

Autosuffisance énergétique : de l'utopie à la réalité

"*Sous le poids de la nécessité, les utopies deviennent réalisables*" écrit Yona Friedman dans son plaidoyer pour l'autosuffisance locale *Alternatives énergétique*¹. Cette citation résume le paradoxe mondial concernant le rapport à l'énergie et à sa consommation que l'humanité perpétue depuis la première révolution industrielle. En effet, dans un contexte actuel de Cop 21 et d'Habitat III, la communauté internationale met en exergue une double problématique : d'une part, une sobriété énergétique ainsi que des recherches à propos de nouvelles sources d'énergie sont mises en place pour faire face à une future crise et d'autre part, la problématique de la pollution devient un enjeu considérable au constat d'une dégradation écologique inédite en cours. A l'heure actuelle, peu de réponses, les plus souvent classées comme alternatives, sont exprimées. En outre, ces questions de sociétés, fondamentales pour notre pérennité, se concentrent en grande partie dans le rapport à l'habitat et à la question urbaine soit : à l'architecture et à l'urbanisme.

Néanmoins, ces questions ne datent pas d'hier : nombreux architectes, chercheurs, industriels et promoteurs cherchent dès le fin de la seconde guerre mondiale une solution. C'est l'acte de naissance d'un mouvement qui ne cessera de s'étoffer au fil des décennies.

Ici, nous développerons la question de l'autosuffisance énergétique à l'échelle de la ville, échelle où l'autosuffisance est la plus réalisable. Nous tenterons de faire la distinction entre autosuffisance et autarcie, puis illustrerons notre discours par des modèles et essais théoriques et réalisés. Enfin, nous attacherons l'autosuffisance à une simple utopie ou à une réalité prometteuse.

L'autosuffisance est un concept géopolitique et géostratégique qui s'oppose au phénomène de mondialisation, basé sur une économie et un fonctionnement libéralisé. *De facto*, l'autosuffisance suppose la production suffisante d'une ressource pour subvenir à ses propres besoins. Elle implique également une économie tournée vers l'intérieur, profitant à tous. Cela peut par ailleurs induire une redistribution équitable des ressources pour favoriser l'indépendance de chaque individu vis-à-vis de l'extérieur. L'autosuffisance peut également produire plus que nécessaire, sous-tendant une exportation de produits, sans pour autant investir dans les réseaux mercantiles d'imports. Ainsi, bien que l'étude sémantique associe le terme d'autosuffisance à celui d'autarcie, la signification de ces deux notions est différente. En effet, l'autosuffisance n'exclue de ses relations avec l'extérieur que les relations marchandes ou les échanges se rattachant à un réseau mercantile d'export. A l'inverse, l'autarcie exige un repli sur soi ainsi qu'un arrêt de tout types de flux d'échanges.

La notion d'autosuffisance sous-tend également la question sociale et son organisation. Cette problématique implique un renouvellement des pratiques et des modes de vie. En effet, la modification de l'accès et de la distribution des ressources implique nécessairement un nouveau modèle social.

De plus, l'autosuffisance induit la notion d'échelle, se décomposant en quatre dimensions en ce qui concerne le domaine architectural et urbanistique. La micro-échelle est tout d'abord mise en avant. Il s'agit de l'échelle du bâtiment et de son entourage proche, entre 1 et 100m. Elle s'attache à l'étude d'une entité ou plus rarement de plusieurs entités. Elle est souvent l'échelle développée pour des problématiques factuelles de sobriété énergétique, d'empreinte écologique et de durabilité. Ensuite, l'échelle locale, soit l'échelle du quartier, est généralement l'échelle impliquée dans les questions d'autosuffisance, comme le quartier Bed-Zed, dans la banlieue londonnienne. Viennent enfin l'échelle urbaine ou macro-échelle ainsi que l'échelle territoriale et nationale.

De fait, de l'échelle locale à urbaine, de multiples expériences théoriques sont réalisées. Nous nous intéressons donc à la manière dont cette réflexion s'est réalisé dans ce champ qui ne cesse de se diversifier.

Le concept d'autosuffisance énergétique urbaine repose sur un système identique à celui des *polis* grecques². Néanmoins, du fait de l'augmentation démographique et des progrès techniques et technologiques, les échanges, relatifs aux besoins des civilisations, augmentèrent et firent perdre aux villes leur caractère auto-suffisant. Face à ce modèle, des penseurs émettent l'idée d'un renouveau actuel.

¹ Yona Friedman, *Alternatives énergétiques - Plaidoyer pour une autosuffisance locale*, Dangles, septembre 2011.

² On désigne la Cité Etat en Grèce antique, c'est-à-dire une communauté de citoyens libres et autonomes, capable d'autosuffisance par la production de bois de chauffage.

De fait, dès le début des années 1970, des groupuscules d'ingénieurs, architectes et urbanistes commencent à effectuer des expériences sur l'autosuffisance, principalement sous la coupole de l'université de Cambridge. Ces dernières sont alors principalement axées sur la conception et le développement d'unités indépendantes en terme d'énergie et de nourriture. Il s'agit de la création de la notion de maison autonome. Les études, très hétéroclites, sont nommées Autonomous House Project, Prototype 1, Ecol House ou encore Minimum Cost Housing group. Ces projets sont classés selon leur coût de construction et d'entretien via une échelle de trois niveaux : «Hautement autonome, très sophistiqué et chère», «Modulaire et compacte» et « Bas coûts».

La critique faite à ces expériences précurseuses est qu'elles sont exclusivement focalisées sur l'unité d'habitation minimum. Ces recherches sont en effet peu regardantes de l'adaptabilité des concepts aux différents environnements (ruraux, semi-ruraux ou urbains) et ne peuvent aboutir à des solutions de grande échelle.

En 1973, une onde de choc agite les penseurs : le premier choc pétrolier, mettant fin au rêve d'une Terre sur laquelle l'énergie serait illimitée et peu coûteuse. Ce contexte alarmant joue le rôle de catalyseur dans le milieu de la recherche. Les chercheurs veulent alors réfléchir à l'autonomie d'une cité selon des facteurs multiples, notamment morphologiques. Ils veulent aussi imaginer le développement des micro-économies domestiques qu'engendreraient les modèles élaborés. En effet, les solutions en terme d'autosuffisance et de déconnexion doivent pouvoir s'adapter à tout contexte urbain et engendrer une économie afin de pouvoir devenir des villes énergéto-suffisantes.

Cette pensée croissante permet alors à l'autosuffisance de sortir de son caractère artisanal et alternatif pour l'élever au rang des universitaires, entreprises et institutions publiques. Ainsi, le système de production et de distribution peut espérer être repensé de manière plus réaliste et efficace, dans une pensée globalisante et à toutes échelles confondues.

En 1973, Day Chahroudi et Sean Wellesley-Miller¹ proposent un projet théorique, les *Bioshelters total energy system*. Cette recherche se présente sous la forme d'un conglomérat d'unités d'habitation placées sous une forme évoluée d'un dôme géodésique de Fuller. Ce dôme est présenté comme une serre non-inflammable, d'une durée de 25 ans. Il crée un environnement fertile et luxuriant. Ce milieu est réalisable à l'aide de grandes innovations techniques telles le *Cloud Gel*² ou le *Tensegrity Climate Envelope*³. La présence de transport au sein du complexe est par ailleurs pensée comme un réseau d'automobiles électriques se rechargeant sur des points éoliens. De plus, l'appareillage technique produit, stocke ou recycle l'énergie. Néanmoins, malgré les solides études technologiques et un fort succès à la New Alchemy Institut, le projet est finalement considéré par ses concepteurs comme empreint d'une grande immaturité technique.

Face à ces contraintes matérielles, de coût et d'échelle peu globalisantes, d'autres penseurs se mettent alors à chercher des solutions plus écologiques, applicables à d'avantages de typologies, à de plus grandes échelles et ayant une approche plus sociale.

Ainsi, Yona Friedman, architecte et sociologue français appelle dès 1958, dans «Architecture mobile», les architectes à libérer les habitations des réseaux à travers une critique de la rigidité des structures.

Au début des années 1980, la consommation énergétique mondiale est remise en cause⁴. Y. Friedman profite de ce contexte pour décrire le concept idéaliste d'un urbanisme radical global qu'il nomme la «civilisation paysanne modernisée». Ce modèle interroge la grande échelle. Il fait notamment la promotion d'une société fondée sur la primauté agricole et la production non-marchande. Selon Friedman, il permettrait d'aboutir à l'idéal d'une «civilisation paysanne modernisée que l'autosuffisance locale rendrait indifférente aux crises traversées par l'économie internationale et peu vulnérables au chômage»⁵.

¹ Codirecteur du laboratoire d'énergie solaire du Massachusetts Institute of Technology ou MIT.

² Système développé par Suntek®, dirigée par D. Chahroudi et S. W-Miller, permettant une réduction de chaleur due aux toits.

³ Egalement développé par Suntek®.

⁴ La crise énergétique fait vaciller les priorités de rentabilité industrielle, révélant des coûts de production de masse importants pour la création, la concentration, le stockage ou la distribution.

⁵ Fanny Lopez, Le rêve d'une déconnexion, Editions de la Vilette 2010.

Y. Friedman réfléchit également simultanément à la récupération et à la réutilisation de matériaux ainsi qu'à la place de l'architecte dans la société. L'architecte ne serait alors plus un concepteur mais un consultant fournissant des connaissances structurelles et environnementales à ceux qui habitent la ville.

Ainsi, cette utopie se caractérise par une autoplanification¹ et une autonomie énergétique, alimentaire et de production². Elle consiste en une transition vers une politique autarcique. Y. Friedman considère qu'il s'agit de la clef de subsistance pour réaliser le passage d'une société industrielle à une société de subsistance.

Y. Friedman développe également un programme d'économies domestiques. Ce programme interroge le juste équilibre entre économie de subsistance et économie industrielle et de décentralisation territoriale. En effet, la modification du système d'aménagement permettrait la création de petites agglomérations quasi-autonomes. Un tissu agro-urbain pourrait ainsi remplacer les villes et les campagnes dans le but de créer un tissu plus dense à l'échelle territoriale.

Concernant le travail, Y. Friedman imagine un système mixte, où 20 heures par semaines seraient allouées au travail rémunéré et 12 heures dites complémentaires seraient consacrées à la production de biens personnels. Ce système permettrait alors la libération des travailleurs de leur servitude ainsi qu'une sécurité alimentaire et énergétique ne dépendant pas d'une fluctuation des prix et des offres d'emplois.

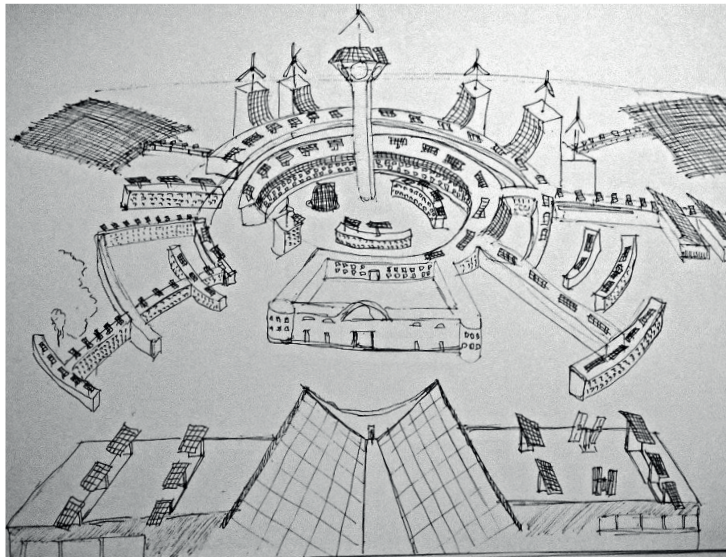
Y. Friedman propose enfin une réduction de consommation d'énergie de production de -60%, d'énergie liée aux transports de -70% et d'énergie domestique de -50%.

Présenté comme idyllique lors de la sortie, le modèle de Y. Friedman connaît dès le milieu des années soixante-dix des contestations. En effet, les importantes interdépendances internationales empêcheraient une autosuffisance totale. De plus, l'autosuffisance ne peut plus se penser à l'échelle locale ou régionale mais doit avoir une pensée globalisante et être pensée à une échelle territoriale.

Ainsi, l'utopie de la civilisation paysanne, malgré son incompatibilité avec le contexte actuel moderne, précise notamment l'enjeu du renouvellement des pratiques énergétiques, qui doit désormais se penser à l'échelle plus large.

Georges Alexandroff³ propose alors un modèle alternatif basé sur l'énergie solaire. Il pense, grâce à la proposition de Y. Friedman, son programme à l'échelle territoriale. Il réfléchit à ce nouveau concept avec l'ambition de faire basculer l'ordre énergétique et l'immobilisme institutionnel. Il nomme son utopie, la «cité auto-énergétique», qualifiant cette dernière de «pendant de la société autogestionnaire», actant ainsi son engagement pour l'autonomie énergétique⁴.

L'entrepreneur stipule alors que l'énergie a des racines plus politiques que géologiques et que l'utilisation de telle ou telle énergie n'est pas anodine. En effet, l'utilisation d'une énergie dans une architecture rend celle-ci solidaire d'un circuit économique et d'un système politique particulier.



Croquis d'une des utopies imaginée par G. Alexandroff

¹ Cela se caractérise plus particulièrement par un urbanisme indéterminé

² En effet, la production industrielle, agricole et énergétique est décentralisée et dispersée de façon équitable sur le territoire.

³ Figure incontournable du solaire en France, fondateur de Sofretes

⁴ « L'utilisation de l'énergie solaire pour le chauffage de l'eau est entrée, désormais, dans le domaine pratique. On peut affirmer que la grande majorité des maisons nouvelles comporteront dans leur architecture le dispositif insolateur qui assurera gratuitement un service d'eau chaude pour les besoins domestiques. Il est encore plus évident que les établissements de bains douches et un grand nombre d'industries trouveront dans l'utilisation de ce système un immense avantage. » Georges Alexandroff, *Le chauffe-eau solaire l'Illustration*, n°56, mai 1941, pp 48-53.

Ainsi, G. Alexandroff propose alors une rénovation énergétique à grande échelle. Il propose pour cela un ensemble architectural urbain déployable à grande échelle et sur tout type de territoire basé sur une armada de systèmes techniques. Le penseur préconise l'utilisation en terrasse d'aérogénérateurs, couplés via l'énergie produite à des pompes à chaleurs ; des chauffe-eaux solaires de grandes dimensions, sur lesquels plusieurs foyers pourraient venir se plugger ; de nombreuses rangées de panneaux solaires... Il encourage également le développement de jardins clos à vocation horicole. Pour parfaire son système, la création de tampons climatiques sous forme de bow-windows est par ailleurs envisagée.

Selon G. Alexandroff, l'agglomération semi-dense permettrait de minimiser les déperditions énergétiques : elle maximiserait les possibilités d'intégration des moyens de l'autonomie. L'application de son modèle, à la juste échelle, aboutirait ainsi à une profusion inépuisable d'énergie. Des climats favorables à la création de complexes agro-artisanaux et des cités solaires auto-énergétiques pourraient ainsi voir le jour.

Le penseur illustre son propos par divers projets urbains utopiques auxquels il donne des formes architecturales relevant du thème de la réunion¹. Il détaille particulièrement la manière de capter au maximum la lumière solaire. Il imagine également un nouveau technique formel où chaque édifice peut produire pour lui et ses voisins. Cet imaginaire engendre par ailleurs un renversement du réseau énergétique urbain. En effet, ce dernier n'est plus caché sous terre mais mis en évidence, afin de dévoiler les usages et réseaux de la ville.

Ainsi, à travers ces divers exemples, nous pouvons constater que le développement de l'utopie de la cité-autosuffisante énergétique s'est d'abord pensé à la micro-échelle puis élargi à l'échelle territoriale en insistant pour certaines utopies sur une recherche sociale dans les modèles créés. Aujourd'hui, La pensée énergétique utopiste évolue encore et quelques exemples de villages ou de cités auto-énergétiques apparaissent². Étudions alors l'un des exemples les plus parlants.

Güssing est une commune autrichienne, de plus de 4300 habitants et d'une superficie de 49,61 km². Située alors dans la région la plus pauvre d'Autriche, il s'agit néanmoins de la première cité à générer elle-même entièrement l'énergie qu'elle consomme par l'utilisation des énergies renouvelables au détriment des énergies fossiles. En effet : «*Güssing est la seule ville en Europe totalement autonome en énergie [...], aucune autre ville n'a encore atteints les 100% d'autonomie grâce aux énergies renouvelables*»³. En outre, à partir de 199, l'Union Européenne crée le CEER⁴, dans le but de redynamiser la région, tombée en désuétude : «*Il y a une quinzaine d'années, la région de Güssing était la plus pauvre d'Autriche, et la population, confrontée à des difficultés économiques, était obligée de partir chercher du travail ailleurs.*»⁵ stipule le bourgmestre.

L'objectif initial était de remplacer les énergies fossiles en mettant à profit la grande quantité de biomasses⁶ disponible dans la région. L'application de ce plan permit alors la création progressive de trente-cinq installations de production énergétique, sous forme de sociétés d'économies mixtes. Les agriculteurs locaux participent à l'approvisionnement des matières organiques. Des centrales de production de biogaz furent créées afin de produire de la chaleur et de l'électricité à partir de résidus de maïs, de trèfle et d'herbe. La chaleur et l'électricité sont également cogénérées par un système innovant de gazéification du bois. Un biodiesel est synthétisé à partir d'huile de colza en guise de carburant. Enfin, la production d'eau chaude est assurée par des installations solaires thermiques et photovoltaïques. L'éolien n'a pu être développé du fait de l'environnement local, peu venté. Ainsi, du fait de l'application de ce plan : les émissions de CO₂ ont diminué de deux tiers. La ville est aujourd'hui parfaitement autonome et même plus, au point de produire plus qu'elle ne consomme. Elle s'enrichit ainsi de 20 millions d'euros par an grâce à l'export de ce surplus énergétique.

¹ Traduit par une organisation formelle en hémicycles, sphères, paraboles, permettant une juxtaposition et une densification énergétique

² San Luis de la Paz, au Mexique, aménagé par Sofretes en 1975

³ Emmanuel Angleys, Batiactu, Autriche : Güssing, une ville exemplaire en matière d'énergies renouvelables, [En ligne] <http://www.batiactu.com/edito/autriche-gussing-ville-exemplaire-matiere-energies-3423.php>, 29 juillet 2008

⁴ Centre Européen des Energies Renouvelables

⁵ Emmanuel Angleys, Batiactu, Autriche : Güssing, une ville exemplaire en matière d'énergies renouvelables, [En ligne] <http://www.batiactu.com/edito/autriche-gussing-ville-exemplaire-matiere-energies-3423.php>, 29 juillet 2008

⁶ les matières organiques produites par les végétaux et les animaux

Le changement de cap énergétique est par ailleurs à l'origine de 1 500 nouveaux emplois et de l'installation d'entreprises attirées par la stabilité des coûts. De plus, 300 à 400 écotouristes visitent la ville chaque semaine.

Ainsi, Güssing se présente comme la première expérience concrète, réaliste et effective d'autosuffisance énergétique. Le bilan des dispositifs mis en place fait de cet ensemble urbain une ville dite "nouricière". Néanmoins, les principes appliqués sont exclusivement des moyens technico-technologiques, non-issus d'une réforme sociale et sociétale comme pourrait le suggérer Yona Friedman. En effet, il n'y a pas de refonte ou de mise en place d'une nouvelle politique de distribution, d'accès ou de partage de l'énergie.

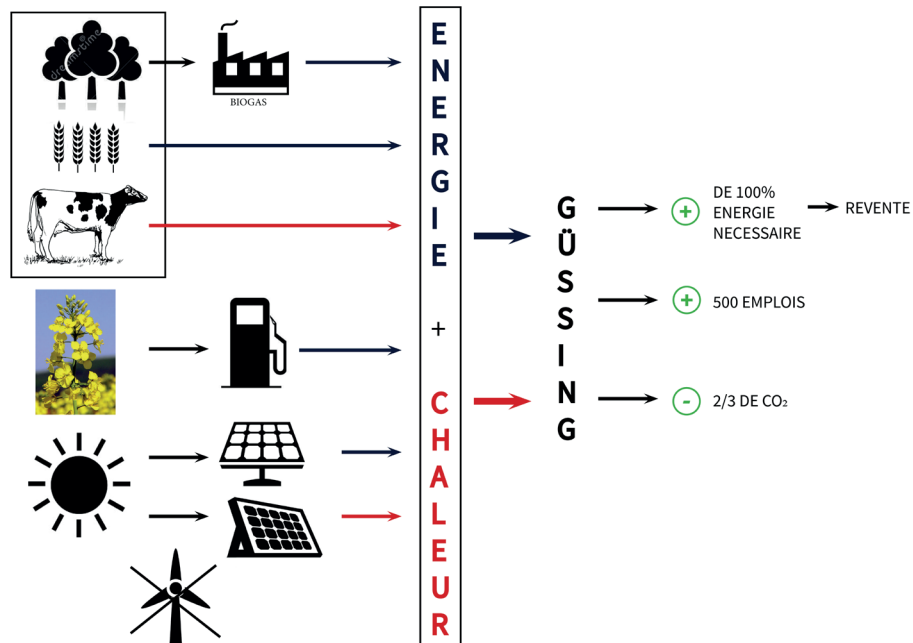


Schéma récapitulatif du plan du CEER pour la ville de Güssing

De plus, une partie conséquente de l'énergie créée est issue du bois, ressource naturelle potentiellement épuisable. La régénération intensive des forêts laisse une empreinte écologique s'exprimant par un appauvrissement des sols, la disparition d'écosystèmes locaux ou la destruction de paysages naturels. Cette innovation énergétique pose ainsi la question de sa pérennité.

Par ailleurs, la solution présentée à Güssing est issue de la concrétisation d'une suite de créations technologiques reposant exclusivement sur les avantages locaux de ville et non d'une pensée globalisante et applicable à grande échelle. Or dans un contexte de crise écologique et économique, le déploiement d'un plan énergétique de grande ampleur et à grande échelle est nécessaire.

Finalement, nous pouvons donc conclure que l'autosuffisance énergétique existe, empreinte d'une spécificités propres aux utopies. Cependant, aucune de ces présentes utopies étudiée n'a été réalisée dans son intégralité car ces dernières, bien que moteurs pouvant faire évoluer la société ne peuvent être des solutions. En effet, les utopies s'inspirent du réel, mais ne prend pas en compte ses paramètres.

Néanmoins, l'utopie aujourd'hui est elle-même difficilement applicable à notre monde dans ces principes généraux car bien que cette dernière soit empreinte de l'essence de la réalité, elle se joue des enjeux techniques, de la politique ou encore de la société. Trop d'enjeux, essentiellement économiques et politiques dépendent de ce à quoi touchent les utopies. Ainsi, tant que les politiques et la société ne s'engageront pas, quitte à effectuer certains compris pouvant mettr en péril certains modes de fonctionnement actuels, l'autosuffisance énergétique à grande échelle restera impossible. Néanmoins la solution ne sera aussi que partielle tant que nous ne nous concentrerons que sur les moyens techniques, technologiques ou encore sociétaux établis par les utopies sans questionner ces derniers dans leur application et leur adaptabilité au monde actuel.