PERSPECTIVES

OBSERVATOIRE PARTENARIAL
ENVIRONNEMENT / NOVEMBRE 2019

VILLES

Portrait énergétique de la grande agglomération toulousaine

Les dynamiques de développement de la grande agglomération toulousaine induisent sur ce territoire des consommations énergétiques importantes, aujourd'hui caractérisées par secteur et par territoire. Pour autant, des opportunités de production d'énergie renouvelable et de récupération sont bien identifiées et développées, en cohérence avec les perspectives de déploiement des réseaux. L'enjeu énergétique est clairement partagé par les collectivités de la grande agglomération toulousaine, dans un contexte régional stimulant.

En 2100, l'intensité du changement climatique dépendra des politiques énergétiques et climatiques mises en œuvre pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Les efforts d'atténuation, indispensables, sont à engager dès à présent. On entend par ce terme la réduction de la consommation d'énergies fossiles, via l'amélioration de la performance énergétique, les changements de comportements des consommateurs et le développement des énergies renouvelables.

La grande agglomération toulousaine, un profil de « territoire consommateur »

Même si des potentiels de développement sont identifiés, les ressources naturelles semblent limitées aujourd'hui pour exploiter des énergies renouvelables en quantité suffisante pour alimenter tous les secteurs d'activités. La production d'énergies renouvelables et de récupération (ENRR) ne couvrait en 2015 que 4% de la consommation énergétique de la grande agglomération toulousaine, qui doit donc importer les 96 % supplémentaires nécessaires. Le territoire peut, à ce titre, être qualifié de « consommateur ».
Tout en retenant l'objectif d'améliorer sa production d'ENRR, l'enjeu majeur du territoire consiste à réduire au maximum ses consommations, tous secteurs confondus.

CHIFFRES CLÉS

- **1 018 990 habitants** en 2016, +1,4 % depuis 2011
- **18 MWh/hab :** consommation d'énergie finale par habitant en 2015 (21,6 MWh/hab en Occitanie)
- **51%** de la consommation d'énergie finale attribuée aux secteurs résidentiel et tertiaire, 40% au transport routier, en 2015
- **4%** de la consommation énergétique couverte par la production d'ENRR sur le territoire, en 2015
- **94%** de la production d'ENRR sous forme de chaleur (chauffage, eau chaude sanitaire) et 6% sous forme d'électricité, en 2015
- **67%** de la production d'ENRR liés au bois-énergie et **2,5%** liés à la puissance solaire photovoltaïque installée, en 2015

Agence d'urbanisme et d'aménagement Toulouse aire métropolitaine
Le Belvédère - 11 bd des Récollets - CS 97802 - 31078 Toulouse cedex 4 - Tél. 05 62 26 86 26 - www.aua-toulouse.org

L'énergie consommée sur la grande agglomération toulousaine

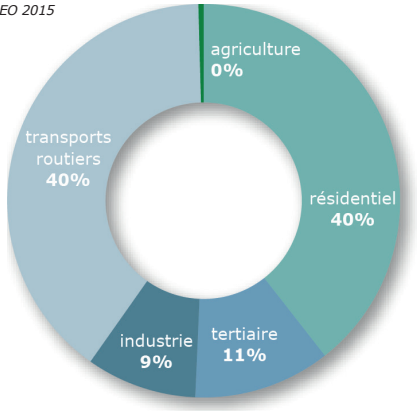
La consommation d'énergie finale de la grande agglomération toulousaine s'élève à 18 093 GWh [1]. Cela représente 15 % de la consommation régionale, de manière quasi équivalente à la part de la grande agglomération toulousaine dans la population régionale (17%).
Les secteurs résidentiel et tertiaire sont les plus consommateurs (51%), suivis par le secteur des transports (40%). Dans ce cas, du fait des sources de données utilisées, seules les consommations de carburants du transport routier (marchandises et particuliers) sont estimées.

1. Source : Bilan territorial, Observatoire Régional de l'Énergie d'Occitanie, 2015

Les produits pétroliers (gaz, fioul, essence, …) représentent la première énergie consommée, en relation directe avec le poids du secteur du transport. L'électricité arrive en deuxième position (31%), principalement consommée dans les secteurs industriel et résidentiel-tertiaire.
La part du gaz naturel est relativement importante (25%), liée au fait que 45% des logements sont chauffés au gaz naturel. On notera cependant que 31 communes ne sont pas raccordées au réseau de distribution de gaz à ce jour.
En contrepartie, le poids de la biomasse (bois principalement) est faible : 3%.

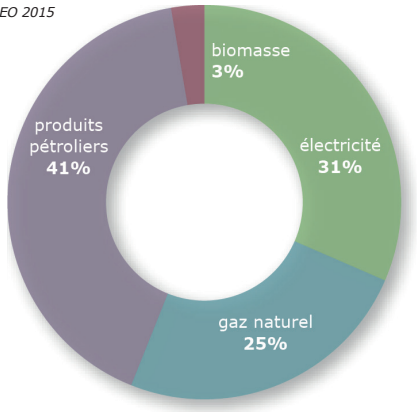
Répartition de la consommation d'énergie par secteur sur la grande agglomération toulousaine

Source : OREO 2015



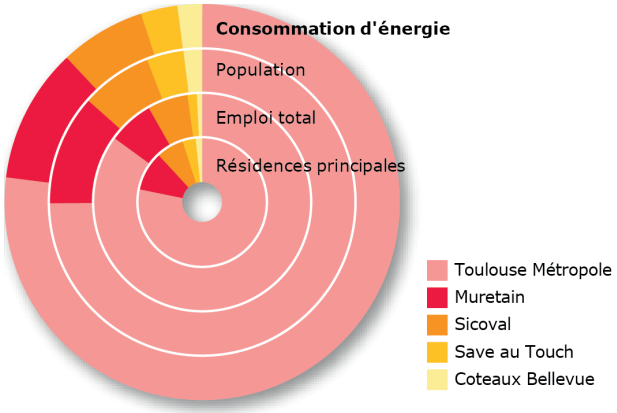
Répartition des consommations d'énergie par source

Source : OREO 2015



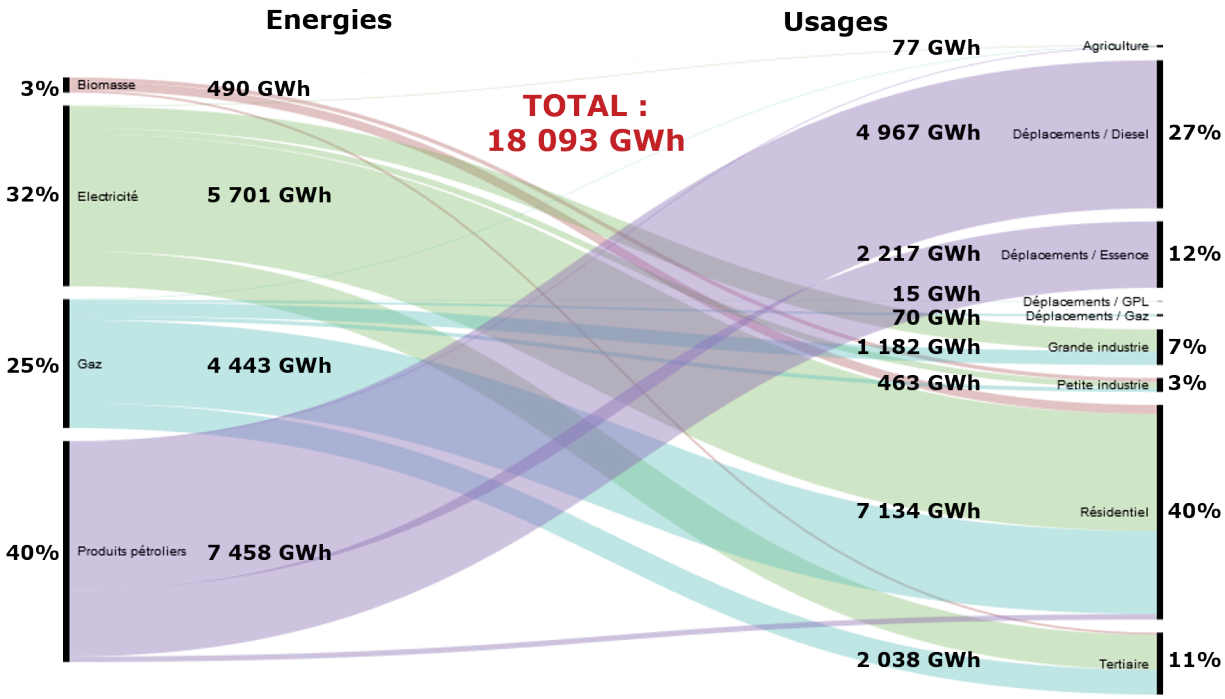
Dynamiques des intercommunalités de la grande agglomération toulousaine

Sources : OREO 2015, Insee 2016



Flux des énergies consommées sur la grande agglomération toulousaine

Sources : OREO, 2015 ; clés de répartition : ENEDIS, GRDF, EDGT, ATMO Occitanie, 2015 ; traitement : aua/T, 2019

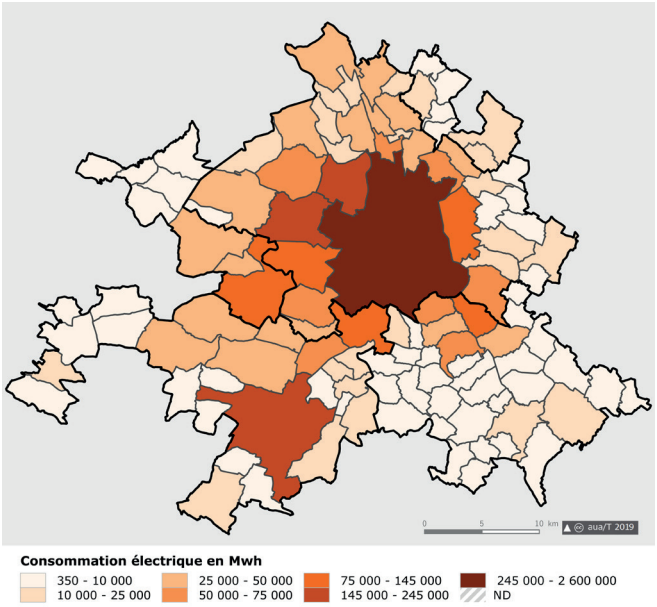


La consommation énergétique de chaque intercommunalité de la grande agglomération toulousaine est liée à sa population et à son activité économique. Aussi le profil énergétique du territoire est-il fortement impacté par le profil de Toulouse Métropole : celle-ci concentre 85% des emplois, 78% des logements et 77% des consommations du secteur résidentiel-tertiaire.

Nonobstant la desserte partielle du territoire par le réseau de gaz, on constate de la même façon une forte disparité de consommation d'électricité et de gaz naturel entre communes. La consommation plus forte à Toulouse et dans sa périphérie proche, comme à Muret, s'explique notamment par la présence de zones économiques et de densités fortes d'habitants.

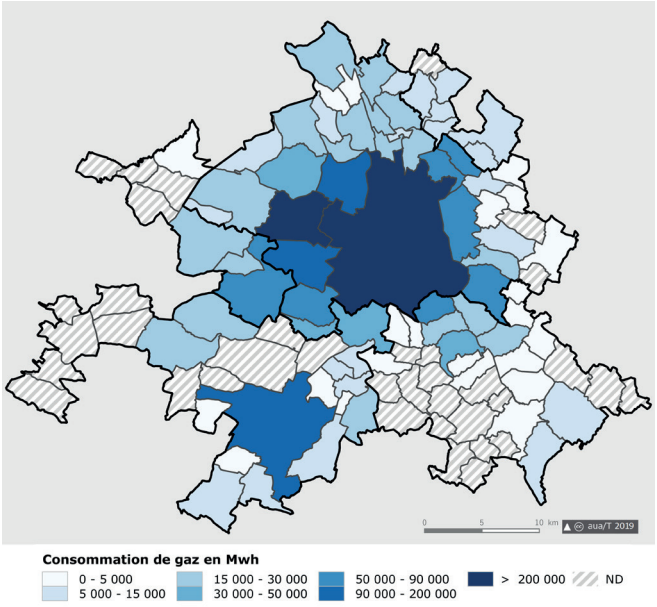
Répartition des consommations d'électricité

Source : ENEDIS, 2017



Répartition des consommations de gaz naturel

Source : GRDF, 2017

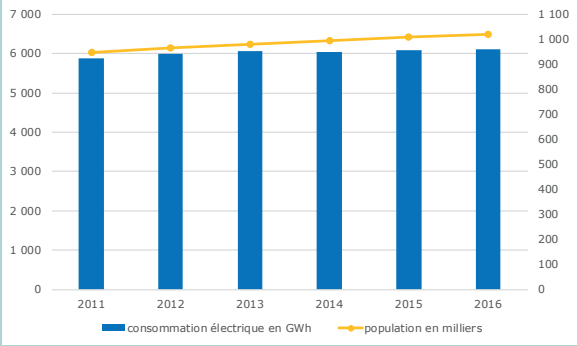


Une consommation électrique individuelle qui diminue

Si la population de la grande agglomération toulousaine a augmenté de 1,4% entre 2011 et 2016, passant de 948 553 à 1 018 990 habitants, la consommation d'électricité est pour autant restée quasi stable, avec seulement 0,7% d'augmentation sur la même période. Cette stabilité à l'échelle du territoire s'explique en partie par l'optimisation de l'efficacité énergétique des appareils électroniques et des process industriels.

Évolution de la consommation électrique[2] tous secteurs confondus, sur l'ensemble du territoire, au regard de la population

Source : RTE, Insee, 2016

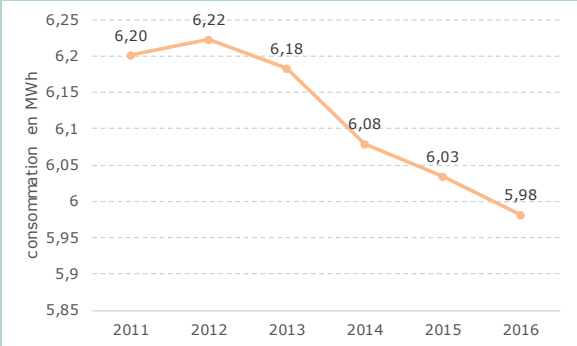


2. On parle ici de consommations électriques corrigées des aléas climatiques, c'est-à-dire en éliminant l'effet imputable aux conditions climatiques et ramenant la consommation à des conditions climatiques normales permettant ainsi la comparaison d'une année sur l'autre.

A l'échelle de l'habitant, la consommation d'électricité diminue légèrement, passant de 6,20 MWh/hab. en 2011 à 5,98 MWh/hab. en 2016, soit -3,5% en 6 ans. La sobriété et l'efficacité énergétique pourraient être en bonne voie d'acquisition par les habitants, traduites par une évolution des comportements individuels (réduction de la température de chauffage, utilisation d'appareils électriques moins consommateurs, …). Ce constat encourageant méritera toutefois d'être confirmé par un suivi des consommations sur les années à venir.

Évolution de la consommation électrique, tous secteurs confondus, par habitant

Source : RTE, Insee, 2016



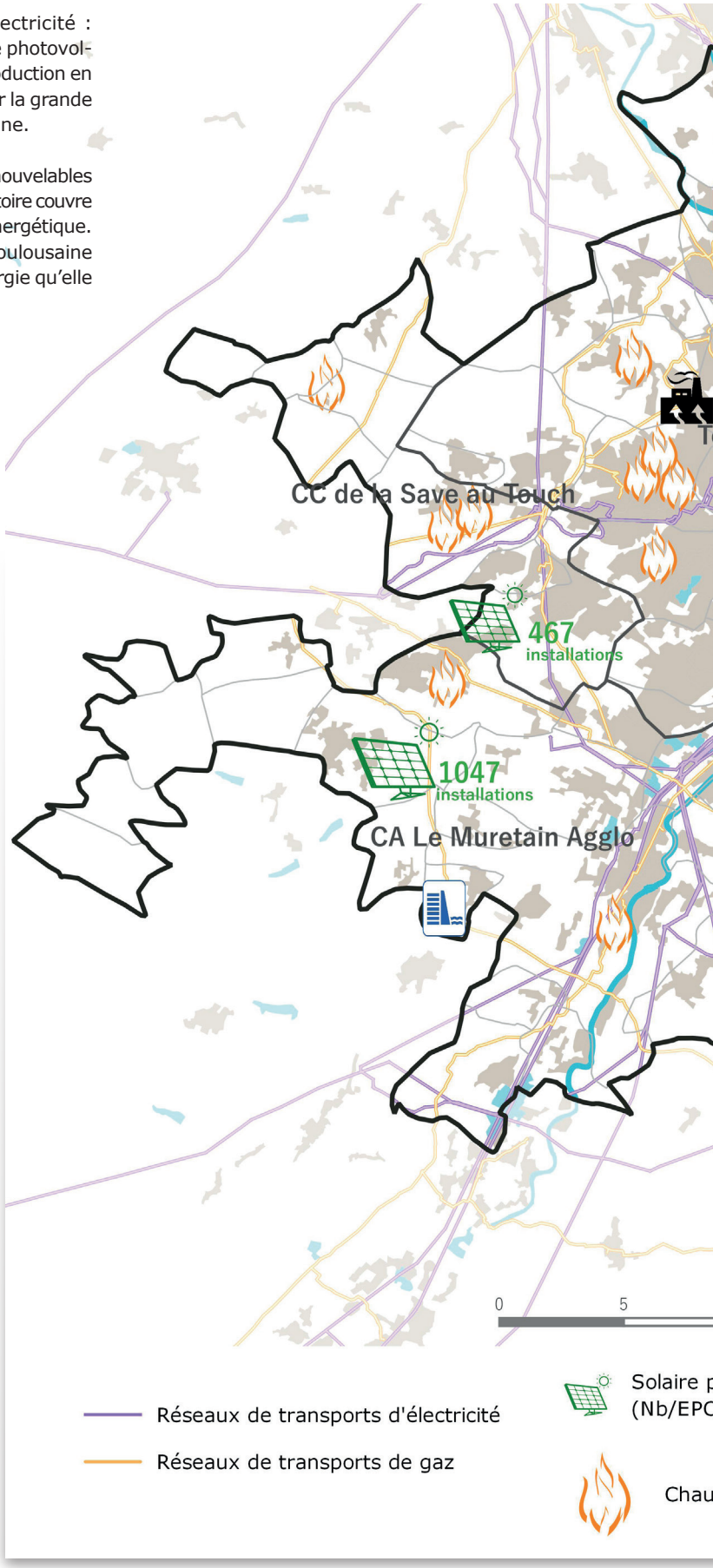
La production d'énergies renouvelables et de récupération

La production totale d'énergies renouvelables et de récupération s'élève à 729 GWh (2015)[3].
Elle intègre :

- pour la production de chaleur : le solaire thermique, le bois-énergie (bois pour chauffer les ménages et bois des chaufferies bois industrielles), la récupération de chaleur issue de l'usine d'incinération des déchets et des pompes à chaleur géothermique, la méthanisation,
- pour la production d'électricité : l'hydraulique et le solaire photovoltaïque ; aucun site de production en éolien n'est répertorié sur la grande agglomération toulousaine.

La production d'énergies renouvelables et de récupération sur le territoire couvre 4% de sa consommation énergétique. La grande agglomération toulousaine importe donc 96% de l'énergie qu'elle consomme.

3. Source : Bilan territorial, Observatoire Régional de l'Énergie d'Occitanie, 2015



INCINÉRATION

1 usine d'incinération des déchets localisée sur la commune de Toulouse, qui produit le quart de la production d'énergie renouvelable et de récupération à l'échelle de la grande agglomération toulousaine.

- **181 880 MWh** de production de chaleur
- **19 056 MWh** de production d'électricité
- **181 880 MWth** de puissance thermique installée

CHAUFFERIE BOIS

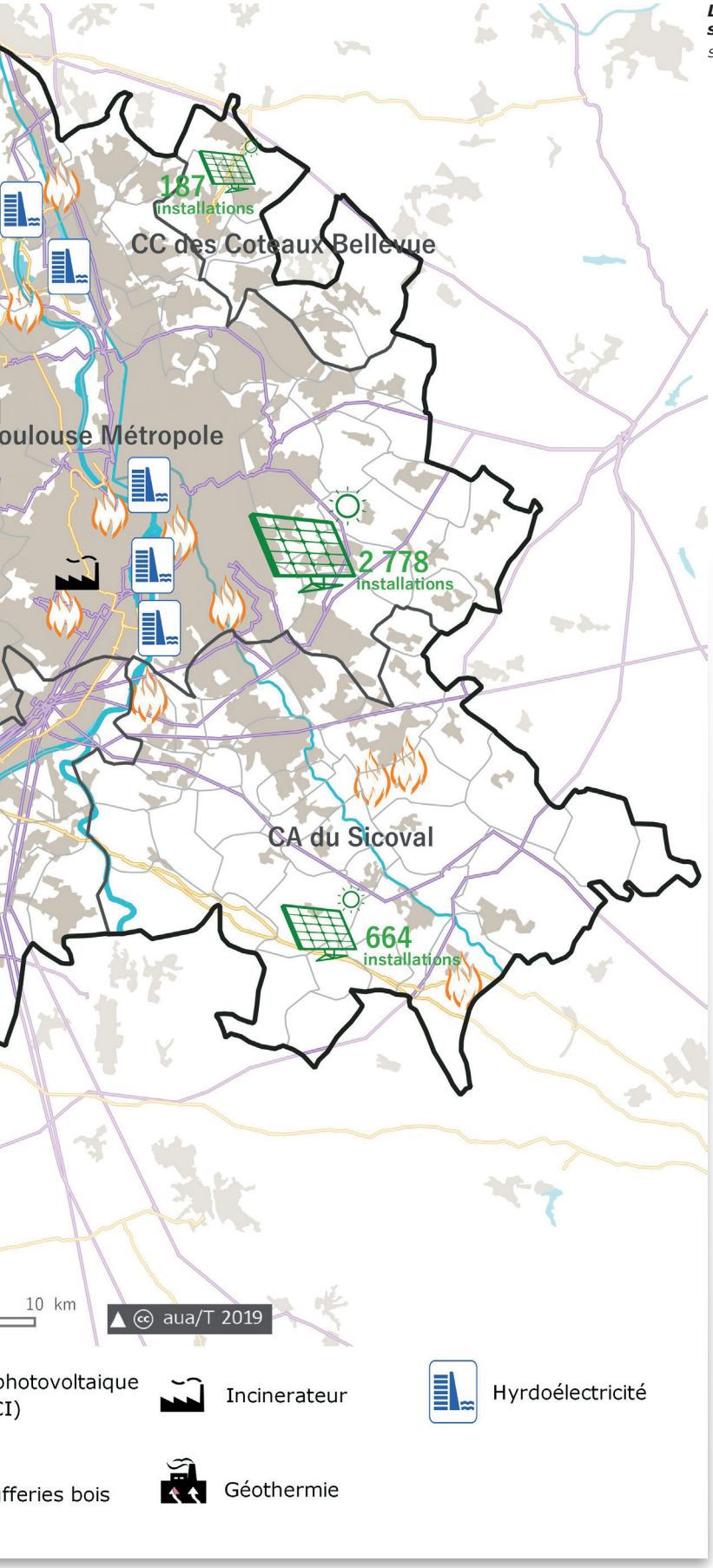
20 chaufferies bois (chaufferies des collectivités et entreprises de plus de 50 kW) en fonctionnement

- **160 519 MWh** de production
- **40 MWth** de puissance thermique installée
- **5,7%** de la puissance installée en Occitanie

BOIS-ÉNÉRGIE DES MÉNAGES

Destiné au chauffage principal des logements

- **329 707 MWh** de production
- **5,1%** de la consommation régionale



La production d'énergies renouvelables et de récupération sur la grande agglomération toulousaine

Source : OREO

GÉOTHERMIE

1 site de production de chaleur par géothermie

- **10 000 MWh** de production
- **10 000 MWth** de puissance thermique installée

SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

5 143 installations solaires en fonctionnement

- **18 081 MWh** de production
- **48 MWe** de puissance électrique installée
- **4 % de la puissance installée en Occitanie**

HYDRAULIQUE

6 sites de production

- **10 231 MWh** de production
- **10 MWe** de puissance électrique installée
- **0,2%** de la puissance installée en Occitanie

MÉTHANISATION

1 unité en cours de réalisation à Toulouse sur le site de l'usine de traitement des eaux usées de Ginestous. Mise en service progressive à partir du premier semestre 2020.

- **50 000 à 60 000 MWh** de biométhane injecté dans le réseau de distribution par an servant à alimenter les bâtiments en eau chaude et chauffage, ainsi que les bus et camions au biogaz naturel véhicule (bioGNV).

Des réseaux d'énergie complémentaires

De nouveaux enjeux

Les réseaux de distribution (électricité, gaz, chaleur) permettent d'assurer l'équilibre du système énergétique en mettant en adéquation l'offre et la demande. De nouveaux défis sont à intégrer : l'injection des productions d'énergies renouvelables, intermittentes par nature (sauf pour le biogaz), mais en plein essor, les nouveaux usages très consommateurs (mobilité électrique, data center) et la gestion de la pointe de consommation électrique (en période de grand froid ou de canicule, par exemple). Des réponses sont apportées par le Schéma régional de raccordement aux réseaux des énergies renouvelables (S3REnr), élaboré par RTE [4], en articulation étroite avec la Stratégie Région à Energie Positive (REPOS) en Occitanie.

Des besoins énergétiques à satisfaire

La puissance appelée à tout moment de l'année est le paramètre qui dimensionne les infrastructures énergétiques. Or, la demande en puissance, en France, est thermosensible dans un rapport 1 à 4 : c'est-à-dire qu'en hiver, le pays a besoin de 4 fois plus de puissance qu'en été. Les énergies non stockables sont adaptées aux usages courants, mais peuvent ne pas pouvoir répondre aux besoins de pointe, notamment en hiver. D'où la nécessaire mise en œuvre d'un mix efficient, pour offrir plus de souplesse dans la satisfaction des besoins et augmenter les capacités de stockage et d'utilisation des énergies produites hors période de pointe.

Vers un mix énergétique optimisé ?

Les opérateurs locaux de la distribution d'énergie sont bien implantés sur le territoire : 68% des communes sont alimentées aussi bien en électricité qu'en gaz naturel.
L'absence ou l'insuffisance d'infrastructures peut s'avérer problématique pour le développement de projets d'énergies renouvelables (exemple des projets de méthanisation mis en difficulté par l'absence de réseau de gaz proche ou encore une densité urbaine insuffisante pour la rentabilité d'un réseau de chaleur).

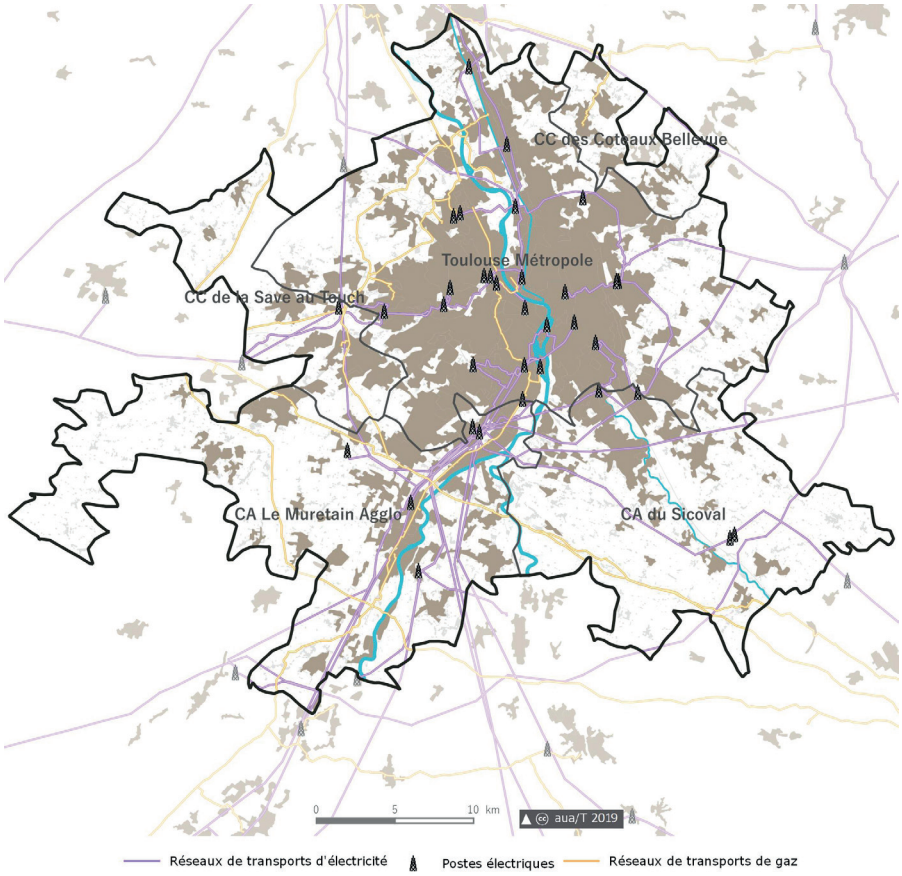
RTE alimente en électricité la grande agglomération toulousaine à travers 10 postes clients (industriels tels que l'hôpital de Rangueil, l'aéroport Toulouse Blagnac ou la SNCF) et 22 postes distributeurs relayés par Enedis exclusivement. Le réseau électrique actuel est en capacité de satisfaire les besoins des consommateurs et des producteurs d'électricité à l'horizon 2026 [5].

Le gaz naturel consommé est importé à l'échelle nationale auprès de quatre fournisseurs extérieurs pour 85% : la Norvège, la Russie, les Pays-Bas et l'Algérie [6]. Mais la totalité des importations est d'origine très diverse (70 fournisseurs au total), ce qui sécurise l'approvisionnement de la France. Aucun lieu de stockage de gaz naturel n'est installé sur le territoire de la grande agglomération toulousaine, le plus proche se trouvant sur la commune de Lussagnet (Landes). Le réseau ne présente aucun souci de capacité ou d'adaptation nécessaire pour transporter et distribuer de plus grands volumes de gaz ou du gaz de différentes origines : gaz naturel (100% du gaz acheminé aujourd'hui), biométhane (gaz renouvelable). Le projet d'unité de méthanisation de Ginestous, sur Toulouse, permettra dès 2020 d'injecter du biométhane directement dans le réseau actuel.

Les réseaux de chaleur permettent d'exploiter des énergies renouvelables peu faciles d'accès ou d'exploitation, plus difficilement valorisables à petite échelle, telles que celles issues de la biomasse ou de la géothermie profonde. Ils valorisent également l'énergie fatale issue de l'incinération des déchets, la récupération de chaleur sur process industriel ou des réseaux d'eaux usées...
Sur la grande agglomération toulousaine, neuf réseaux de chaleur locaux sont recensés : Ayguesvives, Balma, Blagnac, Castanet-Tolosan, Pinsaguel, Toulouse (4). La chaleur récupérée est issue de l'incinération des déchets ménagers, de la géothermie ou du bois-énergie selon les cas. Une chaudière d'appoint au gaz naturel vient très souvent compléter l'installation, utilisée en cas de grand froid ou de maintenance sur la chaudière principale.

Les réseaux de transport d'énergie (électricité et gaz naturel) du territoire

Source : RTE, TEREGA



4. Conjointement avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution

5. Travaux prospectifs menés par RTE

6. Source : TIGF, 2015

Des enjeux et des objectifs nationaux déclinés sur le territoire

La Loi Transition Ecologique pour la Croissance Verte vise à l'horizon 2050 :

- une division par 4 des émissions GES par rapport à 1990
- une réduction de 50% de la consommation d'énergie par rapport à 2012
- une part des ENR portée à 32%

Un cap donné à l'échelle régionale

Le 6 février 2017, le cap de la démarche « Région à Energie Positive » (REPOS) a été fixé par la Région Occitanie, à l'horizon 2050. Son objectif est double :

- diviser par 2 sa consommation énergétique ;
- multiplier par 3 sa production d'énergies renouvelables.

Tous les secteurs sont concernés : résidentiel, tertiaire, industrie, transport et agriculture. Pour chacun, des objectifs quantitatifs de baisse de la consommation sont annoncés. Il en est de même pour le développement de la production d'énergie renouvelable ; toutes les filières sont concernées : l'énergie hydraulique, éolienne, solaire, géothermique, la biomasse et l'hydrogène. Le scénario REPOS constitue le volet Energie du schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) en cours d'élaboration. Chaque territoire de l'Occitanie doit se mettre en capacité de se saisir de ces objectifs et de les décliner localement en fonction de ses spécificités.

Des stratégies définies sur les EPCI

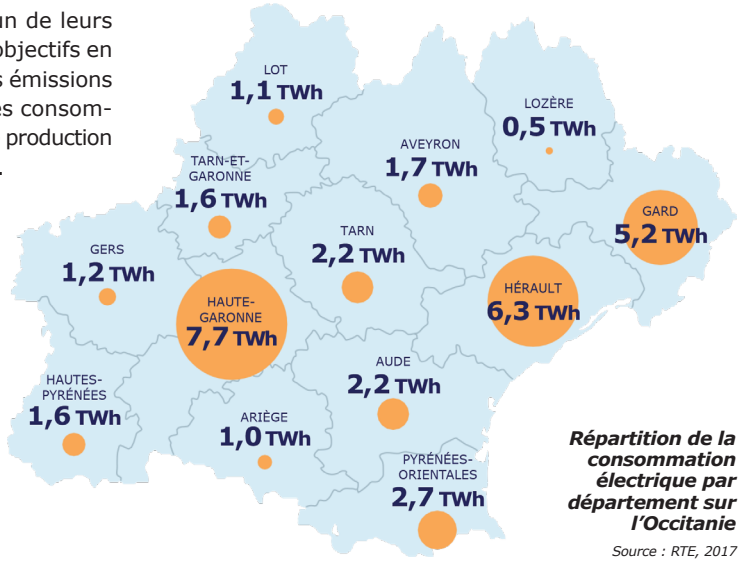
Dans la grande agglomération toulousaine, Toulouse Métropole, le Sicoval et le Muretain Agglo sont engagés dans une démarche de Plan Climat Air Energie Territorial. Chacun de leurs plans d'actions pose des objectifs en matière de diminution des émissions de GES, de diminution des consommations énergétiques et de production d'énergies renouvelables.

Un enjeu majeur de solidarité territoriale

Tous les territoires ne disposent pas des mêmes capacités de production. Certains produisent plus d'énergie qu'ils n'en consomment (l'Aveyron par exemple), d'autres consomment plus qu'ils ne produisent (comme la Haute-Garonne). Ce constat ouvre de nouveaux enjeux de coopération et de cohésion entre les territoires, où les réseaux ont un vrai rôle à jouer : d'une part le RTE qui dispose d'un réseau de transport interconnecté et d'autre part, Enedis dont le réseau de distribution est maillé en particulier entre « postes sources », afin d'assurer une sécurité d'alimentation.

Objectifs des PCAET dans la grande agglomération toulousaine, 2019

	Toulouse Métropole PCAET 2018-2023	Sicoval PCAET 2019-2024	Muretain Agglo PCAET 2020-2026
Adoption	juin 2018	octobre 2018	Élaboration en cours
Horizon	2030	2030	2050
Émissions de GES	-40% vs 2008	-19% vs 2013	-56%
Consommation d'énergie finale	-20% vs 2016	-12% vs 2013	-44%
Production d'ENR	+100% vs 2016	+70% vs 2012	+175%

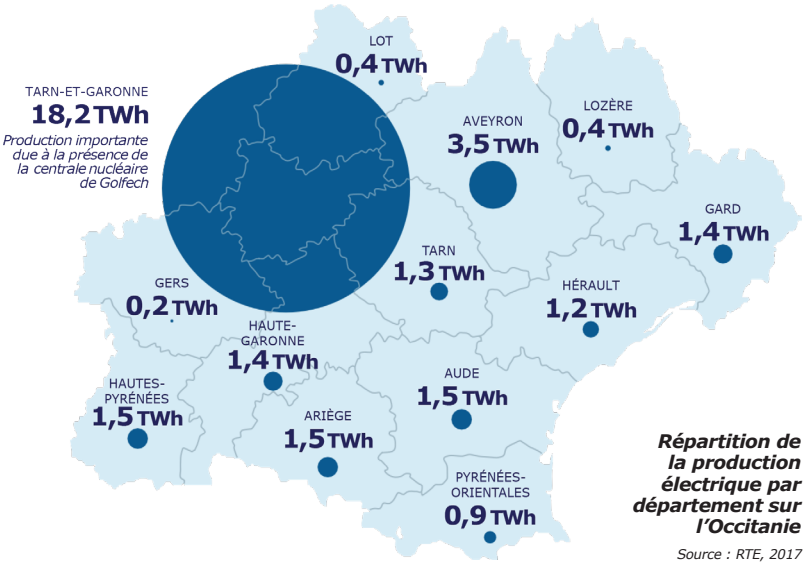


Répartition de la consommation électrique par département sur l'Occitanie

Source : RTE, 2017

Trois enjeux majeurs à retenir :

- Réduire les consommations d'énergie des secteurs résidentiel, tertiaire et des transports, notamment en cœur d'agglomération
- Développer et diversifier les énergies renouvelables et de récupération locales, en adaptant les choix retenus aux caractéristiques urbaines et périurbaines des territoires
- En parallèle, adapter l'ensemble du territoire au changement climatique.



Répartition de la production électrique par département sur l'Occitanie

Source : RTE, 2017

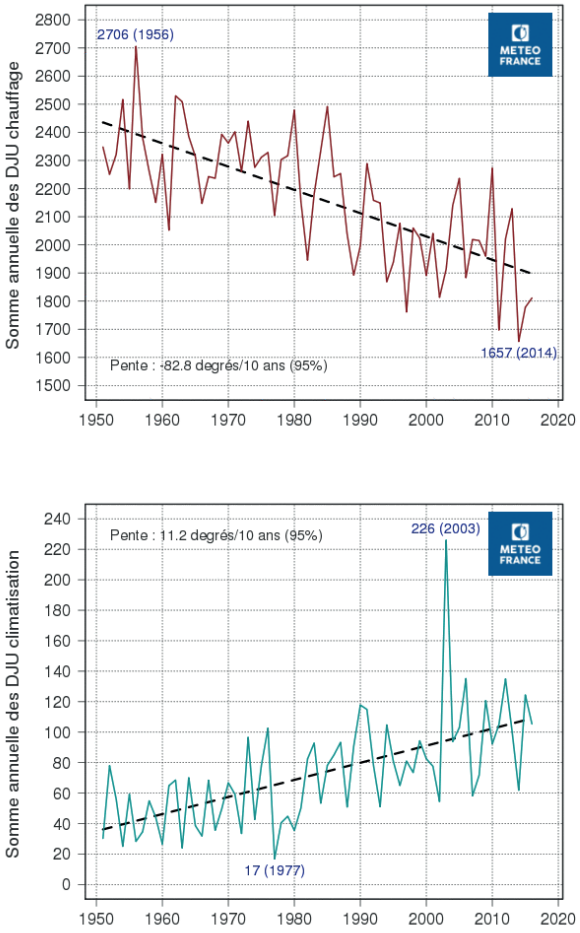
L'énergie, un enjeu d'adaptation au changement climatique

Sur la grande agglomération toulousaine, la moyenne annuelle de température est de 13,8°C. On observe une augmentation moyenne de plus de 1°C depuis les années 1950. Ce réchauffement s'est accéléré depuis le milieu des années 1990.
Le corollaire est une hausse du nombre de journées estivales (températures supérieures ou égales à 25°C) : l'augmentation moyenne sur la période 1951-2014 est de près de 6 jours par décennie. A contrario, le nombre de jours de gel diminue d'un peu plus de 3 jours par décennie sur la même période.

En cohérence avec ces observations, on note des tendances opposées entre les besoins en degré jour de chauffage et en degré jour de climatisation, qui permettent d'évaluer respectivement la consommation d'énergie pour le chauffage et pour la climatisation.
Le besoin en degré jour de chauffage est ainsi en diminution de 20% sur 60 ans, soit plus de 3% par décennie sur la période 1951-2016, alors que le besoin en degré jour de climatisation a plus que doublé sur la même période, suivant une pente ascendante de 11% par décennie.

Évolution du cumul de degrés jour chauffage (en haut) et climatisation (en bas) sur le site de Toulouse-Blagnac depuis 1951

(Source : Météo France)



Définitions

Energie primaire / énergie finale : l'énergie primaire est l'énergie « potentielle » contenue dans les ressources naturelles (comme le bois, le gaz, le pétrole, etc) avant toute transformation. L'énergie finale est l'énergie consommée et facturée à chaque consommateur, en tenant compte des pertes lors de la production, du transport et de la transformation du combustible. Mis à part l'énergie électrique, le taux de conversion de toutes les autres énergies est de 1 (énergie primaire = énergie finale). Pour l'électricité, 1 kWh en énergie finale équivaut à 2,58 kWh en énergie primaire.

Energie / puissance : pour quantifier l'énergie on utilise le wattheure (Wh) et pour quantifier la puissance le watt (W). Un watt représente un flux d'énergie d'un joule par seconde (1 joule/seconde ou 1J/s).
Énergie (Wh) = Puissance (en watts) x temps (en heures)

Energies de récupération : Comme leur nom l'indique, valoriser les énergies de récupération consiste à récupérer de l'énergie qui, à défaut, serait perdue. Les énergies de récupération sont les énergies générées par l'incération des déchets, la chaleur des data centers, la récupération de la chaleur industrielle,... toute chaleur perdue. Elles sont dites « propres », au même titre que le solaire, la biomasse ou le vent.

Le degré jour unifié (DJU) est la différence entre la température extérieure et une température de référence, qui permet de réaliser des estimations de consommations d'énergie thermique pour maintenir un bâtiment confortable en proportion de la rigueur de l'hiver ou de la chaleur de l'été.

Limites méthodologiques

Plusieurs des chiffres présentés dans cette publication sont issus du bilan territorial réalisé pour l'année 2015 par l'Observatoire Régional de l'Energie d'Occitanie (OREO) sur la grande agglomération toulousaine. La base de données construite par l'OREO couvre 90% de la consommation d'énergie régionale. Les consommations non comptabilisées (pour le moment) sont : le transport aérien et ferroviaire ; une partie de l'industrie (vapeur, combustibles spéciaux...) ; les consommations de bois énergie pour le chauffage d'appoint ou d'agrément chez les ménages (30% de la consommation de bois des ménages). L'OREO met tout en œuvre pour pallier aux manques de données territoriales par un processus d'amélioration constante. Les bilans énergétiques proposés permettent d'établir un premier état des lieux mais ne sont pas assez robustes pour assurer un suivi fin des consommations énergétiques territoriales.
Des données complémentaires transmises par Enedis, GRDF et RTE permettent de compléter ce portrait énergétique de territoire.

Publications aua/T disponibles sur www.aua-toulouse.org :

- Le changement climatique, 2017
- Atténuation du changement climatique, 2017
- Adaptation au changement climatique, 2017
- Précarité énergétique, 2017
- Acteurs et enjeux de la chaîne électrique et gazière, 2018

aua/T
Agence d'urbanisme et d'aménagement Toulouse aire métropolitaine
Le Belvédère - 11 bd des Récollets - CS 97802 - 31078 Toulouse cedex 4 - Tél. 05 62 26 86 26 - www.aua-toulouse.org