



Notes de recherche

Territoires et énergies

HIER - DEMAIN

V. Rousseaux

Sous la direction scientifique de T. Bréchet

CPDT

Conférence Permanente
du Développement
Territorial

Numéro 56 • Janvier 2015

Chercheur: *Véronique Rousseaux (CREAT - UCL)*

Responsable scientifique: *Thierry Bréchet (CORE - UCL)*

Photo de couverture: *N51 VDERM extrait 1850 R01*

TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION	5
2.	AVANT L'INDUSTRIALISATION	7
2.1.	ASTÉRIX ET LES TRANSPORTS	7
2.2.	L'AUTARCIE COMME STRATÉGIE	9
2.3.	LES BIENS COMMUNAUX	10
2.4.	L'ESCLAVAGE	12
2.5.	MOULINS, FORGES, FOURNEAUX	14
2.6.	LE BOIS	16
2.7.	LE SYSTÈME PROTO-INDUSTRIEL ET LES TRANSPORTS	19
3.	UNE NOUVELLE ÈRE	22
3.1.	LE CHARBON DE TERRE ET LA MACHINE À VAPEUR	22
3.2.	LES CHEMINS DE FER BELGES	23
3.3.	INDUSTRIALISATION ET URBANISATION	24
3.4.	L'ACCESSIBILITÉ GÉNÉRALISÉE	25
4.	RETOUR VERS LE FUTUR ?	30
5.	OUVRAGES CITÉS	32

«A quoi serviroient des machines et des animaux de travail? à rendre une partie des habitants philosophistes, c'est-à-dire ne faisant absolument rien pour la société et lui faisant porter le fardeau de leurs besoins, de leur bien-être, et qui pis est encore, de leurs burlesques et ridicules idées.»

Mémoires concernant l'histoire, les sciences, les arts, les mœurs, les usages, &c. des Chinois, par les missionnaires de Pékin, 1777, cité par F. BRAUDEL, Les structures du quotidien, A. Colin, 1979, p. 297.

1. INTRODUCTION

C'est en 1842 qu'un physicien et médecin allemand, Julius Robert von Mayer, établit pour la première fois, sur la base d'observations médicales, une corrélation entre chaleur et travail mécanique. L'année suivante, James Prescott Joule, fils d'un brasseur anglais, formule le principe de la conservation de l'énergie (premier principe de la thermodynamique).

Avant cela, donc jusqu'à la moitié du XIX^e siècle, l'histoire de l'énergie est soit celle de l'énergie thermique—qui permet de se chauffer, de chauffer quelque chose—soit celle de l'énergie mécanique—qui permet de se déplacer, de déplacer quelque chose. Le mot «énergie» lui-même, selon Littré, n'est employé que pour parler de muscles ou évoquer la «force d'âme».

C'est peut-être la longue non-existence du concept dans son sens actuel qui explique que les historiens s'y soient si peu intéressés. Selon DEBEIR, DELEAGE et HEMERY, auteurs d'un des seuls ouvrages historiques portant sur le sujet, «l'énergie est un impensé historique». C'est «un donné brut, implicitement considéré comme neutre, inépuisable comme l'eau et l'oxygène, dépourvu d'incidence sur le devenir social, subordonné au contraire à ce dernier, et dominable à volonté»¹.

L'histoire s'intéresse évidemment beaucoup plus au territoire, objet de guerres innombrables—mais il s'agit alors du territoire politique. Au sens qui nous concerne ici, celui de l'aménagement du territoire, le mot est très récent : selon certains, ce n'est que depuis 1982 que, dans le domaine des sciences géographiques tout au moins, le territoire n'est plus seulement un espace sur lequel s'exerce une autorité limitée par des frontières politiques et administratives, mais devient «un système spatialisé, mettant en relation une multitude d'agents et d'objets matériels et immatériels»².

Dix ans plus tard, BRUNET donne de l'aménagement du territoire la définition suivante : «l'action et la pratique (plutôt que la science, la technique ou l'art) de disposer avec ordre, à travers l'espace d'un pays et dans une vision prospective, les hommes et leur activités, les équipements et les moyens de communication qu'ils peuvent utiliser, en prenant en compte les contraintes naturelles, humaines et économiques, voire stratégiques»³.

Les liens entre l'énergie (au sens de la thermodynamique) et le territoire (au sens de son aménagement) pourraient donc s'exprimer par cette double question : comment l'énergie disponible (ou la nécessité d'en disposer) a-t-elle influencé l'aménagement du territoire ? Et comment les usages du territoire ont-ils influencé la production, la transformation, le stockage et la consommation d'énergie ?

Cette double question est celle de la recherche Territoire et énergie 2050 menée depuis 2011 dans le cadre de la CPDT. Comme l'indique son titre, cette recherche a une visée prospective : son objectif est de comparer différentes visions du territoire et de l'énergie à long terme pour déterminer lesquelles paraissent les plus souhaitables et soutenables et ébaucher les chemins pour y arriver.

Il a paru intéressant de compléter cette vision par une approche historique. Intéressant, mais pas facile : la conjonction d'un concept défini il y a moins de deux siècles avec un autre qui ne date que d'une trentaine d'années n'a évidemment pas pu inspirer beaucoup d'historiens. C'est donc à un exercice complexe, à mi-chemin entre l'art du patchwork et celui de la haute voltige, que sont consacrées les pages qui suivent.

¹ DEBEIR, pp. 10 et 11.

² BESANCENOT.

³ BRUNET, p. 29.

La première partie s'attarde sur les différentes manières dont le monde antique puis le moyen âge ont répondu à leurs besoins en énergie – bien modestes par rapport aux nôtres. Elle se termine par les pénuries de bois et le système proto-industriel, qui marquent la fin de l'ère de l'énergie organique. Autant que possible, on a mis en évidence, par des comparaisons, les enseignements que notre époque de transition pourrait tirer des différents systèmes énergétiques et de la manière dont ils s'inscrivaient dans le territoire.

La deuxième partie, qui débute par la révolution industrielle, décrit un monde qui nous est plus familier. Sur le plan territorial, elle se traduit par un changement rapide d'échelle, permis tout d'abord par la locomotive à vapeur: les limites des terroirs et des bassins traditionnels explosent, les différences s'estompent, l'accessibilité est générale.

Jusqu'au jour où le maintien de ce système est remis en question...

2. AVANT L'INDUSTRIALISATION

2.1 ASTÉRIX ET LES TRANSPORTS

Dans le village d'Astérix, les sources d'énergie sont peu nombreuses: c'est avec du bois qu'on chauffe les maisons, qu'on fait rôtir les sangliers ou qu'on forge les armes. Pour le transport, l'agriculture et les autres travaux, on utilise la force humaine (Obélix) et animale. L'énergie qui permet toutes ces activités est fondamentalement la même, c'est l'énergie solaire transformée en biomasse: bois pour le feu, aliments pour nourrir des hommes et les animaux. Ajoutons-y le vent (lui aussi dérivé de l'énergie solaire) pour pousser les bateaux avec l'aide de l'énergie humaine (galériens, haleurs)–et on a fait le tour des énergies utilisées.

A l'époque d'Astérix, quand César conquiert la Gaule, elle est déjà largement défrichée. Il y subsiste cependant de véritables forêts, dont celle des Ardennes, qui va du Rhin à Reims⁴ et couvre donc une bonne partie de la Wallonie actuelle. Etant donné la petite taille des villages, la forêt alentour et les champs défrichés suffisent à assurer l'approvisionnement en bois et en nourriture. La circulation locale se fait par quelques chemins dont certains sont reliés à des réseaux plus importants. Le «village» n'en est pas vraiment un: il s'agit plutôt d'un regroupement d'habitations sans centralité ni organisation, à la différence du village médiéval qui se définira par la présence d'une église, d'un cimetière et souvent d'un château. Autour de ce groupe d'habitations, le territoire est aménagé de manière concentrique: d'abord l'ager, c'est-à-dire les champs cultivés, et le saltus, ou friche, avec des champs temporaires, puis la silva, ou forêt, où l'homme n'intervient que comme prédateur⁵. Là où on a pu étudier des régions importantes comportant un nombre suffisant d'établissements humains, notamment en Bohême, on a constaté que les zones habitées avaient un rayon de 5 à 10 km et étaient séparées par des espaces-tampons de forêt sauvage de 1 à 5 km⁶.

Pendant longtemps, les villages n'ont pas eu d'emplacement fixe: lorsque les bonnes terres sont épuisées, au bout de quelques dizaines d'années, les villageois déménagent et défrichent de nouveaux champs. Il leur arrive de revenir sur les premiers emplacements, 50 ou 150 ans plus tard, quand la forêt s'est reconstituée et que la terre est redevenue fertile. La pratique de l'assolement permettra une installation plus définitive⁷. Cette sédentarité cyclique ne révèle pas seulement des techniques agricoles défaillantes qui conduisent à un épuisement rapide des terres, mais aussi l'absence de transports efficaces qui auraient permis d'étendre le territoire du groupe plutôt que de le déplacer.

La grande concentration urbaine n'apparaîtra que bien des siècles plus tard, avec l'industrialisation, mais il existe des villes dès l'Antiquité, surtout dans le sud de l'Europe–à commencer par Rome, bien sûr. Dans le territoire de la Wallonie actuelle, cependant, elles sont rares et petites. Les villes ayant rang de «chefs-lieux de cité» se trouvent toutes hors du territoire de la Wallonie actuelle. Les plus proches sont Bavay, Tongres et Cologne. La majeure partie de la Wallonie, on l'a dit, est couverte par la forêt. Les agglomérations «wallonnes» les plus importantes sont Tournai, Liberchies et Namur au nord de cette forêt, Arlon et Saint-Mard au sud⁸. Leur superficie ne dépasse pas quelques dizaines d'hectares (ex. une quarantaine pour Tournai, une quinzaine pour Namur): la campagne n'est donc jamais loin. S'il n'est pas certain que ces agglomérations possèdent toutes le statut officiel (attribué par Rome) de vici, elles assurent en tout cas les fonctions d'un centre commercial et artisanal (ex. céramique, métallurgie) et celles de relais sur une voie de communication importante. A un niveau encore inférieur dans la hiérarchie urbaine, des bourgs se développent autour de haltes routières dont beaucoup sombreront dans l'oubli.

⁴ AUDOUZE, p. 212.

⁵ AUDOUZE, p. 209.

⁶ AUDOUZE, p. 211.

⁷ AUDOUZE, pp. 213-214 ; FERDIÈRE-1, p. 46.

⁸ RAEPSAET-CHARLIER, p. 15. et BRULET, p. 33.

Le rôle de ces bourgs agglomérés est surtout celui de lieu d'échange, de commerce, d'activités artisanales⁹.

Les échanges commerciaux existent depuis toujours, mais ils sont très réduits. A l'âge du Bronze, les villageois produisent eux-mêmes non seulement leur nourriture et leur énergie, mais aussi les ustensiles et outils dont ils ont besoin : chaque famille dispose de son propre four à céramique et de sa propre fonderie. Peu à peu, la production va devenir artisanale. La métallurgie du fer, notamment, requiert une plus grande spécialisation. Dans les oppida, ces sortes de villes fortifiées qui apparaissent en Gaule au II^e siècle avant notre ère pour disparaître aussi vite, existaient déjà de véritables quartiers d'artisans¹⁰.

Le fonctionnement de l'ensemble requiert un bon réseau de communication routier et fluvial. Sur les routes, les moyens de transport de l'époque nécessitent des haltes environ tous les 10 ou 15 km. Le parcours d'une journée correspond à trois ou quatre, voire cinq étapes¹¹. Sur l'eau, la voile, la rame et le halage sont pratiqués. Même les cours d'eau secondaires considérés aujourd'hui comme non navigables sont utilisés¹². Sur les voies terrestres, les chevaux et mulets tirent des chariots dont la charge ne dépasse pas 300 ou 400 kg¹³. Tout cela est donc lent et lourd et limite fortement les échanges. Ces réseaux ont un usage local mais, à plus grande échelle, ils servent aussi à emmener vers Rome le blé et les esclaves (autre source d'énergie sur laquelle on reviendra) dont a besoin la ville éternelle.

La question des transports et des localisations constitue, du néolithique à la période industrielle, un des problèmes majeurs de l'histoire de l'énergie et de ses liens avec le territoire. Jusqu'il y a deux siècles, l'échelle à laquelle s'organisait le territoire restait limitée. En effet, une société dont l'essentiel des ressources énergétiques est d'origine biologique est condamnée à une dispersion de sa population¹⁴. Ce n'est qu'avec l'apparition des énergies fossiles—d'abord le charbon, puis le pétrole—que les transports rapides et bon marché vont rendre possibles d'autres échelles d'utilisation de l'espace. Avant cela, les concentrations urbaines, pas plus que les concentrations proto-industrielles, ne peuvent s'appuyer, pour leur consommation énergétique, sur des aires de production dont le rayon dépasse quelques dizaines de kilomètres : au-delà, le transport risque d'absorber le surplus énergétique produit par l'agriculture et la forêt, et il représente une part exorbitante dans le coût des marchandises, même de luxe¹⁵. Seule la présence d'un cours d'eau navigable ou de la mer permet de réduire ces coûts.

Ce mode de vie basé uniquement sur les ressources biologiques (biomasse énergie et biomasse alimentaire) et l'autosuffisance à petite échelle, est encore actuellement celui de la majorité de la population mondiale : celle des pays dits en développement. Beaucoup de ces pays sont aujourd'hui confrontés à des problèmes multiples et in-terdépendants : surpopulation, manque d'eau, déboisement et désertification, pénuries parfois plus ou moins organisées, accaparement des terres, urbanisation désordonnée, concurrence pour l'usage des sols. Certains de ces problèmes s'expliquent par la confrontation de deux échelles : celle de la production locale, qui devrait viser à subvenir aux besoins des villageois, et celle de la mondialisation éco-nomique, qui provoque les monocultures intensives, notamment pour la production d'agrocarburants¹⁶.

9 FERDIERE (1), p. 63.

10 AUDOUZE, p. 180.

11 CORBIAU, p. 11.

12 FERDIERE (1), p. 274.

13 FERDIERE (1), p. 282.

14 DEBEIR, p. 133.

15 DEBEIR, p. 134.

16 QUADU.

2.2 L'AUTARCIE COMME STRATÉGIE

Si le territoire gallo-romain est structuré par différents niveaux de (petites) villes et deux réseaux de communication (terrestre et navigable), sa « brique de base » est la villa. Se pose à son propos une question qui va traverser les siècles, celle de la possibilité (ou du souhait) de vivre en « autarcie ».

La villa de Meslin-l'Évêque (Ath) est un exemple parmi d'autres de villa gallo-romaine¹⁷. Comme beaucoup d'autres villas de cette époque, elle dispose d'une petite forge utilisée pour la réparation des outils. Elle comporte également des thermes et un hypocauste (chauffage par le sol), inventions romaines qui ont pu profiter de la facilité de s'approvisionner en bois.

Dans nos régions, les villas se multiplient à la fin du I^{er} et au II^e siècles. La superficie maximale du domaine d'une villa est de l'ordre de 1000 ha, mais certaines sont beaucoup plus petites, jusqu'à moins de 50 hectares. Les domaines comprennent, outre la ferme et les terres cultivées, des prés, des étangs, éventuellement des marais, des espaces boisés, etc.¹⁸. Cette diversité permet une relative autonomie non seulement alimentaire mais aussi énergétique par la production sur place de pratiquement tout ce qui est nécessaire à la vie.

L'insécurité qui s'installe au III^e siècle explique – à côté sans doute d'autres raisons notamment fiscales – la disparition progressive de la plupart des villas. Celles qui subsistent s'agrandissent par regroupement, annonçant les seigneuries du moyen âge¹⁹. Pour certains historiens, les villas de cette époque étaient probablement capables de vivre en réelle autarcie, grâce notamment à ce regroupement. La présence de quelques fours de potiers dans les exploitations agricoles du Bas-Empire va par exemple dans ce sens, ainsi que la mention d'ateliers de tissage²⁰.

Mais en réalité, selon VEYNE, l'autarcie vue par les Romains est surtout un idéal auquel il est rassurant de croire. En ce sens, l'autarcie ne s'oppose pas à l'économie d'échange : elle désigne une stratégie des propriétaires, qui se ménagent la possibilité d'un repli éventuel leur procurant la sécurité²¹. La propriété foncière produit des biens qui répondent aux besoins quotidiens, si bien qu'en cas de crise politique aboutissant à une désorganisation des échanges, le propriétaire « s'en sortira », même s'il ne peut plus vendre ses produits²². La possession du sol n'est donc pas destinée à servir de liquidités dans le cadre existant, mais à permettre de subsister en cas d'écroulement de ce cadre. « L'autarcie naturelle étant le mythe de sécurisation économique, on s'explique enfin une curieuse contradiction : que les Anciens (et leurs historiens) en aient tellement parlé et qu'ils l'aient si peu pratiquée : car enfin l'autarcie n'a pas existé plus souvent, chez eux, que chez nous le marché parfait »²³.

Ce mythe* de l'autarcie enchantait les anciens non seulement par son côté rassurant mais aussi parce qu'il flattait leur orgueil de propriétaire : vivre des produits de son seul domaine, ne rien acheter, manger son blé, boire son vin et se chauffer avec son bois. Tout cela a en outre un aspect vertueux : les besoins ainsi satisfaits sont normaux, naturels, non pervertis, puisqu'on y répond avec ce que fournit la seule nature (identifiée avec la propriété foncière), sans recourir au négoce²⁴.

¹⁷ DERAMAIX, p. 64

¹⁸ FERDIÈRE-1, pp. 87-94.

¹⁹ FERDIÈRE-2, p. 222.

²⁰ FERDIÈRE-2, p. 231.

²¹ VEYNE, p. 136.

²² VEYNE, p. 140.

²³ VEYNE, p. 144.

* Mythe, 5 : « Image simplifiée, souvent illusoire, que les groupes humains élaborent ou acceptent au sujet d'un individu ou d'un fait et qui joue un rôle déterminant dans leur comportement ou leur appréciation » (Robert 2009).

²⁴ VEYNE, p. 146.

L'histoire de l'idéal ou du mythe autarcique est encore à écrire, mais il est vraisemblable qu'on le trouverait présent dans les mentalités à toutes les époques. Au haut moyen âge, l'économie domaniale fermée était à la fois une réalité et un idéal : le domaine seigneurial ou abbatial permettait réellement d'assurer la subsistance au milieu des guerres, famines et autres troubles, et cette possibilité le rendait précieux même pendant les périodes calmes où les échanges commerciaux étaient possibles.

Bien plus tard, au XVIII^e siècle, dans un contexte qui n'est plus celui de la survie, les propriétaires terriens, qu'ils soient bourgeois, ecclésiastiques ou nobles, citadins ou ruraux, sont attachés à des livraisons en nature qui leur permettent de manger leur blé, de boire leur vin et de brûler leur bois, de vendre leur surplus, et de n'acheter au jour le jour que les luxes de la table et les produits frais – viande et laitages, légumes et fruits – ou les denrées exotiques et les épices qui viennent enrichir et diversifier leur alimentation. L'autoconsommation n'est pas, loin de là, le monopole des campagnes, ni des plus pauvres parmi les ruraux²⁵.

Ce mythe de l'autarcie est encore bien présent dans les mentalités contemporaines : il suffit pour s'en convaincre de parcourir certains ouvrages ou certains sites consacrés à « l'après-pétrole » ou à « l'effondrement économique ». On y trouve la même idée de pouvoir disposer d'un refuge où survivre de manière autonome en cas de crise grave, mais aussi la fierté de produire soi-même ce qu'on consomme et, plus ou moins affirmée, la recherche d'une certaine simplicité. Par exemple, un site dédié à ce thème (<http://www.autarcies.com>) affiche comme objectif « vivre à la campagne en autarcie avec une maison autonome afin de se préparer pour l'après-pétrole ».

2.3 LES BIENS COMMUNAUX

L'autarcie, cependant, n'est possible que si on possède une propriété suffisamment grande et variée pour subvenir à tous les besoins, y compris énergétiques. De nombreux paysans, à toutes les époques, n'étaient pas dans cette situation. Sans un complément, ils n'auraient pu survivre. Ce complément leur était apporté notamment par l'usage des « biens communaux ».

Dans le monde romain, une partie des terres appartenait à la cité et étaient utilisées collectivement par ses citoyens. Elles étaient particulièrement nécessaires aux colons qui n'avaient reçu que de petites parcelles de deux ou trois hectares, ce qui était insuffisant pour faire vivre une famille. Un complément leur était donc fourni par les terres collectives de leur cité, terres dans lesquelles ils avaient l'autorisation de faire paître leurs animaux et de ramasser du bois.

Les terres communes ou « biens communaux » resteront longtemps d'une importance fondamentale dans l'économie rurale. Constituées de bois, de bruyères, de prairies naturelles, de fonds marécageux ou d'autres éléments non mis en culture, ces terres offraient aux paysans la possibilité de mener leurs animaux à la pâture et de prélever les produits du sol indispensables à leur subsistance : matériaux de construction, combustible pour l'hiver, alimentation supplétive, etc.²⁶. On y lâchait le bétail, on y cueillait les baies, on y gaulait les châtaignes, on y ramassait des feuilles et des racines, on y coupait des genêts et des fougères qui servaient d'engrais, on y ébranchait ou y abattait des arbres non protégés²⁷.

²⁵ AYMARD, p. 222.

²⁶ NIEUS, p. 445

²⁷ NOEL, p. 25

La mise en place de la propriété privée va conduire à distinguer d'une part les terres dont la propriété et l'usage sont et resteront collectifs et d'autre part les forêts productives, propriétés seigneuriales, dans lesquelles les paysans disposeront de certains droits plus ou moins réglementés, différents selon les époques et selon les régions.

Au moyen âge, les seigneurs cherchent en effet à assurer leur autorité sur les terres—principalement forestières—qu'ils considèrent comme les leurs. Dans le duché de Brabant, par exemple, des chartes sont édictées au XIII^e siècle pour préciser les droits des villageois sur certaines terres, en général contre un cens. Ces chartes entérinent probablement des pratiques plus anciennes, ce qui peut expliquer qu'elles ne précisent pas toujours les usages auxquels sont destinées des terres. Lorsqu'elles le font, c'est par exemple pour indiquer que les villageois peuvent les utiliser «ad usum pascualem et ad eorum comunem combustio-nem»²⁸ (pour le pacage et le chauffage).

Plus tard, lorsque les pénuries de bois s'installeront en raison du développement industriel et urbain (on y reviendra), les droits d'usage seront le plus souvent supprimés. Cette suppression provoquera des modifications profondes des structures agraires dans certaines régions. Sans le droit de pacage, les paysans ont deux solutions : soit ils réduisent leur cheptel, ce qui se traduira par exemple par une baisse importante de la consommation de viande par la paysannerie dans certaines régions françaises au XVII^e siècle, soit ils transforment en prés leurs terres cultivables : le bocage (parcage des animaux hors des bois dans des prairies entourées de haies) leur offre alors une solution énergétique, les haies fournissant du bois de chauffage²⁹.

Au XVIII^e siècle et surtout dans la mouvance de la Révolution française, avec la mise en place d'une nouvelle structure politique et administrative, ce sont les biens communaux eux-mêmes (les terres dont la propriété est collective) qui sont remis en question. Leur statut et leur avenir font l'objet de débats animés. D'une part, on réaffirme le caractère collectif (certains diront plus tard «communiste») de cette propriété et le fait qu'elle est «grevée d'une espèce de substitution au profit des habitants futurs»³⁰. D'autre part, plusieurs éléments poussent à partager ces biens et à les distribuer entre les habitants : évolution des mentalités vers le libéralisme et la foi dans l'initiative individuelle, nouvelles pratiques agricoles comme la suppression de la jachère, croissance démographique, indigence d'une partie de la population. Pour les auteurs du *Mémoire statistique sur la Moselle en l'an IX*, «Les droits de parcours, de vaine pâture, les communaux sont, avec la passion d'acquérir, des obstacles au progrès de l'industrie parce qu'ils fournissent aux prolétaires des moyens d'élever et d'entretenir du bétail, dont ils obtiennent une partie de leur nourriture et de leurs vêtements, sans que le besoin les contraigne d'y pourvoir par le travail»³¹.

Finalement, les biens communaux sont répartis entre les habitants avec l'espoir qu'ils seront mis en valeur. Dans nos régions, cette distribution vise à compenser de manière équitable les droits supprimés³². Elle explique parfois la création de nouveaux quartiers dans les villes—par exemple Salzinnes, à Namur—mais aussi celle de hameaux sur de mauvaises terres éloignées des villages : on s'établit là où on peut trouver des terres, et non là où la géographie semble la plus favorable³³. L'origine de nombreux hameaux qui portent le nom de «comognes» remonte à cette époque³⁴.

²⁸ NIEUS, p. 464

²⁹ BELHOSTE, p. 226

³⁰ GIRON, n°7

³¹ Cité dans DUBY, p. 104

³² RECHT, pp. 102 et s.

³³ RECHT, p. 166.

³⁴ RECHT, p. 250.

Quant aux anciennes forêts seigneuriales, une bonne partie d'entre elles sont aujourd'hui des propriétés communales qui restent grevées de droits dont le plus connu, encore appliqué de nos jours dans certaines communes forestières, est le droit d'affouage, c'est-à-dire le droit de bénéficier de coupes de bois. L'augmentation du prix du mazout a remis ce droit à l'honneur: alors que certains villageois le dédaignaient il y a quelques années encore, c'est aujourd'hui un privilège jalousement gardé et de plus en plus exploité.

Parallèlement, le thème des biens communaux élargi à celui des «biens communs» (comprenant certains biens immatériels) fait à nouveau aujourd'hui, comme au XVIII^e siècle, l'objet de nombreux débats, notamment dans les milieux écologistes. Sur le plan théorique, la «Tragédie des communs» de G. Hardin est abondamment discutée depuis sa parution en 1968. Selon Hardin, la propriété commune d'une ressource conduit à sa surexploitation. Dès lors, les ressources naturelles, pour durer, devraient être soit privatisées, soit contrôlées par la puissance publique³⁵.

Elinor Ostrom (prix Nobel d'économie 2009) a montré que la gestion collective par les communautés d'utilisateurs constituait une autre voie. Elle a identifié huit principes fondamentaux pour la création et le maintien d'un bassin de ressources communes (common pool of ressources)–des principes qu'on pourra garder à l'esprit si on réfléchit à la mise en place de bassins énergétiques :

1. des limites nettement définies ;
2. des règles qui répondent aux spécificités et besoins locaux ;
3. un système permettant aux individus de participer à la définition et à la modification de ces règles ;
4. le respect de ces règles par les autorités extérieures ;
5. le contrôle du respect de ces règles par la communauté, qui dispose d'un système gradué de sanctions ;
6. des mécanismes peu coûteux de résolution des conflits ;
7. une auto détermination reconnue des autorités extérieures ;
8. s'il y a lieu, une organisation à plusieurs niveaux (toujours basée sur ces bassins de ressources communes).³⁶

2.4 L'ESCLAVAGE

Une autre question énergétique qui nous vient du fond des âges–avec un rebond important aux XVII^e et XVIII^e siècles–est celle de l'esclavage. Était-il ou non indispensable à la gestion des villas romaines et gallo-romaines (ce qui, soit dit en passant, conduit à poser à nouveau la question de leur réelle autarcie) ? Si les esclaves ont joué un rôle important dans les domaines du sud de l'Europe, où l'agriculture intensive demandait beaucoup de main-d'œuvre, c'est beaucoup moins évident dans nos contrées³⁷, qui semblent avoir plutôt fait des esclaves un produit d'exportation.

³⁵ LOCHER, p. 25.

³⁶ LE CROSNIER, p.3.

³⁷ FERDIERE-1, p. 111 ; ANDREAU, pp. 69-71.

Pendant toute la période de l'expansion romaine, en effet, les esclaves étaient très nombreux en Italie : certains parlent de 10 à 15% de la population³⁸. Lorsque les guerres s'arrêtent, leur prix augmente rapidement – ce qui n'exclut pas qu'on puisse encore profiter de certaines aubaines, comme le raconte un historien du début de notre ère : « beaucoup de marchands italiens, poussés par leur cupidité habituelle, [considèrent] comme un trésor le goût des Gaulois pour le vin. Ils l'apportent en bateau par les fleuves navigables ou en chariot par voie de terre et en touchent un prix incroyable : pour une amphore de vin, ils reçoivent un esclave, échangeant la boisson contre l'échanson »³⁹.

On pourrait s'interroger sur ce que signifie l'esclavage et discuter longuement des différentes formes qu'il a pu prendre au cours de l'histoire dans diverses parties du monde. Le servage au moyen âge en France, ou en Russie jusqu'en 1861, et le travail forcé à toutes les époques font référence à des statuts juridiques distincts, mais d'un point de vue strictement énergétique la différence a peu d'importance. Le premier objectif de ces différentes formes d'exploitation de l'homme est en effet de fournir de l'énergie à bon marché, même si, au cours de l'histoire, les esclaves ont souvent eu d'autres rôles tels que « lecteurs, secrétaires, essayeurs [c'est-à-dire évaluateurs] de monnaies, régisseurs, maîtres d'hôtel... »⁴⁰.

Aujourd'hui, l'esclavage existe encore. Dans sa version dite « moderne », il concerne près de 30 millions de personnes dans le monde, rapportait récemment Libération en rendant compte d'une enquête de l'ONG Walk Free. Ainsi par exemple, des commu-nautés entières des villages du Nord de l'Inde sont forcées de fabriquer des briques, de travailler dans des carrières ou de tisser des tapis⁴¹. Gulmara Shahinian, rapporteur spécial de l'ONU sur les formes contemporaines de l'esclavage, fait le même constat⁴².

Le nombre élevé d'esclaves explique-t-il le peu d'innovations techniques dans le monde romain ? Certains historiens d'inspiration marxiste, à la suite de BLOCH, le pensent ou l'ont pensé. Pour PHILIPPE, l'expansion des sociétés antiques signifie, dans le domaine social, la condamnation à l'esclavage d'une plus grande masse d'hommes. Et tant que le moteur humain conserve sa malléabilité, sa docilité, ces civilisations ignorent le progrès technique. Ainsi, l'esclavage expliquerait notamment le fait que les Romains aient eu peu de moulins. Pour certains, ce sont les révoltes d'esclaves qui auraient rendu nécessaire le recours à des innovations technologiques. Pour d'autres, cette nécessité serait liée au coût croissant des esclaves⁴³.

Les Romains connaissaient le moulin à eau, comme le prouve le site de Barbegal, qui comportait pas moins de 16 roues et permettait d'alimenter en farine les 12.500 habitants d'Arles. On a cru longtemps que les moulins n'existaient pas en Gaule du Nord ou ne s'y étaient répandus que très tardivement, mais de nombreuses découvertes récentes ont conduit à revoir ce point de vue⁴⁴. En fin de compte, la coexistence des esclaves et des moulins dans le temps comme dans l'espace semble donc en défaveur de la thèse marxiste d'un monde romain économiquement fondé sur l'esclavagisme.

38 ANDREAU, p. 75.

39 DIODORE DE SICILE, 5, 26, 3.

40 PLUTARQUE, *Vie de Crassus*, 2.1.

41 BONAL.

42 KIESEL.

43 PHILIPPE, pp. 21 et 25.

44 FERDIERE (2), pp. 76-80 ; ANDREAU, p. 37.

Un ouvrage récent a relancé le débat en rapprochant la fin de l'esclavage au XVIII^e siècle et la découverte de la machine à vapeur. MOUHOT, observe en effet que c'est au moment où le mouvement abolitionniste décolle, dans les années 1780, que les machines conçues et développées par J. Watt sont utilisées pour la première fois pour remplacer du travail humain dans les usines. L'abolition du servage en Russie coïncide également avec l'arrivée de la machine à vapeur dans la société russe. A différentes périodes de l'histoire, des améliorations technologiques auraient donc diminué le besoin de posséder des travailleurs non rémunérés. Même si les machines à vapeur, au XVII^e siècle, n'ont pas remplacé directement la force musculaire sur une grande échelle, elles ont favorisé l'émancipation des esclaves en répandant dans l'esprit des gens l'idée que les machines pouvaient remplacer le travail humain, ce qui a renforcé le mouvement abolitionniste⁴⁵.

L'ouvrage de MOUHOT s'intitule *Des esclaves énergétiques. Réflexions sur le changement climatique*. Son propos central est une comparaison entre l'esclavagisme et l'usage des énergies fossiles : tous deux ont pour but d'assurer le confort de ceux qui les utilisent, tous deux ont des effets négatifs sur une partie de la population, tous deux ont été progressivement remis en question à partir du moment où leurs effets négatifs ont été reconnus. Pour ceux qui acceptent que le réchauffement actuel résulte des activités humaines et qu'il cause déjà du tort aux populations les plus vulnérables, il est désormais indéniable que notre « addiction » aux énergies fossiles contribue indirectement à faire souffrir un certain nombre de personnes et de populations dans le monde. La prise de conscience qu'il existe des alternatives aux fossiles (énergies vertes mais aussi réduction des consommations) pourrait conduire à un changement des mentalités comparable à celui qu'ont permis les moulins au moyen âge et la machine à vapeur au XVIII^e siècle : les effets négatifs (désastres, réfugiés climatiques, etc.) ne seraient progressivement plus considérés comme acceptables⁴⁶.

2.5 MOULINS, FORGES, FOURNEAUX

En dehors du moulin à marée, plutôt rare en Wallonie, le moulin à eau connaît de nombreuses variantes : il est généralement construit sur le bord d'un cours d'eau, parfois sur des embarcations fixées à la rive par des cordages, parfois encore il pend sous un pont. L'eau frappe la roue par en-dessous (dans le courant), par au-dessus (chute d'eau aménagée) ou en oblique (ancêtre de la turbine)⁴⁷. Il tourne grâce au courant d'une rivière ou d'un ruisseau dont l'eau est stockée dans des étangs de retenue. La variété des usages du moulin est impressionnante : même si la plupart d'entre eux ont pour fonction de moulinier le blé, les moulins servent aussi à extraire l'huile, à broyer des écorces servant au tannage du cuir, à battre le chanvre, à fouler les étoffes, à presser le papier, à scier le bois, à aiguiser, à animer le soufflet de la forge, à battre le fer... C'est l'apparition de l'arbre à cames (qui transforme le mouvement rotatif en mouvement longitudinal) qui permet cette variété des usages. Autre découverte majeure : une seule roue peut transmettre son mouvement à plusieurs outils (plusieurs meules, ou une scie plus un martinet, etc.)⁴⁸.

⁴⁵ MOUHOT, pp. 37 et 41.

⁴⁶ MOUHOT, pp. 12 et 22.

⁴⁷ PHILIPPE, p. 89.

⁴⁸ BRAUDEL, p. 316.

Le moulin à vent, contrairement à ce que sa plus grande visibilité pourrait laisser croire, est plutôt rare dans nos contrées bien pourvues en cours d'eau et en dénivelés. Plus complexe et plus fragile que son cousin à eau, il dépend totalement de la présence de vent, alors que les étangs de retenue permettent de programmer dans le temps l'usage des moulins à eau. On ne construit donc généralement un moulin à vent que lorsque les cours d'eau sont saturés et qu'on n'arrive pas à satisfaire la demande, c'est-à-dire principalement pour fournir les villes en farine⁴⁹. Aux Pays-Bas, les moulins à vent sont utilisés dès le XV^e siècle pour puiser l'eau du sol et la rejeter dans les canaux⁵⁰.

Au moyen âge, l'installation d'un moulin à eau (maçonnerie, mécanique, retenue d'eau) représente un investissement important que seuls sont capables de faire les seigneurs ou les abbés (les abbayes cisterciennes notamment sont de grandes constructrices de moulins⁵¹), qui sont aussi les propriétaires des terrains et des cours d'eau. Pour rentabiliser cet investissement, ils en imposent l'usage à tous leurs hommes en échange d'une partie (souvent 1/16^e) de la récolte. Dès lors, si le moulin élève la productivité du travail dans la meunerie et dans la société en général, il est aussi, selon certains historiens, un moyen d'exploitation du paysan par le seigneur. Il est probable qu'il a contribué à séparer la masse paysanne en deux, en ruinant les plus pauvres. Les plus riches, au contraire, y ont trouvé un moyen supplémentaire de travailler davantage pour le marché, et donc de s'enrichir encore⁵².

Le moulin se multiplie en Europe à partir du XI^e siècle; l'arbre à cames se répand également à cette époque. Au moyen âge, en France, on dispose d'un moulin pour 250 familles et chaque moulin peut remplacer le travail de 10 à 20 hommes⁵³. Entre Seine et Loire, les rivières constantes sont équipées d'un moulin tous les kilomètres⁵⁴. Avant l'apparition de la machine à vapeur, la Wallonie en comptait plusieurs milliers: il y en avait 2040 rien que dans le département de l'Ourthe (c'est-à-dire à peu près la province de Liège) au début du XIX^e siècle⁵⁵. Certains d'entre eux existent encore aujourd'hui.

L'installation des moulins ne se passe pas toujours sans problème. Le moulin et les aménagements hydrauliques qui y sont liés engendrent des conflits avec les bateliers, dont ils entravent le passage, avec les riverains, éleveurs ou cultivateurs qui acceptent mal les terrassements et le relèvement du niveau des eaux⁵⁶, avec les flotteurs de bois, etc.

Le moulin est le point de confluence des hommes de la seigneurie: les sentiers et les chemins y mènent, et l'entrée y est libre. «L'assemblée, selon ses animateurs, rit des plaisanteries égrillardes ou discute semences et récoltes, bétail, événements. Le moulin est un important relai du colportage des nouvelles, des bobards, des opinions, des espèces cultivées et des relations humaines». Comme les clients doivent attendre leur tour, des tavernes s'implantent à proximité, ainsi que des lieux de mendicité et de prostitution⁵⁷.

Sur le plan technique, l'usage de la force hydraulique dans la métallurgie va avoir des répercussions considérables sur la productivité et sur la localisation des forges. Le moulin actionne le soufflet, ce qui permet d'atteindre des températures plus élevées, et les marteaux qui forgent le minerai. Le feu est alimenté en charbon de bois; ce dernier est friable et se conserve difficilement. Minerai et bois doivent être transportés jusqu'à la forge, et les produits finis doivent être délivrés, ce qui nécessite des animaux de traits et donc des prairies pour produire leur fourrage.

49 DEBEIR, p. 130.

50 BRAUDEL, p. 314.

51 DEBEIR, p. 138.

52 DEBEIR, pp. 127 et 128.

53 DEBEIR, p. 125.

54 PHILIPPE, p. 93

55 MARCHAL, p.142.

56 PHILIPPE, p. 239.

57 PHILIPPE, p. 165 et 173.

L'énergie nécessaire à l'association moulin-forge signifie donc une emprise spatiale importante (bassins de retenue, forêts, prairies) tout en impliquant un choix de localisation restreint et de bonnes conditions d'accès. Les forges quittent les forêts pour les vallées, qui deviendront, au cours des siècles suivants, les lieux de tous les changements. L'invention du haut-fourneau à la fin du XV^e siècle va ancrer encore un peu plus la production en un lieu fixe où se font toutes les opérations, du concassage du minerai au martelage du fer, à une échelle bien plus grande que tout ce qui s'était fait jusqu'alors. La concentration progressive des activités et des habitants dans les villes (particulièrement les villes fluviales) va poser des problèmes nouveaux – notamment, pour ce qui concerne l'énergie, des problèmes d'approvisionnement et de transport.

La gestion du temps est complémentaire à celle de l'espace. Dans certaines limites, l'eau nécessaire au moulin et le bois nécessaire à la forge peuvent être stockés, et il en va de même pour le minerai. Cela permet d'organiser dans le temps les périodes de production, en fonction soit de la disponibilité des matériaux, des travailleurs et des bêtes de somme et de trait, soit de la demande, soit d'autres priorités. La production intermittente est une des solutions qui se mettront en place face aux pénuries de bois aux XVII^e et XVIII^e siècles. L'énergie peut en effet aussi être stockée sous forme de produits finis ou semi-finis, comme le fer en barres. Une telle organisation de la production nécessite plus d'espaces de stockage.

2.6 LE BOIS

On l'a dit plus haut à propos des biens communaux : la forêt est un terrain fortement disputé dès le moyen âge. Dès cette époque, des réglementations sont mises en place pour organiser son exploitation. Certaines parties sont cultivées en taillis, d'autres en futaies, et les usages y sont de plus en plus clairement circonscrits. Fortement exploitée au XIII^e siècle, la forêt voit cette pression se relâcher lors de la crise démographique (pestes, guerres, etc.) des XIV^e et XV^e siècles. La reprise qui suit bénéficie donc de réserves abondantes⁵⁸. Mais pour un temps seulement...

Les pénuries de bois des XVI^e, XVII^e et XVIII^e siècles n'ont pas pour seules causes la reprise démographique et l'expansion des forges et autres industries. Elles sont aussi liées, particulièrement dans les villes, à la recherche d'un meilleur confort, qui conduit à multiplier les sources de chauffage⁵⁹. La demande en bois d'œuvre représente également des besoins énormes, notamment pour la construction navale⁶⁰.

Bien avant de concerner nos régions, de véritables pénuries touchent Paris, dont le nombre d'habitants quadruple en deux siècles. Autour de la ville s'est mise en place une exploitation concentrique de la forêt : les bois les plus proches servent à l'approvisionnement des habitants et des artisans parisiens, les plus lointains sont valorisés dans les fourneaux et les forges. Durant la seconde moitié du XVI^e siècle, de nouvelles techniques de flottage font reculer le cercle d'approvisionnement de la ville jusqu'aux limites du réseau hydrographique de la Seine⁶¹. Cependant, lors des hivers rigoureux, la demande explose alors que la Seine est gelée, ce qui cause des crises aiguës⁶². Il faut dire qu'on consomme à Paris, par an et par personne, le double de bois de ce qu'on consomme en province⁶³.

Le rayon d'approvisionnement de l'industrie, par contre, est plus restreint. En effet, la sidérurgie utilise comme combustible du charbon de bois, qui provient de branchages plus petits que le bois de chauffage.

⁵⁸ BELHOSTE, p. 220.

⁵⁹ BURIDANT, p. 80.

⁶⁰ BURIDANT, p. 81.

⁶¹ BOISSIERE, pp. 33-35.

⁶² BURIDANT, p. 79.

⁶³ BURIDANT, p. 81.

Il est fabriqué sur place dans la forêt* et est difficile à transporter⁶⁴. Au XVIII^e siècle la répartition entre forêts destinées à l'approvisionnement des villes et forêts destinées au bois de métallurgie s'est stabilisée. En Belgique, le sillon Sambre-et-Meuse fait partie des « paysages industriels »⁶⁵. Le sud de l'actuelle Wallonie est lui aussi une région de métallurgie, notamment parce que le bois y est abondant et « ne coûte que la peine de le prendre, le souverain ne faisant prendre garde qu'aux gros arbres ». Un visiteur des forges d'Orval au XVIII^e siècle décrit « un fourneau dont le feu est si vif que si l'on y jette un grand chien (ce qu'on fait pour distraire les étrangers), il est aussitôt consumé qu'une puce qu'on jetterait dans un grand brasier, on ne l'entend point seulement crier »⁶⁶.

A la veille de la révolution française, le manque de bois est devenu un problème général : les citadins reprochent aux ruraux des prélèvements de bois exagérés et anarchiques, les ruraux reprochent aux citadins de drainer en leur faveur tout le bois disponible, et les uns et les autres considèrent la consommation industrielle comme une concurrence injustifiée⁶⁷. Les « cahiers de doléances » qui rassemblent les demandes des électeurs à la fin du XVIII^e siècle, notamment en 1789, évoquent très fréquemment le prix voire la pénurie de bois : les budgets les plus modestes en sont les premières victimes, de même que certains métiers qui en sont gros consommateurs⁶⁸.

Face aux irrégularités de l'approvisionnement en bois, « il est de règle que les hauts fourneaux ne fonctionnent qu'un an sur deux ou trois, voire un an sur cinq, sept ou dix »⁶⁹.

A mesure qu'il devient plus rare, le bois devient une marchandise de plus en plus prisée. Dès la fin du XV^e siècle, certains grands propriétaires fonciers commencent à percevoir le parti qu'ils peuvent tirer de leurs forêts. Ils suscitent l'édification de forges et réglementent l'affouage et l'exploitation des bois⁷⁰, comme on l'a vu plus haut.

En Wallonie, la Meuse est un axe important pour le flottage du bois, qu'il s'agisse du bois d'œuvre (charpentes, navires de la flotte hollandaise) ou du bois de chauffage. Huy joue le rôle de centre régional pour le bois de chauffage dès le XIII^e siècle, Namur dès le XV^e. Mais ce ne sont que des places secondaires, bien moindres que Liège ou Maastricht⁷¹.

Le cas de la forêt de Marlagne, décrite ici dans un guide touristique publié en 1881, montre bien la surexploitation à laquelle ont conduit les pénuries de bois : « Guichardin, dans sa Description de tous les Pays-Bas, écrite au XVI^e siècle, montre la forêt de Marlagne ayant « son commencement au chateau de Namur et prenant son étendue vers le sud-west, en grande largeur et tirant à Philippeville ». La forêt avait alors vingt lieues carrées. Depuis, elle s'en est allée par lambeaux. Le grand coup fut donné après la révolution, quand le domaine livra les bois de Sambre et Meuse à la Société Générale pour favoriser l'industrie. L'industrie qui fut surtout favorisée à cette occasion est l'exploitation à outrance pour l'enrichissement rapide des exploitants »⁷².

* Voir la note à paraître sur les aires de faulde en Wallonie (anciens sites de fabrication de charbon de bois, les « aires de faulde », autrement dénommées charbonnières ou encore « ronds de sorcières » demeurent les témoins d'une pratique ancestrale qui a profondément modifié les sols forestiers et cultivés).

64 BOISSIERE, p. 29.

65 BOISSIERE, p. 47.

66 TERLINDEN in LASSANCE, pp. 23-24.

67 BROSSSELIN, p. 15.

68 BROSSSELIN, p. 12.

69 BRAUDEL, p.321.

70 BELHOSTE, p. 222.

71 SUTTON, p. 163.

72 D'ARDENNE in QUERIAT p. 144 note 460.

Aujourd'hui, dans nos régions, la forêt a reconquis les espaces qu'elle avait perdus au XVIII^e siècle. Toutefois, le bois est en passe de redevenir une denrée rare : qu'il s'agisse du bois de chauffage ou du bois d'œuvre, il est exploité presque au maximum de ce que permet son renouvellement. Le succès des chauffages aux pellets est une des raisons de ce renouveau de la demande. Une des solutions envisagées pour tenter de mieux y répondre à l'avenir est l'agroforesterie, qui combine les cultures et/ou l'élevage et la plantation d'arbres.

Ce qui va sauver les forêts de Wallonie au XIX^e siècle, ce n'est pas une gestion écologique et durable, mais l'exploitation d'une nouvelle ressource : le charbon. Avec lui s'ouvrira une nouvelle ère énergétique, celle des « fossiles », avec pour premier épi-sode ce qu'on appelle généralement (bien que l'expression soit contestée) la révolution industrielle.

LA TOURBE

La tourbe a constitué une source d'énergie d'appoint, voire la source d'énergie principale à certaines époques et dans certaines régions d'Europe. Elle y a permis le maintien de populations et d'activités alors que les forêts étaient détruites par les défrichements ou pour répondre aux besoins des industries⁷³. En Wallonie, elle n'a guère connu que des usages locaux, comme à Vance, près d'Etalle, où elle servait de combustible aux familles pauvres du village alors que la forêt était dévastée pour les besoins des forges. Dans les Hautes Fagnes, à la même époque, elle était toutefois exploitée à plus grande échelle puisqu'on l'exportait vers les cantons de Bastogne et d'Houffalize et jusqu'en Allemagne. Cette extraction a raboté des centaines d'hectares de fagnes sur une épaisseur d'environ deux mètres⁷⁴.

La tourbe a joué un rôle important dans la suprématie économique des Pays-Bas au XVII^e siècle – un rôle comparable à celui que le charbon jouera pour la Grande-Bretagne au siècle suivant. Abondante et bien distribuée, elle a constitué une source d'énergie efficace et bon marché en se substituant au bois. Elle a aussi été produite et utilisée dans le nord de la France entre 1780 et 1850⁷⁵. Cependant, la tourbe a un pouvoir calorifique plus faible que celui de la houille⁷⁶, ce qui explique la victoire de cette dernière lorsque les moyens de transport nécessaires (chemin de fer) seront disponibles pour l'acheminer⁷⁷. Un autre pays a bénéficié à une échelle nationale de l'exploitation de la tourbe : l'Irlande. Une partie importante de l'électricité y est aujourd'hui encore produite par des centrales thermiques alimentées par ce combustible.

Dans les années 1920, des tentatives ont lieu d'utiliser la tourbe et le gaz de tourbe comme carburants pour les véhicules à gazogène⁷⁸. Qui sait si la rareté du pétrole ne poussera pas un jour à faire de nouveaux essais ?

Stricto sensu, la tourbe est une énergie renouvelable puisqu'elle est formée de végétaux mal décomposés et qu'elle se reconstitue tant que persistent les conditions de sa survie (milieu humide, sous-sol imperméable, climat froid). Toutefois, le temps nécessaire à son renouvellement est très long et les dégâts environnementaux liés à son exploitation sont tels que les instances internationales ne la reconnaissent pas comme ressource renouvelable⁷⁹.

⁷³ ALLARD, p. 22.

⁷⁴ CAYRON, p. 3.

⁷⁵ BURIDANT, p. 83.

⁷⁶ ALLARD, p. 26.

⁷⁷ BURIDANT, p. 83.

⁷⁸ SAJALOLI, p. 179.

⁷⁹ ALLARD, p. 29.

2.7 LE SYSTÈME PROTO-INDUSTRIEL ET LES TRANSPORTS

Pendant que l'exploitation du bois atteignait ses limites, celle de l'énergie hydraulique continuait à évoluer, et l'organisation du travail prenait de nouvelles formes.

Le système proto-industriel qui s'installe dans certaines régions d'Europe aux XVI^e et XVII^e siècles combine le regroupement des opérations qui nécessitent l'énergie hydraulique avec la dispersion des opérations de transformation. Sur le plan économique, cette dispersion a notamment pour avantage de permettre une grande flexibilité dans le recrutement de la main-d'œuvre et dans la production, selon les fluctuations du marché⁸⁰.

L'organisation de la sidérurgie liégeoise à cette époque relève de ce système. Les maîtres d'usines s'y répartissent en deux groupes: d'une part les maîtres de forges et de fourneaux, qui comptent tout au plus une douzaine de familles, et d'autre part une multitude de maîtres de fenderies, de platineries, d'usines à canon, etc. qui ne sont que de simples artisans qui travaillent à domicile et dépendent des puissants marchands d'armes et de clous de la ville de Liège. Cet éparpillement de la main-d'œuvre en minuscules cellules de production va cependant de pair avec une concentration due aux impératifs énergétiques dans quelques vallées. La Meuse et ses affluents jouent aussi un rôle majeur pour l'approvisionnement en fer et, avec les routes, pour la distribution des produits finis⁸¹.

Autre exemple dans la région liégeoise: la production de charbon et plus précisément de houille. A l'exception d'une dizaine de fosses plus importantes qui employaient en 1812 une centaine d'ouvriers, elle se fait surtout dans des entreprises familiales. Les houilleurs sont des ouvriers saisonniers occupés aux travaux agricoles ou à la fabrication de briques en été. L'hiver, ils travaillent dans les grandes exploitations et, « après journée », dans leurs « fossettes ». Les grandes houillères exportent vers la Hollande, les petites répondent aux besoins locaux: chauffage domestique pour les pauvres, petites forges de cloutiers et d'armuriers qui font elles-mêmes partie du système proto-industriel sidérurgique.

Mais l'exemple le plus typique du système proto-industriel est sans doute celui du textile. Dans la région de Verviers, toute une main-d'œuvre rurale pauvre est mobilisée, dès les années 1660, « à filer, tisser, lainer, tordre, épilucher, etc. »⁸² en vue d'une production destinée aux marchés extérieurs. L'introduction de la machine à vapeur et des autres progrès techniques, vers 1800, va profondément modifier cette organisation du travail – parfois brutalement, parfois de manière progressive. En quelques années, plus de la moitié des ouvriers de la région verviétoise se retrouvent au chômage. Ils n'ont alors plus d'autres alternatives que la mendicité ou l'exil, excepté ceux qui parviennent à se faire engager dans les nouvelles manufactures – mais selon les estimations de l'époque, onze ouvriers travaillant aux machines produisaient autant que cent fileuses à domicile⁸³. Comme dans d'autres domaines d'activité, la proto-industrialisation leur a cependant permis d'acquérir une culture technique et un savoir-faire grâce auxquels la région pourra continuer à assurer la qualité de sa production dans le contexte de l'industrialisation.

Le système proto-industriel fait inévitablement penser au télétravail, qu'on est tenté de voir comme son équivalent actuel ou futur. C'est oublier que les ménages qui s'insèrent dans ce système sont aussi des paysans, qui trouvent dans ce travail un supplément de revenus. Pendant les temps laissés libres par leurs activités agricoles, ils sont tisserands, cloutiers, horlogers, tanneurs, verriers, papetiers, etc. Rien n'interdit cependant d'imaginer un retour vers le même genre de pluriactivité dans les campagnes, par exemple en combinant télétravail et autoproduction alimentaire (po-tager, poulailler, verger...)

⁸⁰ LEBOUTTE (2), p. 400.

⁸¹ LEBOUTTE (1), pp. 63 et s.

⁸² Lettre d'un maire citée dans LEBOUTTE R. (3), p.267.

⁸³ LEBOUTTE (3), p. 269.

et énergétique (photovoltaïque, petit éolien)–hypothèse qui signifierait une réduction de la sphère de l'économie marchande et un retour vers une autarcie partielle, au terme d'une parenthèse de quelque deux siècles...

Le système proto-industriel concerne ou peut concerner (selon les régions) la plupart des productions industrielles. Il s'accompagne d'une dispersion des activités, qui se répandent dans les campagnes. Les transports jouent donc un rôle fondamental pour l'acheminement des matières premières et pour la récolte et la distribution des produits finis. Or ils apparaissent de plus en plus comme un goulet d'étranglement : en dehors de la voile, en effet, il n'y a toujours pas d'autre solution que l'énergie animale ou humaine⁸⁴. Dans certaines communes de la région liégeoise, une partie importante des femmes (parfois jusqu'aux trois quarts) travaillaient dans les transports, soit au halage des bateaux, soit comme botteresses (porteuses de hotte)⁸⁵.

D'importantes améliorations sont apportées aux routes et aux voitures : usage du macadam comme revêtement, perfectionnement des diligences et malles-postes, etc. Entre 1814 et 1841, Paris-Bordeaux passe de 86 h à 36 h, Paris-Lille de 34 h à 15 h⁸⁶. Mais les transports plus lourds restent lents, difficiles, coûteux. Pour contourner ce problème, certains industriels regrouperont la main-d'œuvre dans des ateliers qui soit évolueront en usines lors de l'industrialisation, soit seront abandonnés lorsqu'elle adviendra⁸⁷.

LES FORGES DE MONTAUBAN

Les forges de Montauban à Buzenol (Etalle) sont actives presque sans discontinuer pendant 350 ans, du tout début du XVI^e siècle jusqu'au milieu du XIX^e. A leur apogée, elles sont l'un des plus importants complexes métallurgiques du sud de l'actuelle Wallonie. Un document de 1766 établit qu'elles comportent à cette date un jardin potager, des prairies de fauche, la moitié d'un étang, trois arpents de terre, le droit de pâturage dans les bois d'Etalle, deux fourneaux avec deux halles et des dépendances, des maisons et des écuries, et précise quelles sont les charges payées pour l'usage du cours d'eau⁸⁸. Il est donc fait allusion dans ces textes aux trois sources d'énergie nécessaires au fonctionnement de la forge : l'eau, le bois (sous forme de charbon de bois stocké dans les halles) et la force animale. Le minerai de fer et le liant nécessaire à sa réduction viennent pour leur part d'une vingtaine d'endroits dans un rayon de 10 à 20 km autour de la forge. Pendant la période de gloire de l'usine, le personnel qui y était occupé en permanence devait être de 12 à 15 personnes, mais de 100 à 200 personnes pouvaient y être employées occasionnellement. Parmi eux, des bûcherons, des charbonniers, des charretiers...

Selon le rapport d'un ingénieur daté du 15 ventôse an XIII (6 mars 1805), le ruisseau qui alimente la forge de Montauban présente un débit assez élevé et qui ne varie pas au cours de l'année⁸⁹. Ce ruisseau alimente d'autres moulins et forges. Un litige opposera d'ailleurs à la fin du XIX^e siècle le maître de la forge de Montauban, Philippe de Nothomb, et celui de la Neuve Forge, en aval, le second accusant le premier d'avoir « boué » son étang, ce qui aurait provoqué, outre la perte de poissons, la cessation du travail de la forge pendant sept semaines⁹⁰.

⁸⁴ PHILIPPE, p. 275.

⁸⁵ LEBOUTTE (3), p. 284.

⁸⁶ LAVEDAN, p. 89.

⁸⁷ DEBEIR, p. 149.

⁸⁸ SOSSON, p. 32.

⁸⁹ SOSSON, p. 5.

⁹⁰ SOSSON, p. 17.

Le charbon de bois est fabriqué par les charbonniers directement dans la forêt, dans des « fosses », puis est descendu dans la vallée et stocké dans les halles (une des halles, édifiée vers 1635, a une surface de 180 m² et une hauteur de 14 m⁹¹). Pendant longtemps, l'approvisionnement en bois ne pose aucun problème : la vallée se trouve en effet au centre d'un massif forestier assez étendu. Les pénuries commencent à apparaître au XVIII^e siècle. Elles se manifestent par une surexploitation et donc un rendement plus faible (entre 1720 et 1766 le rendement de l'arpent forestier est souvent réduit de moitié) et bien entendu par des prix de plus en plus élevés (de 7 à 12 sols la corde en 1700, plus de 60 sols en 1800)⁹².

A plusieurs reprises au cours des 350 ans d'existence de la forge, des documents mentionnent l'achat de prairies « pour fournir aux maîtres de forges et à leurs facteurs la quantité de foin nécessaire à l'entretien de leurs bestiaux et des chevaux qu'ils devaient utiliser comme bêtes de trait et de monture ». Un maître de forge réclame le droit de vaine pâture « pour les hamois [chevaux de trait] employés aux voitures de ses charbons et le bétail de son facteur »⁹³. Cette forme d'énergie, nécessaire au transport, est tout aussi indispensable que les autres. Les forges dépendent des transports pour l'acheminement du minerai, du charbon de bois et des produits finis. Aujourd'hui encore, les anciennes forges de Montauban sont au centre d'un réseau dense de chemins dont l'usage s'est perdu⁹⁴.

Dans une lettre datée du 17 décembre 1849, Nicolas Yante, alors régisseur de la forge, estime que la construction du chemin de fer du Luxembourg – dont il ne nie pas l'utilité pour la prospérité nationale – va entraîner la disparition des usines isolées, dont la sienne. En effet, le prix de revient du charbon de bois était plus élevé que celui du coke transporté à peu de frais par le rail⁹⁵.

La fin des forges de Montauban marque en réalité le passage à une nouvelle ère : celle du charbon et de la vapeur.

⁹¹ SOSSON, p. 6.

⁹² SOSSON, p. 40.

⁹³ SOSSON, p. 20.

⁹⁴ BOURGUIGNON (2), p. 425.

⁹⁵ BOURGUIGNON (2), p. 423.

3. UNE NOUVELLE ÈRE

Vers 1800, on semble avoir atteint le maximum de ce que pouvait donner l'exploitation des énergies disponibles à cette époque: énergie humaine (dans le cadre de la proto-industrie), énergie animale (traction dans l'agriculture et les transports), biomasse (nourriture, bois), énergie hydraulique (moulins, soufflets et marteaux de forge). Les capacités de ce système énergétique sont de plus en plus souvent dépassées: pénuries de bois, surexploitation des cours d'eau. Malgré de nombreux progrès, les transports restent trop lents et coûteux pour apporter des réponses à ces problèmes en élargissant les aires d'approvisionnement.

Le couple charbon de terre et machine à vapeur – c'est-à-dire en pratique la découverte d'une machine qui convertit la chaleur en mouvement – va bouleverser à la fois l'énergie, le territoire et les rapports entre les deux. Aux différentes énergies organiques correspondaient, on l'a vu, des échelles réduites, dépassant rarement le trajet que pouvait parcourir un attelage en une journée. Seul le flottage du bois de chauffage avait permis d'aller plus loin, du moins dans les régions arrosées par un fleuve. Le « miracle » du train à vapeur, c'est, au fond, celui d'une énergie qui se transporte elle-même et part à la conquête du monde... avec quelques inconvénients qu'on ne comprendra que plus tard.

3.1 LE CHARBON DE TERRE ET LA MACHINE A VAPEUR

Sur le plan énergétique comme sur le plan technique, c'est d'Angleterre, où la révolution industrielle bat son plein, que viendront les changements majeurs. Comme l'Europe continentale, l'Angleterre est confrontée à partir du XVI^e siècle aux pénuries de bois. Comme elle également, elle connaît depuis longtemps les usages possibles de la houille, aussi bien pour le chauffage domestique que pour l'industrie⁹⁶. Mais pour diverses raisons, c'est en Angleterre que les choses vont démarrer.

Les travaux de POMERANZ ont montré que l'Angleterre avait pu bénéficier (contrairement par exemple à la Chine, qui se trouvait dans une situation comparable à la même époque) de deux avantages décisifs: des mines de charbon facilement accessibles et bien situées, c'est-à-dire proches de la capitale et proches de ports maritimes (permettant le cabotage), et des colonies dans le Nouveau Monde qui lui assuraient un approvisionnement abondant en coton, remplaçant la laine. « A la fin du XVIII^e et au XIX^e siècles, les importations de coton et l'énorme augmentation de l'extraction charbonnière sont venues soulager le système agro-forestier britannique de la responsabilité de pourvoir le pays en fibres textiles et en carburant »⁹⁷. Ces deux atouts permettent à l'Angleterre de s'affranchir des limites inhérentes à la disponibilité en terres: la dépendance traditionnelle de l'économie envers la production agricole disparaît. On n'oubliera pas de rappeler également que cette nouvelle économie use et abuse d'une autre source d'énergie, l'esclavage, qui lui permet de bénéficier de coton abondant et à bas prix⁹⁸.

« Enlevez les ressources inattendues offertes par le charbon et par le Nouveau Monde, et il n'est pas difficile d'imaginer une évolution progressive de l'Europe vers une économie davantage fondée sur le travail intensif, avec une population agricole plus nombreuse, occupée à augmenter les rendements tout en préservant la fertilité des sols par le marnage, des pratiques de fumure plus élaborées, une meilleure utilisation des résidus des récoltes, etc. En suivant une telle voie, le niveau de vie se serait peut-être maintenu, voire amélioré, mais l'Europe n'aurait pas inventé le monde dépensier en énergie et en capital qui est devenu le nôtre »⁹⁹.

⁹⁶ DEBEIR, p. 156.

⁹⁷ POMERANZ (1), p. 89.

⁹⁸ MINARD, pp. 22-23.

⁹⁹ POMERANZ (2), p. 63.

Au XVIII^e siècle, donc, quelques inventeurs anglais (Savery, Newcomen, Watt...) mais aussi français (Papin, Cugnot...) mettent au point la machine à vapeur alimentée au charbon et lui trouvent différents usages qui se répandent en Angleterre et sur le continent. Dès 1721, certaines mines wallonnes sont équipées de « pompes à feu », c'est-à-dire des machines à vapeur actionnant des pompes d'exhaure, sans lesquelles l'extraction du charbon à grande profondeur n'aurait pas été possible (jusqu'alors, on ne connaissait que de petites mines avec des puits peu profonds). En 1798, W. Cockerill propose aux drapiers verviétois les premières mécaniques à filer la laine¹⁰⁰. Ces innovations bénéficient au début de l'aide de techniciens anglais. Elles connaissent des progrès rapides qui en améliorent considérablement les rendements. Leur coût est tel qu'elles nécessitent des capitaux importants, ce qui les lie indissolublement à l'expansion du système capitaliste. A la fin du XIX^e siècle, la Belgique est le seul pays européen à atteindre un niveau de développement et d'industrialisation proche de celui de la Grande-Bretagne, berceau de la révolution industrielle¹⁰¹.

Ces changements libèrent l'industrie de la dépendance énergétique aux cours d'eaux¹⁰², mais le transport reste cependant essentiellement fluvial jusqu'à la construction du réseau de chemins de fer. Car l'invention la plus importante en ce qui concerne l'aménagement du territoire est bien entendu la locomotive à vapeur : alimentée au charbon, elle permet le transport des personnes, des marchandises et du charbon lui-même sur tout le territoire (britannique ou continental) et participe activement à l'essaimage des nouvelles inventions. Le navire à vapeur apparaît à peu près en même temps que le chemin de fer, mais il doit faire l'objet de nombreuses améliorations avant d'être plus efficace que la voile¹⁰³ - si bien que, paradoxalement, c'est à la voile que pendant longtemps l'Angleterre exportera son charbon¹⁰⁴.

Dans un premier temps, le train ne va pas modifier en profondeur la géographie industrielle, puisque le rail suit généralement les vallées. Il va par contre réduire la durée et le coût des transports tout en offrant des débouchés fantastiques à la sidérurgie. Un autre effet de l'industrialisation sera l'urbanisation autour des mines et des usines avec pour corollaire, dans certaines régions, l'exode rural.

3.2 LES CHEMINS DE FER BELGES

La révolution industrielle, c'est aussi un nouvel état d'esprit qui met à l'honneur la volonté d'entreprendre, qu'elle soit privée ou publique. L'enthousiasme avec lequel l'homme politique et économiste français Michel CHEVALIER raconte en 1839 le début des chemins de fer belges en est un témoignage.

« La jeune royauté de Belgique, aussitôt installée, sentit que, pour s'assurer l'avenir, il était indispensable qu'elle marquât de son sceau le territoire belge par de grandes entreprises en harmonie avec l'esprit du siècle. Le gouvernement belge se lança donc avec résolution, mais aussi avec sagesse et sang-froid, dans les innovations que recommandait une politique non moins conservatrice que progressive. Les chemins de fer étaient déjà en honneur ; il crut que par les chemins de fer il pouvait conquérir une solide popularité, que par eux aussi il parviendrait à créer à la Belgique un irrécusable titre d'admission parmi les États européens. Les Chambres belges furent donc saisies d'un projet général de chemins de fer, et le 1^{er} mai 1834 fut promulguée une loi. Tout avait été si bien disposé d'avance, que le 1^{er} juin on se mit à l'œuvre ; et moins d'un an après, le 5 mai 1835, le chemin de fer était inauguré de Bruxelles à Malines. Au 1^{er} novembre 1839, il y avait dix sections en activité d'exploitation pour un total de 256,5 km » (extraits)¹⁰⁵.

¹⁰⁰ HALLEUX, p. 7.

¹⁰¹ LEBOUTTE-PUISSANT-SCUDO, p. 18.

¹⁰² LEBOUTTE (1), p.77.

¹⁰³ DEBEIR, p. 178.

¹⁰⁴ TACOEN, p. 174.

¹⁰⁵ CHEVALIER, pp. 513 et s.

L'État belge assure la réalisation du réseau central (partant de Malines et s'orientant vers les quatre points cardinaux) et un grand nombre de sociétés anonymes se chargent ensuite des ramifications. Toutefois, le manque de coordination va poser de nombreux problèmes et l'État va reprendre la main et achever lui-même le réseau.

Entre 1840 et 1913, on passe en Belgique de 385 km à 4628 km de voies ferrées – alors que dans le même temps les routes (chemins non compris) passent de 4177 à 9913 km et les voies navigables de 1312 à 1646 km. «Le succès du chemin de fer repose sur cinq points qui établissent sa supériorité: il coûte moins cher que la route et pas plus cher que les canaux; il est plus régulier dans les livraisons et offre plus de sécurité; la vitesse de déplacement est plus élevée et les itinéraires sont en général plus courts»¹⁰⁶.

Le transport des personnes comme celui des marchandises connaissent un succès foudroyant. Le caractère démocratique du train (deux fois moins cher que la diligence) s'accroît encore avec la création, en 1870, des abonnements ouvriers, qui favorisent une plus grande mobilité des travailleurs. En 1908, près de 20% de la main-d'œuvre industrielle belge totale vont travailler en chemin de fer¹⁰⁷. Côté fret, les trains ont pour fonction principale le transport du charbon (qui représente la moitié du tonnage embarqué) et des matières pondéreuses, mais aussi des petits colis. Dans un premier temps, les chemins de fer renforcent la polarisation, car ce sont les grands centres industriels qui sont d'abord desservis. Mais avec la ramification du réseau, l'accessibilité s'étend¹⁰⁸.

L'attraction des bassins industriels provoque dans certaines régions rurales, notamment françaises, un exode important dont il reste encore des traces aujourd'hui. En Wallonie, l'existence d'un réseau de chemin de fer très dense et des «vicinaux» permet de limiter les dégâts. La SNCV (Société nationale des chemins de fer vicinaux) est mise en place au milieu des années 1880. Sa mission est de relier les campagnes et les faubourgs aux gares et aux villes. Des lignes de chemin de fer secondaires sont donc construites à coûts réduits, généralement le long des routes déjà existantes. Elles servent aussi bien à transporter des voyageurs que des marchandises: charbon, produits frais de la campagne vers la ville, betteraves (vers les sucreries et retour de la pulpe vers le cultivateur), engrais, bois de mines, bois de construction, etc. D'abord tirés par des chevaux, les vicinaux passent ensuite au charbon puis au diesel à la campagne, et sont électrifiés en ville. Leur vitesse moyenne maximale est de 30 km/h environ. Leur réseau permet le développement économique, social et urbain de petites localités dispersées¹⁰⁹.

3.3 INDUSTRIALISATION ET URBANISATION

Durant les années 1850 - 1873, malgré les difficultés techniques de l'exploitation (présence de grisou, faible puissance des veines, irrégularités des gisements), l'industrie charbonnière belge triple sa production. Cette croissance répond à l'essor des industries voraces en charbon et à l'augmentation de demande de la part des chemins de fer et de la navigation à vapeur¹¹⁰. L'exploitation charbonnière génère en effet autour d'elle une série d'industries: construction de machines à vapeur, matériel de charbonnage, câbleries, verreries, soude, construction navale, matériel pour les chemins de fer. Dans le sillon Haine-Sambre-Meuse, la houille attire principalement la sidérurgie, les verreries, les industries chimiques et les ateliers de construction mécanique¹¹¹.

¹⁰⁶ LAFFUT, p. 116.

¹⁰⁷ LEBOUTTE-PUISSANT-SCUDO, p.43.

¹⁰⁸ LAFFUT, p. 119.

¹⁰⁹ GROSJEAN, pp. 114-116.

¹¹⁰ LEBOUTTE-PUISSANT-SCUDO, p. 47.

¹¹¹ LEBOUTTE (2), pp. 405-406.

Ces industries sont contraintes de se localiser sur les gisements houillers en raison des énormes quantités de houille nécessaires et du coût élevé de leur transport sur une longue distance. Une autre contrainte est la proximité des voies d'eau d'abord, des chemins de fer ensuite, pour le transport des matières premières et des produits finis. Elles doivent également s'adosser à un important bassin de main-d'œuvre. Bien que les réseaux ferrés national et vicinal permettent de limiter l'exode rural, de nombreux ouvriers pauvres viennent s'agglutiner autour des usines parce qu'ils n'ont pas les moyens de se payer les allers retours en chemin de fer, dont les horaires ne leur conviennent d'ailleurs pas toujours¹¹².

La forme d'urbanisation typiquement liée à l'industrialisation est la conurbation : une petite agglomération se forme autour d'une usine ou d'un charbonnage, puis les voies de communication entre ces petits pôles se peuplent et peu à peu les vides se comblent partiellement, laissant souvent des discontinuités considérables. C'est ainsi que, aujourd'hui encore, le Borinage est un mélange indéfinissable de campagnes et de maisons ouvrières¹¹³. « Au sein des bassins industriels se mêlent un habitat reproduisant une tradition architecturale campagnarde ou faubourienne (maisonnettes en brique à un seul étage alignées en longues rangées, anciennes maisons rurales transformées en logements ouvriers) et des bâtiments volontairement imposants (châteaux, gares, églises, dispensaires, maisons communales). (...) Ces pseudo-villes sont souvent l'enjeu d'une spéculation foncière débridée qui se traduit par la multiplication de cours et d'impasses sordides et par un bâti monotone, fait de matériaux de piètre qualité »¹¹⁴. A Liège, le processus d'urbanisation lié à l'industrialisation s'est combiné avec l'existence d'une métropole historique localisée au beau milieu du bassin charbonnier, avec pour conséquence une urbanisation orientée vers un centre dominant. On trouve aussi en Wallonie deux exemples remarquables d'urbanisme industriel, le Grand Hornu et Bois-du-Luc, organisés selon les principes utopistes de Claude-Nicolas Ledoux.

La suprématie du charbon prend fin de manière progressive à partir de la Première Guerre mondiale. Elle est en effet confrontée à la concurrence des charbons américains et d'Europe de l'Est et surtout à l'arrivée du pétrole, du gaz naturel et de l'énergie nucléaire. Après quelques soubresauts liés à des conjonctures particulières, comme la crise de Suez en 1957, le recul de l'extraction charbonnière est rapide. Les régions comme le Borinage, dont le développement économique était uniquement dépendant de cette production, sont confrontées à la désindustrialisation la plus complète¹¹⁵. C'est la période où se crée l'Europe du charbon et de l'acier.

3.4 L'ACCESSIBILITÉ GÉNÉRALISÉE

Parallèlement, les énergies disponibles dans les villes et dans les campagnes se diversifient. On ne citera ici que quelques faits et dates repères, sans chercher à décrire la floraison des nouvelles technologies qui se développent, certaines d'ailleurs pour peu de temps. Car sur le plan territorial, quelles que soient les sources d'énergie et quelles que soient les techniques, le mouvement est, à cette époque, toujours le même : celui d'une expansion dans l'espace et, finalement, d'une accessibilité généralisée. Dans le monde occidental, aujourd'hui, l'énergie est transportée partout et partout disponible.

A l'usage du charbon vient s'ajouter, pour l'éclairage, là où il n'y a pas de gaz de ville, celui du pétrole lampant. C'est sur le pétrole lampant que Rockefeller bâtit son empire : sa Standard Oil Company en détient le quasi-monopole mondial au début du XX^e siècle, avec une politique d'expansion très agressive.

¹¹² LEBOUTTE (2), pp. 400-402.

¹¹³ ORIS, pp. 72-73.

¹¹⁴ LEBOUTTE-PUISSANT-SCUDO, p. 45.

¹¹⁵ LEBOUTTE (2), pp. 411 et 405.

« En Chine, la politique de pénétration fut particulièrement efficace et réussie; elle se fondait sur la distribution gratuite de lampes à pétrole qui, créant un besoin jusque là inconnu, incitait à la consommation de pétrole lampant »¹¹⁶. Les résidus du raffinage permettant d'obtenir le pétrole lampant sont déversés dans les rivières, qui parfois explosent : ces résidus sont en effet de l'essence, ou du mazout s'il s'agit d'un pétrole lourd¹¹⁷.

Toutefois, la valeur de ces résidus ne va pas rester longtemps ignorée. Le destin du pétrole est surtout lié à celui du moteur à explosion et donc (pour ce qui concerne l'aménagement du territoire) de la voiture et du camion automobiles, dont la commercialisation commence à la fin du XIX^e siècle mais prend de l'ampleur surtout pendant l'entre-deux-guerres. Avec ces nouveaux modes de transport, on sort des limites spatiales imposées par le train et on relègue aux oubliettes la lenteur des attelages. Parallèlement à la voiture, mais financièrement plus démocratique, le vélo, mode de déplacement énergétiquement le plus efficient, commence lui aussi à se répandre dans les villes comme dans les campagnes.

En schématisant, on peut dire que le XIX^e siècle, avec le charbon et le chemin de fer, avait commencé un mouvement de dissémination sur le territoire mais en le limitant à certains axes principaux entre villes. Une fois arrivées à la gare la plus proche de leur destination, en effet, les personnes comme les marchandises (y compris les sources d'énergie: bois et charbon) devaient être prises en charge par la traction animale, comme deux mille ans plus tôt, pour achever leur trajet. Au XX^e siècle, dans le monde occidental du moins, tout le territoire devient accessible de manière rapide et confortable et l'énergie sous différentes formes est partout disponible. On peut donc habiter et travailler partout.

La motorisation de l'agriculture marque également un tournant important, notamment dans un pays comme la France qui en était restée longtemps à l'écart puisque « en 1936, l'énergie mécanique dans l'agriculture provenait d'un peu moins de trois millions de chevaux, d'un peu plus d'un million de bœufs, de cent mille mulets et de deux cent mille ânes »¹¹⁸.

L'électricité fait ses débuts à peu près à la même époque. Jusqu'en 1914, la puissance nominale installée en Wallonie est encore très faible et appartient pour 75% aux producteurs industriels, qui produisent pour leurs usines, et accessoirement seulement pour le réseau général. A partir de 1947, au contraire, les producteurs-distributeurs dépassent très nettement les autoproducteurs industriels¹¹⁹.

Sur le plan territorial, l'électricité marque un nouveau changement, ou plutôt un aboutissement : on peut la fabriquer avec des sources d'énergie partout disponibles et la transporter partout – à petite ou grande échelle, à faible ou grand voltage. La « fée électricité » se répand aussi dans les chaumières, transformant la vie quotidienne des ménagères, et modifie à nouveau profondément la localisation du travail industriel. Dès le début du XX^e siècle, la mise au point du transport sur longue distance du courant électrique libère les industries de la nécessité d'être proches des houillères, ce qui permet un premier décongestionnement des bassins industriels. Par la suite, le mouvement ne fera que s'amplifier. « Depuis les années 1960, de nombreux facteurs concourent à la dispersion plutôt qu'à la concentration industrielle: nouvelles possibilités techniques de transports à longue distance tant pour le pétrole que pour l'énergie thermoélectrique ou hydroélectrique ou le gaz naturel, harmonisation des tarifs de l'énergie, utilisation massive de matières premières venant d'outre-mer... autant d'éléments nouveaux qui privilégient les façades maritimes »¹²⁰.

¹¹⁶ DEBEIR, p. 185.

¹¹⁷ TACOEN, p. 181.

¹¹⁸ TACOEN, p. 23.

¹¹⁹ LEBOUTTE-PUISSANT-SCUDO, p. 215.

¹²⁰ LEBOUTTE (2), p. 412.

A la différence du couple charbon-vapeur, l'électricité ne nécessite pas la concentration du travail autour de la machine. On peut donc imaginer que si la machine électrique avait été inventée avant la vapeur (utilisation des chutes d'eau par exemple), la physionomie du territoire aurait pu être très différente¹²¹. La production industrielle aurait pu, en partie du moins, continuer à se faire à domicile, comme dans le système proto-industriel.

A partir de la révolution industrielle, les inventions liées à l'énergie se sont multipliées et se sont développées de plus en plus rapidement. Elles ont conduit à généraliser sur tout le territoire la disponibilité de l'énergie sous différentes formes et à faciliter la mobilité des personnes et des marchandises. Elles ont aussi permis aux villes de connaître une croissance de plus en plus rapide et de devenir toujours plus gigantesques. On considère aujourd'hui qu'une famille de quatre personnes dispose de l'équivalent énergétique de 160 esclaves, en moyenne mondiale, pour satisfaire ses besoins¹²².

En même temps, on est passé d'un système où l'autarcie énergétique (et aussi alimentaire) était sinon réelle, du moins possible à différentes échelles locales – ferme, village, terroir – à un système d'interdépendance à l'échelle mondiale. La crise pétrolière de 1973 constituera un premier avertissement de la fragilité de ce système. La prise de conscience du réchauffement climatique viendra ensuite s'y ajouter (Kyoto, 1997). Aujourd'hui, les différentes sources d'énergie, leurs avantages et leurs inconvénients, leur disponibilité à plus ou moins long terme et leur prix, de même que les échelles possibles pour leur production et de leur consommation, sont au centre de débats qui sont loin d'être clos.

ÉNERGIE ET TERRITOIRE EN 1958/EN 2012

En 1958, la revue française Urbanisme sort deux numéros consécutifs (n°60 et n°61) sur le thème «Energie et aménagement du territoire». En 2012, la même revue édite un numéro hors-série (n°45) intitulé «L'écologie, l'énergie, les villes». Même si ces deux approches, comme les titres l'indiquent, ne sont pas parfaitement identiques, leur comparaison est révélatrice de la manière dont a évolué la perception des relations entre territoire et énergie.

1958

A la différence de celui de 2012, les numéros de 1958 comportent des publicités, dont certaines portent sur l'énergie, et il y en a pour tous les goûts : «L'utilisation moderne du gaz progresse à pas de géant : mettez le gaz au premier plan de vos prévisions!» ; «Au centre du logis, la chaleur charbon apporte le vrai confort» ; «Confort, économie. Nos spécialistes sont à votre disposition pour vous conseiller sur le choix du fuel qui convient le mieux à votre installation» ; «Barrage du Chastang. L'une des grandes réalisations de l'Electricité de France qui doit poursuivre sans relâche son effort d'équipement pour l'expansion de l'économie française. Participez à cette œuvre en assurant le succès de sa prochaine émission de parts 59».

Pas de publicité pour l'énergie nucléaire (qu'on appelle encore parfois «atomique»), mais, dans plusieurs articles de la revue, elle apparaît comme l'énergie du futur, porteuse de beaucoup d'espoirs. Deux exemples, confrontés à la réalité d'aujourd'hui : «On estime que, pendant une première période d'environ vingt années, l'énergie nucléaire sera, avant tout, employée pour la production d'énergie électrique, mais elle devrait, par la suite, pouvoir être directement utilisée pour les usages industriels»¹²³ – actuellement, au niveau mondial, moins de 1 % de la chaleur produite

¹²¹ LAVEDAN, p. 57.

¹²² BRECHET, p. 5.

¹²³ LAMOUR, p. 13.

par les réacteurs est utilisée à autre chose que pour la production d'électricité (pour des réseaux de chaleur ou pour le dessalement de l'eau); quant à la fusion nucléaire, plus prometteuse encore que la fission, elle « ne sera probablement pas économiquement disponible avant les toutes dernières décades de ce siècle »¹²⁴ – autrement dit, on l'espérait alors pour 30 ou 40 ans plus tard... ce qui est encore le cas aujourd'hui.

L'accessibilité généralisée est un thème qui revient sous la plume de plusieurs contributeurs des numéros de 1958. Le transport de l'électricité, qui n'est bien maîtrisé que depuis peu, va permettre de ramener du travail dans les campagnes¹²⁵. La route peut nous conduire demain « vers ce 'porte-à-porte' qui nous est si cher; et l'automobile peut devenir un moyen de revitalisation des petites villes et des petits villages »¹²⁶. A une échelle plus large, « la mobilité des ressources énergétiques permet désormais le développement de l'agriculture et de l'industrie dans toutes les régions du monde jadis défavorisées »¹²⁷.

Mais le plus révélateur de la mentalité de cette époque est qu'on ne trouve pas, dans ces deux numéros de 1958, l'expression du moindre doute : pas la moindre allusion à des limites quelconques, pas la moindre mise en garde concernant d'éventuels effets négatifs. Le monde est ouvert aux nouvelles technologies de l'énergie, le territoire est ouvert aux progrès qu'elles apportent. Nous sommes à l'époque de l'Expo 58, au tout début des Golden Sixties, tout ou presque paraît possible. Pour caractériser les relations entre énergie et aménagement du territoire, E. Pisani conclut : « Peut-on penser que l'énergie pourrait être gratuite ? Je crois qu'il faut se garder des illusions : aussi forte que puisse être dans l'avenir la capacité de production des unités atomiques, le coût de la distribution demeurera relativement incompressible. Mais dans l'optique de l'aménagement du territoire, l'éventualité d'une énergie dont le prix serait nul nous intéresse moins que l'éventualité d'une égalité des chances énergétiques [entre les territoires]. Or, nous nous acheminons vers cette égalité des chances »¹²⁸.

2012

Un bon demi-siècle plus tard, le numéro de la revue *Urbanisme* consacré à « L'écologie, l'énergie, les villes » est centré sur la dimension territoriale de la transition énergétique. Les aspects de cette transition les plus détaillés sont les économies d'énergie permises par la rénovation des bâtiments et par la maîtrise de la mobilité, et par ailleurs le remplacement des fossiles par les énergies renouvelables. Divers exemples de villes ou de territoires « en transition » sont présentés dans des articles qui exposent les politiques mises en place : réseaux de chaleur, écoquartiers, ville compacte, ville intelligente, transports collectifs, marche et vélo, plans climat énergie, gestion de l'espace et des paysages, création d'emplois locaux, etc.

Dans toutes ces politiques, l'aspect territorial est fondamental. Mais les échelles auxquelles elles doivent se concevoir ne sont pas forcément toujours les mêmes : il s'agit de « trouver une bonne articulation entre les différents échelons territoriaux et de co-construire les politiques énergétiques locales »¹²⁹.

124 LONGCHAMBON, p. 3.

125 BARRERE, p. 14.

126 MATHIEU, p. 15.

127 LAMOUR, p. 10.

128 PISANI, p. 51.

129 PELISSARD, p. 10.

Ainsi par exemple, les politiques énergétiques qui portent sur les bâtiments doivent évidemment être mises en œuvre au niveau local, mais elles ont besoin d'assistance technique et de conseils qui ne relèvent pas uniquement de cet échelon territorial et nécessitent la mobilisation de l'échelon régional¹³⁰.

L'échelle locale a notamment pour intérêt de rendre plus facilement perceptibles et compréhensibles la production et la consommation d'énergie, ce qui en permet une meilleure appropriation par les collectivités comme par les usagers, et donc une meilleure maîtrise. C'est fondamental car, comme le montrent plusieurs des cas évoqués (villes, quartiers), la modification des comportements est beaucoup plus difficile à gérer que les interventions purement techniques.

Les questions de gouvernance sont directement liées aux échelles concernées et aux articulations entre elles. Là où les urbanistes de 1958 voyaient un espace toujours plus large et plus uniforme géré de manière centralisée, ceux de 2012 insistent au contraire sur l'autonomie des choix et l'importance croissante des autorités locales. Pour Jean Haëntjens, qui signe les conclusions, « les deux facteurs qui compteront sans doute le plus dans la conduite des transitions énergétiques et urbaines sont la marge de manœuvre économique et la volonté politique. Pour tenir dans la durée, cette volonté devra être portée par une conviction collective elle-même fondée sur une gouvernance solide et sur une attitude culturelle. Si les précédentes révolutions énergétiques ont eu des effets mécaniques et quasi universels sur les systèmes urbains, rien de tel n'est à attendre de la transition engagée. Le sentiment qui domine est plutôt celui d'une probable divergence des modèles urbains »¹³¹.

¹³⁰ Table ronde, p. 24.

¹³¹ HAENTJENS, p. 70.

4. RETOUR VERS LE FUTUR ?

« Les systèmes électriques verticaux et centralisés commencent à laisser place aux systèmes horizontaux et décentralisés ; vulnérables dans un mode devenus incertain, ils évoluent vers des systèmes plus flexibles, facteurs de résilience et d'adaptabilité. On considérait de façon séparée le gaz, l'électricité, le pétrole, la chaleur, etc., on pense maintenant 'intégration' et 'complémentarité' en fonction des besoins en services finaux qui sont chaleur et froid, éclairage, mobilité, loisirs, etc. Les réseaux de distribution deviennent aussi des réseaux de collecte de production dispersée, dotés de capacités d'intelligence. On se préoccupait de produire de l'énergie ici, de la consommer là, on commence à penser les deux ensemble, de façon intégrée, dans un bâtiment, un quartier, un village, une ville. »¹³².

Décentralisation, intégration, circuits courts, recherche d'autonomie : l'évolution actuelle de la gestion de l'énergie – parallèlement à celle d'autres domaines, comme l'alimentation par exemple – a un petit air de déjà-vu. Après deux siècles d'expansion et d'uniformisation, on redécouvre les vertus de la petite échelle. A tout le moins, elle apparaît comme porteuse de solutions intéressantes en cas de rupture du système global. On retrouve ici, en quelque sorte, le mythe romain de l'autarcie comme stratégie, comme « plan B ».

L'histoire des relations entre énergie et territoire nous aide à formuler des questions utiles pour imaginer et construire le futur dans cette optique :

- Le problème des capacités de transport est fondamental. C'est lui qui, à la base, rendait inévitable l'organisation du territoire en petites unités. Or, sauf effondrement total de la société actuelle, les solutions techniques qui ont été trouvées ne seront pas oubliées : on pourra toujours faire rouler des trains avec de l'électricité renouvelable ou faire voler des avions avec des agrocarburants par exemple. La question qui se pose est donc plutôt celle des choix qu'il faudra faire : transporter quoi ou quoi, au détriment de quoi ou de quoi ? Aux temps anciens, seuls les produits de grande valeur (blé, vin, esclaves) et les soldats voyageaient loin.
- Le télétravail, le travail à domicile et l'amenuisement des distinctions entre travail rémunéré et autoproduction, pluriactivité et loisirs... pourraient modifier sensiblement les pratiques de mobilité et donc les relations entre énergie et territoire. La séparation entre le lieu de travail et le lieu de vie n'a pas toujours été aussi nette qu'elle l'est aujourd'hui ; elle est d'ailleurs déjà en train de changer.
- Si l'autarcie complète est plutôt un mythe, l'autoproduction et l'autonomie font partie des souhaits d'habitants et de collectivités de plus en plus nombreuses : la « ferme » et le « terroir » sont les symboles d'une organisation territoriale restée dans la conscience collective comme une sorte d'idéal parce qu'elle assurait plus d'indépendance et de maîtrise sur les produits de base nécessaires à la vie. Au niveau domestique, l'isolation des bâtiments et les panneaux solaires proposent des solutions pour l'énergie, de même que le potager fait un retour en force, même s'il est plutôt symbolique. Toutefois, tous les ménages ne pourront pas produire ce qu'ils consomment, surtout dans les villes. Une organisation du territoire qui permette l'autonomie et la solidarité des collectivités (bassins énergétiques, bassins vivriers) paraît de plus en plus souhaitable. Elle aura notamment pour atout de réinvestir dans des emplois locaux les fonds qui servent aujourd'hui à payer l'énergie importée (pétrole). Elle nécessitera la mise en place de modes nouveaux de gouvernance, notamment parce que, dans ces bassins, une partie de la production viendra de biens communs, comme le vent, l'eau ou le soleil.

¹³² HAENTJENS, p. 70.

- La gestion du temps est une manière complémentaire de gérer l'énergie: organisation des périodes de consommation en fonction des périodes de production (notamment pour l'électricité renouvelable), stockage de l'énergie sous la forme de produits finis ou semi-finis, comme le faisaient les fondeurs qui produisaient des barres de fer non pour répondre à une commande, mais en prévision de demandes futures. Sur le plan territorial, cette possibilité, jointe à une réorganisation probable des transports en raison de leur coût, amène à penser que les espaces de stockage vont redevenir un besoin crucial, contrairement à ce que laisse croire l'évolution actuelle de la production vers le just-in-time.

En fin de compte, mutatis mutandis, le monde de demain pourrait ressembler autant à celui d'hier qu'à celui d'aujourd'hui. Les sources d'énergie fossiles et l'accessibilité généralisée qu'elles ont permise pourraient ne constituer qu'une parenthèse dans l'histoire des relations entre énergie et territoire.

5. OUVRAGES CITÉS

- ALLARD P., «*Le rôle de la tourbe dans l'économie européenne*», dans DEREK, J.-M. et GREGOIRE F., Histoire économique et sociale de la tourbe et des tourbières, Aestuaria, 2009, pp. 19 à 30.
- ANDREAU J., *L'économie du monde romain*, éd. Ellipses, coll. *Le monde: une histoire*, Paris, 2010.
- AUDOUBE F. et BUCHSENSCHUTZ O., *Villes, villages et campagnes de l'Europe celtique*, Hachette (Bibliothèque d'archéologie), 1989.
- AYMARD M., «*Autoconsommation et marchés: Chayanov, Labrousse ou Le Roy Ladurie?*» dans *La terre et les hommes. France et Grande-Bretagne, XVII^e-XVIII^e siècle* (présenté par G. BEAUR), Pluriel, Hachette Littérature, 1998, pp. 215 et s.
- BARRERE M., «*Face à l'énergie, le point de vue du géographe*», dans *Energie et aménagement du territoire*, revue Urbanisme n° 60, 1958.
- BELHOSTE J.-F., «*Une sylviculture pour les forges, XVI^e-XIX^e siècles*», dans WORONOFF D. (dir.), *Forges et forêts. Recherches sur la consommation proto-industrielle de bois*, éd. de l'EHESS, Paris, 1990.
- BESANCENOT F., *Le territoire: un espace à identifier*, Grain de Géo, 2006, http://grain-de-geo.ens-lyon.fr/article.php3?id_article=165.
- BOISSIERE J., «*La consommation parisienne de bois et les sidérurgies périphériques: essai de mise en parallèle (milieu XV^e-milieu XIX^e siècles)*», dans WORONOFF D. (dir.), *Forges et forêts. Recherches sur la consommation proto-industrielle de bois*, éd. de l'EHESS, Paris, 1990.
- BONAL C., «*Trente millions d'esclaves dans le monde*» dans *Libération* le 17 octobre 2013, http://www.liberation.fr/monde/2013/10/17/trente-millions-d-esclaves-dans-le-monde_940242.
- BOURGUIGNON M., (1) «*Les droits d'usage dans le Luxembourg*» et (2) «*Les forges de Montauban - Buzenol*» dans *L'ère du fer en Luxembourg (XV^e-XIX^e siècles)*, annales de l'Institut archéologique du Luxembourg, 1993-1994.
- BRAUDEL F., «*La diffusion des techniques: sources d'énergie et métallurgie*», dans *Civilisation matérielle, économie et capitalisme, XV^e-XVIII^e siècle, tome 1, Les structures du quotidien, le possible et l'impossible*, Armand Colin, 1979, pp. 291-336
- BRECHET Th., «*L'énergie: mutations passées et mutations en cours*», dans *Reflets et perspectives de la vie économique* n° 4, 2007, pp. 5-11.
- BROSSELIN A., CORVOL A. et VION-DELPHIN F., «*Les doléances contre l'industrie*», dans WORONOFF D. (dir.), *Forges et forêts. Recherches sur la consommation proto-industrielle de bois*, éd. de l'EHESS, Paris, 1990.
- BRULET R., «*Agglomérations et campagnes*», dans *La Belgique romaine, dossier Archéologie et sciences des origines* n° 315 juillet-août 2006, pp. 32 et s.
- BRUNET R. (dir), *Les mots de la géographie: dictionnaire critique*, Montpellier, Reclus, 1992.
- BURIDANT J., «*Crise forestière et exploitation de la tourbe en France*», dans DEREK, J.-M. et GREGOIRE F., Histoire économique et sociale de la tourbe et des tourbières, Aestuaria, 2009, pp. 77 à 86.
- CAYRON J., «*Mais où sont passées les tourbières wallonnes?*» dans *L'Erable*, Cercles naturalistes de Belgique, 2^e trimestre 2004.
- CHEVALIER M., *Des intérêts matériels en France, 1839*, réédition Bibliolife.
- CIPOLLA C., «*Sources d'énergie et histoire de l'humanité*», dans *Annales. Économie, Sociétés, Civilisations*, 16^e année, n° 3, 1961, pp. 521-534.
- CORBIAU M.-H., «*Le long des voies anciennes*», dans *Les Cahiers nouveaux* n° 86, septembre 2013.
- D'ARDENNE J., *L'Ardenne belge, française, grand-ducale. Guide du touriste dans la région de l'ancienne forêt*, Bruxelles, éd. Rozet, 1881.

- DEBEIR J.-C., DELEAGE J.-P., HEMERY D., *Les servitudes de la puissance. Une histoire de l'énergie*, Flammarion (Nouvelle bibliothèque scientifique), 1986.
- DERAMAIX I., «*Meslin-L'Evêque, imposante villa hainuyère*», dans *La Belgique romaine*, dossier Archéologie et sciences des origines n°315 juillet-août 2006, pp. 64-67.
- DUBY G. et WALLON A. (dir.), *Histoire de la France rurale*, 3, *Apogée et crise de la civilisation paysanne*, 1789-1914, Seuil, 1976.
- FERDIERE A., *Les campagnes en Gaule romaine*, (1) t. 1 *Les techniques et les productions rurales en Gaule* et (2) t. 2 *Les hommes et l'environnement en Gaule rurale*, éd. Errance, 1988.
- GIRON Dictionnaire de droit administratif et de droit public, 1895.
- GROSJEAN B., *Urbanisation sans urbanisme - une histoire de la «ville diffuse»*, Mardaga, 2010.
- HAENTJENS J., «*Transitions énergétiques et transitions urbaines*», dans *L'écologie, l'énergie, les villes*, revue Urbanisme hors-série n° 45, 2012.
- HALLEUX R. et al., *L'évolution des sciences et des techniques en Wallonie*, deuxième partie, Institut Jules Destrée, 1995, http://www.wallonie-en-ligne.net/1995_Wallonie_Atouts-References/1995_ch09-2_Halleux-R_Bernes-A-C_Etienne-L.htm.
- HOUTART F. et LEMERCINIER G., *L'énergie et la culture*, L'Harmattan/Centre Tricontinental de Louvain-la-Neuve, 1990.
- KIESEL V., «*30 millions d'esclaves*», dans *Le Soir* du 8 mai 2014.
- LAFFUT M., *Les chemins de fer belges et l'industrialisation*, dans *L'industrie en Belgique. Deux siècles d'évolution, 1780-1980*, Crédit communal de Belgique et SNCI, 1981, pp. 113 et s.
- LAMOUR Ph., «*La politique d'aménagement territorial et l'énergie*», dans *Energie et aménagement du territoire*, revue Urbanisme n° 60, 1958.
- LASSANCE W. et F., *La métallurgie à travers les âges et le fourneau Saint-Michel ou trois mille ans d'histoire du fer*, éd. Rémy Magermans, Andenne, 1973.
- LAVEDAN P., *Histoire de l'urbanisme. Epoque contemporaine*, éd. H. Laurens, Paris, 1952.
- LEBOUTTE R. (1), «*La métallurgie dans la région liégeoise de XVe siècle à l'aube du XIXe siècle*», dans WYNANTS P. (dir.), *Mutations de la sidérurgie du XVIe siècle à 1960*, Colloque Meuse-Moselle, FUNDP, Namur, 1997.
- LEBOUTTE R. (2), «*La problématique des bassins industriels en Europe*», dans *Espace, population, société* 2001-3.
- LEBOUTTE R. (3), «*Adaptation, reconversion, mutation. Le rôle de la proto-industrialisation dans la genèse du bassin industriel liégeois*», dans *Proto-industrialisation. Recherches récentes et nouvelles perspectives*, 1996, pp. 263-290.
- LEBOUTTE R., PUISSANT J., SCUTO D., *Un siècle d'histoire industrielle. Belgique, Luxembourg, Pays-Bas. Industrialisation et société, 1873-1973*, SEDES, 1988.
- LE CROSNIER H., «*Elinor Ostrom ou la réinvention des biens communs*», dans *Le Monde diplomatique*, 12 juin 2012, <http://blog.mondediplo.net/2012-06-15-Elinor-Ostrom-ou-la-reinvention-des-biens-communs>.
- LOCHER F., «*Les pâturages de la guerre froide: Garrett Hardin et la 'Tragédie des communs'*», *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, 2013/1, n°60-61, pp. 7-36.
- LONGCHAMBON H., «*Introduction*» dans *Energie et aménagement du territoire*, revue Urbanisme n° 60, 1958.
- MAGNIN G., «*Les enjeux de la transition énergétique en Europe*», dans *L'écologie, l'énergie, les villes*, revue Urbanisme hors-série n° 45, 2012.
- MARCHAL N., *Moulins à eau en Wallonie*, Centre belge d'histoire rurale, Louvain-la-Neuve, 1982.

- MATHIEU P., «*Face à l'énergie: le point de vue de l'urbaniste*», dans *Energie et aménagement du territoire*, revue *Urbanisme* n° 60, 1958.
- MINARD Ph., «*Du charbon et des plantations*», introduction à POMERANZ K., *La force de l'empire. Révolution industrielle et écologie, ou pourquoi l'Angleterre a fait mieux que la Chine*, éd. ERE, 2009, pp.7-26.
- MOUHOT J.-F., *Des esclaves énergétiques. Réflexion sur le changement climatique*, Éd. Champ Vallon, coll. *L'environnement a une histoire*, 2011.
- NIEUS J.-F., «*Les 'communaux' villageois, une invention du XIIIe siècle? L'exemple du Brabant à travers les chartes ducales*», dans YANTE J.-M. et BULTOT-VERLEYSSEN A.-M. (dir.), *Autour du 'village', établissements humains, finages et communautés rurales entre Seine et Rhin (IVe-XIIIe siècles)*, actes du colloque des 16-17 mai 2001, Louvain-la-Neuve, 2010.
- NOEL R., «*A la recherche du village médiéval hier et aujourd'hui*», dans YANTE J.-M. et BULTOT-VERLEYSSEN A.-M. (dir.), *Autour du 'village', établissements humains, finages et communautés rurales entre Seine et Rhin (IVe-XIIIe siècles)*, actes du colloque des 16-17 mai 2001, Louvain-la-Neuve, 2010.
- ORIS M., «*Les deux visages de l'urbanisme wallon au XIXe siècle*», dans *Les Cahiers de l'urbanisme* n° 25-26, septembre 1999, pp. 69 et s.
- PELISSARD J., «*Ancrage territorial des politiques énergétiques et péréquation tarifaire nationale*», dans *L'écologie, l'énergie, les villes*, revue *Urbanisme* hors-série n° 45, 2012.
- PHILIPPE R., *L'énergie au moyen âge. T.1 L'appropriation de l'énergie*, thèse de doctorat photocopiée, 1980.
- PISANI E., «*Conclusions*», dans *Energie et aménagement du territoire*, revue *Urbanisme* n° 60, 1958.
- POMERANZ K., (1) «*Économie politique et écologie à l'aube de l'industrialisation: aux origines de la 'Grande divergence'*», dans *La force de l'empire. Révolution industrielle et écologie, ou pourquoi l'Angleterre a fait mieux que la Chine*, éd. ERE, 2009, pp. 35 et s.; (2) «*Dépasser la vision binaire Orient-Occident: pour une approche globale des voies de développement*», idem, pp. 77 et s.
- QUADU, F. *Biocarburants, territoires et agriculture*, note de recherche CPDT, 2014, http://cpdt.wallonie.be/sites/default/files/pdf/ndr47_biocarburants_octobre2014.pdf.
- QUERLAT S., *La mise en tourisme de l'Ardenne belge (1850-1914)*, thèse de doctorat photocopiée, 2010.
- RAEPSAET-CHARLIER M.-Th., «*Épigraphie et municipalisation en Belgique romaine*», dans *La Belgique romaine*, dossier *Archéologie et sciences des origines* n° 315 juillet-août 2006, pp. 10 et s.
- RECHT P., *Les biens communaux du Namurois et leur partage à la fin du XVIIIe siècle*, éd. Emile Bruylants, Bruxelles, 1950.
- SAJALOLI B. et GREGOIRE F., «*Les colloques national et international de la tourbe à Laon en 1927 et 1928: le chant du cygne de l'or brun*», dans DEREK, J.-M. et GREGOIRE F., *Histoire économique et sociale de la tourbe et des tourbières*, *Aestuarina*, 2009, pp. 173 à 188.
- SOSSON J., *Notices historiques sur Montauban, la vallée de Buzenol, Etalle et environs, 1961-62*, tapuscrit, 1978.
- SUTTOR M., «*Prospection, commerce et transport du bassin mosan aux Pays-bas, XIIIe-XVIIe siècles*» dans *Forêt et marine*, textes réunis et présentés par CORVOL A., L'Harmattan, 1999.
- TACOEN L., *La guerre de l'énergie a commencé*, Flammarion, 1978.
- TERLINDEN Vicomte, «*Souvenir des pèlerinages d'un franciscain belge en Italie en 1726 et 1733*», dans *Bulletin de l'Institut historique belge de Rome* t. XXIX, 1955.
- VEYNE P., «*Mythe et réalité de l'autarcie à Rome*», 1979, dans VEYNE P., *La société romaine*, Seuil, 1991, pp. 131 à 162.