sup>390</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance sur l'énergie*, [en ligne], 7 décembre 1998, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1999/28/fr>

<sup>391</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance concernant les sous-produits animaux*, [en ligne], 25 mai 2011, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2011/372/fr>

<sup>392</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance sur la réduction des risques liés à l'utilisation de substances, de préparations et d'objets particulièrement dangereux*, [en ligne], 18 mai 2005, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2005/478/fr>

<sup>393</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance sur la mise en circulation des engrais*, [en ligne], 10 janvier 2001, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2001/105/fr>

<sup>394</sup> Assemblée fédérale de la Confédération suisse, *Loi sur l'imposition des huiles minérales*, [en ligne], 21 juin 1996, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1996/3371\\_3371\\_3371/fr](https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1996/3371_3371_3371/fr)

<sup>395</sup> OFEN, « Contribution d'investissement pour les installations de biomasse, Fiche d'information », *OFEN*, [en ligne], 23 octobre 2018, [consulté le 11 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/mesures-d-encouragement/energies-renouvelables/contributions-investissement-biomasse.html>

<sup>396</sup> Canton du Jura « Fiche 5.08 du plan directeur, Bois énergie », *Fiches du plan directeur cantonal*, [en ligne], 18 décembre 2014, [consulté le 11 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.jura.ch/DEN/SDT/Plan-directeur-cantonal/Fiches-du-plan-directeur-cantonal/Fiches-du-plan-directeur.html>

<sup>397</sup> Labelinfo.ch, « Naturemade star », *Labelinfo.ch*, [en ligne], 2021, [consulté le 14 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.labelinfo.ch/fr/labels/?id=62>

<sup>398</sup> Der Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt, *Verordnung über den Brandschutz*, [en ligne], 21 dezember 2004, [consulté le 14 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.gesetzessammlung.bs.ch/frontend/versions/2441/download\\_pdf\\_file](https://www.gesetzessammlung.bs.ch/frontend/versions/2441/download_pdf_file)

<sup>399</sup> Der Regierungsrat des Kantons Basel-Stadt, *Verordnung zum Energiegesetz*, [en ligne], 29 august 2017, [consulté le 14 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.gesetzessammlung.bs.ch/frontend/versions/pdf\\_file\\_with\\_annex/5017](https://www.gesetzessammlung.bs.ch/frontend/versions/pdf_file_with_annex/5017)

<sup>400</sup> § 12 de l'ordonnance de Bâle Ville sur la protection contre l'incendie du 21 décembre 2004.

<sup>401</sup> Kanton Basel-Stadt, « Kontrollkonzept », [en ligne], 2021, [consulté le 14 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.aue.bs.ch/energie/feuerungskontrolle/kontrollkonzept.html>

<sup>402</sup> Kanton Basel-Stadt, « Stichproben », *Aue.bs*, [en ligne], 2021, [consulté le 14 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.aue.bs.ch/energie/feuerungskontrolle/stichproben.html>

<sup>403</sup> Der Landrat des Kantons Basel-Landschaft, *Energiegesetz*, [en ligne], 16 juni 2016, [consulté le 16 juin 2021]. Accessible sur : [https://bl.clex.ch/app/de/texts\\_of\\_law/490](https://bl.clex.ch/app/de/texts_of_law/490)

<sup>404</sup> Der Landrat des Kantons Basel-Landschaft, *Dekret zum Energiegesetz*, [en ligne], 26 januari 2017, [consulté le 16 juin 2021]. Accessible sur : [https://bl.clex.ch/app/de/texts\\_of\\_law/490.1](https://bl.clex.ch/app/de/texts_of_law/490.1)

<sup>405</sup> Der Regierungsrat des Kantons Basel-Landschaft, *Energieverordnung*, [en ligne], 20 dezember 2016, [consulté le 16 juin 2021]. Accessible sur : [https://bl.clex.ch/app/de/texts\\_of\\_law/490.11](https://bl.clex.ch/app/de/texts_of_law/490.11)

<sup>406</sup> GRDF, « Garanties d'origine du biométhane : ce qui change pour la filière », *GRDF*, [en ligne], 26 février 2021, [consulté le 11 juin 2021]. Accessible sur : <https://projet-methanisation.grdf.fr/actualites/garanties-dorigine-du-biomethane-ce-qui-change-pour-la-filiere>

<sup>407</sup> European Biomass Industry Association, “Environmental benefits of biomass”, *Eubia.org*, [en ligne], 2021, [consulté le 16 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.eubia.org/cms/wiki-biomass/employment-potential-in-figures/environmental-benefits/>

- <sup>408</sup> OFEN, *Stratégie énergétique Suisse en matière de biomasse*, [en ligne], 28 septembre 2010, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/versorgung/erneuerbare-energien/biomasse.exturl.html/aHROcHM6Ly9wdWJkYi5iZmUuYWRTaW4uY2gvZnlvchVibGJiYX/Rpb24vZG93bmVvYVQvNTQzNg==.html>
- <sup>409</sup> Jean-Yves Le Déaut, Roland Courtrau et Bruno Sido, *Rapport au nom de l'office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, De la biomasse à la bioéconomie : une stratégie pour la France*, [en ligne], 10 février 2016, [consulté le 21 juin 2021]. Accessible sur : <http://www.senat.fr/rap/r15-380/r15-3801.pdf>
- <sup>410</sup> ADEME, « Le bois biomasse », *ADEME.fr*, [en ligne], 2020, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-enr-production-reseaux-stockage/passer-a-l'action/produire-chaleur/dossier/bois-biomasse/biomasse-energie>
- <sup>411</sup> OFEN, *Stratégie énergétique Suisse en matière de biomasse*, [en ligne], 28 septembre 2010, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/versorgung/erneuerbare-energien/biomasse.exturl.html/aHROcHM6Ly9wdWJkYi5iZmUuYWRTaW4uY2gvZnlvchVibGJiYX/Rpb24vZG93bmVvYVQvNTQzNg==.html>
- <sup>412</sup> Actu environnement, « Centrales biomasses : la forêt française en danger ? » *Actu-environnement*, [en ligne], 19 octobre 2015, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=6a1dJlneCWE>
- <sup>413</sup> Entreprises pour l'Environnement, « Webinaire – Quelle gouvernance de la biomasse ? », *Entreprises pour l'environnement*, [en ligne], 4 décembre 2020, [consulté le 11 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=GtKMXCrGMTg>
- <sup>414</sup> Jean-Yves Le Déaut, Roland Courtrau et Bruno Sido, *Rapport au nom de l'office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, De la biomasse à la bioéconomie : une stratégie pour la France*, [en ligne], 10 février 2016, [consulté le 21 juin 2021]. Accessible sur : <http://www.senat.fr/rap/r15-380/r15-3801.pdf>
- <sup>415</sup> Entreprises pour l'Environnement, « Y aura-t-il de la biomasse pour tout le monde ? », *Entreprises pour l'environnement*, [en ligne], 17 décembre 2020, [consulté le 11 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=oTBUiOpaCU>
- <sup>416</sup> Jean-Yves Le Déaut, Roland Courtrau et Bruno Sido, *Rapport au nom de l'office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, De la biomasse à la bioéconomie : une stratégie pour la France*, [en ligne], 10 février 2016, [consulté le 21 juin 2021]. Accessible sur : <http://www.senat.fr/rap/r15-380/r15-3801.pdf>
- <sup>417</sup> *Ibid.*
- <sup>418</sup> Actu environnement, « Centrales biomasses : la forêt française en danger ? », *Actu-environnement*, [en ligne], 19 octobre 2015, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=6a1dJlneCWE>
- <sup>419</sup> ADEME, « La valorisation de la biomasse, guide d'information à l'attention des administrations et des établissements publics », *ADEME.fr*, [en ligne], mars 2007, [consulté le 16 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/47137\\_vademecum\\_biomasse\\_charte.pdf](https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/47137_vademecum_biomasse_charte.pdf)
- <sup>420</sup> European Commission, « Sustainable and optimal use of biomass for energy in the EU beyond 2020, Final Report », *European Commission*, [en ligne], may 2017, [consulté le 10 juin 2021]. Accessible sur : [https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/biosustain\\_report\\_final.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/biosustain_report_final.pdf)
- <sup>421</sup> Jean-Yves Le Déaut, Roland Courtrau et Bruno Sido, *Rapport au nom de l'office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, De la biomasse à la bioéconomie : une stratégie pour la France*, [en ligne], 10 février 2016, [consulté le 21 juin 2021]. Accessible sur : <http://www.senat.fr/rap/r15-380/r15-3801.pdf>
- <sup>422</sup> EnergySage, « Environmental impacts of biomass », *Energysage*, [en ligne], 24 december 2019, [consulté le 14 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.energysage.com/about-clean-energy/biomass/environmental-impacts-biomass/>
- <sup>423</sup> Crystal Lombardo, « Biomass environmental impact », *Vision launch*, [en ligne], 25 january 2017, [consulté le 16 juin 2021]. Accessible sur : <https://visionlaunch.com/biomass-environmental-impact/>
- <sup>424</sup> Jean-Yves Le Déaut, Roland Courtrau et Bruno Sido, *Rapport au nom de l'office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, De la biomasse à la bioéconomie : une stratégie pour la France*, [en ligne], 10 février 2016, [consulté le 21 juin 2021]. Accessible sur : <http://www.senat.fr/rap/r15-380/r15-3801.pdf>
- <sup>425</sup> Umwelt Bundesamt, « Biogasanlagen », *Umwelt Bundesamt*, [en ligne], februar 2019, [consulté le 1<sup>er</sup> juillet 2021]. Accessible sur : <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/industribranchen/biogasanlagen#umweltprobleme-bei-der-produktion-von-biogas>
- <sup>426</sup> Umweltbundesamt, « Bioenergie- ein weites und komplexes Feld », *Umwelt Bundesamt*, [en ligne], 2021, [consulté le 23 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/bioenergie#Anbaubiomasse>
- <sup>427</sup> Umweltbundesamt, « Erneuerbare Energien in Zahlen », *Umwelt Bundesamt*, [en ligne], 2021, [consulté le 23 juin 2021]. Accessible sur : <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#strom>
- <sup>428</sup> EN plus, *Programme de Certification de Qualité des Granulés de Bois, Référentiel ENplus*, [en ligne], août 2015, [consulté le 21 juin 2021]. Accessible sur : <https://enplus-pellets.eu/fr/component/attachments/?task=download&id=410>
- <sup>429</sup> ENplus Head Office, « 5 figures that makes ENplus the world leading certification scheme for wood pellets », *EN Plus*, [en ligne], september 2020, [consulté le 21 juin 2021]. Accessible sur : [https://www.youtube.com/watch?v=UK\\_sBXpznJQ](https://www.youtube.com/watch?v=UK_sBXpznJQ)
- <sup>430</sup> EN Plus, *Programme de Certification qualité des Granulés de Bois, Référentiel Exigences sur la Qualité des Granulés*, [en ligne], august 2015, [consulté le 21 juin 2021]. Accessible sur : <https://enplus-pellets.eu/fr/component/attachments/?task=download&id=412>
- <sup>431</sup> ASSET project, « Hydrogen in Europe : Overview of key costs and benefits », *étude pour la Commission européenne*, [en ligne], 27 July 2020, [consulté le 15 janvier 2021]. Accessible sur : <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7e4afa7d-d077-11ea-adf7-01aa75ed71a1/language-en#>
- <sup>432</sup> Jake Stones, « French strategy boasts largest 2030 electrolyser hydrogen capacity », *Independent Commodity Intelligence Services*, [en ligne], 9 november 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.icis.com/explore/resources/news/2020/09/11/10551839/french-strategy-boasts-largest-2030-electrolyser-hydrogen-capacity>
- <sup>433</sup> European Commission, « A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe », *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European economic and social Committee and the Committee of the regions*, 8 July 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : [https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen\\_strategy.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/hydrogen_strategy.pdf)
- <sup>434</sup> Observatoire de l'hydrogène Vig'hy « Les chiffres de l'hydrogène en France », *Vig'Hy, l'observatoire de l'hydrogène*, [en ligne], mise à jour 2021, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://vighy.france-hydrogene.org/chiffres-cles/?cn-reloaded=1>
- <sup>435</sup> Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, *Plan de déploiement de l'hydrogène pour la transition énergétique*, [en ligne], 2018, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Plan\\_deploiement\\_hydrogene.pdf](https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Plan_deploiement_hydrogene.pdf)
- <sup>436</sup> MIT Technology review, *The Green Future Index 2021*, *MIT Technology Review*, [en ligne], january 2021, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.technologyreview.com/2021/01/25/1016648/green-future-index/>
- <sup>437</sup> Observatoire de l'hydrogène Vig'hy « Les chiffres de l'hydrogène en France », *Vig'Hy, l'observatoire de l'hydrogène*, [en ligne], mise à jour 2021, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://vighy.france-hydrogene.org/chiffres-cles/?cn-reloaded=1>
- <sup>438</sup> Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, public relation division, *The National Hydrogen Strategy*, [en ligne], june 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.bmw.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogen-strategy.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmw.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogen-strategy.pdf?__blob=publicationFile&v=6)
- <sup>439</sup> HERBERT SMITH FREEHILLS, « Hydrogen in Germany », *Herbert Smith Freehills*, [en ligne], 11 march 2021, [consulté le 21 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.herbertsmithfreehills.com/latest-thinking/hydrogen-in-germany>
- <sup>440</sup> Federal Ministry for the Environment, Nature conservation and Nuclear Safety, *Climate action scenario*, [en ligne], 27 november 2015, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.bmu.de/download/ergebnisse-des-projekts-klimaschutzszenarien-2050/>
- <sup>441</sup> Federation of German industries, *Climate paths for Germany*, [en ligne], 18 january 2018, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://bdi.eu/publikation/news/klimapfade-fuer-deutschland/>
- <sup>442</sup> Hydrogène et Pile à combustible en Suisse, « Consommation et production d'hydrogène en Suisse », *Hydrogène et Pile à combustible en Suisse*, [en ligne], 2020, [consulté le 23 avril 2021]. Accessible sur : <http://hydrogen.energyresearch.ch/index.php?ID=7000&l=fr&ACT=1/#H2prod>
- <sup>443</sup> Assemblée fédérale de la Confédération suisse, *Loi sur l'Energie du 30 septembre 2016*, [en ligne], 1<sup>er</sup> janvier 2021, [consulté le 23 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/762/fr>
- <sup>444</sup> Arrêté du 10 mars 1997 relatif aux prescriptions générales applicables aux ICPE soumises à déclaration sous la rubrique 4725, [en ligne], 10 mars 1997, [consulté le 1<sup>er</sup> juillet 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT00000564940/>

- <sup>445</sup> Arrêté du 12 février 1998 relatif aux prescriptions générales pour les ICPE déclarées de la rubrique 4715, [en ligne], 12 février 1998, [consulté le 1<sup>er</sup> juillet 2021]. Accessible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT00000571176/>
- <sup>446</sup> Arrêté du 26 novembre 2015 qui prévoit les prescriptions générales pour les installations qui contiennent de l'hydrogène gazeux dans les ICPE pour alimenter les chariots à hydrogène gazeux pour la quantité qui correspond à déclaration selon la rubrique 4715, [en ligne], 26 novembre 2015, [consulté le 1<sup>er</sup> juillet 2021]. Accessible sur : [https://aida.ineris.fr/consultation\\_document/36837](https://aida.ineris.fr/consultation_document/36837)
- <sup>447</sup> Arrêté du 22 octobre 2018 relatif aux prescriptions générales applicables aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 1416 (station de distribution d'hydrogène gazeux), [en ligne], 22 octobre 2018, [consulté le 1<sup>er</sup> juillet 2021]. Accessible sur : [https://aida.ineris.fr/consultation\\_document/41364](https://aida.ineris.fr/consultation_document/41364)
- <sup>448</sup> Gouvernement français, *Stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné en France*, [en ligne], 8 septembre 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/DP%20-%20Strat%C3%A9gie%20nationale%20pour%20le%20d%C3%A9veloppement%20de%20l%27hydrog%C3%A8ne%20d%C3%A9carbon%C3%A9%20en%20France.pdf>
- <sup>449</sup> Federal Ministry of Finance, "What is the Climate Action Programme 2030?" *Federal Ministry of finance*, [en ligne], 19 septembre 2019, [consulté le 19 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/EN/Standardartikel/Topics/Priority-Issues/Climate-Action/2019-09-19-climate-action-programme-2030.html>
- <sup>450</sup> Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, *Federal Climate Change Act*, [en ligne], 12 december 2019, [consulté le 20 avril 2021]. Accessible sur : [http://www.gesetze-im-internet.de/englisch\\_ksg/englisch\\_ksg.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/englisch_ksg/englisch_ksg.pdf)
- <sup>451</sup> Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, "The German Climate Change Act and Carbon Price explained", *Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety*, [en ligne], 12 february 2021, [consulté le 21 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.bmu.de/en/service/media/single/the-german-climate-change-act-and-carbon-price-explained/>
- <sup>452</sup> Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, public relation division, *The National Hydrogen Strategy*, [en ligne], june 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogen-strategy.pdf?blob=publicationFile&v=6>
- <sup>453</sup> HERBERT SMITH FREEHILLS, "Hydrogen in Germany", *Herbert Smith Freehills*, [en ligne], 11 march 2021, [consulté le 21 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.herbertsmithfreehills.com/latest-thinking/hydrogen-in-germany>
- <sup>454</sup> Eva-Maria CHRISTIANSEN, "Amendment to the offshore wind act", *Watson Farley & Williams*, [en ligne], 3 december 2020, [consulté le 21 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.wfw.com/articles/amendment-to-the-offshore-wind-act/>
- <sup>455</sup> Kerstine Appunn, "What's new in Germany's Renewable Energy Act 2021", *Clean Energy Wire*, [en ligne], 6 january 2021, [consulté le 19 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/whats-new-germanys-renewable-energy-act-2021>
- <sup>456</sup> Ministère de l'environnement du Bade-Wurtemberg, *Landesbauordnung für Baden-Württemberg, Feuille de route pour le développement de l'hydrogène dans le Bade Wurtemberg*, [en ligne], 18 décembre 2020, [consulté le 30 avril 2021]. Accessible sur : <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/wirtschaft/wasserstoffwirtschaft/roadmap/>
- <sup>457</sup> Gouvernement du Bade-Wurtemberg, *Umweltverwaltungsgesetz*, 25 november 2014, [en ligne], [consulté le 30 avril 2021]. Accessible sur : [http://www.landesrecht-bw.de/jportal/portal/t/e38/page/bsbawueprod.psmi;jsessionid=01182DEB4C54F9B30997F6B54372E1C3.jp81?pid=Dokumentanzeige&showdoccase=1&js\\_peid=Tref ferliste&documentnumber=1&numberofresults=1&fromdoctodoc=yes&doc.id=jlr-UmwVwGBWrahmen&doc.part=X&doc.price=0.0#jlr-UmwVwGBWpP1](http://www.landesrecht-bw.de/jportal/portal/t/e38/page/bsbawueprod.psmi;jsessionid=01182DEB4C54F9B30997F6B54372E1C3.jp81?pid=Dokumentanzeige&showdoccase=1&js_peid=Tref ferliste&documentnumber=1&numberofresults=1&fromdoctodoc=yes&doc.id=jlr-UmwVwGBWrahmen&doc.part=X&doc.price=0.0#jlr-UmwVwGBWpP1)
- <sup>458</sup> Gouvernement du Bade-Wurtemberg, *Landesbauordnung für Baden-Württemberg*, [en ligne], 5 märz 2010, [consulté le 30 avril 2021]. Accessible sur : <http://www.landesrecht-bw.de/jportal/?quelle=jlink&query=BauO+BW+%C2%A7+43&psml=bsbawueprod.psmi&max=true>
- <sup>459</sup> Gouvernement du Bade Wurtemberg, *Verordnung der Landesregierung, des Wirtschaftsministeriums und des Umweltministeriums über das baurechtliche Verfahren*, [en ligne], 13 november 1995, [consulté le 30 avril 2021]. Accessible sur : <http://www.landesrecht-bw.de/jportal/?quelle=jlink&query=BauRVfV+BW+%C2%A7+2&psml=bsbawueprod.psmi&max=true>
- <sup>460</sup> Ministère de l'environnement du Bade-Wurtemberg, « Feuille de route pour le développement de l'hydrogène dans le Bade Wurtemberg », *Baden-Württemberg portal*, [en ligne], 18 décembre 2020, [consulté le 30 avril 2021]. Accessible sur : <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/wirtschaft/wasserstoffwirtschaft/roadmap/>
- <sup>461</sup> Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, „Zukunftsprogramm Wasserstoff Baden-Württemberg“, *Baden-Württemberg portal*, [en ligne], 15 april 2021, [consulté le 17 juin 2021]. Accessible sur : <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/wirtschaft/wasserstoffwirtschaft/foerdermoeglichkeiten/zukunftsprogramm-wasserstoff-bw/>
- <sup>462</sup> Gouvernement de Rhénanie Palatinat, (*Landesverordnung über Bauunterlagen und die bautechnische Prüfung*), [en ligne], 16 juni 1987, [consulté le 30 avril 2021]. Accessible sur : <http://landesrecht.rlp.de/jportal/?quelle=jlink&query=BauUntPr%C3%BCFv+RP&psml=bsrlpprod.psmi>
- <sup>463</sup> Pressemitteilung des Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz, „Wissing: 760 000 Euro für Wasserstoff-Forschung“, *Rheinland-Pfalz*, [en ligne], 25 februar 2021, [consulté le 17 juin 2021]. Accessible sur : <https://mwlvw.rlp.de/de/presse/detail/news/News/detail/wissing-760000-euro-fuer-wasserstoff-forschung/>
- <sup>464</sup> Constitution fédérale de la confédération suisse, [en ligne], 18 avril 1999, [consulté le 26 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1999/404/fr#a89>
- <sup>465</sup> Assemblée fédérale de la confédération suisse, *Loi sur l'énergie 730.0*, [en ligne], 30 septembre 2016, [consulté le 26 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/762/fr>
- <sup>466</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance sur l'énergie 730.1*, [en ligne], 1<sup>er</sup> novembre 2017, [consulté le 26 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2017/763/fr>
- <sup>467</sup> Assemblée fédérale de la Confédération suisse, *Loi fédérale sur l'aménagement du territoire*, [en ligne], 1<sup>er</sup> janvier 2019, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : [https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1979/1573\\_1573\\_1573/20190101/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1979-1573\\_1573\\_1573-20190101-fr-pdf-a.pdf](https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1979/1573_1573_1573/20190101/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1979-1573_1573_1573-20190101-fr-pdf-a.pdf)
- <sup>468</sup> Assemblée fédérale de la Confédération suisse, *Loi fédérale sur la sécurité des produits 930.11*, [en ligne], 1<sup>er</sup> juillet 2010, [consulté le 23 avril 2021]. Accessible sur : <https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/2010/347/20100701/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-2010-347-20100701-fr-pdf-a.pdf>
- <sup>469</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance sur la sécurité des produits 930.11*, [en ligne], 21 avril 2018, [consulté le 23 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2010/348/fr>
- <sup>470</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs*, [en ligne], 1<sup>er</sup> août 2019, [consulté le 23 avril 2021]. Accessible sur : [https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1991/748\\_748\\_748/20190801/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1991-748\\_748\\_748-20190801-fr-pdf-a.pdf](https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1991/748_748_748/20190801/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1991-748_748_748-20190801-fr-pdf-a.pdf)
- <sup>471</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance sur la sécurité des équipements sous pression*, [en ligne], 19 juillet 2016, [consulté le 26 avril 2021]. Accessible sur : <https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/2016/28/20160719/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-2016-28-20160719-fr-pdf-a.pdf>
- <sup>472</sup> Assemblée fédérale de la Confédération suisse, *Loi fédérale sur la protection de l'environnement*, [en ligne], 30 décembre 2003, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : [https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1984/1122\\_1122\\_1122/20040101/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1984-1122\\_1122\\_1122-20040101-fr-pdf-a.pdf](https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1984/1122_1122_1122/20040101/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1984-1122_1122_1122-20040101-fr-pdf-a.pdf)
- <sup>473</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement*, [en ligne], 1<sup>er</sup> février 2005, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : [https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1988/1931\\_1931\\_1931/20050201/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1988-1931\\_1931\\_1931-20050201-fr-pdf-a.pdf](https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1988/1931_1931_1931/20050201/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1988-1931_1931_1931-20050201-fr-pdf-a.pdf)
- <sup>474</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance sur les substances dangereuses pour l'environnement*, [en ligne], 28 mars 2000, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : [https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1986/1254\\_1254\\_1254/20000301/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1986-1254\\_1254\\_1254-20000301-fr-pdf-a.pdf](https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1986/1254_1254_1254/20000301/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1986-1254_1254_1254-20000301-fr-pdf-a.pdf)

- <sup>475</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance sur la protection de l'air*, [en ligne], 1<sup>er</sup> avril 2020, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : [https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1986/208\\_208\\_208/20200401/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1986-208\\_208\\_208-20200401-fr-pdf-a.pdf](https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1986/208_208_208/20200401/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1986-208_208_208-20200401-fr-pdf-a.pdf)
- <sup>476</sup> Conseil fédéral suisse, *Ordonnance sur la protection contre le bruit*, [en ligne], 1<sup>er</sup> janvier 2016, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : [https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1987/338\\_338\\_338/20160101/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1987-338\\_338\\_338-20160101-fr-pdf-a.pdf](https://fedlex.data.admin.ch/filestore/fedlex.data.admin.ch/eli/cc/1987/338_338_338/20160101/fr/pdf-a/fedlex-data-admin-ch-eli-cc-1987-338_338_338-20160101-fr-pdf-a.pdf)
- <sup>477</sup> Parlement de la République et Canton du Jura, *Loi sur l'énergie du Jura*, [en ligne], 24 novembre 1998, [consulté le 26 avril 2021]. Accessible sur : <https://rsju.jura.ch/fr/viewdocument.html?idn=20131&id=38230>
- <sup>478</sup> *Ibid.*
- <sup>479</sup> Gouvernement de la République et Canton du Jura, *Ordonnance portant application de la loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement*, [en ligne], 30 janvier 1990, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : <https://rsju.jura.ch/fr/viewdocument.html?idn=20150&id=26579>
- <sup>480</sup> Parlement de la République et canton du Jura, *Loi sur les constructions et aménagements du territoire*, [en ligne], 25 juin 1987, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : <https://rsju.jura.ch/fr/viewdocument.html?idn=20124&id=36917&v=11&Download=1>
- <sup>481</sup> Parlement de la République et canton du Jura, *Décret concernant le permis de construire*, [en ligne], 11 décembre 1992, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : <https://rsju.jura.ch/fr/viewdocument.html?idn=20124&id=33604>
- <sup>482</sup> Grand conseil du canton de Bâle-Ville, *Loi sur la protection de l'environnement de Bâle-Ville*, [en ligne], 1<sup>er</sup> janvier 2021, [consulté le 28 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/systematic/texts\\_of\\_law](https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/systematic/texts_of_law)
- <sup>483</sup> Conseil du gouvernement du canton de Bâle-Ville, *Ordonnance sur l'évaluation des incidences sur l'environnement dans le canton de Bâle-Ville*, [en ligne], 1<sup>er</sup> janvier 2001, [consulté le 28 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/systematic/texts\\_of\\_law](https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/systematic/texts_of_law)
- <sup>484</sup> Conseil du gouvernement du canton de Bâle-Ville, *Ordonnance sur la loi sur l'énergie*, [en ligne], 1<sup>er</sup> octobre 2020, [consulté le 28 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/systematic/texts\\_of\\_law](https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/systematic/texts_of_law)
- <sup>485</sup> Conseil du gouvernement du canton de Bâle-Ville, *Ordonnance sur l'hygiène de l'air*, [en ligne], 1<sup>er</sup> janvier 1993, [consulté le 28 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/systematic/texts\\_of\\_law](https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/systematic/texts_of_law)
- <sup>486</sup> Conseil du gouvernement du canton de Bâle-Ville, *Ordonnance de Bâle-Ville*, [en ligne], 22 avril 2007, [consulté le 28 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/systematic/texts\\_of\\_law](https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/systematic/texts_of_law)
- <sup>487</sup> Conseil du gouvernement du canton de Bâle-Ville, *Ordonnance cantonale sur la protection des eaux*, [en ligne], 1<sup>er</sup> juillet 2020, [consulté le 28 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/systematic/texts\\_of\\_law](https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/systematic/texts_of_law)
- <sup>488</sup> Conseil du gouvernement du canton de Bâle-Ville, *Ordonnance sur la loi fédérale sur la sécurité des installations et des équipements techniques*, [en ligne], 1<sup>er</sup> janvier 2009, [consulté le 28 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/systematic/texts\\_of\\_law](https://www.gesetzessammlung.bs.ch/app/de/systematic/texts_of_law)
- <sup>489</sup> Administrateur du district du canton de Bâle-Campagne, *Loi sur la prévention des dommages causés par les incendies et les risques naturels gravitationnels*, [en ligne], 1<sup>er</sup> janvier 2018, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : [https://bl.clex.ch/app/de/texts\\_of\\_law/761](https://bl.clex.ch/app/de/texts_of_law/761)
- <sup>490</sup> Conseil du gouvernement du canton de Bâle Campagne, *Ordonnance sur la prévention des dommages causés par les incendies et les risques naturels gravitationnels*, [en ligne], 1<sup>er</sup> janvier 2018, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : [https://bl.clex.ch/app/de/texts\\_of\\_law/761.11](https://bl.clex.ch/app/de/texts_of_law/761.11)
- <sup>491</sup> Administrateur de district du canton de Bâle Campagne, *Loi sur la protection de l'environnement de Bâle-Campagne*, [en ligne], 1<sup>er</sup> janvier 2015, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : [https://bl.clex.ch/app/de/texts\\_of\\_law/780](https://bl.clex.ch/app/de/texts_of_law/780)
- <sup>492</sup> Conseil du gouvernement du canton de Bâle Campagne, *Règlement sur la protection de l'environnement*, [en ligne], 1<sup>er</sup> mai 2019, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : [https://bl.clex.ch/app/de/texts\\_of\\_law/780.11](https://bl.clex.ch/app/de/texts_of_law/780.11)
- <sup>493</sup> Conseil du gouvernement du canton de Bâle-Campagne, *Ordonnance sur les redevances pour les tâches d'exécution dans le domaine de la protection acoustique*, [en ligne], 1<sup>er</sup> avril 2020, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : [https://bl.clex.ch/app/de/texts\\_of\\_law/781.11](https://bl.clex.ch/app/de/texts_of_law/781.11)
- <sup>494</sup> Conseil du gouvernement de Bâle-Campagne, *Ordonnance sur les mesures visant à réduire la pollution par les particules dans l'air dans des conditions météorologiques à faible taux d'échange*, [en ligne], 1<sup>er</sup> mars 2007, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : [https://bl.clex.ch/app/de/texts\\_of\\_law/781.12#structured\\_documentingress\\_foundation\\_fn\\_2076\\_2\\_1](https://bl.clex.ch/app/de/texts_of_law/781.12#structured_documentingress_foundation_fn_2076_2_1)
- <sup>495</sup> Administrateur du district du canton de Bâle Campagne, *Loi sur la protection de l'eau*, [en ligne], 1<sup>er</sup> janvier 2014, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : [https://bl.clex.ch/app/de/texts\\_of\\_law/782](https://bl.clex.ch/app/de/texts_of_law/782)
- <sup>496</sup> Conseil du gouvernement du canton de Bâle Campagne, *Ordonnance cantonale sur la protection des eaux*, [en ligne], 1<sup>er</sup> mars 2020, [consulté le 27 avril 2021]. Accessible sur : [https://bl.clex.ch/app/de/texts\\_of\\_law/782.11](https://bl.clex.ch/app/de/texts_of_law/782.11)
- <sup>497</sup> AFHYPAC, *Rapport France Hydrogène 2020*, [en ligne], décembre 2020, [consulté le 21 avril 2021]. Accessible sur : [http://www.afhyprac.org/documents/documentation/publications/Rapport%20France%20Hydrog%C3%A8ne%202020\\_DIG%20dp.pdf](http://www.afhyprac.org/documents/documentation/publications/Rapport%20France%20Hydrog%C3%A8ne%202020_DIG%20dp.pdf)
- <sup>498</sup> *Ibid.*
- <sup>499</sup> Jake Stones, "French strategy boasts largest 2030 electrolyser hydrogen capacity", *Independent Commodity Intelligence Services*, [en ligne], 9 novembre 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.icis.com/explore/resources/news/2020/09/11/10551839/french-strategy-boasts-largest-2030-electrolyser-hydrogen-capacity>
- <sup>500</sup> European Commission, *MFF 2021-2027 Breakdown of Cohesion Policy Allocations per Member State (2018 prices)*, [en ligne], 28 septembre 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : [https://ec.europa.eu/info/files/mff-2021-2027-breakdown-cohesion-policy-allocations-member-state-2018-prices\\_en](https://ec.europa.eu/info/files/mff-2021-2027-breakdown-cohesion-policy-allocations-member-state-2018-prices_en)
- <sup>501</sup> Thomas PINEDJIAN, « La BEI et France Hydrogène signent un accord pour soutenir les projets hydrogène français », *Environnement Magazine.fr*, [en ligne], 13 novembre 2020 [consulté le 8 avril 2020]. Accessible sur : <https://www.environnement-magazine.fr/energie/article/2020/11/13/130971/bei-france-hydrogene-signent-accord-pour-soutenir-les-projets-hydrogene-francais>
- <sup>502</sup> AFHYPAC, *Développons l'hydrogène pour l'économie française, Etude prospective*, [en ligne], 4 mai 2018, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://afhyprac.org/presse/developpons-l-hydrogene-pour-l-economie-francaise-1078/>
- <sup>503</sup> Fuel Cells and Hydrogen Undertaking, *Opportunities for Hydrogen Energy Technologies Considering the National Energy and Climate Plans, France*, [en ligne], juin 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.fch.europa.eu/sites/default/files/file\\_attach/Brochure%20FCH%20France%20%28ID%209473038%29.pdf](https://www.fch.europa.eu/sites/default/files/file_attach/Brochure%20FCH%20France%20%28ID%209473038%29.pdf)
- <sup>504</sup> *Ibid.*
- <sup>505</sup> *Ibid.*
- <sup>506</sup> Matthieu TORET, Elena BENUETTI, « Instauration d'un suramortissement en faveur de certaines entreprises utilisatrices d'engins fonctionnant avec des énergies alternatives au GNR », *Droit fiscal*, n°3-4, 21 janvier 2021, comm 73.
- <sup>507</sup> Commission de la régulation de l'énergie, *Délibération CRE n°2020-231 du 24 septembre 2020 portant sur le projet d'ordonnance relative à l'hydrogène*, [en ligne], 24 septembre 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.cre.fr/Documents/Deliberations/Avis/projet-d-ordonnance-relative-a-l-hydrogene>
- <sup>508</sup> Philippe BOUCLY, Pierre-Etienne FRANÇ, « Quel avenir pour la filière hydrogène en France ? », *Webinaire organisé par l'UDI*, [en ligne], 19 mars 2021, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=k5a4DHBfiY>
- <sup>509</sup> Ministère de la transition écologique, *Synthèse de la consultation du public sur le projet d'ordonnance de mars 2021*, [en ligne], 5 février 2021, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <http://www.consultations-publiques.developpement-durable.gouv.fr/projet-d-ordonnance-relative-a-l-hydrogene-prise-a2285.html>
- <sup>510</sup> Le collège d'expert, *Faire de la France une économie de rupture technologique, Soutenir les marchés émergents à forts enjeux de compétitivité, Rapport au Ministre de l'Économie et des Finances et Ministre de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation*, [en ligne], 7 février 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.economie.gouv.fr/files/Rapport\\_college\\_experts\\_06\\_02.pdf](https://www.economie.gouv.fr/files/Rapport_college_experts_06_02.pdf)

- <sup>511</sup> Hydrogen Europe, *Hydrogen Act, Towards the Creation of the European Hydrogen Economy*, [en ligne], avril 2021, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://fuelcellworks.com/news/hydrogen-europe-publishes-the-hydrogen-act/>
- <sup>512</sup> Comité des Régions, *Vers une feuille de route pour un hydrogène propre – La contribution des collectivités locales et régionales à une Europe neutre pour le climat*, 2 juillet 2020, JO 1/10/2020, n°C324, p 41.
- <sup>513</sup> ASSET project, “Hydrogen in Europe: Overview of key costs and benefits”, *étude pour la Commission européenne*, [en ligne], 27 July 2020, [consulté le 15 janvier 2021]. Accessible sur : <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7e4afa7d-d077-11ea-adf7-01aa75ed71a1/language-en#>
- <sup>514</sup> Jean-Paul JAMET, « Transports : penser la complémentarité batteries, gaz, biocarburants et hydrogène », *Paysans & Société*, 2018/5 (n°277), p. 28-31.
- <sup>515</sup> Fabrice NICOT « L’hydrogène tiendra-t-il ses promesses ? », *Carnets de Science du CNRS*, [en ligne], publié le 11 décembre 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://lejournel.cnrs.fr/articles/lhydrogene-tiendra-t-il-ses-promesses>
- <sup>516</sup> Le collège d’expert, *Faire de la France une économie de rupture technologique, Soutenir les marchés émergents à forts enjeux de compétitivité, Rapport au Ministre de l’Économie et des Finances et Ministre de l’Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l’Innovation*, [en ligne], 7 février 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.economie.gouv.fr/files/Rapport\\_college\\_experts\\_06\\_02.pdf](https://www.economie.gouv.fr/files/Rapport_college_experts_06_02.pdf)
- <sup>517</sup> *Ibid.*
- <sup>518</sup> Xuanya, Liu, Ye Chen, “Study of fire risk and accidents emergency disposal technology system of hydrogen fuel vehicles”, *Tianjin Fire research Institute*, [en ligne], 2017, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : [https://hysafe.info/uploads/2017\\_papers/175.pdf](https://hysafe.info/uploads/2017_papers/175.pdf)
- <sup>519</sup> Amanda GIASSON, “Is Hydrogen Fuel Safe Compared to Gasoline? It’s a Myth?”, *World Energy*, [en ligne], 28 octobre 2019, [consulté le 3 mai 2021]. Accessible sur : <https://www.world-energy.org/article/3409.html>
- <sup>520</sup> Pierre-Etienne Franc, « Quel avenir pour la filière hydrogène en France ? », *Webinaire organisé par l’UDI*, [en ligne], 19 mars 2021, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=k5a4DHBFiY>
- <sup>521</sup> Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, public relation division, *The National Hydrogen Strategy*, [en ligne], June 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogen-strategy.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogen-strategy.pdf?__blob=publicationFile&v=6)
- <sup>522</sup> Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, public relation division, *The National Hydrogen Strategy*, [en ligne], June 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogen-strategy.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogen-strategy.pdf?__blob=publicationFile&v=6)
- <sup>523</sup> Dr Friedrich VON BUCHARD, “Hydrogen law and regulation in Germany”, *CMS*, [en ligne], 18 february 2021, [consulté le 21 avril 2021]. Accessible sur : <https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-hydrogen/germany>
- <sup>524</sup> HERBERT SMITH FREEHILLS, “Hydrogen in Germany”, *Herbert Smith Freehills*, [en ligne], 11 march 2021, [consulté le 21 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.herbertsmithfreehills.com/latest-thinking/hydrogen-in-germany>
- <sup>525</sup> Max HADRIK, “Production, Utilization and Distribution of Hydrogen”, *Online conference DFBEW/OFATE*, [en ligne], 18 march 2021, [consulté le 19 avril 2021]. Accessible sur : [PRODUCTION, UTILIZATION AND DISTRIBUTION OF HYDROGEN](https://www.dfbew.de/production-utilization-and-distribution-of-hydrogen)
- <sup>526</sup> FCH, *Opportunities for Hydrogen Energy technologies considering the national energy et climate plans, Germany*, [en ligne], June 2020, [consulté le 20 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.fch.europa.eu/sites/default/files/file\\_attach/Brochure%20FCH%20Germany%20%28ID%209473039%29.pdf](https://www.fch.europa.eu/sites/default/files/file_attach/Brochure%20FCH%20Germany%20%28ID%209473039%29.pdf)
- <sup>527</sup> Institut de Düsseldorf, *Energies renouvelables : de nombreux défis*, [en ligne], 8 avril 2021, [consulté le 19 avril 2021]. Accessible sur : <https://allemagne-energies.com/energies-renouvelables/>
- <sup>528</sup> HERBERT SMITH FREEHILLS, “Hydrogen in Germany”, *Herbert Smith Freehills*, [en ligne], 11 march 2021, [consulté le 21 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.herbertsmithfreehills.com/latest-thinking/hydrogen-in-germany>
- <sup>529</sup> Dr Friedrich VON BUCHARD, “Hydrogen law and regulation in Germany”, *CMS*, [en ligne], 18 february 2021, [consulté le 21 avril 2021]. Accessible sur : <https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-hydrogen/germany>
- <sup>530</sup> BRH, *Bund steuert Energiewende weiterhin unzureichend, Erfolg der Energiewende nicht gefährden: BMWi muss umfassend steuern*, [en ligne], 30 märz 2021, [consulté le 19 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.bundesrechnungshof.de/de/presse-service/pressemitteilungen/sammlung/bund-steuert-energiewende-weiterhin-unzureichend>
- <sup>531</sup> Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, public relation division, *The National Hydrogen Strategy*, [en ligne], June 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogen-strategy.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogen-strategy.pdf?__blob=publicationFile&v=6)
- <sup>532</sup> Benedikt MESSNER et Ingmer HELMKE, “Green Hydrogen in Germany – Shedding light on the hype”, *Panel discussion*, [en ligne], 4 february 2021, [consulté le 20 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=1M8UB-XRtsM>
- <sup>533</sup> Dr Klaus Bonhoff and Werner Diwald, “Mission Hydrogen GmbH “German National Hydrogen Strategy – overview and Q&A”, *Webinaire organisé par l’association allemande pour l’hydrogène et la pile à combustible*, [en ligne], 1 august 2020, [consulté le 22 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.youtube.com/watch?v=t3O\\_u7zrOyo](https://www.youtube.com/watch?v=t3O_u7zrOyo)
- <sup>534</sup> Institut de Düsseldorf, *Energies renouvelables : de nombreux défis*, [en ligne], 8 avril 2021, [consulté le 19 avril 2021]. Accessible sur : <https://allemagne-energies.com/energies-renouvelables/>
- <sup>535</sup> Benedikt MESSNER et Ingmer HELMKE, “Green Hydrogen in Germany – Shedding light on the hype”, *Panel discussion*, [en ligne], 4 february 2021, [consulté le 20 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=1M8UB-XRtsM>
- <sup>536</sup> Federal Ministry for Economic Affairs and Energy, public relation division, *The National Hydrogen Strategy*, [en ligne], June 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogen-strategy.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwi.de/Redaktion/EN/Publikationen/Energie/the-national-hydrogen-strategy.pdf?__blob=publicationFile&v=6)
- <sup>537</sup> OFEN, « Mesures visant à accroître l’efficacité énergétique », *OFEN*, [en ligne], 11 mars 2020, [consulté le 26 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/politique/strategie-energetique-2050/premier-paquet-de-mesures/mesures-visant-accroitre-efficacite-energetique.html>
- <sup>538</sup> OFEN, « Appels d’offres publics – ProKilowatt », *OFEN*, [en ligne], 28 janvier 2021, [consulté le 26 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/mesures-d-encouragement/efficacite-energetique/appels-offres-publics-prokilowatt.html>
- <sup>539</sup> OFEN, « Prescriptions concernant les émissions de CO2 des voitures de tourisme et de livraison neuves », *OFEN*, [en ligne], 1<sup>er</sup> décembre 2020, [consulté le 26 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/efficacite/mobilite/prescriptions-concernant-les-emissions-de-co2-des-voitures-de-tourisme-et-de-livraison-neuves.html#tab\\_content\\_bfe\\_fr\\_home\\_effizienz\\_mobilitaet\\_co2-emissionsvorschriften-fuer-neue-personen-und-lieferwagen\\_jcr\\_content\\_par\\_tabs](https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/efficacite/mobilite/prescriptions-concernant-les-emissions-de-co2-des-voitures-de-tourisme-et-de-livraison-neuves.html#tab_content_bfe_fr_home_effizienz_mobilitaet_co2-emissionsvorschriften-fuer-neue-personen-und-lieferwagen_jcr_content_par_tabs)
- <sup>540</sup> OFEN, « Développement des réseaux – Stratégie Réseaux électriques », *OFEN*, [en ligne], 9 avril 2019, [consulté le 26 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/approvisionnement/approvisionnement-en-electricite/reseaux-d-electricite/developpement-des-reseaux-strategie-reseaux-electriques.html#tab\\_0\\_content\\_bfe\\_fr\\_home\\_versorgung\\_stromversorgung\\_stromnetze\\_netzentwicklung-strategie-stromnetze\\_jcr\\_content\\_par\\_tabs](https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/approvisionnement/approvisionnement-en-electricite/reseaux-d-electricite/developpement-des-reseaux-strategie-reseaux-electriques.html#tab_0_content_bfe_fr_home_versorgung_stromversorgung_stromnetze_netzentwicklung-strategie-stromnetze_jcr_content_par_tabs)
- <sup>541</sup> Suisse énergie, « ProKilowatt : soutien de mesures d’efficacité électrique dans les entreprises », *Suisseénergie*, [en ligne], 2021, [consulté le 28 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.suisseenergie.ch/encouragement/prokilowatt/>
- <sup>542</sup> Suisse énergie, « Bureau de coordination pour la mobilité durable (COMO) », *Suisseénergie*, [en ligne], 2021, [consulté le 28 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.suisseenergie.ch/encouragement-de-projet/como/>
- <sup>543</sup> Suisse énergie, « Encouragement financier de la formation continue et du perfectionnement », *Suisseénergie*, [en ligne], 2021, [consulté le 28 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.suisseenergie.ch/encouragement-de-projet/formation/>
- <sup>544</sup> Suisse énergie, « Déposer une demande de projet et conclure un partenariat », *Suisseénergie*, [en ligne], 2021, [consulté le 28 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.suisseenergie.ch/encouragement-de-projet/demande-de-projet/>
- <sup>545</sup> Suisse énergie, « Conventions d’objectifs avec les entreprises », *Suisse énergie*, [en ligne], 2021, [consulté le 28 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.suisseenergie.ch/encouragement/conventions-dobjectifs/>
- <sup>546</sup> AEE Suisse, « Actualités AEE Suisse », *AEE SUISSE*, [en ligne], 2021, [consulté le 28 avril 2021]. Accessible sur : <https://aeesuisse.ch/fr/home>
- <sup>547</sup> PRONOVO, « Marquage de l’électricité », *Pronovo*, [en ligne], 2021, [consulté le 28 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.strom.ch/fr/services/marquage-de-lelectricite>

- <sup>548</sup> Hyundai Europe, "The Hydrogen Discovery Series Ep4 : How the Swiss Roll", *Hyundai Europe*, [en ligne], 10 february 2021, [consulté le 28 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=yG5AixlXNmg>
- <sup>549</sup> *Ibid.*
- <sup>550</sup> Munir HASSAN, Dalia MAJUMDER-RUSSELL, Piotr CIOLKOWSKI, "CMS Expert Guide to Hydrogen Law and Regulation", *CMS*, [en ligne], 8 september 2020, [consulté le 29 avril 2021]. Accessible sur : <https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-hydrogen>
- <sup>551</sup> Ute ENGEL, Juliane WERNET, Martin REINICKE, « Un projet transfrontalier de technologie hydrogène en Sarre aspire à des aides PIIEC », *Dillinger*, [en ligne], 8 mars 2021, [consulté le 29 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.dillinger.de/d/fr/actualites/communiques-press/un-projet-transfrontalier-de-technologie-hydrogene-en-sarre-aspire-a-des-aides-piiec-97093.shtml>
- <sup>552</sup> BRAUN Pascale, « Hydrogène : vers un réseau entre la Moselle, la Sarre et le Luxembourg », *Les Echos*, [en ligne], 23 juillet 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.lesechos.fr/pme-regions/grand-est/hydrogene-vers-un-reseau-entre-la-moselle-la-sarre-et-le-luxembourg-1225740>
- <sup>553</sup> Assises européennes de la transition énergétique, « Lancement de mosaHYc : un projet de conversion de réseau de gaz transfrontalier au 100% hydrogène », *Newsletter Juillet 2020*, [en ligne], juillet 2020, [consulté le 29 avril 2021]. Accessible sur : [https://assises-energie.net/fileadmin/Assises\\_energie/Actualites\\_stockage/Edition\\_2021\\_Dunkerque/FIL\\_D\\_ACTUALITE/JUILLET\\_2020/BREVE\\_DU\\_1\\_JUILLET\\_2020/BREVE\\_1/Newsletter\\_JUILLET\\_20\\_1\\_A\\_la\\_decouverte\\_de.doc.pdf](https://assises-energie.net/fileadmin/Assises_energie/Actualites_stockage/Edition_2021_Dunkerque/FIL_D_ACTUALITE/JUILLET_2020/BREVE_DU_1_JUILLET_2020/BREVE_1/Newsletter_JUILLET_20_1_A_la_decouverte_de.doc.pdf)
- <sup>554</sup> Ute ENGEL, Juliane WERNET, Martin REINICKE, « Un projet transfrontalier de technologie hydrogène en Sarre aspire à des aides PIIEC », *Dillinger*, [en ligne], 8 mars 2021, [consulté le 29 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.dillinger.de/d/fr/actualites/communiques-press/un-projet-transfrontalier-de-technologie-hydrogene-en-sarre-aspire-a-des-aides-piiec-97093.shtml>
- <sup>555</sup> Press Release worldwide, "Cross-border hydrogen project in the Saar region seeking IPCEI funding", *Pr web*, [en ligne], 8 march 2021, [consulté le 30 avril 2021]. Accessible sur : <https://www.pr-web.com/2021/03/08/cross-border-hydrogen-project-in-the-saar-region-seeking-ipcei-funding/>
- <sup>556</sup> AFP, « Le plan hydrogène d'Auvergne-Rhône-Alpes obtient un financement européen », *Le Point*, [en ligne], 20 décembre 2017, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : [https://www.lepoint.fr/automobile/le-plan-hydrogene-d-auvergne-rhone-alpes-obtient-un-financement-europeen-20-12-2017-2181582\\_646.php#](https://www.lepoint.fr/automobile/le-plan-hydrogene-d-auvergne-rhone-alpes-obtient-un-financement-europeen-20-12-2017-2181582_646.php#)
- <sup>557</sup> ABB, "ABB Brings fuel cell technology a step closer to powering large ships", *ABB*, [en ligne], 8 april 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <https://new.abb.com/news/detail/60096/abb-brings-fuel-cell-technology-a-step-closer-to-powering-large-ships>
- <sup>558</sup> France Hydrogène, *L'hydrogène en France, édition 2020*, [en ligne], décembre 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : [http://www.afhypac.org/documents/documentation/publications/Rapport%20France%20Hydrog%C3%A8ne%202020\\_DIG%20dp.pdf](http://www.afhypac.org/documents/documentation/publications/Rapport%20France%20Hydrog%C3%A8ne%202020_DIG%20dp.pdf)
- <sup>559</sup> AFHYAC, « L'Union Européenne et l'Hydrogène » *Memento de l'hydrogène*, [en ligne], juillet 2020, [consulté le 15 avril 2021]. Accessible sur : <http://www.afhypac.org/documents/tout-savoir/Fiche%208.1%20-%20Programme%20UE%20rev%20juillet%202020%20MS.pdf>