Nantes Métropole

LE GRAND DÉBAT

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE C'EST NOUS

—

LE DOCUMENT SOCLE

SEPTEMBRE 2016

—

MODE D'EMPLOI

LE DOCUMENT SOCLE SE PRÉSENTE EN 2 PARTIES :

La première partie présente une approche générale de la transition énergétique, quelques définitions (quoi), l'identification des enjeux (pourquoi) et de leviers pour l'engager (comment). Il s'agit aussi de poser le contexte national et local avec des chiffres clefs et ainsi de pouvoir replacer le débat dans une perspective historique pour mieux appréhender les défis à relever.

La seconde partie détaille les quatre questions du débat. À chaque fois, une introduction précise les enjeux pour le territoire et les points clés à retenir. Ensuite des focus thématiques viennent apporter des éclairages et données repères sous forme d'infographies pour mieux savoir où en est la métropole.

Pour vous aider : un glossaire des mots et des concepts incontournables est disponible en fin de document.

Bonne lecture.

CONCEPTION RÉDACTION / Double Mixte, À vrai dire (Pascale Robinet) et Terra 21 (Hervé Fournier).

COORDINATION ET SUIVI ÉDITORIAL / Nantes Métropole : Pôle dialogue citoyen, évaluation et prospective ; Direction Énergies Environnement Risques ; Direction de la communication externe.

MISE EN FORME / Moswo®

IMPRESSION / Edicolor Print, Imprim'vert, imprimé sur papier offset recyclé.

CRÉDITS PHOTOS / Nantes Métropole (©P. Garçon) / Ville de Nantes (©S. Menoret - ©R. Routier - ©R. Delaroque) ©R. Giangrande / ©V. Joncheray / LAD SELA (©Baloon Photo et Batimage).

SOMMAIRE

Vous trouverez ci-dessous le sommaire du document socle. Vous pouvez commencer sa lecture par le début ou bien par le milieu selon vos centres intérêts.

LES ENJEUX ÉNERGÉTIQUES

VERS UN NOUVEAU PROJET DE SOCIÉTÉ ?

Le passage d'un modèle énergétique à un autre.

À découvrir p.10

POURQUOI LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ?

Répondre aux grands défis contemporains.

Répondre aux multiples enjeux, de niveaux et d'échelles différents.

À découvrir p.14

UN CHANGEMENT DE MODÈLE VIA LES TERRITOIRES

Le modèle français questionné.

Les politiques publiques s'imposent à toutes les échelles territoriales.

La mise en œuvre sur les territoires a commencé.

À découvrir p.17

LES MÉTROPOLES CONCERNÉES ET ACTIVES

Métropoles et villes : responsables et engagées.

La métropole nantaise : un territoire et des acteurs en marche.

Une transition amorcée.

À découvrir p.22

SOMMAIRE

QUELLE TRANSITION DES MODES DE VIE ? p.30

FOCUS 1
Consommation p.35

FOCUS 2
Habitat p.37

FOCUS 3
Déplacements p.42

FOCUS 4
Alimentation p.45

FOCUS 5
Déchets p.47

FOCUS 6
Éducation p.50

QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ? p.52

FOCUS 7
p.59 **Ressources du territoire**

FOCUS 8
p.68 **Consommations du territoire**

FOCUS 9
p.72 **Paysages et forme de la ville**

FOCUS 10
p.76 **Urbanisme de la transition**

FOCUS 11
p.80 **Nature**

FOCUS 12
p.83 **Coopération des territoires**

4 QUESTIONS EN DÉBAT

QUELS ACCÈS À L'ÉNERGIE ? p.88

FOCUS 13
Caractéristiques territoriales p.95

FOCUS 14
Facture des ménages p.97

FOCUS 15
Facture des entreprises p.101

FOCUS 16
Vulnérabilité énergétique p.103

FOCUS 17
Financement p.106

FOCUS 18
Information p.110

QUELLES INNOVATIONS ? p.112

FOCUS 19
p.118 **Filières, entreprises et emplois**

FOCUS 20
p.124 **Nouveaux modèles économiques**

FOCUS 21
p.128 **Recherche**

FOCUS 22
p.132 **Innovation numérique**

FOCUS 23
p.136 **Insertion sociale**

FOCUS 24
p.138 **Petites entreprises**

AVANT-PROPOS

Le dialogue citoyen s'expérimente et essaime à toutes les échelles de l'agglomération comme une nouvelle façon d'opérer les grands choix de demain. Le dialogue citoyen pose comme principe et conviction que les décisions sont mieux appréhendées quand elles sont issues d'un processus de débat collectif et s'appuient sur de multiples contributions, expertises et recommandations proposées par les habitants et les acteurs. Après le débat sur la Loire et la centralité métropolitaine, un second grand débat public à l'échelle de l'agglomération nantaise est donc lancé, sur la transition énergétique.

Le Conseil métropolitain a adopté pour cela une délibération à l'unanimité le 29 avril 2016.

Ce débat est important pour l'avenir de la métropole car il engage un nouveau cycle de développement. Par la nature des défis écologiques, économiques et sociaux et aussi la manière de les relever plus collectivement, ce grand débat est l'occasion d'une mise en mouvement et de nombreux échanges entre les habitants et acteurs de l'agglomération. S'informer, essayer, contribuer, expérimenter, agir ensemble et à sa façon pour inventer et faire ensemble les transitions, c'est ce que propose le grand débat aux 600 000 habitants de l'agglomération. Faire de la transition énergétique une occasion de débat et aussi d'expérimentations à l'échelle de l'agglomération est une opportunité pour embarquer le plus grand nombre et se préparer ensemble aux évolutions à venir. À travers ce débat sur la transition énergétique, il sera aussi question d'échanger sur d'autres transitions associées et potentiellement leviers : transition numérique, économique, démographique, démocratique...

Les grands débats de Nantes Métropole.

Un premier grand débat "Nantes la Loire et nous" lancé par Nantes Métropole en 2014 a mobilisé la participation de 40 000 citoyens. Ce débat, animé par une commission indépendante a été une réussite tant par sa dynamique démocratique qu'en matière de décisions publiques : plus qualitatives, en phase avec les ressources et potentialités du territoire, plus innovantes.
Le débat sur la Loire et la centralité métropolitaine a abouti à 30 engagements pour une reconquête de la Loire (délibération par les élus en conseil métropolitain - décembre 2015). Une conférence permanente Loire composée en majorité de représentants de la société civile a été installée avec pour mission de veiller à la bonne mise en œuvre des actions, garante du droit de suite et de la transparence. Les dynamiques collectives et participatives sont mobilisées pour mettre en œuvre les actions. Le débat sur la Loire a permis de faire émerger une nouvelle histoire entre les habitants et le fleuve : "une envie de Loire".
www.nanteslaloireetnous.fr
Un site internet pour suivre 30 engagements et continuer de s'informer, agir, inventer.

La Loire - Bras de Pirmil - Quai Wilson ©Stephan Menoret - Ville de Nantes - 2015

Pourquoi ce débat sur la transition énergétique ?

Le défi climatique devient une telle urgence qu'il impose un engagement plus fort et une ambition renouvelée. Les villes et les métropoles déjà engagées sur ce terrain ont les moyens d'agir pour accélérer la transition énergétique et en faire une opportunité de créations d'emplois, d'innovation technologique, de transformations urbaines, tout en veillant qu'elles ne soient pas source de nouvelles inégalités. S'il est acquis que les métropoles ont un rôle prépondérant à jouer, la métropole nantaise ambitionne de jouer sa carte et son savoir-faire en matière de mobilisation collective et citoyenne pour préparer son avenir énergétique. Les changements qu'implique la transition énergétique en matière de modes de vie, de paysage, de modèle économique, d'approvisionnement, d'équilibre entre les territoires, d'accès à l'énergie pour tous, justifient pleinement l'organisation d'un rendez-vous démocratique tel qu'un grand débat pour permettre à toutes et tous de s'approprier les enjeux et de faire connaître tant leurs réalités et contraintes que leurs solutions.

Une transition énergétique ne peut s'envisager hors d'un contexte national, voire international, mais doit aussi s'appuyer très concrètement sur l'initiative citoyenne et les acteurs locaux (associations, entreprises, recherche…) : c'est le pari de ce grand débat. L'énergie concerne tout le monde, à la fois dans les actions du quotidien et de court terme. Tout le monde consomme de l'énergie : habitat, déplacement, consommation, alimentation, etc. C'est aussi une perspective du long terme autour de nouveaux modèles avec des choix structurants (sources et modes de production et distribution notamment) auxquels les citoyens doivent être associés en connaissance de cause.

Chacun peut ressentir notre époque comme une transition d'un système à un autre, avec ses incertitudes, ses expériences, ses tensions aussi. Organiser un grand débat c'est offrir à chacun un temps et des moyens pour mieux agir sur sa citoyenneté, réfléchir et expérimenter ensemble, lever des freins et s'impliquer : Comment faire ici et maintenant ? Par quoi commencer et avec qui ? Comment mesurer les premiers effets de l'action sur le territoire ? Comment agir sur le long terme ? Quels bénéfices à court terme et pour qui ?

La transition énergétique c'est l'occasion pour le territoire de mesurer et de définir ses besoins en énergie pour bien fonctionner et soutenir son développement, c'est aussi une opportunité pour inventer ensemble, action publique, entreprises et citoyens, de nouvelles manières pour y répondre et accélérer la transition énergétique. Le Grand débat dans ce qu'il propose de participation, d'expressions plurielles et de dynamiques collectives préfigure les bases d'une gouvernance locale de l'énergie qu'il s'agira de définir et d'animer dans l'avenir.

Sur quoi ?

Quatre questions sont au cœur du grand débat, elles correspondent aux défis à relever pour la métropole nantaise tenant compte de ses potentiels et de ses spécificités. Le choix des quatre questionnements est issu d'un travail réalisé par les élus des 24 communes de la métropole dans le cadre d'un atelier prospectif qui visait à préparer le débat (octobre 2015 à mars 2016). Les acteurs du territoire ont aussi contribué à cette étape à l'occasion du Rendez-vous Climat. Les questionnements constituent donc le mandat du Grand débat souhaité par les élus et voté à l'unanimité par le Conseil métropolitain.

La transition énergétique pose des défis différents selon l'échelle de décision et d'action (nationale, régionale, métropolitaine, communale, quartier). Pour la métropole, la transition énergétique revient à mettre au débat quatre questions qui engagent l'action des citoyens et des acteurs :

Quelle transition des modes de vie ?

On va parler de consommation d'énergie mais surtout s'interroger sur le coût énergétique de nos modes de vie : habitat, déplacement, alimentation, etc. Combien je consomme d'énergie pour vivre bien ? Quelles solutions sont à inventer pour que notre façon de vivre soit soutenable pour la planète et aussi en pouvoir d'achat ?

Territoire en transitions : quels paysages et nouveaux usages ?

Relocaliser la production d'énergie, la diversifier autour des énergies renouvelables va transformer notre environnement. La façon dont on construit et organise demain la ville, dont on l'équipe pour bien fonctionner va changer. Des options sont à prendre et des nouveaux équilibre à trouver… avec la nature, entre communes rurales et urbaines, sur les rythmes de la ville, sa gestion numérique, etc.

Quelle appropriation citoyenne et locale de l'énergie : de la production à la consommation ?

Tout le monde a besoin d'énergie, habitants comme entreprises. Demain comment garantir l'accès de tous à l'énergie ? Habitué seulement à consommer de l'énergie, devra-t-on demain envisager produire chacun et collectivement son énergie, celle de son immeuble, de son quartier ou de sa zone d'activité ? Qu'est ce que ça change, comment c'est possible et à quelle condition ?

Transition et économie : quelles opportunités d'innovation, emploi et insertion ?

D'un système économique à un autre… la transition énergétique propose des modèles économiques différents, des opportunités d'expérimentations, de recherches et d'innovations qui demain pourront être nos emplois… quels sont les champs du possible et comment on s'organise pour accélérer le mouvement ?

Comment ?

Le grand débat sur la transition énergétique va durer près de 7 mois, de mi septembre 2016 à fin mars 2017. Il est animé par une commission indépendante qui en garantit le bon déroulement et la production d'un rapport final, synthèse de l'ensemble des productions pour être remis aux élus.

Le débat propose un cadre clair et rigoureux en référence aux principes du dialogue citoyen souhaité par Nantes Métropole qui garantit la pluralité des points de vue, la collecte des expertises, expériences et sensibilités de tous, une traçabilité de l'ensemble des contributions et une transparence au fur et à mesure du débat.

- Un mandat connu de tous et voté à l'unanimité par le Conseil métropolitain le 29 avril 2016,
- Des règles claires (charte du débat) et une offre de participation diversifiée accessible pour favoriser des niveaux d'implications divers et de tous,
- Un site internet dédié, comme espace de convergence, de traçabilité et de transparence au fur et à mesure de toutes les contributions produites et sous toutes les formes (vidéo, cahier d'acteurs, mail, photo, etc.) nantestransitionenergetique.fr

Pourquoi un document socle ?

Le document socle est l'une des pièces fondatrices en début de débat. Ce document a pour objectif d'assurer aux citoyens une connaissance de base, fiable, neutre, contextualisée et pédagogique, qui problématise les termes du débat, donne à voir d'où l'on part et pose le champ des possibles.

Il invite aux échanges en fournissant les éléments indispensables pour une bonne participation des habitants de l'agglomération. Outre la possibilité de retrouver le document socle en téléchargement, le site internet en proposera une déclinaison pédagogique.

Le document socle a été soumis à la commission du débat pour relecture. La commission est composée de quatre citoyens proposés par les groupes politiques constituant le conseil métropolitain. Elle est indépendante et a pour mission de garantir la bonne conduite démocratique du grand débat et en particulier sur le volet information de s'assurer de la mise à disposition "d'information utiles et objectivées et à les rendre accessibles" - charte du débat.

Le document socle a également bénéficié d'une relecture d'experts et acteurs engagés pour un avis consultatif et critique :

- **Philippe AUDIC**, Président du Conseil de développement Nantes Métropole.
- **Anne GOBBEY**, Chargée du Climat, au titre de la direction régionale de l'ADEME.
- **Bernard LE MOULT**, Directeur du collège des transitions sociétales.
- **Gérard MAGNIN**, Fondateur d'Energy Cities et aujourd'hui membre du CESER Bourgogne Franche Comté.
- **Marie MOISAN**, Chargée de mission au CLER (réseau pour la transition énergétique), animatrice de RAPPEL (réseau national des acteurs contre la pauvreté et la précarité énergétique).
- **Laurent ROSSEZ**, Président de NOVABUILD, cluster éco-construction des Pays de la Loire, centre de ressources sur les transitions énergétique et numérique du BTP.

Le document socle a été réalisé à partir de données, exploitées et traduites pour être rendues accessibles à tous. Ces collecte, choix éditorial et écriture ont été confiés à l'agence Double mixte retenue par appel d'offres avec la collaboration de Terra 21 (Hervé Fournier) et l'agence À vrai dire (Pascale Robinet). Les services de Nantes Métropole ont été sollicités pour mobiliser les sources et données utiles au document socle. Cet exercice de compilation et de rédaction pour tenter d'apporter les informations utiles sur la transition énergétique est une première à l'échelle de la métropole nantaise. Le document socle produit à l'occasion du grand débat est donc une première approche qui rassemble les informations et données disponibles et n'a pas vocation a être exhaustif.

Données locales… chantier à venir.

La réalisation du document socle a révélé certaines difficultés quand on souhaite parler de l'énergie : par exemple, le fait que les données disponibles en France sont le plus souvent organisées et exprimées à des échelles nationales et régionales, les données sont parfois peu récentes. Nous avons cherché et n'avons pas trouvé de référentiel national simple pour comparer et situer les agglomérations entre elles. Si la Métropole de Nantes produit des données brutes sur sa consommation d'énergie et leur provenance, elle n'a pas encore construit d'indicateurs globaux pour le pilotage, ou d'observatoire pour la prospective et l'animation de la transition énergétique.

Il est important de préciser que le document socle est une première brique qui donne à voir en démarrage de débat les enjeux de la transition énergétique et pour l'essentiel les leviers de l'action publique. Le document socle ne vise pas à réaliser ni un état de l'art, ni une cartographie de toutes les initiatives portées par les acteurs, entreprises, associations et citoyens. La constitution de ce corpus d'informations et d'expertises est l'un des résultats attendus du grand débat. À travers les contributions de chacun, les auditions, les cahiers d'acteurs, il s'agit en 6 mois de co-construire une bibliothèque métropolitaine des savoirs, ressources, expérimentations… et, ce faisant, de fonder une nouvelle vision de la transition énergétique métropolitaine et d'en inventer sa future gouvernance multi-acteurs et citoyenne.

Le document socle est donc, une mise de départ… à enrichir.

LE GRAND DÉBAT

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE C'EST NOUS

Oui, mais comment y participer ?

Je suis un CITOYEN

J'assiste aux **AUDITIONS PUBLIQUES**

Une soirée par question du débat.

—

Ouvert à tous.

Je m'implique dans une **COMMUNAUTÉ D'ACTION**

Le débat du "faire"

6 communautés orientées "solutions" pour expérimenter, tester, apprendre... **à plusieurs.**

—

Un appel à candidature ouvert du 13 septembre jusqu'à fin octobre.

—

Un accompagnement professionnel des communautés avec des **temps forts collectifs.**

—

Un espace blog **"blablawatt"** (inclus dans le site du débat) **pour raconter** au fur et à mesure **les aventures** des **membres des communautés.**

—

Une production finale pour chaque communauté : **une contribution au débat.**

Je poste une **CONTRIBUTION INDIVIDUELLE** sur le site du grand débat

Une **idée**, une **découverte.**

Je suis un ACTEUR ou un COLLECTIF organisé*

Je rédige un **CAHIER D'ACTEURS**

Témoigner et proposer **une vision, une expertise, une innovation** collective.

—

Format unique pour préserver l'équité entre les contributeurs : **4 pages**, avec possibilité de joindre photos, dessins et graphiques.

Je fais **LABELLISER** mon **ÉVÉNEMENT**, mon **INITIATIVE**

LE GRAND DÉBAT — LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE C'EST NOUS

Toute initiative ou événement en lien avec le grand débat peut obtenir le label **"Grand débat transition énergétique".**

—

2 conditions : le caractère non commercial et la restitution succincte pour le site du Grand débat.

—

Plus d'infos sur nantes**transition**energetique.fr

Je participe à des **SÉMINAIRES D'ACTEURS**

1 séminaire d'acteurs par question du débat.

Participation à une animation créative qui croise les univers, les expertises et les compétences pour produire des idées.

* Collectivités locales, associations, chambres consulaires, organismes publics, parapublics ou privés, syndicats professionnels, entreprises, clubs et réseaux, grands comptes, tous collectifs de citoyens, conseils de quartier, conseils des sages, des jeunes, conseils économiques et sociaux communaux, écoles...

Plus d'infos sur

nantes**transition**energetique.fr

LES ENJEUX ÉNERGÉTIQUES

VERS UN NOUVEAU PROJET DE SOCIÉTÉ ? / P. **10**

POURQUOI LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ? / P. **14**

UN CHANGEMENT DE MODÈLE VIA LES TERRITOIRES. / P. **17**

LES MÉTROPOLES CONCERNÉES ET ACTIVES. / P. **22**

VERS UN NOUVEAU PROJET DE SOCIÉTÉ ?

La transition ou le passage d'un modèle énergétique à un autre.

Transition énergétique.

Le terme est aujourd'hui répandu, notamment depuis la promulgation, en 2015, de la loi du même nom. Volet essentiel de la transition écologique, elle désigne le passage du système énergétique actuel, utilisant des ressources non renouvelables, à un bouquet énergétique (ou mix énergétique) basé principalement sur des ressources renouvelables. Elle intègre également des objectifs significatifs de réduction des consommations d'énergie[01].

Dans un contexte mondial marqué par une augmentation importante de la demande en énergie, par un recours largement majoritaire aux énergies fossiles et par des marchés, et donc des prix de l'énergie fluctuants, la transition énergétique est conçue comme une réponse aux fortes inquiétudes qui pèsent sur le modèle actuel. Au nombre de celles-ci : le réchauffement climatique, les ressources énergétiques fossiles plus rares ou difficiles à extraire, les dommages socio-économiques engendrés par les modes de production et de consommation de ces énergies, le risque, notamment géopolitique qui pèse sur les approvisionnements…

La transition énergétique s'inscrit dans la continuité des nombreuses mutations intervenues au cours de l'histoire. Au seul XXe siècle le pétrole s'est progressivement substitué au charbon pour assurer le développement industriel. Entre 1973 et 1980, les hausses de prix liées aux chocs pétroliers ont remis en cause les choix de la France. Le pays a alors investi massivement dans le nucléaire pour la production d'électricité, faisant passer sa part de 4 % de la production électrique en 1970 à 78 % en 1985. Ces dernières années, les énergies renouvelables se sont développées, amorçant ainsi la transition vers un bouquet "plus renouvelable" : filières éolienne et photovoltaïque pour l'électricité, réseau de chaleur bois pour le chauffage et l'eau chaude.

Consommation finale de l'énergie en France, 2014[02]

44,8 %	22,4 %	19,8 %	9,6 %	3,4 %
DE PÉTROLE	D'ÉLECTRICITÉ	DE GAZ	D'ÉNERGIES RENOUVELABLES THERMIQUES ET DÉCHETS	DE CHARBON

Les grands secteurs consommateurs d'énergie sont en premier lieu et loin devant le résidentiel et tertiaire (45,1 %), les transports (32,6 %), l'industrie (19,2 %), l'agriculture (3,1 %)[03].

01 Sources combinées Wikipedia/Cler/ADEME

02 *"Bilan énergétique de la France 2014"*, SOeS - Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, Juillet 2015

03 *Idem ci-dessus*

Les grandes dates de l'énergie jusqu'à la première moitié du XXe siècle.

Préhistoire
l'homme domestique le feu

-8000
l'Homme invente l'agriculture et utilise la force animale

-5000
les 1ers bateaux à voile utilisent la force du vent

-100
l'Homme crée des moulins à eau pour moudre le grain avec la force des rivières

Xe siècle
les Chinois inventent la poudre pour projeter les objets

XIIIe siècle
l'Homme crée les moulins à vent pour moudre à la force éolienne

1690 puis 1769
invention (par le Français Papin) puis perfectionnement (par l'Écossais Watt) de la machine à vapeur

1800
l'Italien Volta invente la pile électrique

1814
la 1ère locomotive à vapeur roule en Angleterre

1821
l'Anglais Faraday crée le 1er moteur électrique

1859
le 1er puits de pétrole est exploité aux Etats-Unis

1866 puis 1879
l'Allemand Siemens perfectionne la dynamo puis fait rouler la 1e locomotive électrique

1882
L'Américain Edison crée l'ampoule électrique

1885
L'Américain Edison lance la 1ère automobile à essence

1893
L'Allemand Diesel invente le moteur qui porte son nom

Début 1900
les premiers barrages hydrauliques apparaissent. L'hydro-électricité est depuis la première source de production d'électricité renouvelable en France.

1903
Les frères Wright font voler les 1ers avions à hélices

1942
l'Italien Fermi réalise la 1ère réaction nucléaire marquant le début de l'industrie nucléaire

SOURCE / Les incolables - CEA

Vers un nouveau modèle : penser autrement l'énergie, c'est possible…

- **Produire une électricité 100 % renouvelable en France**

  Une étude a montré que cette hypothèse est techniquement et économiquement possible (ADEME)[04]

- **Chercher à satisfaire les besoins, plutôt qu'à accroître l'offre**

  "C'est de nous chauffer, de nous éclairer, de nous déplacer dont nous avons besoin et non d'uranium, de pétrole ou de bois", ce qui suscite une interrogation sur les moyens les plus soutenables pour satisfaire les besoins énergétiques.[05]

- **S'équiper, sans se suréquiper**

  Aujourd'hui, les équipements sont plutôt sobres en énergie et pourtant la consommation d'énergie domestique ne cesse d'augmenter. Ne vaudrait-il pas mieux redéfinir nos besoins ?[06]

- **Renforcer la résilience* des territoires d'ici 2030**

  Le scénario prospectif, réalisé par l'ADEME à l'horizon 2030, propose des solutions réalistes et des résultats atteignables pour réduire la grande dépendance et les vulnérabilités associées à la situation d'importateur d'énergie de la France.[07]

*Résilience : capacité à anticiper et à s'adapter.

Quelques aspects clés de la transition énergétique engagée.

Offre d'énergie (à accroître)	→	Demande (à réduire)
Fossiles/ Fissile (de stock)	→	Renouvelables (de flux)
Énergie carbonée	→	Énergie décarbonée
Technologie de grande taille	→	Petite et moyenne taille
Centralisé, vertical	→	Décentralisé, horizontal
Coûts des énergies renouvelables > autres	→	Coûts des énergies renouvelables < autres
Emplois : mines, centrales	→	Bâtiment, gestion, renouvelables
Divorce Énergie-Territoires	→	Réconciliation
État (surtout)	→	Marché, collectivités, etc.
Consommateur	→	Citoyen
Plus-value centralisée	→	Plus-value répartie

SOURCE / Gérard Magnin, septembre 2013, Energy Cities

04 *Un mix électrique 100% renouvelable ? Analyses et optimisations*, Rapport final ADEME, Octobre 2015

05 *Scénario Négawatt 2011*, Mise à jour 2013, Association Négawatt

06 *L'énergie en France, État des lieux et perspectives*, ADEME, 2012

07 www.ademe.fr/recherche-innovation/construire-visions-prospectives/scenarios-2030-2050-vision-energetique-volontariste

Qu'est-ce que l'énergie ?

Pas de travail, de mouvement, de chaleur, de lumière sans énergie… L'énergie est la force qui permet de modifier un état et d'agir. Elle est omniprésente et nécessaire à toute activité : dans l'industrie ; pour transporter les gens et les marchandises ; chez nous, pour nous chauffer, cuisiner, nous éclairer, faire fonctionner nos équipements. [08] Pendant des millénaires la force musculaire humaine et animale a constitué la principale source d'énergie disponible. L'ère industrielle a changé la donne.

Aujourd'hui, on obtient l'énergie à partir de 'sources d'énergie" diverses : le rayonnement solaire, le vent, les chutes d'eau, le bois, la chaleur du sol, le charbon, le pétrole, le gaz, l'uranium… Pour être utilisables, ces sources sont transformées.[09] L'énergie est ensuite transportée puis consommée par des machines afin de fabriquer des objets et/ou nous fournir des services[10]. Il y a des pertes à chaque étape, variables selon les sources et les usages, et des déchets : pertes sous forme de chaleur, polluants, déchets radioactifs, CO_2, …[11].

Grâce à la production massive d'énergie, essentiellement d'origine fossile, nos sociétés industrielles se sont développées par la transformation des ressources naturelles en "autre chose" : du sable en verre, des minerais en voitures, de la photosynthèse (coton) en vêtements… En cela, on peut dire que l'énergie est "le sang des sociétés industrielles"[12].

Dans le langage courant, on emploie le terme "énergie" pour désigner les "sources d'énergie".

Les sources : les non-renouvelables, les renouvelables.[13]

- Ce que l'on désigne comme **"énergies non renouvelables"** sont les sources d'énergie fossiles (issues de la décomposition des êtres vivants) ou fissiles (uranium, plutonium…), dont les réserves sont limitées. Elles sont aussi appelées **énergies de stock**.
- Ce que l'on désigne comme **"énergies renouvelables"** - **EnR** - sont le soleil, le vent, la force des marées et des cours d'eau, la chaleur du sol et du sous-sol, la biomasse. Ces énergies sont aussi appelées **énergies de flux**.

La mesure de l'énergie.

- **Joule (J),** l'unité officielle qui mesure l'énergie.
- **Watt (W),** l'unité légale de puissance. Elle correspond à une puissance d'un joule par seconde.
- **kWh,** l'unité utilisée usuellement pour mesurer l'énergie électrique ou thermique. C'est l'énergie produite (ou consommée) en une heure par un générateur (ou un récepteur) de puissance moyenne égale à 1 kW.
- **Tonne équivalent pétrole (tep),** l'unité qui permet la comparaison entre différentes formes d'énergie. Elle correspond au pouvoir calorifique d'une tonne de pétrole. (1 tep = 11 627 kWh)

08 *L'énergie en France, État des lieux et perspectives*, ADEME, 2012
09 *L'énergie en France, État des lieux et perspectives*, ADEME, 2012
10 *Pourquoi s'engager dans la transition énergétique aujourd'hui ?*, Livret de la Journée citoyenne du samedi 25 mai 2013
11 *L'énergie en France, État des lieux et perspectives*, ADEME, 2012
12 Jean-Marc Jancovici, www.manicore.com/documentation/transition_energie.html
13 *L'énergie en France, État des lieux et perspectives*, ADEME, 2012

POURQUOI LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE ?

Répondre aux grands défis contemporains.

Répondre aux défis énergétiques et climatiques mondiaux.[14]

La combustion des énergies fossiles est émettrice de dioxyde de carbone (CO_2), principal gaz à effet de serre (GES). L'augmentation des GES dans l'atmosphère engendre le réchauffement global du climat. Elle est également à l'origine de l'acidification des océans. Pour éviter les conséquences les plus graves de ces phénomènes, les Nations Unies recommandent de réduire de moitié les émissions de GES mondiales d'ici 2050 par rapport à 1990, pour ne pas dépasser un réchauffement global de 2 à 2,5° C. C'est également le sens de la signature de l'accord de Paris à l'issue de la COP 21 en décembre 2015 qui vise, lui, de ne pas dépasser 2, voire 1,5°C.

La raréfaction des ressources en pétrole et en gaz est inévitable puisque les stocks ne se renouvellent pas et sont de plus en plus difficiles à mobiliser. Les experts ne sont pas d'accord sur la vitesse de ce phénomène, parlant plutôt en décennies qu'en siècles. Il faut noter que la mise en exploitation de nouvelles ressources, tels que les gaz de schiste aux Etats-Unis, peut modifier la donne, mais les avis divergent sur les conséquences socio-économiques et environnementales de ce type d'exploitation. Sur le long terme, la perspective reste celle d'un déclin de ces ressources limitées, auquel le monde, et la France en particulier, doivent se préparer.

Réduire la facture énergétique de la France.

La facture énergétique de la France, qui a atteint 70 milliards d'euros en 2012, s'explique par une progression des prix du gaz naturel et de produits pétroliers. Les seuls produits pétroliers représentent près de 80 % du montant de la facture énergétique nationale et près de 90 % du déficit commercial de la France.

Répondre à de multiples enjeux, de niveaux et d'échelles différents.

Le coût de l'énergie dépasse le prix de l'énergie.

De plus en plus, les experts font entrer les externalités négatives dans le coût de l'énergie. Il s'agit des effets environnementaux et sanitaires secondaires (gaz à effet de serre, pollutions et érosion de la biodiversité dues à l'extraction des ressources[15], dégradation de la qualité de l'air), ainsi que de la fin de vie de certains combustibles (démantèlement des installations et déchets nucléaires principalement). Enfin, des tensions géopolitiques croissantes (conflits, flux migratoires…) comptent aussi parmi ces effets. Cette prise en compte bouscule le compromis historique[16] sur le prix de l'énergie et oblige à penser la transition en tant que modèle économique viable, acceptable et solidaire. De nouvelles grilles d'analyse restent à inventer. [17]

14 *Livret de la journée citoyenne, Débat national sur la transition énergétique*, 2013

15 www.amnestyinternational.be/IMG/pdf/delta_niger_resume.pdf

16 www.actu-environnement.com/ae/news/cout-energie-question-societe-16946.php4

17 www.coe-rexecode.fr/public/Analyses-et-previsions/Documents-de-travail/Impacts-economiques-de-la-transition-energetique-une-grille-d-analyse

Des fortes incertitudes existent sur les prix.

Concernant le prix de l'énergie, la question se pose différemment suivant que l'on envisage le moyen-long terme ou le court terme. À moyen-long terme, il est admis que le prix des énergies fossiles augmentera du fait de leur raréfaction et des difficultés de mobilisation des stocks encore existants. Concernant l'électricité, une hausse significative du prix est attendue dans les années à venir. À court terme, il est difficile de se prononcer : on a vu, par exemple, le prix du baril de pétrole et du gaz baisser ces dernières années.

L'ouverture des marchés de l'électricité et du gaz dans les années 2000 a changé la donne : si hier les prix du gaz et de l'électricité étaient uniquement fixés par l'État (tarifs réglementés), il est aujourd'hui possible d'acheter son énergie sur le marché libre. Ainsi, gaz, électricité, pétrole et toutes les autres énergies fossiles sont désormais soumis aux aléas des marchés. Cependant, des tarifs réglementés subsisteront en partie pour l'instant. Ils pourront continuer à influencer le fonctionnement du marché.

La question du prix des énergies est centrale dans celle de la dynamique de la transition en créant ou non les conditions économiques qui inciteraient "naturellement" à cette transition. Mais ce sont bien les politiques diverses mises en œuvre à tous les niveaux (Europe, État, Région, Intercommunalité) qui en soutiendront la dynamique et qui encourageront les acteurs et habitants des territoires à modifier leurs comportements et modes de vie.

Les approvisionnements sont soumis à d'importants aléas.[18]

Les aléas peuvent être d'origine naturelle (tempêtes, typhons) ou technologique (catastrophe industrielle), mais aussi géopolitique : gaz russe transitant par l'Ukraine, à destination de la France notamment, ou pétrole provenant de la péninsule arabo-persique. Pour la France, la question des approvisionnements est également celle de l'accès à l'uranium avec des questions d'impact sur les populations locales (Niger, Kazakhstan,...). En permettant de renforcer la production domestique, le développement des énergies renouvelables réduit la part des énergies importées et donc l'aléa géopolitique.

Une très grande part des énergies consommées en France est importée et soumise au risque d'aléas :

98,5% pour le pétrole **98% pour le gaz** **100% pour le charbon** **100% pour l'uranium**

La perception et l'acceptation du risque, en particulier technologique, par les habitants constituent également un aléa. L'exemple du nucléaire est, à ce titre, significatif : l'accident de Fukushima en mars 2011 a conduit certains pays (Allemagne, Italie) à sortir ou à renoncer à l'énergie nucléaire, tandis que d'autres ont confirmé leur programme en cours.

18 *Rapport Energie 2050* Chapitre 2, www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/chapitre_2.pdf

La question de l'acheminement électrique doit être reconsidérée.

Il ne suffit pas d'importer ou de produire de l'énergie, il faut aussi l'acheminer jusqu'aux lieux de consommation. Or, de nouveaux enjeux apparaissent dans ce domaine. Ils sont liés en particulier au développement des énergies renouvelables et à l'augmentation des consommations de pointe. Pour l'électricité, une partie de la production d'origine renouvelable est intermittente et décentralisée, alors que les réseaux ont été conçus à l'origine pour acheminer l'électricité produite de façon centralisée et circulant dans un seul sens (de la production vers les lieux de consommation). Aujourd'hui, les lieux de consommation sont également des lieux de production potentiels : dès lors, l'injection d'électricité dans les réseaux nécessite un équilibrage local.

En rapprochant la production des consommateurs, la décentralisation de la production électrique pourrait réduire les distances et donc les pertes en ligne : actuellement, ces pertes représentent entre 2 et 3,5 % de la consommation.[19]

Avec les énergies renouvelables, la question du stockage de l'électricité devient centrale.

Le soleil ne brille pas constamment, le vent est capricieux ; pourtant la demande énergétique est constante, voire grandissante. Le nouveau modèle nécessite de pouvoir stocker les énergies renouvelables en grandes quantités. Cette question apparaît comme l'un des enjeux centraux de la transition énergétique.

Des pistes sont à l'étude, notamment : consommer en fonction de la production et non l'inverse[20] en régulant le réseau, stocker l'électricité renouvelable sous forme de gaz de synthèse ou d'hydrogène, développer des accumulateurs de type lithium ou des volants d'inertie… dans la limite des ressources disponibles pour les fabriquer. Dans ce domaine, tout reste à inventer.

En France, la consommation énergétique globale est stable.[21]

Après deux décennies de croissance, la consommation d'énergie finale de la France est quasiment stable depuis 2001. Ces chiffres s'expliquent par la crise économique et l'amélioration de l'efficacité énergétique. Cette stabilité masque cependant une progression de la consommation d'énergie finale dans le secteur résidentiel-tertiaire et dans le transport, compensée par une baisse dans les secteurs agricole et industriel.

19 *L'énergie en France, État des lieux et perspectives*, ADEME, 2012

20 En savoir plus sur www.lesechos.fr/idees-debats/cercle/cercle-118356-le-stockage-de-lenergie-veritable-enjeu-de-la-transition-energetique-1063524.php?14KSuVob4I3ivj6e.99

21 *Vers une transition énergétique : quelles énergies pour demain et pour tous sur le territoire ?*, Mines Nantes, 2014

UN CHANGEMENT DE MODÈLE VIA LES TERRITOIRES

Le modèle français questionné.

En matière de gaz et d'électricité, le modèle énergétique de la France constituait une prérogative d'Etat confiée historiquement à des opérateurs nationaux (EDF, GDF,...) depuis 1945. Même si les collectivités restaient en responsabilité des contrats de concession de distribution et de fourniture de gaz et d'électricité, l'opérateur et les prix étaient décidés au niveau national. Dans les années 2000, les activités de production, transport, distribution et fourniture d'énergie ont été séparées.

L'ouverture du marché français à la concurrence a mis fin à la situation historique de monopole d'EDF et de GDF sur la production et la fourniture d'énergie. Aujourd'hui, tout le monde peut choisir entre différents fournisseurs de gaz et d'électricité et peut être producteur d'énergie. En revanche, les activités de distribution et de transport sont encore régulées au niveau national. Les collectivités sont remises en responsabilité plus forte sur la distribution d'énergie (électricité, gaz, chaleur) via les lois MAPTAM (modernisation de l'action publique territoriale et affirmation des métropoles – 2014) et de transition énergétique (2015).

Pylône électrique ©Stephan Menoret - Ville de Nantes - 2016

Quelques grandes dates de l'énergie depuis 1945

1945
Accord du cuirassé Quincy entre le président Roosevelt et le roi Ibn Saoud qui garantit les approvisionnements pétroliers de l'Occident en échange de la protection américaine.

1963
EDF produit ses premiers watts d'électricité d'origine nucléaire. C'est le début du "tout nucléaire français".

1967
La première centrale marémotrice du monde (240 MW) située sur l'estuaire de la Rance (France) est raccordée au réseau électrique français.

1970
Mise en service du Four Solaire d'Odeillo (Pyrénées).

1973
Premier choc pétrolier. Le prix du pétrole triple du jour au lendemain.

1979
Premier accident nucléaire significatif au réacteur de la centrale nucléaire de Three Mile Island (USA).

1986
Accident de niveau 7 sur l'échelle INES (échelle de classement des événements nucléaires (International. Nuclear and Radiological Event Scale) dans la centrale nucléaire de Tchernobyl en Ukraine.

2003
Guerre d'Irak, conflit pétrolier.

2005
La loi POPE (France), loi de programme fixant des orientations de la politique énergétique (dite loi POPE), marque l'introduction d'objectifs énergétique et climatique à long terme dans le cadre législatif.

2007
Les marchés d'achat de l'électricité et du gaz se sont libéralisés, EDF et GDF perdent leur monopole.

2011
Accident nucléaire à Fukushima (Japon).

2011
La France interdit l'exploitation et l'extraction du gaz de schiste dans "un but d'intérêt général de protection de l'environnement", mais pas son importation.

2011
Appels d'offres de l'État pour les éoliennes en mer et les grands projets solaires photovoltaïques.

2015
La loi sur la transition énergétique fixe des objectifs ambitieux et modifie l'organisation de l'énergie en France.

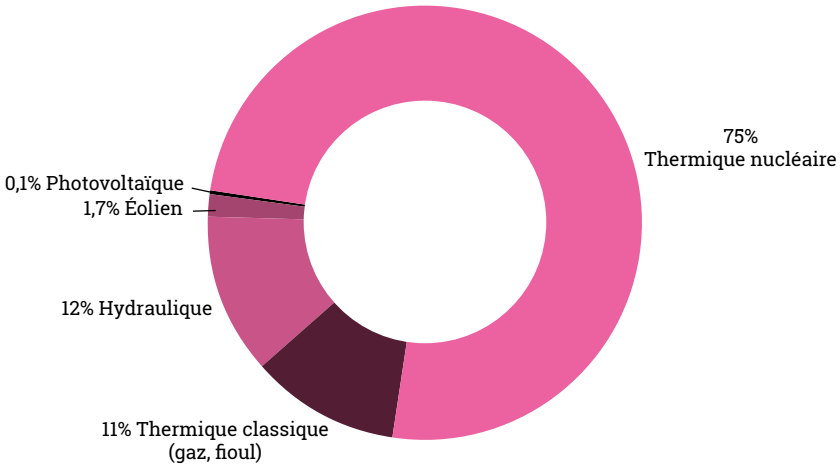
La France produit toute son électricité[22] à partir de différentes sources, dont la plus importante est, de loin, le nucléaire, c'est-à-dire l'uranium. Il s'agit d'une particularité française car, dans le monde, la part du nucléaire reste marginale.[23] La France est également le premier pays exportateur[24], avec une électricité qui reste encore aujourd'hui très concurrentielle.

22 *L'exercice de prospective de l'ADEME : vision 2030-2050*

23 *Chiffres clés de l'énergie,* Commissariat général au développement durable, février 2016

24 www.contrepoints.org/2013/11/14/146024-la-france-1er-exportateur-mondial-delectricite

Source de l'électricité en France



SOURCES / SOeS, bilan de l'énergie cité dans L'énergie en France - État des lieux et perspectives - ADEME - 2012 SOeS, bilan de l'énergie cité dans L'énergie en France - État des lieux et perspectives - ADEME - 2012

Dans la perception individuelle et collective, la fée électricité règne en maître dès lors que l'on parle d'énergie. Les énergies fossiles viennent seulement dans un second temps.

Ce modèle datant de la seconde moitié du XXe siècle est aujourd'hui remis en cause. Le vieillissement du parc nucléaire français, la question du stockage des déchets radioactifs, les risques liés au prix de l'énergie, l'ouverture à la concurrence, les besoins énergétiques croissants liés au développement du numérique et aux nouveaux usages électriques (voitures électriques), la production décentralisée d'énergie renouvelables… tout cela bouscule fortement le modèle historique français.

La production électrique en France : de la décentralisation à la centralisation vers une nouvelle décentralisation…

Jusque dans les années 1930, le système électrique français reposait sur une mosaïque de centrales et de réseaux de mieux en mieux interconnectés. Il était exploité en toute indépendance dans le cadre de régies ou des concessions communales ou intercommunales. L'équilibre de l'offre et de la demande était purement local.
La loi de nationalisation du 8 avril 1946 a transféré à EDF, aujourd'hui divisé en EDF Production, EDF Commerce, RTE et ENEDIS, les actifs des grandes entreprises opératrices de la production, du transport en haute tension et de la distribution en moyenne et basse tension. Le parc d'unités de production s'est développé d'abord avec les centrales hydrauliques "la houille blanche" et thermiques et, à la fin des années 1970, avec le parc électronucléaire. Seules les régies locales, sociétés d'économies mixtes et structures coopératives n'ont pas été concernées par la nationalisation. Elles représentent aujourd'hui 5 % du volume de la distribution d'électricité en France.[25]

Malgré un prix bas, une facture d'électricité élevée.

Les Français paient moins pour chaque unité consommée, mais consomment plus que la moyenne des Européens. En 2005, la facture moyenne en électricité des ménages français s'élevait à 852 euros, alors qu'elle était de 438 euros en Europe.[26]

25 *"Quel mode de gestion pour les services publics locaux de l'électricité ?"* Livre blanc de la FNCRR, 2011, www.fncrr.asso.fr
26 *Vers une transition énergétique : quelles énergies pour demain et pour tous sur le territoire ?*, Mines Nantes, 2014

Les objectifs fixés par les politiques publiques s'imposent à toutes les échelles territoriales.

Les objectifs fixés par les politiques publiques en matière d'énergie découlent des engagements pris pour le climat à l'échelle internationale et européenne (Paquet Energie-Climat). Les objectifs pour la France figurent dans la loi POPE[27], les lois Grenelle[28] et la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte[29].

Objectifs pour la France

(Lois POPE, Grenelle et Transition énergétique)

Efficacité énergétique

2030 : - 20 %

2050 : - 50 %

de la consommation énergétique finale

Part des énergies renouvelables

2020 : = 23 %

2050 : = 50 %

de la consommation énergétique finale

Part du nucélaire

2025 : - 50 % de la production d'électricité

Outre les objectifs énergétiques, la France s'est fixée des objectifs de réduction des gaz à effet de serre (GES) :

2030 > - 40 % des émissions de GES par rapport à 1990

2050 > division par 4 des émissions de GES par rapport à 1990

27 Loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique (2005)

28 Lois Grenelle 1 (2009) et Grenelle 2 (2010)

29 Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (2015)

La mise en œuvre sur les territoires a commencé.

La production d'énergies renouvelables est par nature territorialisée. La relocalisation de l'énergie est en marche. Elle devrait permettre de diversifier et donc de sécuriser l'approvisionnement énergétique, ainsi que de mieux en maîtriser les coûts.

Cependant, les territoires ne présentent pas tous les mêmes potentiels, ni les mêmes niveaux de consommation. Aussi la relocalisation doit-elle se faire à différentes échelles géographiques : à l'échelle du bâtiment (solaire sur les toitures), du quartier (chaufferie bois centralisée), mais aussi à des échelles plus larges, celles du département et de la région (utilisation des potentiels en mer).

Les signes de la transition énergétique en Pays de la Loire.

Entre 2008 et 2012, la production d'énergie renouvelable a augmenté de façon significative :

+ 22 % pour les combustibles, tels que le bois énergie et les biocarburants,

+ 41 % pour l'électricité, + 61% pour la chaleur.

!

L'efficacité énergétique, c'est le fait d'utiliser moins d'énergie qu'avant pour fournir un même service énergétique. Par exemple, l'utilisation de nouvelles technologies, comme les lampes fluorescentes ou les LED, permet désormais de fournir la même puissance d'éclairage tout en réduisant la consommation d'énergie.

LES MÉTROPOLES CONCERNÉES ET ACTIVES

Métropoles et villes : responsables et engagées.

Avec 200 000 personnes qui les rejoignent chaque jour dans le monde, les villes dévorent l'énergie. On considère qu'elles consomment aujourd'hui 80 % de l'énergie mondiale. En France, plus de 80 % de la population vit dans les grandes aires urbaines. Celles-ci concentrent plus de 2/3 de la mobilité automobile.

De ce fait, les métropoles et les villes occupent une place centrale pour relever le défi de la transition énergétique. Leurs choix en matière d'aménagement, d'urbanisme, de transport, de gestion des déchets… sont déterminants. L'est aussi leur capacité, en tant que première autorité publique de proximité, à mobiliser et mettre en mouvement les acteurs du territoire : élus, associations, acteurs institutionnels, bailleurs sociaux, entreprises, citoyens.

Conscientes de leur responsabilité, de nombreuses villes et métropoles ont constitué des réseaux internationaux et nationaux au sein desquels elles s'engagent.

- Dans le cadre de la Convention des maires[30] lancée par la Commission Européenne en 2009, les villes signataires soumettent, un an après leur adhésion, un plan d'actions pour réduire leurs émissions de CO_2 ; puis, tous les deux ans, un rapport d'évaluation des résultats.
- Par la déclaration de Nantes[31] en 2013, les villes et territoires s'engagent à coopérer avec tous les acteurs publics ou privés pour "créer, au niveau mondial, un mouvement climat fort et efficace, capable de soutenir et d'initier une transformation rapide vers un développement global à faibles émissions de GES et basé sur des énergies renouvelables, résilient à tous les niveaux."
- Par la déclaration de Paris[32] en 2014, les collectivités et les entreprises formulent ensemble des résolutions pour soutenir les engagements nationaux, en mettant en avant les efforts locaux.

La métropole nantaise : un territoire et des acteurs en marche.

La consommation énergétique du territoire métropolitain aujourd'hui.

Conséquence de son attrait et de son dynamisme, la Région des Pays de la Loire -et Nantes Métropole en particulier- connaît une forte croissance démographique qui fait pression sur la demande d'énergie. (En savoir plus sur les consommations énergétiques du territoire, voir Focus 8).

30 La Convention des maires pour le climat et l'énergie rassemble des milliers d'autorités locales et régionales, volontairement engagées dans la mise en œuvre des objectifs européens en termes de climat et d'énergie sur leur territoire.

31 Sommet mondial des villes et territoires sur le climat, 2013

32 Sommet mondial des régions, 2014

Principaux secteurs consommateurs sur le territoire métropolitain

1er CONSOMMATEUR ÉNERGÉTIQUE

34 %
Transports routiers

(voitures, 2 roues et poids lourds)

2e CONSOMMATEUR ÉNERGÉTIQUE

29 %
Secteur résidentiel

En baisse de 14 % entre 2008 et 2012

SOURCE / Basemis 2012, données métropolitaines

Des compétences pour piloter l'action publique en faveur de la transition énergétique.

Nantes Métropole s'est dotée, bien avant la loi du 27 janvier 2014 de Modernisation de l'Action Publique Territoriale et de l'Affirmation des Métropoles (MAPTAM) et dès les années 2000, des compétences nécessaires pour piloter la transition énergétique :

• Production et distribution d'électricité

• Distribution de gaz

• Production et distribution de chaleur et de froid

• Soutien aux actions de maîtrise de la demande en énergie.

La loi de transition énergétique[33] renforce plusieurs des compétences mises en œuvre par les collectivités :

• Une compétence de coordination dans le domaine de l'énergie sur leur territoire

• Une compétence "réseau de chaleur"

• Le droit d'accéder aux données énergétiques.

33 Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte pose de nouvelles compétences à l'échelon local

Un cadre et des objectifs[34].

Ces dernières années, Nantes Métropole a formalisé sa politique de l'énergie-climat dans deux documents cadre qui fixent des objectifs à atteindre et les moyens de le faire :

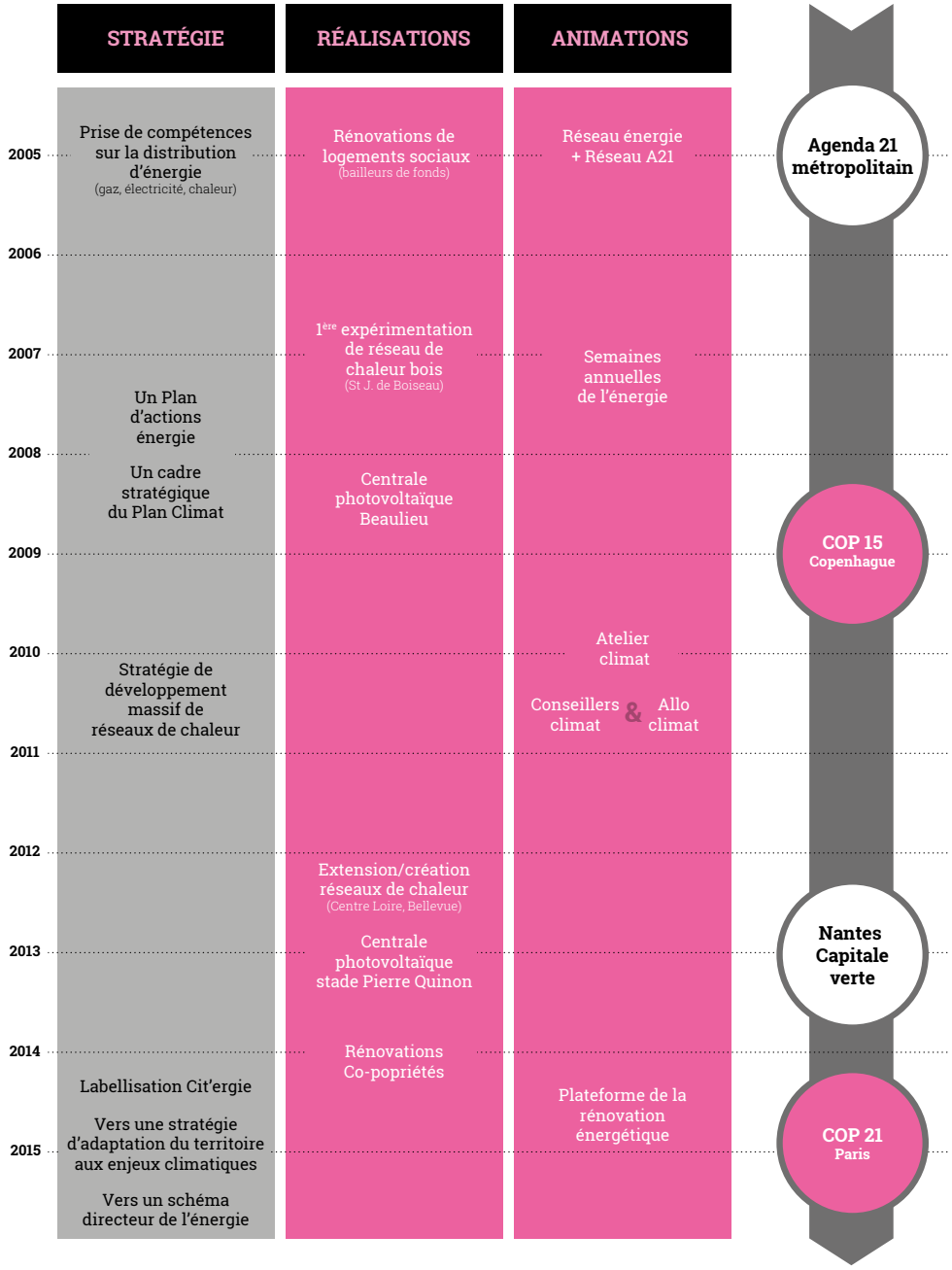
- **Un Plan d'actions pour l'énergie** qui s'articule autour de deux orientations stratégiques : d'une part, le développement et l'optimisation des services publics de l'énergie ; d'autre part, la réduction de l'empreinte énergétique du territoire (consommer moins d'énergie et en produire plus).
- **Un Plan Climat Énergie Territorial** (PCET) dont la finalité est la lutte contre le changement climatique par l'ensemble des leviers dont dispose la métropole : actions structurantes et d'animation en matière de déplacements, d'habitat, d'environnement, etc. Il repose notamment sur la politique de l'énergie et permet de tendre vers un parc de logements sociaux économes en énergie, de développer les énergies renouvelables ou encore d'accompagner la rénovation du parc ancien. L'ensemble des documents réglementaires d'urbanisme intègre les objectifs du PCET, en particulier le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD), document source et stratégique sur lequel s'appuie le Plan Local d'Urbanisme métropolitain (PLUm).

Quartier écoconçu de la Fleuriaye à Carquefou - 300 logements passifs et 6 000 m² de panneaux photovoltaïques. © Baloon Photo et Batimage pour LAD SELA

34 Nantes Métropole, *"Quel mode de gestion pour les services publics locaux de l'électricité ?"*, Document interne, 2014

La transition énergétique en cours sur le territoire.

Genèse de la transition énergétique métropolitaine



Dans la dynamique de la transition, Nantes Métropole s'est fortement mobilisée dans les réseaux de chaleur renouvelable depuis 2005 pour alimenter les logements collectifs et les grands équipements, ainsi que dans la rénovation de l'habitat social, en lien avec les bailleurs sociaux.

Pour l'ensemble de sa démarche dans le domaine de l'énergie, Nantes Métropole a été labellisée Cit'ergie et reconnue, à l'échelle européenne, Capitale verte en 2013, notamment sur la question énergétique.

Des démarches et des actions dans les 24 communes métropolitaines.

Achat groupé d'électricité ou initiatives "bas carbone" (construction d'une crèche BBC, éclairage public basse consommation…) : les maires des 24 communes mutualisent leurs projets. En 2015, 13 d'entre eux ont fait le choix d'acheter un lot d'électricité verte 100 % renouvelable, qui représente aujourd'hui environ 4 % de la consommation du groupement.

Engagées dans des agendas 21, les communes mettent en œuvre la transition énergétique au travers de diverses actions.

À titre d'exemples :

- Sainte-Luce-sur-Loire et Saint-Jean-de-Boiseau ont respectivement équipé les ZAC de la Minais et de la Noé en réseaux de chaleur au bois,
- Rezé exploite un réseau de chaleur au bois via une Association Foncière Urbaine Libre (AFUL),
- Certaines communes organisent des Forums Energie Habitat ou des balades thermiques pour sensibiliser les habitants à l'énergie,
- Plusieurs communes gèrent des installations solaires photovoltaïques sur leur patrimoine (9 en 2014).

Pour l'ensemble de sa démarche dans le domaine de l'énergie, Orvault a obtenu en 2013 le label Cit'ergie.

De nombreux acteurs précurseurs et engagés sur le territoire.

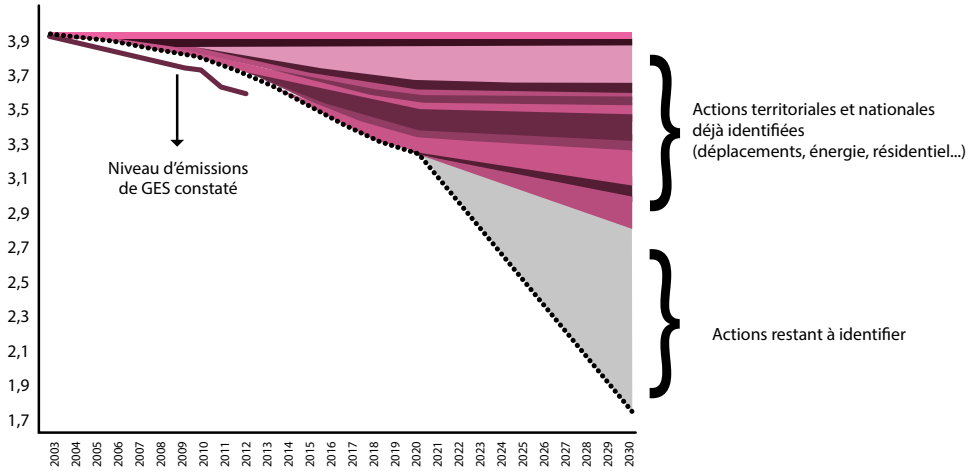
La transition énergétique s'appuie sur l'engagement de multiples acteurs (associations, entreprises, institutions, collectifs…) dont l'action va de la production et distribution d'énergies renouvelables au soutien de nouvelles formes de consommation, en passant par la mise en débat et l'animation de réseaux, la recherche… De multiples expériences locales ont vu le jour et témoignent du rôle d'anticipation et d'aiguillon porté par ces acteurs auprès des institutions et collectivités. Cette dynamique territoriale et citoyenne se différencie radicalement d'un système centralisé autour de l'offre du service public de l'énergie tel que mis en œuvre depuis la seconde moitié du XXe siècle.

Une transition amorcée.

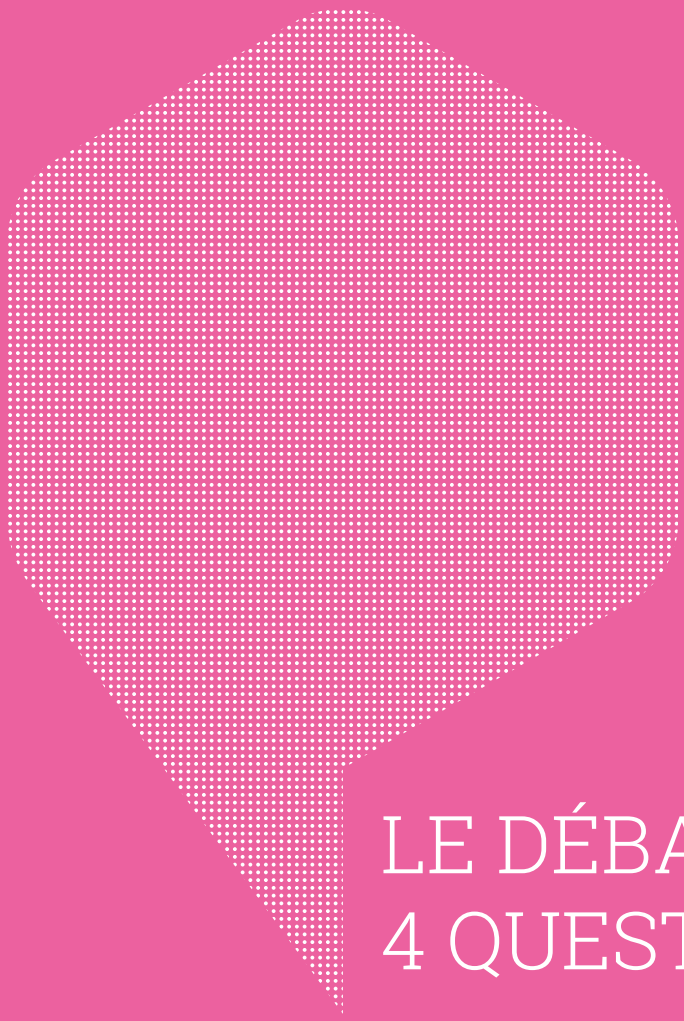
Dans la métropole nantaise, les premières trajectoires d'évolution des consommations énergétiques et des gaz à effet de serre (GES) par habitant sont favorables. Les planifications stratégiques des politiques publiques (déplacement, énergie, résidentiel) vont accentuer cette tendance, mais il reste un pas important à franchir pour que la métropole tienne ses engagements de diminution de 50% des GES à l'horizon 2030 par rapport à 1990, comme le montre le schéma ci-dessous. Pour entrer en mouvement, il faut avoir en tête, outre les grands défis contemporains du climat et de la facture énergétique, des enjeux dont certains se situent à l'échelle internationale, d'autres au niveau national, d'autres enfin à l'échelon régional ou local. Certains concernent les collectivités, d'autres les citoyens ou les acteurs économiques. Une multiplicité d'échelles donc qu'il sera important de prendre en compte pour la recherche de solutions.

Un nouveau pas à franchir.

Quelles nouvelles actions énergie climat pour tenir les engagements de la Métropole nantaise ? (Tonne équivalent CO_2/habitant)



SOURCE / Air Pays de la Loire 2015



LE DÉBAT EN 4 QUESTIONS

QUESTION 01 / QUELLE TRANSITION DES MODES DE VIE ? / P. **30**

QUESTION 02 / QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ? / P. **52**

QUESTION 03 / QUELLE APPROPRIATION CITOYENNE ET LOCALE DE L'ÉNERGIE : DE LA PRODUCTION À LA CONSOMMATION ? / P. **88**

QUESTION 04 / QUELLES OPPORTUNITÉS D'INNOVATION, EMPLOI ET INSERTION ? / P. **112**

QUESTION

01

QUELLE TRANSITION DES MODES DE VIE ?

- **Quels leviers en termes de consommation au quotidien, d'alimentation, d'habitat, de déplacement, de déchets, de santé, d'éducation ?**
- **Quelles nouvelles échelles de vie : boucle et circuit court et de proximité ?**
- **Comment inventer collectivement des modes de vie sobres en énergie et soutenables par et pour le territoire ?**
- **Quelle économie du partage ?**

Cueillette au potager - ©Rodolphe Delaroque - Ville de Nantes

QUELLE TRANSITION DES MODES DE VIE ?

Modes de vie : c'est-à-dire ?

Le mode de vie, c'est la manière de vivre, d'être et de penser d'une personne ou d'un groupe d'individus, à l'interface de l'individuel et du collectif. C'est un comportement quotidien, une façon de vivre autour et pour certaines valeurs. Entre les pays développés et les pays en développement, les modes de vie sont très différents. Par ailleurs, pour un niveau de vie équivalent, il existe de multiples manières de consommer, de se distraire, de se cultiver, de s'habiller, etc.

Aujourd'hui, dans les sociétés industrialisées, nos modes de vie sont très consommateurs d'énergie. De ce fait, ils sont en partie remis en question par la nécessité d'opérer une transition énergétique. D'une société du "tout pétrole", il est question de passer à "autre chose". Cette transition touche à la question sociale[01] et engage l'action publique[02].

Modes de vie et pratiques énergétiques.

Les modes de vie sont liés à différents facteurs (collectifs ou individuels) qui conditionnent les besoins et pratiques énergétiques :

- L'organisation des espaces (exemple : la distance entre les lieux de vie et les commerces conditionne un besoin en énergie plus ou moins important pour s'approvisionner)
- Les conditions de la mobilité (exemple : l'accès en transport en commun évite de recourir systématiquement à la voiture)
- La structure du bâti (exemple : un bâti compact limite les déperditions de chaleur, donc la consommation énergétique),
- Le logement et son niveau de confort (les modes de chauffage, d'isolation, de ventilation déterminent le besoin en énergie),
- Les caractéristiques du ménage (le niveau de revenu, la composition du foyer et le cycle de vie influent sur la consommation d'énergie)
- Le style de vie (le système individuel de valeurs et de distinctions identitaires colore les pratiques énergétiques : celles-ci peuvent différer, par exemple, selon que l'on est sensible ou pas à la question du changement climatique)".[03]

Le cycle de vie influe également sur les pratiques énergétiques. Comme le montrent certains travaux en sociologie "la présence d'enfants en bas âge dans la famille ou de personnes âgées doit être considérée comme des"moments sociaux" pendant lesquels les ménages décident délibérément de consommer davantage d'énergie et de privilégier leur confort thermique".[04]

Modes de vie : cible et cadre de la transition.

Vivre confortablement dans son logement en consommant beaucoup moins d'énergie, associer déplacements en train et à vélo ou à pied sur la fin du parcours, partager des véhicules plus économes en énergie, opter pour des équipements électriques et électroniques sobres… Autant de pistes qui, mises en œuvre par l'ensemble des acteurs de la société (de l'État aux citoyens en passant par les entreprises et les collectivités

01 *Vers une transition énergétique ? Quelles énergies pour demain et pour tous, sur le territoire ?*, Rapport final Mines Nantes, novembre 2014

02 *L'impact des transitions énergétiques et de la lutte contre le changement climatique sur le quotidien des familles*, Our Life 21, les enseignements tirés en 2015

03 *Vers une transition énergétique ? Quelles énergies pour demain et pour tous, sur le territoire ?*, Rapport final Mines Nantes, novembre 2014

04 Isabelle Moussaoui, *"De la société de consommation à la société de modération ; Ce que les Français disent, pensent et font en matière de maîtrise de l'énergie"*, Annales des Recherches Urbaines, N° 103, juillet 2007

locales...), illustrent ce que pourrait être la vie quotidienne dans un paysage énergétique profondément modifié et plus durable.

Cette illustration suppose que des investissements publics et privés soient réalisés notamment dans le domaine de la rénovation énergétique des bâtiments, des transports et des énergies renouvelables pour mettre à disposition des services d'accompagnement, des aides financières et des techniques de rénovation et des services de mobilité adaptés au besoin.[05]

Pour soutenir la transition des modes de vie et inciter à de nouveaux comportements, le ressort expérimenté aujourd'hui consiste essentiellement à encourager les dynamiques collectives.

Une transition en cours : l'action publique de nantes metropole.

Des dynamiques collectives pour favoriser l'évolution des modes de vie.

Diverses démarches engageant les modes de vie sont organisées et encouragées par la métropole et ses communes.

- **LE DÉFI "FAMILLES À ÉNERGIE POSITIVE".**

  Depuis 2011, plus de 700 familles se sont regroupées et ont concouru avec l'objectif d'économiser le plus d'énergie possible sur les consommations à la maison : chauffage, eau chaude, équipement domestique. Lors de l'édition 2014/2015, les 230 familles participantes de la métropole ont réalisé en moyenne 12% d'économies d'énergies, autant d'économie d'eau, soit en moyenne 1 600 kWh/foyer et 11 m^3 d'eau, ce qui représente 200 € en moins sur leur facture annuelle.

- **DES AIDES À LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE DES COPROPRIÉTÉS DE LOGEMENTS.**

  Pour répondre aux difficultés de rénovations du bâti, Nantes Métropole a développé un dispositif d'aide aux copropriétaires qui met à leur disposition des conseils personnalisés neutres et gratuits, une plateforme web dédiée pour mener à bien leur projet de rénovation énergétique (CoachCopro®), ainsi que des aides financières. Sont également organisés des rendez-vous entre copropriétaires pour leur permettre d'échanger leurs bonnes pratiques. [06]Depuis fin 2011, plus de 130 copropriétés, représentant plus de 8 000 logements, ont été en contact avec Nantes Métropole.

- **UNE INCITATION AU TÉLÉTRAVAIL.**

  Le défi télétravail "1 million de km économisés" a pour objectif de favoriser la diminution des déplacements domicile/travail grâce à la mise en place du télétravail dans les entreprises métropolitaines. L'objectif serait de diminuer cette moyenne de 11 km de parcours domicile/travail par actif et par jour[07].

- **DES DYNAMIQUES POUR ET AVEC LES ENTREPRISES**

  Les acteurs publics travaillent avec les entreprises, notamment les PME, regroupées au sein de collectifs (zones d'activités, clubs territoriaux) pour mettre en place des pratiques mutualisées plus sobres en énergie et faciliter l'évolution des modes de vie dans le domaine économique : plans de déplacements inter-entreprises, regroupement de services logistiques, de restauration, d'accès à l'énergie...[08]

05 Visions énergie climat 2030/2050 : quels modes de vie pour demain ? ADEME

06 Source : www.nantesmetropole.fr/pratique/environnement/renover-sa-copropriete-a-nantes-metropole-energie-logement-et-habitat-78512.kjsp?RH=1318239575797

07 *Mobilo'scope*, Auran, octobre 2014

08 *Plan Climat Energie Territorial de Nantes Métropole, Mobilisation des acteurs économiques,* 2013

QUELLE TRANSITION DES MODES DE VIE ?

FOCUS 1 P.35-36
Consommation

FOCUS 2 P.37-41
Habitat

FOCUS 3 P.42-44
Déplacements

FOCUS 4 P.45-46
Alimentation

FOCUS 5 P.47-49
Déchets

FOCUS 6 P.50-51
Éducation

FOCUS 1
CONSOMMATION

D'où viennent les denrées, les équipements que nous achetons ? Comment sont-ils fabriqués, distribués ? Comment les utilisons-nous ? Qu'en faisons-nous une fois usés ? Autant de questions qui touchent à l'énergie. Nous avons besoin d'énergie pour fabriquer, acheminer, utiliser (cuire, actionner, nettoyer…), recycler les biens de consommation. Lorsque nous les jetons, nous jetons de l'énergie.

L'addition.

Depuis cinquante ans, les Français consomment un peu plus chaque année : en 2010, le volume de consommation par personne/an était trois fois plus élevé qu'en 1960.

En France, plus de 7 millions de tonnes de déchets sont jetées tout au long de la chaîne alimentaire (rapport sur le gaspillage alimentaire, G. Garot, 2014).

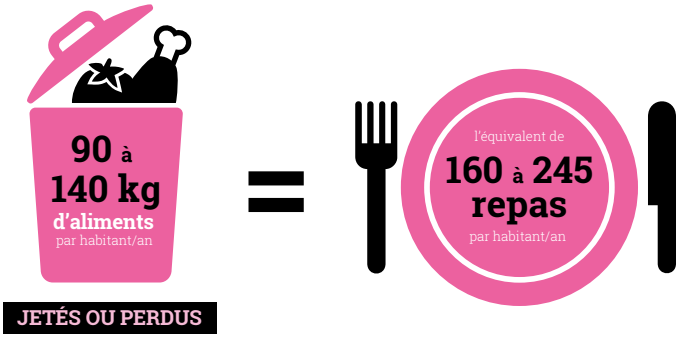
700 kg/habitant
d'aliments et de produits du quotidien
achetés chaque année
(Chiffres 2009)

SOURCE / www.developpement-durable.gouv.fr/Le-contenu-carbone-du-panier-de.html

Sur **20 à 30 kg**
d'aliments jetés/habitant

7 kg
encore emballés
SONT JETÉS
chaque année

SOURCE / Rapport sur le gaspillage alimentaire (G. Garot), 2014



SOURCE / Rapport sur le gaspillage alimentaire (G. Garot), 2014

> *"Tout ce que l'homme consomme est de l'énergie transformée."*
>
> **Carlo Maria Cipolla**
> Historien de l'énergie
> Sources d'énergie et histoire de l'Humanité, Annales - Économie Société et Civilisation, N° 3, 1961

Malgré un taux élevé d'équipement, les marchés d'appareils électroniques et électriques continuent à se développer. Cette course en avant est motivée par l'attrait de l'innovation et modelée par l'obsolescence programmée. Volontairement conçus pour une durée limitée, les équipements défectueux sont souvent jetés : selon une étude de l'ADEME[09], 44 % seulement des appareils qui tombent en panne sont réparés.

09 *Panorama de l'offre de réparation en France*, 2007, p.41

Des pistes pour mieux faire.

Pour réduire l'empreinte énergétique de la consommation, une solution : consommer moins pour consommer mieux.

La consommation collaborative.

Les nouvelles formes d'échanges sont significatives de cette nouvelle façon de consommer. Centrées sur l'usage d'un bien, plutôt que sur sa propriété, elles sont basées sur le partage, souvent marchand, parfois non marchand. Organisées en circuits courts pour la plupart, elles nécessitent moins de transport que les circuits traditionnels. Elles sont pratiquées régulièrement par 48% des Français[10]

Les recycleries ou ressourceries.

Le réemploi des objets, vêtements, meubles, mais aussi la remise en état d'appareils électroménager ou de matériel informatique… permettent la création d'emplois locaux essentiellement pourvus par des personnes en insertion, pour réparer et revendre les objets récupérés. Ils permettent également aux foyers à faible revenu d'acheter des biens à des petits prix. Ils contribuent enfin à la réduction du volume des déchets enfouis et réduit le coût global de traitement des déchets. De nombreuses associations, entreprises d'insertion, acteurs de l'économie sociale et solidaire, entrepreneurs sont investis dans cette activité, comme l'Atelier du Retz Emploi, le Relais Atlantique, la Ressourcerie de l'Île ou Alis 44.

L'attention portée à la consommation.

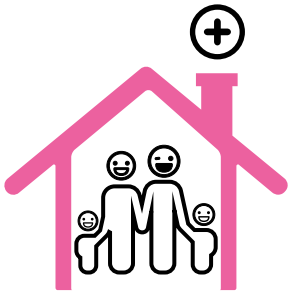
L'expérience des familles à énergie positive montre qu'une attention simple et facile portée à la consommation se traduit par une baisse de celle-ci (-19 % en 2013) et de la facture correspondante (230 € par foyer sur les 5 mois de l'opération). En plus, ça donne envie : 173 familles en 2013/2014 et 230 en 2014/2015 !

Les familles à énergie positive en 2015-16

7 500
en France

+ de 1 000
en Pays de la Loire

308
sur Nantes Métropole



- 19 %
en 2013

- 230 €
par foyer sur les 5 mois de l'opération

SOURCE / Place Publique - Septembre-octobre 2015

10 TNS Sofres La Poste, nov. 2013

FOCUS 2
HABITAT

Se chauffer, s'éclairer, cuisiner, écouter de la musique, utiliser son ordinateur, etc. Autant d'activités qui rythment notre quotidien à domicile. Ces activités que nous faisons chaque jour sans y penser sont consommatrices d'énergie. Elles représentent un potentiel d'économies important.

Le chauffage, au premier rang de nos consommations domestiques.

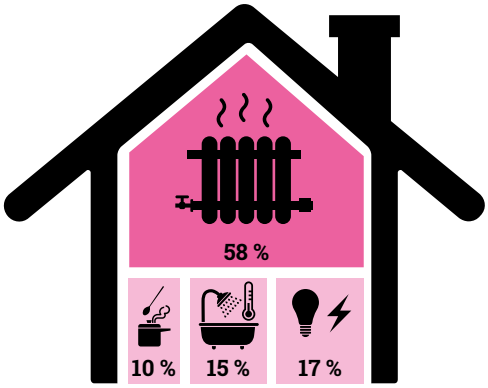
L'habitat représente aujourd'hui près de la moitié de la consommation d'énergie en France. **44%** très exactement. Ces 44% se répartissent principalement entre le chauffage, l'électricité, l'eau chaude sanitaire, la cuisson et la climatisation.

L'HABITAT

représente aujourd'hui

44 % de la consommation d'énergie en France

(Chauffage, électricité, eau chaude sanitaire, cuisson)



SOURCE / Paysages de l'après-pétrole / Passerelle n°9 / 05-2013

"La maison est notre coin du monde. Elle est un refuge qui nous assure une première valeur de l'être : l'immobilité."

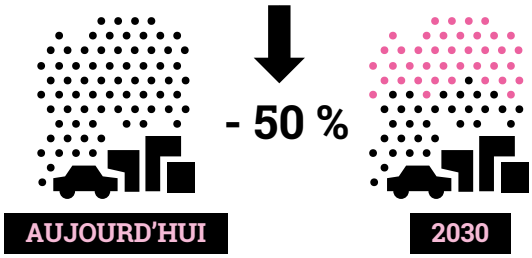
Gaston Bachelard

En Loire-Atlantique, le chauffage représente plus de la moitié de nos consommations d'énergie, suivi à égalité par l'électricité spécifique (tous les appareils qui ne peuvent fonctionner qu'à l'électricité – éclairage et équipements domestiques principalement) et l'eau chaude sanitaire.

Le potentiel d'économies est très important : à l'échelle nationale, entre 50 et 80% de l'énergie consommée dans le secteur résidentiel pourrait être économisée.

Dans son projet d'aménagement et de développement durables, la métropole nantaise met en avant l'objectif de diminuer de 50 % par habitant les émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2030. Un objectif qui passe pour partie par une action volontariste sur l'énergie dans l'habitat.[11]

Les objectifs métropolitains à l'horizon 2030



Diminuer de 50 % par habitant les émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2030.

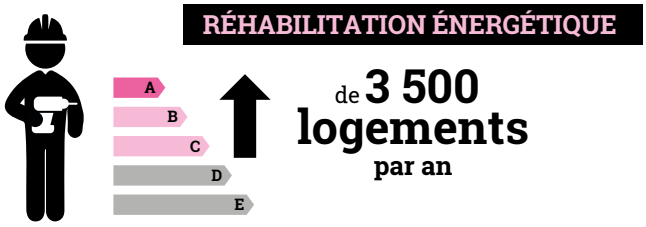
SOURCE / Projet d'aménagement et de développement durables (PADD) du Plan local d'urbanisme métropolitain (PLUm) - mars 2016

Objectif majeur : rénover le parc de logements anciens[12].

Nantes Métropole compte 299 000 logements dont 275 000 résidences principales. Plus de la moitié de ces logements ont été construits avant 1975.

Ce parc ancien est énergivore. Pour atteindre les objectifs fixés par Nantes Métropole à l'horizon 2050, il est nécessaire de réaliser la réhabilitation énergétique de 3 500 logements par an dans l'agglomération.

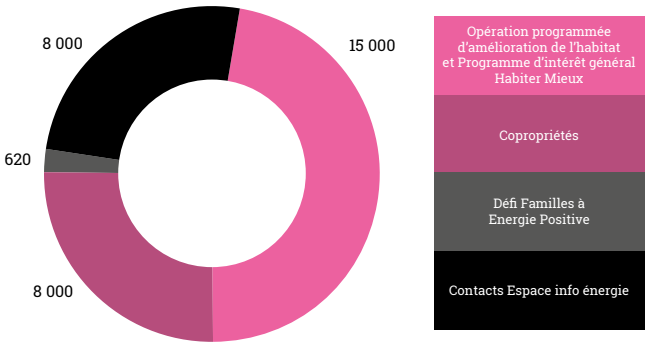
Les objectifs métropolitains à l'horizon 2050



SOURCE / Nantes Métropole, PADD-PLUm -mars 2016

11 *Projet d'aménagement et de développement durables (PADD) du Plan local d'urbanisme métropolitain (PLUm)*, mars 2016
12 Nantes Métropole, PADD-PLUm, mars 2016, Programme d'intérêt général (PIG) "*Habiter mieux*"

Logements accompagnés par Nantes Métropole au 31/12/2014 sur les volets rénovation ou consommation d'énergie (depuis 2011)



SOURCE / Rapport annuel développement durable 2015 - Nantes Métropole

Les bailleurs sociaux très impliqués.

Les bailleurs sociaux sont aujourd'hui très impliqués dans l'amélioration énergétique de leurs bâtiments, notamment de deux manières :

- D'abord dans la rénovation énergétique de leurs bâtiments. Aujourd'hui, le parc des bâtiments de Nantes Métropole Habitat se situe dans des niveaux corrects de consommation moyens (classe C au 1er janvier 2016).
- Par ailleurs, 10 868 logements, soit à peu près la moitié du parc, sont raccordés sur les réseaux de chaleur, donc alimentés majoritairement par des énergies renouvelables à coût maîtrisé par les occupants.

Apporter une aide significative aux propriétaires pour la rénovation de leur logement[13].

Depuis 2010, des actions sont mises en œuvre sur le territoire métropolitain pour améliorer le parc existant et accompagner la transition énergétique : dispositif d'éco-primes, prime "Habiter mieux" de l'Agence nationale de l'habitat (ANAH) si la performance énergétique du logement après travaux est améliorée d'au moins 25%, accompagnement des copropriétés, conseillers climat à la disposition des habitants pour les guider dans leur démarche.

Un principe de solidarité[14].

Nantes Métropole propose des dispositifs d'aide aux propriétaires, en particulier aux ménages les plus vulnérables. Sur notre territoire, 37 000 ménages vivent sous le seuil de pauvreté (742 € par mois et par unité de consommation[15])[16]. Le choix et la rénovation de leur logement sont contraints par des questions budgétaires et de précarité sociale. Sur le parc privé en particulier, 3,9% des logements sont considérés comme potentiellement indignes. Plus du tiers de ces logements sont habités par des propriétaires occupants.

13 www.nantesmetropole.fr

14 PROGRAMME D'INTERET GENERAL (PIG) *"Habiter mieux" : "Lutte contre la précarité énergétique"*, sept. 2013, août 2018, ANAH / Nantes Métropole

15 L'Unité de consommation permet de comparer les niveaux de vie des ménages de taille différente en prenant en compte leur composition. L'Insee utilise la méthode de calcul suivante : le premier adulte (ou une personne seule) vaut une part entière (donc une unité de consommation), les autres personnes de 14 ans ou plus valent 0,5 part, les enfants de moins de 14 ans 0,3 part.

16 PROGRAMME D'INTERET GENERAL (PIG) *"Habiter mieux"* (op. cit.)

QUELLE TRANSITION DES MODES DE VIE ?
–
FOCUS 2
Habitat

Étendre les réseaux de chaleur dans l'agglomération.

L'extension des réseaux de chaleur de l'agglomération s'inscrit dans le Plan Climat métropolitain. Les réseaux de chaleur de la métropole permettent à un plus grand nombre d'habitants en bâtiments collectifs de bénéficier d'une énergie sûre à un coût maîtrisé.

Le Programme d'Intérêt Général (PIG) "Habiter mieux"

Il prévoit la rénovation de 850 logements énergivores sur 5 ans, dont 750 éligibles au Programme Habiter Mieux (700 propriétaires occupants, 50 propriétaires bailleurs).

SOURCE / Programme d'Intérêt Général (PIG) habiter mieux (programme tripartite ANAH, Département de Loire-Atlantique, Nantes Métropole)

Le réseau de chaleur renouvelable 2020.

2,5 fois plus de logements raccordés au réseau par rapport à 2012

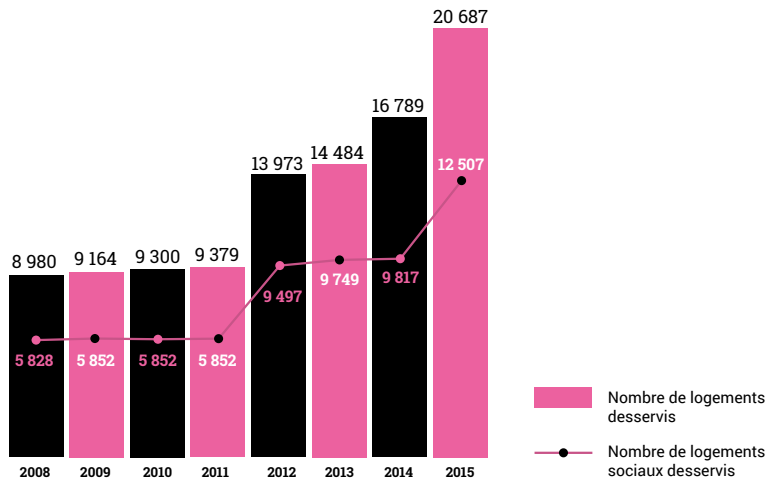
Plus de 140 km de réseau et 8 chaufferies bois

75% de la chaleur produite par des énergies locales renouvelables

65 000 tonnes de CO_2 évitées/an grâce au recours au bois énergie

SOURCE / Direction de l'énergie, Nantes Métropole, 2016

Nombre de logements desservis par les réseaux de chaleur renouvelable.



SOURCE / Direction de l'énergie, Nantes Métropole, 2016

Quelques pistes pour “mieux faire”.

S’organiser pour installer les énergies renouvelables.

Sur le quartier Bas-Chantenay, 38 copropriétaires d’une voie privée s’approprient la production d’électricité solaire. Ils réfléchissent à l’installation de 200 m² de panneaux photovoltaïques sur leurs toitures orientées plein sud, d’une puissance potentielle de 30 kW. L’idée : vendre l’électricité pour financer les travaux d’entretien de la voie privée.[17]

Le défi “Familles à énergie positive”.

Depuis 2011, plus de 700 familles se sont regroupées et ont concouru avec l’objectif d’économiser le plus d’énergie possible sur les consommations à la maison : chauffage, eau chaude, équipement domestique. Lors de l’édition 2015/2016, les 230 familles participantes de la métropole ont réalisé en moyenne 12% d’économies d’énergie, soit en moyenne 1 600 kWh par foyer (160 €).

Le Grand Carcouët (Nantes), un bâtiment social à énergie positive ©Valéry Joncheray

17 Place Publique n°53

QUELLE TRANSITION DES MODES DE VIE ?

FOCUS 3 DÉPLACEMENTS

Qu'il s'agisse d'effectuer un trajet à pied, à vélo, en voiture ou en transport collectif, tout déplacement nécessite de l'énergie. Physiologique pour la marche et le vélo, elle est fossile, nucléaire ou renouvelable pour les transports motorisés. S'orienter vers la transition énergétique, c'est faire évoluer nos modes de déplacements.

Une multiplication des déplacements par 9 en 60 ans.

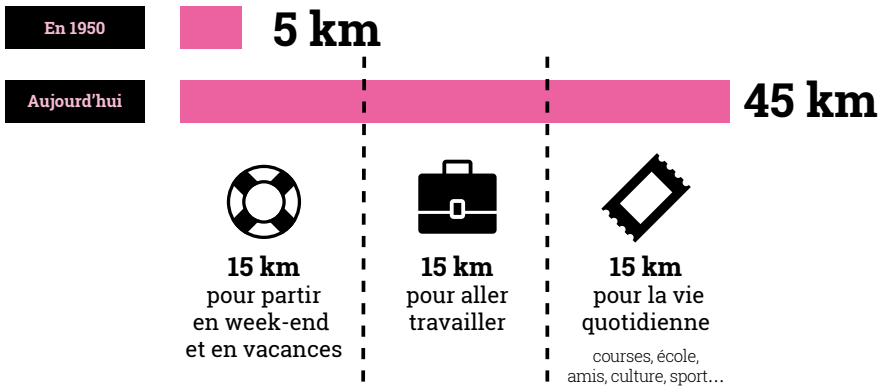
Pendant longtemps les déplacements furent l'apanage de certains groupes, seigneurs, prêtres, soldats, commerçants et saltimbanques.[18] Jusqu'en 1950, les Français parcouraient en moyenne 5 kilomètres par jour tous modes confondus. 5 kilomètres, c'est le monde du village, du voisinage, de l'interconnaissance...

Aujourd'hui, en France, chacun de nous parcourt, en moyenne, 45 kilomètres par jour.

En 2014, 80 % des bus de la métropole roulaient au gaz naturel.

SOURCE / www.nantes.maville.com/actu/actudet_-fin-des-bus-diesel-en-2025-a-la-tan_52716-2527646_actu.Html

Chaque jour, un Français parcourt...



SOURCE / Librement inspiré de Jean Viard. Nouveau portrait de la France, la société des modes de vie, ed L'Aube 2013.

Notre histoire économique, le développement industriel puis des services, l'organisation des villes..., ont structuré nos déplacements. Ils pèsent aujourd'hui à la fois sur notre budget et sur notre rythme de vie. Dès lors, les politiques de déplacements deviennent prioritaires pour construire des modes de vie urbains qui favorisent le lien social, les activités (éducation, loisirs, emploi) et de nouvelles formes de la ville, plus ou moins dense.

- Aujourd'hui, un actif de Nantes Métropole parcourt en moyenne 11 km/jour pour se rendre à son lieu de travail.
- Alors que le nord Loire représente 83 % des emplois de la métropole, il n'accueille que 75 % de la population, d'où de nombreux trajets nord/sud, domicile/travail.
- 350 000 déplacements de plus chaque jour dans la métropole nantaise sont attendus d'ici une vingtaine d'années.[19]

18 Librement inspiré de Jean Viard. *Nouveau portrait de la France, la société des modes de vie*, Éditions de L'Aube 2013.
19 *Mobilo'scope n°1*, Auran, octobre 2014

Une transition en cours : l'action publique de Nantes Métropole.

Depuis de nombreuses années, Nantes Métropole mène une politique volontariste pour faire évoluer les déplacements. Modes actifs et transports collectifs ont été favorisés. Les actions à mettre en œuvre et les objectifs à atteindre sont inscrits dans des documents de planification : Plan de déplacements urbains (PDU), Projet d'aménagement et de développement durables (PADD).

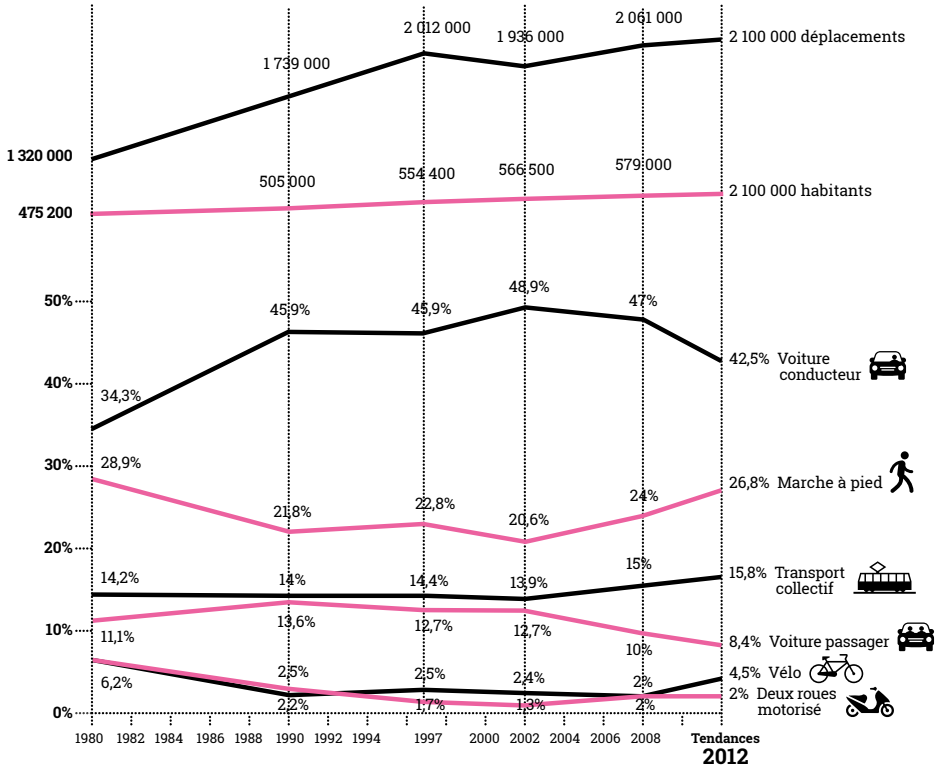
Objectifs 2015 atteints.[20]

À l'échelle nationale, la crise de 2008 a porté un coup d'arrêt à la croissance de la consommation d'énergie du transport routier tous modes confondus. Depuis 2011, un net ralentissement s'est amorcé (-1,1% par an)[21]. Cette tendance devrait se confirmer dans les prochaines années.

La tendance observée se retrouve sur Nantes Métropole entre 2008 et 2012 (conjonction de la crise économique et des actions volontaristes locales) :

- la part des voitures occupées par leur seul conducteur est passée de 47% à 42,5%
- celle des voitures avec passager est passée de 10% à 8,4%
- la marche a augmenté de 24% à 26,8%
- la part des transports en commun est passée de 15% à 15,8%
- le vélo a plus que doublé, passant de 2% à 4,5%.

Modes de déplacement des habitants de Nantes Métropole



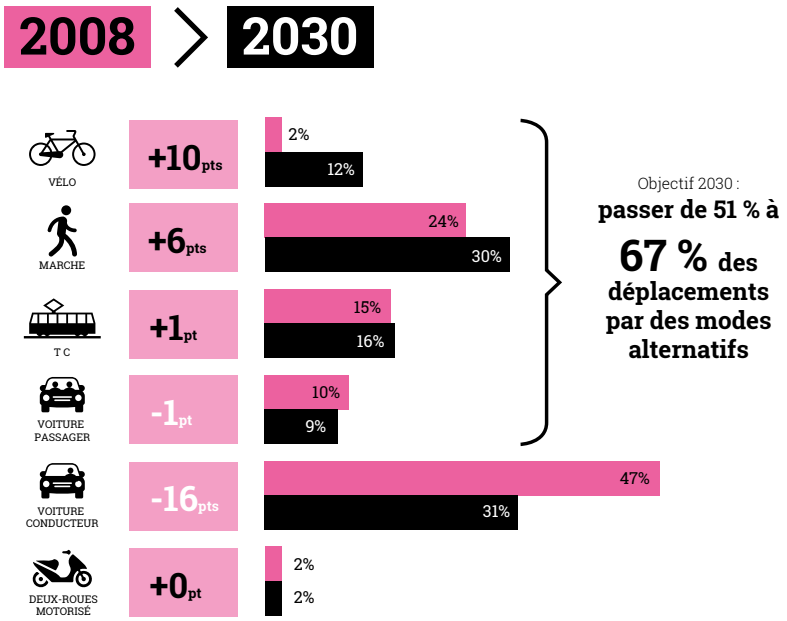
SOURCE / Cit'ergie - Catalogue Nantes Métropole 2015

20 Plan de Déplacements Urbains de Nantes Métropole (PDU)

21 *ADEME chiffres clés Climat, air, énergie*, Edition 2015

Objectifs 2030 en vue.

Objectifs pour chaque type de transport, à l'horizon 2030[22].



En 2030, les déplacements motorisés (2 roues et véhicules) devraient passer de 49% à 33%.[23]

Des pistes pour mieux faire.

Les mobilités de demain sont à inventer et des choix sont à faire : le tout électrique pour les véhicules individuels et le gaz naturel – pour en finir avec le diesel en attendant le biogaz - pour nos véhicules collectifs, réduiront notre vulnérabilité au pétrole mais ne changeront pas profondément nos usages des modes de transports.

Les déplacements doux, à pied, à vélo, à trottinette, s'ils sont à développer, peuvent toutefois être délicats pour certains publics : familles avec de jeunes enfants, femmes seules, personnes âgées et/ou handicapées. Favorisée par des aménagements urbains, la mobilité durable ne doit pas engendrer de nouvelles inégalités.

22 Plan d'Aménagement et de Développement Durables (PADD)
23 *Cit'ergie*, Catalogue Nantes Métropole 2015

FOCUS 4
ALIMENTATION

Sans nous en rendre compte, nous "mangeons" du pétrole.

Pour 59% des Français, l'alimentation constitue avant tout un plaisir ; avant les préoccupations environnementales, les choix de consommation relèvent d'un souci de bien-être.

SOURCE / Étude TNS Sofres sur le Bio, 2013.

Notre mode actuel de production, de distribution et de consommation d'aliments est dépendant de l'"or noir". Sans pétrole, nous ne pourrions pas manger comme nous le faisons. Le pétrole est l'énergie du machinisme agricole, de certaines conditions de production (serres, fertilisants, pesticides…), du transport des aliments transformés et la matière première de leurs emballages à base de plastiques.

Un coût énergétique souvent ignoré.

Nos choix de nourriture ont un impact direct sur la consommation énergétique. Plus les denrées viennent de loin et sont cultivées hors saison, plus il faut d'énergie pour les acheminer et les produire[24 25].

Au-delà de la provenance des denrées, nos modes d'alimentation eux-mêmes sont consommateurs : faire nos courses (en voiture notamment), réfrigérer, congeler, décongeler, cuire les aliments nécessitent de l'énergie. Les jeter, les gaspiller, c'est jeter et gaspiller l'énergie dépensée pour qu'ils arrivent jusqu'au placard ou à l'assiette. Une fois dans la poubelle, les emballages alimentaires - qui représentent 85 % des emballages jetés par les ménages- requièrent également de l'énergie pour être collectés, recyclés ou incinérés.

SOURCE / ADEME, Repris sur http://www.bio-bretagne-ibb.fr/wp-content/uploads/IBB-Calendrier-Saisonnalite-FetL-Bio-012016.pdf

24 www.bio-bretagne-ibb.fr/wp-content/uploads/IBB-Calendrier-Saisonnalite-FetL-Bio-012016.pdf

25 Etude TNS Sofres sur le Bio : www.tns-sofres.com/publications/les-francais-et-le-bio-chiffres-cles-perception-et-enjeux-en-2013

QUELLE TRANSITION DES MODES DE VIE ?
–
FOCUS 4
Alimentation

Des pistes pour mieux faire.

Les circuits courts de proximité.

Les villes se saisissent aujourd'hui de la question de l'approvisionnement alimentaire en développant de multiples solutions, autour de circuits courts de proximité qui visent à développer des liens plus directs entre agriculteurs et consommateurs : constitution de régies agricoles sur leur territoire, réinstallation d'agriculteurs dans des fermes en milieu urbain, encouragement des jardins familiaux, valorisation des marchés de producteurs, ventes à la ferme, incitation aux paniers d'Amap (associations pour le maintien d'une agriculture paysanne)…

Le territoire de Nantes Métropole compte :

244 exploitations agricoles.

16 000 hectares à vocation agricole et 15 000 hectares à vocation naturelle (bois, forêts, marais…) sur un total de 52 000 hectares.

Des études dédiées.

Selon l'étude de 2010 des étudiants d'AgroCampus Ouest[26], la moitié des habitants de Rennes seraient intéressés pour participer à la production locale de leur alimentation. Les étudiants se sont penchés sur les mutations "nécessaires" d'ici 2020-2030 en termes de production (plus économe, écologique, mobilisant davantage les espaces verts disponibles) et de consommation (moins carnée, moins "gaspilleuse") pour aller vers l'autonomie. D'après ce scénario, les terres de Rennes Métropole permettraient de couvrir près de 40 % des besoins. Augmenter les surfaces des jardins privés et publics (de 15 à 40 %), des forêts (cultivées à 30 %) et des espaces verts urbains (utilisés à 46 %) permettrait de "produire cinq fois la demande en fruits et légumes".

Idées de questions :

> Jusqu'où seriez-vous prêts à aller pour vivre dans une métropole autonome en nourriture ?

> Combien de temps pourriez-vous consacrer à la production de votre nourriture ?

> Quelles surfaces dans la ville pourraient être dédiées à la production agricole ?

26 AgroCampus Ouest

FOCUS 5
DÉCHETS

Réduire les déchets, premier enjeu.

Le concept de déchet n'existe pas dans la nature. Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme : quand une feuille morte tombe de l'arbre, elle se transforme en humus pour le sol. La réduction des déchets à la source contribue à limiter l'épuisement de ressources renouvelables et non renouvelables, qu'il s'agisse de matière ou d'énergie. Les emballages, les produits à usage unique ou les gadgets que nous consommons en masse sont souvent issus du pétrole. Les éviter pour qu'ils ne deviennent rapidement des déchets, revient à économiser les dépenses d'énergie pour leur fabrication et leur traitement en tant que déchet. La fin de vie d'un produit comprend la collecte, l'acheminement, le recyclage et l'élimination ou l'enfouissement dans des centres spécialisés, ce qui représente un coût énergétique important.

Les citoyens peuvent contribuer à la réduction des déchets par leur choix de consommation, les entreprises par l'éco-conception de leurs produits et les collectivités par leur exemplarité dans ce domaine.[27]

Consommateurs, mais aussi producteurs d'énergie.

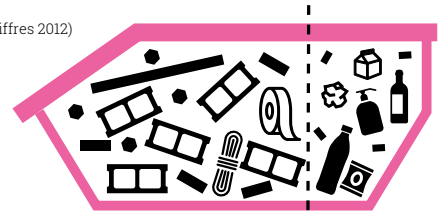
345 millions de tonnes de déchets sont produits chaque année en France (2012)[28]. Derrière ces flux se cache une empreinte énergétique importante puisque les déchets doivent être collectés (en camion notamment) et, pour une part, incinérés ou enfouis sans être valorisés. La partie valorisée, quant à elle, devient une ressource.

Nos déchets sont de deux natures :

- Les déchets domestiques, constitués des ordures ménagères résiduelles, des déchets triés (emballages, verre, ..) et des encombrants.
- Les déchets provenant des activités économiques, principalement de la construction, qui génère 71,5 % de l'ensemble des déchets.

345 millions de tonnes de déchets sont produits chaque année en France.

(Chiffres 2012)



71,5 %
issus des **activités économiques**, principalement de la **construction**

28,5 %
déchets domestiques : ordures ménagères, déchets triés, encombrants

SOURCE / Ademe "Déchets - les 10 chiffres clés", Édition 2016

27 Ref : www.ademe.fr/expertises/dechets/passer-a-laction/eviter-production-dechets/dossier/prevention/pourquoi-reduire-quantite-dechets

28 Ademe, *"Déchets - les 10 chiffres clés"*, Édition 2016

QUELLE TRANSITION DES MODES DE VIE ?

–

FOCUS 5
Déchets

Deux modes de production d'énergie.

La valorisation énergétique des déchets consiste à récupérer l'énergie produite lors de leur traitement par combustion ou méthanisation. Cette énergie est utilisée sous forme de chaleur ou d'électricité (parfois les deux lorsque la valorisation des déchets permet de produire à la fois de la chaleur et de l'électricité : c'est la cogénération). La production peut être directe : les déchets sont brûlés dans une installation dédiée - construite et opérée selon les normes environnementales et sanitaires - ou différée - généralement pour les déchets industriels.

L'incinération, source d'énergie.

En France, 32 % des déchets municipaux sont incinérés avec production d'énergie, ce qui la place en dixième position des pays européens, largement au-dessus de la moyenne qui se situe à 19 %.

En France en 2010, la valorisation énergétique des déchets (chaleur et/ou électricité) a permis de produire 11 245 GWh d'énergie dont 2/3 en chaleur et 1/3 en électricité.

SOURCE / Chiffres clés déchets Ademe, Édition 2014.

Usine ALCEA de traitement et valorisation des déchets à Nantes - ©Roberto Giangrande

Usine Arc-en-Ciel de traitement et valorisation des déchets à Couëron – ©Patrick Garçon - Nantes Métropole

Une transition en cours : l'action publique de Nantes Métropole.

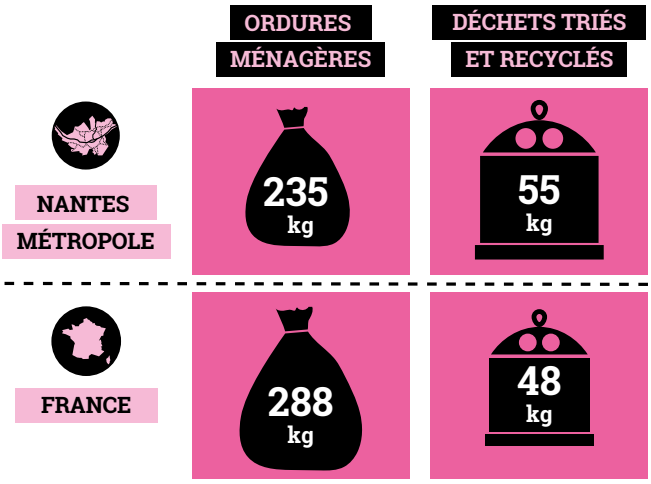
À l'Ouest, l'usine Arc-en-Ciel valorise les déchets qu'elle incinère : une partie de la chaleur produite est transformée en électricité, une autre est récupérée pour chauffer une autre usine à proximité.

L'énergie produite à partir des déchets alimente en chaleur des logements collectifs, des équipements publics, des industries.

À Nantes, deux grands centres d'incinération fonctionnent. À l'Est, Alcea alimente le réseau de chaleur Centre Loire, permettant d'économiser 86 000 barils de pétrole chaque année[29]. Ce réseau permet d'alimenter en chauffage et en eau chaude des logements collectifs, des équipements (La Cité, le centre des congrès de Nantes, le Lieu Unique, le centre commercial de Beaulieu, etc.) L'énergie des déchets non utilisée pour le réseau de chaleur est transformée en électricité depuis octobre 2014.

Moins de déchets, plus de tri que la moyenne nationale.

La métropole nantaise affiche de bons résultats par rapport à la moyenne nationale. (Chiffres 2013 par habitant)



SOURCE / Rapport déchets Nantes Métropole 2014

À noter que la tendance est confirmée par les chiffres 2014, avec une baisse de 6 kg des ordures ménagères par rapport à 2013, soit 229 kg/hab/an.

Nantes Métropole affiche une année d'avance sur l'objectif du Grenelle (-7% sur la période 2009/2014) puisque les quantités d'ordures ménagères par an et par habitant sont passées de 260 kg en 2009 à 235 kg en 2013, soit une baisse de plus de 9%.[30]

Les actions de prévention des déchets portées par la Métropole se déclinent notamment par des actions de sensibilisation visant la limitation du gaspillage alimentaire, la réparation et promotion de seconde vie des objets ou encore la promotion du compostage et du broyage.

Le compostage en progression :

En 2015, environ 15 300 foyers sont équipés d'un composteur ou lombricomposteurs co-financés par la Métropole (soit 12,5% des maisons individuelles). Par ailleurs, 145 sites de compostages collectifs (co-propriété, bailleurs...) sont en fonctionnement qui ont permi d'éviter l'incinération de 208 tonnes de biodéchets.

29 www.usine-alcea.fr/index.php/le-traitement/l-unite-de-valorisation-energetique-usine-alcea

30 Source : Bilan déchets sur www.nantesmetropole.fr/pratique/dechets/rapport-annuel-2014-dechets-77899.kjsp?RH=1250010291054

QUELLE TRANSITION DES MODES DE VIE ?

FOCUS 6
ÉDUCATION

Construire collectivement une métropole plus sobre nécessite la participation individuelle de chaque citoyen dans son quotidien, à la maison, dans ses déplacements, dans sa consommation. Mais pour agir, encore faut-il être sensibilisé, informé, voire formé, aux questions énergétiques.

Sur le territoire, que l'on soit tout petit ou déjà adulte, il existe de multiples ressources et initiatives pour s'approprier la question énergétique.

Des lieux d'information.

Chacune avec leur approche, scientifique, pratique ou ludique, plusieurs structures, associatives notamment, remplissent une mission pédagogique auprès du grand public et des scolaires :

- L'espace Info Énergie, porté par l'association Alisée, est un lieu d'information et de conseils sur la maîtrise de l'énergie, la réduction des consommations et le développement des énergies renouvelables.
- Séquoia, centre de culture scientifique basé aux Dervallières, met les questions de sciences et d'environnement à la portée de tous.
- Écopôle propose un espace local d'information, d'échange, de médiation et de coopération autour de l'environnement.
- L'éco-appart' est un appartement témoin situé à Bellevue Saint-Herblain dédié aux économies d'énergie et à la lutte contre la précarité énergétique.

L'éco-appart' : une mise en situation.

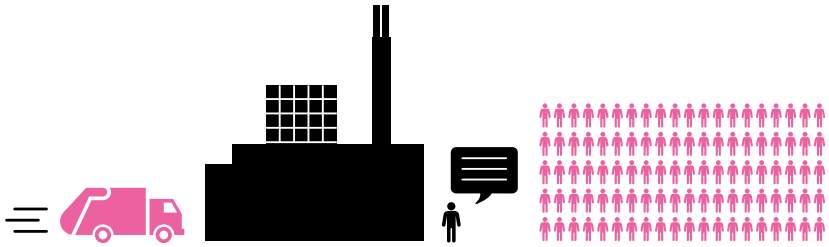
Chez soi, des gestes simples permettent de réduire les dépenses énergétiques. Pour les découvrir, l'éco-appart' propose des visites libres ou guidées de chaque pièce de cet appartement-témoin, permettant de visualiser en direct les économies d'énergie possibles. Un programme d'ateliers permet de mettre en pratique et de mieux comprendre les sujets évoqués dans l'appartement : gérer sa facture d'eau, comprendre les tarifs de l'énergie, choisir ses ampoules, etc.

L'éco appart' à Nantes - ©Bruno Bertini

Des initiatives sensibles.

D'autres chemins, artistiques et sensibles, peuvent également mener à la découverte des questions énergétiques. Les écoles du territoire organisent des sorties pédagogiques sur des installations de production énergétique : centrale photovoltaïque de Beaulieu, usines de traitement et de valorisation des déchets Arc-en-Ciel ou Alcea par exemple. La question de l'énergie mobilise également les artistes. La mise en récit touristique de la centrale de Cordemais par une installation artistique pérenne d'Estuaire ou l'œuvre temporaire du collectif Hehe sur les gaz de schiste et la vulnérabilité énergétique au parc des Oblates pendant deux étés, font partie de ces initiatives.

Exemple de l'Usine Arc-en-ciel



Plus de
295 000
tonnes de déchets
gérés par an

Près de
10 000
visiteurs
accueillis chaque année

SOURCE / www.usine-arcenciel.fr

Des outils en développement pour maîtriser sa consommation énergétique.

L'affichage des performances énergétiques de nos habitats, de nos équipements ou de nos véhicules est obligatoire depuis le milieu des années 90. Il permet au consommateur de faire des choix et de s'orienter vers des produits performants sur le plan énergétique.

Les nouvelles technologies numériques s'intéressent au développement d'outils qui permettent aux familles de se former, de s'informer et de maîtriser leur consommation énergétique.

Un thermostat intelligent.

74 logements de la résidence Gustave-Roch à Nantes sont équipés d'un nouveau thermostat qui va piloter automatiquement leur chauffage. Développé par une start-up nantaise, cet équipement est testé pendant deux ans pour améliorer le confort des logements et optimiser la consommation de chauffage.

SOURCE / Journal de Nantes Métropole Habitat - Automne 2015

QUESTION

02

QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ?

- **Relocaliser la production d'énergie, la diversifier autour des énergies renouvelables va transformer notre environnement.**
- **La façon dont on construit et organise demain la ville, dont on l'équipe pour bien fonctionner va changer.**
- **Des options sont à prendre et des nouveaux équilibres à trouver : avec la nature, entre communes rurales et urbaines, sur les rythmes de la ville, sa gestion numérique, etc.**

Pont E. Tabarly, quartier Malakoff et Île de Nantes ©Valéry Joncheray

QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ?

La ville en transition : une question de forme et de rythme[01].

La forme d'une ville ne cesse de changer, dans son architecture, mais aussi dans la configuration de ses espaces publics, de ses circulations, dans sa géographie même. Les choix qui seront faits pour demain ne sont pas sans conséquences. Quelle place sera dévolue à l'automobile, quelle attention sera portée aux espaces naturels ?...

En décembre 2012, le grand débat "Ma ville demain" sur l'avenir de l'agglomération à l'horizon 2030 s'achevait par le vote d'un projet pour la métropole. Au terme de deux années d'échanges, de débats et de contributions, trois visions se dégageaient : "Aller vers l'excellence internationale", "Miser sur l'innovation et la créativité" et "S'appuyer sur les ressources locales et la citoyenneté". Le Conseil métropolitain s'est appuyé sur cette base de réflexion pour construire un projet partagé, cohérent et viable.[02]

La question de la ville en transition s'y exprime avec force, induisant des changements notables dans la forme et dans le rythme de la ville, comme dans la nécessaire implication citoyenne.

> *"La forme d'une ville change plus vite, on le sait, que le cœur d'un mortel."*
>
> **Julien Gracq**

Un nouveau paysage urbain : à la croisée de la ville et de la campagne.

La ville devient jardin.

Dans l'histoire, la ville et la campagne étaient brutalement séparées par le rempart ou la muraille. Aujourd'hui, nous vivons la ville à la campagne et la campagne à la ville. Certes, il demeure toujours des différences de densité, de rythme et de "présence symbolique de l'homme et du végétal" (Jean Viard), mais aujourd'hui, la ville occidentale, notamment européenne, devient jardin, arbres, espaces verts, bords de rivière ou de mer. Un nouveau paysage où le vert et le bleu sont magnifiés et qui obtient sa revanche sur "plus d'un siècle d'imposition des puissances fossiles et leurs objets techniques, la voiture principalement". À Nantes, le souhait des habitants est "d'intégrer le vert et le bleu dans tous les projets d'aménagements urbains."

Les espaces naturels et agricoles comme armature de l'aménagement du territoire.

La forme de la ville en effet, est aussi dessinée par ses espaces naturels et ses cours d'eau. Les espaces naturels représentent aujourd'hui 61 % de la surface de la métropole et participent de la qualité de vie dans l'agglomération. Tout comme la place de l'eau, et notamment les 110 kilomètres de rives de Loire que compte la métropole. Des atouts considérés comme essentiels par les habitants[03] "La Loire et ses affluents constituent un fil directeur et un trait d'union du projet spatial métropolitain. Les espaces naturels et agricoles, et les paysages, composent l'armature essentielle de l'aménagement du territoire métropolitain."[04]

01 Adrien Krauz,*"Les villes en transition, l'ambition d'une alternative urbaine"*, Métropolitiques, décembre 2014.

02 *2030 : un projet pour la métropole nantaise*

03 *2030 : un projet pour la métropole nantaise*

04 PADD (Projet d'aménagement et de développement durables), Nantes Métropole, 2016

La ville en transition : des modèles qui s'inventent.

QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ?

Les enjeux actuels portent sur l'adaptation de la métropole à l'ère post-carbone ou sans pétrole, avec une organisation logistique plus sobre, une meilleure régulation des flux de déplacements, une répartition plus fine de l'habitat, des services et des activités économiques.

Au centre de cette question : comment mieux utiliser l'espace ? Pour quels usages ? Avec quelles incidences sur les rythmes de vie ?

En 2008, pour la première fois dans l'histoire de l'humanité, plus de la moitié de la population vivait en milieu urbain.

C'est-à-dire qu'il y avait autant de ruraux que de citadins. En 2050, environ 70% de la population mondiale sera urbaine : la demande alimentaire devrait doubler, la consommation énergétique augmenter de 80% et l'approvisionnement en eau croître de 55 %... Des défis colossaux qui ne seront relevés qu'avec la planification de villes sobres et capables de synergies entre la consommation et la production.

SOURCE / www.notre-planete.info/actualites/3966-urbanisation-demographie-mondiale

Grâce aux expériences menées par des villes pionnières, telles que Stockholm, Oslo, Copenhague ou Amsterdam, les collectivités locales en Europe prennent progressivement conscience du potentiel d'économies d'énergie que peuvent initier les politiques urbaines et du gisement de ressources locales non exploitées au sein de leur territoire : énergies renouvelables, valorisation énergétique des déchets et de la chaleur fatale (énergie perdue au cours d'un processus industriel), etc. Les villes, et singulièrement les métropoles, émergent sur la scène nationale et internationale pour jouer un rôle dans la transition énergétique. Le processus de transition énergétique des villes est engagé et a été réaffirmé lors de la Cop 21.

Extension du réseau de chaleur à Nantes ©Patrick Garçon - Nantes Métropole

QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ?

La transition selon Rob Hopkins.

Pour Rob Hopkins, professeur de permaculture et animateur du réseau des villes en transition, l'idée de "transition" est une notion en pleine émergence. Dans sa "vision" pour l'Angleterre en 2030, il décrit des dispositifs d'échanges locaux tels les AMAP (associations pour le maintien d'une agriculture paysanne), les monnaies locales[05], les SEL (systèmes d'échange locaux) et les banques de temps ou les "ressourceries". Point d'orgue de la transition selon Hopkins : la réinsertion de l'agriculture dans la ville sous la forme de jardins partagés, de plantations dans l'espace public, de toits utilisés pour l'agriculture... Il voit le retour du maraîchage aux franges des villes et dans les grands parcs urbains. D'un point de vue architectural, il prévoit l'augmentation de l'efficacité énergétique des logements, le développement de l'habitat groupé, l'utilisation de matériaux locaux et naturels ou issus du recyclage, ainsi qu'un programme de formation aux techniques de construction à l'échelle nationale. Ces dispositions spatiales s'accompagnent d'un ralentissement de la vie, de changements dans les habitudes des habitants, ayant pour effet un ancrage plus fort de ceux-ci dans leurs villes et leurs "biorégions", ainsi qu'une plus grande participation à une vie locale devenue plus "vibrante".[06]

Ville concentrique ou archipel ?

En parallèle, se développent des représentations de villes du futur avec une forte identité technologique (smart cities) dont la mise en œuvre s'appuie sur des flux de données immatérielles et des réseaux physiques, mais avec des conséquences environnementales et sociétales non maîtrisées par le citoyen ou la collectivité[07].

Selon les Nations Unies, les villes sont à l'origine de près de 70% des émissions de gaz à effet de serre et elles consomment près de 80% de l'énergie mondiale.

Cette nouvelle donne conduit à rechercher des modèles nouveaux, tant pour la consommation que pour l'approvisionnement des villes.

Ces deux conceptions de villes du futur se sont retrouvées lors du débat " Ma ville demain" : Nantes demain va-t-elle gagner en hauteur pour économiser l'espace ou poursuivre son expansion spatiale ? D'un côté, une ville qui gagne en hauteur et en compacité, au cœur de l'agglomération comme dans la périphérie, et qui bénéficie d'espaces publics généreux ; de l'autre, une agglomération plus horizontale et multipolaire, avec un cœur qui rassemble les grands services et les équipements majeurs et des centres-villes vivants et apaisés. Cette horizontalité "exige une grande inventivité, puisqu'elle suppose d'optimiser les volumes et les espaces, d'encourager une offre innovante et variée de petits collectifs et de maisons de ville, tout en respectant l'histoire et la culture de chaque lieu."[08]

Adopté en 2012, le projet d'avenir pour la métropole dessine les contours d'une agglomération organisée autour de polarités accueillant chacune : activités, services publics, habitat et commerces. Construites dans le respect de l'identité des lieux, elles sont reliées par des transports collectifs et des modes doux et font la part belle aux espaces naturels et publics.

Le rythme de la ville.

Il y a le spatial... et il y a le temporel. La maîtrise progressive des énergies au fil de l'histoire a profondément modifié nos modes de vie et notre rapport au temps. D'une société agraire réglée avec les saisons, nous vivons aujourd'hui dans une société des services, des loisirs et de la communication marquée par la mobilité et l'accélération des temps. Ces évolutions rapides posent clairement la question du choix de développement économique, urbain et social à venir, tout particulièrement aux métropoles.

05 Cf. SONANTES, monnaie locale de la région de Nantes lancée en avril 2015, www.sonantes.fr

06 Adrien Krauz, *"Les villes en transition, l'ambition d'une alternative urbaine"*, Métropolitiques, décembre 2014

07 Jérémy Rifkin, *"La Troisième Révolution Industrielle"*, Les liens qui libèrent, 2012

08 *2030 : un projet pour la métropole nantaise*, 2012

QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ?

Aujourd'hui, schématiquement, deux modèles s'opposent : les villes 24h/24 (Etats-Unis, Japon) et les Città Slow. Lancé en Italie et inspiré de la philosophie Slow food, ce label "des villes lentes" concerne les villes de moins de 60 000 habitants et réunit plus de 140 villes à ce jour. Les métropoles urbaines comme Nantes (plus de 600 000 habitants) sont aujourd'hui soumises à de nombreuses pressions (élargissement des horaires, horaires de pointe) et tensions (déplacements, cohabitation sur l'espace publique). Au moment où l'agglomération réinterroge son modèle de développement en faveur d'une métropole durable et doit faire face à de nouveaux défis (énergétique, cohésion sociale,...), la politique des temps constitue un levier important pour préserver la qualité de vie du territoire et lutter contre les inégalités.[09]

630 000 personnes présentes en journée dans la métropole.

Hors population touristique, la population habituellement présente du lundi au vendredi à Nantes Métropole, entre 8h et 12h et entre 14h et 17h, atteint un pic de 630 000 personnes, soit 50 000 de plus que la population résidente. Parmi ces 630 000 personnes, près de la moitié sont dans l'exercice de leur activité professionnelle ou sur leur lieu d'étude ; 40 % sont à leur domicile entre 8h et 12h et cette part atteint 34 % entre 14h et 17h, du fait de la présence plus forte de personnes dans d'autres lieux tels que les rues passantes, les espaces publics ou les commerces.

SOURCE / www.auran.org/dossiers/nantes-metropole-50-000-personnes-supplementaires-entre-8-heures-et-midi#sthash.9WOC3zbo.dpuf - 2014

La ville, une invention collective.

Une ville ne se construit plus sans la participation des habitants. Que ce soit à l'échelle des quartiers, de la ville ou de la métropole, les rencontres citoyennes, les conseils (jeunesse, citoyenneté des étrangers), les grands débats, mais aussi les projets d'aménagement urbain constituent des espaces d'échange et de co-construction où les habitants sont invités à partager leurs idées, leurs réflexions et leur expertise d'usage qui viennent nourrir les projets. Car les métropoles sont bien des territoires d'expérimentation et de proximité qui s'appuient sur le dialogue avec les habitants et les synergies entre acteurs, leviers efficaces et indispensables pour conduire le changement.

"Tous terriens"
Un festival accueilli par le théâtre le Grand T en juin 2016 à Nantes. Spectacles, ateliers, expos, conférences, débats, jeux, dégustations, dance-floor... autant d'expériences pour devenir un nouveau terrien de l'anthropocène, nouvelle ère géologique où l'homme a la responsabilité de sa planète.

SOURCE / www.legrandt.fr

30 propositions d'Energy Cities pour la transition énergétique des territoires.

Depuis 25 ans, Energy Cities voit des autorités locales de toute l'Europe (et du monde) - dont Nantes Métropole - oser créer leur propre future énergétique. Basés sur plus d'une centaine de bonnes pratiques locales, les "Propositions d'Energy Cities pour la transition énergétique des territoires" sont une source d'inspiration pour réfléchir et agir différemment.

SOURCE / www.energy-cities.eu/cities/proposals.php?lang=fr

09 *Cahier Connaissance sur la ville à mille temps : une affaire publique ?*, Ville de Nantes, mars 2013, www.nantes.fr

QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ?

FOCUS 7 P.59-67
Ressources énergétiques du territoire

FOCUS 8 P.68-71
Consommations énergétiques du territoire

FOCUS 9 P.72-75
Paysages et forme de la ville

FOCUS 10 P.76-79
Urbanisme de la transition

FOCUS 11 P.80-82
Nature

FOCUS 12 P.83-86
Coopération des territoires

FOCUS 7
RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES DU TERRITOIRE

D'où viennent les énergies qui alimentent le territoire ?

L'organisation actuelle des réseaux de distribution des énergies ne permet pas de savoir précisément d'où viennent le pétrole, le gaz ou l'électricité que nous consommons dans la métropole, comme au niveau national. Il est cependant intéressant de souligner que le territoire élargi est doté d'importantes infrastructures énergétiques : Donges et Montoir-de-Bretagne pour le stockage et la transformation du pétrole et du gaz importés, Cordemais pour la production d'électricité à partir de charbon, Chinon ou Civaux pour la production d'électricité nucléaire. Ces différents sites symbolisent notre relation "traditionnelle" à l'énergie.

De nouveaux équipements viennent enrichir cette cartographie : parcs éoliens, centrales solaires photovoltaïques (parcs, champs ou encore fermes solaires). À côté des grands sites, se développent de multiples unités qui émaillent le territoire, complexifient le réseau traditionnel, mais ouvrent de nouvelles perspectives de production : une énergie de proximité, locale, qui ne va pas sans certaines interrogations suscitant parfois la contestation des riverains.

DONGES ET MONTOIR-DE-BRETAGNE

Stockage et transformation du pétrole et du gaz importés

CORDEMAIS

Production d'électricité à partir de charbon

CHINON ET CIVAUX

Production d'électricité nucléaire

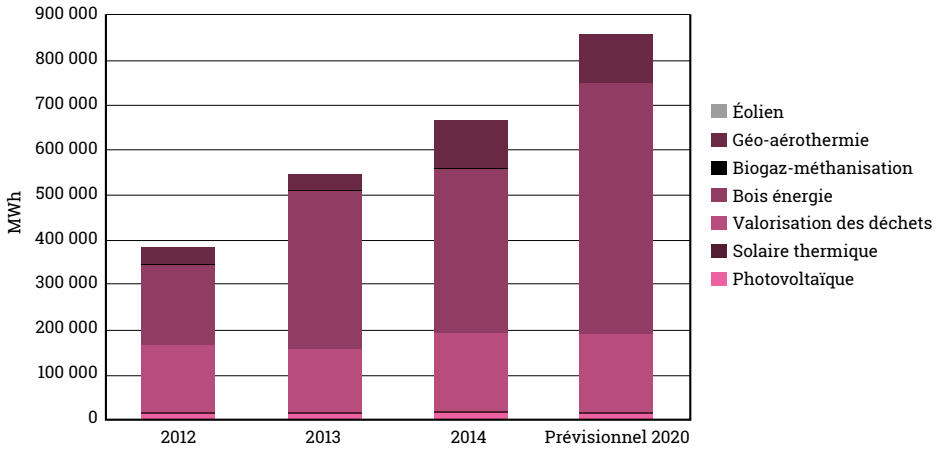
Centrale électrique de Cordemais ©Stephan Menoret - Ville de Nantes

QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ?
–
FOCUS 7
Ressources énergétiques du territoire

La production d'énergies renouvelables multipliée par 2 d'ici 2020.

L'objectif de Nantes Métropole est de doubler la production d'énergies renouvelables et de récupération d'ici 2020[10] et de la tripler d'ici 2030. L'objectif 2020 sera atteint.

Production énergies renouvelables.



SOURCE / Nantes Métropole 2016

Ressources et gisements du territoire.

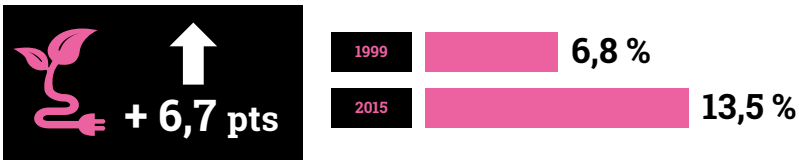
De l'eau, de l'espace, du vent, du bois et… du soleil, le territoire de Nantes Métropole est riche en ressources naturelles. Si elles nous rendent la vie douce, ces ressources sont également des gisements potentiels d'énergies renouvelables. S'y s'ajoutent les gisements de récupération : celui des déchets organiques et de l'énergie fatale.

L'estimation totale de ces gisements, à l'échelle de la métropole, montre que la production potentielle maximale d'énergies renouvelables et de récupération équivaut à 20 % de la consommation actuelle.

En tout état de cause, la métropole seule, à l'échelle des 24 communes, ne peut viser l'autonomie énergétique et s'insère dans un territoire plus large de production et d'approvisionnement locale de l'énergie. Il est plus juste de parler d'un maillage dans lequel les usagers seront à la fois consommateurs et producteurs.

10 *Bilan annuel 2014 de la politique publique de l'énergie*, Nantes Métropole

Part des énergies renouvelables en Pays de la Loire.



Les énergies renouvelables pourraient couvrir jusqu'à :

100 %
de l'augmentation prévisible
des consommations
à partir de **2008-2020**

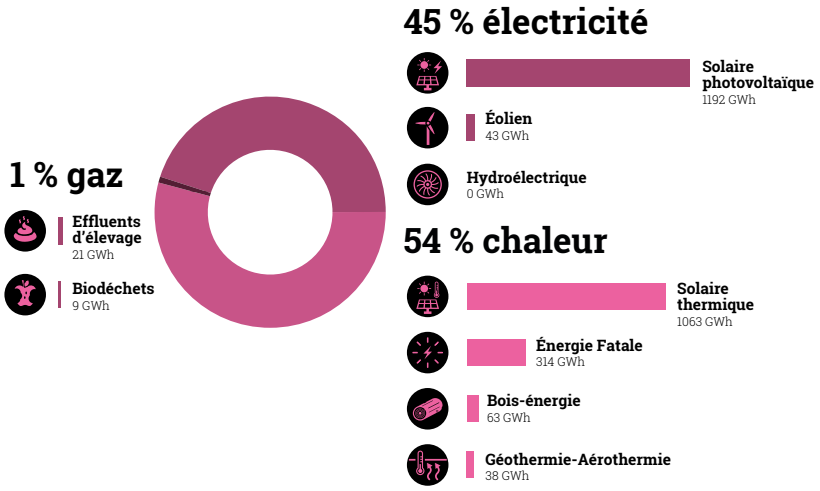
(selon avancement parcs éoliens)

SOURCE / CESR – Pays de la Loire 2012

En 2009, l'électricité produite par les énergies renouvelables ne couvrait que 10% des consommations supplémentaires en électricité. De 2014 à 2017, les énergies renouvelables vont couvrir jusqu'à 40% des consommations d'électricité supplémentaires. À partir de 2018, la mise en service progressive du parc de Guérande fait à nouveau progresser ce taux qui atteindrait pratiquement les 100% en 2020.[11]

Un potentiel d'énergies renouvelables équivalent à 20 % de la consommation actuelle.

Potentiel de production d'énergies renouvelables et de récupération sur Nantes Métropole.



SOURCE / Nantes Métropole Septembre 2015

Si les potentiels de production de chaleur renouvelable sont élevés et assez facilement mobilisables (bois énergie pour alimenter les réseaux de chaleur), la production d'électricité et de gaz est plus complexe.

QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ?
–
FOCUS 7
Ressources énergétiques du territoire

11 Étude CESR, Pays de la Loire, 2012

QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ?
–
FOCUS 7
Ressources énergétiques du territoire

Le solaire : premier gisement potentiel.

L'étude des gisements met en évidence le potentiel important du solaire. C'est la principale source d'énergie renouvelable, qu'il s'agisse de la production de chaleur ou d'électricité.

Le constat est le même que dans les autres grandes métropoles françaises où la forte urbanisation et la densification élevée jouent un rôle majeur (grande surface de toitures).

Potentiel Électricité : 1 200 GWh/an.

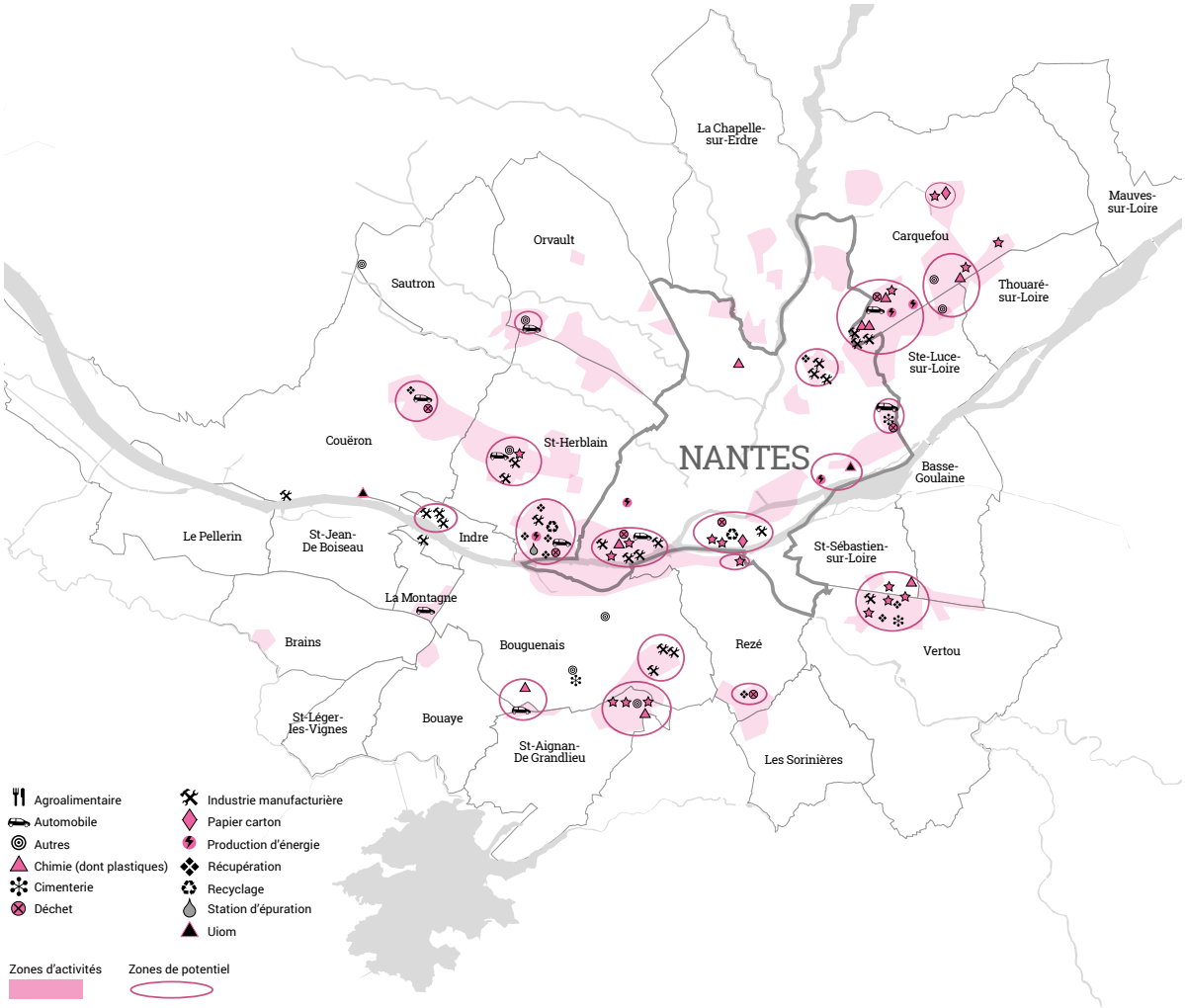
Potentiel Chaleur : 1 100 GWh /an.

L'énergie fatale : deuxième gisement le plus important.

L'étude exploratoire sur les énergies fatales (énergies perdues au cours d'un processus industriel) montre l'existence d'un gisement intéressant pour de la valorisation sous forme de chaleur.

Potentiel : 300 GWh/an.

Énergie fatale - potentiel de production.



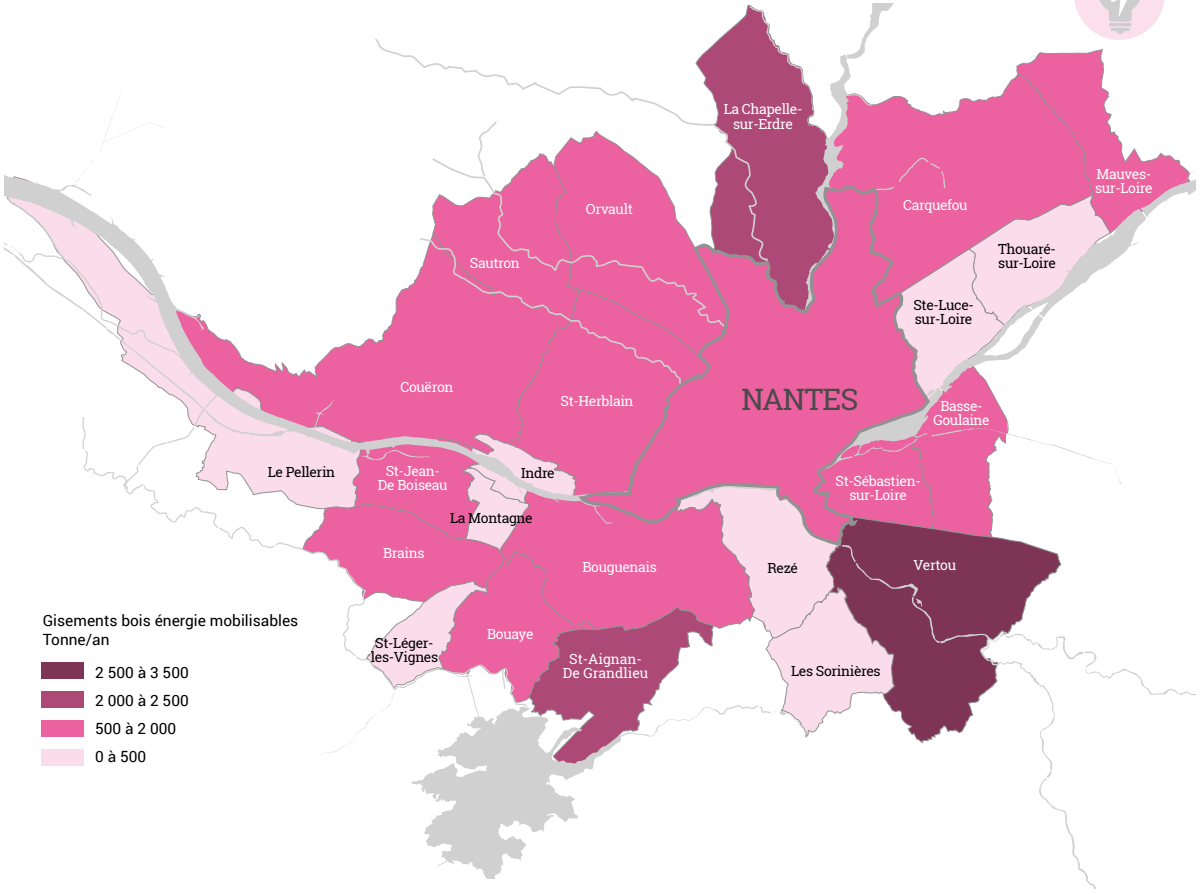
SOURCE / Diagnostic des gisements d'énergies renouvelables et de récupération - Septembre 2015 - Nantes Métropole
Diagnostic réalisé à partir des installations classées pour la protection de l'environnement en 2014

L'énergie-bois et l'éolien : des gisements limités.

Sur le territoire de Nantes Métropole, le bois-énergie pourrait, par exemple, alimenter de petites chaufferies communales ou participer à l'approvisionnement des chaufferies de plus grande taille. C'est cependant à une échelle plus large, notamment départementale et régionale, que l'analyse de ce gisement est pertinent[12].

Potentiel : 63 GWh/an.

Bois - potentiel de production.



SOURCE / Diagnostic des gisements d'énergies renouvelables et de récupération - Septembre 2015 - Nantes Métropole

QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ?
–
FOCUS 7
Ressources énergétiques du territoire

12 Étude CESR Pays de la Loire, 2012

QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ?

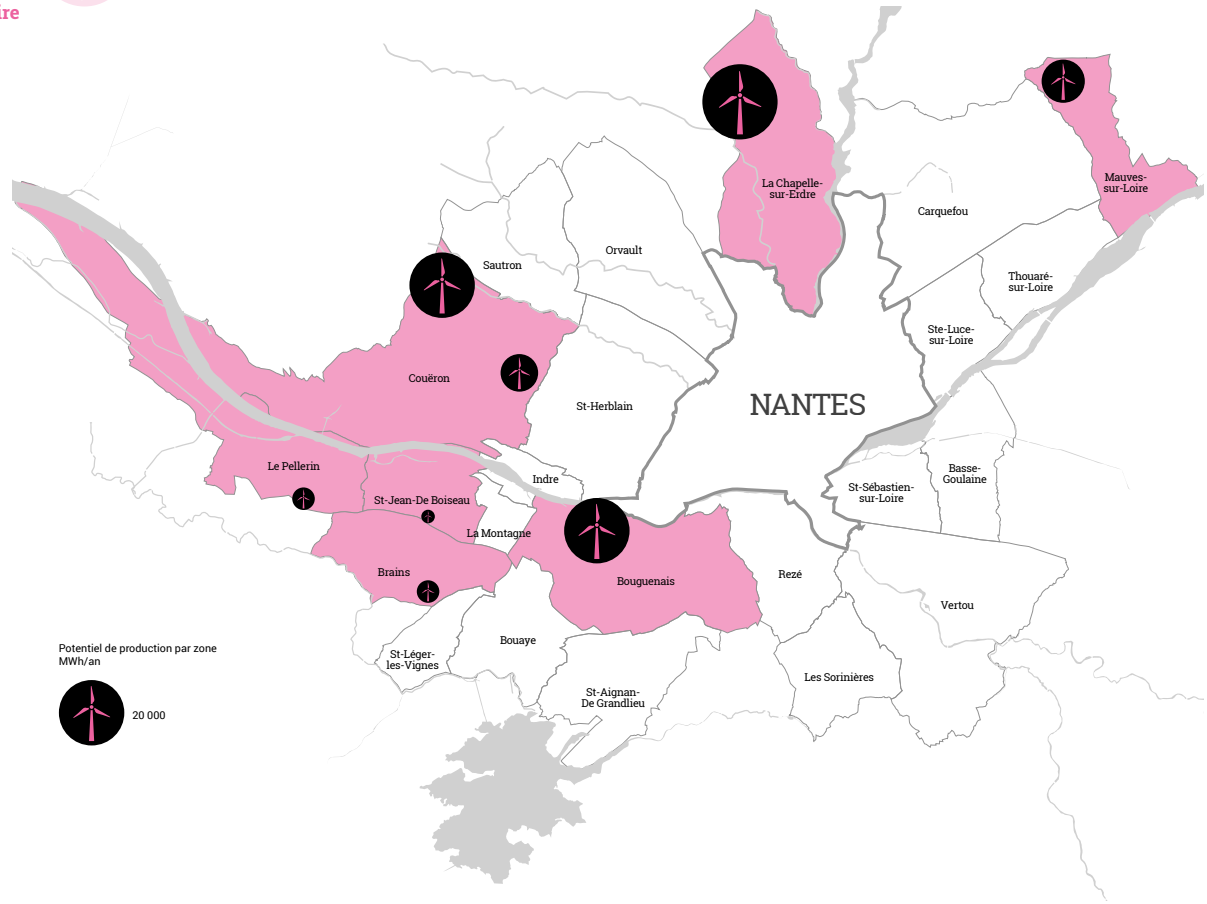
–

FOCUS 7
Ressources énergétiques du territoire

D'après certaines études, le territoire de Nantes Métropole est en capacité d'accueillir 27 éoliennes, dont 12 de grand gabarit et 15 de moyen gabarit. Nantes Métropole est ainsi un territoire à faible potentiel éolien.

Potentiel : 43 GWh/an.

Éolien - potentiel de production.



SOURCE / Diagnostic des gisements d'énergies renouvelables et de récupération - Septembre 2015 - Nantes Métropole

Les déchets organiques : un potentiel encore sous-estimé.

Il est possible d'envisager une valorisation des déchets organiques sous forme de gaz afin de produire du carburant permettant de répondre à la demande de mobilité gaz.

Les déchets organiques sont les résidus d'origine végétale ou animale qui peuvent être dégradés par les micro-organismes pour lesquels ils représentent une source d'alimentation.

Ils incluent : les végétaux, les déchets putrescibles de la cuisine et ceux collectés auprès des cantines et restaurants d'entreprises, les papiers et cartons souillés sous certaines conditions. Ces déchets sont utilisés pour la fabrication du compost.

SOURCE / www.actu-environnement.com

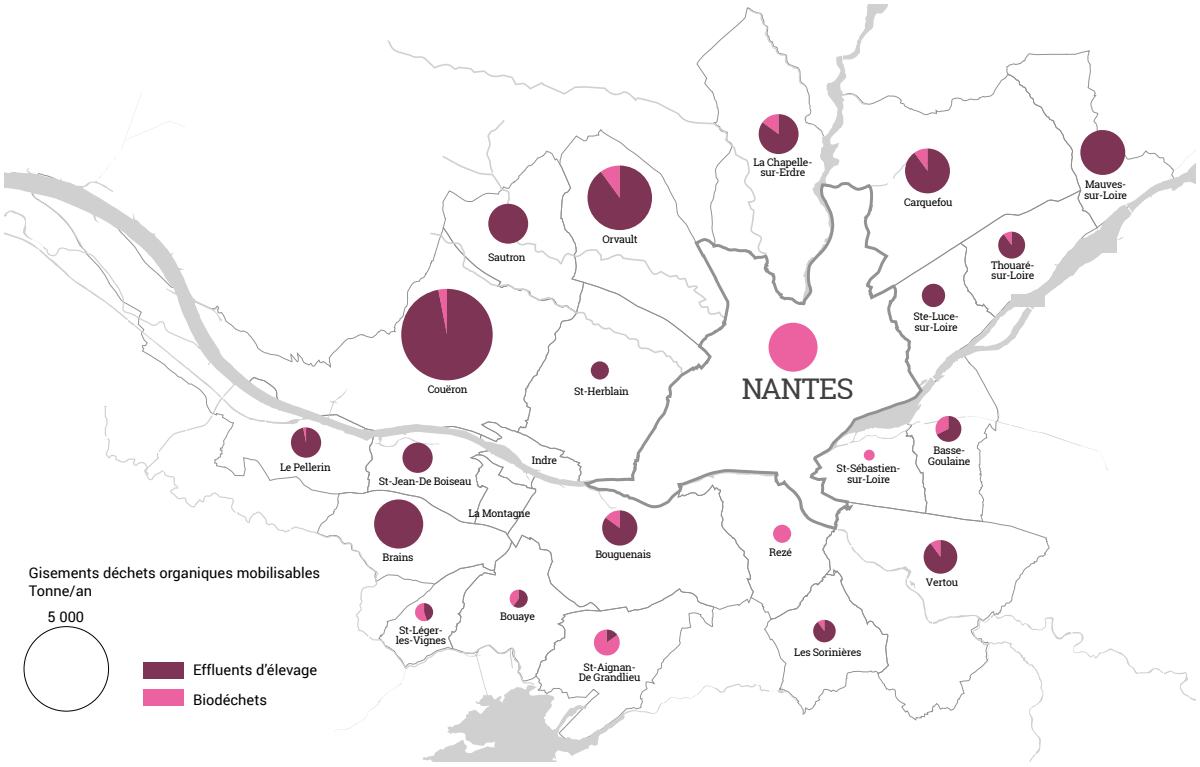
À noter que l'étude de référence des gisements de déchets organiques n'a pas pu prendre en compte correctement les industries agroalimentaires. Or le territoire accueille de nombreuses industries de ce secteur. On peut donc en déduire que le gisement est largement sous-estimé

Potentiel Gaz minimum : 30 GWh/an.

Potentiel Chaleur minimum : 27 GWh/an.

Potentiel Électricité : 11 GWh/an.

Gisements de déchets organiques - potentiel de production.



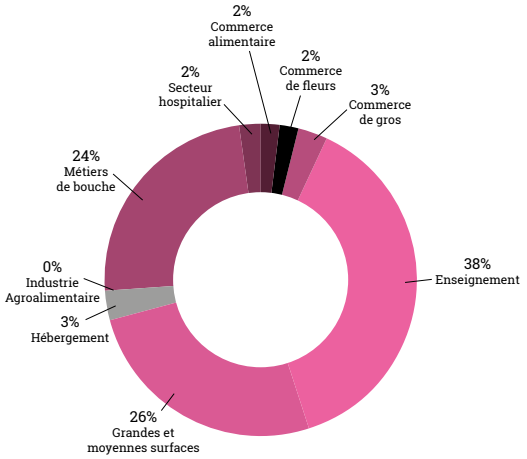
SOURCE / Diagnostic des gisements d'énergies renouvelables et de récupération - Septembre 2015 - Nantes Métropole

QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ?

–

FOCUS 7
Ressources énergétiques du territoire

Part du gisement de biodéchets par secteurs d'activités.

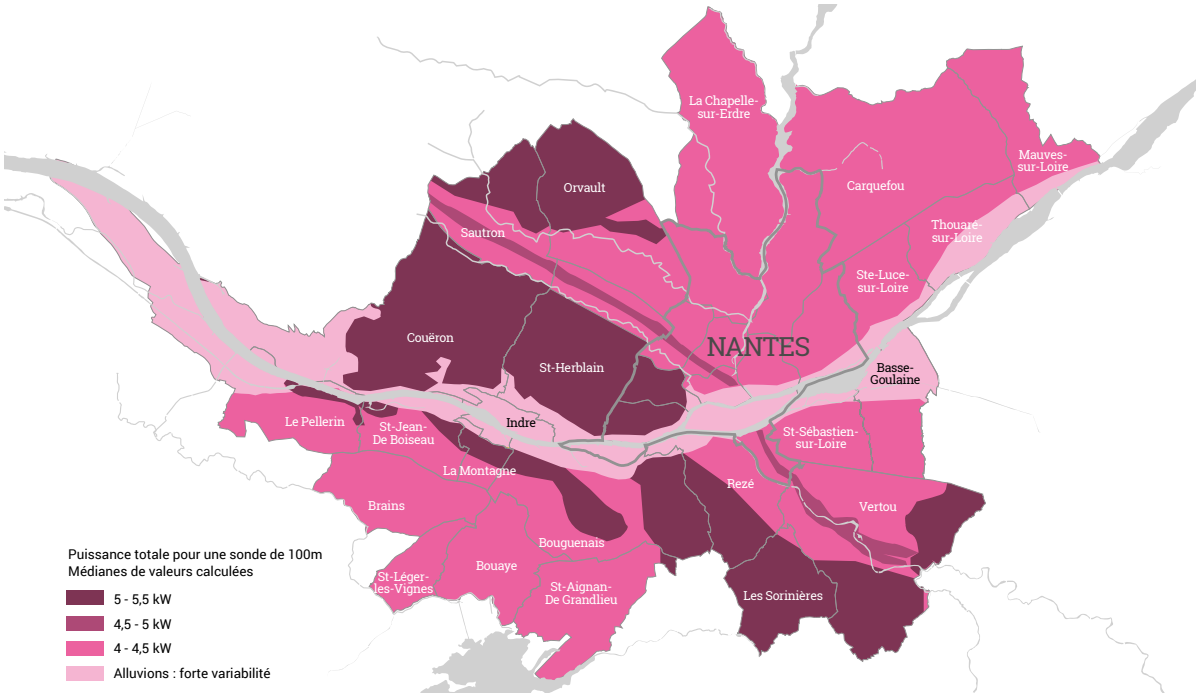


SOURCE / Diagnostic des gisements d'énergies renouvelables et de récupération - Septembre 2015 - Nantes Métropole
Nantes Métropole - Inddigo (2012)

Géothermie : plusieurs zones de gisements identifiés.

Trois zones de gisements ont été identifiées, elles présentent des potentiels différents.

Géothermie - potentiel de production.



SOURCE / Diagnostic des gisements d'énergies renouvelables et de récupération - Septembre 2015 - Nantes Métropole

La Loire et ses affluents : un gisement à ré-étudier[13].

L'estimation du potentiel hydroélectrique et hydrolien de la Loire et de ses affluents est une première approche. La Loire constitue un élément central du territoire, c'est une ressource naturelle inexploitée et, en considérant l'évolution des technologies, il parait judicieux d'approfondir l'étude de son potentiel énergétique pour la production d'électricité, mais aussi pour de la production thermique.

Potentiel Électricité : 220 MWh/an.

Potentiel Chaleur : non estimé.

Une transition en cours : l'action publique de Nantes Métropole.

Nantes Métropole s'est engagée dans plusieurs projets visant à permettre une meilleure couverture, par les énergies renouvelables, des besoins énergétiques du territoire :

- l'accompagnement de 3 opérations pilotes sur des Zones d'aménagement concertées (ZAC) visant à couvrir 40 % de leur besoin énergétique par des énergies renouvelables ;
- des études sur l'installation d'un parc éolien à Mauves sur Loire et sur les possibilités de développement du petit et moyen éolien sur les zones d'activités ;
- la réalisation d'une cartographie du potentiel solaire sur les toitures dans une zone test de la métropole ;
- l'accompagnement de développeurs privés de centrales solaires au sol de grande envergure sur le site de Tougas (7,2 MWc[14]) et des parkings du Zénith (2MWc) ;
- des réflexions sur l'accompagnement de projets d'énergies renouvelables citoyens.

13 *Diagnostic des gisements d'énergies renouvelables et de récupération*, septembre 2015, Nantes Métropole

14 MWc : Mégawatt-crête

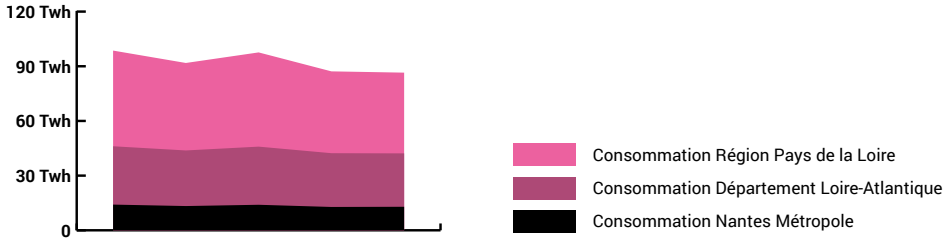
QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ?

FOCUS 8 CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES DU TERRITOIRE

Nantes Métropole : une consommation stable de 2008 à 2012.

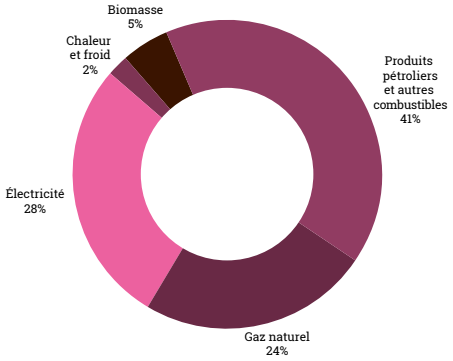
La consommation de Nantes Métropole représente environ 44% de la consommation du Département de Loire-Atlantique et aux alentours de 15% de celle de la Région Pays de la Loire. Après avoir baissé une première fois entre 2008 et 2009 (-5%), elle est repartie à la hausse en 2010 (+4,6%), pour diminuer de nouveau et se stabiliser (aux alentours de 13 TWh) au cours des années 2011 et 2012.[15]

Évolution des consommations d'énergie de Nantes Métropole, du Département et de la Région entre 2008 et 2012 (TWh).



Les produits pétroliers et autres combustibles constituent la principale énergie utilisée sur le territoire en 2012, elles représentent 41% des consommations totales. L'électricité devance de peu le gaz naturel et représentent respectivement 28% et 24% des consommations. Les derniers pourcents qui restent concernent la biomasse (5%) et la chaleur et froid (2%).

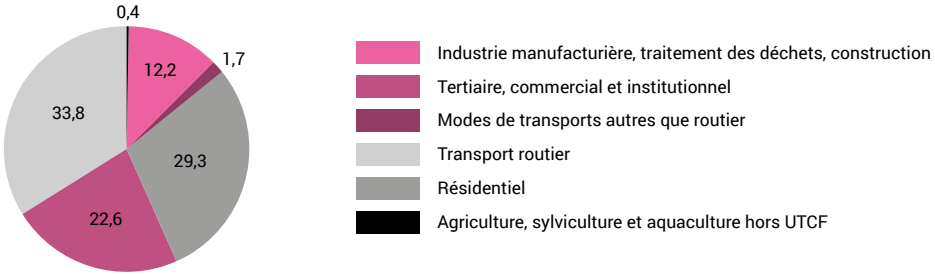
Répartition de la consommation d'énergie par type d'énergie en 2012 à Nantes Métropole (%).



SOURCE / BASEMIS

15 *Bilan annuel 2014 de la politique publique de l'énergie*, Nantes Métropole

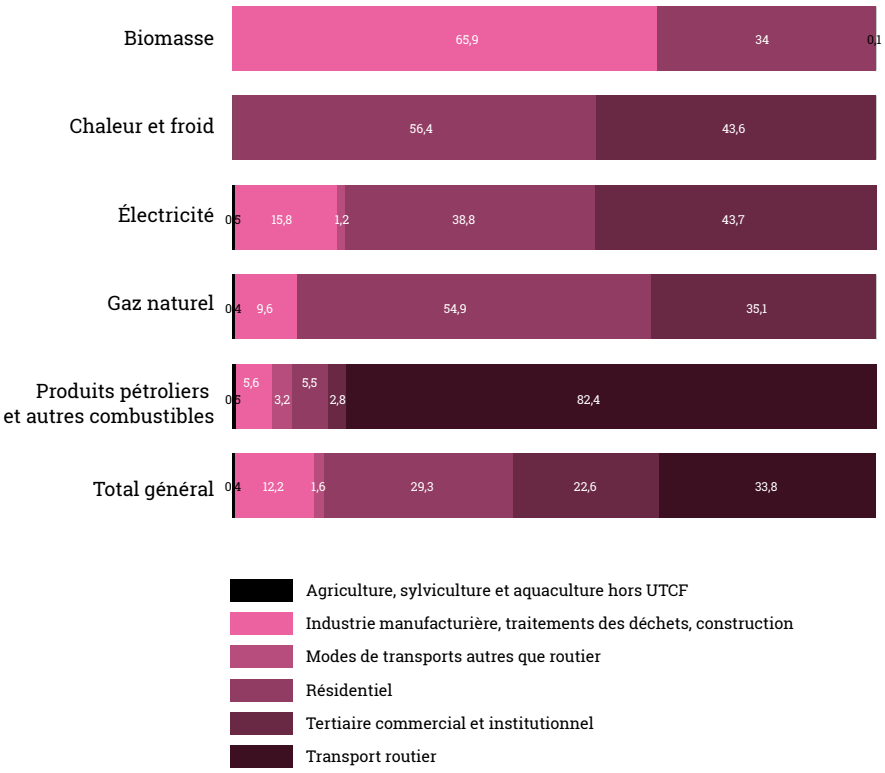
Sur Nantes Métropole, les secteurs de consommation sont les suivants[16] :



Valeurs moyennes consommation sur la periode 2008 - 2012 en %

SOURCE / BASEMIS, résultats de l'inventaire 2012 évolution 2008 à 2012 – Air Pays de la Loire - 2014

Sur le territoire métropolitain, les types d'énergies consommées (en %) sont les suivants (valeur moyenne sur la période 2008-2012) :



SOURCE / Basemis, Inventaire 2012, décembre 2014

S'il ne fallait retenir que trois chiffres majeurs, retenons que les produits pétroliers et autres combustibles sont, à 82%, consommés par le transport routier, que le gaz naturel est, à 55%, consommé par le secteur résidentiel et que la biomasse, à 66%, est consommée par l'industrie manufacturière, traitement des déchets et combustion.

16 *BASEMIS, résultats de l'inventaire 2012 évolution 2008 à 2012*, Air Pays de la Loire, 2014

QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ?

FOCUS 8
Consommations énergétiques du territoire

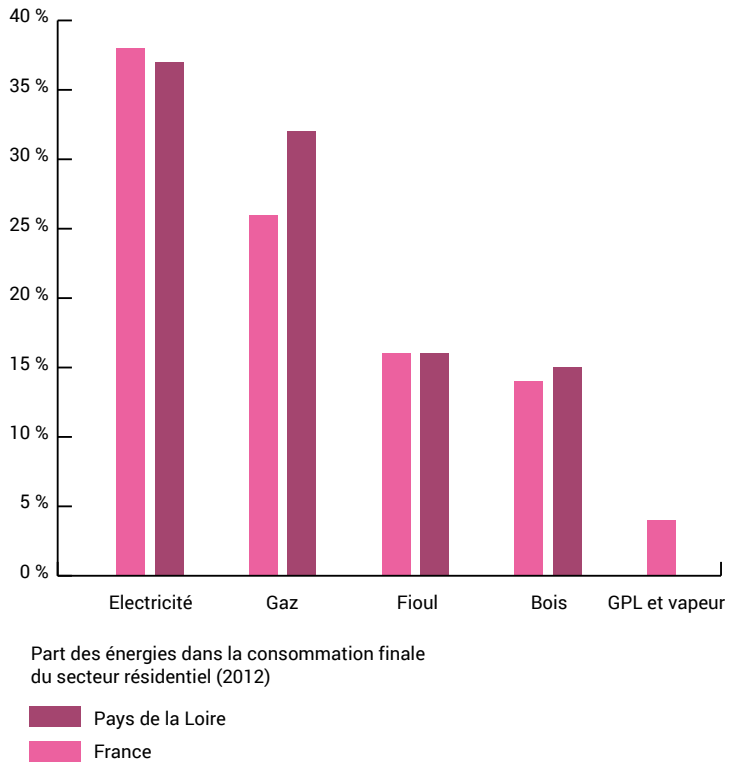
La biomasse regroupe l'ensemble des matières organiques d'origine végétale ou animale pouvant devenir des sources d'énergie. Elles peuvent être utilisées soit directement (bois énergie) soit après une transformation de la matière organique (biogaz) ou de nouvelles transformations chimiques (biocarburants, bioproduits).

QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ?
–
FOCUS 8
Consommations énergétiques du territoire

Dans la région, les produits pétroliers et l'électricité dominent.

En Pays de la Loire, les produits pétroliers sont les plus consommés. En 2012, ils représentaient 50 % de la consommation finale, à l'image de leur utilisation au niveau national.[17]

Les consommations électriques, quant à elles, connaissent une augmentation constante : + 11,1 % entre 2006 et 2015. Dans le secteur résidentiel notamment - deuxième secteur le plus consommateur d'énergie -, l'électricité reste l'énergie la plus utilisée, tous usages confondus.



Toujours dans le secteur résidentiel, la grande majorité des consommations (60 %) est liée au chauffage, principalement dans les maisons individuelles (59 %) qui représentent l'essentiel des logements dans la région. Une part croissante est dûe à l'électricité spécifique (éclairage, informatique, électroménager…), compte tenu de la progression de l'équipement des ménages : elle est passée de 14,7 % des consommations régionales en 2008 à 16,5 % en 2012.[18]

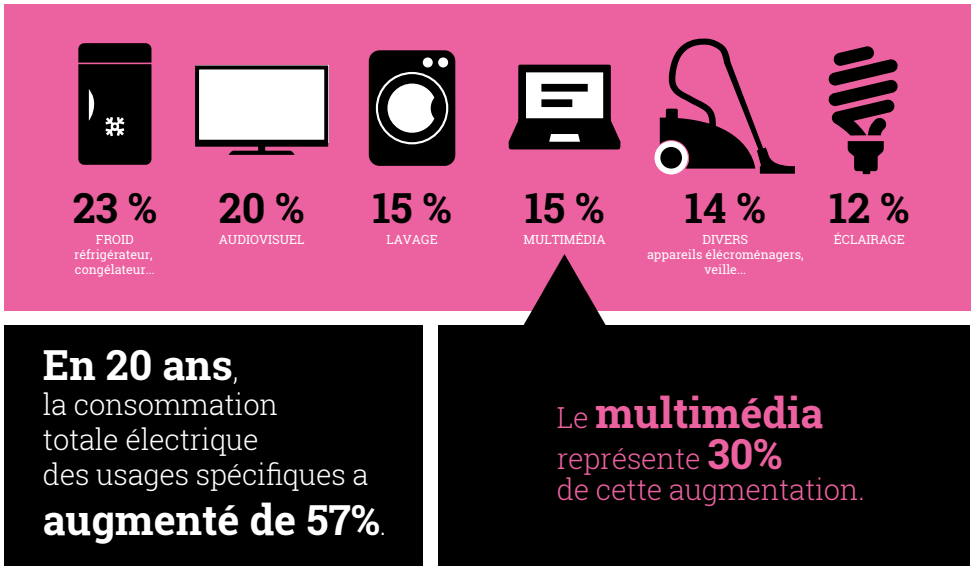
De façon générale : une explosion des usages électriques.

Dans le logement et le secteur tertiaire, la demande en électricité a beaucoup augmenté au cours des deux dernières décennies, notamment en raison du développement de nouveaux usages, comme le multimédia. À cette augmentation s'ajoute celle des appareils ménagers. Ainsi, entre 1992 et 2008, la consommation totale électrique pour les usages spécifiques a plus que doublé, passant de 32 TWh à 76,6 TWh.[19]

17 *Basemis, résultats de l'inventaire 2012 évolution 2008 à 2012*, Air Pays de la Loire, décembre 2014
18 *Basemis, résultats de l'inventaire 2012 évolution 2008 à 2012*, Air Pays de la Loire, décembre 2014
19 www.lenergieenquestions.fr/la-consommation-electrique-des-foyers

Répartition de la consommation d'électricité par usage spécifique.

(Usages spécifiques : qui ne peuvent pas se faire à partir d'une autre source d'énergie que l'électricité)



En 20 ans, la consommation totale électrique des usages spécifiques a **augmenté de 57%**.

Le **multimédia** représente **30%** de cette augmentation.

www.lenergieenquestions.fr/quels-sont-les-usages-specifiques-de-la-consommation-delectricite-infographie/

QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ?

FOCUS 9
PAYSAGES ET FORME DE LA VILLE

Soleil, vent, marée… La quantité d'énergie renouvelable disponible dans notre environnement est sans limite. La question centrale est de la transformer en formes "utiles" : une ombrière photovoltaïque, un incinérateur ou une éolienne, un îlot résidentiel autonome en énergie, une entrée de ville multimodale… Quelles seront les formes urbaines en 2050 ? Comment pouvons-nous, dès aujourd'hui, les imaginer et construire des projets de paysages qui, dans un souci d'efficacité énergétique, intègrent la relocalisation de l'énergie ?

Le paysage, garant de qualité de vie.

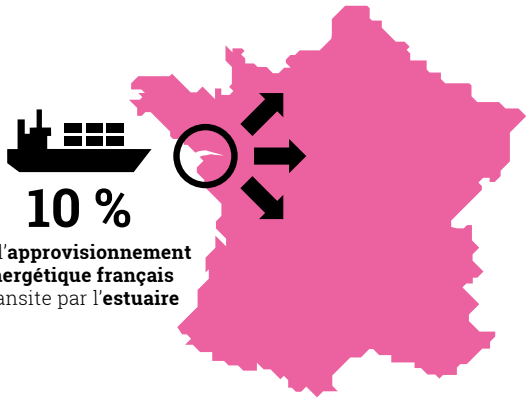
"En invitant à renouer avec la vie du milieu et les principes du vivant, le paysage nous relie à une conscience de la terre et nous rappelle la responsabilité que nous devons assumer."

Paysages de l'après-pétrole ?
Revue Passerelle n°9

Le paysage est un élément important de notre qualité de vie au quotidien. Constitutif de l'identité et de la culture d'un territoire, il génère également de l'activité économique, en matière de tourisme par exemple.

Au fil des ans, nos modes de vie, certaines pratiques d'aménagement du territoire (pénétrantes dédiées à la voiture, grands quartiers d'habitat social,…), des changements économiques (construction d'usines…), le développement des transports (lignes de tramway, routes…)… participent à transformer le paysage.

Entre marais et site portuaire.



"Le paysage désigne une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations."

Convention européenne du paysage

Multiforme et changeant, le paysage de l'estuaire de la Loire a façonné notre imaginaire. D'un côté 40 000 hectares de marais, refuge de biodiversité entre Nantes et Saint-Nazaire ; de l'autre, un site portuaire, marqué par des usines et des terminaux, aménagé à partir des années 70 entre Saint-Nazaire et Donges. Un site marqueur de l'estuaire qui voit transiter 10% de l'approvisionnement énergétique du territoire français.

Transformation du paysage marin.

Le potentiel de développement des éoliennes offshore est très important au large des Pays de la Loire. La zone dite de "Saint-Nazaire", centrée sur le banc de Guérande, au large de l'estuaire de la Loire (Loire-Atlantique), s'étend sur une superficie de 78 km². Elle recevra un parc de 80 éoliennes de 6 MW chacune. Sa construction et sa mise en service progressive sont prévues à l'horizon 2018-2020.

SOURCE / www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/energie-eolienne-en-mer-r1161.html

La forme de la ville.

Le grand débat "Ma ville demain" a montré l'attachement de la métropole nantaise à préserver les caractéristiques du paysage ligérien tout en poursuivant sa lutte contre l'étalement urbain. Nantes a choisi le modèle d'une agglomération horizontale et multipolaire, économe en espace, plutôt qu'une ville compacte qui gagne en hauteur.

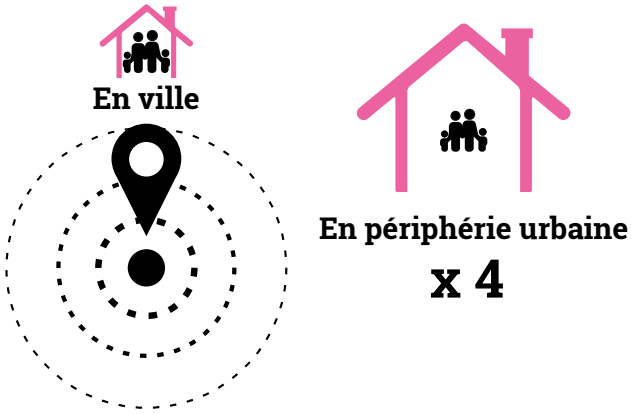
La densification de la ville est le pendant de la lutte contre l'étalement urbain. Une densification maîtrisée, respectueuse du quotidien des habitants et de l'identité des lieux, qu'il s'agisse de la ville-centre, des centres bourgs ou des quartiers. Le développement urbain sera structuré autour de la trame verte et bleue et optimisera les espaces, en particulier en matière d'habitat.

L'importance de la proximité.

Reliée par des transports collectifs et des modes doux, chaque polarité comprendra, en proximité, activités, services publics, habitat et commerces, contribuant ainsi à construire la ville des courtes distances. Les activités commerciales, logistiques, industrielles… seront accueillies dans de grandes zones spécialisées.

Consommation énergétique d'une famille.

(Chauffage et transports inclus)



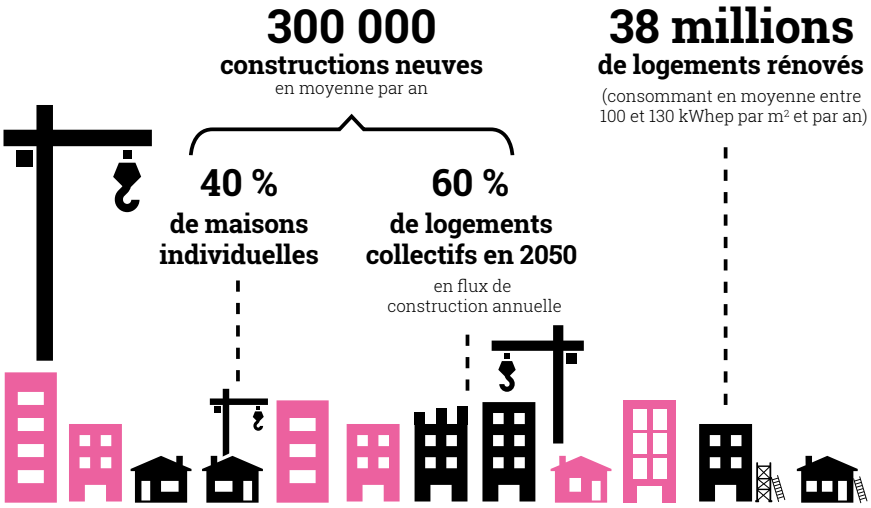
SOURCE / CNOA, 2009

Les principaux déterminants de l'organisation urbaine en France à l'horizon 2050.

- Constructions neuves : 300 000 en moyenne par an
- Organisation urbaine : 40% de maisons individuelles / 60% de logements collectifs en 2050 en flux de construction annuelle (développement de l'habitat intermédiaire)
- Rénovation : 2 types de parc
  - > Parc "ancien rénové" d'environ 27 millions de logements, qui consomme en moyenne 130 kWhep par m² et par an tous usages.
  - > Parc "neuf" d'environ 9 millions de logements consommant en moyenne 100 kWhep par an tous usages.
- Chauffage et climatisation : pénétration importante des pompes à chaleur (50% du parc), systèmes hybrides et micro-cogénération, augmentation des consommations de climatisation (multipliées par 6 par rapport à 2010). Progression de la climatisation.
- Eau chaude sanitaire : chauffe-eau thermodynamique, chauffe-eau solaire (20% du parc).
- Usages spécifiques : 50 kWhep/m² (environ le niveau actuel).
- Baisse de 20% des surfaces par employé dans le tertiaire et progression de la part des employés dans des locaux climatisés.
- Baisse de près de 50% de la consommation du secteur du bâtiment.

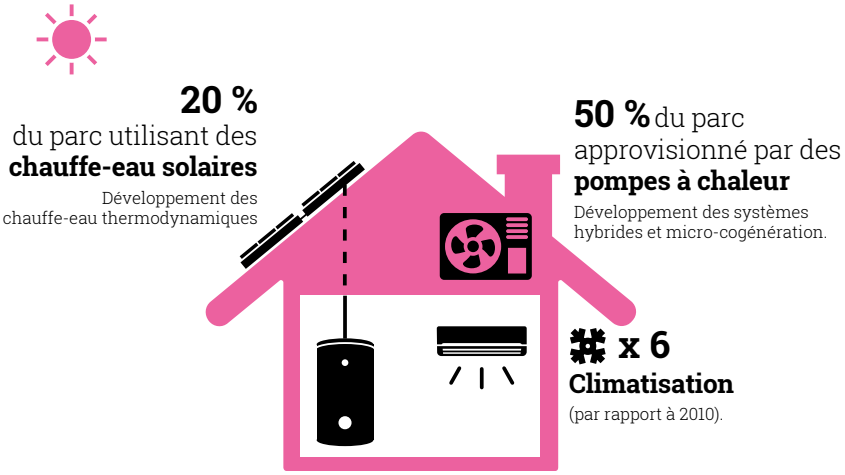
Prospective de l'ADEME : "Vision 2030-2050"

Le bâti en France - Vision 2030-2050.



SOURCE / Prospective de l'ADEME "Vision 2030-2050"

Le chauffage et la climatisation en France Vision 2030-2050.



SOURCE / Prospective de l'ADEME "Vision 2030-2050"

QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ?
–
FOCUS 9
Paysages et forme de la ville

QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ?

FOCUS 10
URBANISME DE LA TRANSITION

Urbanisme et énergie.

Ces trente dernières années, les recherches sur l'efficacité énergétique portaient soit sur la ville, soit sur le bâtiment. Les recherches actuelles s'intéressent aujourd'hui au groupement de bâtiments : l'îlot. Un changement d'échelle qui va de pair avec l'ambition de la métropole de construire la ville des courtes distances.

Par ailleurs, où trouver de l'espace pour localiser les sites de production, de stockage… d'énergie sur le territoire métropolitain ? Outre du foncier, il s'agit de se réapproprier des surfaces comme les toitures et de diversifier les usages de certains espaces : les parkings par exemple, pourraient être équipés de panneaux solaires…

Demain, l'efficacité énergétique à l'échelle de l'îlot urbain.

Le quartier devient l'échelle pertinente pour appréhender la question énergétique.

Dans un quartier, cohabitent habitat ancien et neuf, services, commerces, bureaux, équipements… Tout ce bâti existant ne peut être transformé en bâtiments à énergie positive, d'où l'idée suivante : partager les performances et les investissements entre les bâtiments d'un même îlot, d'un même quartier. Le quartier devient lieu de foisonnement énergétique, que ce soit par les "smart grids" (voir définition ci-dessous) pour la consommation ou via les réseaux de chaleur pour les calories. Le principe de solidarité devient principe directeur pour partager les usages et optimiser les productions d'électricité. Une solidarité entre les bâtiments neufs et anciens, entre les fonctions de bureaux, de logement, de services, entre les différentes communautés d'usagers.

Smart grids ?

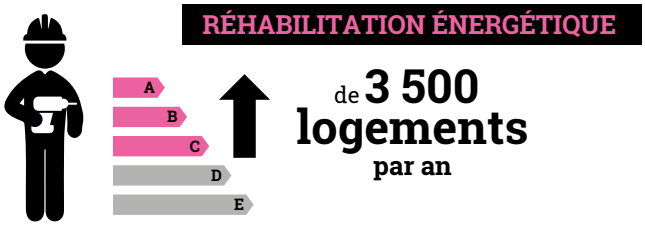
Le smart grid est l'une des dénominations d'un réseau de distribution d'électricité dit "intelligent". Ces réseaux électriques intelligents intègrent des fonctionnalités issues des technologies de l'information et de la communication. L'objectif est d'assurer à tout instant l'équilibre entre l'offre et la demande et d'optimiser le fonctionnement des réseaux. Le système électrique passe d'une chaîne qui fonctionne linéairement à un système où l'ensemble des acteurs est en interaction.

SOURCE / www.smartgrids-cre.fr/index.php?p=definition-smart-grids

Améliorer le parc existant et les flux urbains.

Avec 80 % des flux annuels du marché du logement, le parc existant constitue l'essentiel de l'offre de logements dans la métropole. Dans ce parc, le logement ancien constitue le principal consommateur d'énergie. Pour atteindre les objectifs du Plan climat air énergie territorial (réduction par 4 des émissions de gaz à effet de serre (GES) à l'horizon 2050), la réhabilitation énergétique de 3 500 logements par an dans l'agglomération est nécessaire.[20]

Objectifs métropolitains à l'horizon 2050.



SOURCE / Nantes Métropole, PADD-PLUm -mars 2016

Grands services urbains et enjeux énergétiques.

L'assainissement, les transports urbains, la collecte et le traitement des ordures ménagères, la propreté urbaine, l'éclairage public font partie des grands services urbains traditionnellement assumés par le service public. En profonde transformation, ils représentent un enjeu central pour les villes de demain. Ils constituent en effet un "domaine stratégique d'innovations et d'investissements d'avenir en faveur de la transition pour une économie verte."

L'évolution de leur mode de gestion, l'ouverture à la concurrence et leur croisement avec d'autres enjeux (révolution numérique, émergence de l'économie circulaire et implication des usagers) les incitent à réinventer leur modèle économique. Un modèle qui rémunère désormais l'économie des ressources et la préservation des milieux, en lieu et place des quantités vendues (eau, énergie) ou traitées (déchets).[21]

20 PADD métropole nantaise, 2016
21 http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/164000047.pdf

QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ?
–
FOCUS 10
Urbanisme de la transition

Multiplier les centralités.

La ville des courtes distances.

Le Plan de déplacements urbains (PDU) 2010-2015 - perspectives 2030 interroge nos pratiques du quotidien. Il insiste sur la relation entre territoire et déplacements, sur la qualité des espaces publics pour promouvoir les modes doux, sur le besoin d'optimiser les infrastructures et la complémentarité entre les différents réseaux, d'encourager les comportements de déplacements durables. Il dessine les contours d'une ville apaisée et des courtes distances qui améliore les déplacements actuels (Zone à Trafic Limité, Chronobus, axes structurants pour les vélos) et anticipe les mobilités de demain.[22]

67 % des déplacements par des modes alternatifs pour 2030 = ville des courtes distances.

SOURCE / PADD métropolitain, 2016

Les 4 leviers stratégiques du PDU 2010-2015-perspectives 2030.

- Conforter les pôles de vie : organiser le territoire des courtes distances
- Favoriser les déplacements de proximité : construire un espace public de qualité à l'échelle du piéton et du cycliste
- Organiser le lien entre les pôles de vie : coordonner les réseaux de déplacements
- Inciter et accompagner le changement de comportement de mobilité.

L'idée d'une "métropole rapprochée".

En matière d'utilisation de l'espace, le projet métropolitain repose sur le concept d'une métropole compacte, composée de plusieurs centralités urbaines, reliées entre elles par un réseau de transports collectifs et routiers performants. Chaque centralité doit être suffisamment peuplée pour permettre une réelle mixité, favoriser le maintien et le développement des services nécessaires au quotidien. De cette manière, chaque centralité devient source de vie sociale, de rencontres et d'échanges entre les habitants. Les déplacements de courte distance à pied ou à vélo deviennent naturels et agréables. C'est l'idée de la "métropole rapprochée".[23]

À l'horizon 2030, le Projet d'Aménagement et de Développement Durables de la métropole prévoit de réduire de 50% le rythme annuel de consommation des espaces agricoles, naturels et forestiers par rapport à la période 2004-2012. Autant d'espaces de nature préservés.

SOURCE / PADD métropolitain, 2016

22 *Mobilo'scope n°1*, octobre 2014
23 PADD métropolitain, 2016

Les bonnes pratiques, sources d'inégalités ?

"Les solutions qui semblent faire consensus (développement des deux-roues, de la marche, des transports en commun, du covoiturage, etc.) peuvent aussi creuser les inégalités entre les femmes et les hommes. Un exemple : les femmes, de tous âges, seraient défavorisées par les "bonnes pratiques" de mobilité dans la ville durable, et notamment par l'abandon de la voiture. Les raisons en sont aussi bien la nature des tâches qui leur sont encore majoritairement dévolues (accompagnement des enfants, des personnes âgées, courses) que leur sentiment d'insécurité dans l'espace public (crainte de l'agression dans certains quartiers ou bien la nuit)."
Yves Raibaud

SOURCE / lejournal.cnrs.fr/billets/la-ville-durable-creuse-les-inegalites

Mettre en œuvre l'articulation entre transition énergétique et urbanisme.

Ayant les compétences pour organiser l'énergie sur son territoire, Nantes Métropole peut formaliser l'articulation nécessaire entre urbanisme et énergie : relocalisation de l'énergie, changement d'échelle territoriale pour optimiser les flux énergétiques, développement des toitures productives… Autant de sujets à intégrer désormais dans la conception de la ville.

Pour Nantes Métropole, l'élaboration du Plan local d'urbanisme métropolitain (PLUm) représente une opportunité pour soutenir sa planification énergétique. Un premier travail a été réalisé sur l'intégration des problématiques énergétiques dans le projet d'aménagement et de développement durables (PADD), document d'orientation établi en amont du PLUm.

La traduction de ces questions sera réalisée au travers d'une Orientation d'Aménagement et de Programmation (OAP) thématique Air, Énergie et Climat. L'élaboration de cette OAP se fera en concertation avec les citoyens lors d'ateliers consacrés à ce sujet lors du Grand débat, ainsi que par des contributions possibles, à la fois sur le site du PLUm et sur celui du Grand Débat.

QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ?

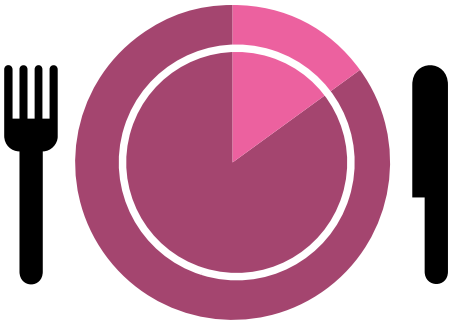
FOCUS 11
NATURE

Imaginer la nature dans la ville et faire le lien avec l'énergie n'est pas évident. Ce lien est pourtant réel : plantes qui, en nous nourrissant, nous apportent une énergie solaire qu'elles ont captée et transformée ; production animale qui contribue également à nous nourrir, mais aussi plantes qui, par leur présence dans l'espace urbain, tempèrent agréablement l'atmosphère. On pourrait même évoquer l'énergie plus subtile puisée dans le bien-être que procure la présence de ces êtres vivants…

La nature pour nous nourrir ?

"Aujourd'hui, l'ampleur des innovations à concevoir et à développer ne permet en aucun cas d'imaginer une autosuffisance alimentaire des villes des pays industrialisés."

Geoffrey Galand
"La ville renaturée"
Éditions Beaux Livres, 2015



15 %
de l'**alimentation**
à l'échelle mondiale
fournie par
l'agriculture périurbaine

SOURCE / "La ville renaturée" Geoffrey Galand et al.

À travers les jardins et les différents espaces publics plantés, les urbains s'approprient le monde du végétal : nous fréquentons avec plaisir les lieux adoucis par la présence de la végétation. Aujourd'hui, on (re)découvre que cette nature urbaine et périurbaine, longtemps ornementale, depuis peu, par endroit, dédiée à la biodiversité, peut aussi être productive. Elle peut fournir de la nourriture aux habitants de la ville. Elle fonctionne avec des circuits de distribution courts, limitant ainsi le transport des denrées et donc la consommation de carburant.

Aujourd'hui, les métropoles conçoivent des projets alimentaires territoriaux. Des régies agricoles municipales voient le jour. Elles s'appuient sur des actions concrètes : soutien au défrichage de parcelles, aide à l'installation d'agriculteurs sur le territoire périurbain, introduction de produits locaux dans la restauration scolaire.[24]

Ainsi, le Projet Alimentaire Territorial initié par Nantes Métropole en 2016 en concertation avec les acteurs vise à améliorer l'autonomie alimentaire du territoire, à consolider les filières agricoles locales et à développer la consommation de produits issus de filières courtes.

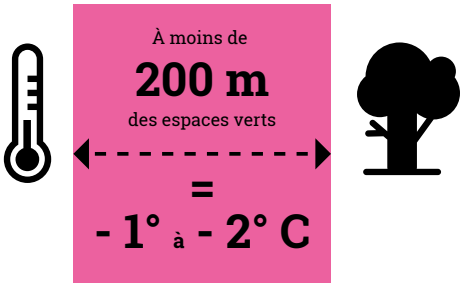
"En Chine, la politique du gouvernement municipal de Shanghai a conduit à produire localement plus de 55 % des légumes et 90 % des légumes verts consommés par la ville."

Geoffrey Galand
Op. cit.

24 Le pacte de Milan (15 octobre 2015) traduit cette nouvelle orientation.

La nature pour tempérer la ville.

Les espaces verts peuvent jouer un rôle déterminant pour atténuer les canicules, d'une part, grâce à l'évapotranspiration – émission de vapeur d'eau- des plantes, d'autre part, parce qu'ils créent des zones d'ombre et des courants d'air. Pour atténuer les grosses chaleurs, des villes comme Chicago s'engagent dans une démarche de végétalisation des toits des immeubles. Au sein du groupe Descartes réuni autour du projet du Grand Paris, le groupe d'étude de l'atmosphère météorologique a simulé l'impact, d'ici 2030, d'une augmentation de 30 % de la surface boisée en Île de France, du remplacement des céréales par du maraîchage dans un rayon d'environ 50 km autour de la capitale et de la création de retenues d'eau. Ce scénario pourrait faire chuter la température nocturne de 2° dans Paris intra-muros lors des épisodes caniculaires.[25]



SOURCE / "La ville renaturée" Geoffrey Galand

La nature pour éviter de consommer de l'énergie.

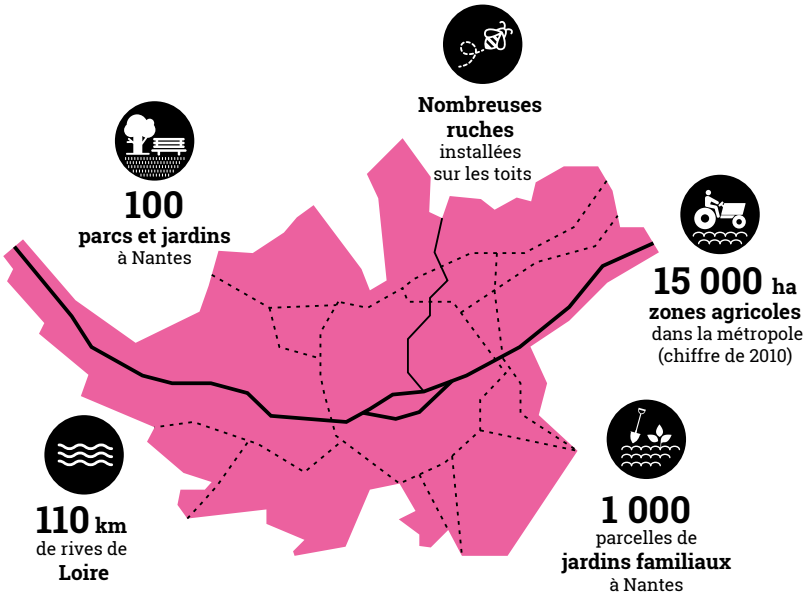
En retenant et filtrant les eaux pluviales, parfois en traitant les eaux usées (stations de lagunage), la végétation évite de recourir aux techniques usuelles d'assainissement (réseaux, stations d'épuration) qui nécessitent de l'énergie.[26]

Les espaces naturels dans la métropole nantaise.

Construite autour d'une trame "verte et bleue", Nantes Métropole est riche d'une diversité de milieux naturels : espaces verts naturels et agricoles, zones humides, vallées, forêts urbaines… couvrent 61 % du territoire.

25 *"La ville renaturée"*, Geoffrey Galand
26 *"La ville renaturée"*, Geoffrey Galand

Nature en ville.



SOURCE / www.nantesmetropole.fr, www.nantes.fr/jardins, www.nantes.maville.com

Des pistes pour mieux faire.

Concernant l'agriculture urbaine, des questions se posent : est-il possible et acceptera-t-on d'aller plus loin ? L'une des plus importantes limites au déploiement de l'agriculture en ville est liée à la qualité médiocre des sols urbains. L'agriculture urbaine entre également en compétition avec d'autres usages des sols dans la ville. Elle doit souvent partir à la reconquête de terres depuis longtemps artificialisées ou délaissées. Ces sols sont non seulement secs, tassés, riches en nitrates et quelquefois pollués, avec une forte teneur en métaux, mais leur origine est aussi très difficile à tracer, surtout s'ils ont été déplacés.[27]

La tendance qui consiste à multiplier les lieux végétalisés pour tempérer les îlots de chaleur semble rencontrer l'aspiration des Français. Doit-on accroître les actions dans ce sens ?

27 Métropolitiques, *"Quand la nature s'installe en ville"* André Torre et Lise Bourdeau-Lepage, 6 février 2013

FOCUS 12 COOPÉRATION DES TERRITOIRES

QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ?

La métropole nantaise compte 24 communes, certaines très urbaines (Nantes, Orvault, Rezé, Saint-Herblain), les autres plus rurales. Sur près de 525 km² traversés par la Loire, ville et nature s'organisent comme deux composantes complémentaires de la métropole. Mais de quelle(s) complémentarité(s) s'agit-il ? Comment organiser l'espace pour faire vivre ces complémentarités ?

Au-delà de son périmètre, la métropole nantaise développe également des liens actifs en matière d'énergie à d'autres échelles, notamment avec les territoires voisins.

Le renouvellement de la relation urbain/rural.

Dans les années à venir, la métropole doit réduire de moitié le rythme moyen annuel de la consommation des espaces agricoles, naturels et forestiers pour mieux les protéger. Un objectif qui va de pair avec un projet de développement de la métropole tourné vers le renforcement des centralités, à la fois pour conforter la proximité (services, transports, commerces, artisanat...) et pour limiter l'étalement urbain.[28]

Protéger durablement plus de 15 000 ha de zones agricoles.

Le projet de territoire a chiffré à 15 000 le nombre d'hectares agricoles à protéger, à valoriser ou à développer (programme de friches). Au-delà des espaces agricoles, la notion de protection durable concerne aussi les espaces naturels et boisés qui entourent l'espace urbanisé ainsi que la nature en ville qu'il s'agit de valoriser et de développer : plantation de forêts urbaines, préservation des espaces naturels, notamment humides, et des espaces agricoles périurbains, développement des parcs, jardins, squares, potagers urbains... Ces espaces sont autant des lieux d'agrément que des réservoirs de biodiversité, des supports pour le développement des déplacements doux et pour la valorisation du patrimoine et du paysage local. La ville et la nature ne sont plus opposées mais organisées comme deux composantes complémentaires de notre métropole.

"Le paysage de la campagne française de 2050 va dépendre de 2 facteurs :

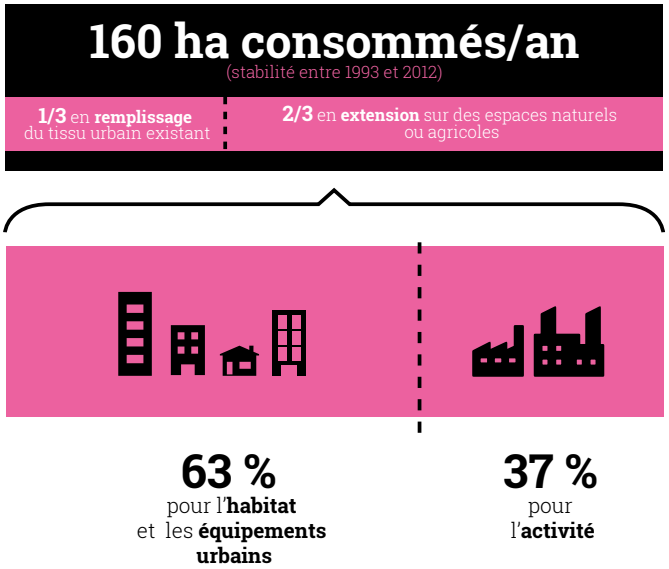
• La façon dont nous nous alimenterons et nous approvisionnerons

• La façon dont s'aménageront les relations entre la ville et la campagne."

SOURCE / Paysages de l'après-pétrole ? Revue Passerelle, n°9, Ritimo, mai 2013

28 PADD métropolitain 2016

Consommation d'espaces sur la métropole.



SOURCE / PLUm de Nantes Métropole 2015

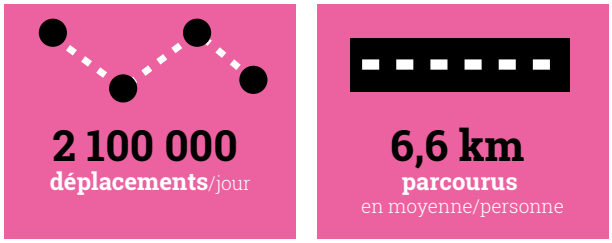
Prendre en compte l'énergie dans l'aménagement du territoire.

La métropole doit relever plusieurs défis qui relèvent d'un aménagement énergétique du territoire.

Les flux de déplacements.

La métropole compte environ 2 100 000 déplacements par jour avec une distance moyenne de 6,6 km en 2008 tous modes confondus[29]. Deux observations : une disparité des flux de passage entre le nord et le sud de l'agglomération ; une disparité concernant les pratiques de mobilité de part et d'autre du périphérique, du fait notamment d'une offre alternative à la voiture moins attractive.

Aujourd'hui, sur la métropole nantaise



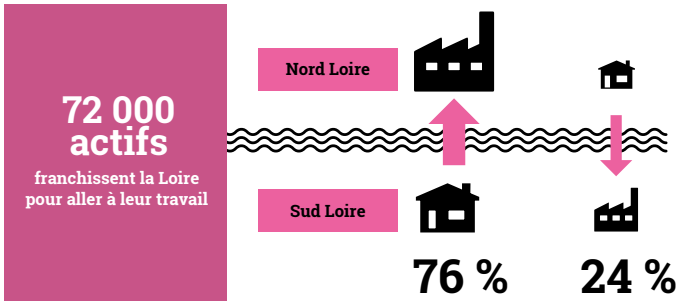
SOURCE / Mobilo'scope n°1, AURAN, oct. 2014

29 Mobilo'scope n°1, AURAN, octobre 2014

Le ferroviaire devient un mode de déplacement urbain.

Le réseau ferroviaire se réinscrit dans le projet urbain : non pas pour relier les villes les unes aux autres, mais pour relier au quotidien la ville-centre aux communes éloignées rurales essentiellement.

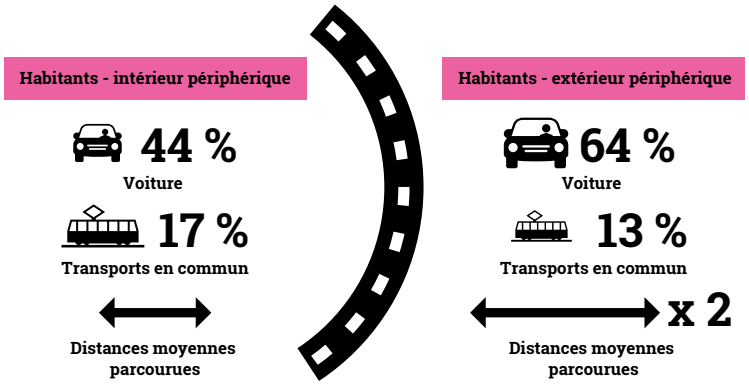
Disparité entre le Nord et le Sud de la Loire.



SOURCE / Mobilo'scope n°1, AURAN, oct. 2014

À l'échelle de l'aire urbaine, 72 000 actifs franchissent la Loire tous les jours. Sur ces franchissements, 76% concernent des flux depuis le sud pour aller travailler au nord de la Loire et 24 % concernent des flux depuis le nord pour aller travailler au sud de la Loire.

Pratiques de mobilité.



SOURCE / Mobilo'scope n°1, AURAN, oct. 2014

QUELS PAYSAGES ET NOUVEAUX USAGES ?
–
FOCUS 12
Coopération des territoires

Des documents de planification.

La métropole nantaise ne peut pas être entièrement autonome en matière d'énergie. Elle travaille en complémentarité avec les territoires voisins : pole métropolitain Nantes Saint-Nazaire, le Département de Loire-Atlantique, les Régions Pays de la Loire et Bretagne notamment. Cette coopération prend en compte l'énergie dans l'aménagement des territoires. Elle fait l'objet de documents de planification comme le SCOT (Schéma de cohérence territoriale) à l'échelle de Nantes Saint-Nazaire, ou le SCRAE (Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie) à l'échelle de la Région.

L'approvisionnement de la ville incarné par le nouveau Marché d'Intérêt National (MIN).

Prévu pour 2018, le nouveau site du MIN sera situé à Rezé, au sud de la métropole. Deuxième de France avec sa centaine d'entreprises et ses 1 200 emplois, sa localisation auprès du périphérique permettra de fluidifier les flux de poids lourds et à 70% de ses personnels habitant en sud Loire de s'y rendre plus facilement.[30]

Le futur MIN intègre les énergies renouvelables.

La toiture du futur MIN intégrera une vaste centrale de panneaux solaires pour assurer son approvisionnement énergétique, notamment la production de froid. Les locaux y seront plus fonctionnels et plus confortables, aux dernières normes environnementales. Ils abriteront des réseaux de froid et de chaleur partagés et, en sous-sol, une immense citerne de récupération d'eau de pluie de 6 000 m^3, l'équivalent de deux piscines olympiques. Le nouveau MIN aura son propre centre de tri des déchets et sa centrale photovoltaïque le rendra quasi autosuffisant en énergie. Son schéma de circulation intérieure des véhicules, raccordé au réseau routier, limitera les nuisances au minimum.

SOURCE / www.nantesmetropole.fr/actualite/l-actualite-thematique/min-un-demenagement-pas-comme-les-autres-economie-emploi-85556.kjsp?RH=ACTUALITES

Des opportunités autour des zones d'activités.

Les espaces d'activités se sont vus, au fil du temps, "repoussés" aux confins des villes. Du fait de leur éloignement des habitations, ils induisent des dépenses énergétiques pour le transport de leurs employés. Le chauffage, l'éclairage des voies, des bâtiments et des enseignes sont également des postes de fortes dépenses énergétiques.

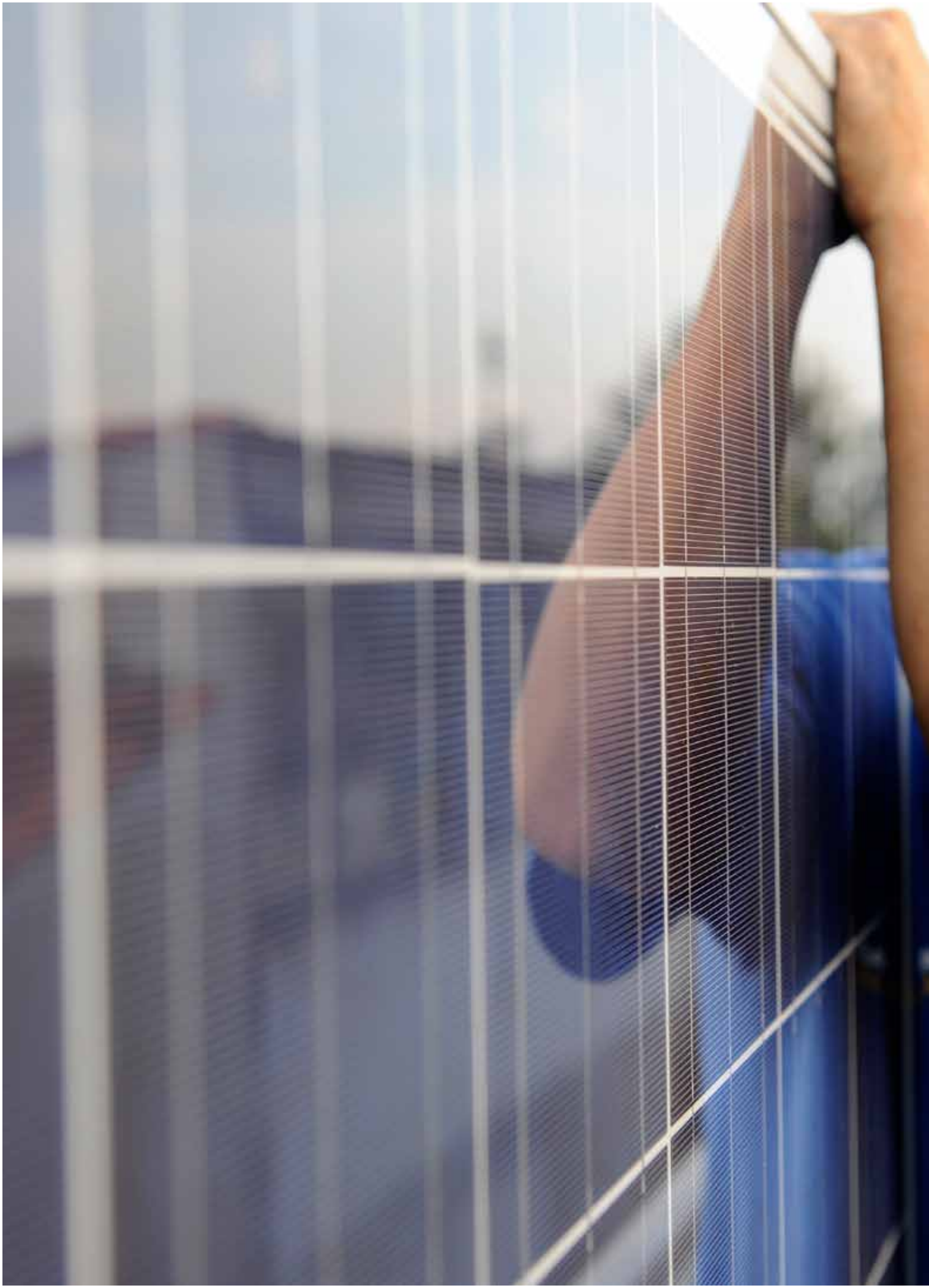
De fait, elles sont aussi des opportunités pour mettre en œuvre des synergies et des mutualisations entre les acteurs économiques, par exemple : mutualisation des services autour des transports, valorisation des déchets, partage d'équipements comme des chaudières.

Entreprises de la Chapelle-sur-Erdre (ECE).

Depuis 2009, des entrepreneurs de la Chapelle-sur-Erdre (60 sociétés, 3000 salariés), présents sur les zones d'activités Erdre Active et Gesvrine, se sont naturellement rapprochés pour traiter et résoudre des problématiques communes : transport, énergie, déchet, social, achats responsables et communication.

SOURCE / www.assoece.fr

30 www.nantesmetropole.fr/actualite/l-actualite-thematique/min-un-demenagement-pas-comme-les-autres-economie-emploi-85556.kjsp?RH=ACTUALITES



QUESTION

03

QUELS ACCÈS À L'ÉNERGIE ?

- **Tout le monde a besoin d'énergie, habitants comme entreprises.**
- **Demain comment garantir l'accès de tous à l'énergie ?**
- **Habitués seulement à consommer de l'énergie, devrons-nous demain envisager de produire chacun et collectivement son énergie, celle de son immeuble, de son quartier ou de sa zone d'activité ?**
- **Qu'est-ce que ça change, comment rendre cela possible et à quelles conditions ?**

Panneaux solaires photovoltaïques - ©Patrick Garçon - Nantes Métropole

QUELS ACCÈS À L'ÉNERGIE ?

L'énergie devient aujourd'hui un objet décentralisé et citoyen, d'une part parce que la production d'énergies renouvelables est, le plus souvent, locale, d'autre part parce que l'implication de tous les acteurs du territoire est nécessaire pour réussir la transition énergétique. Dès lors, se pose la question de la forme que peut prendre l'appropriation citoyenne dans ce domaine.

Une autre question revient à se demander si cette appropriation est accessible à tous. En effet, les premières mesures prises dans le domaine de la transition énergétique l'ont été en privilégiant une approche centrée sur la lutte contre les changements climatiques. Aujourd'hui, la transition énergétique est plus largement perçue comme une transition sociale et sociétale qui présente un risque de creusement des inégalités. C'est pourquoi, au milieu des années 2000, ont été développées les premières mesures de tarification sociale de l'électricité et du gaz de ville. Elles s'insèrent aujourd'hui dans un courant plus large d'actions autour de la lutte contre la précarité énergétique.

S'informer grâce aux PRIS (Point Rénovation Info Service) : des relais locaux dédiés aux particuliers.

Des conseillers spécialisés répondent à toutes les questions concernant l'énergie et l'habitat :
- Quels travaux pour économiser au mieux l'énergie ?
- Quels fournisseurs, quels fabricants de matériaux ?
- Quelles aides financières ?

SOURCE / www.energivie.info/page/espaces-info-energie

83% des personnes interrogées en local pensent qu'il est facile de trouver de l'information pour réduire sa consommation.

Synthèse "Évaluation du Plan Climat Territorial", Nantes Métropole, Quadrant Conseil, 2014.

Se réapproprier l'énergie dans sa vie quotidienne.

Maîtriser sa consommation.

Si la maîtrise de la consommation est la façon la plus directe de s'approprier la question énergétique, elle suppose un changement de comportement ou une modification de ses conditions de vie qui ne vont pas de soi. Concernant les comportements, il faut avoir été informé et sensibilisé pour connaître les bonnes pratiques.

Aujourd'hui, les sources d'information sont nombreuses et accessibles : PRIS, Espaces Info Énergie au niveau régional, sites internet, dont celui de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME). Il existe également des possibilités d'expérimenter de nouveaux comportements, tels que le défi "Familles à énergies positives" (expérimentation collective) ou la visite de "L'éco-appar't" et la participation aux actions qui y sont proposées. (Voir aussi Focus 1, 2 et 6)

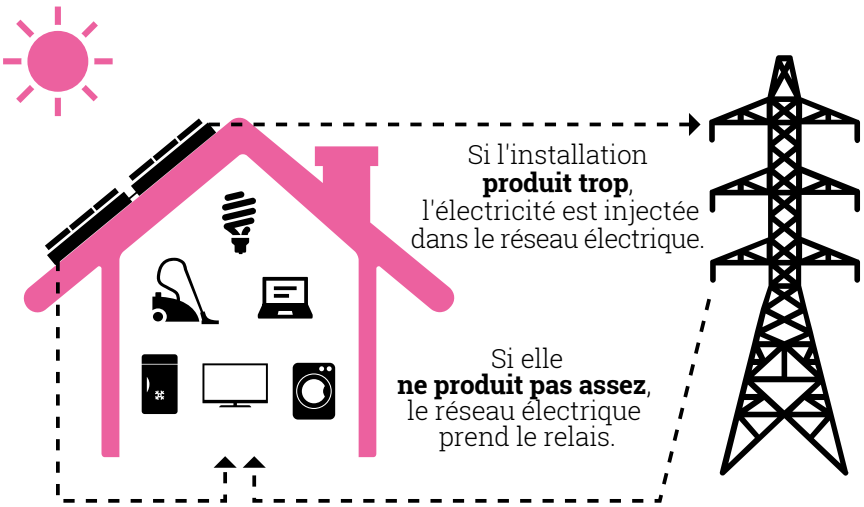
Une autre façon d'agir consiste à engager des travaux de rénovation énergétiques nécessaires, éventuellement en recourant aux aides de l'État ou des collectivités : le programme "Habiter mieux" géré par l'Agence Nationale de l'Habitat (ANAH) par exemple, est destiné aux propriétaires dont les ressources sont modestes et les logements âgés de plus de 15 ans.

Produire et consommer l'énergie de son logement : l'autoconsommation.

L'autoconsommation peut se définir comme le fait de consommer sa propre production d'électricité. Cela ne signifie pas être en autonomie complète. Les sites de consommation auront toujours besoin, à quelques exceptions près, de recourir pendant certaines périodes au réseau électrique traditionnel, soit pour se fournir en électricité, soit pour injecter l'excédent produit localement.

SOURCE / www.developpement-durable.gouv.fr/Rapport-sur-l-autoconsommation-et.html

L'installation photovoltaïque produit l'électricité qui est consommée par la maison.



SOURCE / Revue Futuribles, n° 392, janvier 2013

Choisir son fournisseur.

Depuis 2007, les marchés du gaz et de l'électricité ont été progressivement ouverts à la concurrence[01], ce qui était déjà le cas des autres énergies. Les usagers peuvent donc aujourd'hui choisir leur fournisseur. Certains proposent des mix énergétiques intégrant - ou entièrement basés - sur les énergies renouvelables. Opter pour un contrat intégrant une fourniture tout ou partie à base d'énergies renouvelables est une façon d'arbitrer entre différents modèles énergétiques.

Cependant, les clients ayant une puissance souscrite inférieure ou égale à 36 kVA peuvent encore choisir les tarifs réglementés pour le gaz et l'électricité.

01 www.energie-info.fr/En-savoir-plus-sur-l-energie-en-France

QUELS ACCÈS À L'ÉNERGIE ?

Se réapproprier l'énergie à l'échelle du territoire.

Contribuer à la baisse de consommation du territoire.

Dès aujourd'hui, il est possible de renforcer sa capacité d'agir à l'échelle du territoire. En matière de déplacements et de consommation notamment, nous pouvons opter pour des usages alternatifs : modes actifs (marche, vélo), transports en commun, co-voiturage ou auto-partage, pour les déplacements, circuits courts pour la consommation, tels que ceux des AMAP (associations pour le maintien d'une agriculture paysanne)… autant de choix qui contribuent à réduire la consommation globale et la dépendance énergétique du territoire.

Le rôle des métropoles : mettre en place les conditions de l'appropriation citoyenne.

"La singularité des métropoles consiste, au-delà de réponses ponctuelles et sectorielles, à détenir la capacité de construire méthodiquement un fort désir collectif, donnant à chacun la conviction de participer à une aventure collective. Il est le produit d'une subtile alchimie où interviennent les notions d'appartenance, de récit, de contexte et de projets."

Futuribles N° 392 p 101

Les métropoles doivent s'interroger sur les nouvelles modalités d'intervention et d'accompagnement pour faciliter l'appropriation des questions d'énergie, notamment par les populations les plus fragiles.

S'investir et investir dans des projets d'approvisionnement énergétique.

Il existe aujourd'hui des exemples de plus en plus nombreux de groupements de citoyens qui investissent dans des projets éoliens ou solaires photovoltaïques, soit pour vendre l'électricité produite à un fournisseur, soit pour leur propre consommation.

À titre d'exemple, en 2008, en Allemagne, 300 salariés d'une grande entreprise se sont réunis en coopérative afin de produire de l'électricité photovoltaïque sur le toit de leur usine. Ils ont investi entre 200 et 10 000 € chacun. Leur mise représente un quart de l'investissement total. Ils sont rémunérés à un taux annuel de 5%. Le syndicat à l'initiative du projet estime que ce schéma pourrait être dupliqué dans de nombreuses entreprises…[02]

Parc éolien de Béganne : premier parc éolien 100% citoyen en France.

L'association "Éoliennes en Pays de Vilaine" est à l'origine du parc éolien citoyen de Béganne. La production annuelle estimée des quatre éoliennes installées est de 20 400 Mégawatts heure, soit l'équivalent de la consommation électrique hors chauffage de 8 000 foyers (canton d'Allaire).

SOURCE / www.eolien-citoyen.fr/accueil-begawatts.html

02 www.energie-info.fr/En-savoir-plus-sur-l-energie-en-France

Parc éolien de Bouin ©Stephan Menoret - Ville de Nantes

QUELS ACCÈS À L'ÉNERGIE ?

Le rôle précurseur de l'Économie Sociale et Solidaire.

Nombreux projets précurseurs de réappropriation de la gestion de l'énergie, de sa production à sa consommation ont été soutenus par les acteurs de l'ESS.

Labo de l'ESS "Pour une transition énergétique citoyenne", septembre 2015.

QUELS ACCÈS À L'ÉNERGIE ?

FOCUS 13 P.95-96
Caractéristiques territoriales

FOCUS 14 P.97-100
Facture énergétique des ménages

FOCUS 15 P.101-102
Facture énergétique des entreprises

FOCUS 16 P.103-105
Vulnérabilité énergétique

FOCUS 17 P.106-109
Financement de la transition énergétique

FOCUS 18 P.110-111
Information énergétique

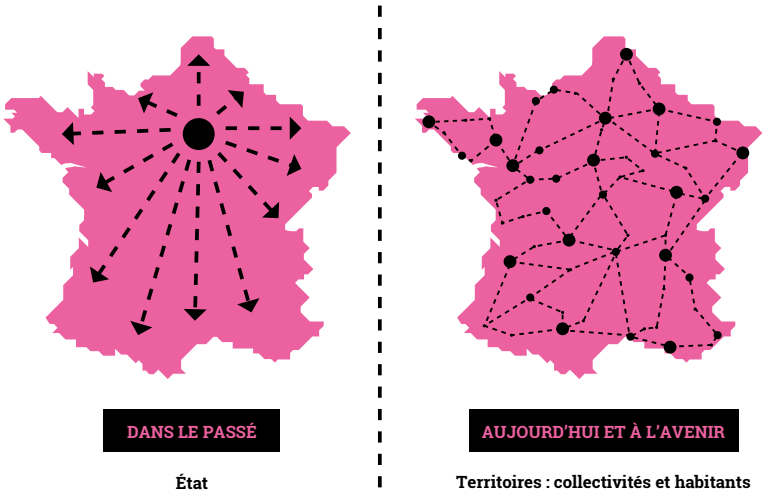
FOCUS 13 CARACTÉRISTIQUES TERRITORIALES

QUELS ACCÈS À L'ÉNERGIE ?

Vers une nouvelle identité énergétique.

L'identité énergétique du territoire a longtemps été celle des énergies fossiles importées par bateaux via l'estuaire. Aussi, la transition s'accompagne-t-elle ici - peut-être plus qu'ailleurs - de la nécessité de construire un nouveau projet s'appuyant sur cette spécificité énergétique en l'inscrivant dans la transition. Une nouvelle identité doit émerger, basée sur des projets tangibles et désirables. Les projets de Nantes Métropole d'associer le numérique et l'énergie au sein de "réseaux intelligents" ("smart grids") en sont-ils les prémices ? Quoiqu'il en soit, alors que, par le passé, le domaine de l'énergie relevait en grande partie de l'État, l'équilibre s'est inversé, il devient aujourd'hui l'affaire de la collectivité et de ses habitants.[03]

Échelle décisionnelle pour l'énergie.



SOURCE / Revue Futuribles, n° 392, janvier 2013

Réseaux intelligents : prémices d'une nouvelle identité du territoire ?

Avec le projet SMILE (Smart Ideas to Link Energies), les régions Pays de la Loire et Bretagne avec de nombreux partenaires ont remporté en 2016 un appel à un projet national sur le déploiement à grande échelle d'un réseau électrique intelligent sur l'ouest de la France. La proposition met aussi l'accent sur l'intégration des énergies renouvelables et le stockage, mais aussi sur la mobilité électrique, les bâtiments intelligents et la cybersécurité, ainsi que sur la sensibilisation des citoyens à grande échelle.

03 *Futuribles* n° 392

QUELS ACCÈS À L'ÉNERGIE ?
–
FOCUS 13
Caractéristiques territoriales

Un territoire d'équilibres.

Pour opérer la transition énergétique, Nantes Métropole a fait le choix d'une politique des équilibres : équilibre entre acteurs privés et acteurs publics, entre différentes ressources énergétiques, entre parties prenantes...

Ces choix se traduisent sous différentes formes : investissements dans les réseaux de chaleur pour maîtriser la facture énergétique, accès à la gestion des données, exemplarité de la collectivité quant à la maîtrise des consommations, recours à l'investissement public pour développer de nouveaux modèles de production d'énergie (centrale photovoltaïque de Beaulieu, du stadium métropolitain Pierre Quinon, projet photovoltaïque de Tougas).

Mais passer d'une ère à une autre n'est pas chose aisée : il faut construire le dialogue entre les parties prenantes, comprendre les nouvelles attentes des unes et des autres, bousculer les façons de faire habituelles. Encore un équilibre à trouver entre ancienne et nouvelle ère…

Des engagements du territoire pour la rénovation énergétique.

Les espaces Info énergie délivrent des informations aux particuliers sur tous les dispositifs d'aides existants. Parmi ces dispositifs, le programme "Habiter mieux" (ANAH) est notamment destiné aux propriétaires dont les ressources sont modestes et qui habitent une maison de plus de 15 ans.

Des engagements du territoire pour maîtriser la facture énergétique : le choix des réseaux de chaleur renouvelable.

D'ici 2020 :

140 km de réseaux **30 000 logements** **12 % de logements de la métropole**

30 000 logements alimentés + de très nombreux équipements publics ou tertiaires

50 % des logements sociaux de la ville de Nantes alimentés

SOURCE / Dossier Cit'ergie, 2015

FOCUS 14
FACTURE ÉNERGÉTIQUE DES MÉNAGES

QUELS ACCÈS À L'ÉNERGIE ?

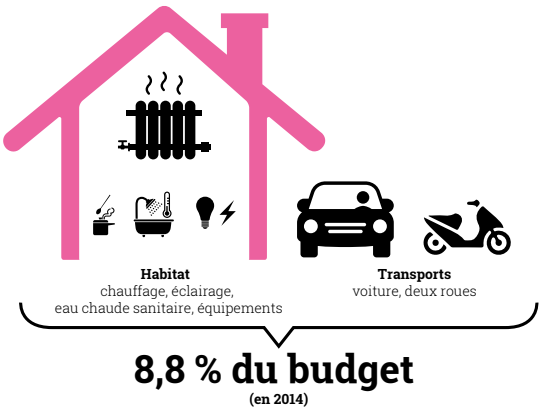
Le coût de l'énergie dans les ménages : des inégalités.

La facture énergétique directe des ménages est double : elle comprend les dépenses directement liées à l'habitat (chauffage, éclairage, eau chaude sanitaire, électricité spécifique – éclairage et équipements) et celles liées au carburant (notamment voiture, deux roues). En 2014, les dépenses d'énergie pour ces deux postes représentaient à l'échelle nationale, en moyenne, 8,8 % du budget des ménages, part restée relativement stable depuis 30 ans. Cette apparente stabilité masque cependant le creusement de fortes inégalités entre ménages modestes et ménages plus aisés, entre ville et campagne, entre types d'habitat et de ressources énergétiques et entre ménages âgés et jeunes. Ainsi, la part de la facture d'énergie dans le budget d'un ménage peut varier de 2 à 3 % pour un ménage urbain riche ou de 18 à 20 % pour un ménage rural pauvre.

Dans le logement, les consommations d'énergie liées au chauffage représentent en moyenne 65 à 70% de la facture annuelle des ménages. Ainsi, cette facture est-elle très dépendante du type d'énergie utilisé pour le chauffage, mais surtout de la performance énergétique du logement occupé. Sur un marché du logement tendu, plus un ménage est modeste, plus il aura de difficultés à prendre en compte ce critère de performance énergétique dans le choix de son logement. Le risque est grand que les ménages ayant les budgets les plus serrés, notamment dans le parc de logements privés, se retrouvent dans les logements dont le coût d'usage est le plus élevé. Les conséquences les plus immédiates sont alors de ne pas réussir à payer sa facture et d'être menacé de coupure d'énergie, ou de restreindre, voire d'éteindre son chauffage, ce qui a de nombreuses conséquences sur l'état du logement et surtout, sur la santé des occupants…

À titre d'exemple, à Nantes, la part du budget consacrée à l'énergie est plus lourde pour les ménages âgés, ainsi que pour les ménages qui se chauffent au fioul (20 € / m² pour les ménages, contre 14 € / m² pour les autres sources d'énergie).[04] Par ailleurs, le nombre de personnes vivant sous un même toit diminue (1,9 à Nantes et 2,10 dans la métropole), alors que le nombre de logements occupés par une personne seule augmente (52% pour Nantes et 42 % pour Nantes Métropole actuellement) ; ce qui se traduit par une facture énergétique plus élevée par personne.

Factures d'énergie pour les ménages.



SOURCE / Statistiques, Ministère du Développement Durable, 2014

04 *Dispositif nantais de lutte contre la précarité énergétique*, Ville de Nantes, juin 2015

Quant à la facture énergétique liée au transport, elle varie en fonction de l'éloignement du domicile avec la zone centre où se concentrent souvent les emplois et les services. S'installer en zones périurbaines nécessite des déplacements motorisés pour de nombreux actes de la vie quotidienne. Certaines communes de la métropole nantaise sont plus affectées que d'autres par ce phénomène.

Une transition en cours : l'action publique de Nantes Métropole.

Des actions pour éviter que se creusent les inégalités.

• LA TARIFICATION SOCIALE DES TRANSPORTS PUBLICS.

Depuis le 1er janvier 2016, Nantes Métropole et la société d'économie mixte en charge des transports en commun de l'agglomération nantaise, Semitan, ont mis en place une nouvelle tarification, plus adaptée aux familles fragiles : désormais, 49 000 personnes en bénéficient, contre 35 000 auparavant.[05]

Part du budget des ménages consacrée au transport, en France :

9 % en 1960 **15 %** en 2006

SOURCE / Mobilo'scope n°1, AURAN, oct. 2014

• LES TARIFS SOCIAUX DE L'ÉNERGIE.

Afin d'atténuer l'impact des prix de l'énergie sur les ménages modestes, des aides sous conditions de ressources ont été mises en place depuis 2005 : le tarif de première nécessité (TPN) pour l'électricité et, depuis 2008, le tarif spécial de solidarité (TSS) pour le gaz. Leur financement s'appuie sur un principe de redistribution/solidarité, la charge pour le fournisseur étant répercutée sur les factures des clients non bénéficiaires de la tarification sociale.

- **Le tarif de première nécessité (TPN)** prend la forme d'une déduction forfaitaire (en pied de facture) modulée en fonction du nombre de personnes composant le foyer bénéficiaire et de la puissance souscrite. Le TPN est financé par la contribution au service public de l'électricité (CSPE).
- **Le tarif spécial de solidarité (TSS) du gaz naturel** prend la forme d'une déduction forfaitaire (en pied de facture ou versée par chèque individuel pour les logements équipés d'un chauffage collectif au gaz naturel) qui varie selon la tranche de consommation et la taille du foyer. Il est financé par la contribution au tarif spécial de solidarité (CTSS) payée par les fournisseurs de gaz.[06]
- **Le fonds de solidarité pour le logement (FSL)** accorde des aides financières aux personnes qui rencontrent des difficultés pour assurer les dépenses de leur logement. Il peut notamment payer des dettes de factures énergétiques sous conditions de ressources et, pour le Département de Loire-Atlantique, sur la base d'une somme forfaitaire annuelle. Géré jusqu'ici par le Département de Loire-Atlantique, le FSL le sera désormais par Nantes Métropole.

05 *Rapport Développement durable 2015 de Nantes Métropole*
06 www.developpement-durable.gouv.fr/Les-tarifs-sociaux-de-l-energie,27166.html

• LES TARIFS SOCIAUX ET CHÈQUE ÉNERGIE.

Les tarifs sociaux sont fortement critiqués depuis leur mise en place, notamment par le Médiateur de l'énergie qui pointe leur faible efficacité[07] et leur iniquité (les ménages se chauffant au fioul ou au bois ne bénéficiant pas du dispositif). Cette politique tarifaire insuffisante s'est accompagnée pendant de nombreuses années d'actions de sensibilisation aux éco-gestes. Ceci a engendré tensions et incompréhensions entre acteurs du social et de l'énergie et populations vulnérables. En effet, pour ces dernières, la part de la consommation d'énergie ne représente qu'un tiers de la facture, la majorité du coût étant liée aux taxes et à l'abonnement. Les efforts fait en terme d'éco-gestes ont de fait peu d'impact sur la facture… et apparaissent peu adaptés.

Face aux critiques du Médiateur national de l'énergie et du monde associatif, les tarifs sociaux de l'énergie disparaîtront en 2018 pour être remplacés par un chèque énergie, c'est-à-dire un titre de paiement spécifiquement dédié à l'achat d'énergie, quelle qu'elle soit. Sa valeur sera déterminée par la composition du ménage (nombre "d'unités de consommation") et par son revenu fiscal de référence (mentionné sur l'avis d'imposition).

Tarifs sociaux de l'énergie méconnus.

Dans la population "exposée", **seules 19 % des personnes interrogées connaissent** les tarifs sociaux de l'énergie. Seulement la moitié d'entre elles en bénéficient.

Parmi les moins informés se trouvent les étudiants et, parmi les mieux informés, les personnes âgées, mais ni les uns ni les autres, pour des raisons différentes, n'en bénéficient.

Un peu **moins de 6% des personnes interrogées bénéficient** d'un tarif social alors que parmi les personnes interrogées 13% bénéficient de la CMU-C (Couverture Maladie Universelle – Complémentaire).

SOURCE / Dispositif nantais de lutte contre la précarité énergétique – Ville de Nantes – Juin 2015

Des gestes et des déclics pour faire baisser la facture.

• LES BONS GESTES, TOUJOURS ET ENCORE…

Malgré les critiques dont ils peuvent avoir fait l'objet, les éco-gestes restent cependant nécessaires pour maîtriser la consommation. Afin qu'ils rentrent dans nos comportements, il faut les avoir vu faire et les avoir faits. L'éco-appart', mis en place par Nantes Métropole, a notamment pour vocation cette mise en pratique. (Voir aussi Focus 6)

Privilégier le vélo ou les transports en commun, un véritable éco-geste ©Régis Routier - Ville de Nantes

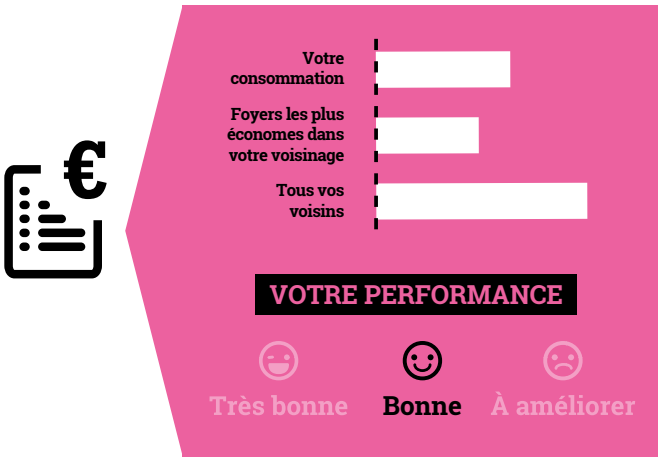
07 www.energiemediateur.fr/fileadmin/user_upload/Publications/RA_MNE_2014_synthese.pdf)

• LES "NUDGES" OU "COUPS DE POUCE" POUR SOUTENIR L'APTITUDE AU CHANGEMENT.

Les "nudges", plus connus dans les pays anglo-saxons qu'en France, reposent sur l'idée que les individus en général ne considèrent pas le changement comme une chose positive, mais comme un coût, une perte. Il s'agit donc de rechercher des incitations qui permettent de considérer les changements sous un angle plus favorable.

En matière de maîtrise de l'énergie, il s'agit d'identifier les comportements qui permettent de mieux faire face au risque de vulnérabilité et de les diffuser à l'ensemble des personnes vivant une situation semblable. Aux États-Unis, les principaux nudges en matière d'énergie ont consisté à faire connaître aux personnes d'un même quartier la manière dont leurs voisins géraient leur énergie afin de leur montrer ce qu'il était possible d'entreprendre à leur échelle.

Exemple de nudge sur une facture d'énergie personnalisée.



FOCUS 15
FACTURE ÉNERGÉTIQUE DES ENTREPRISES

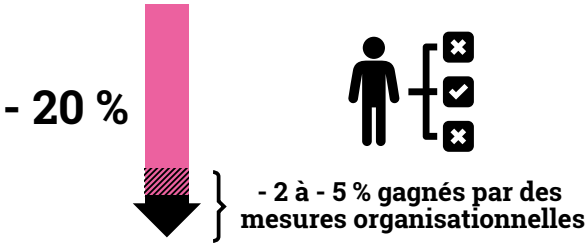
QUELS ACCÈS À L'ÉNERGIE ?

Facture énergétique dans l'industrie : des baisses possibles.

Chauffage, consommation de l'outil industriel, provenance de pièces et conditions de leur fabrication, ensemble de la chaîne logistique, organisation générale des collaborateurs, hébergement des données : les besoins énergétiques de l'entreprise industrielle sont multiples. Ils constituent des charges, mais aussi des "gisements de compétitivité" pour les équipes dirigeantes qui cherchent des solutions pour réduire leur facture.

Une étude récente de l'ADEME sur les perspectives d'évolution de la demande d'énergie met en évidence des gains possibles d'efficacité énergétique de près de 20 % en moyenne dans l'industrie à l'horizon 2030. Selon les secteurs concernés, les seules mesures organisationnelles représenteraient entre 10 et 25 % de ces gains.[08]

Réduction des consommations d'énergie dans l'industrie pour 2030.



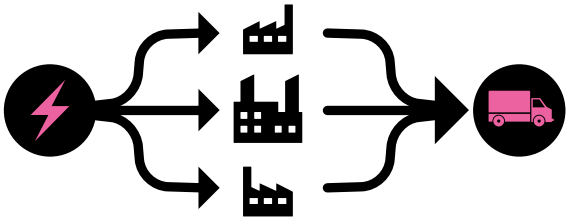
SOURCE / Étude ADEME citée dans http://atee.fr/sites/default/files/audit_nrjfinal.pdf

La première piste d'amélioration est l'étude énergétique. Elle consiste à réaliser un bilan énergétique, établir des consommations par secteur ou atelier, calculer le contenu énergétique des produits fabriqués, estimer les économies, suivre la performance énergétique et les dérives… Au-delà de son aspect technique et économique, l'étude énergétique permet également de mobiliser les salariés en partageant les résultats.

Une deuxième piste réside dans la mutualisation des flux : plusieurs entreprises se regroupent pour gérer ensemble leur accès à l'énergie, le transport, les déchets. (Voir Focus 12) - Zones d'activité dans Énergie et coopération des territoires).

08 Étude ADEME citée dans atee.fr/sites/default/files/audit_nrjfinal.pdf

Mutualisation des flux : regroupement d'entreprises pour leur accès à l'énergie, le transport, les déchets.



Énergie : l'entreprise responsable au-delà des murs.

Une responsabilité envers les salariés.

"Lorsque j'ai découvert il y a quelques années qu'un salarié de mon entreprise dormait sur le parking car le prix de l'essence était devenu trop cher pour lui et ne lui permettait plus de revenir chaque soir dans son logement à 40 km, j'ai compris que la facture énergétique de l'entreprise n'était pas que comptable !". Ce dirigeant témoigne de la compréhension, puis de la prise en compte progressive des externalités négatives de l'activité économique, parmi lesquelles la dépendance aux énergies fossiles.

Lorsqu'on parle de responsabilité sociétale des entreprises (RSE), faut-il y inclure la responsabilité élargie des entreprises vis-à-vis des trajets domicile/travail de ses salariés ?

Une responsabilité envers la collectivité et le territoire.

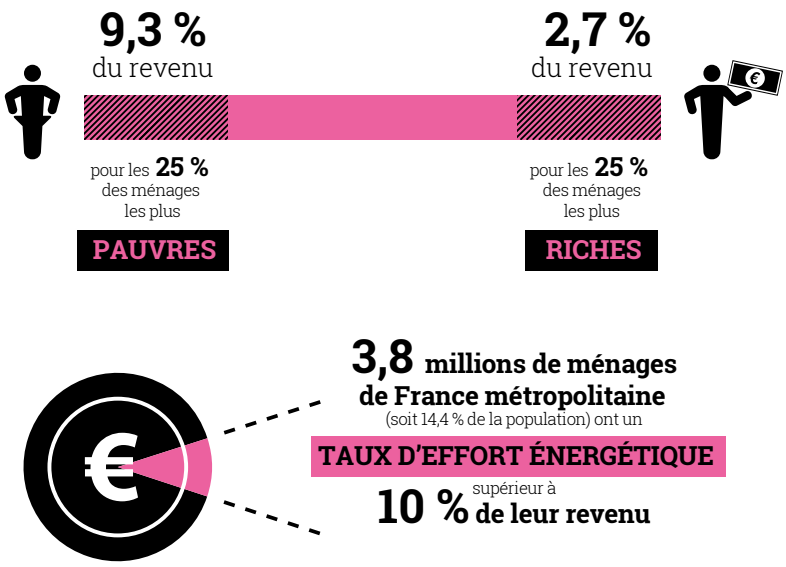
L'étude énergétique qui aboutit, pour une entreprise, à une baisse des coûts de production contribue également à réduire la facture globale du territoire. En "faisant sa part", l'entreprise s'inscrit utilement dans la politique publique de la transition énergétique.

FOCUS 16
VULNÉRABILITÉ ÉNERGÉTIQUE

"La vulnérabilité est une situation de précarité potentielle dans laquelle un ménage peut basculer lorsqu'il est confronté à des aléas, comme la hausse des prix de l'énergie."[09]

La vulnérabilité énergétique peut donc résulter d'un renchérissement du prix des énergies fossiles, mais aussi des changements provoqués par la phase de transition énergétique, même si in fine celle-ci vise à limiter les fragilités du système. Ainsi, lors des débats sur la taxe carbone, nombreux ont été ceux qui ont jugé injuste le fait que des ménages modestes auraient à payer de lourdes charges sans pour autant avoir les moyens de modifier leur comportement.[10]

Taux d'effort énergétique en France en 2006 (Chauffage, éclairage, consommation chauffe-eau et appareils électroménagers).



SOURCE / Insee Première n°1351, mai 2011

La précarité énergétique est une situation où le reste à vivre est réduit par le poids important des charges énergétiques et de transport dans le budget du ménage.

09 Étude IDDRI Sciences PO, 2015
10 Étude IDDRI Sciences PO, 2015

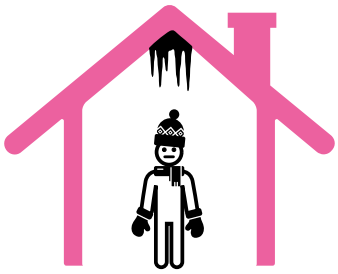
QUELS ACCÈS À L'ÉNERGIE ?
–
FOCUS 16
Vulnérabilité énergétique

3,5 millions

de ménages de France métropolitaine déclarent

souffrir du froid

dans leur logement

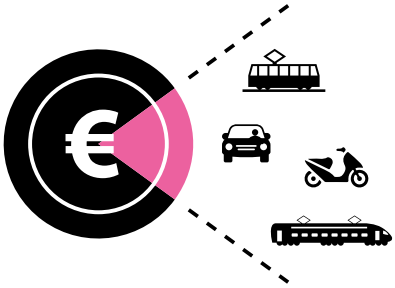


20 %

des ménages

des 4 plus grandes villes françaises

dépensent plus de 18 % de leur budget pour leur mobilité quotidienne



SOURCE / Étude IDDRI Sciences PO, 2015

41 %

des distances parcourues localement

sont celles qui relient le domicile au lieu de travail.

SOURCE / (Réf. : Enquête nationale transports et déplacements, 2008 - www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sources-methodes/enquete-nomenclature/1543/139/enquete-nationale-transports-deplacements-entd-2008.html)

Un diagnostic mené par Nantes Métropole, en 2014/2015, auprès de 317 ménages repérés comme fragiles, révèle les caractéristiques suivantes :

- Des fragilités lors des moments charnières des parcours de vie : personnes jeunes (décohabitation, insertion sur le marché du travail) et personnes âgées (retraite, divorce, veuvage).
- Des difficultés importantes à "boucler les fins de mois" avec des comportements de retard de paiement plus ou moins maîtrisés et des spirales d'endettement (jeunes) ou de privation (âgées).
- Un manque d'information sur l'énergie et sur les services publics et privés qui y sont liés.
- Un problème d'accès à la tarification sociale.

Les facteurs aggravants.

Selon le Commissariat général au développement durable (CGDD), le type de chauffage et le type de logement sont les principales explications des écarts de consommation au m^2 entre les ménages. Ainsi, un logement non-mitoyen et mal isolé est un facteur aggravant de la vulnérabilité énergétique. Sont aussi pénalisés les ménages pour lesquels la distance domicile-travail est importante. Ainsi, un ménage qui habite en zone périurbaine dépense en moyenne 440 € de plus par an en carburant qu'un ménage ayant le même niveau de revenu et la même activité, mais résidant dans une ville centre de province.

La vulnérabilité peut être aggravée par des choix individuels (température élevée de chauffage, puissance importante du ou des véhicules) ou, à l'inverse, par l'absence de possibilité de choix (manque de réseau de transport en commun ou mode de chauffage imposé pour les locataires), parfois, par la combinaison des deux : par exemple, choix de résider en milieu périurbain pour accroître la surface de son logement faute d'une offre équivalente dans un centre-ville.

Quels leviers possibles pour l'action publique ?

Parmi les actions possibles ayant pour but d'atténuer la vulnérabilité énergétique, on peut citer l'instauration :

- de tarifs progressifs en fonction du volume d'énergie consommé ;
- des tarifs sociaux ;
- d'exonérations ;
- de la taxe carbone, dans une réforme fiscale globale ;
- d'aides ciblées destinées aux ménages précaires et vulnérables, via les outils de la politique sociale ;
- d'un échelonnement dans le temps des différentes mesures de la transition énergétique.

QUELS ACCÈS À L'ÉNERGIE ?

FOCUS 17 FINANCEMENT DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Financer la transition énergétique entre public et privé.

Depuis le rapport Stern de 2006[11], l'approche des milieux financiers est d'envisager les sujets environnementaux – au premier rang desquels celui de l'énergie - par le coût de l'inaction, notoirement plus élevée que celui de l'action.

De leur côté, les collectivités locales considèrent que les capitaux ne sont pas simplement destinés à financer des investissements énergétiques à moyen et long terme, mais aussi à développer l'emploi, les filières d'avenir et l'innovation.

Financer la transition suppose une anticipation collective dans laquelle les financements publics et privés sont à croiser, à multiplier, à développer.[12]

Les aides pour les particuliers.

Crédit d'impôt.

L'objectif de ce dispositif est d'inciter les particuliers à effectuer des travaux d'amélioration énergétique de leur logement, tout en soutenant les technologies émergentes les plus efficaces et en faisant évoluer les différents marchés vers des standards de performance plus élevés.

Prime énergie.

Cumulable avec le crédit d'impôt, la prime à l'énergie peut être obtenue auprès des grands opérateurs énergétiques ou auprès des enseignes de la distribution, pour les particuliers qui réalisent des travaux de rénovation énergétique. Son montant varie en fonction de la nature des travaux engagés.

Aides locales à l'énergie.

Dans le cadre de leur Plan Climat Énergie Territorial, de plus en plus de collectivités proposent des subventions pour encourager l'installation des énergies renouvelables et autres démarches d'investissement en lien avec la consommation d'énergie des ménages.

Eco-Prêt.

L'éco-prêt à taux zéro (éco-PTZ) permet de financer les travaux de rénovation énergétique des logements. Ce prêt peut être accordé aux propriétaires de logement et au syndicat de copropriétaires jusqu'au 31 décembre 2018.

Les points info énergie sont les lieux d'information sur les dispositifs d'aides existants.

À compter de l'automne 2016, c'est la plate-forme internet "Mon Projet Renov" qui recensera l'ensemble des aides disponibles sur le territoire métropolitain nantais.

11 *Direction générale du Trésor et de la Politique économique*, 2008 www.tresor.economie.gouv.fr/file/326872

12 *L'emploi dans la transition écologique*, Avis du Conseil Économique, Social et Environnemental, juin 2015

Les mécanismes de financement pour les entreprises et les collectvités.

Les nouveaux fonds européens structurels et d'investissement.

En vigueur depuis 2014 jusqu'en 2020, ces fonds prévoient une enveloppe de 26,7 milliards d'euros pour la France, dont 9,8 milliards alloués à la transition énergétique.

Les fonds dédiés à la transition énergétique.

9,8 milliards d'€

de fonds européens pour la transition énergétique

en France sur la période 2014-2020

5 milliards d'€

alloués par la Caisse des Dépôts

depuis le 1er août 2014
pour le financement à taux avantageux de

projets contribuant à la transition énergétique

Les prêts à long terme et autres financements de la Caisse des Dépôts.

Accordés depuis 10 ans par la Caisse des Dépôts pour accompagner des projets structurants du secteur public local, ces prêts servent notamment à financer les initiatives en faveur de la transition énergétique : rénovation énergétique et bâtiments à énergie positive, transports propres, développement des énergies renouvelables. Par ailleurs, la Caisse des Dépôts propose des financements dédiés sur appel à projets, à l'image des 5,9 millions d'euros mobilisés pour la rénovation basse consommation de copropriétés sur le territoire de Nantes Métropole.

Les prêts de la Banque Publique d'Investissement (BPI France).

BPI France consacre 400 millions d'euros par an à des prêts qui permettent de financer les investissements de sociétés produisant des énergies renouvelables.

Le fonds chaleur.

Ce fonds, créé en 2008 et géré par l'ADEME, soutient la production de chaleur à partir de sources renouvelables, ainsi que le développement des réseaux de chaleur utilisant les énergies renouvelables. Les secteurs concernés sont l'habitat collectif, le tertiaire, l'agriculture et l'industrie.[13] Sur Nantes Métropole, le fonds chaleur contribue depuis 2012 au financement des réseaux de chaleur, à hauteur de plus de 36 millions d'euros.

QUELS ACCÈS À L'ÉNERGIE ?
–
FOCUS 17
Financement de la transition énergétique

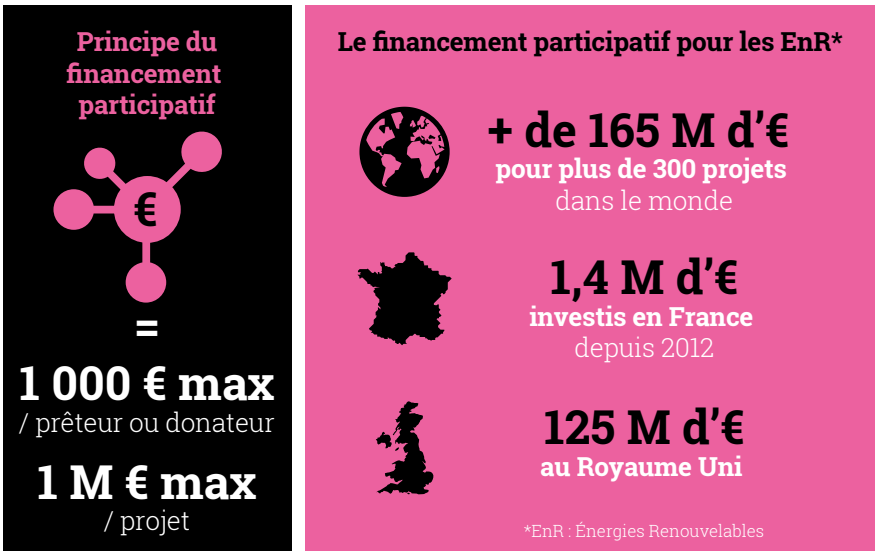
13 www.developpement-durable.gouv.fr/Les-aides-pour-les-collectivites.html

Les nouveaux mécanismes de financement.

L'épargne solidaire.

Cette forme d'épargne consiste à placer son argent dans le financement de projets ayant une utilité sociale ou environnementale et notamment à financer le développement des énergies renouvelables.

Le financement participatif et citoyen (crowdfunding).



SOURCE / SolarPlaza

SOURCE / www.developpement-durable.gouv.fr/Le-financement-participatif.html

Le financement participatif ou local, ou financement citoyen, permet des investissements décentralisés, contrôlés par les citoyens. Outre la levée de fonds, ce dispositif a le mérite d'assurer l'engagement des populations et de favoriser l'acceptation sociale de la transition. Des acteurs, tels que "Énergie partagée" apparaissent. Ainsi, inspirés par des pionniers comme ceux du site de Béganne (Morbihan), plusieurs centaines d'habitants de Loire-Atlantique participent au financement de parcs éoliens (Sévérac, la Limouzinière ou encore Avessac[14]). Par ailleurs, la loi de Transition énergétique de 2015 incite les producteurs d'énergies renouvelables à associer le grand public au financement de leurs projets. L'objectif est d'impliquer les citoyens comme c'est le cas au Danemark ou en Allemagne.[15]

14 Site internet de Énergie Partagée : https://energie-partagee.org

15 www.actu-environnement.com/ae/news/crowdfunding-citoyens-financement-participatif-energies-renouvelables-24247.php4

Le tiers financement.

Le mécanisme de Tiers financement (TF) consiste à faire financer une rénovation énergétique de bâtiment par un tiers : celui-ci réalise l'investissement (conception des travaux, réalisation, montage financier). Suite à la réalisation des travaux, le client verse à la société de tiers financement (STF) un "loyer" dont le montant est inférieur ou égal aux économies d'énergie consécutives à la rénovation. Dès la fin du contrat, les économies d'énergie sont au bénéfice du client. L'amélioration de la performance énergétique du bâtiment est garantie contractuellement par un Contrat de Performance Énergétique (CPE).[16]

Quelles sont les actions éligibles aux financements ?

La formation et l'accompagnement au changement.

Destinés à permettre une meilleure compréhension des enjeux environnementaux – dont les enjeux énergétiques-, les investissements en formation doivent aussi appuyer l'évolution des métiers et l'émergence de nouveaux savoir-faire.

L'investissement dans de nouvelles solutions technologiques.

La production et le stockage d'énergie, les infrastructures de transport, les réseaux intelligents, les bâtiments performants, les objets efficaces et sobres ou encore les nouveaux processus sont éligibles aux divers financements de la transition énergétique.

L'investissement dans l'entretien et l'amélioration de l'existant.

La rénovation énergétique des bâtiments, l'entretien et l'amélioration des réseaux, mais aussi des infrastructures de biodiversité peuvent être financés.[17]

16 www.developpement-durable.gouv.fr/Accelerer-la-renovation,45532.html
17 *Note du CESE*, septembre 2013

QUELS ACCÈS À L'ÉNERGIE ?

FOCUS 18
INFORMATION ÉNERGÉTIQUE

L'information énergétique devient disponible. Jusqu'à nos jours, elle était figée dans le cadre de factures reçues (nombre de KWh consommés le mois précédent, nombre de litres de carburant…). Désormais, elle devient mobile, dynamique, immédiate. Chaque flux de consommation peut-être identifié sur un territoire, dans une entreprise ou un habitat. Par ailleurs, les impératifs de maîtrise énergétique incitent les distributeurs à passer d'une information factuelle (simple constat des consommations) à une communication engageante (incitation à "faire mieux"). La transition énergétique nous incite à renouveler notre regard sur l'information qui s'avère à la fois essentielle et, par certains côtés, problématique.

Une information engageante côté pratiques et usages énergétiques.

Le "nudge", concept inventé par deux chercheurs américains s'appuyant sur les théories de l'économie comportementale, popularisé lors de la 1ère campagne d'Obama, est une astuce qui permet de faire évoluer positivement et efficacement les comportements. En traitant l'information par un regard renouvelé sur l'objet ou la pratique, le "nudge" peut inciter à adopter les nouveaux comportements nécessaires à la transition énergétique : autocollant ludique près des interrupteurs pour penser à éteindre, réduction de la taille des assiettes pour éviter le gaspillage alimentaire, utilisation de signalétiques valorisantes pour encourager la pratique du vélo…

Des informations sur les données énergétiques personnelles : de nouveaux questionnements.

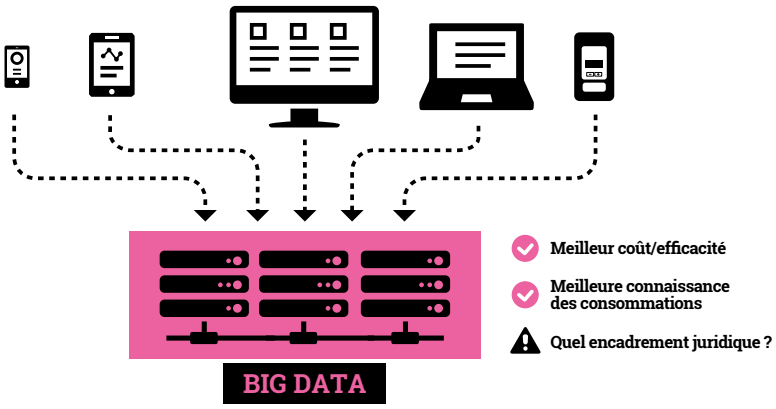
L'information sur les consommations et les flux est désormais disponible. Pour autant, à l'heure des compteurs dits intelligents, le contrôle des données et leur accessibilité posent question. En effet, l'usager est propriétaire de ses données personnelles et celles-ci ne peuvent être cédées sans son accord express. Il en va de même pour les salariés et les agents dont les comportements peuvent être tracés par l'employeur. Dès lors, on comprend que l'utilisation de ces informations par des opérateurs privés pose un problème juridique non résolu à ce jour. On peut également souligner le paradoxe existant autour des centres de données – data centers – qui consomment beaucoup d'énergie…

Big data et données énergétiques.

Le phénomène des "données de masse" (big data) résulte de la conjonction entre des dispositifs générant beaucoup de données (Internet, téléphonie mobile, compteurs in situ) et des outils informatiques permettant de les traiter (hausse de la puissance de calcul, nouvelles méthodes de gestion) (Commissariat général à la stratégie et à la prospective, 2013). Il n'y a pas une dimension spécifique des Big Data dédiée à la problématique énergétique. Simplement la généralisation des compteurs communicants et les potentiels des NTIC - Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication - (repérage par sms, auto-déclaration sur Internet,…) pourraient améliorer la connaissance des consommations énergétiques des ménages. Dès lors, émergeraient de nouveaux enjeux notamment en termes d'encadrement juridique et de coût-efficacité.

SOURCE / Étude IDDRI, 2015

Big Data.



QUELS ACCÈS À L'ÉNERGIE ?
–
FOCUS 18
Information énergétique

Les compteurs "Linky" : des compteurs "communicants".

Les compteurs électriques traditionnels des usagers (filaires) sont progressivement remplacés par des compteurs qui peuvent fournir à distance des informations sur les consommations. Ces nouveaux dispositifs devraient permettre d'effectuer des relevés sans intervention d'un agent chez l'abonné et d'établir les facturations sur la base des consommations réelles (et non des estimations). En fonction de leurs caractéristiques, certains peuvent permettre une meilleure information sur les consommations et aider à mieux les maîtriser, à condition qu'ils soient associés à une solution d'information en temps réel du consommateur sur son lieu de vie.

Quelles informations pour fonder les politiques publiques ?

Quelles données ou agrégation de données permettront de fonder les politiques locales de l'énergie ? Fichiers INSEE, fiscaux, fichiers des centres d'action sociale, des acteurs locaux, des opérateurs de l'énergie, lesquels sont les plus pertinents pour identifier, cibler les actions et priorités à mener ? Les informations doivent-elles être centralisées dans des bases statistiques nationales ou, à l'inverse, traitées par les acteurs locaux et notamment les travailleurs sociaux ? Autant de questions qui se posent aujourd'hui.

Plateforme énergétique territoriale citoyenne ouverte.

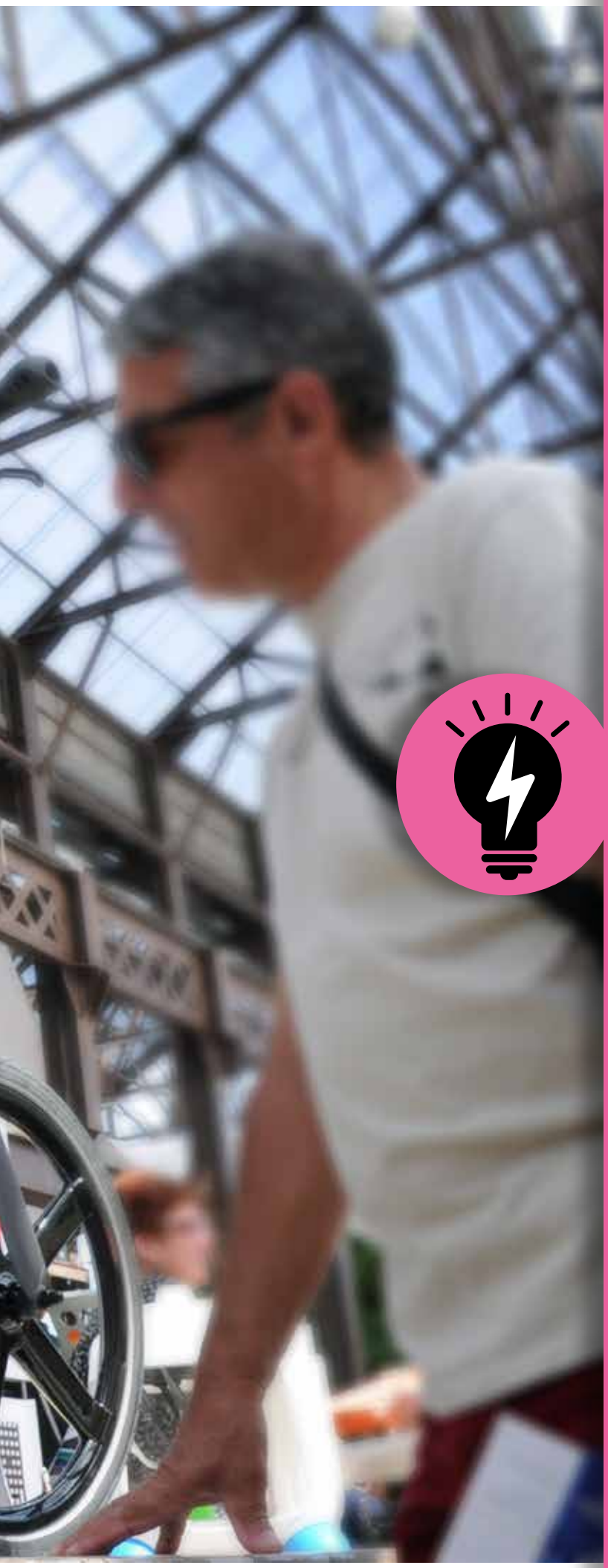
Niji est une entreprise nantaise qui vise la sensibilisation des collectivités et des citoyens aux problématiques de maîtrise de la demande en énergie à travers une plate-forme exploitant les données énergétiques, notamment celles des foyers. Celle-ci se décline en outils de sensibilisation, de suivi des politiques énergétiques et d'analyse territoriale de la précarité énergétique. Cette plate-forme constitue également un dispositif collaboratif destiné aux acteurs de la rénovation thermique.

SOURCE / Projet SMILE

Exemple de nouvelles données énergétiques en accès libre : éCO2mix.

Le site de Réseau de Transport de l'Électricité (RTE) permet désormais de visualiser, pour chaque région française, en instantané la consommation d'électricité, la production répartie par filière, ainsi que le solde des flux d'électricité entre les différentes régions.

SOURCE / www.rte-france.com/fr/eco2mix/eco2mix-donnees-regionales



QUESTION

04

QUELLES INNOVATIONS ?

- **D'un système économique à un autre… la transition énergétique propose des modèles économiques différents, des opportunités de recherche, d'expérimentation et d'innovation qui demain pourront être nos emplois…**
- **Quels sont les champs des possibles et comment s'organise-t-on pour accélérer le mouvement ?**

Vélo électrique innovant et connecté au Nantes Maker Faire 2016
©Rodolphe Delaroque - Ville de Nantes

QUELLES INNOVATIONS ?

Chaque pays a une histoire et une culture énergétique spécifiques. Dans l'Allemagne industrielle, la transition énergétique est abordée par le prisme de l'emploi créé, du développement économique généré et par la participation du citoyen. L'histoire et la culture françaises sont scientifique et nucléaire. Penser autrement l'économie du pays par le prisme de l'énergie oblige à revoir notre organisation décisionnelle centralisée, notre relation à la recherche et à l'innovation et nos modèles économiques énergétiques établis au XXe siècle.

Un vivier d'emplois encore modeste dans le département.

En Loire-Atlantique, l'écosystème énergétique est un vivier d'emplois encore modeste[01]. Dans la filière de l'énergie, les activités de production ne représentent que 13 % des emplois. Les activités de distribution constitue quant à elle un secteur porteur dans le champ des services en totalisant 35% des emplois de la filière.

Toujours dans cette filière de l'énergie, 39% des entreprises sont des bureaux d'études et d'ingénierie, de petites entités avec de faibles effectifs qui emploient quand même 10 % des personnes qui travaillent dans cette filière. Enfin, le secteur de la transition énergétique (performance, énergies renouvelables…) concentre quant à lui 17% des emplois de la filière.[02]

9 000 emplois en Loire-Atlantique.

En 2011, la filière énergie représentait 9 000 emplois en Loire-Atlantique (2,2% des emplois du département répartis dans 124 établissements), dont 71% se situent sur le territoire de Nantes Métropole. Entre 2008 et 2013, au plus fort de la crise, le secteur a créé 610 emplois.

SOURCE / Place Publique n°53, sept-oct 2015

Demain en france, 125 000 emplois créés.

Des emplois dans les énergies renouvelables.

Le syndicat des Énergies Renouvelables avance un chiffre : le développement des énergies renouvelables en France permettrait de créer 125 000 emplois au sein des territoires d'ici à 2020. L'éolien et le solaire (installation et maintenance notamment), sont les filières les plus pourvoyeuses en emplois, devant la biomasse.

À titre de comparaison, 380 000 personnes travaillent déjà dans le secteur des énergies renouvelables en Allemagne. L'ADEME en comptait 100 000 en France en 2011.[03]

01 *Place Publique n°53*, sept-oct 2015

02 *Poids économique de l'énergie en Loire-Atlantique*, l'Observatoire du Département, sept 2013

03 www.emploiparlonsnet.pole-emploi.org/secteurs-entreprises/la-transition-energetique-mecaniquement-creatrice-demplois

Des études encourageantes.

- Une étude de l'ADEME et de l'OFCE conclut que la transition énergétique générera un solde de 330 000 créations d'emplois d'ici à 2030 et 825 000 d'ici à 2050.

  ademe.typepad.fr/files/evaluation-macroeconomique-visions.pdf
- Une seconde étude, celle du CIRED, indique que la mise en œuvre du scénario négaWatt aboutit à un effet positif sur l'emploi, de l'ordre de 240 000 emplois d'ici à 2020 et 630 000 d'ici à 2030.

SOURCE / www.centre-cired.fr/IMg/pdf/CIREDWP-201346.pdf

Des emplois dans les éco-activités.

En 2013, l'Observatoire national des emplois et métiers de l'économie verte chiffrait à plus de 450 000 le nombre de postes en équivalent temps plein dans les éco-activités comme le traitement des déchets ou des eaux usées, la gestion des réserves naturelles, la mesure des pollutions… Avec par exemple, pour la seule année 2011, une progression de plus de 6% du nombre d'emplois dans cette filière.[04]

Éco-activités ?

Les éco-activités sont l'ensemble des activités directement appliquées à la préservation de l'environnement (eau, air, sol, déchets y compris la récupération, odeur, bruit…) de manière préventive ou curative, à l'efficacité énergétique et la réduction des émissions de gaz à effet de serre et aux énergies renouvelables.

SOURCE / www.developpement-durable.gouv.fr/Les-eco-activites-en-France.html

La transition numérique et énergétique participe au développement du territoire.

Comme tout territoire, Nantes Métropole doit faire face à des enjeux économiques importants. Dans ce contexte, le développement des énergies renouvelables fait partie de ses priorités : elles participent à construire un territoire attractif et durable et à préserver la diversité des activités économiques et des emplois locaux.

Énergies renouvelables, filière d'excellence.

Les énergies renouvelables pèsent encore peu dans la production locale. La métropole nantaise a choisi de miser sur leur développement. Reconnues filière d'excellence, elles s'inscrivent désormais dans les compétences métropolitaines stratégiques.

Par exemple, les nouveaux services numériques en lien avec l'énergie constituent un terrain privilégié d'innovation, en particulier dans le cadre du dispositif Nantes Tech.

Nantes Tech ?

Nantes Tech est la déclinaison locale de la French Tech, initiative de l'État et mouvement collectif d'entrepreneurs principalement, qui s'engage pour la croissance des start-up et leur rayonnement à l'international. Un des axes stratégiques de la Nantes Tech est de renforcer la création et le développement de start-up au croisement du numérique et d'autres filières d'excellence du territoire (aéronautique, naval, énergies marines renouvelables, matériaux, santé, industries culturelles et créatives) et en particulier du "Green" Développement durable (cleantech, greentech).

SOURCE / www.nantestech.com/la-nantestech/

04 Idem note 3

Les espaces économiques en transition.

Sur le terrain déjà, les choses avancent. Les espaces économiques mettent en place un management environnemental pour favoriser leur intégration urbaine, notamment en matière de densité, de mobilité et de services urbains, et leur transition vers une économie circulaire.[05]

Management environnemental ?

Le système de management environnemental est un outil de gestion de l'entreprise et de la collectivité qui lui permet de s'organiser de manière à réduire et maîtriser ses impacts sur l'environnement. Il inscrit l'engagement d'amélioration environnementale de l'entreprise ou de la collectivité dans la durée en lui permettant de se perfectionner continuellement.

SOURCE / www.actu-environnement.com

Data center de l'Université de Nantes, projets HPC (High Performance Consulting) - ©Stephan Menoret - Ville de Nantes - 2016

05 *Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD)*, Nantes Métropole

QUELLES INNOVATIONS ?

FOCUS 19 P.118-123

Énergie, filières, entreprises et emplois non délocalisables.

FOCUS 20 P.124-127

Nouveaux modèles économiques, pour un développement responsable sur les territoires.

FOCUS 21 P.128-131

Énergie et recherche.

FOCUS 22 P.132-135

Innovation numérique.

FOCUS 23 P.136-137

Insertion sociale, emploi et transition énergétique.

FOCUS 24 P.138-140

Énergie et petites entreprises.

QUELLES INNOVATIONS ?

FOCUS 19 ÉNERGIE, FILIÈRES, ENTREPRISES ET EMPLOIS NON DÉLOCALISABLES

Le début du XXIe siècle a vu l'émergence de géants mondiaux de l'économie numérique qui, en quelques années, ont supplanté les géants industriels du XXe siècle. Quels seront les nouveaux modèles économiques de ce siècle de la transition ? Dans quelles filières ? Et pour quels emplois ?

Des évolutions à venir dans les secteurs d'activités traditionnels.

Souvent portées par les secteurs de l'économie sociale et solidaire, ce sont aujourd'hui les activités en lien avec les déchets, les économies d'énergie, l'économie circulaire ou l'éducation qui créent le plus emplois. Mais d'autres secteurs d'activités traditionnels sont aussi très concernés par la transition énergétique en marche. Certains vont se développer, comme les énergies renouvelables et les "smart grids" bien sûr, mais aussi le bâtiment, les transports en commun et le fret ferroviaire… D'autres vont progressivement réduire leurs activités, dans le transport routier, les énergies fossiles ou le nucléaire par exemple.[06]

Selon une étude menée en Île de France (Insee, Île de France, avril 2013), les besoins de main d'œuvre d'une économie verte en développement intéressent très largement les ouvriers. "Les ouvriers largement présents parmi les professions vertes ou potentiellement verdissantes."

SOURCE / L'emploi dans la transition écologique de Marie-Béatrice Levaux et Bruno Genty, Juin 2015, Les avis du Conseil économique, social et environnemental

Économie circulaire ?

L'économie circulaire désigne un concept économique qui s'inscrit dans le cadre du développement durable et dont l'objectif est de produire des biens et des services tout en limitant la consommation et le gaspillage des matières premières, de l'eau et des sources d'énergie.

SOURCE / www.developpement-durable.gouv.fr/L-economie-circulaire,45403.html

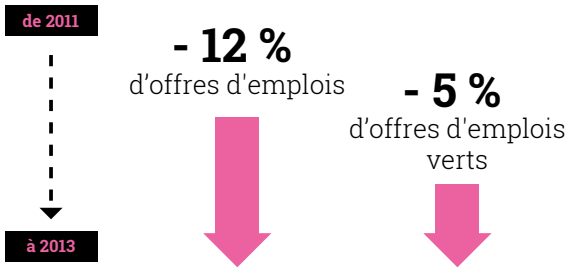
06 *"Les emplois dans la transition énergétique : une opportunité pour la France"* Réseau Actions Climat France, GINELEC, GESEC, CLER, CFDT, 2014

Quelle attractivité pour les métiers verts ?

Les filières "vertes" recouvrent plusieurs métiers : les professions de l'assainissement et du traitement des déchets, celles de la production et distribution d'énergie et d'eau, celles encore de l'environnement et du traitement des pollutions, ou les professions de la protection de la nature. Certains de ces métiers sont "en tension", avec plus de demande que d'offre, dans les professions de l'assainissement et du traitement des déchets par exemple. Subissant une certaine forme de précarité et un turnover important, ces professions souffrent également d'un déficit d'image et la pyramide des âges ne leur est pas favorable. En revanche, ils résistent mieux en période de crise.[07]

Ces métiers utiles à la transition écologique nécessitent que leurs compétences soient valorisées et validées par des niveaux de qualification reconnus.[08]

Les emplois verts résistent mieux en période de crise (France).



SOURCE / Quel potentiel d'emplois pour une économie circulaire ? Institut de l'économie circulaire, 2015

Lorsque le vélo crée de l'emploi.

La France se classe deuxième parmi les pays les plus dynamiques d'Europe avec 64 975 équivalents temps plein dédiés à l'économie du deux roues. L'accroissement de la part modale du vélo en France, qui pourrait passer de 3,1% à 8% d'ici à 2020, consoliderait cette belle deuxième place avec 101 136 équivalents temps plein, soit une création de plus de 36 000 emplois supplémentaires.[09]

Nombre d'emplois liés à l'économie du vélo
2014, équivalents temps plein.

	Distribution / réparation	Production / grossistes	Infrastructures	Tourisme	Systèmes de libre service	Total
Allemagne	21 828	4 251	7 993	177 102	225	211 399
France	6 126	2 297	1 264	54 288	1 000	64 975
Royaume-Uni	18 943	832	783	35 788	220	56 566
Hongrie	1 873	580	507	49 041	5	52 006
Pologne	3 419	1 570	1 151	36 380	132	42 652
Pays-Bas	5 794	2 291	2 140	18 176	8	28 409
EU 27	80 587	22 629	23 417	524 052	3 378	654 063

07 *Quel potentiel d'emplois pour une économie circulaire ?* Institut de l'économie circulaire, 2015

08 *L'emploi dans la transition écologique*, Les avis du conseil économique social et environnemental, 2015

09 (4) Étude du Transport and Mobility Leuven research institute pour European Cyclists' Federation, 2015 citées dans www.emploi-environnement.com/news/sebastien-trolle-emploi-transport-velo-cyclotourisme-22.html

QUELLES INNOVATIONS ?
–
FOCUS 19
Énergie, filières, entreprises et emplois non délocalisables

QUELLES INNOVATIONS ?
–
FOCUS 19
Énergie, filières, entreprises et emplois non délocalisables

64 975
équivalents temps plein
dédiés à l'économie
du vélo

SOURCE / Étude du Transport and Mobility Leuven research institute pour European Cyclists' Federation, 2015

Secteurs et emplois d'avenir sur le territoire métropolitain.

Les énergies marines renouvelables en Pays de la Loire : un secteur porteur.

Les énergies marines désignent l'ensemble des technologies qui permettent de produire de l'énergie, notamment de l'électricité, à partir des différentes ressources du milieu marin. On distingue les énergies fossiles (pétrole, gaz…) des nouvelles énergies renouvelables. Ces dernières recèlent un potentiel énergétique immense qui s'inscrit dans une perspective durable.

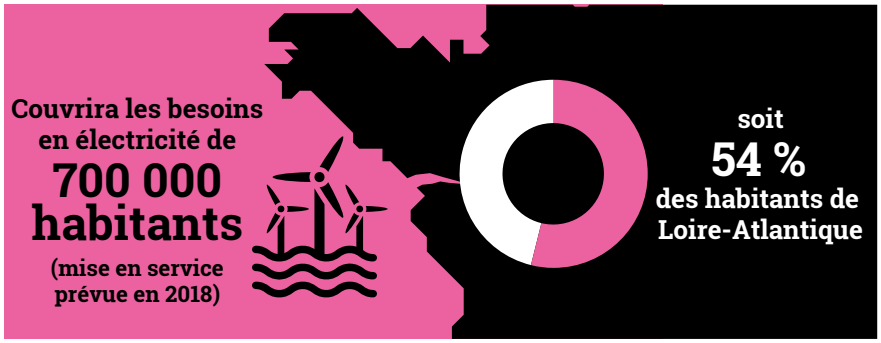
Les énergies marines renouvelables.

- **Énergie éolienne en mer**
  Produite grâce à une éolienne qui transforme l'énergie mécanique du vent en énergie électrique. Une éolienne en mer, posée ou flottante, bénéficie de vents plus fréquents, plus forts et plus réguliers qu'à terre.
- **Énergie thermique marine**
  Produite grâce à l'exploitation de la différence de température entre les eaux de surface et les eaux profondes des océans, l'énergie thermique marine est une technique particulièrement adaptée à la zone intertropicale où l'amplitude des températures est importante.
- **Énergie houlomotrice**
  Produite par le mouvement des vagues, la houle, l'énergie houlomotrice est une forme concentrée de l'énergie du vent. Quand le vent souffle sur la mer, des vagues se forment et concentrent cette énergie.
- **Énergie hydrolienne**
  Produite par l'énergie des courants de marée qui sont concentrés dans certains endroits près des côtes. On peut comparer une installation hydrolienne à une éolienne sous-marine. Plus le courant est fort, plus l'énergie produite sera importante.

• UN PARC D'ÉOLIENNES AU LARGE DE SAINT-NAZAIRE.

Le parc d'éoliennes, prévu au large de Saint-Nazaire, sera composé de 80 éoliennes en mer d'une puissance unitaire de 6 MW (MégaWatt). Sa construction est annoncée en 2016 pour une mise en service en 2018. Son activité devrait permettre de couvrir les besoins en électricité de 700 000 habitants, soit la consommation moyenne de 54 % des habitants de Loire-Atlantique. Son potentiel de production d'énergie lié à la météo est discontinue et nécessite des énergies complémentaires.

Le parc éolien en mer de Saint-Nazaire.



• DES STRUCTURES DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT.

- West Atlantic Marine Energy Center

Le pôle West Atlantic Marine Energy Center a été lancé le 19 mai 2015 autour de la formation, de la recherche et de l'innovation dans le domaine de l'éolien posé. Il est piloté par Centrale Nantes, en collaboration avec l'Université de Nantes et EMC2. Les technologies de rupture à l'étude pourraient permettre à la région d'accéder à un leadership international à l'horizon 2020. En parallèle, les Pays de la Loire travaillent avec les acteurs de la filière à une nouvelle feuille de route afin de renforcer leur rôle de pionnier dans le développement d'autres technologies émergentes : hydrolien, énergie thermique marine, houlomoteur.

- Le Technocampus Océan

Créé en 2015 à Bouguenais, le Technocampus Océan est une plate-forme de recherche technologique de l'IRT Jules Verne - Institut de Recherche Technologique (cf. p. 130) - dédiée aux procédés métalliques et aux structures en mer. Avec DCNS Group comme chef d'orchestre, il regroupe 350 chercheurs et techniciens. La plate-forme dédiée aux technologies avancées de production d'énergie s'adresse principalement aux filières stratégiques navales et énergies marines renouvelables.

• LES MÉTIERS DE L'OFFSHORE.

Soudeur en mer, plongeur, grutier, cordiste, ensouilleur, pilotes de ROV (petit sous-marin guidé à distance),... Autant de métiers du génie et travaux publics maritimes relevant de la filière d'avenir des énergies marines renouvelables. Avec sa culture littorale, marine et navale, la région Pays de la Loire offre un terreau favorable pour ce nouvel "eldorado des métiers" incarné par des grandes entreprises telles STX, Alstom, DCNS ou, en amont, par Centrale Nantes.[10]

QUELLES INNOVATIONS ?

FOCUS 19
Énergie, filières, entreprises et emplois non délocalisables

Une technologie de rupture est une innovation technologique qui porte sur un produit ou un service et qui finit par remplacer une technologie dominante sur un marché.

10 www.orientation-paysdelaloire.fr/mediatheque/doc_num.php?explnum_id=24249
L'emploi dans la transition écologique / Les avis du conseil économique social et environnemental / 2015

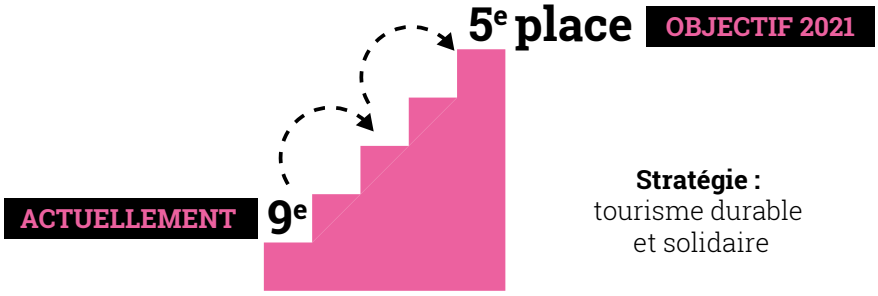
QUELLES INNOVATIONS ?
–
FOCUS 19
Énergie, filières, entreprises et emplois non délocalisables

Le tourisme.

• NOUVELLES FORMES DE TOURISME EN LOIRE-ATLANTIQUE.

"L'éco/slow tourisme" représente une nouvelle forme de tourisme centrée sur l'itinérance, le respect de l'environnement et le désir de vivre au plus près de la population locale. Il se caractérise par la recherche de circuits moins empruntés et privilégie des modes de mobilités douces (vélos, fluviales…). Aujourd'hui, cette forme de voyage fait l'objet d'une demande croissante de la clientèle touristique, notamment étrangère. Classée 9e destination touristique des Français, la Loire-Atlantique bénéficie de retombées économiques importantes. Le Département vise la 5e place d'ici 5 ans. Pour relever ce défi, il a fait le choix d'une nouvelle stratégie touristique orientée sur le tourisme durable et solidaire.[11]

La Loire-Atlantique, destination touristique des français



L'agriculture.

• NOUVEAUX MODÈLES ET EMPLOIS DANS L'AGRICULTURE.

Raisonnés, biologiques, paysans, voire même biodynamiques, les nouveaux modèles agricoles, moins énergivores (produits azotés notamment), sont sources de meilleures performances sociales : contribution positive à l'emploi agricole et au développement des territoires, plaisir "retrouvé" du métier d'agriculteur, développement de relations de proximité avec les consommateurs, etc.

Chacun s'accorde à reconnaître également que la consommation d'énergie totale à l'hectare est plus faible en agriculture biologique qu'en conventionnel du fait de la restriction de l'utilisation des engrais minéraux et des produits phytosanitaires de synthèse.[12]

Vers une révolution agricole ?

La Transition énergétique se décline également sur un volet agricole. D'un côté, les chambres consulaires des Pays de la Loire aujourd'hui engagées dans la Troisième Révolution Industrielle et Agricole. Un de leurs objectifs : l'agriculture écologiquement intensive (AEI).
De l'autre, des modèles alternatifs de fermes de petite surface (1,4 ha), générant un potentiel de 100 000 € de CA annuel et de 3 emplois.
"Le projet expérimental que nous avons mis en place en Touraine vise à montrer qu'une telle agriculture est techniquement possible, économiquement viable, et socialement bénéfique… Ces pratiques créent de l'emploi et s'affranchissent du pétrole et des produits chimiques." Maxime de Rostolan, fondateur de Fermes d'Avenir.
• TRIA www.troisieme-revolution-industrielle-agricole-pays-de-loire.fr/ambition-tri/les-piliers/agro-ecologie/
• Fermes d'avenir : www.mypositiveimpact.org/projets/solution/item/microfermes_d_avenir_-25

11 presse.tourisme-loireatlantique.com/sites/default/files/report/pdf/DP%20loire%20atlantique%2021-04.pdf
12 www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/archives/rapport-INRA-pour-CGSP-VOLUME-1-web07102013.pdf

Le bâtiment.

• LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE, SOURCE D'EMPLOIS DANS LE BÂTIMENT.

La rénovation des bâtiments et la mise en place de mesures d'efficacité énergétique représentent une source d'emploi importante et non délocalisable pour le secteur du bâtiment. Le pacte métropolitain pour l'emploi vise notamment à anticiper les mutations économiques dans les métiers de la transition énergétique. Un atout pour l'emploi dans le secteur du bâtiment.[13] (Cf. focus 23, page 136)

- Adapter les compétences des TPE-PME
- Adapter les compétences des actifs (salariés, demandeurs d'emploi...)
- Faire de la transition énergétique un levier pour la reprise/transmission d'entreprise
- Faire évoluer les pratiques des donneurs d'ordres
- Créer de nouveaux métiers communs aux filières du bâtiment et des déchets-ressources (enjeu de la réduction et du traitement des déchets dans le bâtiment).[14]

13 www.nantesmetropole.fr/actualite/l-actualite-thematique/un-pacte-pour-l-emploi-economie-81078.kjsp?RH=ART_ECONOMIE

14 Pacte métropolitain pour l'emploi – Point de situation par groupe projet au 28 avril 2016

QUELLES INNOVATIONS ?

FOCUS 20
NOUVEAUX MODÈLES ÉCONOMIQUES, POUR UN DÉVELOPPEMENT RESPONSABLE SUR LES TERRITOIRES

Confronté aux évolutions technologiques et à la raréfaction des ressources (notamment énergies fossiles), le monde économique doit évoluer en profondeur. Il s'agit de décorréler développement économique et consommation de ressources en développant de nouvelles formes d'économie fondées sur :

- Les circuits courts
- Le partage (économie collaborative)
- La circulation des ressources (économie circulaire)
- La synergie interentreprises dans un parc d'activité (écologie industrielle)
- Le changement de nos modes de consommation (économie d'usage ou de fonctionnalité)
- Tout en favorisant l'accès aux biens essentiels aux publics vulnérables (économie d'inclusion).

Cette réflexion est notamment suscitée dans le cadre d'une démarche RSE (Responsabilité Sociétale d'Entreprise). Cette démarche vise à contribuer aux enjeux de développement durable des territoires dans une vision de performance globale qui questionne tous les domaines de la gestion d'entreprise.

La troisième révolution industrielle.

Selon Jeremy Rifkin, spécialiste de la prospective mondiale et auteur d'un livre intitulé La Troisième Révolution Industrielle : "Il devient de plus en plus évident que la seconde révolution industrielle est en train de disparaître, et que nous avons besoin d'un tout nouveau récit économique pouvant nous mener vers un avenir plus équitable et durable".[15]

Repenser l'emploi.

En Loire-Atlantique, l'emploi dans la filière énergie, soit près de 9 000 emplois en 2011, repose encore essentiellement sur les énergies non renouvelables (82% de l'emploi total).[16] Différentes études ont évalué que la transition énergétique peut créer plusieurs centaines de milliers d'emplois non délocalisables.[17] D'où la nécessité de mettre en œuvre de nouveaux modèles de développement.

La troisième révolution industrielle et agricole en Pays de la Loire.

Fondée en partie sur les travaux de Jeremy Rifkin, la Troisième Révolution Industrielle (TRI) a émergé dans les Pays de la Loire à l'initiative des réseaux consulaires. Elle propose un modèle de développement et d'accompagnement des entreprises, autour de quatre leviers de compétitivité : performance globale, nouveaux modèles économiques, transition énergétique, révolution numérique et nouvelles technologies.

En 2014, plus de 2000 entreprises de la région ont ainsi été sensibilisées sur les thématiques de l'efficacité énergétique, la gestion de l'eau ou des déchets, la performance numérique, l'accompagnement dans l'innovation, ou encore l'aide au financement de projets d'avenir...

15 rev3.fr/jeremy-rifkin/

16 *L'Observatoire du Département, Poids économique de l'énergie en Loire-Atlantique*, septembre 2013

17 Les emplois de la transition énergétique, une opportunité pour la France

À ce jour, plus de 400 entreprises et organisations (clusters ou pôles, technopoles, fédérations…) sont déjà engagées dans des projets concrets témoignant du passage à la troisième révolution industrielle et agricole en Pays de la Loire.[18]

Une transition en cours : l'action publique de Nantes Métropole.

La convergence entre la gouvernance des politiques publiques de développement durable, les initiatives privées et, plus largement, l'ensemble des initiatives citoyennes s'impose de plus en plus au sein des territoires.

Pour la collectivité, il s'agit d'accompagner la mobilisation et les collaborations des acteurs du territoire dans une logique plus horizontale : susciter des projets collectifs innovants, faire émerger les besoins du territoire…

La Responsabilité sociétale des entreprises (RSE).

La Responsabilité sociétale des entreprises (RSE) est un "concept dans lequel les entreprises intègrent les préoccupations sociales, environnementales et économiques dans leurs activités et dans leurs interactions avec leurs parties prenantes sur une base volontaire". Énoncé plus clairement et simplement, c'est "la contribution des entreprises aux enjeux du développement durable".

SOURCE / www.developpement-durable.gouv.fr/

Nantes Métropole soutient toutes les initiatives qui permettent d'encourager la RSE : création d'une plate-forme RSE pour les TPE (très petites entreprises) et les PME (petites et moyennes entreprises) du territoire[19], définition de critères d'attribution dans les appels d'offres, information et accompagnement des entreprises sur les dispositifs de soutien et de financement, valorisation des pratiques responsables, soutien des initiatives de développement durable des réseaux d'entreprises.

Des clauses environnementales dans les marchés publics.

Par ailleurs, la collectivité a introduit des clauses environnementales, énergétiques et climatiques dans les critères de la commande publique, ce qui constitue une réelle innovation dans les interactions entre pouvoirs publics, entreprises et développement du territoire.

Le soutien de la croissance verte.

Le projet d'aménagement et de développement durables de la métropole (PADD) prévoit d'accélérer la prise en compte d'un nouveau modèle de développement à la fois sobre et efficace, pour les TPE-PME.[20]

Six filières sont particulièrement concernées :

- économie circulaire en lien avec le bâti,
- rénovation du bâtiment et de l'habitat,
- alimentation (circuits courts),
- déplacements (utilisation du vélo par les entreprises),
- énergies renouvelables,
- filière bois.

18 www.troisieme-revolution-industrielle-agricole-pays-de-loire.fr/

19 www.rse-nantesmetropole.fr/

20 *Projet d'aménagement et de développement durables*, Nantes Métropole, Mars 2016

QUELLES INNOVATIONS ?

Économie circulaire.

La loi sur la transition énergétique évoque l'économie circulaire, précisant que son développement "contribue à changer les modes de production et de consommation et à réorienter la politique industrielle, en favorisant les activités et emplois locaux et pérennes."[21]

Les acteurs du territoire sont engagés aux côtés de Nantes Métropole dans l'élaboration d'une feuille de route "économie circulaire" à l'horizon 2020. La démarche mise en œuvre dès 2016 consiste à travailler sur des stratégies filières autour de trois boucles fermées localement :

- Une boucle biologique : circuits courts, alimentation, biodéchets/ressources,
- Une boucle technique "gros œuvre" : bâti, aménagement, construction, énergie,
- Une boucle technique "petits équipements" : objets et matériels, de l'éco-conception à la réparation et au surcyclage (up-cycling en anglais).

L'économie circulaire emploie déjà près de 600 000 personnes en France. On estime qu'une réduction drastique de notre consommation en ressources naturelles permettrait d'en créer entre 200 000 et 400 000 supplémentaires.

"Vive la co-révolution ! Pour une société collaborative."

Anne-Sophie Novel
Stéphane Riot
Éditions Alternatives, 2012

Économie collaborative.

Dans une conception large (d'après Wikipédia), l'économie collaborative inclut la consommation collaborative (AMAP, couchsurfing, covoiturage etc.), les modes de vie collaboratifs (coworking, colocation, habitat collectif), la finance collaborative (crowdfunding, prêt d'argent de pair à pair, monnaies alternatives), la production contributive (fabrication numérique, Fablabs, imprimantes 3D), et la culture libre. Elle prend différents types de formes (économie du partage, économie de fonctionnalité[22] dont l'économie circulaire, économie des solutions, économie en pair à pair) selon les types de biens et services concernés ou de la finalité (éthique, capacité à agir du consommateur, relations sociales plus conviviales, éfficacité, compétivité des prix...). Son essor et son succès sont dûs notamment à l'utilisation des nouvelles technologies.

Les biens "partageables" représentent environ ¼ des dépenses des ménages et 1/3 de leurs déchets. S'ils utilisaient au mieux ces modèles, les ménages économiseraient 7% de leur budget et réduiraient leurs déchets de 20%.[23]

À Nantes, le service d'autopartage Marguerite a séduit 900 usagers, qui se partagent 42 voitures et ont à leur disposition 34 stations réparties dans tous les quartiers de la ville. Depuis 2014, on compte 200 000 usagers de ce type de service en France.[24]

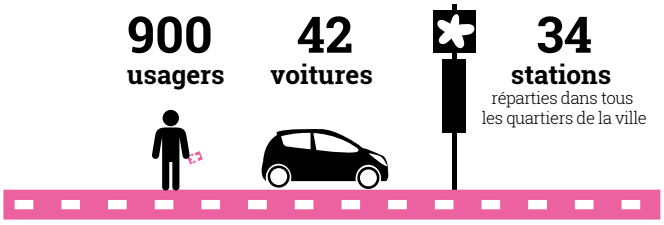
21 *Quel potentiel d'emplois pour une économie circulaire*, Institut de l'économie circulaire, 2015

22 "L'économie de la fonctionnalité est la vente de l'usage d'un bien et non du bien lui-même. Le fabricant a donc intérêt à faire durer le produit."

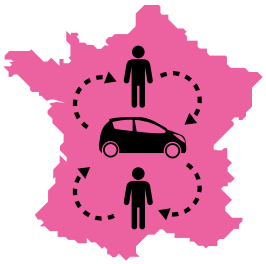
23 *Économie du partage : enjeux et opportunités pour la transition écologique*, IDDRI SciencesPo n°3, 14 juillet 2014

24 www.imarguerite.com
www.mobilitytechgreen.com/nantes-une-offre-dautopartage-pour-des-mobilites-qui-evoluent/

Le service d'auto-partage Marguerite à Nantes :



www.imarguerite.com



Depuis 2014

200 000

usagers

de ce type de service en France

www.mobilitytechgreen.com/nantes-une-offre-dautopartage-pour-des-mobilites-qui-evoluent/

L'écologie industrielle et territoriale.

L'écologie industrielle et territoriale est l'optimisation des flux de ressources sur un même territoire qui permet aux entreprises engagées d'améliorer leur compétitivité tout en limitant les impacts environnementaux.

Ainsi les déchets peuvent devenir une matière première d'une autre activité, l'énergie peut provenir de l'énergie fatale d'un site voisin (source ADEME). Plus de 69 projets sont actuellement répertoriés en France, parmi lesquels une démarche engagée depuis 2014 sur la zone industrialo-portuaire de Saint-Nazaire, Montoir et Donges (Source : Carene, St-Nazaire Agglo, GreenWeek, Nantes, 2015).

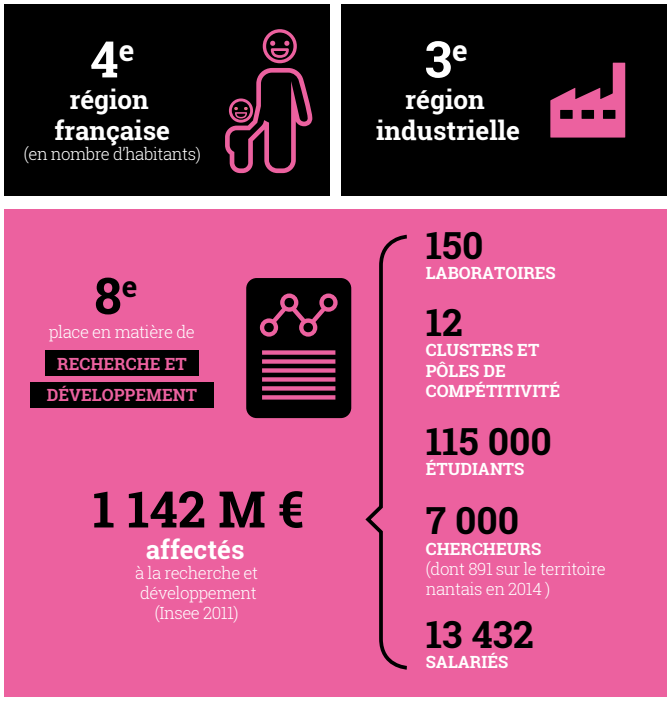
QUELLES INNOVATIONS ?
–
FOCUS 20
Nouveaux modèles économiques, pour un développement responsable sur les territoires

QUELLES INNOVATIONS ?

FOCUS 21
ÉNERGIE ET RECHERCHE

La transition énergétique fait l'objet d'une mobilisation importante des équipes de recherche et développement en Pays de la Loire. Stockage intersaisonnier de chaleur, récupération d'énergie sur les équipements de transport ou de manutention, développement des micro-algues, utilisation de l'hydrogène comme vecteur de stockage des énergies renouvelables… Telles sont actuellement quelques pistes de recherche en cours pour développer la transition énergétique sur le territoire.[25]

Pays de la Loire et recherche & développement.



SOURCE / www.regionsmagazine.com/site/pdfs/regmag114sup.pdf
SOURCE / www.latribune.fr/regions/pays-de-loire/20150216tribf403d5223/la-region-pays-de-loire-courtise-la-matiere-grise.html

Un pôle de recherche à conforter.

4e région économique française et 3e région industrielle, les Pays de la Loire sont une terre d'industrie et d'innovation même si, en matière de recherche et développement, le territoire occupe la 8e place au niveau national. Pour autant, une dynamique s'est mise en place à l'image de l'Ecole des Mines, de Centrale, de l'IRT Jules Verne et de ses Technocampus, etc. Signe particulier de la recherche en Pays de la Loire : la dimension collective et transversale des projets, à l'image de ce qu'a été le programme PERLE 2 et aujourd'hui du RFI WEAMEC (Recherche Formation Innovation – West Atlantic Marine Energy Center).[26]

25 *Les défis énergétiques des Pays de la Loire à 2020*, Conseil économique et social environnemental des Pays de la Loire, 2012
26 www.latribune.fr/regions/pays-de-loire/20150216tribf403d5223/la-region-pays-de-loire-courtise-la-matiere-grise.html

PERLE 2.

En Pays de la Loire, la recherche est collaborative. Le programme régional PERLE 2, ou Pôle d'excellence de la Recherche Ligérienne en Énergie, a permis de soutenir les projets de recherche et d'affirmer la spécialité "énergie" en Pays de la Loire dans une optique de développement économique. Il a également permis la diffusion des avancées scientifiques auprès de la société civile, via des structures comme le Green Lab Center par exemple, qui associe chercheurs et entreprises dans le cadre de projets "Informatique Durable". Il promeut notamment l'utilisation des nouvelles technologies dans les économies d'énergie auprès des entreprises et des particuliers.

SOURCE / Place Publique n°53 / www.paysdelaloire.fr

Un territoire accueillant pour la recherche et développement en matière de transition.

L'amélioration de l'efficacité énergétique, le développement d'énergies renouvelables, le stockage de l'énergie, les systèmes énergétiques, la valorisation des biodéchets et des déchets industriels pour la production d'énergie sont les axes forts de plusieurs établissements nantais : École Centrale, École des Mines, Polytech, Université. Chacun d'eux développe une stratégie d'attractivité académique vers de nombreux pays. Les grands groupes engagés sur ce sujet s'implantent à Nantes, tel General Electric (Alstom) qui projette d'installer à Bouguenais le siège mondial de ses services Recherche & Développement en lien avec les énergies marines.

Une recherche et développement ouverte vers l'entreprise du futur.

À l'image des technocampus sur les énergies marines (IRT Jules Verne), le travail collectif des chercheurs et des entrepreneurs permet d'anticiper les ruptures technologiques du XXIe siècle. Elles peuvent être mises en œuvre à l'initiative de groupes (Armor-ASE pour le développement de films photovoltaïques ou AOP pour l'économie circulaire des cartouches d'encre). Elles peuvent aussi provenir du voisinage avec les chercheurs grâce à des outils comme Capacités, filiale de l'Université de Nantes qui met en lien la recherche issue des laboratoires et les entreprises du territoire pour transformer l'innovation en réalité industrielle et économique. C'est aussi la mission de technopoles comme Atlanpole qui accompagnent les projets innovants ainsi que les pôles de compétitivité et leurs projets collaboratifs (EMC2, pôle Mer Bretagne Atlantique).

La recherche nantaise : un écosystème qui se développe.[27]

L'Université de Nantes.

Avec 12 laboratoires impliqués (sur 63), 13 masters spécialisés, 120 chercheurs mobilisés, l'Université de Nantes est un acteur majeur de la recherche, de la formation et de l'innovation sur la thématique des énergies renouvelables marines en France. Cette implication, aujourd'hui reconnue à travers le monde, est pilotée par l'Institut Universitaire Mer et Littoral (IUML) au sein duquel sont menés des travaux interdisciplinaires, ce qui en fait sa spécificité sur le plan national.

L'École Centrale de Nantes.

Fondateur de l'IEED France Énergies Marines (projets liés à l'éolien offshore, aux projets hydroliens, houlomoteurs et thermiques marins) l'École Centrale est reconnue pour ses formations et sa recherche sur l'amélioration de l'efficacité énergétique, le développement d'énergies renouvelables et le stockage de l'énergie. L'École gère un site unique d'expérimentation multi-technologies en mer (SEM REV) et de nombreux équipements d'essai décisifs pour l'innovation (bassin de houle et carènes). Central Nantes est aussi fondateur de l'Institut d'Excellence en Énergies Décarbonées (IEDD) et de France Énergies Marines (projets liés à l'éolien offshore, aux projets hydroliens, houlomoteurs et thermiques marins).

L'École de Design de Nantes et la ville durable.

Villes en transition, ville décarbonée… La ville connaît aujourd'hui des transformations majeures. Comment accompagner la transition vers la ville durable ? Dans le contexte des mutations et des défis sociaux, techniques et environnementaux d'aujourd'hui et de demain, le Design Lab Ville durable explore :

- L'évolution de la mobilité, les espaces publics, les nouveaux modes de transports et "modes de ville" à travers la thématique "mobilité et services".
- Les défis liés à la densité, au commerce et à l'économie, au cadre de vie et à la co-conception de la ville à travers la thématique "mutations du cadre bâti".

L'Institut de Recherche Technologique Jules Verne.

L'IRT Jules Verne - Institut de Recherche Technologique - est un centre de recherche industriel mutualisé qui vise l'amélioration de la compétitivité de filières industrielles stratégiques par des ruptures technologiques sur les procédés de fabrication.

SOURCE / www.irt-jules-verne.fr

Parmi les 4 filières industrielles de l'IRT Jules Verne, l'une concerne l'énergie, et plus particulièrement la filière des Énergies Marines Renouvelables (EMR). Cette filière connaît actuellement un fort développement, notamment avec le déploiement de parcs d'éoliennes offshore et les perspectives d'implantation d'hydroliennes maritimes et fluviales.

27 Sources : sites web des écoles et des centres de recherche

Le Collège des transitions sociétales, pôle de ressources sur la transition.

Le Collège des transitions sociétales, pôle de ressources sur la transition, est un laboratoire d'idées (un think & do tank en anglais) à l'attention des acteurs de la Région des Pays de la Loire. Installé à l'école des Mines de Nantes, il aborde prioritairement les défis climatiques et énergétiques dans une approche transversale et systémique. Depuis 2012, il anime une recherche-action sur la transition énergétique & sociétale. Objectif :

- Faire émerger des préconisations citoyennes partagées en réponse aux enjeux énergie-climat
- Élaborer un dispositif territorialisé et opérationnel pour mettre en œuvre ses préconisations.

La Maison des Sciences de l'Homme Ange-Guépin.

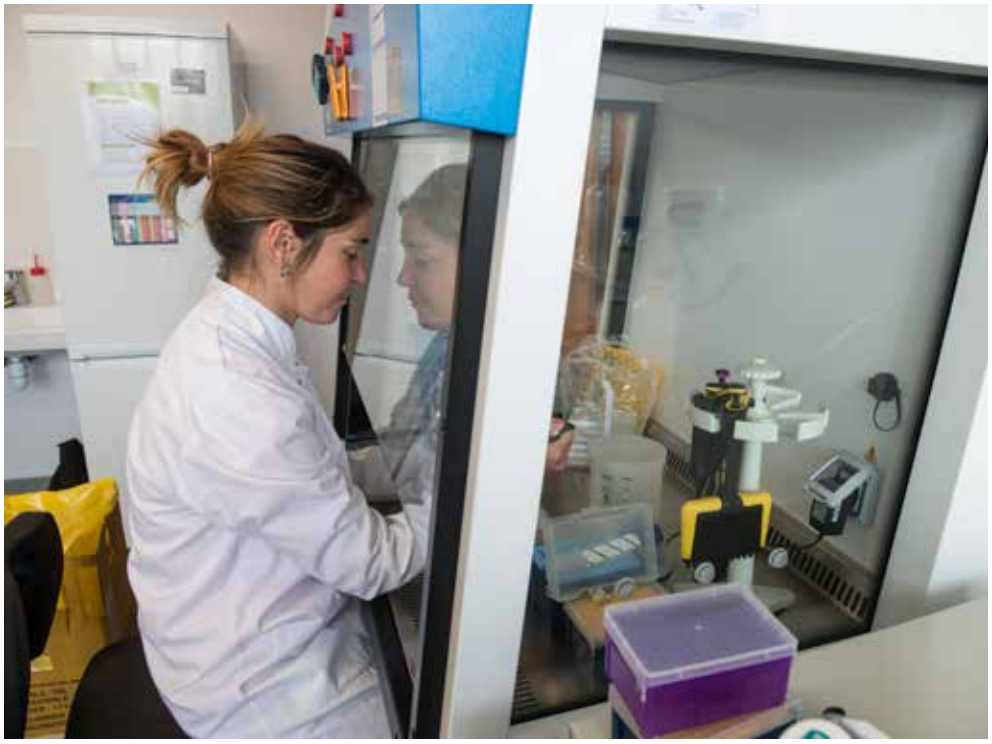
La Maison des Sciences de l'Homme Ange-Guépin a pour objet de promouvoir la recherche relative aux différents aspects (juridique, économique, historique, sociologique, linguistique, etc.) du "lien social" dans une dimension interdisciplinaire. L'exploitation et la valorisation des ressources marines notamment, font partie de ses axes de recherche.

L'Institut d'Études Avancées (IEA).

Lieu d'innovation intellectuelle et pépinière de nouveaux réseaux de collaboration scientifique durables, l'Institut d'Études Avancées de Nantes est une fondation indépendante, reconnue d'utilité publique, qui reçoit pour la durée de l'année universitaire, et de façon renouvelée chaque année, une trentaine de chercheurs sélectionnés pour la qualité et l'originalité de leurs travaux.

Audencia Business School.

Au sein d'Audencia Business School, l'Institut pour la responsabilité sociétale des entreprises vise à promouvoir un management globalement responsable qui permet de faire de l'engagement social et environnemental un atout économique.



IRS2 Nantes Biotech ©Patrick Garçon - Nantes Métropole - 2016

FOCUS 22
INNOVATION NUMÉRIQUE

"L'écosystème numérique est devenu un ogre énergétique."[28]

Moins de papier, moins de matériaux gaspillés… Le numérique est souvent présenté comme la solution à la transition énergétique. Pas si sûr. L'économie numérique de la planète consomme déjà 50% d'énergie de plus que l'aviation du monde entier, soit 10% de la consommation mondiale d'électricité… L'équivalent du Japon et de l'Allemagne réunis, ou de l'éclairage dans le monde entier en 1985.

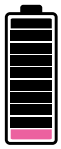
La consommation de l'écosystème numérique comparée.

Consommation énergétique de l'économie numérique

=

1,5 x
énergie nécessaire pour l'aviation

=



10 %
de la consommation mondiale d'électricité

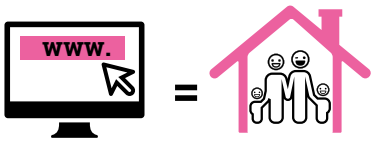
La téléphonie mobile en France en 2015.

71,8 millions
de cartes SIM achetées
dont 13 M de cartes prépayées

555 millions
de SMS échangés
/ jour

SOURCE / (source IDC 2016)

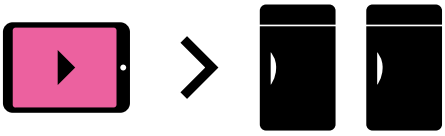
28 www.franceculture.fr/emissions/le-choix-de-la-redaction-13-14/data-centers-les-ogres-energivores-dinternet "Le cloud commence avec le charbon", étude publiée en août 2013 et réalisée par le cabinet de conseil en énergie et technologie Digital Power Group.



100 = **3 077**

Les 100 sites français les plus visités consomment autant que 3 077 foyers !

SOURCE / sciencespourtous.univ-lyon1.fr/numerique-ecologique-cest-possible/



100 h > **2**

Regarder **une heure de vidéo en ligne** par semaine **consomme plus d'électricité** par an **que 2 réfrigérateurs neufs**

SOURCE / Étude "Le cloud commence avec le charbon" (août 2013, cabinet de conseil en énergie et technologie Digital Power Group.)

Une préoccupation commune : la data.

Le numérique énergivore, c'est l'autre versant du numérique. Maisons connectées, services énergétiques, dématérialisation des données… Les innovations numériques en lien avec la transition énergétique sont multiformes mais elles se retrouvent toutes autour d'une préoccupation commune : la data, la donnée informatique dont la production pourrait être multipliée par 50 dans le monde d'ici à 2020.

Production de data dans le monde.

01

AUJOURD'HUI

01010101010101010101
01010101010101010101
01010101010101010101
01010101010101010101
01010101010101010101

2020

x 50

QUELLES INNOVATIONS ?
–
FOCUS 22
Innovation numérique

Récupérer l'énergie des data centers.

Pour stocker la data, d'immenses usines (les data centers) abritent des centaines d'armoires électriques (ou baies) et des milliers de serveurs informatiques. Certains data centers ont des surfaces équivalentes à trois terrains de football ! En France, ils consomment environ 9% de l'électricité totale. Récupérer et valoriser une partie de cette énergie, c'est l'objectif d'expériences innovantes menées en France par des entrepreneurs privés avec le soutien de collectivités locales, notamment dans l'habitat : les chaudières numériques utilisent la puissance calorifique d'un data center pour chauffer l'eau ou alimenter un radiateur.

Data centers en France.

137 sites

Environ
= 9 %
de l'électricité totale consommée

surfaces équivalentes à
trois terrains de football
pour les plus gros d'entre eux

SOURCE / www.journaldunet.com/solutions/cloud-computing/data-center-classement-des-pays-selon-xerfi.shtmla

Les smart grids au secours de la transition énergétique ?

"Les réseaux intelligents ou "smart grids" sont des réseaux d'électricité qui, grâce à des technologies informatiques, ajustent les flux d'électricité entre fournisseurs et consommateurs."[29]

Le déploiement de technologies "smart grids" compatibles avec la transition énergétique concerne de multiples objets, comme une borne de recharge de véhicule électrique ou un compteur communicant Linky par exemple. En contrepartie d'une consommation d'énergie assez modeste, ils apportent des services au bénéfice de la transition énergétique et contribuent à améliorer le fonctionnement, notamment des réseaux de transport et de distribution d'électricité, et de la maîtrise de la demande en énergie.[30]

29 www.connaissancedesenergies.org

30 *Évaluation de la consommation électrique de la couche TIC dans les Smart Grids*, Juin 2015 www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/evaluation-consommation-electrique-couche-tic-smart-grid-synthese.pdf

Les consommateurs en action.

Après l'information énergétique en ligne grâce au numérique, nouvelle étape : la maîtrise de la consommation. Reliés ou pas au téléphone, des terminaux mobiles deviennent des télécommandes permettant de programmer le déclenchement des appareils électriques au travers de boîtiers connectés. Intérêt : mettre en marche des appareils aux heures de moindre consommation et donc à moindre coût par exemple. Les consommateurs peuvent suivre et adapter leur consommation.[31]

Sur le territoire métropolitain.

Un réseau électrique intelligent sur l'ouest de la France.

Avec le projet SMILE (Smart Ideas to Link Energies), les régions Pays de la Loire et Bretagne ont remporté en 2016 un appel à un projet national sur le déploiement à grande échelle d'un réseau électrique intelligent sur l'ouest de la France. La proposition met aussi l'accent sur l'intégration des énergies renouvelables et le stockage, mais aussi sur la mobilité électrique, les bâtiments intelligents et la cybersécurité, ainsi que sur la sensibilisation à grande échelle des citoyens.

QUELLES INNOVATIONS ?
–
FOCUS 22
Innovation numérique

Projet SMILE.

- **Montant investi : 260 M €** (sur 2017-2020)
- **10 000 emplois directs ou induits**
- **1 000 bornes de recharges publiques pour véhicules électriques**
- **50 MWh de stockage d'électricité**
- **1 000 bâtiments à énergie positive**
- **2 000 points lumineux intelligents**

La dynamique Nantes Tech.

Associer le progrès technologique et la sobriété des usages et des consommations est l'un des grands challenges de l'écosystème numérique, incarné à Nantes par la démarche Nantes Tech. Elle a aussi pour objectifs d'impulser la création et le développement d'entreprises innovantes "greentech", "cleantech". Si la révolution digitale bouleverse le secteur de l'énergie, l'inverse existe plus rarement. En local pourtant, le dispositif "Eco-Innovation Factory" porté par Atlanpole, encourage les entrepreneurs à faire éclore des projets innovants dans les domaines de l'énergie et de l'environnement. D'autres initiatives, comme le Green Lab Center, promeuvent le Green IT jusque dans les cercles internationaux.

31 www.proximamobile.fr/article/les-applications-mobiles-au-service-de-la-maitrise-energetique

QUELLES INNOVATIONS ?

FOCUS 23
INSERTION SOCIALE, EMPLOI ET TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

On ne peut pas penser la transition énergétique sans y associer une dimension sociale et sociétale. Ce mouvement de fond se doit d'inclure tous les publics, y compris les plus fragiles. Historiquement, des mouvements comme Emmaüs ou le réseau Envie (recyclage d'électroménager), illustrent avec force l'économie circulaire associée à l'insertion sociale, d'autant plus que leur existence est toujours d'actualité.

L'inclusion des plus fragiles dans un territoire en transition passe notamment par des politiques publiques volontaristes. Si l'on parle d'insertion sociale et de transition énergétique, deux questions émergent : l'insertion professionnelle et le confort énergétique.

L'insertion professionnelle : outils et leviers dans la métropole.

Les Plie (Plans locaux pour l'insertion et l'emploi).

Portés par les Maisons de l'emploi, ils ont pour mission de mutualiser des moyens et compétences du territoire pour favoriser l'insertion et l'accès à l'emploi durable de personnes en difficulté. Les Plie sont des outils visant à rendre plus opérationnels la coordination entre le développement d'une filière sur son territoire et des offres d'emploi à destination de ses publics cibles.

En 2014, le Fonds Social Européen cofinance des opérations visant à améliorer les parcours d'insertion professionnelle des participants du PLIE pour un montant de 3,2 millions d'euros.

SOURCE / www.ogimnantessaintnazaire.eu/#/comment-leurope-sengage/3945146

Emploi et métiers verts.

Entre 2008 et 2012, une expérimentation intitulée "Maisons de l'emploi et développement durable" a donné lieu à des études diagnostiques dans différentes filières comme la mobilité décarbonée (Rennes), le bois, la construction et l'énergie (Sarthe Sud).[32]

Au plan national, les emplois d'avenir (100 000 jeunes concernés fin 2015) sont, pour une part significative, concentrés dans l'économie verte.[33]

Le Pacte métropolitain pour l'emploi.

Le Pacte métropolitain pour l'emploi a identifié, dans le cadre de la transition énergétique, deux filières prioritaires : le bâtiment et les déchets/ressources. Cinq finalités ont été retenues :

- Adapter les compétences des TPE-PME
- Adapter les compétences des actifs (salariés, demandeurs d'emploi...)
- Faire de la transition énergétique un levier pour la reprise/transmission d'entreprise
- Faire évoluer les pratiques des donneurs d'ordres
- Créer de nouveaux métiers communs aux deux filières (enjeu de la réduction et du traitement des déchets dans le bâtiment).[34]

32 *Les avis du Conseil économique et social environnemental, L'emploi dans la transition écologique*, Juin 2015

33 *Op. cit. - note 26*

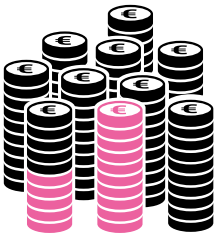
34 *Pacte métropolitain pour l'emploi*, Point de situation par groupe projet au 28 avril 2016

Les clauses d'insertion.

La commande publique représente environ 15% du PIB. Elle constitue un levier pour les politiques d'emploi et d'insertion des collectivités locales.

Depuis 2004, Nantes Métropole a intégré une cellule AMO (assistance à maîtrise d'ouvrage) dans ses services de manière à promouvoir, animer et évaluer les clauses sociales dans les marchés publics. La construction du Zénith, de la ligne du Busway ou la rénovation de la route de Vannes figurent parmi les chantiers ayant fait l'objet d'une telle clause.[35]

La commande publique à Nantes Métropole.



Environ
= 15 %
du PIB

DE 2005 À 2009

1 413 **marchés** ont fait l'objet d'une **clause d'insertion**

48 % **des personnes** concernées par ce dispositif ont pu accéder à un **emploi durable**

SOURCE / rtes.fr/IMG/pdf/FicheNantes_Metropole.pdf
www.mef-mulhouse.fr/telecharger-document/869-les-clauses-d-insertion-professionnelle-dans-les-marches-publics-nantes-metropole.html

L'insertion sociale par le biais du confort énergétique.

Même si cette préoccupation ne figure pas au premier plan pour les ménages en difficulté, le confort énergétique (avoir chaud dans son logement sans pour autant se ruiner) soulève des questions de santé publique. La question de la précarité énergétique est aujourd'hui traitée par le biais de politiques nationales, déclinées à l'échelon local. Parmi ces mesures, on peut citer le chèque énergie (en expérimentation) destiné à remplacer les tarifs sociaux de l'énergie, le microcrédit habitat initié par la Fondation Abbé Pierre[36] ou encore le programme Habiter mieux de l'ANAH (agence nationale pour l'amélioration de l'habitat) qui comprend, outre des aides financières, un accompagnement des personnes en situation de précarité énergétique.

Le programme Habiter mieux de l'ANAH.

Nantes Métropole, l'ANAH, le Conseil départemental - et, dans certains cas, les caisses de retraite et la Région - s'associent pour subventionner, sous conditions de ressources, entre 30% et 80% du coût total des travaux d'amélioration du logement.

SOURCE / www.nantesmetropole.fr/pratique/environnement/habiter-mieux-des-aides-pour-ameliorer-et-renover-mon-logement-45801.kjsp

QUELLES INNOVATIONS ?
–
FOCUS 23
Insertion sociale, emploi et transition énergétique

35 rtes.fr/IMG/pdf/FicheNantes_Metropole.pdf
www.mef-mulhouse.fr/telecharger-document/869-les-clauses-d-insertion-professionnelle-dans-les-marches-publics-nantes-metropole.html

36 precarite-energie.org/IMG/pdf/Le_microcre_dit_habitat_FAP.pdf

QUELLES INNOVATIONS ?

FOCUS 24
ÉNERGIE ET PETITES ENTREPRISES

Toute entreprise est consommatrice d'énergie. Face à une augmentation constante du prix des énergies au cours des 15 dernières années et dans un contexte économique difficile, la diminution de la consommation énergétique constitue un levier important d'économies.

Des freins à l'action.

Si de nombreuses entreprises ont déjà fait réaliser un diagnostic énergétique, rares sont celles qui le traduisent en plan d'actions. Plusieurs freins les en empêchent :

- L'idée préconçue que la maîtrise de l'énergie nécessite des investissements importants.
- Une organisation interne inadaptée qui fait prendre en charge la question de l'énergie par plusieurs interlocuteurs, souvent non formés au management de l'énergie, ni missionnés sur un objectif d'économie.

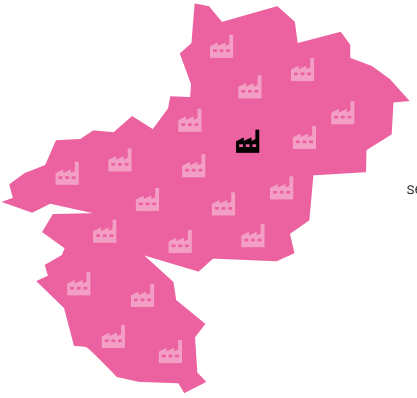
D'initiative consulaire ou publique, un accompagnement efficace des entreprises à la mise en place d'une stratégie de management de l'énergie ferait gagner en compétitivité et réduirait les émissions de gaz à effet de serre (GES).

L'action publique.

Du point de vue de l'action publique, les questions énergétiques et environnementales font l'objet d'une approche globale via la responsabilité sociétale des entreprises (RSE). Sur le terrain, ce sont principalement des PME-PMI, voire des TPE, qui incarnent l'enjeu de la RSE. Pour elles, la transition énergétique s'inscrit à la fois dans une démarche de compétitivité et d'une pratique responsable des affaires.

Du point de vue des entreprises.

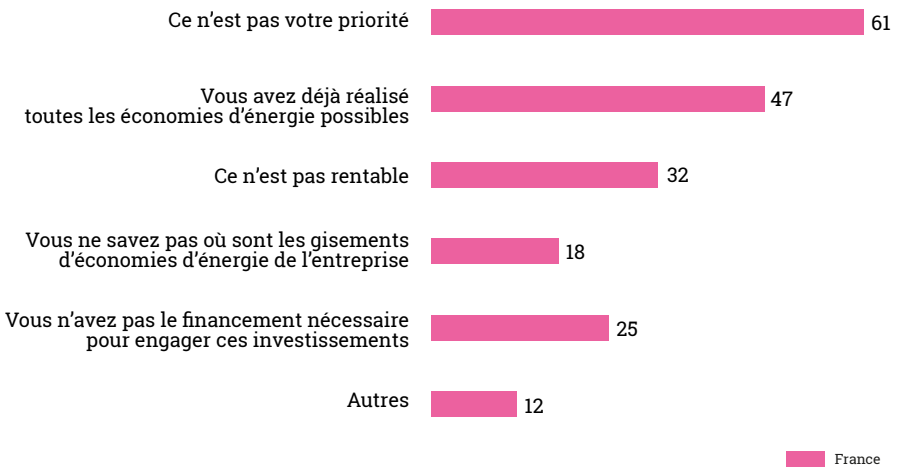
Pour les chefs d'entreprise, la transition énergétique nécessite parfois des investissements lourds, difficiles à assumer, en particulier quand la survie de l'entreprise à court terme est en jeu. Par ailleurs, les soubresauts du prix de l'énergie (actuellement assez bas pour les entreprises) ne facilitent pas les prises de décision à long terme.



5 %
des entreprises
en région Pays de la Loire
ont mis en place un
plan d'efficacité énergétique
selon la Chambre Régionale de Commerce et d'Industrie

SOURCE / www.troisieme-revolution-industrielle-agricole-pays-de-loire.fr/ambition-tri/vision-2020/

Vous n'envisagez pas de prendre des dispositions spécifiques en matière d'économie d'énergie : pour quelles raisons ? (en %)



SOURCE / CCI Paris Ile-de-France, Enquête Médiamétrie septembre 2014

Quel modèle d'entreprise pour demain ?

La transition énergétique interpelle enfin la question du leadership dans l'économie de demain : sera-t-il assuré par de grandes puissances industrielles et financières ou par de nouvelles formes d'entreprise, de petite taille, réactives et dynamiques, en symbiose avec les nouveaux besoins de leur territoire et de leur population ? Ou encore par une combinaison des deux, avec des clusters permettant aux grands groupes et aux PME de s'alimenter des forces de chacun, assise financière et puissance de réplicabilité des premiers et innovation et agilité des seconds ?

Des initiatives sur le territoire.

La Troisième Révolution Industrielle et Agricole (TRIA) des réseaux consulaires.

Née de l'émergence simultanée du web et des énergies renouvelables, la TRIA est une démarche multi partenariale et collaborative. Elle propose notamment aux entreprises un "parcours des entreprises à énergies positives". Objectif : diminuer leur consommation énergétique de 5 à 30 %. La TRIA veut entraîner le plus possible d'acteurs dans la réduction des consommations énergétiques du territoire et vise 10 000 entreprises d'ici 2020.[37]

37 Source www.troisieme-revolution-industrielle-agricole-pays-de-loire.fr/ et fr.slideshare.net/tria-pdl/note-position-chambres-consulaires-des-pays-de-la-loire-stratgie-rgionale-de-transition-energtique-et-tria

QUELLES INNOVATIONS ?
–
FOCUS 24
Énergie et petites entreprises

TRIA, parcours d'entreprises à énergies positives

OBJECTIF 2020

10 000
entreprises
mobilisées

consommation
- 5 à - 30 %

SOURCE / www.troisieme-revolution-industrielle-agricole-pays-de-loire.fr/
fr.slideshare.net/mobile/tria-pdl/note-position-chambres-consulaires-des-pays-de-la-loire-stratgie-rgionale-de-transition-energtique-et-tria

Les Plans de Mobilité d'Entreprise.

Les plans de mobilité d'entreprise sont des démarches partenariales conclues entre une entreprise et un territoire. Sur un lieu d'activités professionnelles, il s'agit d'inciter les salariés et autres usagers (visiteurs, clients, fournisseurs, etc.) à réduire leur utilisation individuelle de la voiture au profit d'autres modes plus "doux" : marche, vélo, transports collectifs, covoiturage, autopartage… L'intérêt : réduire son empreinte énergétique et créer du lien.[38]

Les plans de mobilité d'entreprise sur Nantes Métropole

EN 2008

165
employeurs
engagés

57 000
salariés

AUJOURD'HUI

400
employeurs
engagés

105 000
salariés

= 33 %
des emplois
de la métropole nantaise

SOURCE / Mobilo'scope n°1, octobre 2014

Réseaux d'entreprises et transition.

Comme pour les citoyens, l'efficacité des démarches d'entreprises est accentuée par le collectif. Sur le territoire métropolitain, les réseaux d'entrepreneurs engagés ne manquent pas : Centre des Jeunes Dirigeants, Dirigeants Responsables de l'Ouest, club RSE dans les travaux publics…

38 Mobilo'scope n°1, AURAN, octobre 2014

GLOSSAIRE

BIOMASSE

La biomasse regroupe l'ensemble des matières organiques d'origine végétale ou animale pouvant devenir des sources d'énergie. Elles peuvent être utilisées soit directement (bois énergie) soit après une transformation de la matière organique (biogaz) ou de nouvelles transformations chimiques (biocarburants, bioproduits).

BOUQUET ÉNERGÉTIQUE

Le bouquet énergétique, ou mix énergétique, est le fait de consommer plusieurs types d'énergies primaires pour produire de l'énergie. Par exemple, l'électricité en France est issue de plusieurs sources d'énergies primaires : l'uranium pour la production nucléaire, le vent pour faire tourner les éoliennes, le soleil pour alimenter les panneaux photovoltaïques, les chutes d'eau pour faire fonctionner les barrages, etc.

DÉPERDITIONS D'ÉNERGIE

L'énergie finale n'est qu'une fraction de l'énergie primaire initiale, une fois que celle-ci a été transformée en énergie secondaire, stockée, transportée et enfin distribuée au consommateur final. Il y a donc toute une chaîne de l'énergie, de sa production à sa consommation, et de l'énergie est perdue à chaque étape de cette chaîne. Ce sont des déperditions d'énergie.

Par exemple, l'électricité produite dans une centrale est transportée grâce à des lignes électriques. La quantité d'électricité reçue par un utilisateur après le transport est inférieure à celle qui a été produite avant le transport. Au cours de cette transportation, une part de l'électricité s'est transformée en chaleur.

ÉCO-ACTIVITÉS

Les éco-activités sont des activités économiques qui servent directement à protéger l'environnement, à gérer les ressources naturelles, à promouvoir l'efficacité énergétique et la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Ces activités peuvent être gérées aussi bien par des entreprises privées que des administrations publiques.

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

L'efficacité énergétique, c'est le fait d'utiliser moins d'énergie qu'avant pour fournir un même service énergétique. Par exemple, l'utilisation de nouvelles technologies, comme les lampes fluorescentes ou les LED, permet désormais de fournir la même puissance d'éclairage tout en réduisant la consommation d'énergie.

ÉNERGIE

Le mot français énergie vient du latin et du grec energia, qui désignent une force en action. L'énergie est, en science physique, une mesure de la capacité d'un système à modifier un état, à produire un travail entraînant un mouvement, un rayonnement électromagnétique ou de la chaleur. L'énergie peut donc se présenter sous plusieurs formes.

ÉNERGIE FATALE

Dans certains processus industriels, de l'énergie peut être perdue. Il s'agit de l'énergie fatale. Par exemple, la chaleur rejetée lors de l'incinération des déchets, processus dont l'objet principal est la destruction des déchets et non la production d'énergie, est de l'énergie fatale. Les réseaux de chaleur sont un excellent moyen de valoriser cette énergie fatale. Raccordée à un réseau de chaleur, une usine d'incinération d'ordures ménagères peut chauffer un foyer à partir des déchets collectés.

ÉNERGIE FINALE

L'énergie finale est l'ensemble des énergies délivrées prêtes à l'emploi à l'utilisateur final. C'est le litre d'essence sans plomb à mettre dans sa voiture, l'électricité disponible à sa prise, etc. Cette énergie finale est délivrée pour des usages différents, on la trouve donc sous plusieurs formes : énergie électrique, énergie thermique, énergie mécanique.

ÉNERGIE FISSILE

L'énergie est dite fissile lorsqu'elle est produite à partir d'éléments radioactifs, par exemple l'uranium.

ÉNERGIE FOSSILE

On parle d'énergie fossile pour désigner des gisements de charbon, de pétrole, ou de gaz naturel, qui se sont accumulés dans le sous-sol terrestre, à plus ou moins grande profondeur. Cette matière fossilisée provient de la décomposition pendant plusieurs millions d'années de végétaux et d'animaux.

ÉNERGIE • Mesure

• Joule (J)

L'unité officielle qui mesure l'énergie.

• Watt (W)

L'unité légale de puissance. Elle correspond à une puissance d'un joule par seconde.

• kWh

L'unité utilisée usuellement pour mesurer l'énergie électrique ou thermique. C'est l'énergie produite (ou consommée) en une heure par un générateur (ou un récepteur) de puissance moyenne égale à 1 kW.

• Tonne équivalent pétrole (tep)

L'unité qui permet la comparaison entre différentes formes d'énergie. Elle correspond au pouvoir calorifique d'une tonne de pétrole.

• Calorie

Énergie utilisée usuellement pour caractériser l'énergie apportée par l'alimentation.

ÉNERGIE PRIMAIRE

L'énergie primaire est l'énergie brute, non transformée. Elle a pour source le rayonnement solaire, les déplacements du vent ou de l'eau, le pétrole, le charbon, le gaz naturel, l'uranium, etc.

ÉNERGIE • Renouvelable/non-renouvelable

• Ce que l'on désigne comme "énergies non renouvelables" sont les sources d'énergie fossiles (issues de la décomposition des êtres vivants) ou fissibles (uranium, plutonium…), dont les réserves sont limitées. Elles sont aussi appelées énergies de stock.

• Ce que l'on désigne comme "énergies renouvelables" - EnR – sont le soleil, le vent, la force des marées et des cours d'eau, la chaleur du sol et du sous-sol, la biomasse.

ÉNERGIE SECONDAIRE

En transformant l'énergie primaire, on obtient de l'énergie secondaire : c'est le cas du fioul ou de l'essence (transformation du pétrole brut), de l'électricité (transformation de l'uranium, du charbon, de l'énergie solaire ou éolienne).

ÉNERGIE UTILE

L'énergie utile est celle utilisée par les consommateurs. Par exemple, c'est l'énergie que l'on voit en allumant une lampe ou la chaleur que l'on ressent en allumant le radiateur.

ÉNERGIES MARINES RENOUVELABLES

• Énergie éolienne en mer

Produite grâce à une éolienne qui transforme l'énergie du vent en énergie électrique. Une éolienne en mer bénéficie de vents plus fréquents, plus forts et plus réguliers qu'à terre.

• Énergie thermique marine

Produite grâce à la différence de température entre les eaux de surface et les eaux profondes des océans, l'énergie thermique marine pourrait se développer particulièrement dans la zone intertropicale où cette différence des températures est importante.

• Énergie houlomotrice

Produite par le mouvement des vagues et de la houle. Quand le vent souffle sur la mer, des vagues se forment et concentrent cette énergie.

• Énergie hydrolienne

Produite par l'énergie des courants de marée qui sont concentrés dans certains endroits près des côtes. On peut comparer une installation hydrolienne à une éolienne sous-marine. Plus le courant est fort, plus l'énergie produite sera importante.

GAZ DE SCHISTE

Le gaz de schiste est un gaz naturel retenu à grande profondeur dans la roche. Pour l'en extraire, il faut opérer une fracturation de cette roche, obtenue par injection d'eau sous pression, mélangée à quelques additifs (on parle d'hydrofracturation, ou fracturation hydraulique, ou fracking).

NUDGE

Le "nudge" ou "coup de pouce" en français, est un concept inventé par deux chercheurs américains qui permet de trouver des astuces pour faire évoluer positivement et efficacement les comportements. L'idée principale est de toujours faciliter la "meilleure option". Par exemple, pour éviter les surconsommations de papier dans les entreprises ou dans les collectivités, les imprimantes sont réglées par défaut pour imprimer en recto-verso, et en noir et blanc.

PRÉCARITÉ ÉNERGÉTIQUE

Lorsqu'une personne a des difficultés, voire ne peut pas chauffer correctement son logement à un coût acceptable, on peut dire qu'elle est en situation de précarité énergétique. La précarité énergétique résulte en grande partie de la précarité économique. Elle concerne à la fois les dépenses liées au logement et celles liées au transport. Les personnes en précarité énergétique font face à des choix difficiles : renoncer à d'autres dépenses pour se chauffer correctement ou se déplacer ou, au contraire, se résigner à avoir froid ou à se déplacer moins.

SMART GRIDS

Les réseaux intelligents ou "smart grids" sont une solution au problème de stockage de l'électricité en grandes quantités. Grâce aux technologies informatiques, ces réseaux peuvent ajuster en temps réel la production et la distribution de l'électricité en hiérarchisant les besoins de consommation pour maintenir une fourniture d'électricité efficace, durable, économique et sécurisée. Rendre les réseaux électriques intelligents consiste donc en grande partie à les rendre communicants grâce à différents outils.

Par exemple, si toutes les maisons d'un quartier résidentiel sont équipées en panneaux photovoltaïques qui produisent de l'électricité, en journée quand les maisons sont vides, un réseau intelligent pourrait distribuer cette électricité à des entreprises qui en auraient besoin à ce moment.

TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Le terme est aujourd'hui répandu, notamment depuis la promulgation, en 2015, de la loi du même nom. Volet essentiel de la transition écologique, elle désigne le passage du système énergétique actuel, utilisant des ressources non renouvelables, à un bouquet énergétique (ou mix énergétique) basé principalement sur des ressources renouvelables. Elle intègre également des objectifs significatifs de réduction des consommations d'énergie.

VULNÉRABILITÉ ÉNERGÉTIQUE

On parle de vulnérabilité énergétique lorsqu'une personne est contrainte de dépenser une part importante de son budget pour payer ses factures énergétiques. Cette part est fixée par convention à 8 % du budget pour le logement et à 4,5 % du budget pour les déplacements.

LE
GRAND
DÉBAT

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE
C'EST NOUS

Je contribue
jusqu'au 31 mars sur

nantes**transition**energetique.fr

Informations/contact
02 40 99 48 48