



Le scandale du marché de l'Electricité et d'Hercule

décembre 2020

Contact : anne.debregeas@gmail.com

06 83 55 10 47

Dossier complet : <http://www.sudenergie.org/site/hercule/>

Le bilan indéfendable d'une libéralisation imposée

En 1996, une directive européenne imposait sans débat une transformation profonde du secteur électrique et gazier. Dans la lignée d'autres services publics, Poste et Rail notamment, ce secteur a dû se soumettre aux règles de la concurrence et permettre l'entrée d'acteurs privés, entraînant le démantèlement du monopole public d'EDF-GDF. **La promesse initiale, aujourd'hui oubliée, était une baisse des prix.** Pourtant, le monopole public était parvenu, depuis sa création au sortir de la guerre par le Conseil de la Résistance, à développer les grands ouvrages et les réseaux permettant d'apporter dans chaque foyer une électricité fiable à un coût parmi les plus bas d'Europe.¹ De plus, les expériences étrangères de libéralisation du secteur électrique s'avèrent problématiques, voire catastrophiques comme en Californie en 2001, au point de conduire l'un des Etats les plus riches à devoir se mettre en situation de faillite².

Après vingt ans de libéralisation, le bilan est sans appel sur tous les tableaux, technique, économique, social, écologique.

- **Une hausse des prix**

Les prix aux clients ont augmenté de plus de 60% depuis 2006³, et si le marché n'est pas responsable de l'intégralité de cette hausse, dont une partie est due à des investissements sur le parc de production et les réseaux, il est indéniable qu'une partie lui est directement imputable. Ainsi, l'Autorité de la Concurrence a contesté la hausse des tarifs de 2019 au motif que ces augmentations n'avaient « rien à voir avec l'augmentation des coûts de production d'EDF »⁴ : elles étaient bien imputables au marché dont le cours, ne reflétant pas les coûts du système électrique, s'était envolé. Même le président de l'entité chargée de la régulation du marché⁵, Jean-François Carencio, admet aujourd'hui que « la concurrence [...] ne sert pas à faire baisser les tarifs »⁶.

- **Un service dégradé et opaque**

Les critères sociaux sont moins bien pris en compte. Avant la libéralisation, l'utilisateur se trouvait face à un interlocuteur unique, accessible par téléphone ou dans des agences physiques. Il se voyait appliquer un tarif unique en fonction de son type de consommation. Aujourd'hui, il doit s'adresser à Enedis pour les questions techniques, à son fournisseur pour les questions commerciales, ce qui crée une confusion

¹ Ce succès était reconnu même par les artisans de la libéralisation anglaise, comme l'économiste David Newberry

² Cf. François Soutte « EDF : histoire d'un désastre inéluctable, ou Gille Balbastre « EDF : Les Apprentis Sorciers » (documentaire

³ <https://www.capital.fr/votre-argent/la-verite-sur-la-facture-edf-elle-a-augmente-de-plus-de-37-en-10-ans-1138729>

⁴ Communiqué publié lundi 25 mars 2019

⁵ La Commission de Régulation de l'Énergie

⁶ « Le monde Economie du 26.10.2018

et permet à chacun de se renvoyer la balle. Mais surtout, il doit sélectionner son fournisseur parmi une multitude de candidats : EDF, Engie (ancien GDF), Total, Cdiscount, Leclerc, des énergéticiens étrangers, des start-up, etc., chacun lui proposant généralement plusieurs offres. **Un client particulier a ainsi le choix entre une centaine d'offres**, dont les paramètres sont très compliqués à comprendre, avec des promotions, des prix variables ou fixes, etc. ... **pour un produit**, l'électricité, **qui est pourtant le même pour tout le monde**. Dans cette jungle, les clients sont l'objet des **démarchages incessants et souvent abusifs, régulièrement dénoncés par le Médiateur de l'Énergie** et par les associations de consommateurs : une grande partie de ceux qui quittent le tarif réglementé encore en vigueur n'en sont souvent pas conscients et ne comprennent pas qu'ils changent de fournisseurs. Les clients précaires sont moins bien accompagnés⁷. Les tarifs proposés par les fournisseurs, objets de négociation individuelle, **remettent en cause l'équité de traitement entre usager**.

Sur le plan technique, même si les effets sont encore peu visibles, **on ne peut que s'inquiéter des effets à long terme des sous-investissements**, phénomène constaté dans tous les secteurs libéralisés et reconnu comme une faiblesse du marché. La focalisation des entreprises soumises à la concurrence sur des indicateurs financiers, l'éclatement des équipes de recherche et d'ingénierie liées à la multiplication des acteurs et les baisses des budgets associés⁸, la complexification de l'organisation fragilisent le système électrique et la sûreté des installations.

- **Et surtout, une transition écologique menacée**

Le bilan du marché sur le développement des énergies renouvelable comme sur la maîtrise de la consommation est, lui aussi très négatif : le manque de planification, d'investissement public, de développement de filières complètes intégrant recherche, formation, production, installation, contrôle des résultats, la complexité administrative induite par les appels d'offres et la multitude d'acteurs ont conduit à un développement très limité de la production éolienne et encore plus solaire. De plus, aucune filière de production n'a été développée, impliquant un recours massif aux composants importés. Les résultats sont encore plus mauvais en matière d'isolation des bâtiments, comme le dénonce par exemple le Haut Conseil pour le Climat⁹, un secteur pourtant essentiel à l'atteinte des objectifs en matière climatique.

Le secteur électrique : un monopole naturel intégré inadapté à la concurrence

Certains ardents défenseurs de la libéralisation trouvent encore l'aplomb de justifier cet échec incontestable par une concurrence restée trop timide : le processus n'aurait pas été assez loin.

Effectivement, la concurrence reste plutôt limitée : l'opérateur historique détient toujours environ 85% des moyens de production. Les clients résidentiels, quant à eux, ne se précipitent pas vers les offres de marché, et 13 ans après l'ouverture de ce segment à la concurrence, 70% d'entre eux restent aux tarifs régulés malgré les démarchages pressants, y compris d'EDF. Quant aux autres (notamment

⁷ AFP, 8/10/2019 « L'augmentation des interventions pour impayés depuis le début de l'année m'inquiète. J'appelle les fournisseurs à un meilleur accompagnement de leurs clients en difficultés, en les informant sur les aides disponibles et leurs recours », a indiqué Jean Gaubert, le médiateur national de l'énergie »

⁸ -40% d'effectif pour le centre de recherche d'EDF depuis la libéralisation

⁹ https://www.hautconseilclimat.fr/wp-content/uploads/2020/11/hcc_rapport_renovier_mieux_lecons_deurope.pdf ou https://www.lemonde.fr/economie/article/2020/10/05/le-chantier-sans-fin-de-la-renovation-thermique_6054748_3234.html

les industries), ils n'ont pas le choix, les tarifs réglementés n'existent plus même s'ils ont tenté de les garder¹⁰.

Mais si l'on fait l'effort de comprendre ce qu'est le système électrique, il apparaît clairement que l'organisation d'une concurrence y est tout simplement impossible. Le système abracadabrant mis en place en donne l'illusion, mais l'illusion seulement !

- ***Le système électrique, réseau comme production, est un monopole naturel intégré***

Le système électrique se compose de moyens de production (centrales nucléaires, à gaz, à charbon, hydrauliques, éoliennes, solaires) et d'un réseau, qui transmet l'électricité des moyens de production aux consommateurs à la vitesse de la lumière. **Il est admis de tous que le réseau électrique est un monopole naturel**, et personne n'a encore osé proposer de dupliquer les lignes pour les mettre en concurrence : cela occasionnerait des coûts et un impact écologique inutiles et absurdes.

Le même raisonnement peut s'appliquer au parc de production : les investissements dans les centrales représentent des sommes énormes, sur des durées de plusieurs décennies (25 ans à plus d'un siècle selon les filières). Ils constituent l'essentiel des coûts du système électrique, qui sont très majoritairement des coûts fixes indépendants de la quantité produite. Par ailleurs, ils ont un impact écologique non négligeable.

Comme pour les réseaux, il serait donc aberrant de construire plus de moyens de production que nécessaire pour pouvoir les mettre en concurrence afin de ne garder que les « meilleurs ».

Par ailleurs, il est nécessaire de maintenir en permanence, sur tout le réseau, un équilibre parfait entre consommation et production sans pouvoir avoir recours au stockage ou de manière très limitée, tout en respectant une multitude de contraintes techniques et d'aléas liés notamment aux conditions climatiques. Ces caractéristiques font du système électrique un système intégré qui impose une planification à toutes les échelles de temps :

- Au long terme pour vérifier que les investissements permettent de disposer à chaque instant de la capacité de production nécessaire pour répondre à la consommation très variable ;
- Au moyen terme, pour coordonner la maintenance des centrales et la gestion des stocks d'eau contenus dans les barrages ;
- Au court terme pour déterminer la quantité d'électricité que chaque centrale doit produire (appelé « programme d'appel ») pour obtenir un coût total – et donc une facture – le plus faible possible tout en respectant les multiples contraintes physiques et environnementales.

Chaque ligne de réseau, chaque centrale de production fait donc partie d'un système qui joue une partition unique, et dans lequel chaque brique est complémentaire, certainement pas concurrente.

- ***Une activité de fourniture créée de toutes pièces pour justifier le marché***

Les faits étant têtus, les promoteurs du marché de l'électricité ont dû se ranger progressivement à l'évidence : rien dans le système électrique, ni la production ni le réseau, ne peut être mis en concurrence. Ce fait n'a jamais été mis en cause pour le réseau, le projet Hercule finit de l'acter pour la production : il propose en effet de mettre les filières historiques (soit environ 80% de la production

¹⁰ Pour les plus petites entreprises, les tarifs prennent fin en janvier 2021

française) à l'abri du marché dans une structure publique. La production restante qui correspond aux filières nouvelles, éolienne et solaire, est également protégée du marché depuis toujours par des mécanismes de rémunération qui leur garantissent un prix d'achat sur la totalité de sa production. La production détenue par des acteurs privés n'est donc pas en concurrence : ceux-ci se voient déléguer, généralement par appel d'offre, une « brique » du monopole naturel essentielle comme toutes les autres au système électrique, avec une rémunération garantie : il s'agit donc d'une délégation de service public, du même type que celle en œuvre pour les autoroutes par exemple, mais dans un secteur infiniment plus complexe techniquement et sensible.

Face à cette concurrence manifestement impossible, les artisans de la libéralisation ont créé de toute pièce une activité pour lui réserver un espace artificiel: la fourniture (ou commercialisation). Un fournisseur « agit en tant *qu'intermédiaire* : *il achète l'électricité auprès d'un producteur, la fait acheminer par les gestionnaire[s] de réseau [...] jusqu'au consommateur ou client final.* »¹¹. Il faut ici préciser que « faire acheminer » signifie concrètement ne rien faire : l'acheminement des électrons entre centrales de production et consommateurs se fait automatiquement, à la vitesse de la lumière, sans suivre les chemins contractuels : deux clients d'une même zone ayant deux fournisseurs différents seront approvisionnés par les mêmes centrales, dans les mêmes conditions.

Le fournisseur n'apporte donc aucune plus-value au système électrique. Il ne peut rien garantir sur la qualité du produit, qui dépend des gestionnaires de réseaux et des producteurs. **Son activité consiste à acheter sur le marché virtuel l'électricité** pas encore produite (en spéculant éventuellement sur les différents horizons de temps), **démarcher les clients, « packager » des offres tarifaires, et à facturer l'utilisateur devenu client en prenant sa commission.**

Toute cette activité n'existe pas dans un système de monopole public : un secteur public fournit l'ensemble des clients et les facture selon une grille tarifaire très simple, calculée pour garantir le recouvrement de tous les coûts du système et éventuellement orienter leur consommation pour éviter des coûts financiers et écologiques (par exemple en incitant les clients à déplacer une partie de leur consommation aux « heures creuses » et les industriels qui le peuvent à « s'effacer » durant les pics de consommation).

C'est cette activité de fourniture qui a imposé la mise en place de marchés de l'électricité pour permettre aux fournisseurs de s'approvisionner. **Là encore, une activité inutile a été ajoutée**, et a rendu le système électrique plus opaque, plus complexe et donc plus fragile et moins contrôlable. **Les prix sur ces marchés sont extrêmement volatils**, pouvant passer en quelques heures d'un prix négatif à plusieurs milliers d'euros par Mégawattheure, **et sans rapport avec les coûts réels de l'électricité** : ils sont largement indexés sur les cours internationaux du gaz, du charbon et de la tonne de CO₂, alors que les coûts du système électrique sont essentiellement fixes. Ces prix de marché exposent les clients résidentiels comme professionnels à une volatilité très préjudiciable économiquement, à des cours mondiaux de matières premières incontrôlables. Par ailleurs, ils mettent en difficulté les producteurs en ne leur garantissant pas le recouvrement de leurs coûts, ce qui conduit à multiplier les mécanismes de rémunération hors marché.

- **De multiples rustines sur un marché dysfonctionnel**

Comment capter une clientèle lorsqu'on n'a la main ni sur la qualité du produit, ni sur son coût ? Les fournisseurs alternatifs, confrontés à ce dilemme, sont parvenus à imposer des contournements

¹¹ Wikipedia

multiples du marché, bien loin des principes de concurrence libre et non faussée (eux-mêmes totalement inapplicables au secteur électrique).

Ils ont d'abord obtenu un accès à un quart de la production nucléaire historique en-dessous du prix coûtant (ils peuvent en effet arbitrer entre prix coûtant et prix de marché si celui-ci est plus favorable)¹².

Ils ont également obtenu le changement de mode de calcul du tarif réglementé : celui-ci était construit de manière à couvrir les coûts de production. Il doit aujourd'hui répondre à un objectif de « contestabilité », défini par le régulateur comme « la faculté pour un opérateur concurrent d'EDF présent ou entrant sur le marché de la fourniture d'électricité de proposer, sur ce marché, des offres à prix égaux ou inférieurs aux tarifs réglementés »¹³. **L'aveu d'échec est complet : ce n'est plus la concurrence qui doit faire baisser les prix, mais bien les prix qui doivent augmenter pour laisser une place aux concurrents !**

Ils ont mis en place un démarchage très agressif, trompeur, frauduleux, régulièrement dénoncé par le Médiateur de l'Énergie et les associations de consommateurs¹⁴. Il ne s'agit pas de dérives isolées mais bien d'un phénomène massif.

Enfin, non sans mal, les fournisseurs ont obtenu la disparition progressive des tarifs réglementés, pour les entreprises¹⁵.

- **Des surcoûts inévitables qui plombent la facture**

Finalement, cette concurrence posée de force sur un monopole naturel conduit d'une part à créer une activité totalement factice – la fourniture et son marché associé, et d'autre part à déléguer à des acteurs privés une partie du parc de production, assimilable à une rente.

Cette organisation conduit à des surcoûts très importants, qui ne peuvent que se retrouver dans la facture d'électricité ou les impôts. **Les hausses de prix qui ont accompagné la libéralisation ne relèvent donc pas d'un « manque de chance » ou d'une concurrence insuffisamment développée, mais bien d'un processus logique et inévitable.** Ces surcoûts sont liés à la duplication des équipes support (Recherche et Développement, Ingénierie, Administratif, Prévision et optimisation, trading, etc.) et des systèmes d'information, à la multiplication des interfaces et des marges prises par chaque acteur, à la contractualisation des échanges très complexes, entraînant des surcoûts administratifs et juridiques importants. La multiplication des acteurs provoque également une désoptimisation de la gestion en temps réel du parc de production : le programme d'appel est moins bon donc plus coûteux. Cela est aggravé par des « jeux d'acteurs » constatés dans tous les systèmes libéralisés (les acteurs font monter artificiellement les prix pour augmenter leur marge).

Mais surtout, l'augmentation des frais financiers induit par le recours à des investissements privés, fait exploser la facture. En effet, dans les filières de production majoritaires ou appelées à le devenir (nucléaire, éolien, solaire), l'essentiel des coûts (70 à 80%) est lié aux coûts d'investissement, sur des durées allant de 25 à 60 ans. A ces horizons, pouvoir emprunter – auprès des banques, des actionnaires

¹² Dispositif de l'ARENH – Accès Régulé à l'Électricité Nucléaire Historique

¹³ CRE, Extrait de la délibération N°2019-028 du 7 février 2019 (§2.3)

¹⁴ Ex : <https://www.clcv.org/energies/demarchage-abusif-des-fournisseurs-denergie-des-litiges-en-forte-hausse> ou <https://www.energie-mediateur.fr/wp-content/uploads/2020/RA-MNE-2019.pdf>

¹⁵ Depuis longtemps pour les grandes entreprises, pour toutes les entreprises de plus de 10 salariés à partir du 1^{er} janvier 2021

ou de l'Etat, à 2% comme peut le faire une entreprise publique¹⁶ ou à 9%, taux du marché, comme font en moyenne les acteurs privés, change tout : **cela conduit à doubler le coût total de l'électricité produite, toutes choses égales par ailleurs**. Ce facteur déterminant est largement documenté, par l'Agence Internationale de l'Energie, la Cour des Comptes anglaise dans le cadre d'Hinckley Point, RTE dans le cadre de son bilan prévisionnel 2050, ou encore l'Etat Française dans ses scénarios de financement du nouveau nucléaire¹⁷, et fait aujourd'hui l'objet d'une attention particulière, justifiant les projets actuels de renationalisation du nucléaire français.

En France, les surcoûts des financements privés dans la production éolienne et solaire ont déjà coûté très cher aux usagers, amenant la Cour des Comptes à dénoncer un mode de financement « beaucoup trop généreux (donc coûteux) et peu efficace »¹⁸. Ils se sont traduits par une augmentation de la facture, mais aussi des impôts.

Mais ces investissements privés restent encore très minoritaires. S'ils étaient appelés à se développer, la facture exploserait.

Hercule

Face à ce bilan, face à l'aberration manifeste de ce système, face à l'absence d'engouement des clients, qui continuent à réclamer une électricité la moins chère possible, avec un prix stable et garanti sur la durée, une égalité de traitement, bref un tarif réglementé, **face à l'absence d'arguments en faveur de la libéralisation, la seule option raisonnable semble être une sortie du marché**, un retour à un système public, tout en corrigeant les erreurs du passé. Notamment en introduisant davantage de contrôle citoyen, de décentralisation, en étendant le service public à la maîtrise de la demande, là encore via un organisme et des investissements publics. Et **en plaçant l'urgence climatique et environnementale au cœur des priorités**.

Or c'est tout le contraire qui se prépare, avec un projet baptisé Hercule parachevant le démantèlement d'EDF. Négocié dans l'ombre entre le Gouvernement, le PDG d'EDF et la Direction de la Concurrence de l'Union Européenne¹⁹, il devrait passer à l'Assemblée courant 2021, mais il est à craindre que le dossier n'arrive ficelé et que le débat soit à nouveau confisqué

- **Principe**

Ce projet vise à éclater ce qu'il reste du groupe EDF en une multitude de filiales étanches, n'ayant pas le droit d'échanger de l'information ni de bénéficier de financements mutualisés. Ces filiales seraient regroupées en deux ou trois pôles :

- un pôle 100% public dit « Bleu », regroupant la production nucléaire et thermique et les réseaux de transport (vraisemblablement au sein de sous-filiales) ;

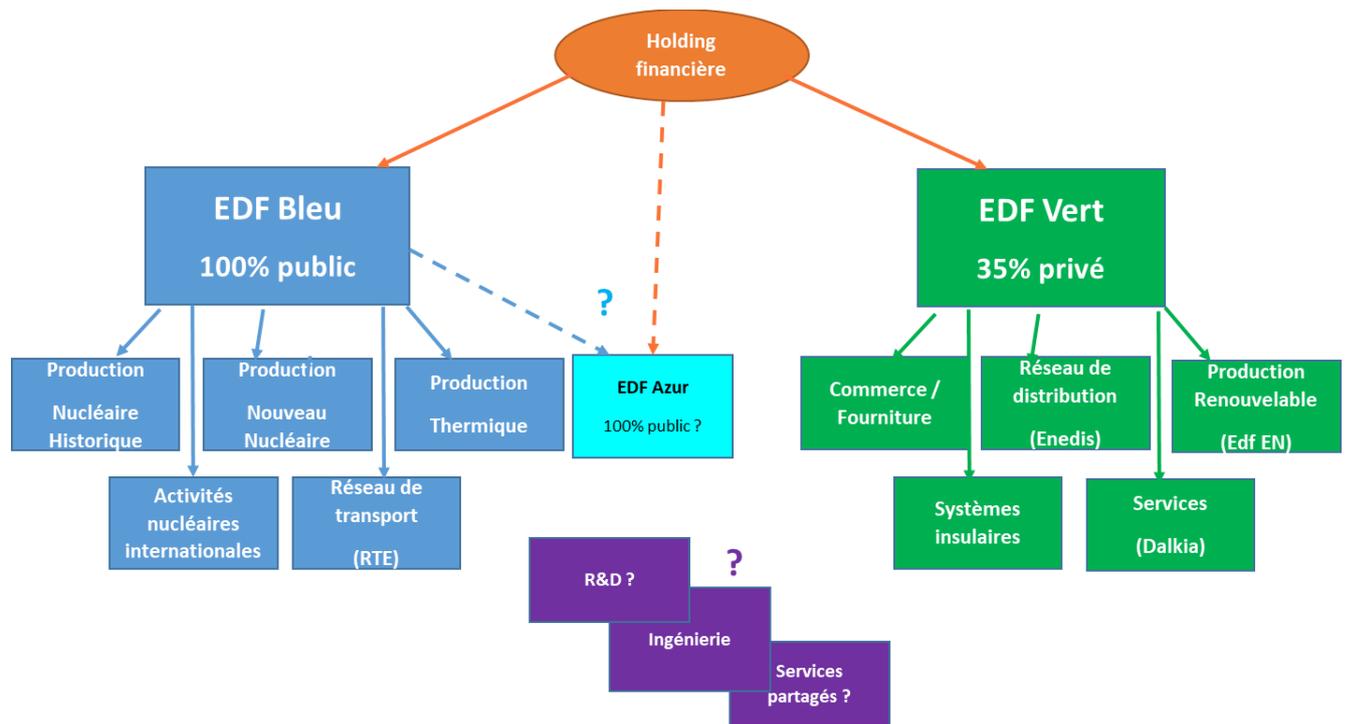
¹⁶ Les taux de refinancement de la BCE sont actuellement quasiment nuls, et même légèrement négatifs

¹⁷ Cout des Comptes anglaise : <https://www.lesechos.fr/idees-debats/cercle/nucleaire-et-liberalisation-une-equation-insoluble-1040232> ; AIE, 2015 – *Projected Costs of Generating Electricity* <https://www.oecd-neo.org/ndd/pubs/2015/7057-proj-costs-electricity-2015.pdf> (p45 à 54) ; RTE : https://www.concerte.fr/system/files/document_travail/2020-02-26%20-%20Document%20de%20concertation%20-%20GT%20couts.pdf ; Etat Français : https://www.contexte.com/article/energie/info-contexte-les-scenarios-de-letat-pour-financer-six-nouveaux-reacteurs-nucleaires_122637.html

¹⁸ https://www.lepoint.fr/economie/energies-renouvelables-la-charge-severe-de-la-cour-des-comptes-18-04-2018-2211765_28.php#

¹⁹ <https://reporterre.net/Exclusif-Le-projet-fou-de-Bruxelles-pour-demanteler-EDF>

- un pôle « AZUR », regroupant la production hydraulique, dont l'avenir ne semble pas tranché : il pourrait être rattaché au pôle « Bleu », pourrait être public, pourrait éviter la mise en concurrence des concessions hydroélectriques ... ou pas ;
- un pôle « Vert » plus largement ouvert aux capitaux privés, à hauteur de 30% ou 35% au départ, regroupant les autres activités du groupe via un autre ensemble de sous-filiales : activité renouvelable (éolien et solaire), activité de commercialisation (ou « fourniture »), réseau de distribution, services, activités internationales hors nucléaire...



- **Justification**

Le gouvernement français et la direction d'EDF justifient ce projet par la nécessité de revoir la régulation du nucléaire et favoriser l'investissement, grâce à un accès à des financements moins coûteux et à une garantie sur les revenus. La situation actuelle est indéniablement intenable pour le producteur historique, qui doit vendre en dessous du coût de production. On ne peut qu'approuver la renationalisation de la production nucléaire et, pour les mêmes raisons, de la production hydraulique et thermique. Mais comment justifier pour autant la privatisation accrue des autres activités, le découpage de l'entreprise intégrée, la généralisation du marché ?

- **Ce projet porte des menaces lourdes pour le secteur électrique.**

Il impose la généralisation d'un marché pourtant totalement dysfonctionnel, incapable d'inciter à l'investissement ni de garantir des prix stables aux clients. Cette affectation d'EDF au rang de « fournisseur comme les autres » s'accompagnerait inévitablement de la **disparition immédiate des tarifs réglementés**. Tous les clients se verraient donc imposer la jungle des fournisseurs et des offres opaques ainsi que la volatilité des prix.

Par ailleurs, **les filières d'avenir, notamment éolienne et solaire, seraient plus largement cédées aux investisseurs privés, avec les conséquences décrites sur les coûts.** Cela affaiblirait également tout espoir de s'inscrire sur le temps long, donc de développer de filières nationales de construction sur ces énergies, nécessairement plus chères à court terme que le recours à l'importation.

L'éclatement de l'entreprise conduirait à fragiliser chaque partie, sur le plan technique - en particulier les équipes transverses comme la recherche et l'ingénierie comme cela a été vécu par le passé lors de la séparation des activités de réseau. **Cette fragilisation serait également financière, avec une dégradation des conditions de financement.**

La multiplication des acteurs intervenant sur le système électrique **renforcerait la complexité du système et obligerait à dupliquer certaines fonctions**, comme l'optimisation du parc et la prévision, augmentant encore les coûts et fragilisant le système.

Enfin et surtout, la **privatisation partielle du réseau de distribution**, sous la responsabilité d'Enedis pour 95% du territoire²⁰, ouvrirait la porte à une mise en concurrence des concessions sur ces réseaux. Leur gestion pourrait ainsi être confiée durablement, via des appels d'offre à des opérateurs privés, français ou étranger. La Chine, notamment, a déjà fait part de son intérêt pour les réseaux européens. De nombreux exemples démontrent que **le coût en serait très fortement augmenté.** En Grande Bretagne, la privatisation du National Grid a ainsi conduit à des rentabilités excessives des investisseurs privés, autour de 20%²¹. **Mais surtout, il s'agirait de donner les clés de ce bien hautement stratégique à des acteurs pouvant avoir des intérêts divers, leur conférant le pouvoir politique ou commercial de priver d'électricité toute une région** comme cela a été vu en Californie au début des années 2000. Ces risques sont bien compris par les collectivités locales, autorités concédantes, qui s'opposent à cette éventualité.

Le sort des barrages hydroélectriques n'est quant à lui toujours pas scellé, prolongeant une situation incertaine qui bloque les nécessaires investissements²² : ils devraient être hébergés une filiale « AZUR » du pôle public « Bleu », mais la menace d'une mise en concurrence des concessions plane toujours.

Conclusion

L'urgence climatique, qui « menace notre civilisation et la vie sur Terre » selon le GIEC, appelle une réaction rapide et radicale de la société. Le secteur électrique, dont la place dans la transition énergétique est incontestée, vit une étape comparable aux périodes de reconstruction d'après-guerre : cela nécessite des investissements massifs²³ et une planification, que seul un système public peut fournir.

Nous n'avons plus le temps pour les errements du marché.

De plus, laisser des oligopoles privés, comme Total ou d'autres groupes étrangers, prendre le contrôle de ce secteur si stratégique revient à leur donner un pouvoir supérieur à ceux des Etats. Est-ce bien cela, le Monde d'Après ?

²⁰ Les 5% restants étant confiés à des régies publiques locales

²¹ « L'échec de la libéralisation de l'énergie », Vera Wegmann, PSIRU, Université de Greenwich, Juillet 2019

²² Voir le dossier complet SUD-Energie : <http://www.sudenergie.org/site/barrages/>

²³ Chiffrés autour de 70 Mds par an, contre 20 actuellement : <https://www.connaissancedesenergies.org/tribune-actualite-energies/transition-energetique-quel-cout-et-quelles-mesures-prioritaires>.