

L'énergie en commun - fiche détaillée

Enjeux

En arrière-plan de cette question réside bien sûr l'exigence de transition écologique, l'exigence de construire une société qui ne soit plus dépendante, fondée sur les énergies fossiles. Notre objectif est de construire une société plus écologiste et plus solidaire.

De plus, il nous semble intéressant de nous interroger sur une relocalisation des activités afin de tendre vers un écosystème local autonome (autonome et non autarcique), un écosystème résilient.

Ce qui implique les enjeux suivants :

- **La qualité de vie** : comment bien-vivre et consommer moins d'énergie ? Quels sont les usages à prioriser en termes de consommation d'énergie ?
- **La réappropriation de cet enjeu** : en faire un sujet politique dont on puisse se saisir en tant que citoyennes et citoyens
- **La sobriété et l'équité** : consommer moins d'énergie et sortir des énergies fossiles ; réduire les inégalités de consommation d'énergie

Nous nous intéressons à cette thématique de l'énergie dans la ville de Nantes, d'un point de vue collectif, au niveau de la commune. L'objectif n'est pas de réfléchir à une politique des petits gestes individuels qui responsabilisent à outrance les individus et évacuent les problèmes politiques, résolument collectifs donc. Sans tourner le dos aux démarches individuelles.

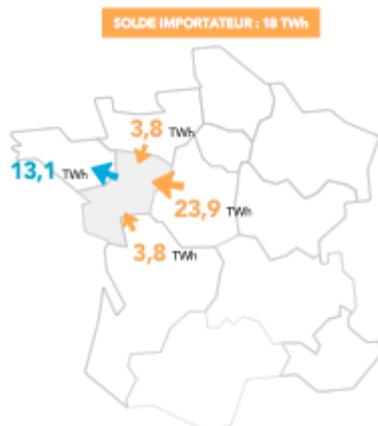
Notre diagnostic

En France :

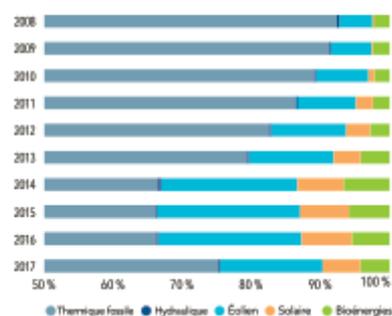
- Gestion hyper-centralisée de l'énergie avec les dérives associées (manque de transparence sur le nucléaire, concentration sur les énergies fossiles,...)
- Grosse dépendance au pétrole et au nucléaire (consommation nationale : 60% pétrole, 40% électricité), avec des dérives géopolitiques et une énergie artificiellement peu chère.
- Voir la sortie récente de la Directive européenne "Énergie renouvelable et marché de l'énergie" parle de "communauté énergétique citoyenne" reconnaissant ainsi le droit aux projets citoyens, une possibilité d'action sur le système énergétique (très difficile aujourd'hui en France)

En Pays de la Loire :

- Le bâtiment est le premier pôle de consommation
- La région produit seulement 22% de l'électricité consommée localement
- La part des énergie renouvelable est de 8% dans le mix énergétique (contre 15% en France, dont 12% d'hydroélectricité)
- Les PDL importe 67% de ce qu'ils consomment. Le solde importateur des échanges est de 18TWh en 2017



ÉVOLUTION DE LA PART DES DIFFÉRENTES PRODUCTIONS dans le mix électrique annuel de la région



En Loire-Atlantique :

Les équipements du département

- Centrale thermique de Cordemais (en fermeture) (communauté de communes Estuaire et Sillon) : 10% de la production énergétique en France ; 65% de la production annuelle électrique dans la région (2016) ! En reconversion avec beaucoup de débat autour
- La raffinerie de Donges (Carene)
- Le terminal méthanier de Montoir-de-Bretagne (Carene)

- A venir : le [parc éolien de Saint-Nazaire](#) (Carene) : 80 éoliennes qui devraient produire l'équivalent de 20% de la consommation électrique des habitants de Loire-Atlantique (à équivalent production)
- A venir : [Usine de méthanisation](#) (Engie Biogaz + 12 agriculteurs) pour fin 2018 à Meslay-Grez (entreprise privée soutenu par les pouvoirs publics dont la région)

À Nantes :

- L'énergie est une compétence de la métropole
- Nantes est davantage un pôle de consommation que de production de façon évidente. Plus généralement la région Pays de la Loire est déficitaire et bénéficie de la production d'énergie nucléaire des régions environnantes.
- Nantes dispose d'un réseau de chaleur très avancé.
- Projets ambitieux (?) de la métropole notamment en terme d'isolation des bâtiments et de production d'énergie renouvelable.
 - Plan climat air énergie territorial (PCAET) publié cette année et incluant les propositions ayant émergé du Grand débat sur la transition.
- Le PCAET de Nantes métropole se base sur les propositions qui ont émergé lors du Grand Débat sur la Transition.
- Les 2 objectifs du PCAET : Le PCAET vise deux objectifs (source : site de Nantes métropole) :
 - **“l'atténuation**, il s'agit de limiter l'impact du territoire sur le climat en réduisant les émissions de gaz à effet de serre (GES) dans la perspective du facteur 4 (diviser par 4 ces émissions d'ici 2050) et limiter également la pollution atmosphérique.
 - L'objectif de réduction des émissions annuelles d'émissions de gaz à effet de serre d'un habitant de l'agglomération nantaise est fixé à 30% pour 2020 puis à 50% pour 2030 par rapport à l'année 2003.
 - **l'adaptation**, il s'agit de réduire la vulnérabilité du territoire puisqu'il est désormais établi que les impacts du changement climatique ne pourront plus être intégralement évités.”
 - renforcé grâce à l'élaboration d'une stratégie pour le territoire de Nantes Métropole à partir notamment d'un diagnostic de vulnérabilité.
- Voici ce que dit Nantes métropole du PCAET en matière d'énergie : “La politique publique de l'énergie est la politique publique la plus contributive aux objectifs du Plan climat de Nantes Métropole. La politique de l'énergie est le fer de lance de la lutte contre le changement climatique que Nantes Métropole a formalisé dans un [Plan climat](#), et son [Agenda 21](#).

Cette politique porte sur trois volets :

1. L'animation pour la maîtrise de l'efficacité énergétique
2. Le développement des énergies renouvelables
3. La distribution d'énergie (électricité, gaz, chaleur)

Nantes Métropole a pour ambition d'être une agglomération économe en énergie et productrice d'énergie renouvelable. De plus, Nantes Métropole affirme son rôle d'autorité organisatrice (pour les réseaux de chaleur) et concédante (pour le gaz et

l'électricité) de la distribution d'énergie.

Chaque collectivité a pour obligation d'établir un PCAET, en revanche ces plans sont indicatifs et aucunement contraignants.”

- Les gros pôles de consommation de l'énergie sont :
 - le transport routier et autres transports (32%)
 - le bâti : résidentiel (26%) et le tertiaire (20%)
- Il y a eu un appel d'offre de Nantes métropole sur un étude de faisabilité de la méthanisation des boues de la station d'épuration de Tougas.

Sites de production d'énergie à Nantes : sur **les réseaux de chaleur**

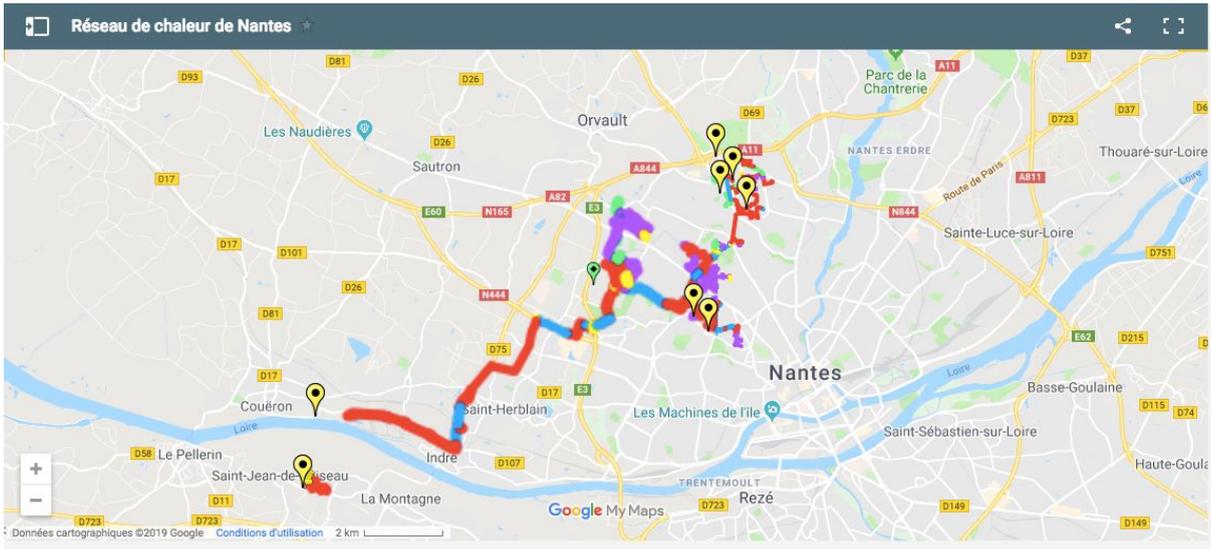
- Chaufferies sur Nantes métropole : Chantrerie, Bout des Landes, ZAC de Minais, Malakoff, Californie, Trocadière, ZAC de la Noé
- Réseaux de chaleur : Bout des Landes, Centre-Loire, Rezé Chateau, Bellevue, ZAC de la Noé. Aujourd'hui, 105 km de réseaux de chaleur ; 24% des logements sociaux desservis par un réseau de chaleur en 2016, d'ici 2020 ce sera 50%. Cf. [vidéo de la ville de Nantes de 2017](#)
 - Bellevue : 1er réseau de chaleur de la métropole construit en 1968 ; 21 km, 9 300 logements, 59% ER, alimente Bellevue, Dervallières, Polyclinique Atlantique, ZAC des Tilleurs à St-Herblain
 - Centre-Loire : en 2016, 85 km de réseau, dans les quartiers de Malakoff, de l'Île de Nantes, Sud Loire, Saint-Donatien, Doulon-Bottière, Université, Michelet et Miséricorde. Il y alimente 15 100 logements et 169 équipements, avec une chaleur à 80% produite par des énergies renouvelables. Sur le site de ERENA : “ERENA va réaliser - à l'horizon 2017 - l'extension du réseau sur près de 57 km et la construction de deux chaufferies bois avec appoint gaz pour disposer ainsi d'un bouquet énergétique constitué à 84 % par des énergies locales et renouvelables”
- Sur les énergies utilisées voir : http://www.bois-energie.ofme.org/documents/Energie/Nantes_Plaquette_Reseaux_c_haleur.pdf p.4 : bois-énergie, incinération des déchets
- Réseau de chaleur, Nantes Chantrerie (depuis 2011) :
 - [info sur via Sèva](#)
 - Biomasse à 68%, reste en Gaz (NAT & GPL)
 - 3 km de réseau pour **1100 logements environ**
 - eau chaude seulement, livraison totale : 11 608 MWh
 - Géré par ENGIE COFELY (Couëron)
 - [Voir article origine du projet](#) : Cinq établissements (l'école des Mines, l'école Supérieure du Bois, Polytech Nantes, ONIRIS et IDAC) se sont concertés pour créer une Association Foncière Urbaine Libre, l'AFUL Chantrerie, afin de mettre en place le réseau de chaleur bois du campus de la Chantrerie, à Nantes.
- Réseau de chaleur construit et mis en service par Novae (et Idex), “**Nord Chézine**” qui entrera en service en **2019 qui s'étale sur Nantes** (Nantes Nord, Breil-Barberie),

Saint-Herblain (Sillon) et Orvault (Cholière, Plaisance, Bigeottière). Novea a obtenu une délégation de service public en 2017 pour 2019-2039

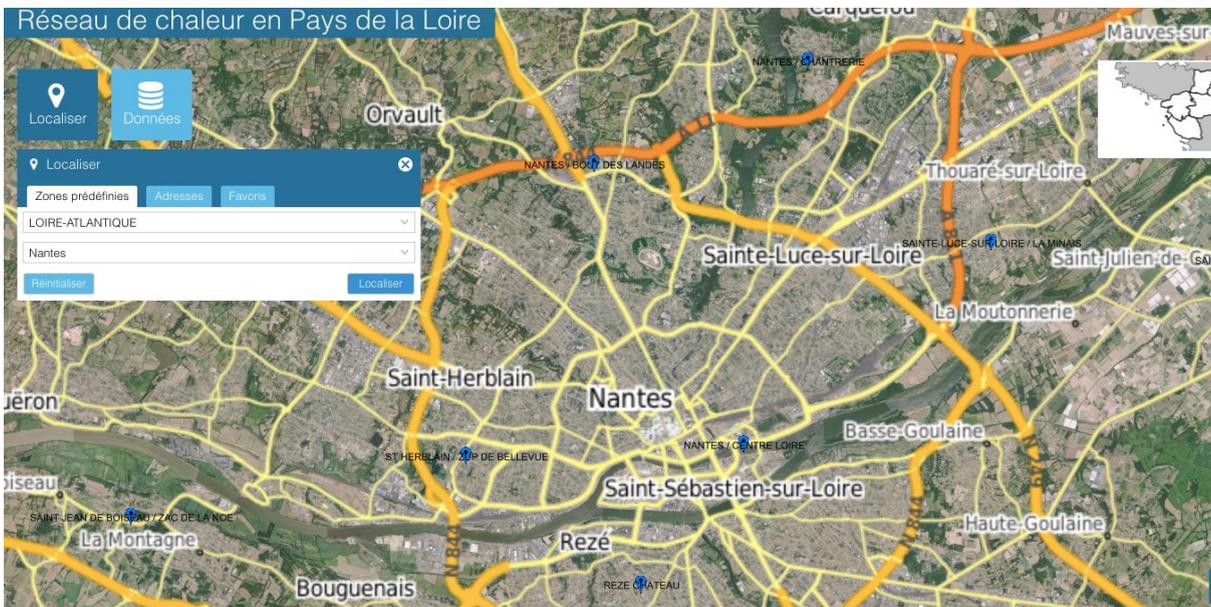
https://reseau-novae.idex.fr/votre_reseau_de_chaleur/le-role-de-novae/

- Un réseau de chaleur connecté et renouvelable à plus de 80%. Dès octobre 2019, après 24 mois de construction du réseau, ce seront environ **10 000 logements**, majoritairement des logements sociaux, et de nombreux équipements (groupe scolaires, bâtiments administratifs, foyers...) qui seront chauffés grâce à 84 % d'énergies renouvelables et de récupération (80% issus de la récupération d'énergie sur le CTVD et 4% de la biomasse)
- Une chaufferie d'appoint-secours de seulement 18 MW sera implantée à Couëron pour alimenter le réseau principal. **Sept chaufferies déjà existantes seront utilisées en appoint-secours complémentaires du réseau (puissance cumulée de 31 MW). Enfin, la chaufferie biomasse du Bout des Landes (1,5 MW) fournira l'eau chaude sanitaire en période estivale.**
- A la clé pour Nantes Métropole : à l'horizon 2021, **32 km de réseau et 82 sous-stations** pour délivrer, près de **90 000 MWh/an de chaleur à environ 10 000 logements** et de nombreux équipements dans le secteur Nord-Ouest de Nantes (communes de Nantes, Saint-Herblain et Orvault).
- Entre 2019 et 2029, la chaleur devrait venir à 80% de la combustion de déchets (Centre de Traitement et de Valorisation des Déchets) (11% gaz ; 4% biomasse et 5% cogénération) (plus de cogénération entre 2029 et 2039)
- **Le réseau a été construit par Idex ; Novea et Idex = la même boîte. Novea semble lié à Nantes ouest.**





carte du réseau de chaleur sur le site de novea



carto-sigloire.fr

Politique en terme d'isolation :

- MON PROJET RENOV Habiter Mieux Travaux : politique publique de Nantes métropole avec un site internet dédié pour obtenir des aides monprojetrenov.nantesmetropole.fr ; sur le site je peux : évaluer mon logement (où je dois isoler en fonction des matériaux de fabrication du toit, des murs, du chauffage, des vitres) et voir à quelles aides je peux prétendre en fonction de ma situation.
- But : "zéro passoire énergétique" pour 100% des habitants. Cibles principales : logements en copropriété (quelque soit les revenus) et les ménages les plus modestes
 - Pour logements modestes : aides de NM, de l'État et de Anah (agence nationale de l'habitat) ; NM, budget de 56 millions d'€ entre 2018 et 2025 soit 7M par an. But : aider 500 logements par an (contre 280 jusqu'ici)
 - Pour les copropriétés : NM + fonds de l'État "Ville de demain - programme d'investissement d'Avenir par Caisse des dépôts. But : passage de 300 à 900 logements rénovés au niveau BBC (bâtiment basse consommation) par an. + incitations au recours au solaire thermique (200€ par m2 de photovol.) et incitation à l'utilisation de matériaux biosourcés à faible impact carbone (15€/m2 de surface isolée)
 - pour les maisons individuelles : aide pour la réalisation d'audit énergétique.. Obj : 20 maisons par an.
- Au total : 1200 logements environ aidés par an (sachant qu'il y a plus de 170 000 logements à Nantes seulement)



Logement en 2015

Commune de Nantes (44109)

LOG T2 - Catégories et types de logements

	2015	%	2010	%
Ensemble	174 826	100,0	160 415	100,0
Résidences principales	157 665	90,2	146 514	91,3
Résidences secondaires et logements occasionnels	6 048	3,5	4 434	2,8
Logements vacants	11 114	6,4	9 467	5,9
<i>Maisons</i>	<i>35 048</i>	<i>20,0</i>	<i>34 349</i>	<i>21,4</i>
<i>Appartements</i>	<i>137 721</i>	<i>78,8</i>	<i>124 326</i>	<i>77,5</i>

Sources : Insee, RP2010 (géographie au 01/01/2012) et RP2015 (géographie au 01/01/2017) exploitations principales.

Logement en 2015

Commune de Nantes (44109)

LOG T2 - Catégories et types de logements

	2015	%	2010	%
Ensemble	174 826	100,0	160 415	100,0
Résidences principales	157 665	90,2	146 514	91,3
Résidences secondaires et logements occasionnels	6 048	3,5	4 434	2,8
Logements vacants	11 114	6,4	9 467	5,9
<i>Maisons</i>	<i>35 048</i>	<i>20,0</i>	<i>34 349</i>	<i>21,4</i>
<i>Appartements</i>	<i>137 721</i>	<i>78,8</i>	<i>124 326</i>	<i>77,5</i>

Sources : Insee, RP2010 (géographie au 01/01/2012) et RP2015 (géographie au 01/01/2017) exploitations principales.

LOG T8M - Confort des résidences principales

	2015	%	2010	%
Ensemble	157 665	100,0	146 514	100,0
<i>Salle de bain avec baignoire ou douche</i>	153 020	97,1	142 287	97,1
<i>Chauffage central collectif</i>	40 813	25,9	39 360	26,9
<i>Chauffage central individuel</i>	62 214	39,5	57 984	39,6
<i>Chauffage individuel "tout électrique"</i>	53 469	33,9	47 838	32,7

Sources : Insee, RP2010 (géographie au 01/01/2012) et RP2015 (géographie au 01/01/2017) exploitations principales.

LOG G1 - Résidences principales en 2015 selon le type de logement et la période d'achèvement

	Maison	Appartement
Avant 1919	4 056	9 880
De 1919 à 1945	7 136	5 325
De 1946 à 1970	8 665	30 839
De 1971 à 1990	7 093	35 164
De 1991 à 2005	4 611	23 561
De 2006 à 2012	1 420	13 511

Résidences principales construites avant 2013.

Source : Insee, RP2015 exploitation principale, géographie au 01/01/2017.

LOG T5 - Résidences principales en 2015 selon la période d'achèvement

	Nombre	%
Résidences principales construites avant 2013	152 898	100,0
<i>Avant 1919</i>	14 041	9,2
<i>De 1919 à 1945</i>	12 494	8,2
<i>De 1946 à 1970</i>	39 894	26,1
<i>De 1971 à 1990</i>	42 581	27,8
<i>De 1991 à 2005</i>	28 589	18,7
<i>De 2006 à 2012</i>	15 299	10,0

Source : Insee, RP2015 exploitation principale, géographie au 01/01/2017.

Sur la production en Loire-Atlantique :

- Les PDL importe 67% de ce qu'ils consomment ; Le solde importateur des échanges est de 18 TWh en 2017.

Exemples inspirants

Nous trouvons des inspirations notamment dans :

- les coopératives énergétiques citoyennes à l'échelle locale : notamment l'exemple de Schönau en Allemagne
- **les micro-réseaux énergétiques communautaires** : gestion locale du réseau électrique permettant d'intégrer davantage d'énergie renouvelable grâce à une gestion au plus près des besoins ; rapprochement de la production et de la consommation d'énergie
 - un micro-réseau communautaire est une cellule déconnectable, énergétiquement parlant, du reste du réseau, ce qui implique un équilibre entre la production et consommation d'énergie
 - la gouvernance est citoyenne et horizontale
 - on recentre alors le débat au niveau local et on diminue aussi la complexité de la gestion actuelle de l'énergie
 - Voir la sortie récente de la Directive européenne "Énergie renouvelable et marché de l'énergie" parle de "communauté énergétique citoyenne" reconnaissant ainsi le droit aux projets citoyens, une possibilité d'action sur le système énergétique (très difficile aujourd'hui en France)
- l'entreprise locale de distribution de Grenoble qui gère le réseau électrique de la ville et produit autant d'énergie que n'en consomme la ville.
- Grande Synthe et l'utilisation de biogaz venant d'un méthaniseur lillois (?)
- San Francisco qui produit de la chaleur à partir du compost
- [Fribourg en Allemagne](#) : production d'énergie solaire avec panneaux solaires et centrale de cogénération à bois ; L'Héliotrope et le Solarsiedlung pour des quartiers à énergie positive
- Scénario Négawatt
- **Scénario Virage Énergie Climat Pays de la Loire (VEC)** [le Négawatt local qui est un partenaire de ce dernier] :

Pour VEC, le premier levier de la transition énergétique est celui des économies d'énergie. L'association calcule 55% d'économies d'énergie possibles, notamment à travers les propositions suivantes : isolation des bâtiments, chauffage intérieur à 18°C, réemploi des objets, et le rapprochement des activités pour faire une économie de 60% dans le secteur des transports en commun.

VEC étudie actuellement le potentiel de production d'énergie renouvelable sur le territoire, notamment via le photovoltaïque sur les toitures, l'éolien sur la côte et la biomasse issue des activités agricoles.

VEC encourage Nantes métropole à aller plus loin dans la transition énergétique.

VEC réfléchit également à la transition sociale et préconise une meilleure répartition

des richesses, pense que la reconversion énergétique permet la création d'emploi (notamment pour l'isolation des bâtiments, le passage de l'agriculture "conventionnelle" à l'agriculture bio, et la construction de transports en commun).

- **Énergie citoyenne en Pays de la Loire** qui est un réseau de producteurs d'énergie citoyenne.
 - À Redon, a été construit le premier parc éolien en France par des militant.e.s écologistes constitués en clubs d'investisseurs, (50 CIGALES de 20 personnes (clubs d'investisseurs pour une gestion alternative et locale de l'épargne solidaire)). Chaque membre investit entre 20 et 10 000€. À Redon, ils ont installés 4 éoliennes de 2MW, ce qui fournit de l'électricité pour 6000 à 7000 habitant.e.s. Le fonds d'investissement est non spéculatif. Chaque année, les membres décident de l'usage qui sera fait des bénéfices et une part est automatiquement versée pour des activités de sensibilisation pour l'économie d'énergie. Ainsi des citoyen.ne.s reprennent la main sur la production d'énergie et la consommation pouvant décider de façon démocratique des sources de production, de leur emplacement et des bénéfices de la production.
 - À Nantes, un projet éolien citoyen est en cours depuis un an : Nantes éol. Il s'agit de construire deux éoliennes de 3,5MW dans la prairie de Mauve, ce qui représenterait 3% de la consommation d'électricité de la métropole. Des études de faisabilité sont en cours. Le plus gros frein au projet sera le fait qu'ils souhaitent le réaliser dans une zone Natura 2000.
 - À Nantes, l'aventure CoWatt fait aussi partie des projets d'énergie citoyenne. Cowatt est une SAS spécialisée dans le photovoltaïque. Il s'agit d'un rassemblement d'associations et d'acteurs dans la région. CoWatt développe par exemple le projet de toiture du MIN : 3000 m² de panneaux photovoltaïque (250kW) sont installés sur les toits pour alimenter les frigos. 300 actionnaires-citoyens sont impliqués dans le projet.
- En Belgique la municipalité joue un rôle en imposant dans les appels d'offre un critère de participation citoyenne. Voir Eclau en Belgique (ce qui a permis à Ecopower d'exister)
- A Louvain (Litch Brabant) : élaboration d'un plan de transition au niveau de chaque quartier, puis de la ville, puis de la région. Élaboration d'une stratégie 0 carbone.
- Au Danemark 100% des réseaux de chaleur du pays sont coopératifs, ce qui implique qu'il n'y ait pas de spéculation, il n'y a d'ailleurs pas d'entreprise qui les gère. La chaleur est reconnue comme un droit. (voir article sur rescop.eu)
- En terme d'isolation, Reempowering London et Bristol Energy sont des exemples inspirants : réinsertion par l'isolation des bâtiments et l'installation de panneaux solaires sur les toits. 5 coopératives ont été créées dans des bâtiments sociaux.
- Kogen à Nantes qui est une entreprise qui développe des solutions de cogénération notamment pour les PME et les collectivités. Nantes métropole met en avant cette entreprise ici : <https://www.nantesmetropole.fr/actualite/l-actualite-thematique/kogen-produire-de-l-energie-verte-et-locale-emploi-economie-65726.kjsp>
- [Proposition de GRTgaz et GRDF](#) dans le cadre du Grand débat sur la transition autour du biométhane. Ils estiment notamment que :

- “En 2016, la méthanisation représente en Loire Atlantique une production de 17 GWh d'électricité et 25 GWh de chaleur pour moins de 10 unités de méthanisation en service et aucune unité d'injection de biométhane parmi celles-ci. La méthanisation est ainsi peu développée dans le département qui dispose d'un gisement considérable, évalué selon une étude de l'ADEME à 1 400 GWh/an.”
- **La méthanation (Conversion d'électricité en gaz)**
 - (Power to gas), et notamment **le projet allemand Volt Gaz Volt23**, est en cours d'expérimentation à **Stuttgart** dans un prototype de 250 kW qui sera suivi (2013) d'une unité de méthanation industrielle de 6,3 MW (juin 2013) évaluée à 20 à 30 millions d'euros en coûts d'investissement. Elle devrait produire un **méthane de qualité pour 25 centimes d'euro par kWh de gaz** (prix qui pourrait passer à 8 centimes en 2023) selon les auteurs du projet monté avec Audi, SolarFuel et EWE.
 - En France, **l'AFUL Chantrerie**, située à Nantes, a mis en service en novembre 2017 le **démonstrateur MINERVE**. Cette unité de méthanation de 14 Nm³/jour a été réalisée par Top industrie, avec l'appui de Leaf. Cette installation permet d'alimenter une station GNV et d'injecter du méthane dans la chaudière gaz naturel de la chaufferie²⁴.
 - GRTgaz développe également sur le port de Marseille un projet similaire de stockage d'électricité sous forme de méthane, baptisé JUPITER 100025,26. L'unité de méthanation de 500 kW est fabriquée dans le cadre d'un partenariat entre le CEA et ATMOSTAT. La mise en service de l'installation est prévue en 2018.
https://fr.wikipedia.org/wiki/Conversion_d%27%C3%A9lectricit%C3%A9_en_gaz#Installations_de_Power_to_gas
- **Homebiogas transforme déchets organiques en gaz**
(1kg de déchets = 1 heure de cuisson)
<https://positivr.fr/homebiogas-gaz-domestique-engrais/>
- **La micro-méthanisation en milieu urbain :**
 - Le procédé de micro-méthanisation n'est pas innovant en soi, car dès le début du 20^{ème} siècle des **micro-méthaniseurs de quelques mètres cubes, destinés à une utilisation domestique sont construits en Chine**. En 2007, on relevait plus de **30 millions d'installations de ces systèmes en Chine et en Inde**. Des solutions technologiques de micro-méthanisation adaptées au contexte occidental, ont également été développées en Europe, aux États-Unis ou encore en Israël²⁴. C'est le cas du procédé Homebiogas²⁵ dont le biogaz est utilisé pour des usages domestiques ou le container Flexibuster²⁶ qui permet à la fois de traiter les déchets et de valoriser le biogaz en générant de l'électricité.
 - Dans le cadre du projet européen H2020 DECISIVE²⁷ piloté par Irstea, une dizaine d'instituts de recherche et d'industriels travaillent sur la mise en place d'une filière de **microméthanisation en milieu urbain, à l'échelle d'un quartier de 800 à 1000 ménages** (ou un quartier plus petit comprenant un ou plusieurs établissement(s) de restauration collective), soit au maximum **200 tonnes de biodéchets par an**. Il s'agit d'un mode de gestion des biodéchets

urbains totalement innovant, fondé sur une valorisation de proximité, inscrite dans un processus d'économie circulaire. A la clé : une réduction de la production des déchets, des économies d'énergie et de transports et la production d'un biopesticide à partir du digestat. A moyen terme, un outil d'aide à la décision permettra aux collectivités souhaitant s'orienter vers de nouveaux systèmes de gestion des déchets, de dimensionner les installations selon leurs besoins, mais aussi d'évaluer l'impact du changement de système à l'échelle d'un quartier²⁸. **En 2019, deux sites pilotes grandeur réel seront implantés à Lyon et à Barcelone.**

- **Enerpro biogaz à Nantes** : parle de **micro méthanisation** pour des exploitations et pour la ville (dans les quartiers ou près des stations d'épuration) <https://www.youtube.com/watch?v=xGiN44Ymr4>
- **Valoriser l'énergie des salles de sport**
 - Une séance d'entraînement de cinq minutes peut ainsi fournir plus de 15 Wh d'électricité ; assez pour charger un quart de la batterie d'un ordinateur portable ou alimenter une lampe de bureau pendant trois heures.
 - <https://detours.canal.fr/salles-de-fitness-produire-electricite/> - <http://www.humanpowerplant.be/>
 - <http://www.thegreenmicrogym.com/>
- low techs vélo : bicimaquinas vélo-outils
- cuisinières sans feu, des douches à échange de chaleur, de machines à laver cinétiques et même de sous-vêtements thermiques.

Pistes/propositions

- **Priorité** : Réduire notre consommation d'énergie
 - **Médiatiser** les moyens, façons de mieux consommer pour que les personnes qui se sentent perdues aient des repères → pédagogie, sensibilisation
 - **Mutualiser** des pièces de vie pour partager des outils, machines... :
 - mutualisation de certains électroménagers dans des immeubles ou mini-quartiers (machines à laver par ex.)
 - Faire évoluer la réglementation ?
 - Lavomatics publics ou communs et autres dans une maison de quartier qui serait une vraie maison de vie
 - Rachat d'un appartement à mutualiser par la co-propriété; quand ce n'est pas possible (attention à ne pas pousser des proprio à partir) la mairie pourrait devenir d'un des appart à mutualiser ; sinon subvention ou crédit d'impôt possible de la mairie lorsqu'une co-propriété souhaite le faire.
 - **chauffage** :
 - politiques d'isolation des bâtiments

- 18°C en intérieur
 - Utiliser le levier des appels d'offres pour plus de contraintes sur les matériaux, les techniques utilisées...
- **Isolation :**
 - Faire des enquête par immeuble ou par quartier pour se rendre compte de la consommation (comparaisons entre immeubles/quartiers, recherche des passoires énergétiques) et trouver des solutions collectives
 - Créer des **coopératives citoyennes d'isolation et d'entraide**, dans lesquelles on discutera de nos besoins et de notre consommation.
 - Mettre en place un grand plan d'isolation des bâtiments
 - réemployer les matériaux : notamment la terre qui est aujourd'hui le principal déchet venant de la construction et qui pourrait être réemployer dans la construction de bâtiment et permettrait de diminuer notre consommation de béton
- Comment utiliser le PLU ?
 - Ex de Barcelone : panneaux solaires pour eau chaude : cette norme locale est devenue une norme nationale
 - norme de construction, de communs dans les immeubles...
- réemploi de l'électroménager : ateliers de réparation
- Quid d'un accès internet municipal (plutôt qu'un modem par foyer) ?
- Adaptation de l'éclairage public la nuit pour réduire la consommation
- transports :
 - Limiter voire éliminer la voiture de la ville pour des transports doux
 - transports en commun gratuit dans toute la métropole
 - quid des voitures à air comprimé ?
- relocaliser l'alimentation
- Renforcer la production d'énergie renouvelable :
 - Favoriser les coopératives énergétiques citoyennes
 - quid de la récupération des déchets organiques pour méthanisation
 - Mise en place de petits méthaniseurs de quartier
 - Tendre doucement vers des micro-réseaux communautaires ?
 - Tarification ou incitation à consommer au moment où on produit localement
 - Commencer par de petits îlots autonomes qui grossiront et se connecteront
 - Régie municipale pour gérer l'énergie de manière citoyenne
- Impliquer/ en faire une question politique :
 - Challenges collectifs pour une consommation sobre en énergie
 - débat sur la sélection des modes de production d'énergie
 - reconnecter la question énergétique à nos usages et aux enjeux tels que la santé, la voiture, la qualité de vie, le travail
 - réutiliser l'énergie humaine là où on utilise des "esclaves énergétiques" (ex : aplanir la terre en dansant, auto-construction, isolation en auto-construction...)
 - Se fixer collectivement des limites (par quartier, ou au niveau de la ville).

- discussions sur l'énergie partout, dans chaque quartier. Discussions aussi à partir d'études sur la consommation des immeubles pour parler de l'isolation.
- Quid d'une université populaire de la transition (pour apprendre à faire par soi-même, ex. isolation)
- Position de la mairie : faire faire, déléguer, dire qu'on ne sait pas. La mairie devrait avoir un rôle de coordinatrice de la transition énergétique, qu'elle aille chercher les réponses auprès des gens.
-