

Face à la puissance.

Une histoire des énergies alternatives et renouvelables à l'âge industriel (XIXe –XXe siècles)

Organisation : François Jarrige (UB) et Alexis Vrignon (Université de Nantes)

Organisé par le centre Georges Chevrier (Université de Bourgogne) et le RUCHE (réseau universitaire de chercheurs en histoire environnementale)

Calendrier :

- Janvier-février 2017 : Lancement de l'appel à communication via les listes de diffusion
- Fin de l'appel **15 septembre 2017** (envoi d'un court CV et d'une présentation en une page de la proposition à l'adresse suivante colloque.energies2018@u-bourgogne.fr)
- Sélection des papiers par le comité scientifique et réponse aux auteurs en octobre 2017
- Organisation du colloque : 2 jours, 22-23 Mars 2018
- Rendu des textes en septembre 2018 pour une publication en 2019

Comité scientifique :

Yves Bouvier (Université Paris 4)
François Jarrige (Université de Bourgogne- IUF)
Thomas Le Roux (CNRS-EHESS)
Geneviève Massard-Guilbaud (EHESS)
Charles-François Mathis (Université Bordeaux 3)
Jean-Louis Tornatore (Université de Bourgogne)
Xavier Vigna (Université de Bourgogne)
Alexis Vrignon (Université de Nantes)

Appel à communication et présentation du projet

Toute société possède un système énergétique à travers lequel elle parvient à transformer des sources d'énergie primaires (rayonnement solaire, bois, hydraulique, charbon...) en énergie utile (force musculaire, chaleur, électricité, mouvement mécanique...) en vue de satisfaire des besoins grâce à des techniques de conversion de l'énergie brute en énergie appropriable (manèges de chevaux, roues hydrauliques, machines à vapeur ou à explosion). Depuis Marx au XIXe siècle ou Lewis Mumford dans l'entre-deux-guerres, de nombreuses et très riches réflexions ont été menées sur les relations entre énergies, pouvoir et sociétés, abondamment réactivées aujourd'hui par les renouvellements de l'histoire environnementale et la crise contemporaine du système énergétique global. Chaque système énergétique modèle ainsi des rapports de production et des rapports sociaux singuliers, et entretient des relations spécifiques à la nature.

Défataliser l'histoire des transitions énergétiques

Récemment renouvelée par d'importantes recherches consacrées à la consommation énergétique de l'Europe sur la longue durée (Kander, P. Malanima et P. Warde), l'histoire de l'énergie ne saurait pourtant se réduire à l'étude des transitions énergétiques passées ou à la reconstruction des seuls indicateurs statistiques. Elle ne saurait non plus relever de la seule expertise des ingénieurs et des sciences dites dures. L'énergie relève profondément de dynamiques sociales et politiques : les choix énergétiques affectent différemment les groupes sociaux, ils modèlent des formes de vie et suscitent d'abondantes constructions imaginaires,

ils déterminent aussi des modes d'organisations politiques et étatiques du fait des infrastructures gigantesques qui les accompagnent. Les approches quantitatives tendent par ailleurs à écraser les formes d'énergie organiques plus souples et ponctuelles qui ont pourtant été cruciales dans les trajectoires passées, marquées par la flexibilité et l'organisation en petites unités productives entretenant longtemps des liens étroits avec la campagne. Les approches téléologiques habituelles, orientées par le « choix du feu » (A. Gras) et le triomphe jugé inéluctable des carburants fossiles, tendent également à rendre invisibles les nombreux débats qui ont accompagné le processus, comme les multiples futurs non advenus qui ont pu exister dans le passé.

La dépendance aux énergies fossiles et ses apories

Les sociétés de croissance contemporaines sont très énergivores, bien plus que toutes celles qui les ont précédé. Elles se caractérisent également par leur dépendance croissante envers des énergies fossiles, non renouvelables et très polluantes. Vers 1750, le bois et les végétaux représentaient ainsi 70 % de l'énergie consommée dans le monde, la force humaine et animale 15 % ; l'hydraulique et l'éolien moins de 10 %, comme le charbon de terre et la tourbe. Mais l'essor industriel de la fin du XVIII^e siècle inaugure une nouvelle trajectoire qui voit le passage des « économies organiques » anciennes, fondées pour l'essentiel sur la biomasse, aux « économies minérales » de plus en plus dépendantes des énergies fossiles (Wrigley, 2010). Les sociétés contemporaines sont fondées sur leur capacité à mobiliser de l'énergie en très grande quantité pour produire de la force et du travail, pour modeler leur environnement et accroître leur puissance. Dès la veille de la Grande Guerre, en Europe, le charbon représente ainsi deux tiers de l'énergie consommée. Alors que la population est multipliée par quatre au cours du XX^e siècle, la consommation d'énergie l'a été par neuf et la production industrielle par 40. En 2010, d'après les statistiques de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), 12.717 millions de tonnes équivalent pétrole (Mtep) étaient produites dans le monde. Avec une part de 32,4%, le pétrole est devenu la plus importante source d'énergie primaire mondiale, devant le charbon (27,3%) et le gaz naturel (21,4%). Au total, les énergies fossiles représentent désormais plus de 80 % de l'énergie consommée dans le monde, très loin devant les énergies « renouvelables » pourtant célébrées comme des solutions d'avenir.

Cette dépendance croissante aux énergies fossiles révèle aujourd'hui ses impasses et aboutit à une série d'apories sociales, politiques comme environnementales. L'histoire des débats énergétiques qui ont accompagné l'industrialisation du monde demeure pourtant mal connue, et l'étude de l'énergie continue souvent d'apparaître comme une évolution linéaire de la biomasse ancienne aux énergies fossiles modernes. Pourtant la transition fut longtemps incertaine et abondamment discutée, il existait d'abord des formes non-capitalistes d'utilisation et d'exploitation du charbon, autant d'éléments à prendre en compte pour tenter de comprendre pourquoi les énergies alternatives renouvelables ne se sont pas imposées ou sont restées confidentielles. Les enjeux sanitaires et "écologique", qui n'ont cessé d'accompagner l'adoption du charbon puis du pétrole, ont été souvent balayés ou jugés insuffisants pour influencer sur le cours des processus engagés. Mais contre toute vision inéluctable, l'accroissement de la consommation et de la production d'énergie, ses origines et ses formes, méritent encore d'être questionnés. Le choix du charbon a ainsi été lent et très variable selon les régions. En France, ce n'est pas avant 1870 que la puissance des machines à vapeur fixes égale celle des machines hydrauliques, en 1860 celles-ci fournissent encore le double de puissance de la vapeur. L'historien Claude Fohlen notait d'ailleurs que sous le second Empire «le charbon n'a pas encore gagné la partie ». Même dans un pays aussi précocement industrialisé que la Belgique, la vapeur et son système de machines combinées actionnées par un moteur central ne concerne en 1846 que 1000 établissements artisanaux et industriels – certes les plus gros – sur les 114 000 que compte alors le pays, alors qu'il existe encore à cette date 2739 moulins à vent, 2633 moulins à eau et 1512 manèges à chevaux en

fonctionnement dans le pays (Van Neck, 1979). De même, on sait combien aux Etats-Unis l'énergie hydraulique et la force des bêtes restèrent longtemps centrale dans le système énergétique du pays (Hunter, Green).

Explorer les trajectoires et les controverses oubliées

Le charbon puis le pétrole ne se sont pas imposés naturellement, de façon linéaire et inéluctable, mais en marginalisant d'autres trajectoires possibles, d'autres systèmes énergétiques jugés par certains plus fiables, plus efficaces et moins dangereux. En enquêtant sur l'histoire des énergies « renouvelables » et « alternatives » à l'âge industriel, l'enjeu sera donc d'explorer ces trajectoires et les controverses oubliées, de complexifier l'histoire de l'énergie en explorant les débats, conflits et alternatives à travers lesquels s'est construite la dépendance actuelle aux énergies fossiles.

Les notions d'énergie « renouvelable » et « alternative » renvoient évidemment à deux ordres de réalité distincts : le type d'énergie primaire mobilisé dans le premier cas, l'opposition aux trajectoires énergétiques dominantes – principalement fossiles – de l'autre. Si ce langage surgit au cœur des débats et controverses énergétiques et politiques des années 1970, on peut suivre leur généalogie bien avant. Dès les débuts du « choix du feu » par les sociétés industrialisées des acteurs, expérimentateurs et théoriciens se sont inquiétés et opposés aux choix énergétiques dominants promus par les entrepreneurs et les Etats.

Dès les débuts de l'industrialisation, de nombreux observateurs ont ainsi dénoncé les ravages écologiques et sociaux des trajectoires énergétiques reposant sur le charbon et le pétrole, et tenté d'en inventer d'autres. Les premiers socialistes du XIXe siècle comme Charles Fourier par exemple dénoncent les effets avilissants et dégradants des machines à vapeur perçues comme une technologie bourgeoise et un instrument d'accroissement des inégalités et, parfois, de danger pour l'intégrité physique du globe. Souvent ingénieurs, ils croyaient pourtant au progrès de la science ; pour réconcilier leur aspiration à l'égalité et leur foi dans le progrès technique ils ont tenté d'imaginer des technologies qui seraient à la fois harmonieuses et bénéfiques au plus grand nombre, à l'image des essais de l'américain Etzler pour mettre au point des moteurs utilisant l'énergie du vent. Outre Manche, le critique d'art John Ruskin rêve de son côté dans les années 1870 d'une communauté idéale où les machines qui suppriment l'exercice physique et le travail artistique seraient interdites, seuls seraient utilisés les outils permettant l'épanouissement de la créativité individuelle. Contre les machines à vapeur qui polluent et exploitent la nature, les seuls moteurs autorisés seront ceux qui utilisent les forces naturelles du vent et de l'eau. A la même époque, en France divers essais sont menés pour domestiquer les rayons du soleil au service de l'industrie. L'imaginaire de l'énergie solaire ne cesse de subsister dans les marges, porté par divers acteurs, localement puissant et relancé lorsque l'approvisionnement en combustible fossile semble entrer en crise. A partir des années 1960 en particulier, de nombreuses réflexions se font jour sur la manière dont il serait possible de tirer parti des nouvelles découvertes scientifiques (dans les domaines de l'écologie, de l'informatique ou encore de la cybernétique) pour mettre en œuvre des systèmes de production d'énergie non polluants faisant appel à la créativité de chacun, dans l'espoir de rompre avec l'aliénation propre au capitalisme productiviste. A bien des égards, le *Whole Earth Catalog* étudié par Fred Turner, se fait l'écho de ces réflexions et de ces réalisations qui circulent bien au-delà des Etats-Unis.

Certains moments de changement des systèmes techniques furent particulièrement propices à ce type de réflexion sur les trajectoires alternatives. C'est le cas à la fin du XIXe avec l'apparition de l'électricité ou après la Seconde Guerre mondiale, lorsque les transferts techniques de plus en plus importants vers les pays du sud sont dénoncés comme l'exportation sans nuance des grandes technologies occidentales fondées sur le pétrole et peu adaptées aux besoins du Tiers Monde. Dans les années 1960-1970, beaucoup ont cherché également à

définir ce que seraient des technologies douces, susceptibles de répondre aux défis énergétiques et à la hausse des prix du pétrole. Qu'il s'agisse des technologies « intermédiaires » (E. F. Schumacher), « libératrices » (M. Boochkin), « démocratiques » (L. Mumford) ou encore « conviviales » (I. Illich), il s'agissait d'imaginer des trajectoires techniques à petite échelle, décentralisées, sobres en énergie, respectueuses de l'environnement et à forte utilisation de main-d'œuvre. S'émancipant des alternatives trompeuses et trop binaires en terme de refus ou d'acceptation des techniques, ces auteurs et beaucoup d'ingénieurs et de bricoleurs avec eux, ont cherché à penser ce que serait des dispositifs à la fois socialement bénéfiques, écologiquement durables et politiquement démocratiques.

Plusieurs axes de réflexions pourraient être envisagés :

1- Qu'est ce qu'une énergie alternative ?

Tout d'abord, il convient de mener une réflexion sur les mots et les catégories utilisées pour penser les systèmes énergétiques, et sur l'évolution du langage pour décrire les choix énergétiques. A quel moment une technologie est-elle considérée comme alternative, alternative à quoi ? comment des énergies d'abord pensées comme alternatives peuvent devenir ensuite dominantes ? Quelles sont les formes de cette domination énergétique, et comment s'impose t-elle ?

2- « Modernité de la tradition » et usages des énergies renouvelables.

Dans la continuité de nombreux travaux (S. Benoit, Louis Hunter), l'enjeu pourrait également être de réévaluer la part des énergies dites renouvelables dans le mix énergétique global des sociétés passées. Il s'agira d'interroger l'importance et la persistance des usages de l'hydraulique, de l'éolien, ou des animaux, souvent peu visibles, dans les trajectoires économiques et industrielles passées.

3- Politisation et controverses énergétiques.

Comment les trajectoires énergétiques dominantes ont-elles été contestées et critiquées, existe-t-il des moments de doutes particulièrement puissants à l'image des années 1970 ? A l'inverse, par quels processus politiques, sociaux, culturels ou encore techniques les trajectoires énergétiques alternatives ont-elles été redéfinies, reléguées voire disqualifiées ?

4- Utopies, expérimentations et bricolages.

Face aux apories des trajectoires dominantes, quelles technologies alternatives ? Comment s'opère l'innovation dans ce domaine : il s'agirait de s'intéresser au plus près aux conditions matérielles de l'innovation : financements, processus pratique d'élaboration des prototypes, rapport à la recherche scientifique institutionnalisée. Qui sont les acteurs et les militants derrière la contestation des choix énergétiques ? L'image ambivalente – le cliché ? – du bricoleur dont on salue l'inventivité tout en doutant de la possibilité d'appliquer ses recettes à grande échelle est-elle juste ?

5- Circulation théorique et technique des énergies alternatives.

Comment ces réflexions et les premières réalisations circulent-elles entre des espaces sociaux distincts (chercheurs, ingénieurs, militants, intellectuels) ? Quelle est la circulation transnationale de ces idées et de ces pratiques entourant les énergies alternatives ?

6- Patrimoine et mémoire des énergies alternatives.

Si ces expériences ont fréquemment été neutralisées, leur mémoire n'a cessé de subsister et d'être périodiquement réactivée, certains projets de patrimonialisation ont cherché à restaurer la mémoire de ces expériences dans quel but ? avec quelle finalité ? Qui sont les acteurs derrière ce processus ?

Bibliographie indicative :

- Barber Daniel A., "Tomorrow's House: Solar Housing in 1940s America", *Technology and Culture*, vol. 55, no. 1 (February 2014), p. 1-39.
- Beltran Alain, Patrice Carré, *La vie électrique: Histoire et imaginaire (XVIIIe-XXIe siècle)*, Paris, Belin, 2016
- Benoit Serge, *La Modernité de la tradition. Les énergies renouvelables classiques : l'eau et le bois dans la voie française de l'industrialisation (c. 1750 – c. 1850)*, Thèse d'histoire, université d'Evry, 2006.
- Bergeron Louis, « "Le cœur de la vallée, c'est son moulin..." Les moteurs hydrauliques et leurs applications industrielles en France (XVIII^e-XX^e siècle) », *Terrain*, n° 2, 1984, p. 18-22.
- Bonneuil C., J.-B. Fressoz, *L'événement anthropocène. La Terre, l'histoire et nous*, Paris, Seuil, 2013
- Bouvier Yves, Pehlivanian Sophie (dir.), « Les politiques publiques de l'énergie solaire », *Annales historiques de l'électricité*, n°11, 2013.
- Crawford Matthew B., *Eloge du carburateur. Essai sur le sens et la valeur du travail*, Paris, La Découverte, 2010.
- Crosby, Alfred W. *Children of the Sun: A History of Humanity's. Unappeasable appetite for Energy*, New York, W. W. Norton & Company, 2006
- Debeir Jean-Claude, Deléage Jean-Paul, Hémery Daniel, *Les servitudes de la puissance. Une histoire de l'énergie*, Paris, Flammarion, 1986 (rééd. 2013)
- Gras Alain, *Le choix du feu. Aux origines de la crise climatique*, Paris, Fayard, 2006.
- Greene Ann Norton, *Horses at work. Harnessing Power in Industrial America*, Cambridge, MA, Harvard University Press. 2008.
- Héran Frédéric, *Le retour de la bicyclette. Une histoire des déplacements urbains en Europe de 1817 à 2050*, Paris, La Découverte, 2014
- Heymann Matthias, « Signs of Hubris : The Shaping of Wind Technology Styles in Germany, Denmark, and the United States, 1940-1990 », *Technology and Culture*, 39, 4 (1998), p. 641-670.
- Hunter Louis C., *Waterpower in the century of the steam engine*, University Press of Virginia, 1979.
- Jarrige François, « Mettre le soleil en bouteille : les appareils de Mouchot et l'imaginaire solaire au début de la Troisième République », *Romantisme*, n° 250, 85-96
- Kander, P. Malanima et P. Warde, *Power to the People. Energy and Economy in Europe, 1600-2000*, Princeton, Princeton University Press, 2014.
- Kirk Andrew, *Counterculture green. The Whole Earth Catalog and American Environmentalism*, Lawrence, University of Kansas Press, 2007.
- Leménorel Alain, Gabriel Désert, Philippe Dupré, Yannick Lecherbonnier, Emmanuelle Réal, « Hydraulique, vapeur et industrialisation au XIX^e siècle : la "voie normande" », *Cahier des Annales de Normandie* n°25, 1993, p. 7-22.
- Madrigal Alexis, *Powering the Dream. The History and Promise of Green Technology*, Cambridge (MA), Da Capo Press, 2011
- Malm Andreas, *Fossil Capital. The Rise of Steam-Power and the Roots of Global Warming*, Londres, Verso, 2015.
- Mitchell Timothy, *Carbon Democracy. Le pouvoir politique à l'ère du pétrole*, Paris, La Découverte, 2013
- Piermont Laurent, *L'Energie verte*, Paris, Le Seuil, 1982.
- Podobnick Bruce, *Global Energy Shifts. Fostering Sustainability in a Turbulent Age*, Philadelphie, Temple University Press, 2006
- Righter Robert, *Wind Energy in America, a History*, Norman, University of Oklahoma Press, 1996
- Roche Daniel, *La culture équestre de l'Occident XVIe-xixe siècle. L'ombre du cheval, Tome premier : Le cheval moteur*, Paris, Fayard, 2008.
- Turner Fred, *Aux sources de l'utopie numérique. De la contre-culture à la cyberculture*, Steward Brand, un homme d'influence, Caen, C&F Editions, 2012.

- Van Neck Anne, *Les débuts de la machine à vapeur dans l'industrie Belge, 1800-1850*, Bruxelles, 1979
- Vietmeyer Noel, « Le rôle méconnu de l'énergie animale dans les PVD », *Problèmes économiques*, 16 février 1983.
- Viollet Pierre-Louis, *Histoire de l'énergie hydraulique*, Presses de l'école nationale des Ponts et Chaussées, 2005.
- Wrigley E. A., *Energy and the English Industrial Revolution*, Cambridge, Cambridge University Press, 2010.