

Observatoire de l'énergie  
et des gaz à effet de serre

# de Rhône-Alpes

## Bilan énergie et effet de serre en Rhône-Alpes

Etat de la connaissance de  
la production, de la  
consommation d'énergie et  
des émissions de gaz à effet  
de serre

Mai 2015





# Table des matières

<b>1</b>	<b>PRESENTATION DE L'OREGES .....</b>	<b>- 6 -</b>
1.1	LES MISSIONS DE L'OREGES RHONE-ALPES .....	- 6 -
1.2	LE FONCTIONNEMENT DE L'OREGES RHONE-ALPES .....	- 6 -
1.2.1	<i>La gouvernance</i> .....	- 6 -
1.2.2	<i>Le comité de pilotage</i> .....	- 6 -
1.2.3	<i>Le comité technique</i> .....	- 6 -
1.2.4	<i>Le comité d'orientation</i> .....	- 7 -
1.2.5	<i>Les opérateurs de l'OREGES Rhône-Alpes</i> .....	- 7 -
1.2.6	<i>Les acteurs impliqués dans l'OREGES Rhône-Alpes</i> .....	- 8 -
1.3	LE PARTAGE DES DONNEES AU SERVICE DES TERRITOIRES.....	- 8 -
1.3.1	<i>L'OREGES Rhône-Alpes recense les installations de production d'énergie</i> .....	- 8 -
1.3.2	<i>L'OREGES Rhône-Alpes élabore des bilans de production, de consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre</i> .....	- 9 -
1.3.3	<i>L'OREGES Rhône-Alpes met en place des outils et des indicateurs permettant d'évaluer l'impact des politiques mises en œuvre</i> .....	- 9 -
1.3.4	<i>L'OREGES Rhône-Alpes réalise des études spécifiques, notamment prospectives</i> .....	- 9 -
1.4	UNE INFORMATION LARGEMENT DIFFUSEE.....	- 9 -
1.5	UNE DEMARCHE TRANSPARENTE.....	- 9 -
1.6	UNE VISION REGIONALE DE L'ENERGIE ET DES GAZ A EFFET DE SERRE .....	- 10 -
1.7	UNE COHERENCE AVEC LES TRAVAUX NATIONAUX.....	- 10 -
1.8	UNE DEMARCHE INSCRITE DANS LA DUREE .....	- 10 -
<b>2</b>	<b>LES PUBLICATIONS DE L'OREGES .....</b>	<b>- 12 -</b>
2.1	AU NIVEAU REGIONAL, DES CHIFFRES CLES RECENTS, DES BILANS ET DES ANALYSES GLOBALES .....	- 12 -
2.2	AU NIVEAU INFRAREGIONAL : DES PRODUITS STANDARDISES POUR TOUT TYPE DE TERRITOIRE (EN MAI DE L'ANNEE N+2) ...	- 13 -
<b>3</b>	<b>COMPARAISONS RHONE-ALPES/FRANCE .....</b>	<b>- 15 -</b>
<b>4</b>	<b>CONSOMMATIONS D'ENERGIE ET EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE : RESULTATS DETAILLES POUR L'ANNEE 2013 .....</b>	<b>- 17 -</b>
4.1	METHODE.....	- 17 -
4.2	DONNEES GENERALES.....	- 18 -
4.2.1	<i>Synthèse</i> .....	- 18 -
4.2.2	<i>La consommation d'énergie primaire en Rhône-Alpes en 2013</i> .....	- 19 -
4.2.3	<i>Les consommations d'énergie finale en Rhône-Alpes en 2013</i> .....	- 19 -
4.2.4	<i>Les émissions de gaz à effet de serre en Rhône-Alpes en 2013</i> .....	- 22 -
4.3	RESIDENTIEL.....	- 27 -
4.3.1	<i>Méthodologie</i> .....	- 27 -
4.3.2	<i>Synthèse</i> .....	- 28 -
4.3.3	<i>Les consommations d'énergie du résidentiel en 2013</i> .....	- 29 -
4.3.4	<i>Les émissions de gaz à effet de serre du résidentiel en 2013</i> .....	- 31 -
4.4	TERTIAIRE .....	- 33 -
4.4.1	<i>Méthodologie</i> .....	- 33 -
4.4.2	<i>Synthèse</i> .....	- 34 -
4.4.3	<i>Les consommations d'énergie du secteur tertiaire en 2013</i> .....	- 35 -
4.4.4	<i>Les émissions de gaz à effet de serre du tertiaire en 2013</i> .....	- 38 -
4.5	INDUSTRIE.....	- 41 -
4.5.1	<i>Méthodologie</i> .....	- 41 -
4.5.2	<i>Synthèse</i> .....	- 42 -

4.5.3	<i>Les consommations d'énergie de l'industrie en 2013</i> .....	- 42 -
4.5.4	<i>Emissions de gaz à effet de serre de l'industrie en 2013</i> .....	- 44 -
4.6	TRANSPORTS.....	- 47 -
4.6.1	<i>Methodologie</i> .....	- 47 -
4.6.2	<i>Synthèse</i> .....	- 50 -
4.6.3	<i>Les consommations d'énergie des transports.</i> .....	- 50 -
4.6.4	<i>Les émissions de gaz à effet de serre des transports en 2013</i> .....	- 52 -
4.7	AGRICULTURE .....	- 55 -
4.7.1	<i>Methodologie</i> .....	- 55 -
4.7.2	<i>Synthèse</i> .....	- 57 -
4.7.3	<i>Les consommations d'énergie dans l'agriculture en 2013</i> .....	- 58 -
4.7.4	<i>Les émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture en 2013</i> .....	- 59 -
<b>5</b>	<b>LA PRODUCTION D'ENERGIE EN RHONE-ALPES EN 2013</b> .....	<b>- 63 -</b>
5.1	SYNTHESE GLOBALE .....	- 63 -
5.2	PRODUCTION D'ENERGIE PAR FILIERE CLASSIQUE .....	- 65 -
5.2.1	<i>Le nucléaire</i> .....	- 65 -
5.2.2	<i>Les centrales thermiques</i> .....	- 65 -
5.3	PRODUCTION D'ENERGIE RENOUEVELABLE.....	- 66 -
5.4	PRODUCTION D'ELECTRICITE PAR FILIERE RENOUEVELABLE .....	- 66 -
5.4.1	<i>Le grand éolien</i> .....	- 66 -
5.4.2	<i>Le petit éolien</i> .....	- 67 -
5.4.3	<i>L'hydraulique</i> .....	- 68 -
5.4.4	<i>Le photovoltaïque</i> .....	- 69 -
5.4.5	<i>La valorisation électrique de la biomasse</i> .....	- 70 -
5.4.6	<i>La valorisation électrique des déchets</i> .....	- 70 -
5.5	PRODUCTION DE CHALEUR PAR FILIERE RENOUEVELABLE .....	- 70 -
5.5.1	<i>Le bois énergie</i> .....	- 70 -
5.5.2	<i>Le solaire thermique</i> .....	- 73 -
5.5.3	<i>La méthanisation</i> .....	- 76 -
5.5.4	<i>La valorisation thermique des déchets</i> .....	- 79 -
5.5.5	<i>Les pompes à chaleur</i> .....	- 79 -
<b>6</b>	<b>RESEAUX DE TRANSPORTS ET DISTRIBUTION</b> .....	<b>- 82 -</b>
6.1	LE TRANSPORT ET LA DISTRIBUTION DE GAZ .....	- 82 -
6.1.1	<i>Le transport de gaz en Rhône-Alpes</i> .....	- 82 -
6.1.2	<i>La distribution de gaz en Rhône-Alpes</i> .....	- 83 -
6.2	LE TRANSPORT ET LA DISTRIBUTION D'ELECTRICITE .....	- 84 -
6.2.1	<i>Le transport de l'électricité en Rhône-Alpes</i> .....	- 84 -
6.2.2	<i>La distribution de l'électricité en Rhône-Alpes</i> .....	- 85 -
6.3	LA DISTRIBUTION DE CHALEUR .....	- 85 -
<b>7</b>	<b>ENERGIE-CLIMAT : SITUATION DE LA REGION RHONE-ALPES AU REGARD DES OBJECTIFS NATIONAUX ET EUROPEENS « 3*20 »</b> .....	<b>- 86 -</b>
7.1	LES OBJECTIFS DES 3*20 A L'HORIZON 2020 .....	- 86 -
7.2	UNE REDUCTION DE 20% DES EMISSIONS DE GES PAR RAPPORT A 1990 .....	- 86 -
7.2.1	<i>Objectif</i> .....	- 86 -
7.2.2	<i>Situation en Rhône-Alpes</i> .....	- 86 -
7.3	UNE AUGMENTATION DE 20% DE L'EFFICACITE ENERGETIQUE .....	- 87 -
7.3.1	<i>Objectif</i> .....	- 87 -
7.3.2	<i>Situation en Rhône-Alpes</i> .....	- 87 -
7.4	EVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE PRIMAIRE PAR RAPPORT A 2005 .....	- 87 -
7.4.1	<i>Objectif</i> .....	- 87 -
7.4.2	<i>Situation en Rhône-Alpes : consommation en ktep</i> .....	- 87 -
7.5	20% DE PRODUCTION D'ENERGIE RENOUEVELABLE DANS LA CONSOMMATION D'ENERGIE.....	- 88 -

7.5.1	Objectif.....	- 88 -
7.5.2	Situation en Rhône-Alpes.....	- 88 -
<b>8</b>	<b>FLUX D'ENERGIE EN RHONE-ALPES : UNE AUTRE VISION DE L'ENERGIE .....</b>	<b>- 89 -</b>
8.1	INTRODUCTION .....	- 89 -
8.2	LA METHODE .....	- 91 -
8.2.1	Données de base .....	- 91 -
8.2.2	Les énergies.....	- 91 -
8.2.3	La consommation par secteur.....	- 94 -
<b>9</b>	<b>LISTES DES FIGURES .....</b>	<b>- 95 -</b>
9.1	LISTE DES GRAPHIQUES .....	- 95 -
9.2	LISTE DES TABLEAUX.....	- 96 -
9.3	LISTE DES CARTES.....	- 97 -
9.4	LISTE DES SCHEMAS.....	- 97 -
<b>10</b>	<b>GLOSSAIRE.....</b>	<b>- 98 -</b>
<b>11</b>	<b>PERIMETRE DE PRISE EN COMPTE DES EMISSIONS DE GES.....</b>	<b>- 99 -</b>
11.1	DE QUELLES EMISSIONS PARLONS-NOUS ? .....	- 99 -
11.2	D'OU VIENNENT LES GES PRODUITS PAR L'HOMME ? .....	- 99 -
11.3	APPROCHE « PAR LA CONSOMMATION » OU « PAR LA PRODUCTION » .....	- 99 -
11.3.1	L'approche par la production .....	- 99 -
11.3.2	L'approche par la consommation.....	- 99 -
11.3.3	Comment sont-elles calculées ? .....	- 100 -
11.3.4	Notion de polluants et de gaz à effet de serre. ....	- 101 -
<b>12</b>	<b>LES PRINCIPALES EVOLUTIONS METHODOLOGIQUES.....</b>	<b>- 103 -</b>
<b>13</b>	<b>LA CLASSIFICATION ENERGIE.....</b>	<b>- 106 -</b>
<b>14</b>	<b>LISTE DES ENTREPRISES LOCALES DE DISTRIBUTION D'ELECTRICITE ET OU DE GAZ EN RHONE-ALPES .</b>	<b>- 108 -</b>

# 1 Présentation de l'OREGES

Créé en 2002, l'OREGES Rhône-Alpes concrétise la volonté régionale de **mettre à disposition du grand public, des collectivités et des acteurs du monde de l'énergie un outil d'observation et d'information pertinent.**

## 1.1 Les missions de l'OREGES Rhône-Alpes

- Etre un lieu d'échange de toutes les informations relatives à l'énergie et les gaz à effet de serre ;
- Rassembler et produire une information au niveau régional et infrarégional sur les différentes composantes de la production/consommation d'énergie et d'émissions des gaz à effet de serre ;
- Mettre en place un suivi de cette connaissance avec des outils et des indicateurs permettant d'évaluer l'impact des politiques mises en œuvre ;
- Assurer la liaison, l'échange et la cohérence de ces informations entre le niveau régional et le niveau national ;
- Engager des études spécifiques, y compris sous la forme de prospectives, sur les ressources énergétiques locales, les besoins et les déterminants de la consommation.

## 1.2 Le fonctionnement de L'OREGES Rhône-Alpes

### 1.2.1 La gouvernance

Co-piloté par l'Etat et la Région, l'observatoire régional de l'énergie et des gaz à effet de serre (OREGES Rhône-Alpes) et l'observatoire régional des effets du changement climatique (ORECC Rhône-Alpes) sont animés dans le cadre d'une gouvernance commune mise en place en 2014.

Plusieurs instances orchestrent conjointement les travaux des observatoires :

- le comité de pilotage ;
- le comité technique ;
- le comité d'orientation.

### 1.2.2 Le comité de pilotage

Le comité de pilotage ORECC-OREGES est constitué des principaux financeurs des observatoires (DREAL - Région - ADEME – Agence de l'Eau). Co-présidé par l'Etat et la Région, il se réunit une à deux fois par an.

Son rôle est de valider :

- le programme d'activités des observatoires ;
- les principales productions ;
- les propositions du comité d'orientation.

Pour la préparation et la mise en œuvre de ses décisions, le comité de pilotage s'appuie sur un secrétariat technique, groupe miroir du comité de pilotage.

### 1.2.3 Le comité technique

Le comité technique suit la réalisation des programmes de travail des observatoires et s'assure de la qualité

des indicateurs, des analyses et des publications produits. Le comité technique associe les membres du secrétariat technique, les opérateurs et les principaux fournisseurs de données / partenaires des observatoires.

Autant que de besoin, le comité technique se réunit en formation commune ORECC / OREGES ou séparée.

Côté OREGES Rhône-Alpes, le comité technique comprend les principaux acteurs publics et privés du domaine de l'énergie. Le fonctionnement en réseau de ce dispositif partenarial est décrit dans la convention d'échange de données du 23/10/10 et son avenant (lien). La convention précise les modalités d'adhésion et de démission des partenaires. Il indique de quelle manière le partage des données est sécurisé au sein de l'observatoire dans le respect des secrets statistique et commercial et des droits de propriété.

#### **1.2.4 Le comité d'orientation**

Commun à l'ORECC et à l'OREGES, le comité d'orientation, qui se réunit une à deux fois par an, rassemble le réseau des partenaires des observatoires et des utilisateurs :

- il garantit l'utilité des productions des observatoires en représentant les intérêts et les attentes des utilisateurs des données et analyses produites, et en proposant un espace d'échanges entre ses membres ;
- il propose les grands axes de travail pour les observatoires et donne un avis consultatif sur le programme d'actions annuel et sur les publications de l'ORECC et de l'OREGES.

#### **1.2.5 Les opérateurs de l'OREGES Rhône-Alpes**

La mission des opérateurs de l'OREGES est de réaliser les livrables de l'observatoire que constituent les bilans de consommation d'énergie, d'émissions de gaz à effet de serre et de production d'énergie.

Pour ce faire, les opérateurs :

- assurent la collecte des données nécessaires à la réalisation des bilans de consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre auprès des partenaires et des autres fournisseurs de données ;
- animent le dispositif partenarial et formalisent les partenariats permettant la collecte des données locales ;
- réalisent la modélisation de la consommation d'énergie et des émissions de GES sur la base de méthodologies définies conjointement et en cohérence avec les recommandations nationales ;
- assurent la collecte des données sur la production d'énergie et réalisent la modélisation ;
- exploitent et analysent les données produites en s'assurant de la cohérence avec les données diffusées au niveau national ;
- identifient les axes d'amélioration et les proposent aux partenaires ;
- réalisent les produits de sortie : publications, bases de données, indicateurs, cartes ;
- gèrent le site internet ;
- animent les comités techniques et en assurent le secrétariat.

Actuellement, l'OREGES Rhône-Alpes s'appuie sur deux opérateurs : Rhônalpénergie-Environnement (RAEE) et l'Association régionale Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air (Air Rhône-Alpes).

- Jusqu'à fin 2012, RAEE était la seule structure technique de l'OREGES Rhône-Alpes, même si Air Rhône-Alpes collaborait étroitement à l'OREGES Rhône-Alpes depuis 2009 ;
- Le rôle d'Air Rhône-Alpes comme opérateur technique de l'OREGES a été acté au Comité de Pilotage OREGES du 24 janvier 2013.

- Chacun des opérateurs œuvre à la réalisation des livrables de l'observatoire, les rôles étant répartis comme suit :
  - AIR Rhône-Alpes assure la production des données de consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre : collecte des données, modélisation de la consommation d'énergie et des émissions de GES sur la base de méthodologies définies conjointement et en cohérence avec les recommandations nationales ;
  - RAEE assure l'élaboration de bilans relatifs à la production d'énergie. En outre, RAEE est en charge de la mise en place et de l'animation du dispositif partenarial, de l'exploitation et de l'analyse des données produites, de l'animation des comités techniques et de leur secrétariat, de la gestion du site internet, de la formalisation des partenariats, du lien avec le niveau national et de la valorisation des données.

### 1.2.6 Les acteurs impliqués dans l'OREGES Rhône-Alpes

- L'Etat représenté par :
  - la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) ;
  - et l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) ;
- la Région Rhône-Alpes ;
- les opérateurs, actuellement RAEE et Air Rhône-Alpes ;
- l'Union Française des Industries Pétrolières (UFIP) ;
- l'Union Française de l'Electricité (UFE) ;
- EDF ;
- GDF SUEZ ;
- RTE ;
- GRTgaz ;
- ErDF ;
- GrDF ;
- le Conseil Economique, Social et Environnemental Régional (CESER) ;
- l'Union des syndicats d'énergie de Rhône-Alpes ;
- le réseau Info Energie Rhône-Alpes (IERA) ;
- un représentant du monde universitaire ;
- un représentant du monde de l'entreprise ;
- la CLCV.

## 1.3 Le partage des données au service des territoires

Le dispositif partenarial mis en place contribue à améliorer la connaissance de la situation énergétique et de la situation en termes d'émissions de GES.

### 1.3.1 L'OREGES Rhône-Alpes recense les installations de production d'énergie

L'OREGES Rhône-Alpes recense, à partir des données mises à disposition par les différents partenaires, l'ensemble des installations de production d'énergie du territoire régional. Plus de 35 000 installations sont ainsi recensées. En Rhône-Alpes, en 2013, l'énergie renouvelable produite représente environ 23 % de la consommation d'énergie finale.



Ce recensement étant effectué par commune, chaque territoire de Rhône-Alpes peut ainsi connaître le nombre d'installations de production d'énergie, leurs puissances installées, et ainsi estimer par lui-même la production d'énergie de son territoire.

### **1.3.2 L'OREGES Rhône-Alpes élabore des bilans de production, de consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre**

L'OREGES Rhône-Alpes élabore des bilans annuels de production, de consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre depuis 2008. Les données concernant la production, la consommation d'énergie et les émissions de GES sont calculées pour chaque commune du territoire régional. Un bilan peut être établi pour tout territoire qu'il s'agisse d'une commune ou d'un groupement de communes (communauté d'agglomération, Contrat de Développement Durable Rhône-Alpes, Parc Naturel Régional, Département, Région...). Ces bilans annuels facilitent l'analyse des évolutions de la situation au cours du temps. Ils s'avèrent particulièrement intéressants pour les territoires engagés dans des démarches telles que le « Plan Climat Energie Territorial », les TEPOS,.... Depuis 2009, les données de consommation d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre sont produites par Air Rhône-Alpes et validées conjointement avec RhônAlpénergie-Environnement.

### **1.3.3 L'OREGES Rhône-Alpes met en place des outils et des indicateurs permettant d'évaluer l'impact des politiques mises en œuvre**

De nombreuses données diffusées par l'OREGES Rhône-Alpes (dénombrement des installations sur un territoire, évolution de la consommation d'énergie ou des émissions de GES) permettent d'évaluer l'impact des politiques publiques énergie-climat. En effet, l'OREGES Rhône-Alpes met en place progressivement un ensemble d'indicateurs facilitant l'évaluation de l'impact des politiques publiques énergie-climat, au niveau de la région et des territoires infrarégionaux.

### **1.3.4 L'OREGES Rhône-Alpes réalise des études spécifiques, notamment prospectives**

L'OREGES Rhône-Alpes est amené à engager ou à participer à des études spécifiques, y compris prospectives, sur les ressources énergétiques locales, les besoins et les déterminants de la consommation. En 2005, il a mené une étude prospective à l'horizon 2020 sur la consommation d'énergie et les émissions de GES en Rhône-Alpes.

## **1.4 Une information largement diffusée**

L'OREGES diffuse le plus largement possible les résultats de ses travaux. Le nouveau site internet **[www.oreges.rhonealpes.fr](http://www.oreges.rhonealpes.fr)**, mis en ligne fin 2013, permet ainsi d'accéder à des « profils énergie-climat » des différents territoires de Rhône-Alpes. D'importantes évolutions permettent aujourd'hui l'affichage des données sous forme de carte et l'extraction de données brutes.

La lettre d'information de l'OREGES Rhône-Alpes relaye elle-aussi les dernières données disponibles.

## **1.5 Une démarche transparente**

Le comité technique de l'OREGES Rhône-Alpes définit avec ses partenaires des règles de fonctionnement basées sur les textes juridiques actuels. Certains textes limitent la diffusion de données, d'autres rendent obligatoire leur diffusion. Jusqu'où diffuser l'information sans dévoiler des données confidentielles ? C'est la question posée à l'ensemble des partenaires. En clarifiant le niveau de « diffusabilité » des indicateurs produits, l'OREGES Rhône-Alpes travaille à la mise à disposition d'une information pertinente et utile aux territoires.

Les remarques des utilisateurs sont toujours les bienvenues : elles permettront d'enrichir les nouvelles versions et de les adapter aux besoins évolutifs des territoires.

Au-delà des éléments déjà disponibles sur le site, les demandes spécifiques des collectivités territoriales peuvent faire l'objet d'une demande directe auprès de l'OREGES Rhône-Alpes : nous contacter.

Ces demandes font l'objet d'un traitement spécifique d'extraction de données et d'analyse d'éventuels cas de confidentialité.

L'équipe s'engage à traiter ces demandes, dans la limite du temps homme-jour dont elle dispose.

## 1.6 Une vision régionale de l'énergie et des gaz à effet de serre

En initiant un dialogue vivant avec les acteurs locaux, l'OREGES Rhône-Alpes contribue à fiabiliser l'ensemble des données sur la production et la consommation d'énergie des territoires rhônalpins. Il en résulte une connaissance fine des enjeux régionaux et locaux. Les données de l'OREGES Rhône-Alpes alimentent des études dans plusieurs domaines (urbanismes, SCOT...).

## 1.7 Une cohérence avec les travaux nationaux

Afin d'assurer la cohérence des travaux menés en Rhône-Alpes avec ceux menés dans les autres régions, et au niveau national, l'OREGES Rhône-Alpes participe à plusieurs groupes de travail nationaux sur les observatoires :

- Le groupe de travail sur la statistique énergétique, mis en place par le Service d'Observation et des Statistiques (SOeS) du Ministère du Développement Durable, auquel participent également l'ADEME et les Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement.
- Le groupe de travail « Outils régionaux – Energie et Climat » (OTEC) du Réseau des Agences Régionales de l'Energie et de l'Environnement, avec la participation de l'ADEME et du SOeS. En 2010, le groupe de travail OTEC a produit un ensemble de cahiers techniques sur l'observation au niveau régional (gouvernance, sources des données, méthodologies, ...) sur les bilans énergétiques et d'émissions de GES. Ces documents sont disponibles sur le site internet de l'OREGES Rhône-Alpes. RAEE a co-rédigé un certain nombre de ces documents.
- Ces deux groupes de travail sont en cours de refonte depuis quelques années et devraient aboutir à la mise en place d'un réseau unique, au niveau national, des acteurs nationaux et régionaux de l'observation énergie et GES. RAEE, via le RARE, assiste l'ADEME dans la mise en place de ce réseau.
- Le groupe de travail « Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux » (PCIT), copiloté par l'INERIS, le CITEPA et la Fédération Atmo France, a permis l'élaboration en 2013 d'un guide méthodologique visant à harmoniser l'élaboration des inventaires régionaux spatialisés des émissions de GES (et des polluants locaux). Air Rhône-Alpes a participé à l'élaboration de la partie du guide relative au transport routier.

## 1.8 Une démarche inscrite dans la durée

L'OREGES Rhône-Alpes est aujourd'hui reconnu comme source de données de référence sur la consommation et la production d'énergie ainsi que sur les émissions de GES en Rhône-Alpes : les données produites sont de plus en plus utilisées pour les travaux de diagnostic au niveau régional (SRCAE) ou local (démarches de type Plans Climat). L'enjeu est maintenant de pouvoir apporter une aide au suivi de ces exercices.

- **13 novembre 2002** : L'OREGES Rhône-Alpes est créé, en région, par décision de la Commission thématique «Energie» de la Commission Régionale d'Aménagement et de Développement du Territoire (CRADT)
- **Juin 2003**: Première réunion du Comité de Pilotage de l'OREGES Rhône-Alpes et adoption du Règlement Intérieur
- **Février 2005** : Edition des premiers bilans et d'une étude prospective sur la situation énergétique d'ici 2020
- **2008** : Début de la collaboration entre RAEE et Air Rhône-Alpes permettant l'élaboration de bilans détaillés cohérents avec les analyses de qualité de l'air existantes
- **Novembre 2009** : Mise en ligne du site [www.oreges.rhonealpes.fr](http://www.oreges.rhonealpes.fr)
- **Septembre 2010** : Signature de la Convention d'Echange de Données entre tous les partenaires de l'OREGES Rhône-Alpes

- **2011** : Participation au SRCAE : modélisation détaillée des scénarios retenus
- **2012** : Affichage des données sous forme de cartes sur [www.oreges.rhonealpes.fr](http://www.oreges.rhonealpes.fr)
- **2012** : Mise en ligne de profils énergie climat standardisés pour tout type de territoire sur [www.oreges.rhonealpes.fr](http://www.oreges.rhonealpes.fr)
- **2013** : Refonte du site internet de l'OREGES Rhône-Alpes
- **2014** : Mise en place d'une gouvernance commune avec l'observatoire du changement climatique (ORECC). Diffusion des bilans de l'année N en mai N+1 au lieu de mai N+2.

## 2 Les publications de l'OREGES

### 2.1 Au niveau régional, des chiffres clés récents, des bilans et des analyses globales



#### En septembre de l'année N+1

Mise à disposition de la « note de tendances » sur la situation énergétique régionale relative à l'année N

La note de tendances 2013 est disponible sur le site internet



#### En avril de l'année N+2

Mise à disposition des chiffres-clés régionaux de l'année N.

Ces premiers chiffres clés permettent d'avoir une vision globale de la situation énergétique et des émissions de GES de la région Rhône-Alpes.

Les chiffres clés régionaux de l'année 2013 sont disponibles sur le site internet



### En mai de l'année N+2

Mise à disposition d'un ensemble de fiches présentant les indicateurs de suivi de la situation énergie – GES régionale.

Chaque indicateur est accompagné d'une fiche descriptive indiquant la possibilité de disposer de ces données à un niveau territorial plus fin.

Retrouvez les indicateurs dans l'onglet PUBLICATIONS du site internet



### En mai de l'année N+2

Publication d'un document détaillé complet sur l'état des lieux de la consommation d'énergie, des émissions de gaz à effet de serre et de la production d'énergie de Rhône-Alpes.

Ce bilan réalisé annuellement fournit, par département, les données de consommation et d'émissions de GES, leur répartition par secteur de consommation et par type d'énergie et leur évolution au cours du temps. Ces données sont accompagnées d'analyses, de représentations graphiques et d'éléments méthodologiques.

Consultez l'état de la connaissance de la production, de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre de l'année 2013 sur le site internet de l'OREGES Rhône-Alpes.

## 2.2 Au niveau infrarégional : des produits standardisés pour tout type de territoire (en mai de l'année N+2)

Devant l'accroissement des demandes de données directes par les territoires ou par les structures accompagnatrices, notamment dans le cadre de l'élaboration des Plans Climat Energie Territoire, l'OREGES a souhaité faciliter l'accès direct des utilisateurs du site aux données territoriales.

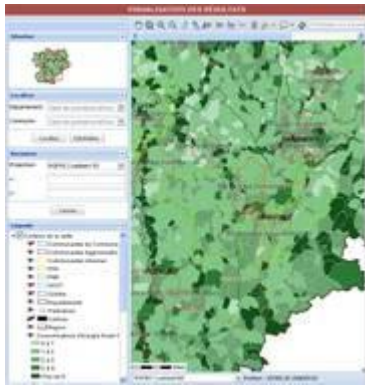
La partie « Données territoriales » du site permet donc d'accéder, pour tout territoire constitué d'un ensemble de communes aux données de l'OREGES, sous la forme de :



### Profils énergie-climat de territoire

Ces profils, édités annuellement sous la forme de documents PDF, fournissent des données détaillées chiffrées sur la situation du territoire en termes de production et de consommation d'énergie ainsi que d'émissions de gaz à effet de serre par secteur de consommation (résidentiel, tertiaire, industrie, transport, agriculture), et par filière énergétique, pour la dernière année disponible, tout en respectant les limites de confidentialité des données. Ces données sont assorties d'analyses par secteur de consommation, par type d'énergie ou d'usage ainsi que d'une représentation de leur évolution.

Ils sont édités chaque année pour la région Rhône-Alpes, les départements, les CDDRA, les SCOT, les PNR, les Communautés de Communes. Ils peuvent être générés sur demande pour tout autre territoire.



### Cartes dynamiques

Les cartes générées peuvent être imprimées, exportées sous format pdf ou image et interrogées directement par un Système d'Information Géographique propre. Elles sont aussi disponibles sous la forme de service WMS et WFS.

### Fichiers Excel

Pour permettre une analyse fine et personnalisée des données, l'OREGES Rhône-Alpes diffuse également un ensemble de fichiers Excel comportant des données par type de territoire :

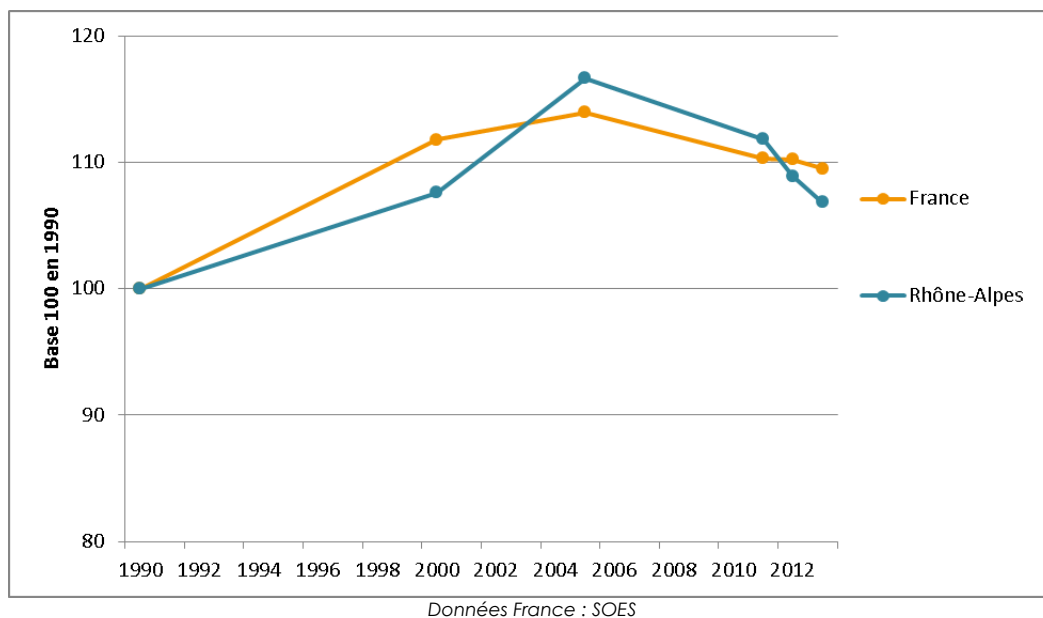
- indicateurs régionaux
- indicateurs départementaux
- indicateurs CDDRA
- indicateurs SCOT
- indicateurs PNR
- indicateurs Communes
- indicateurs PPA
- indicateurs Métropoles, Communautés Urbaines, Communautés d'Agglomération, Communautés de communes



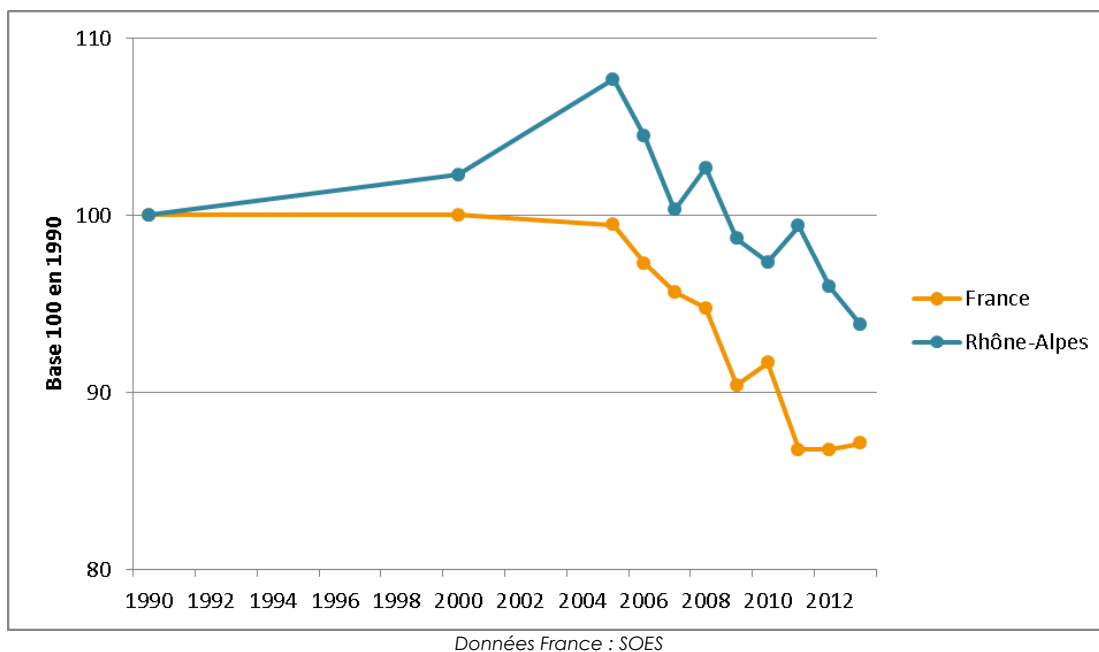
### 3 Comparaisons Rhône-Alpes/France

La consommation d'énergie finale en Rhône-Alpes en 2013 est de 15 200 ktep, soit 9,9 % de la consommation française (154,1 Mtep). La consommation rhônalpine a augmenté de près de 7 % depuis 1990, contre 9,5 % pour les consommations de la France. La région Rhône-Alpes émet 40 MteqCO<sub>2</sub>, soit 8,3% des émissions de GES en France (300 MteqCO<sub>2</sub>). La région Rhône-Alpes est aussi l'une des régions françaises les plus productrices d'énergie, par la production du nucléaire et de l'hydroélectricité.

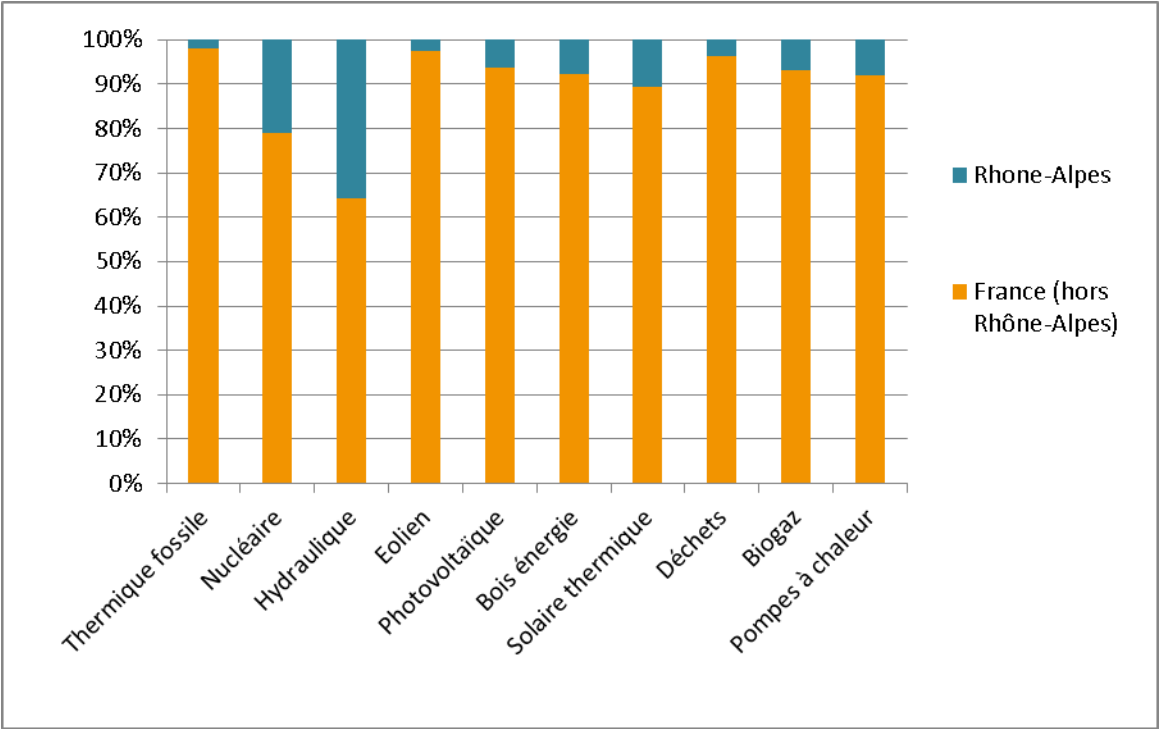
Graphique 1 : Evolution de la consommation d'énergie finale en France et en Rhône-Alpes (base 100 en 1990)



Graphique 2 : Evolution des émissions de gaz à effet de serre en France et en Rhône-Alpes (base 100 en 1990)



Graphique 3 : Part de la production rhônalpine par rapport à la France



Données France : SOES



# 4 Consommations d'énergie et émissions de gaz à effet de serre : résultats détaillés pour l'année 2013

## 4.1 Méthode

Les données détaillées sont issues d'une modélisation des consommations d'énergie effectuée par AIR Rhône-Alpes, à climat normal, s'appuyant principalement sur le guide national PCIT élaboré conjointement par l'INERIS, le CITEPA et Atmo France (Fédération des AASQA). Des précisions méthodologiques complémentaires ont été définies au sein de l'OREGES (rapportage à climat normalisé, comptabilisation des émissions de CO<sub>2</sub> dues à la consommation d'électricité...). Cette modélisation est faite à la maille communale, ce qui permet ensuite d'agréger ces données pour reconstituer tous les types de territoires (intercommunalités, Parcs Naturels Régionaux, SCOT,...).

Tout inventaire des émissions obéit à certains critères :

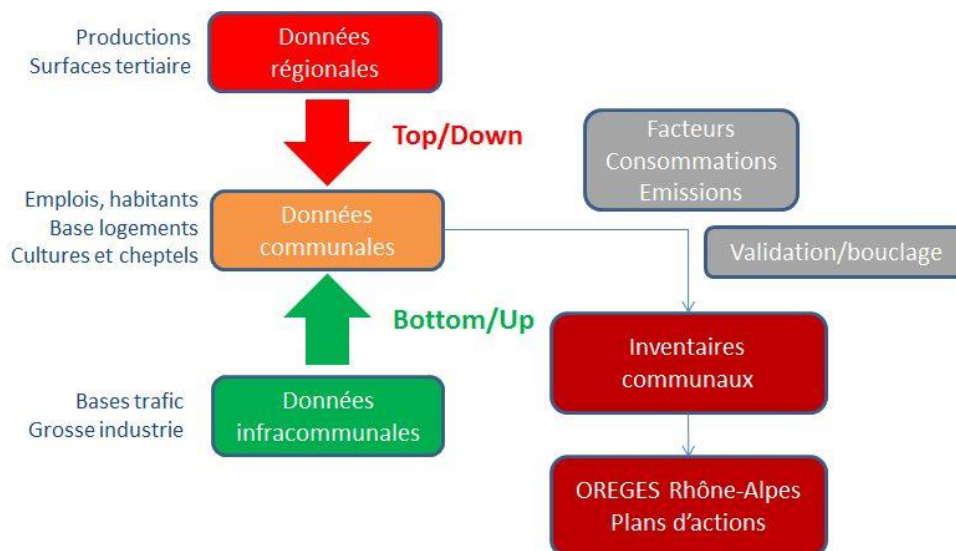
- **Exhaustivité des sources** : toutes les sources doivent être quantifiées, à l'exception des sources justifiées comme étant négligeables : la SNAP (Selected Nomenclature for Air Pollution) liste l'ensemble des activités (environ 400) susceptibles d'émettre dans l'atmosphère ;
- **Comparabilité entre territoires** : les sources de données doivent être cohérentes entre territoires afin de pouvoir comparer leurs émissions ;
- **Cohérence temporelle** : l'historique des années antérieures est recalculé lorsque la méthodologie évolue (source de données, facteurs) afin de conserver une cohérence entre toutes les années ;
- **Traçabilité** : toutes les sources de données utilisées sont tracées et documentées. Un travail important a été mené dans ce sens durant l'année 2014 ;
- **Validation/bouclage** : tous les résultats produits font l'objet d'un circuit de validations croisées afin de pallier toute erreur de calcul et/ou de raisonnement ;
- **Respect de la confidentialité** : étant donné qu'un certain nombre de données utilisées pour la modélisation sont confidentielles, toute donnée agrégée diffusée par l'OREGES Rhône-Alpes doit respecter les règles du secret statistique (au moins 3 établissements et moins de 85% de contribution pour le plus important).

Par ailleurs, un certain nombre de critères onusiens MRV (Mesurable, Rapportable Vérifiable) applicables aux inventaires d'émissions et mis en œuvre dans le cadre du projet MRV GES Grand Lyon ont été étendus à l'observatoire OREGES Rhône-Alpes :

- Mise en place d'un catalogue de sources de données (renforce la traçabilité entre serveur et base de données) ;
- Tous les facteurs d'émissions sont désormais sourcés et exprimés en unité native pour faciliter leur mise à jour ;
- Champ unité dans les tables résultats pour une meilleure lisibilité ;
- Traçage de la date de calcul pour s'assurer de la cohérence de l'ordre des traitements ;
- Documentation technique interne étoffée pour un meilleur partage des méthodes ;
- Veille réglementaire mieux formalisée ;
- Création d'un plan d'amélioration de l'inventaire pour mieux formaliser les axes de progrès et leur exécution.
- Renforcement des procédures de validation sectorielle (tableaux croisés dynamiques, check-list) :
  - o Comparaison systématique avec la version précédente
  - o Cohérence temporelle
  - o Validation à l'échelle de plusieurs territoires (a minima région et agglos)
  - o Analyse par activité fine, énergie, usage...
  - o Pas de valeurs négatives
  - o Conservation des mêmes émissions tout au long de la chaîne
- Assurance qualité : validation renforcée avec RAEE :
  - o Bilans
  - o Classifications (secteurs, énergies)

La méthode privilégiée pour la réalisation de l'inventaire régional est dite « bottom-up » : elle utilise dans la mesure du possible les données (activités, émissions) les plus fines disponibles à l'échelle infra communale (émissions gros industriels, comptages routiers...). Ces données sont ensuite agrégées à l'échelle communale pour le calcul des émissions. Lorsque les données n'existent pas à une échelle fine, des données régionales sont désagrégées à l'échelle communale au moyen de clés de désagrégation connues pour l'ensemble des communes de Rhône-Alpes (population, emplois...). Les données sont enfin ajustées en partie avec les données réelles fournies par les partenaires de l'OREGES.

Schéma 1 : Méthodologie générale de calcul des consommations d'énergie et émissions de GES



A partir de cette année, l'OREGES Rhône-Alpes est en mesure de fournir les données pour les années 1990, 2000 et 2005-2012, ainsi qu'une estimation pour l'année 2013. Les séries sont recalculées chaque année pour prendre en compte les évolutions méthodologiques.

Toutes les données présentes dans ce livret concernent l'année 2013 (sauf indication contraire); les chiffres de consommations d'énergie et d'émissions de gaz à effet de serre sont fournis à climat normal, ceux relatifs à la production d'énergie étant, quant à eux, à climat réel. Les données concernent tous les secteurs, hors branche énergie.

## 4.2 Données générales

### 4.2.1 Synthèse

La région Rhône-Alpes, forte d'un tissu industriel dense, d'une population nombreuse et en augmentation, d'infrastructures routières importantes et d'une agriculture dynamique, consomme 9,9 % de l'énergie finale en France. A l'image de la France, le secteur des bâtiments (résidentiel et tertiaire) est le secteur le plus consommateur d'énergie, notamment pour les besoins en chaleur. Les émissions de gaz à effet de serre et les consommations de l'industrie rhônalpine continuent de baisser et sont au-dessous de leurs niveaux de 1990.

Les énergies fossiles représentent 61% des énergies consommées, contre 69% en 1990. Les émissions de gaz à effet de serre sont en baisse régulière depuis 2005, et sont, en 2013, en dessous du niveau de 1990 (-6%).

La région Rhône-Alpes est aussi fortement productrice d'énergie, majoritairement électrique. Avec quatre centrales nucléaires, la région est l'une des plus nucléarisées d'Europe. La tradition hydroélectrique de la région, avec des fortes potentialités sur le Rhône et dans les Alpes notamment, lui permet de contribuer à près de 30% de la production hydroélectrique française. Les filières d'énergies renouvelables plus récentes, comme l'éolien, le photovoltaïque, le biogaz, ou le solaire thermique, si elles représentent encore une faible part du total de l'énergie produite, sont en constante augmentation. L'utilisation du bois, comme

source de chaleur, est une tradition bien ancrée dans la région, avec toutefois un transfert progressif du bois bûche vers le granulé et les plaquettes forestières. Depuis cette année, l'OREGES Rhône-Alpes comptabilise l'énergie valorisée par les pompes à chaleur des particuliers, énergie qui représente une part importante de la chaleur renouvelable.

L'analyse des flux d'énergie en Rhône-Alpes (pour l'année 2012, à climat réel), d'après le modèle de l'Agence Internationale de l'Energie, détaille les principaux vecteurs énergétiques utilisés en Rhône-Alpes. La taille relative des différents flux est représentée proportionnellement à leur poids (en tep). Ce diagramme permet de visualiser l'approvisionnement, la transformation et la consommation d'énergie en Rhône-Alpes.

#### 4.2.2 La consommation d'énergie primaire en Rhône-Alpes en 2013

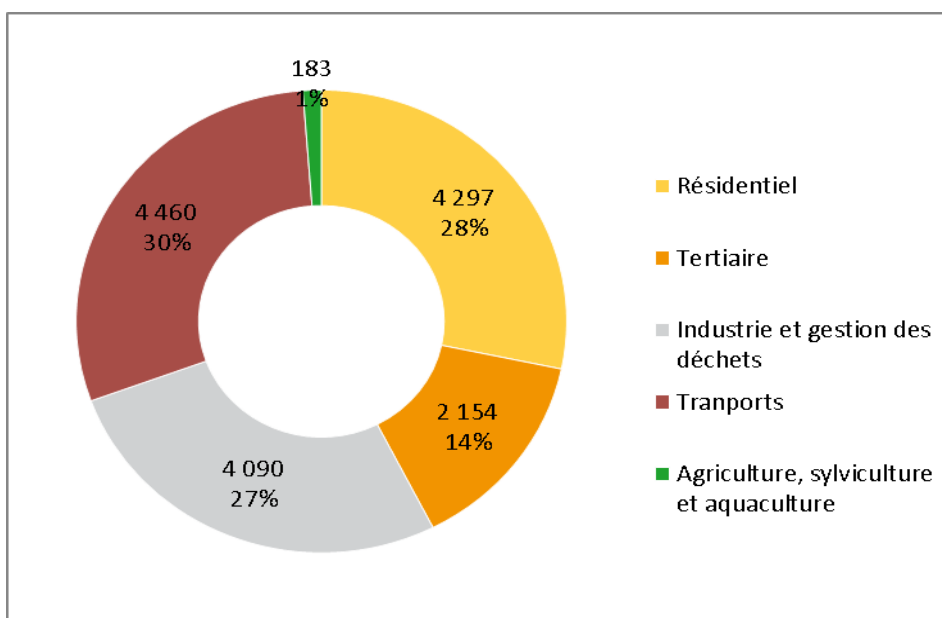
La consommation d'énergie primaire est constituée des consommations de la branche énergie, des consommations finales des autres secteurs d'activité et des consommations d'énergie à des fins non énergétiques (pétrole pour plastique, gaz pour engrais...). La consommation d'énergie finale (tous secteurs, hors branche énergie) a été de 15 200 ktep en 2013 en Rhône-Alpes. Le pic de consommation a été atteint en 2005, et depuis on constate une baisse régulière. Les énergies fossiles tendent à baisser mais représentent encore 61% des énergies consommées (contre 69 % en 1990). Le secteur des bâtiments (résidentiel et tertiaire) est le plus gros consommateur, avant les transports et l'industrie.

Tableau 1 : La consommation d'énergie primaire en Rhône-Alpes (en ktep)

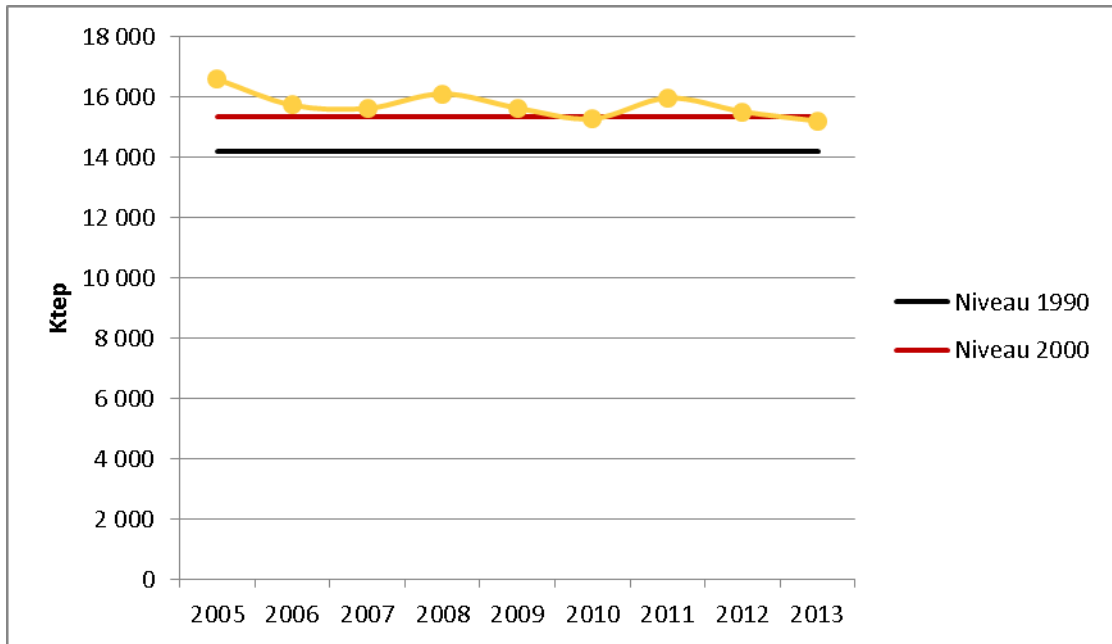
Consommation de la branche énergie (A)	949	5,7 %
Consommation finale énergétique (B)	15 184	91,9 %
Consommation finale non énergétique (C)	372	2,4 %
Consommation totale d'énergie primaire (A+B+C)	16 505	100%

#### 4.2.3 Les consommations d'énergie finale en Rhône-Alpes en 2013

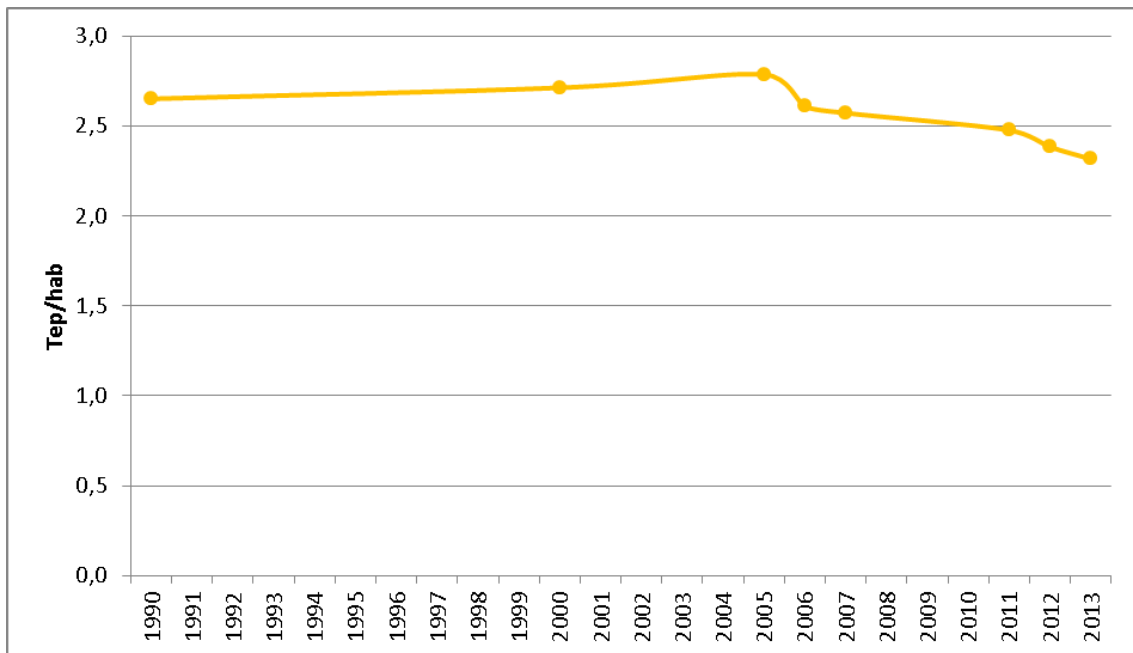
Graphique 4 : Part des secteurs dans la consommation d'énergie finale(en % et en ktep)



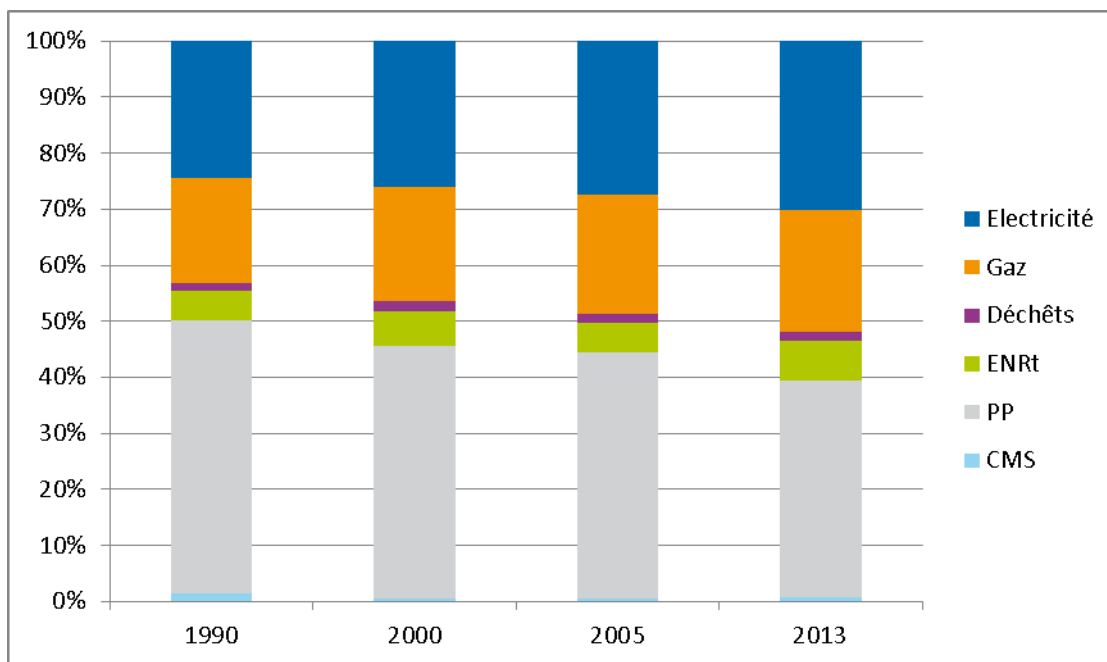
Graphique 5 : Evolution de la consommation d'énergie finale depuis 1990 (en ktep)



Graphique 6 : Evolution de la consommation d'énergie finale depuis 1990 par habitant



Graphique 7 : Evolution du mix énergétique



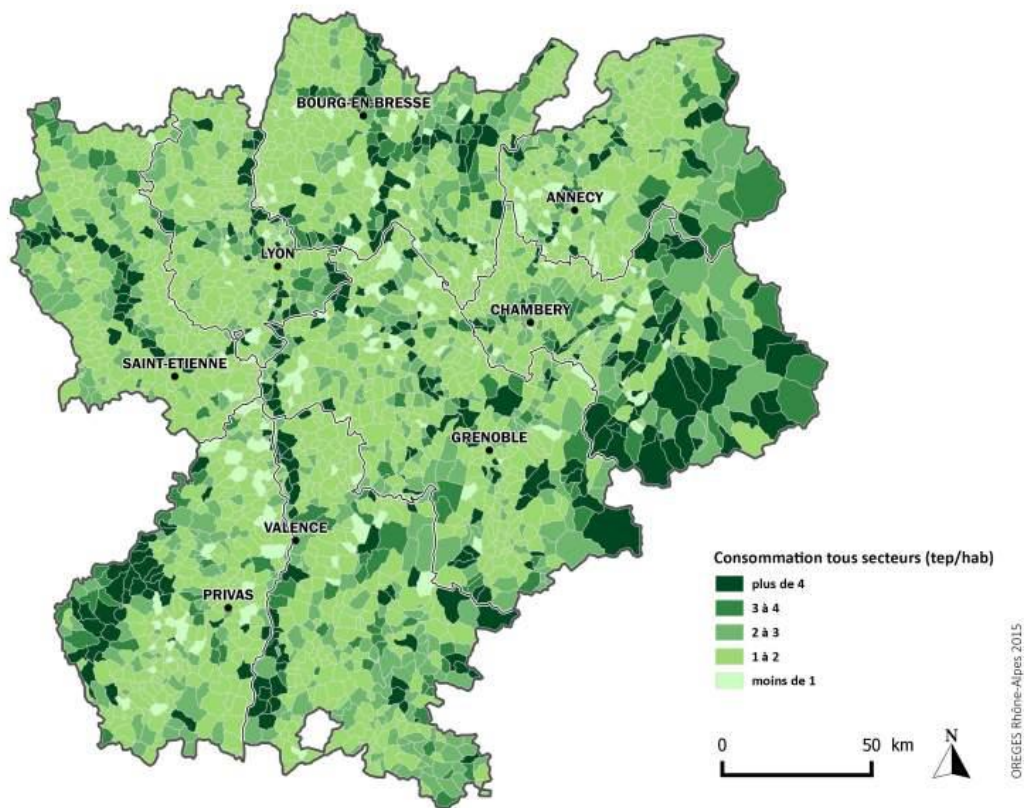
CMS : Combustibles à Minéraux Solides PP : Produits Pétroliers ENRt : Energie renouvelable Thermique

Tableau 2 : Part de chaque département dans la consommation régionale d'énergie finale, par énergie (en ktep et %)

	CMS	PP	ENRt	Déchets	Gaz	Electricité	Total	%
<b>Rhône-Alpes</b>	<b>100</b>	<b>5 871</b>	<b>1 102</b>	<b>220</b>	<b>3 311</b>	<b>4 581</b>	<b>15 184</b>	<b>100%</b>
Ain	1	613	115	1	250	413	1 394	9,2%
Ardèche	2	322	72	13	114	187	711	4,7%
Drôme	1	632	111	1	205	319	1 269	8,4%
Isère	63	1 102	223	108	737	1 081	3 315	21,8%
Loire	4	623	125	3	450	403	1 608	10,6%
Rhône 2015	2	590	87	9	167	261	1 116	7,4%
Savoie	2	499	117	6	193	534	1 350	8,9%
Haute-Savoie	20	721	146	1	290	481	1 658	10,9%
Métropole de Lyon	5	769	105	78	905	901	2 763	18,2%

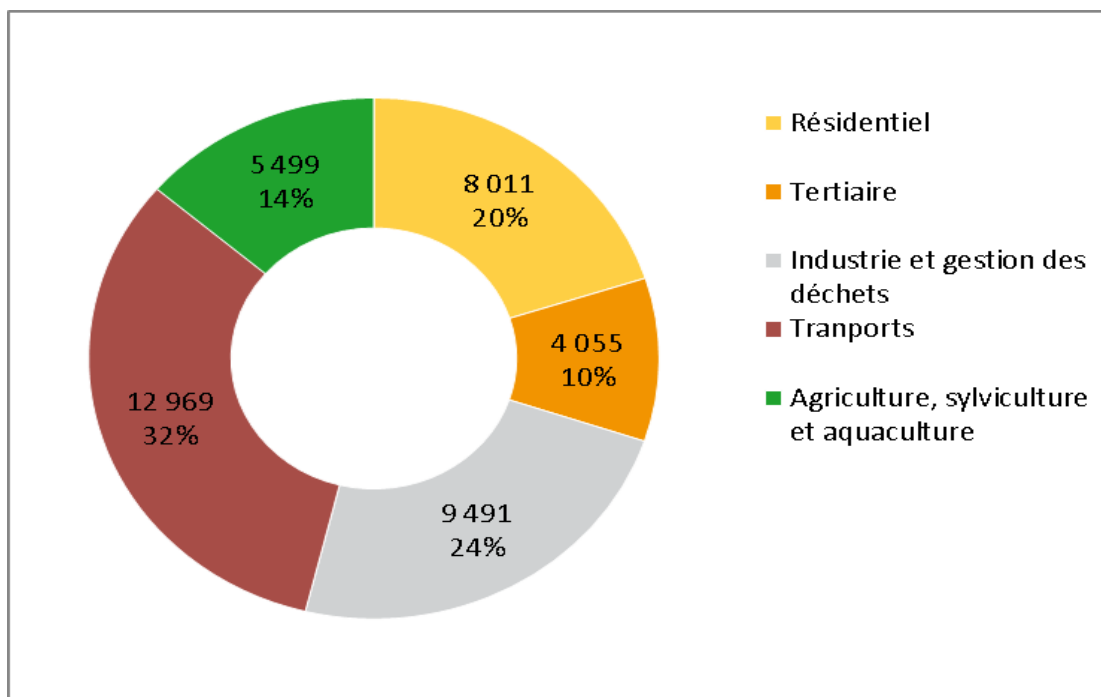
CMS : Combustibles à Minéraux Solides PP : Produits Pétroliers ENRt : Energie renouvelable Thermique

Carte 1 : Consommations d'énergie finale, tous secteurs, par habitant en 2013 (tep)

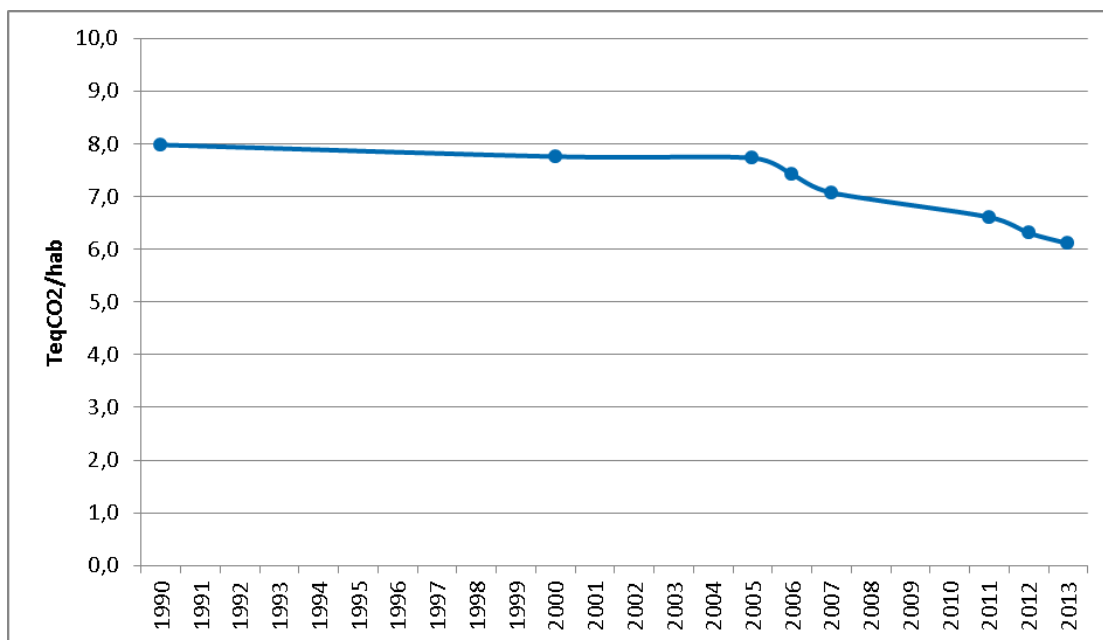


#### 4.2.4 Les émissions de gaz à effet de serre en Rhône-Alpes en 2013

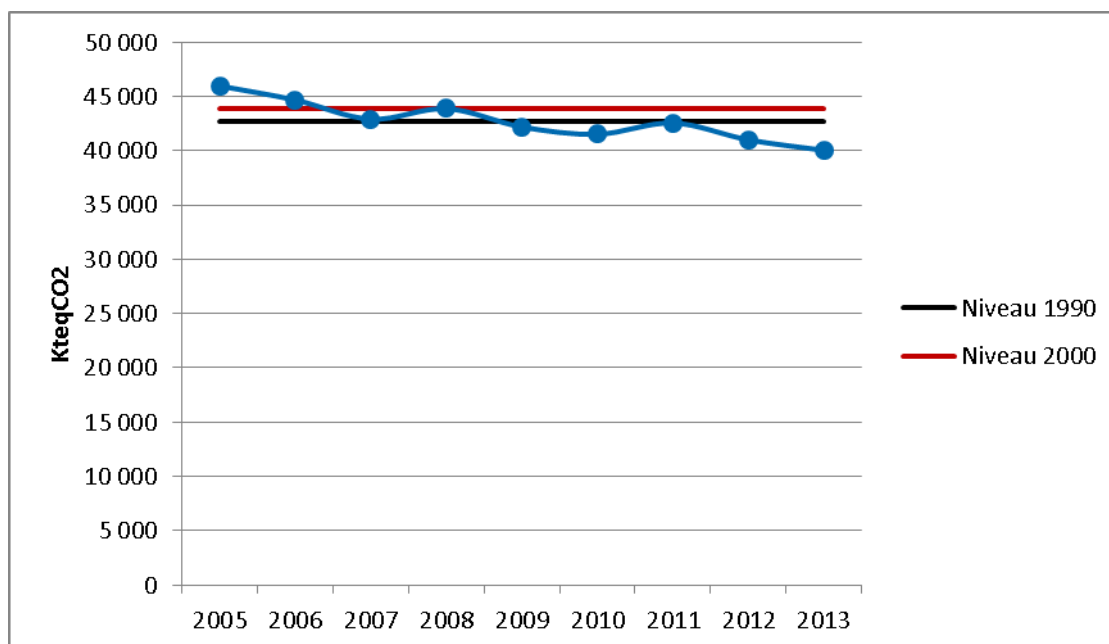
Graphique 8 : Part des secteurs dans les émissions de GES toutes origines (en % et milliers de teqCO<sub>2</sub>)



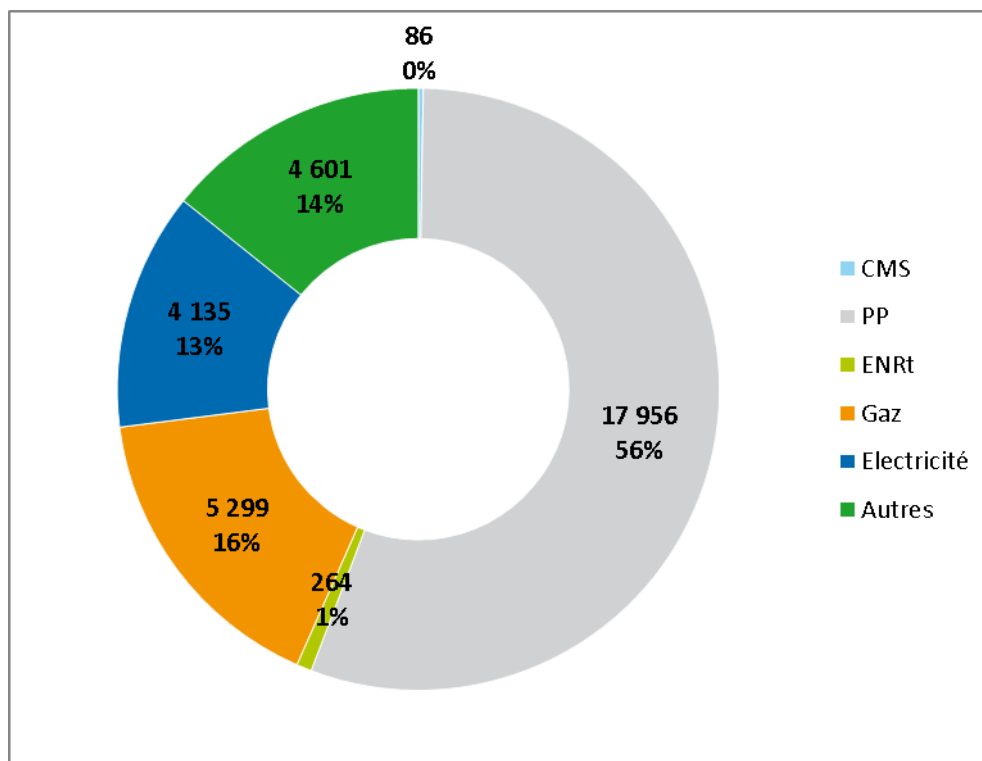
Graphique 9 : Evolution des émissions de GES par habitant



Graphique 10: Les émissions de gaz à effet de serre depuis 1990 (en kteqCO<sub>2</sub>)



Graphique 11 : Les émissions d'origine énergétique en 2013 (en kteqCO<sub>2</sub> et en %)



CMS : Combustibles à Minéraux Solides PP : Produits Pétroliers ENRT : Energie renouvelable Thermique

Tableau 3 : Comparaisons internationales des émissions de CO<sub>2</sub> d'origine énergétique (en teqCO<sub>2</sub> par habitant)

	1990	2011	2012
<b>Rhône-Alpes</b>	<b>6,2</b>	<b>5,4</b>	<b>5,1</b>
France	6,1	5	5,1
Allemagne	12	9,1	9,2
Espagne	5,3	5,9	5,8
Italie	7	6,5	6,2
Royaume-Uni	9,6	7	7,2
Europe (UE 28)	8,5	7	6,9
Amérique du Nord	15,2	13,5	13
Amérique Latine	1,7	2,4	2,5
Moyen Orient	4,4	7,6	7,8
Extrême Orient	1,7	3,5	3,6
Chine	2	5,9	6,1
Océanie	13,8	15,4	15,2

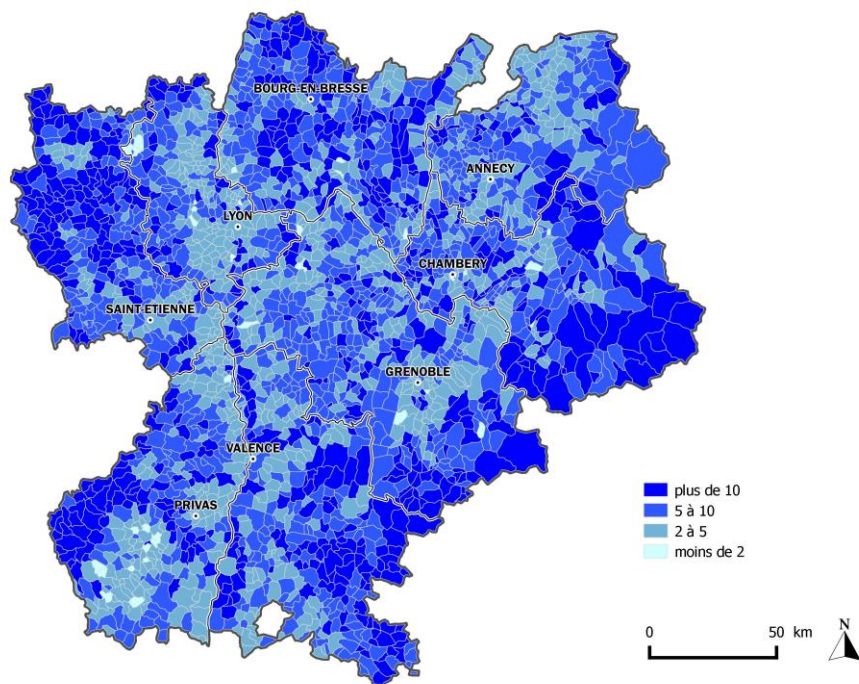


Tableau 4 : Part de chaque département dans les émissions de gaz à effet de serre régionales d'origine énergétique, par énergie (en kteqCO<sub>2</sub> et %)

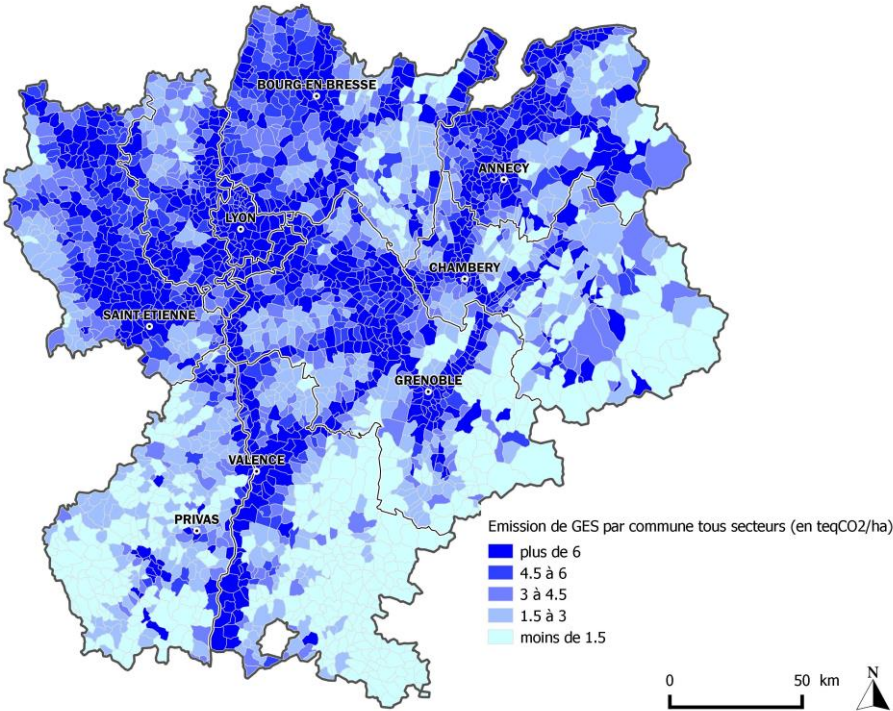
	CMS	PP	ENRt	Déchets	Gaz	Electricité	Total	%
<b>Rhône-Alpes</b>	<b>86</b>	<b>17 951</b>	<b>264</b>	<b>1</b>	<b>5 286</b>	<b>4 135</b>	<b>32 323</b>	<b>100%</b>
Ain	6	1 885	30	0	444	393	3 097	9,6%
Ardèche	4	830	21	0	133	177	1 517	4,7%
Drôme	6	1 993	21	0	349	292	2 816	8,7%
Isère	23	3 308	55	0	926	979	6 951	21,5%
Loire	16	1 952	30	0	741	343	3 433	10,6%
Rhône 2015	7	1 814	22	0	310	271	2 588	8,0%
Savoie	6	1 547	28	0	273	458	2 984	9,2%
Haute-Savoie	9	2 267	40	0	590	489	3 488	10,8%
Métropole de Lyon	9	2 354	16	0	1 520	733	5 449	16,9%

CMS : Combustibles à Minéraux Solides PP : Produits Pétroliers ENRt : Energie renouvelable Thermique

Carte 2 : Emissions de gaz à effet de serre d'origine énergétique et non énergétique par habitant en Rhône-Alpes (teqCO<sub>2</sub> par habitant)



Carte 3 : Emissions de gaz à effet de serre d'origine énergétique et non énergétique par hectare en Rhône-Alpes (teqCO<sub>2</sub> par hectare)



## 4.3 Résidentiel

### 4.3.1 Méthodologie

Les logements émettent des gaz à effet de serre à proportion de leurs modes de chauffage, de cuisson, de chauffage de l'eau chaude sanitaire (ECS) et d'utilisation d'appareils électriques. Ces usages dépendent eux-mêmes des techniques utilisées qui varient généralement selon l'époque de construction des logements. Ainsi, l'énergie la plus utilisée pour le chauffage avant 1975 était le fioul alors qu'après 1975, l'électricité puis le gaz prennent de plus en plus d'importance.

Les consommations concernent principalement le chauffage mais aussi les autres usages de l'énergie comme l'eau chaude sanitaire et la cuisson des aliments. L'électricité spécifique, c'est-à-dire celle utilisée pour les appareils électroménagers est également quantifiée.

Les territoires ruraux comptent de nombreuses maisons individuelles utilisant du fioul. Dans les territoires urbains, les immeubles collectifs sont le plus souvent chauffés au gaz mais également certaines maisons individuelles ; le chauffage au charbon a presque complètement disparu sauf à proximité des anciennes mines.

Tous les types de logements sont pris en compte : résidences principales, logements occasionnels, résidences secondaires. En revanche les hébergements temporaires ne sont pas comptabilisés (hôtels, gîtes, etc).

Le parc de logements est d'abord caractérisé à partir des données issues des statistiques publiques disponibles. Il s'agit ainsi de déterminer pour chaque « classe » de logements (résidence principale ou secondaire, maison individuelle ou logement collectif, année de construction, ...) le nombre de logements concernés pour chaque commune.

En fonction de ces données, les types de logements sont affectés d'une « consommation unitaire » donnée par le CEREN (Centre d'Études et de Recherches Économiques sur l'énergie).

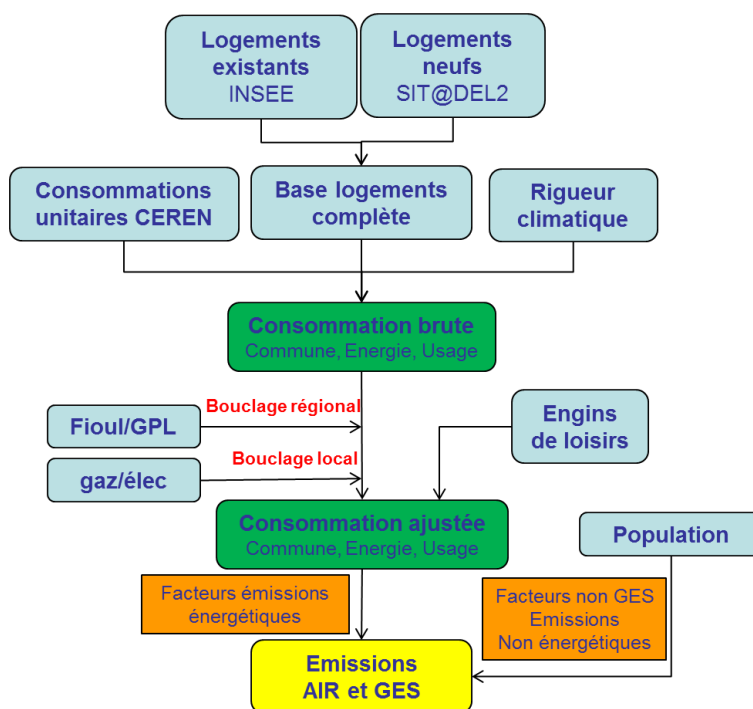
Les consommations ainsi obtenues par commune, énergie et usage, sont validées avec les consommations régionales pour ce qui concerne les produits pétroliers (fioul domestique, GPL...) et par des consommations à l'échelle des agglomérations ou des départements (fournies par les partenaires de l'OREGES Rhône-Alpes) pour ce qui concerne le gaz et l'électricité.

Enfin, on affecte les facteurs d'émissions de GES, afin d'obtenir les émissions de GES par commune, par énergie et par usage. Les émissions de GES du secteur résidentiel sont donc uniquement dues à la consommation d'énergie. Pour calculer les émissions de GES issues de l'électricité, on comptabilise les émissions sur le lieu de consommation et non pas de production.

A compter de cette année, sont évaluées les consommations et émissions des engins de loisir (tondeuses, motoculteurs/motobineuses, tronçonneuses et débroussailleuses) : la méthode décrite dans le guide PCIT propose des hypothèses relatives au taux d'équipement des ménages (source INSEE 2006), au nombre annuel d'heures d'utilisation et à la consommation horaire en énergie.

La méthodologie décrite peut se schématiser de la façon suivante :

Schéma 2 : Méthodologie du résidentiel



A noter que 50% des consommations et émissions liées au chauffage urbain (calculées dans le secteur industriel) sont affectées au secteur résidentiel.

#### 4.3.2 Synthèse

Le résidentiel est le deuxième secteur le plus consommateur d'énergie en Rhône-Alpes en 2013, avec 4,3 Mtep, soit 28 % des consommations d'énergie finale. Si on rajoute les consommations du tertiaire (14%), le secteur du bâtiment est le plus consommateur d'énergie, avec 42 % des consommations (contre 44% au niveau national).

Les consommations du secteur résidentiel retrouvent en 2013 leur niveau de 2000, en baisse de 4% par rapport à 2012, mais encore 19 % supérieures à leur niveau de 1990.

Le résidentiel consomme un peu plus d'électricité que de gaz. Les parts de l'électricité et du gaz sont en hausse constante depuis 1990, au détriment surtout des produits pétroliers ; la part des énergies renouvelables thermiques augmente depuis 2006. L'usage principal de l'énergie utilisée dans le résidentiel est la chaleur (chauffage, climatisation, eau chaude sanitaire, cuisson).

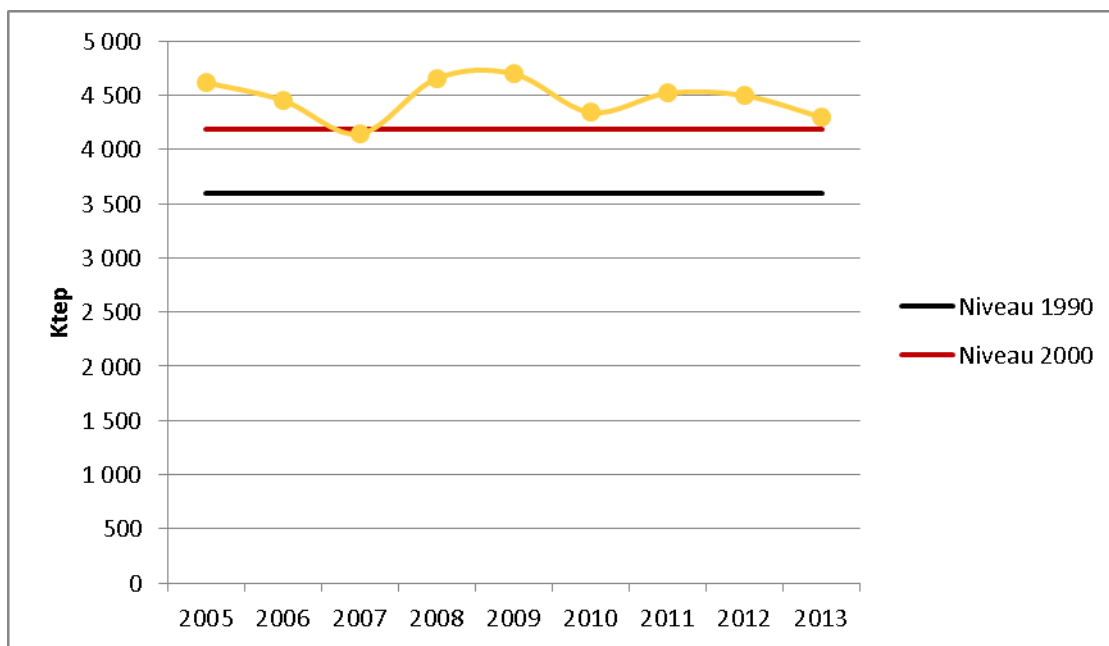
Le secteur résidentiel représente 20 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) de Rhône-Alpes en 2013. Les émissions sont en baisse depuis 2005.

### 4.3.3 Les consommations d'énergie du résidentiel en 2013

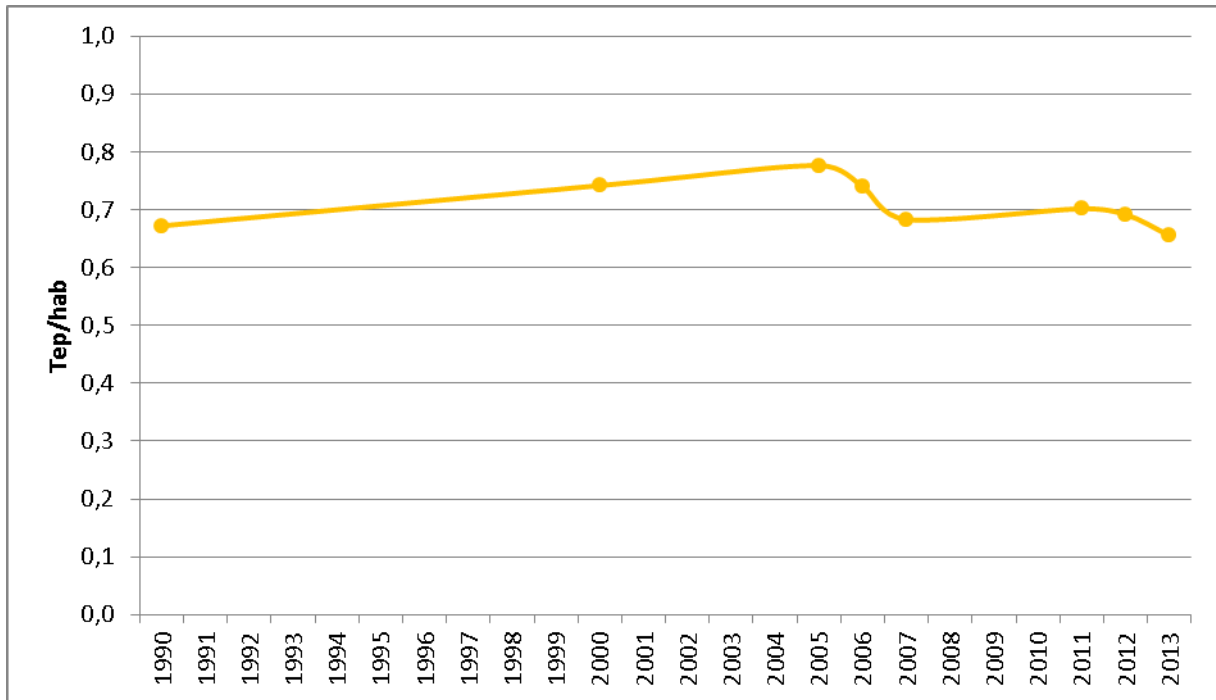
Tableau 5 : Consommations du secteur résidentiel par énergie et par département (en ktep et en % du total régional)

	CMS	PP	ENRt	Déchets	Gaz	Electricité	Total	%
<b>Rhône-Alpes</b>	<b>27</b>	<b>852</b>	<b>686</b>	<b>49</b>	<b>1 242</b>	<b>1 441</b>	<b>4 297</b>	<b>100%</b>
Ain	1	83	75	0	108	156	423	9,8%
Ardèche	1	61	53	0	26	84	225	5,2%
Drôme	1	63	56	0	86	118	325	7,6%
Isère	16	152	142	11	158	300	778	18,1%
Loire	3	105	79	0	204	141	532	12,4%
Rhône 2015	1	57	57	0	70	113	298	6,9%
Savoie	1	95	73	0	69	112	350	8,2%
Haute-Savoie	1	176	104	0	131	193	605	14,1%
Métropole de Lyon	3	60	48	38	389	225	763	17,7%

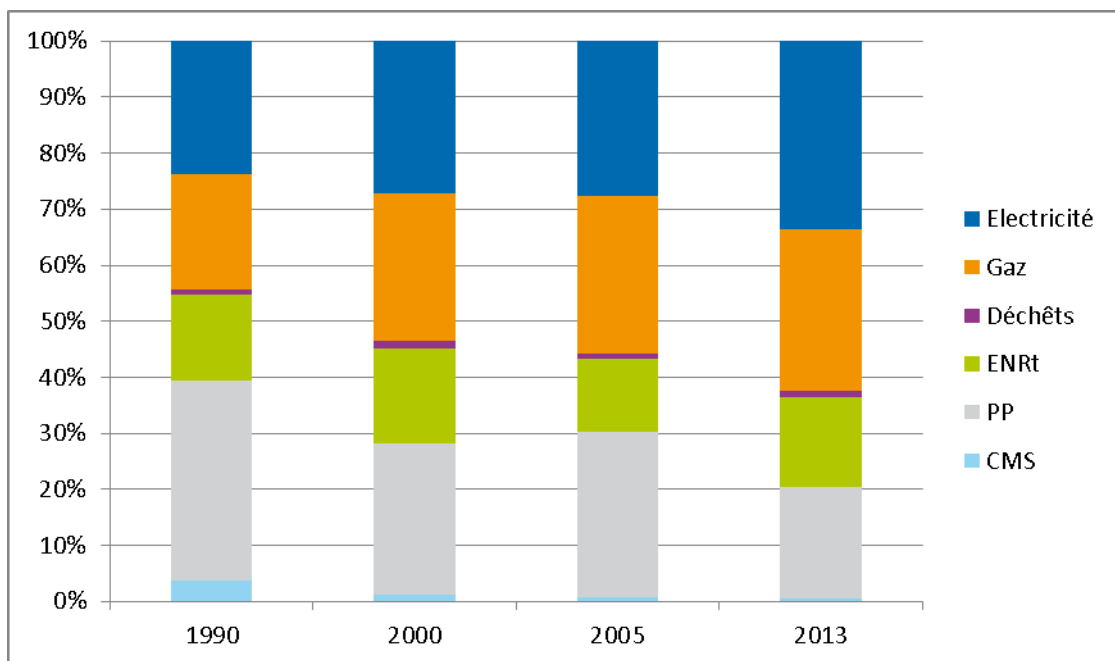
Graphique 12 : Evolution de la consommation du secteur résidentiel en Rhône-Alpes (en ktep)



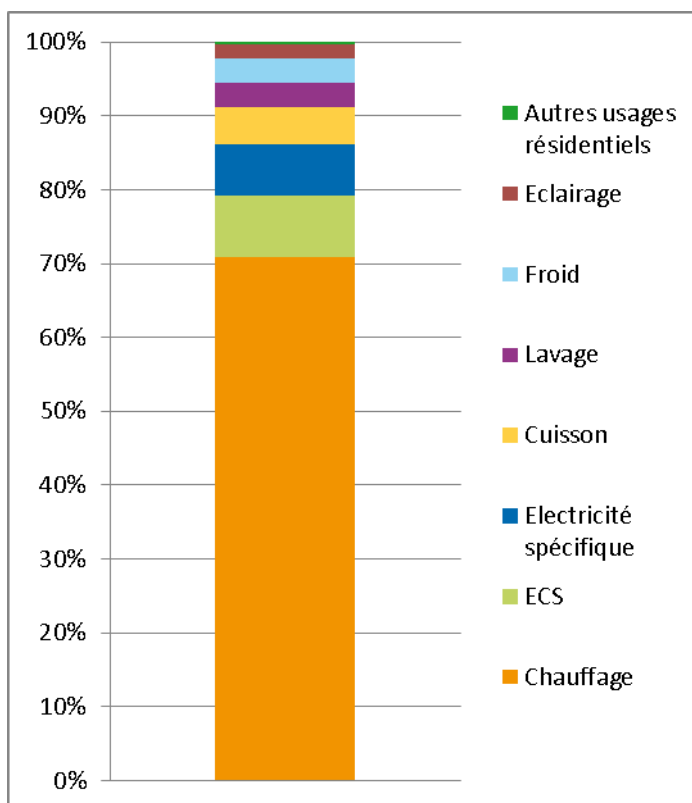
Graphique 13 : Evolution de la consommation du secteur résidentiel en Rhône-Alpes par habitant (en ktep)



Graphique 14 : Evolution du mix énergétique dans le résidentiel

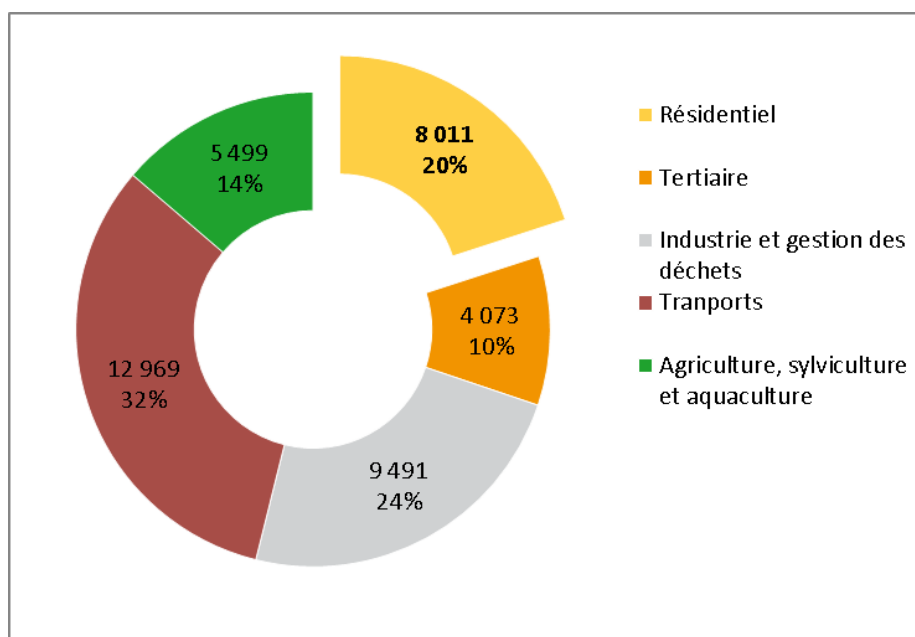


Graphique 15 : Usages de l'énergie dans le résidentiel (ktep)



#### 4.3.4 Les émissions de gaz à effet de serre du résidentiel en 2013

Graphique 16 : Part du résidentiel dans les émissions en 2013



Graphique 17 : Evolution des émissions de GES du secteur résidentiel, en teqCO<sub>2</sub> par habitant

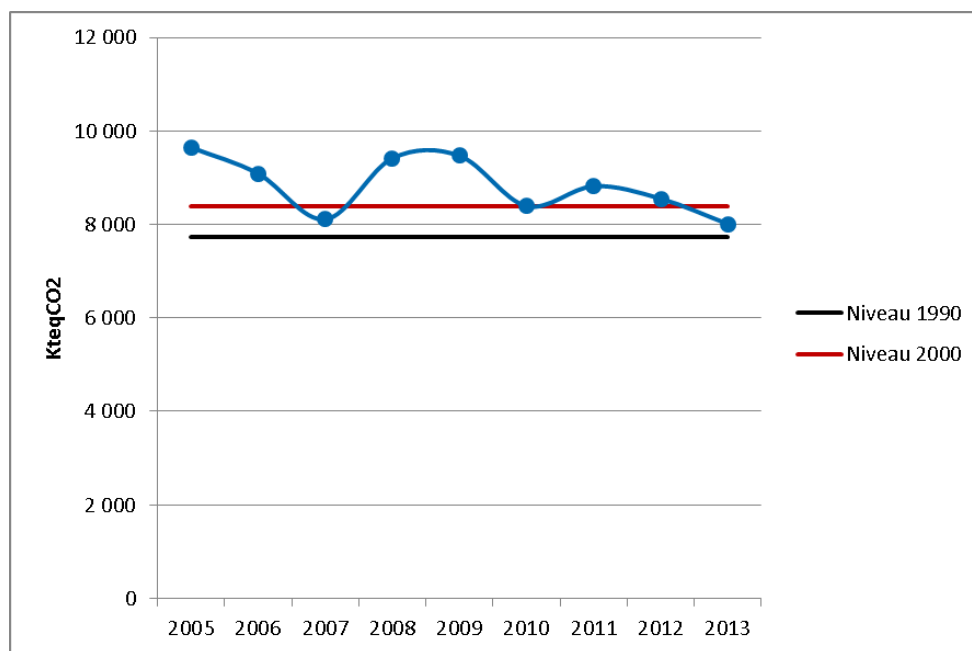


Tableau 6 : Emissions de GES par département et par énergie du résidentiel (kteqCO<sub>2</sub> et %)

	Autres	CMS	PP	ENRt	Gaz	Electricité	Total	%
<b>Rhône-Alpes</b>	<b>353</b>	<b>55</b>	<b>2 624</b>	<b>260</b>	<b>2 888</b>	<b>1 831</b>	<b>8 011</b>	<b>100%</b>
Ain	5	3	257	30	259	218	771	9,6%
Ardèche	0	4	190	21	64	101	379	4,7%
Drôme	18	3	196	21	193	149	580	7,2%
Isère	122	16	459	54	377	399	1 428	17,8%
Loire	16	13	327	30	485	154	1 024	12,8%
Rhône 2015	0	5	175	22	170	163	535	6,7%
Savoie	24	4	297	28	143	137	633	7,9%
Haute-Savoie	5	4	547	40	313	260	1 169	14,6%
Métropole de Lyon	163	5	175	15	885	250	1 493	18,6%



## 4.4 Tertiaire

### 4.4.1 Méthodologie

Les émissions du secteur tertiaire résultent de la consommation d'énergie liée au chauffage des bâtiments et aux autres usages (eau chaude sanitaire, cuisson, usages spécifiques de l'électricité). Ce secteur est divisé en huit branches selon la nomenclature du CEREN :

- Bureaux ;
- Cafés Hôtels Restaurants ;
- Commerces ;
- Enseignement/Recherche ;
- Santé ;
- Habitat communautaire ;
- Sport, culture et loisirs ;
- Activités liées aux transports (logistique, transports en commun).

En l'absence de données locales, les surfaces régionales chauffées par branche et énergie (s'appuyant sur les enquêtes CEREN 1992, 1999, 2002 et 2007) sont réparties sur chaque commune selon les clés de répartition suivantes :

- Nombre d'élèves pour la branche Enseignement (année 2012) ;
- Nombre de lits pour la branche Santé (année 2012) ;
- Capacité des établissements pour la branche Habitat communautaire (année 2012) ;
- Base emplois CLAP de l'INSEE pour les autres branches (années 2000 à 2012).

Les surfaces régionales des autres années sont reconstituées par interpolation/extrapolation avec les enquêtes les plus proches : par exemple, les surfaces régionales 2013 sont évaluées par extrapolation des surfaces 2007 selon la tendance 2002-2007.

L'exploitation des coefficients unitaires du CEREN permet d'avoir une évolution annuelle des consommations unitaires par branche, énergie et usage (chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson, usages spécifiques de l'électricité – climatisation et autres usages). Les valeurs unitaires utilisées dans la nouvelle version proviennent des enquêtes 2004 et 2009 et sont interpolées/extrapolées pour les autres années.

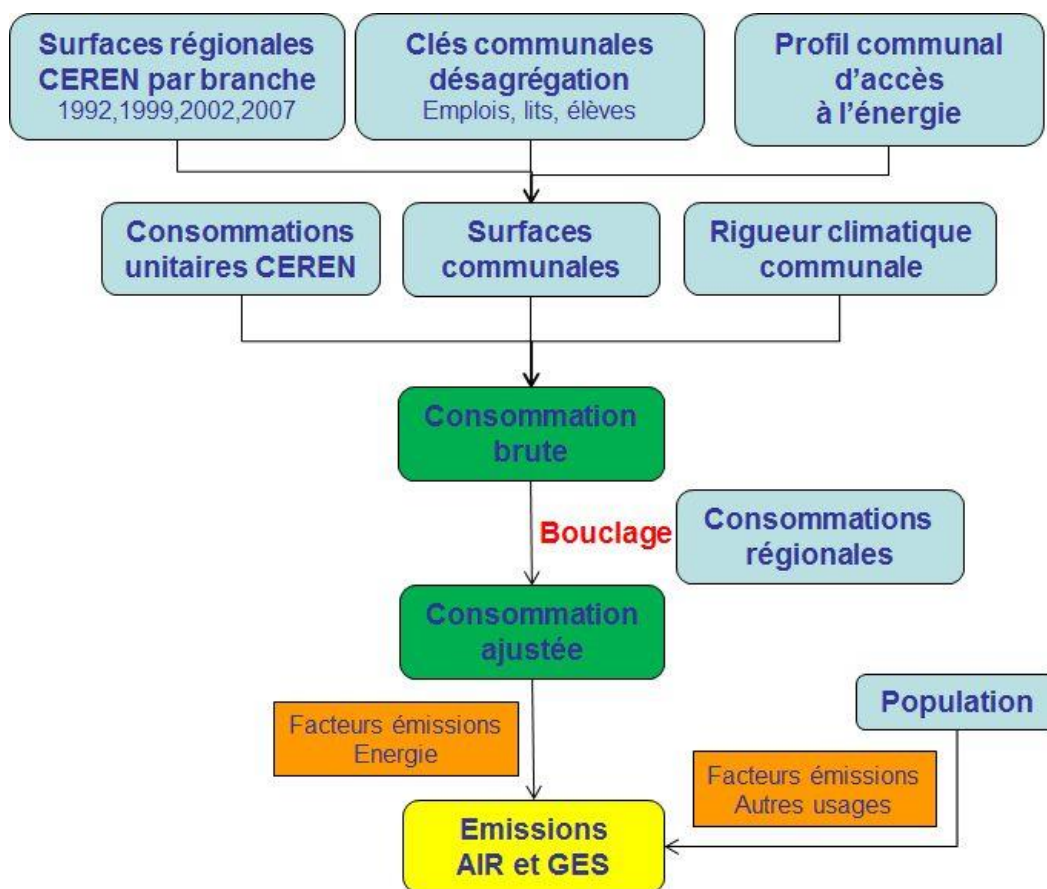
Le profil communal d'accès à l'énergie a été établi de la façon suivante :

- Communes desservies par le chauffage urbain : selon enquête logements INSEE 2006 ;
- Communes desservies par le gaz naturel : la présence du gaz dans une commune est issue du recensement fait par GrDF en 2008, auquel vient s'ajouter la commune de Grenoble (desservie par GEG) ;
- Les autres énergies sont considérées comme étant disponibles pour l'ensemble des communes.

De nouvelles sources de données (négligeables) ont été prises en compte dans la nouvelle version selon un facteur d'émission par habitant : anesthésie (N<sub>2</sub>O) et feux d'artifice.

La méthodologie décrite ci-dessus peut se schématiser de la manière suivante :

Schéma 3 : Méthodologie du secteur tertiaire



A noter que 45% des consommations et émissions liées au chauffage urbain (calculées dans le secteur industriel) sont affectées au secteur tertiaire.

#### 4.4.2 Synthèse

Les consommations d'énergie du tertiaire représentent 14% des consommations régionales. Dans ce secteur, l'électricité est l'énergie la plus consommée en 2013.

Si la part des produits pétroliers est en baisse depuis 2000, elle est largement compensée par un recours au gaz et à l'électricité. Comme pour le secteur résidentiel, 2013 voit une légère baisse des consommations par rapport à 2012 (-2%). L'intensité énergétique par employé, qui traduit la part d'énergie consommée par employé du tertiaire, est variable selon les départements. Cette variation est fonction du type d'activité tertiaire : les activités touristiques de sports d'hiver, fortes consommatrices d'énergie, ont un poids non négligeable pour les départements savoyards.

Le secteur tertiaire représente une faible part des émissions de gaz à effet de serre en Rhône-Alpes en 2013 (10%), et les émissions sont en baisse depuis 2000.

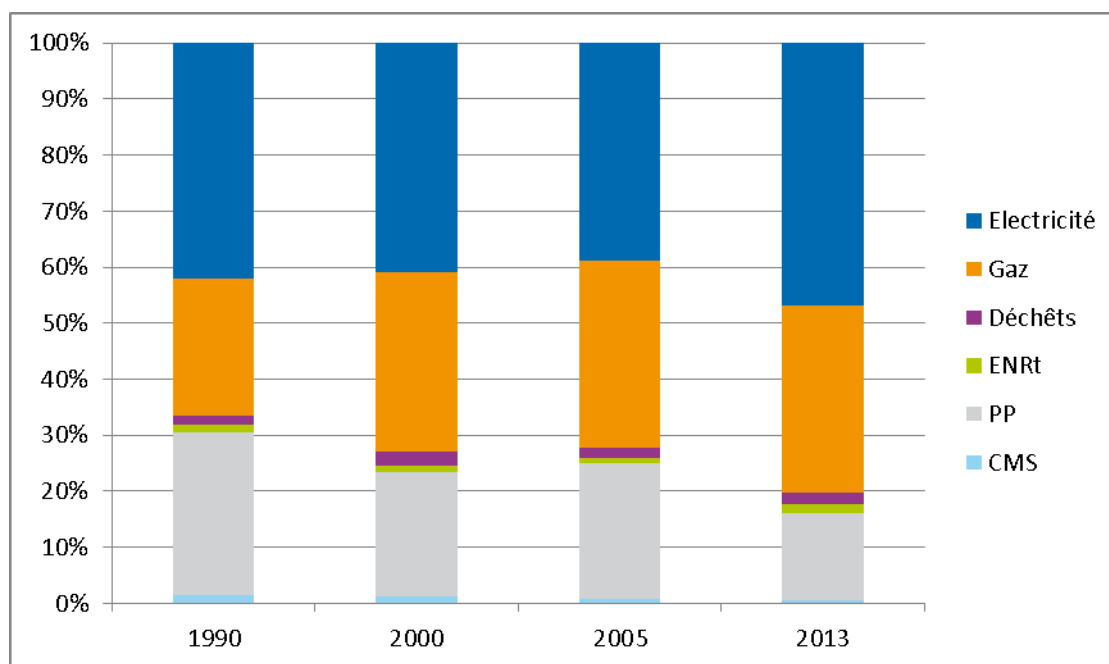
#### 4.4.3 Les consommations d'énergie du secteur tertiaire en 2013

Tableau 7 : Consommations du secteur tertiaire par département et par énergie (en ktep et en % du total régional)

	CMS	PP	ENRt	Déchets	Gaz	Electricité	Total	%
<b>Rhône-Alpes</b>	<b>12</b>	<b>336</b>	<b>32</b>	<b>44</b>	<b>722</b>	<b>1 008</b>	<b>2 154</b>	<b>100%</b>
Ain	0	23	2	0	54	65	143	6,6%
Ardèche	0	15	2	0	19	32	68	3,2%
Drôme	0	22	1	0	49	67	138	6,4%
Isère	11	61	4	10	109	192	387	18,0%
Loire	0	31	4	0	83	91	210	9,7%
Rhône 2015	0	17	1	0	41	53	112	5,2%
Savoie	0	47	4	0	50	115	215	10,0%
Haute-Savoie	0	53	4	0	90	125	273	12,7%
Métropole de Lyon	1	67	9	34	227	269	608	28,2%

CMS : Combustibles à Minéraux Solides PP : Produits Pétroliers ENRt : Energie renouvelable Thermique

Graphique 18 : Evolution du mix énergétique du tertiaire



Graphique 19 : Evolution de la consommation du tertiaire depuis 1990 (en ktep)

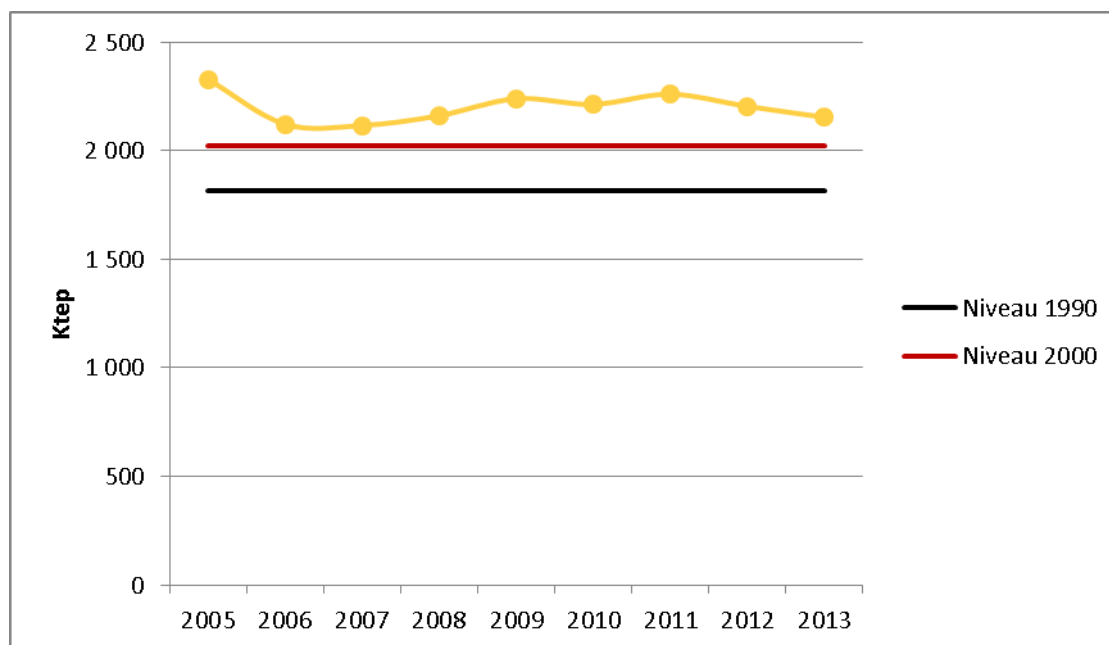
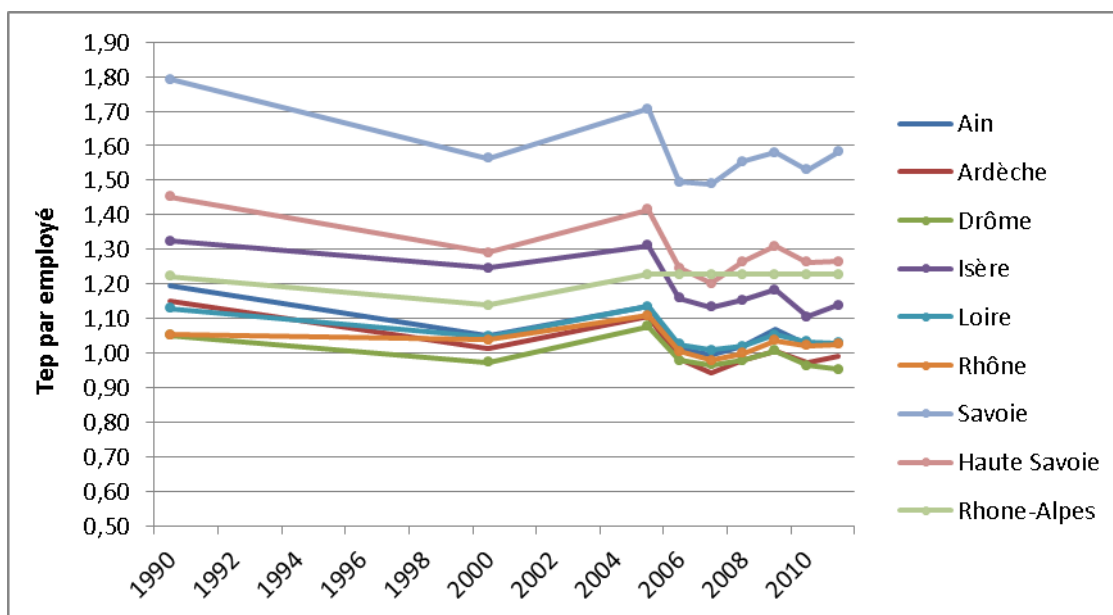


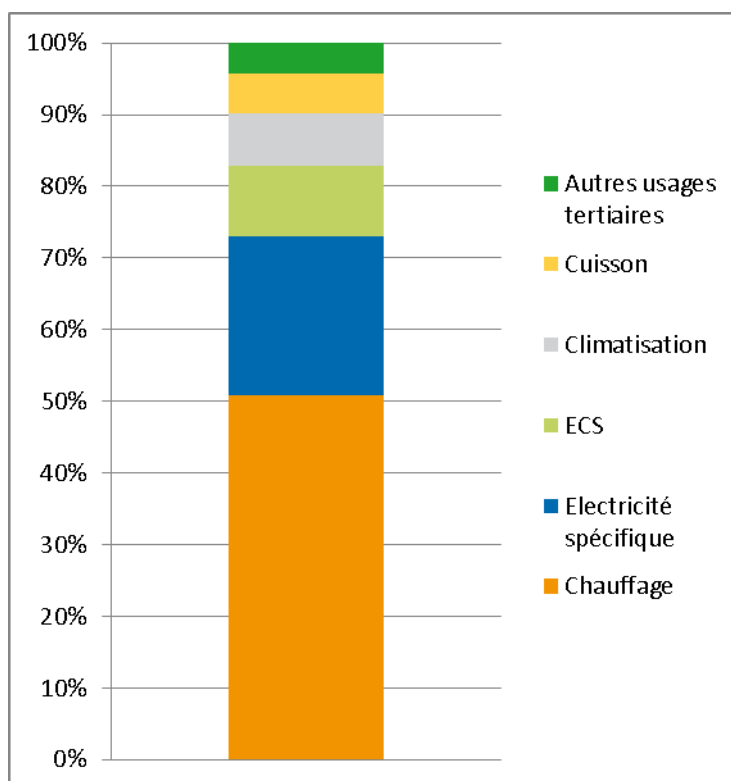
Tableau 8 : Intensité énergétique par employé par département (en tep/employé)

	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Rhône-Alpes</b>	<b>1,22</b>	<b>1,14</b>	<b>1,23</b>	<b>1,23</b>	<b>1,23</b>	<b>1,23</b>	<b>1,23</b>	<b>1,23</b>	<b>1,23</b>
Ain	1,20	1,05	1,14	1,01	0,99	1,02	1,07	1,03	1,03
Ardèche	1,15	1,01	1,11	0,98	0,94	0,98	1,01	0,97	0,99
Drôme	1,05	0,97	1,08	0,98	0,97	0,98	1,01	0,96	0,95
Isère	1,32	1,25	1,31	1,16	1,13	1,15	1,18	1,11	1,14
Loire	1,13	1,05	1,14	1,03	1,01	1,02	1,05	1,03	1,03
Rhône (yc Métropole de Lyon)	1,05	1,04	1,11	1,01	0,98	1,00	1,04	1,02	1,03
Savoie	1,79	1,56	1,71	1,50	1,49	1,56	1,58	1,53	1,58
Haute Savoie	1,45	1,29	1,42	1,25	1,20	1,26	1,31	1,26	1,27

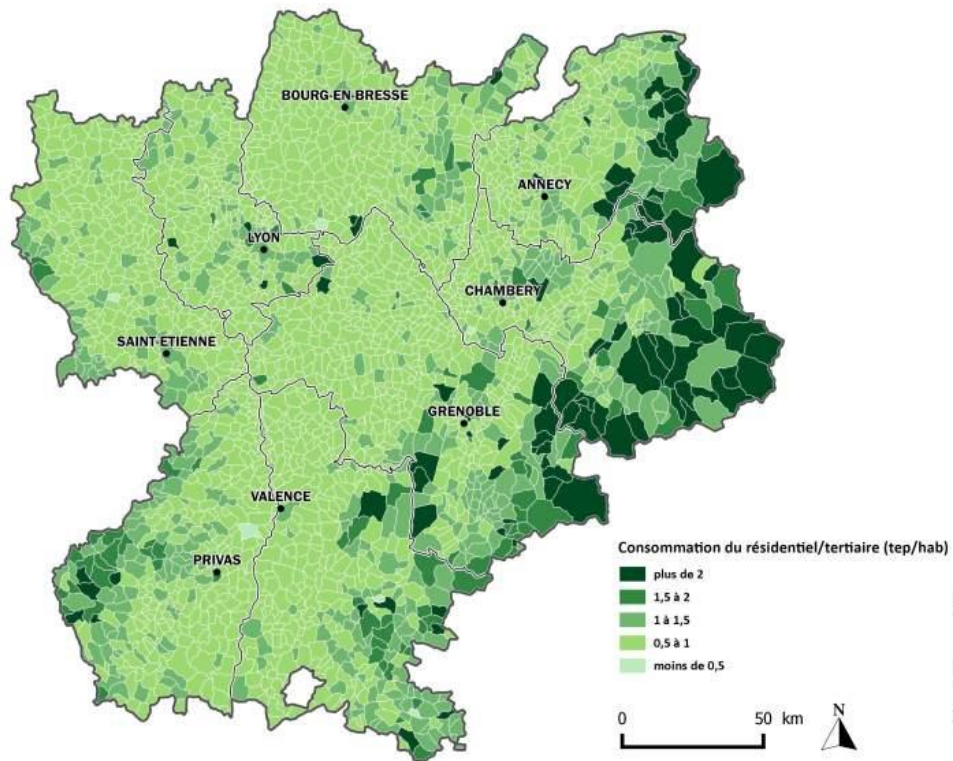
Graphique 20 : évolution de l'intensité énergétique du tertiaire (tep par employé)



Graphique 21 : usages de l'énergie dans le tertiaire (ktep)

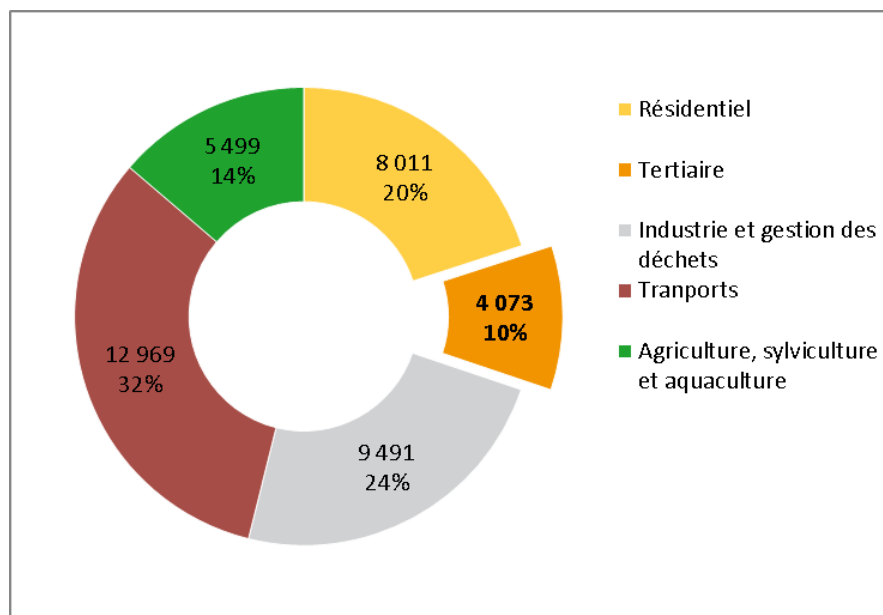


Carte 4 : Consommation du résidentiel et tertiaire par habitant (tep par habitant)



#### 4.4.4 Les émissions de gaz à effet de serre du tertiaire en 2013

Graphique 22 : Part du secteur tertiaire dans les émissions (en kteqCO<sub>2</sub>)



Graphique 23 : Evolution des émissions du tertiaire (en kteqCO<sub>2</sub>)

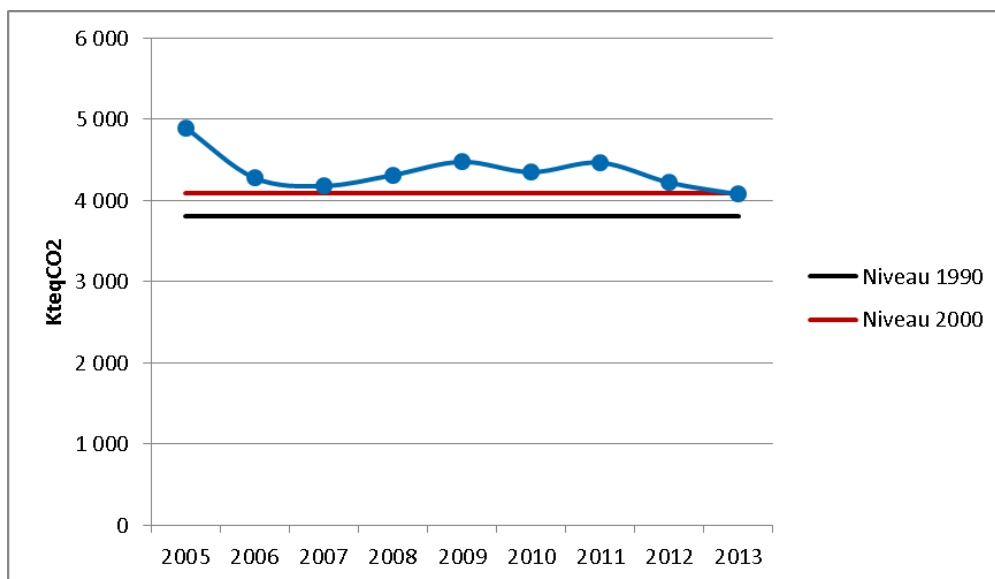
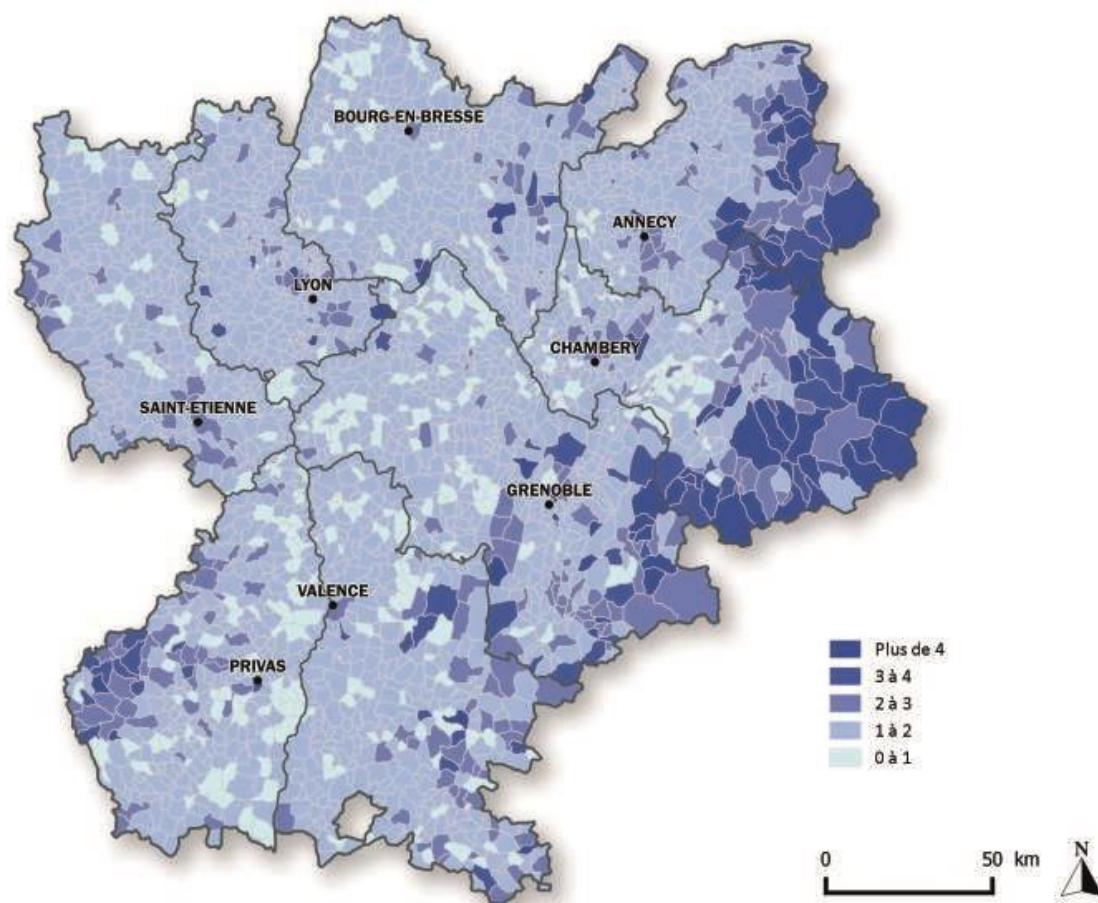


Tableau 9 : Emissions de GES par département et par énergie du secteur tertiaire en 2013 (en kteqCO<sub>2</sub> et en %)

	Autres	CMS	PP	ENRt	Gaz	Electricité	Total	%
<b>Rhône-Alpes</b>	<b>361</b>	<b>0</b>	<b>1 036</b>	<b>1</b>	<b>1 597</b>	<b>1 076</b>	<b>4 073</b>	<b>100%</b>
Ain	4	0	71	0	126	63	265	6,5%
Ardèche	0	0	47	0	47	33	127	3,1%
Drôme	16	0	68	0	102	63	249	6,1%
Isère	110	0	181	0	261	236	787	19,3%
Loire	26	0	95	0	183	89	393	9,7%
Rhône 2015	4	0	62	0	95	51	212	5,2%
Savoie	22	0	147	0	99	162	431	10,6%
Haute-Savoie	5	0	166	0	215	134	519	12,8%
Métropole de Lyon	174	0	200	0	469	246	1 090	26,8%

CMS : Combustibles à Minéraux Solides PP : Produits Pétroliers ENRt : Energie renouvelable Thermique

Carte 5: Emissions de GES par commune par habitant des secteurs résidentiel et tertiaire en 2013 (teqCO<sub>2</sub>/habitant)





## 4.5 Industrie

### 4.5.1 Méthodologie

Les émissions de l'industrie manufacturière ont été évaluées, à partir de :

- déclarations (d'émissions ou de consommation) individuelles des Grandes Sources Ponctuelles (GSP) (base GEREPE et IREP) ;
- Enquêtes Annuelles de Consommations d'Énergie dans l'Industrie (EACEI) ;
- données de fournisseurs d'énergie ;
- données d'activités spécifiques : STEP, traitement des déchets (nouvelle convention avec le SINDRA).

Depuis cette année une estimation des consommations et émissions des engins mobiles non routiers (EMNR) est effectuée. Deux types d'engins sont distingués : les engins industriels dont les émissions sont calculées sur la consommation issue de l'EACEI, et d'autre part les engins du BTP dont les émissions sont calculées sur des consommations estimées sur la base d'un ratio national. Par ailleurs, faute d'un parc détaillé, des facteurs d'émissions moyens issus de l'OMINEA ont été retenus.

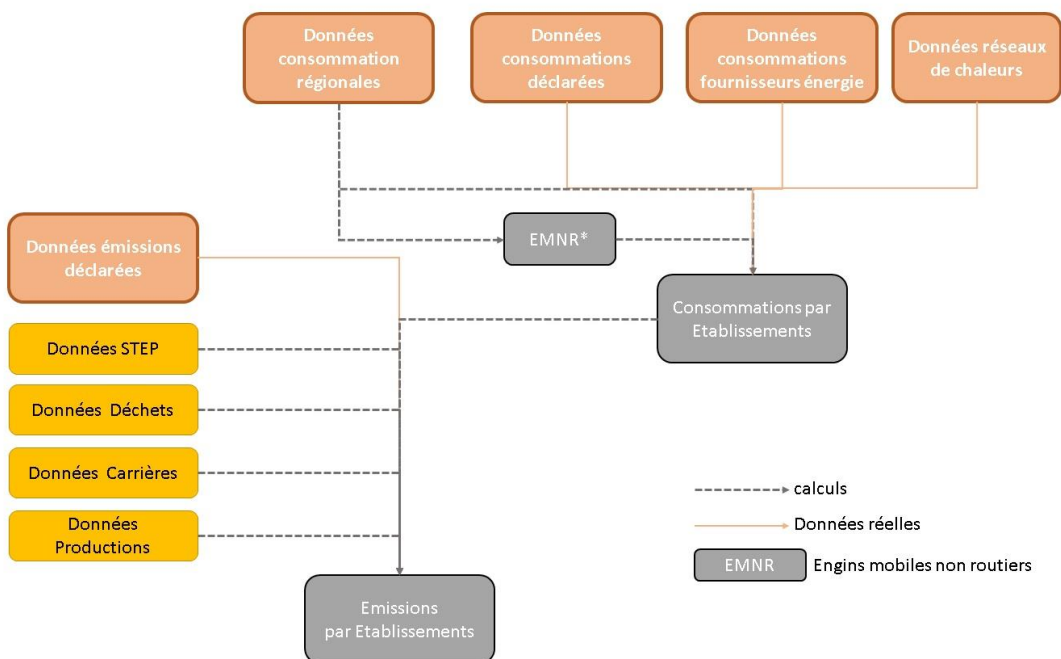
Les données d'émissions de GES sont disponibles par établissements de 2000 à 2013, mais leur disponibilité varie selon les seuils. Certaines valeurs manquantes sont donc estimées, soit par extrapolation de deux valeurs encadrantes, soit en affectant la valeur de l'année la plus proche ;

Concernant le CO<sub>2</sub>, les séries ont été homogénéisées et les facteurs mis à jour. Enfin, des doubles comptes ou des données aberrantes ont été corrigés.

Les consommations d'énergie par établissement (hors électricité) ont été fournies par la DREAL pour les années 2003, 2009, 2010 et 2012. Les consommations des années non connues ont été reconstituées selon l'évolution des émissions de CO<sub>2</sub> connues précisément tous les ans et fortement dépendantes des consommations d'énergie.

Des données de production sont disponibles pour l'année 2003 et permettent de construire certains facteurs d'émissions.

Schéma 4 : Méthodologie du secteur industriel



#### 4.5.2 Synthèse

L'industrie est le troisième secteur le plus consommateur. L'effet de la crise s'est fait nettement ressentir dans le secteur industriel en 2009, et malgré une légère reprise des consommations en 2011, l'industrie retrouve en 2013 un niveau proche de celui de 2009 et 2010.

La part de l'électricité tend à augmenter et représente 50% des consommations du secteur. L'intensité énergétique est calculée en rapportant la consommation finale d'énergie du secteur ou de la branche à la valeur ajoutée du secteur ou de la branche. Elle donne la quantité d'énergie nécessaire à la production d'une unité de valeur ajoutée.

En Rhône-Alpes, en 2012 l'industrie (secteur de la construction comprise) utilise 0,089 tonne équivalent pétrole pour produire 1 euro de valeur ajoutée 2011. L'industrie rhônalpine augmente régulièrement son efficacité énergétique.

L'industrie représente 24 % des émissions de gaz à effet de serre. Les émissions sont en forte baisse depuis 1990 (-24 %). L'industrie rhônalpine a su bien maîtriser ses émissions de gaz à effet de serre depuis les années 1990, grâce à des efforts d'efficacité énergétique et en modifiant son mix énergétique. Les émissions d'origine non énergétique (procédés industriels, utilisation de solvants, gestion des déchets) représentent environ 28 % des émissions de GES du secteur.

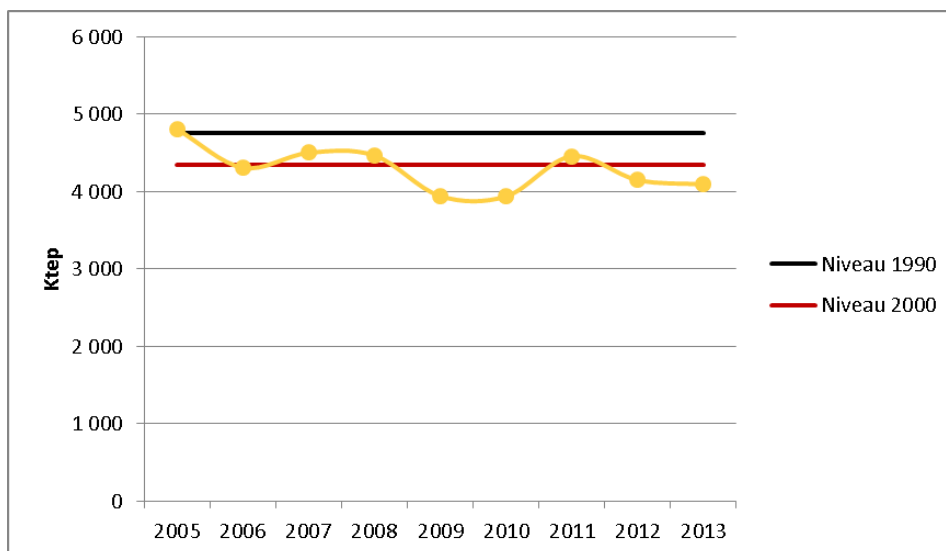
#### 4.5.3 Les consommations d'énergie de l'industrie en 2013

Tableau 10 : Consommations d'énergie par département, hors secteur énergie (en ktep et %)

	CMS	PP	ENRt	Déchets	Gaz	Electricité	Total	%
<b>Rhône-Alpes</b>	<b>60</b>	<b>454</b>	<b>83</b>	<b>126</b>	<b>1 335</b>	<b>2 031</b>	<b>4 090</b>	<b>100%</b>
Ain	1	43	4	1	86	176	312	7,6%
Ardèche	1	70	5	13	68	65	223	5,4%
Drôme	1	24	16	1	68	114	223	5,4%
Isère	36	100	20	87	467	571	1 282	31,3%
Loire	1	27	8	3	161	166	366	9,0%
Rhône 2015	0	41	3	8	55	88	196	4,8%
Savoie	1	28	16	6	74	300	424	10,4%
Haute-Savoie	19	30	3	1	67	158	278	6,8%
Métropole de Lyon	1	91	7	6	289	393	787	19,2%

CMS : Combustibles à Minéraux Solides PP : Produits Pétroliers ENRt : Energie renouvelable Thermique

Graphique 24 : Evolution de la consommation de l'industrie (en ktep)



Graphique 25 : Evolution du mix énergétique de l'industrie

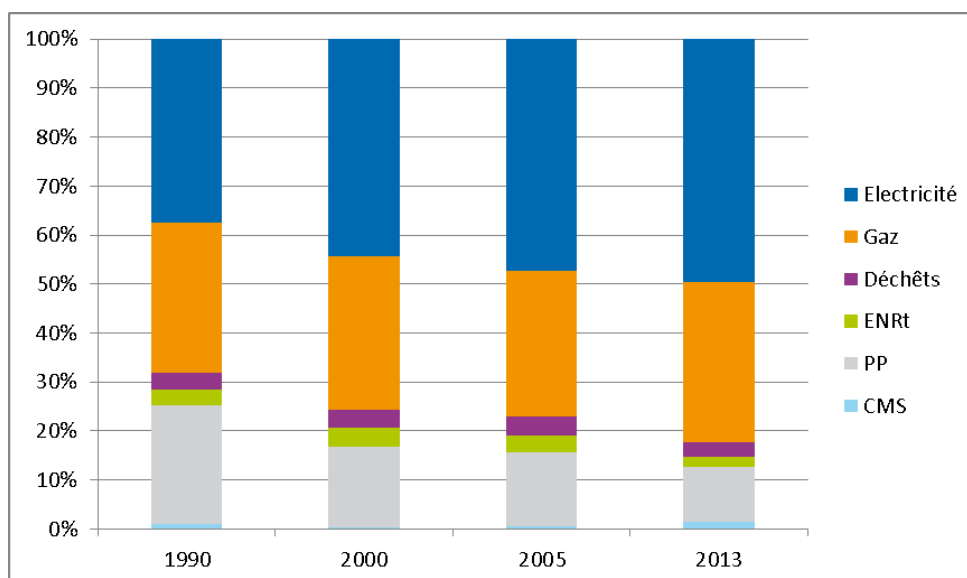
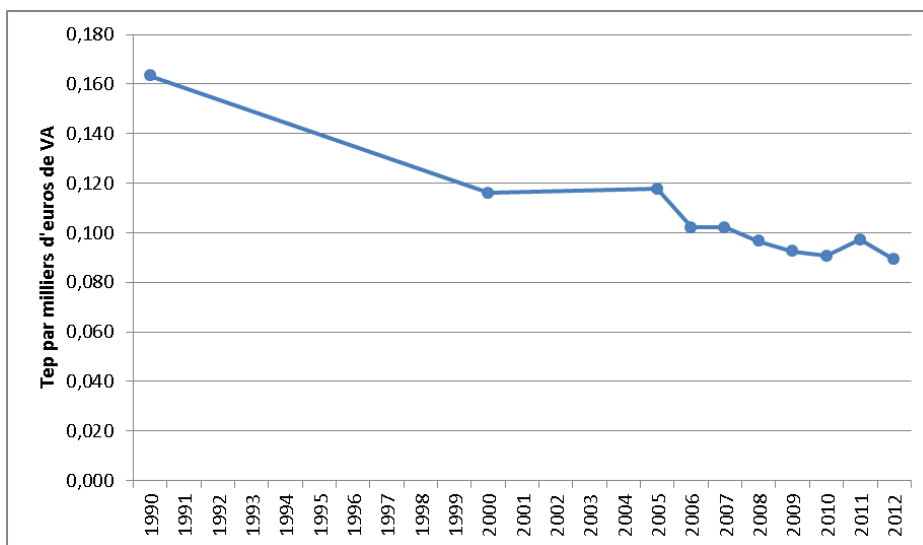


Tableau 11 : Evolution de l'intensité énergétique finale de l'industrie, y compris construction, (tep par milliers d'euros de valeur ajoutée)

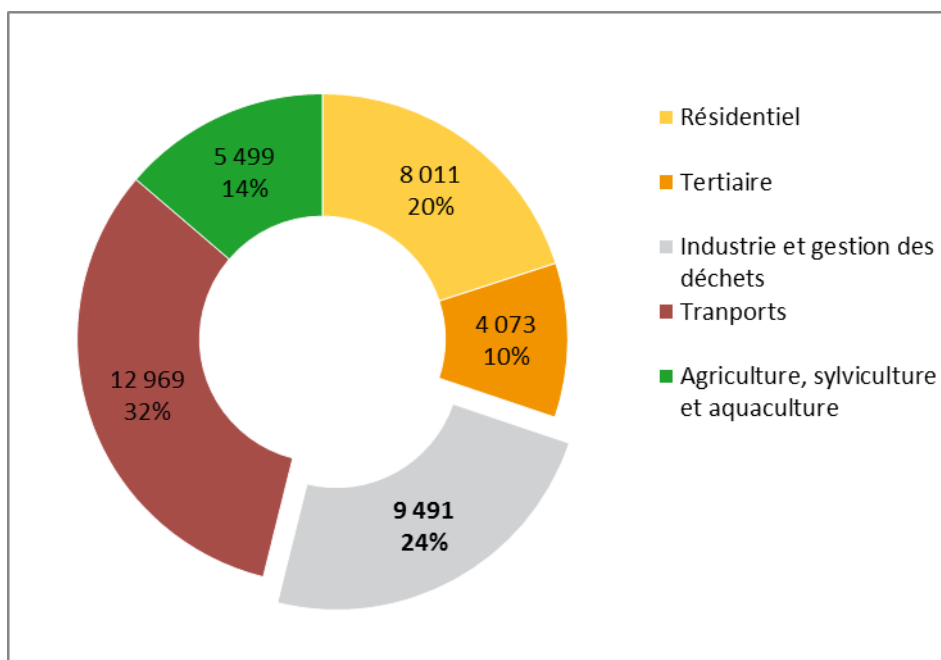
	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>VA industrie (Millions euros)</b>	29 104	37 487	40 813	42 220	44 044	46 255	42 613	43 415	45 843	46 505
<b>Intensité énergétique (tep/milliers € de VA)</b>	0,163	0,116	0,118	0,102	0,102	0,097	0,092	0,091	0,097	0,089

Graphique 26 : Evolution intensité énergétique

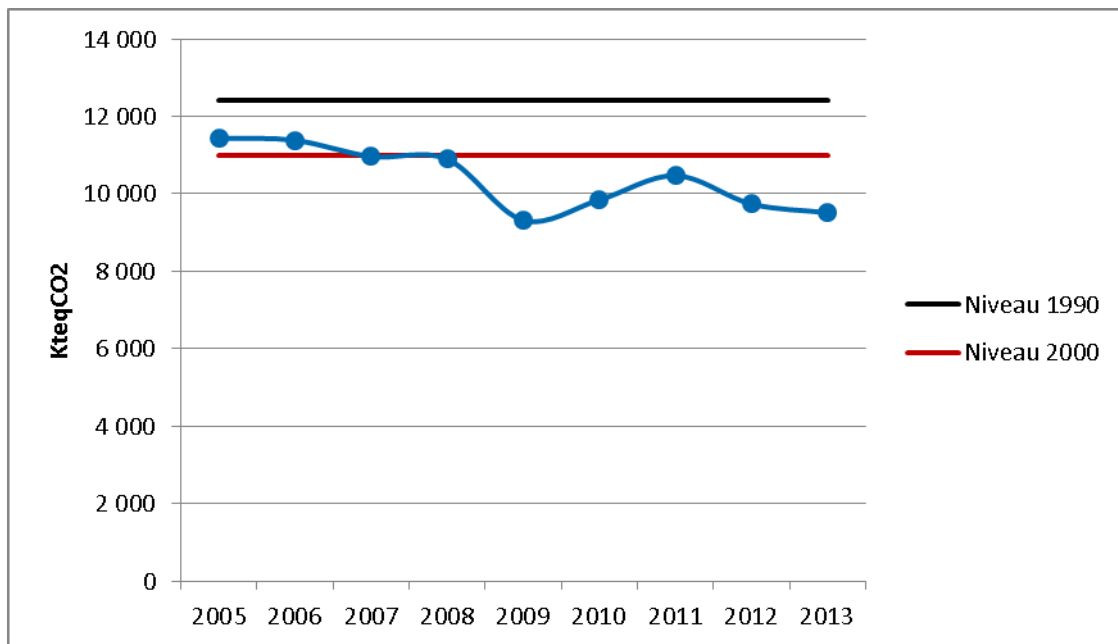


#### 4.5.4 Emissions de gaz à effet de serre de l'industrie en 2013

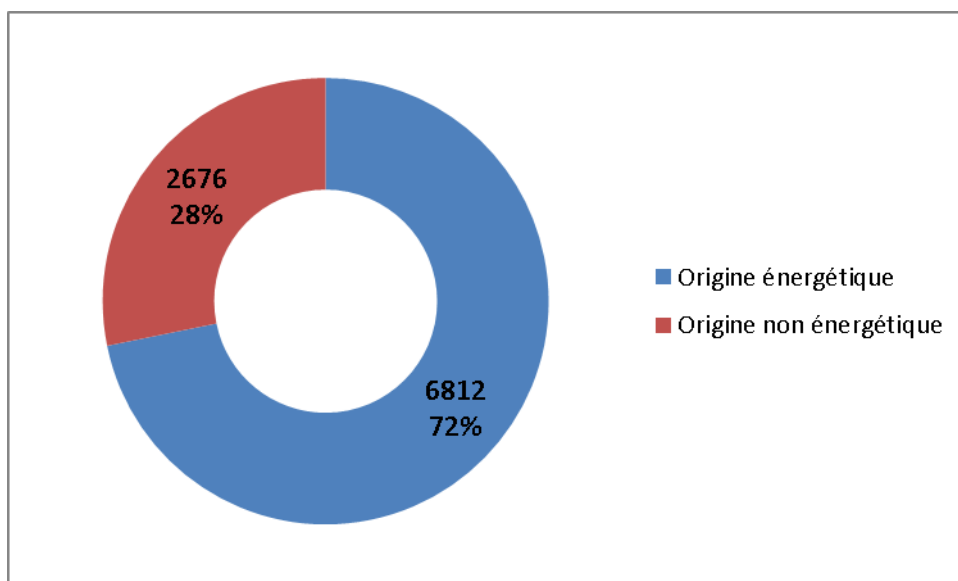
Graphique 27 : Part de l'industrie dans les émissions (kteqCO<sub>2</sub>)



Graphique 28 : Evolution des émissions du secteur industriel depuis 1990



Graphique 29 : Emissions d'origine énergétique et non énergétique du secteur industriel (en kteqCO<sub>2</sub>)



Graphique 30 : Evolution des émissions énergétiques et non énergétiques

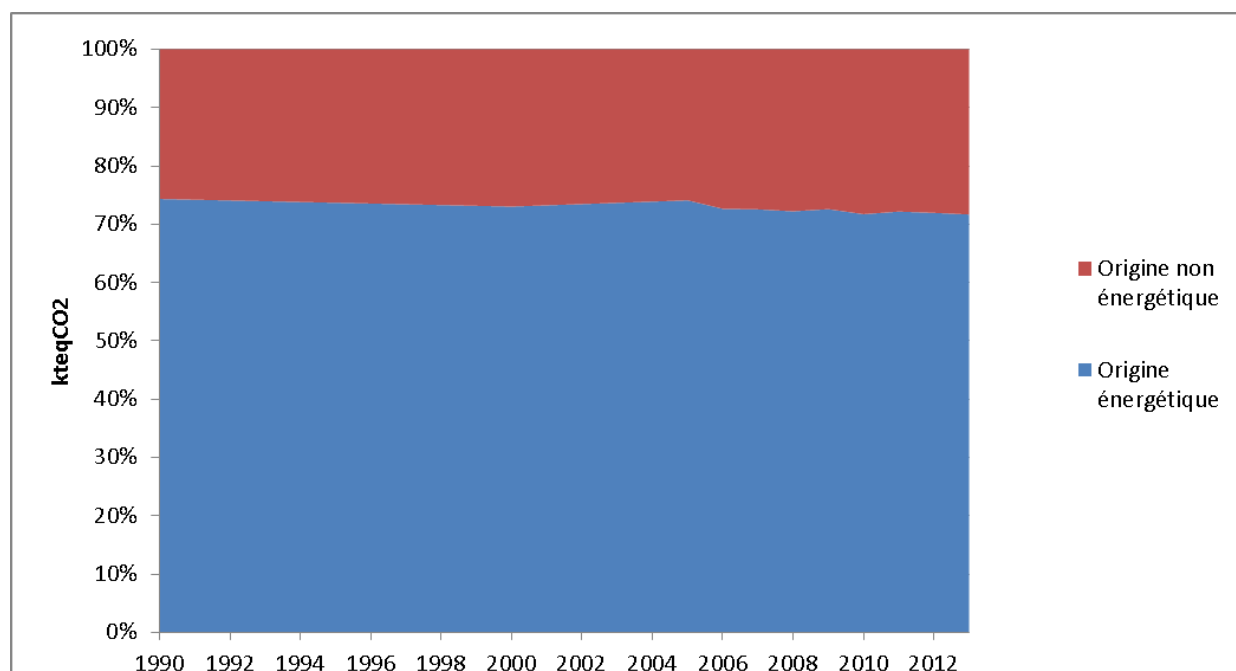


Tableau 12 : Emissions de GES par département et par énergie (kteq CO<sub>2</sub> et %)

	Autres	CMS	PP	ENRt	Gaz	Electricité	Total	%
<b>Rhône-Alpes</b>	<b>6 561</b>	<b>31</b>	<b>940</b>	<b>2</b>	<b>795</b>	<b>1 160</b>	<b>9 491</b>	<b>100%</b>
Ain	476	3	95	0	56	103	733	7,7%
Ardèche	745	1	40	0	21	38	845	8,9%
Drôme	135	3	75	0	52	66	332	3,5%
Isère	2 612	7	174	1	285	332	3 412	35,9%
Loire	379	4	83	0	80	97	642	6,8%
Rhône 2015	305	2	82	0	43	51	484	5,1%
Savoie	859	2	63	0	29	154	1 107	11,7%
Haute-Savoie	107	5	94	0	61	92	359	3,8%
Métropole de Lyon	943	4	235	0	168	227	1 578	16,6%

CMS : Combustibles à Minéraux Solides PP : Produits Pétroliers ENRt : Energie renouvelable Thermique

## 4.6 Transports

### 4.6.1 Méthodologie

Les émissions du secteur des transports sont calculées différemment selon le type de transport.

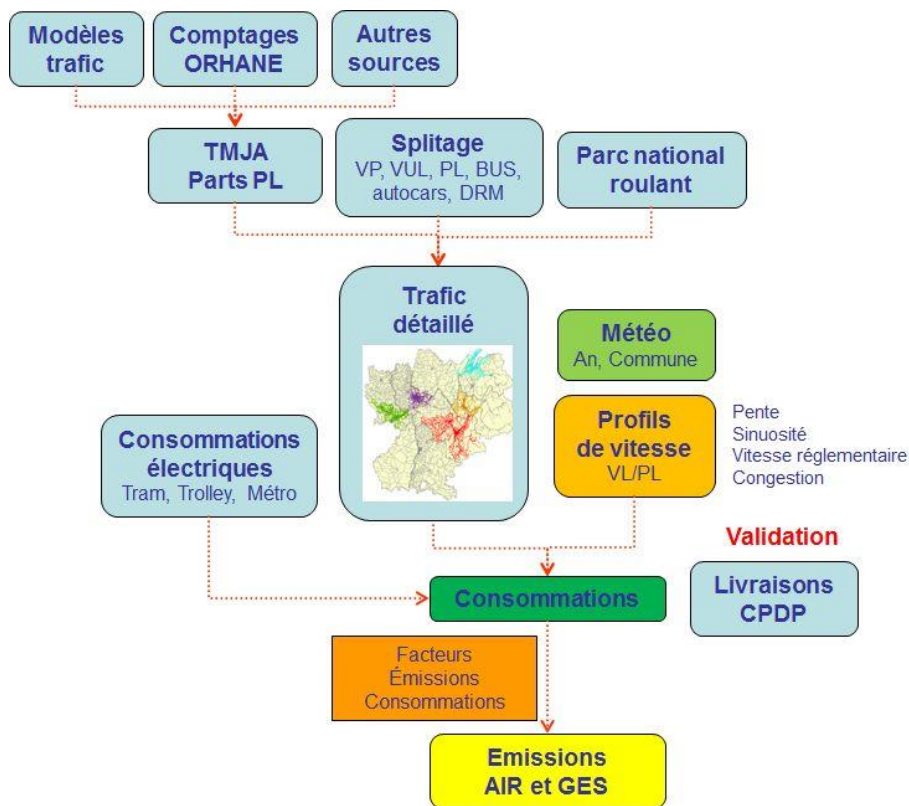
#### 4.6.1.1 Transport routier

Le transport routier est une source majeure d'émissions que les acteurs locaux cherchent le plus souvent à maîtriser. Il faut pour cela caractériser au mieux le trafic circulant sur chaque axe routier. Il s'agit de connaître non seulement le débit moyen de véhicules, mais aussi la proportion des poids lourds, les profils de vitesse de chaque véhicule, le parc roulant de l'année considérée... La fiabilité de ces paramètres est primordiale car les facteurs d'émissions sont fortement dépendants de ces critères.

Le calcul des émissions comprend :

- les opérations de moteurs chauds stabilisés ;
- la phase de chauffage (les surémissions à froid).

Schéma 5 : Méthodologie du transport routier

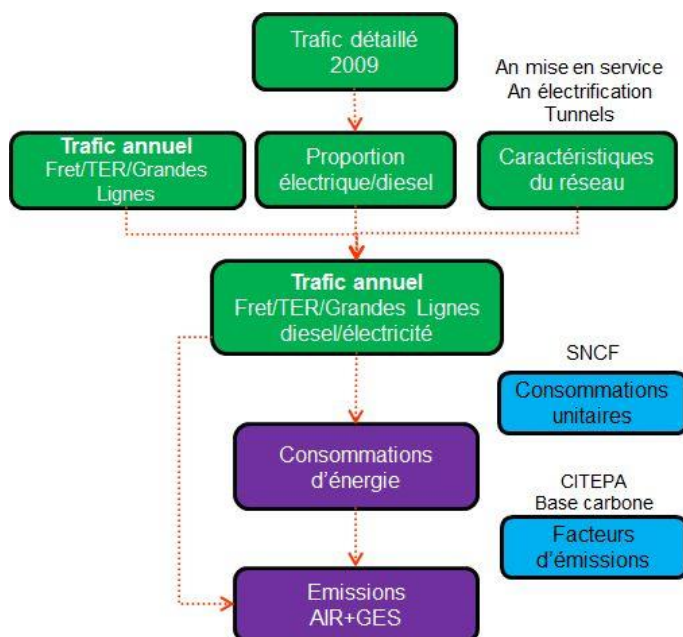


#### 4.6.1.2 Transport ferroviaire

Les émissions du secteur ferroviaires proviennent à la fois des locomotives diesel et à traction électrique.

Les volumes de trafic annuels sont fournis par SNCF Réseau (anciennement RFF) sur chaque section du réseau ferroviaire, avec distinction des activités (fret, grandes lignes/TGV et TER). Une étude spécifique, réalisée en 2009, permet de disposer d'informations relatives aux types de matériel roulant. Des informations ont également été fournies par la SNCF concernant les consommations unitaires d'énergie par type de matériel. Le logigramme suivant résume l'approche méthodologique.

## Schéma 6 : Méthodologie du transport ferroviaire



### 4.6.1.3 Transport aérien

Les sources d'émissions aériennes comprennent :

- **les avions** : le nombre annuel de mouvements commerciaux par type d'appareil est fourni par la DGAC pour 11 aéroports et aérodromes de la région Rhône-Alpes :
  - Annecy Haute-Savoie ;
  - Aubenas Ardèche Méridion ;
  - Chambéry Aix-les-Bains ;
  - Courchevel ;
  - Grenoble le Versoud ;
  - Grenoble Isère (St-Geoirs) ;
  - Lyon Bron ;
  - Lyon St-Exupéry ;
  - Roanne Renaison ;
  - St-Etienne Bouthéon ;
  - Valence Chabeuil.

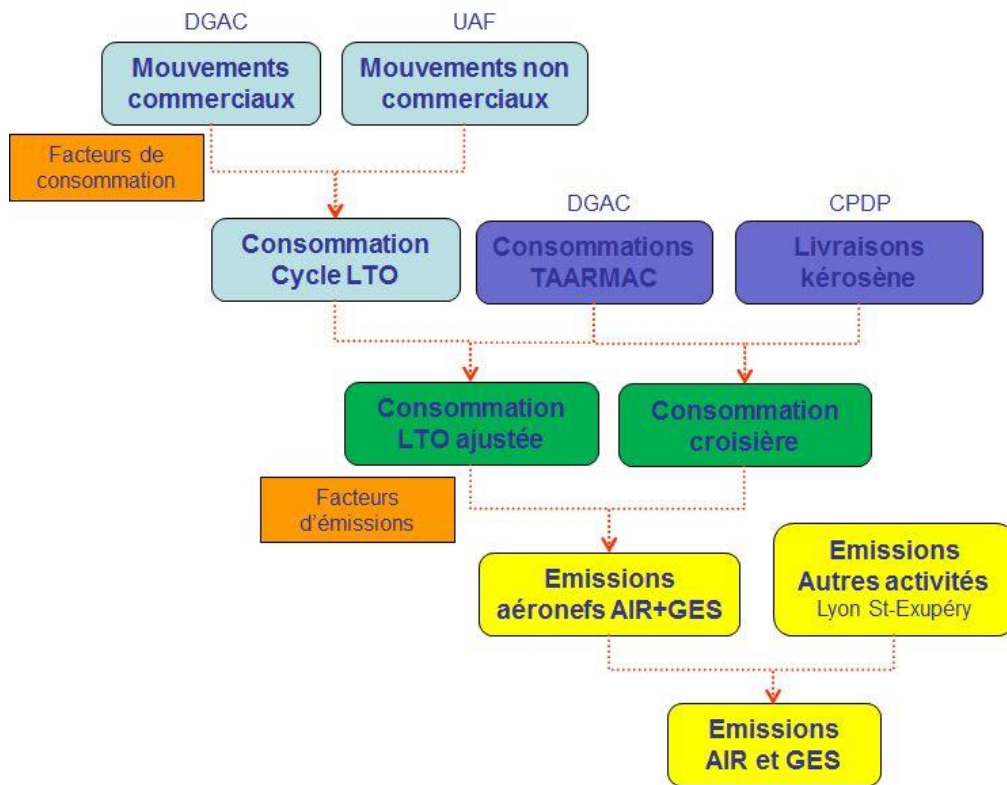
Les mouvements non commerciaux (source UAF) sont désormais intégrés au calcul des émissions pour les 11 aéroports, ainsi que l'aérodrome d'Annemasse.

Les consommations sont évaluées selon différentes phases du cycle LTO (au sol, décollage, poussée et approche) et comparées aux valeurs évaluées par l'outil TAARMAC DGAC/CITEPA. Les consommations d'énergie (ainsi que les émissions de GES) en phase de croisière sont évaluées par soustraction entre les livraisons annuelles de kérosène issues du CPDP et les consommations évaluées précédemment ;

- **d'autres sources d'émissions spécifiques aux activités aéroportuaires** (antigivrage/dégivrage, distribution des combustibles, engins de piste, essais de feux dans certains cas, stockage des hydrocarbures...) : elles ont été quantifiées par l'aéroport de Lyon Saint-Exupéry sur certaines années et intégrées à l'inventaire régional.



Schéma 7 : Méthodologie du transport aérien

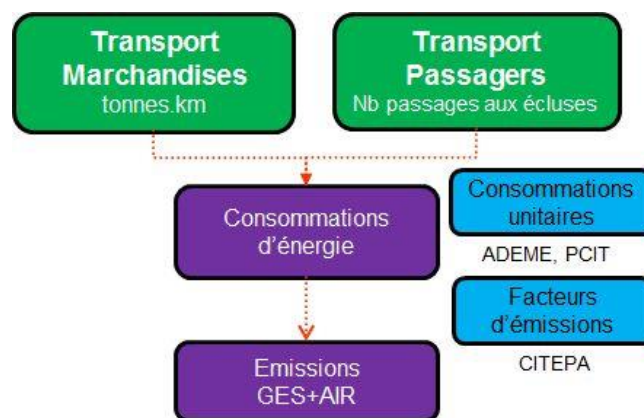


#### 4.6.1.4 Transport fluvial

Les émissions du transport fluvial proviennent :

- **du transport de fret** : des tonnages de marchandises transportés sur l'axe Saône-Rhône sont fournis annuellement par Voies Navigables de France et associés à des facteurs unitaires de consommation exprimés en gep/t.km ;
- **du transport de passagers et de la navigation de plaisance** : des nombres de passages aux écluses Saône/Rhône sont fournis par VNF et permettent d'évaluer ce secteur dans la nouvelle version.

Schéma 8 : Méthodologie du transport fluvial



#### 4.6.2 Synthèse

Le secteur des transports est le plus gros consommateur d'énergie, avec 30% des consommations en 2013. Sa consommation est globalement stable depuis les années 2000, avec une légère tendance à la baisse mais encore 15% au-dessus de son niveau de 1990. L'électricité représente à peine 2% des consommations du secteur des transports (train, tramway et métro), largement dominé par les produits pétroliers (91%).

Le transport routier est largement le plus consommateur de tous les types de transports en Rhône-Alpes, avec 95% des consommations.

Le secteur des transports est aussi le plus émetteur de gaz à effet de serre, avec 32 % des émissions en 2013, part importante du fait de sa consommation quasi-unique de produits pétroliers. Encore plus que pour les consommations, le secteur routier est de loin le principal contributeur aux émissions de gaz à effet de serre. Les émissions de GES sont davantage orientées à la baisse du fait de la part croissante des d'agro-carburants dont les émissions de CO<sub>2</sub> ne sont pas comptabilisées par convention.

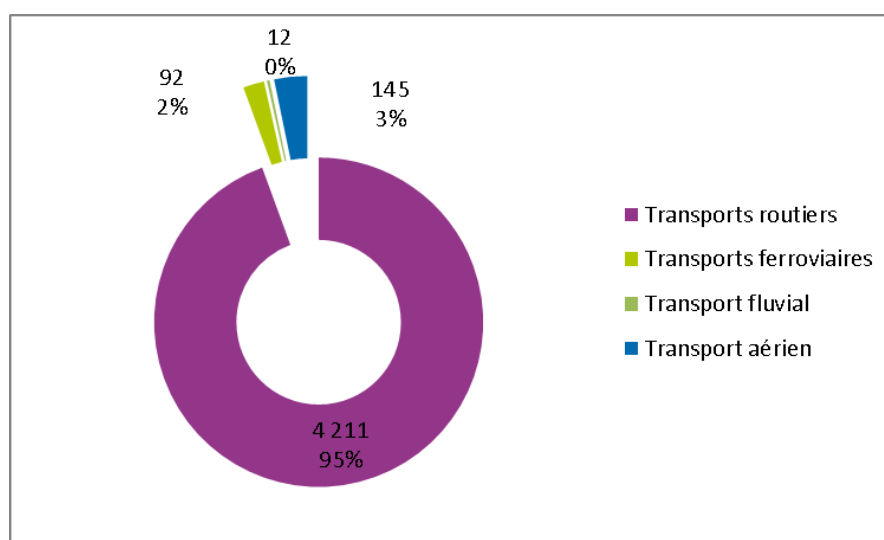
#### 4.6.3 Les consommations d'énergie des transports.

Tableau 13 : Consommations du transport par énergie et par département (en ktep et %)

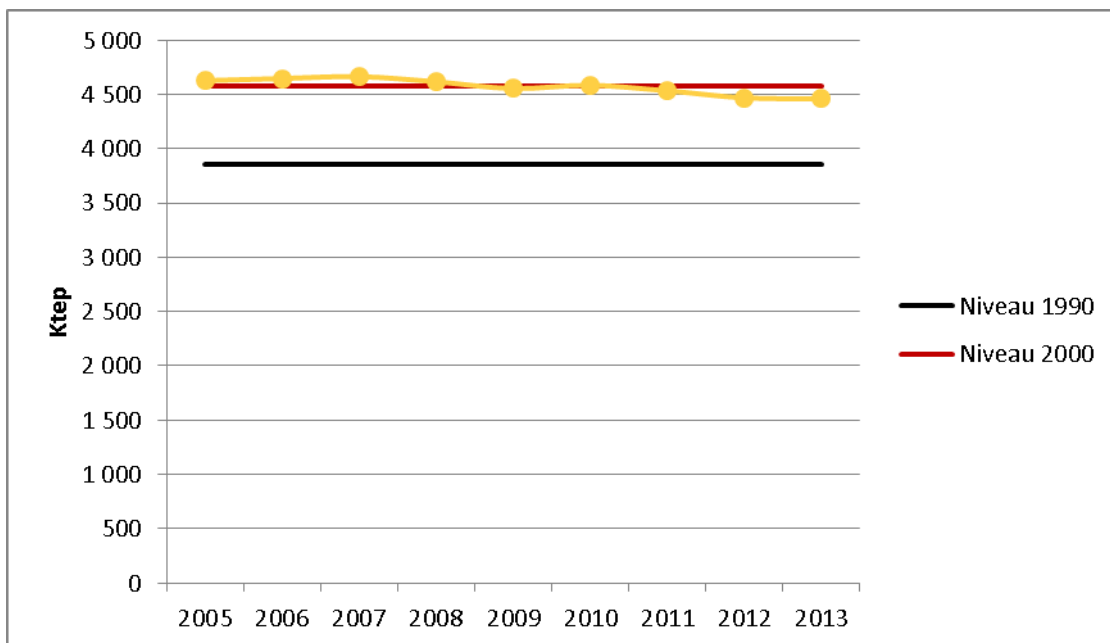
	CMS	PP	ENRt	Déchets	Gaz	Electricité	Total	%
<b>Rhône-Alpes</b>	<b>0</b>	<b>4 089</b>	<b>292</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>74</b>	<b>4 460</b>	<b>100%</b>
Ain	0	447	33	0	0	13	493	11,1%
Ardèche	0	163	12	0	0	3	178	4,0%
Drôme	0	496	36	0	1	16	549	12,3%
Isère	0	769	56	0	2	14	840	18,8%
Loire	0	440	32	0	0	2	475	10,7%
Rhône 2015	0	457	25	0	0	4	487	10,9%
Savoie	0	319	23	0	0	5	348	7,8%
Haute-Savoie	0	449	33	0	1	3	486	10,9%
Métropole de Lyon	0	550	41	0	0	14	604	13,5%

CMS : Combustibles à Minéraux Solides PP : Produits Pétroliers ENRt : Energie renouvelable Thermique

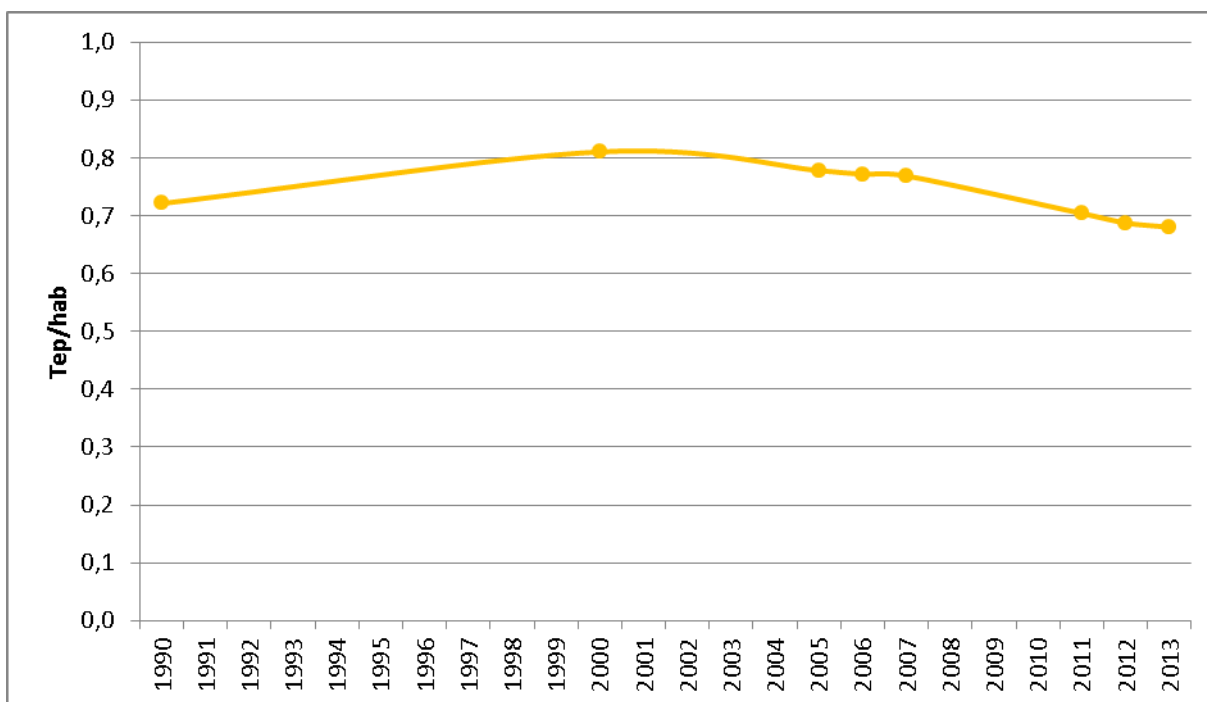
Graphique 31 : Répartition des consommations par type de transport (routier, ferroviaire, aérien et fluvial) en Rhône-Alpes, en 2013, en ktep



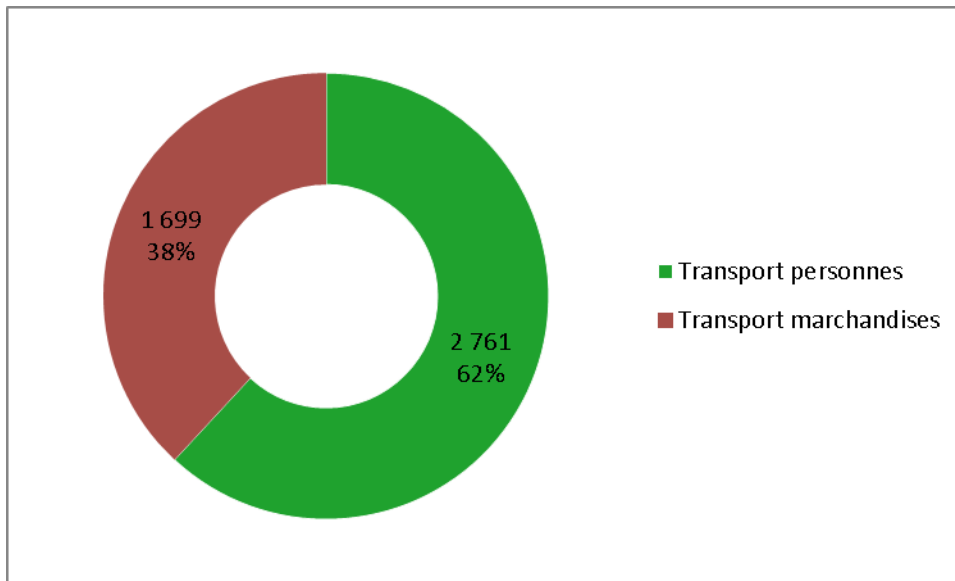
Graphique 32 : Evolution de la consommation du transport (en ktep)



Graphique 33 : Evolution de la consommation du transport par habitant (en tep/hab)

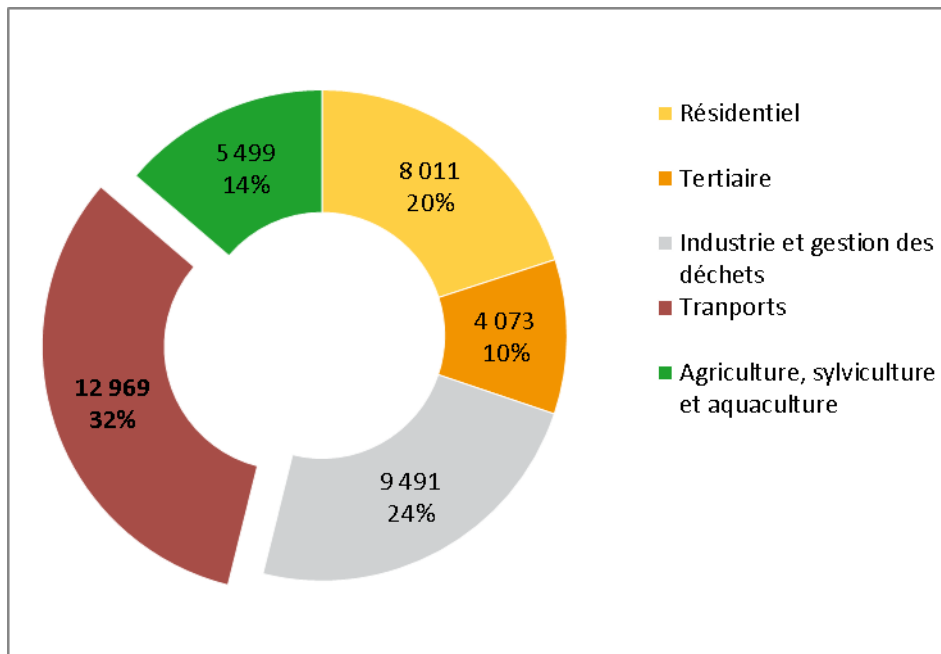


Graphique 34 : Les usages du transport en 2013



#### 4.6.4 Les émissions de gaz à effet de serre des transports en 2013

Graphique 35 : Part du secteur des transports (en kteqCO<sub>2</sub>)



Graphique 36 : Part de chaque type de transport dans les émissions

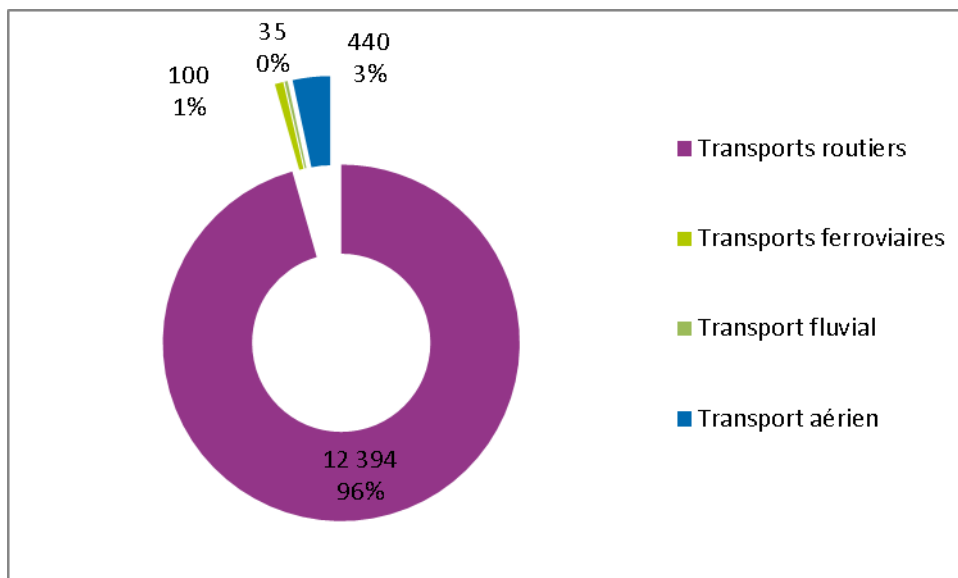
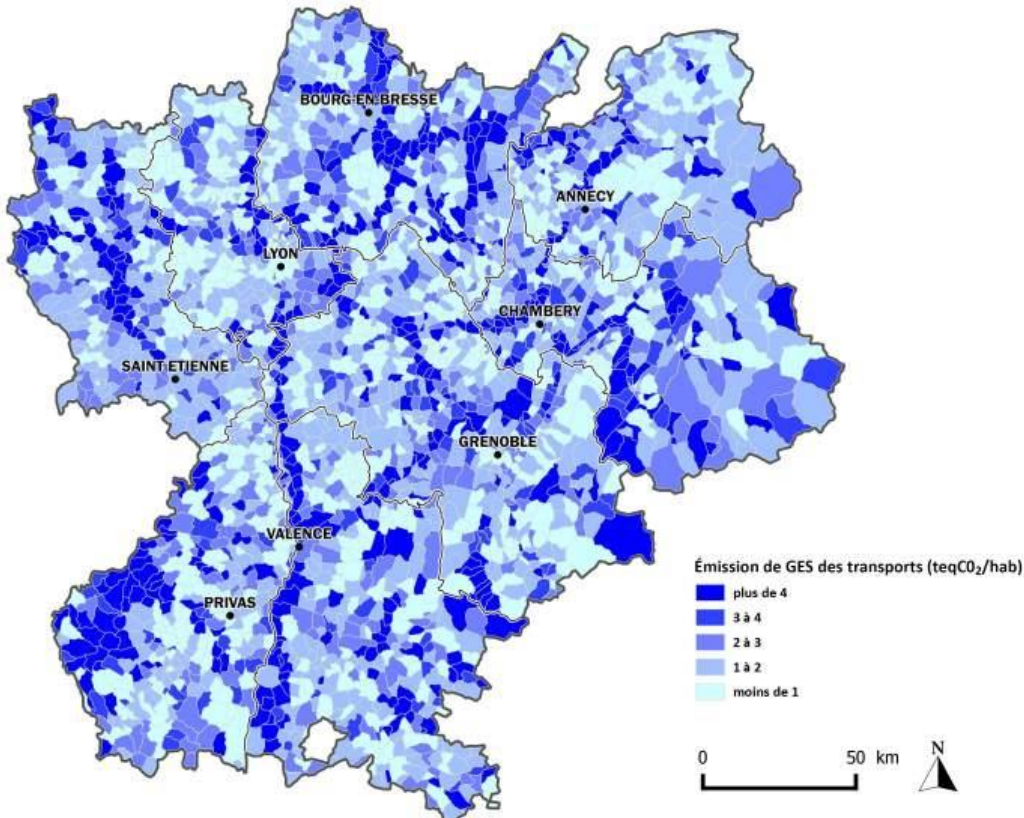


Tableau 14 : Emissions des transports par énergie et par département en 2013 (en kteq CO<sub>2</sub> et en %)

	Autres	CMS	PP	ENRt	Gaz	Electricité	Total	%
<b>Rhône-Alpes</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12 923</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>12 969</b>	<b>100%</b>
Ain	0	0	1 409	0	0	8	1 417	10,9%
Ardèche	0	0	514	0	0	2	516	4,0%
Drôme	0	0	1 570	0	0	10	1 580	12,2%
Isère	0	0	2 428	0	0	8	2 437	18,8%
Loire	0	0	1 392	0	0	1	1 394	10,7%
Rhône 2015	0	0	1 439	0	0	3	1 442	11,1%
Savoie	0	0	1 010	0	0	3	1 013	7,8%
Haute-Savoie	0	0	1 419	0	0	2	1 421	11,0%
Métropole de Lyon	0	0	1 741	0	0	8	1 749	13,5%

CMS : Combustibles à Minéraux Solides PP : Produits Pétroliers ENRt : Energie renouvelable Thermique

Carte 6 : Carte des émissions du transport par commune par habitant (teqCO<sub>2</sub>/hab)



## 4.7 Agriculture

### 4.7.1 Méthodologie

Le secteur agricole constitue souvent le parent pauvre des bilans énergétiques, tant régionaux que nationaux, en raison de la « faible » part de ce secteur dans le bilan total et du manque d'informations disponibles. Pourtant, il s'agit d'un secteur dans lequel les potentiels de maîtrise de l'énergie sont souvent considérables et mobilisables à faible coût.

Les émissions du secteur agricole sont de deux types :

- les émissions d'origine énergétique (carburants pour engins, chauffage des bâtiments agricoles...)
- les émissions d'origine non énergétique dues essentiellement à l'élevage et aux cultures (ainsi qu'à certaines pratiques comme le brûlage).

Pour ce secteur, les émissions de GES d'origine énergétique représentent une faible part en comparaison des émissions d'origine non énergétique.

A noter que ce secteur fera l'objet d'une mise en conformité PCIT en 2015 pour une intégration des résultats dans la prochaine version à paraître en 2016.

#### 4.7.1.1 Emissions d'origine énergétique

Les énergies considérées sont l'électricité, le gaz naturel, le GPL, ainsi que le fioul domestique (remplacé depuis fin 2011 par le Gazole Non Routier) pour les engins agricoles. Les consommations régionales d'énergie proviennent des enquêtes RICA de l'AGRESTE, ainsi que de statistiques du SOeS.

Le Recensement Général Agricole 2000 combiné à l'enquête structure 2005 permet d'évaluer le parc annuel d'engins agricoles. La tendance 2000-2005 est ensuite extrapolée aux autres années. La consommation des engins agricoles résulte du produit entre le nombre d'engins, le nombre annuel d'heures d'utilisation par engin et la consommation horaire par engin.

Les émissions des exploitations agricoles sont associées au chauffage des bâtiments et des serres... Les consommations régionales d'énergie (hors fioul) sont ventilées selon deux clés de répartition :

- Les diagnostics PLANET (diagnostics énergétiques réalisés sur quelques dizaines d'exploitations agricoles en Rhône-Alpes) permettent de disposer de consommations unitaires d'énergie par type d'exploitation, voire par usage (exemple : électricité associée à l'exploitation des vaches laitières).
- Le fichier des entreprises de l'INSEE (base SIRENE) permet de connaître à l'échelle communale la nature et la localisation des exploitations agricoles.

#### 4.7.1.2 Emissions d'origine non-énergétique

On considère les émissions suivantes :

- Les émissions de l'élevage (fermentation entérique, système de gestion des déchets animaux...)
- Les émissions des cultures (épandage déjections et engrais artificiels...)
- Les émissions dues au brûlage des résidus de cultures.

Les surfaces par culture ainsi que les cheptels sont évalués à partir du RGA cantonal 2000 ventilé dans les communes au prorata de la Surface Agricole Utile : en effet, il n'a pas été possible de s'appuyer sur le recensement communal car certaines communes ne sont pas renseignées pour cause de secret statistique (nombre d'exploitations inférieur à trois). La variation interannuelle a été obtenue à partir des Statistiques Agricoles Annuelles publiées annuellement à l'échelle départementale.

Les facteurs d'émissions non énergétiques sont appliqués selon les classes des différentes émissions précédentes. Les facteurs sont nationaux, sinon issus du GIEC.

Schéma 9 : Méthodologie de l'agriculture énergétique

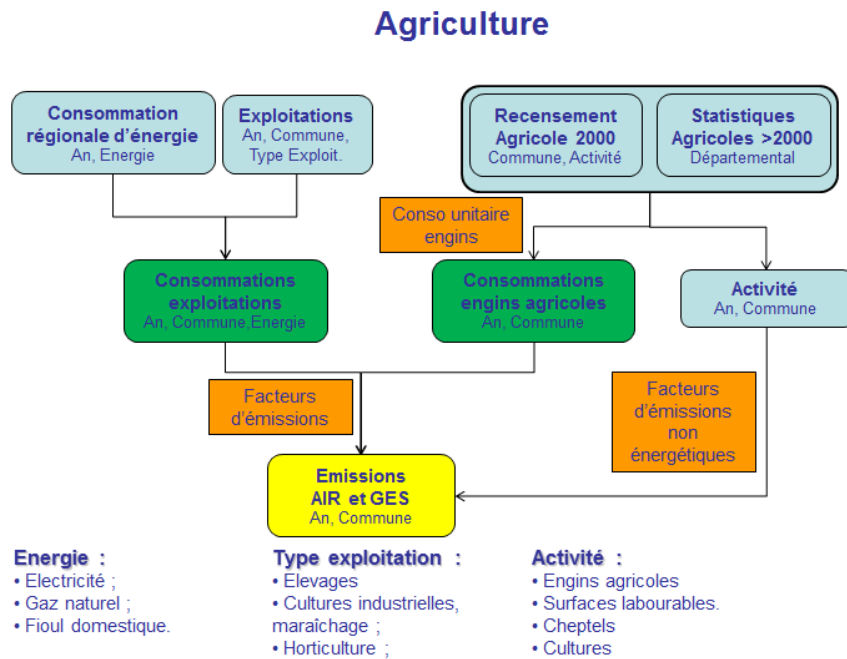


Schéma 10 : Méthodologie de l'agriculture non énergétique - cheptels

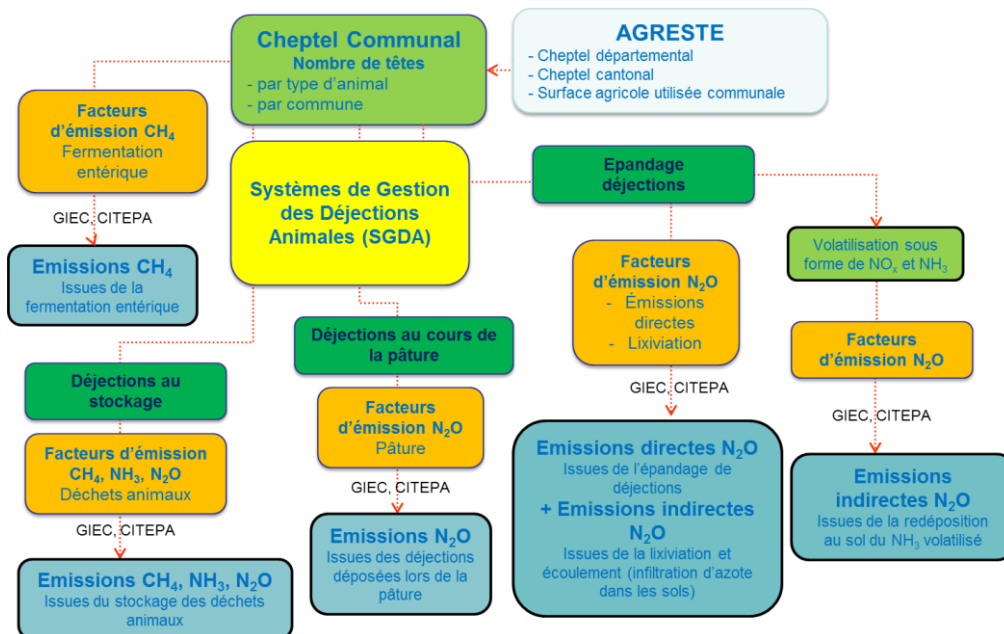
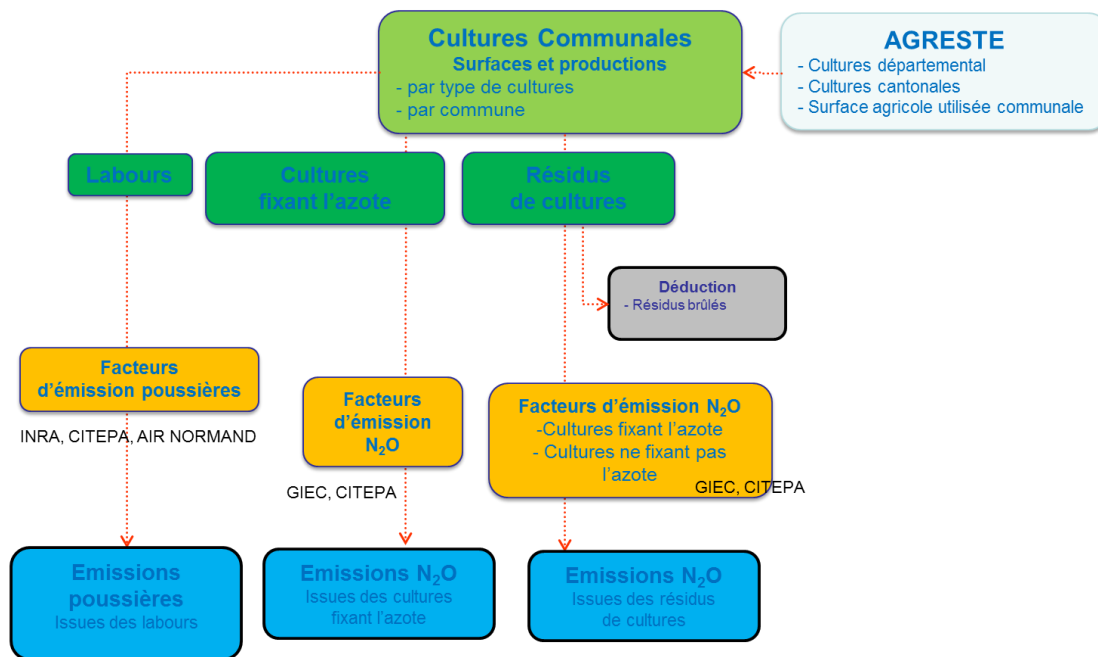




Schéma 11 : Méthodologie de l'agriculture non énergétique – cultures



#### 4.7.2 Synthèse

La consommation globale d'énergie finale du secteur agricole reste stable et faible en 2013 (1% du total). L'agriculture en Rhône-Alpes consomme essentiellement des produits pétroliers. En légère baisse depuis 2008, le pétrole reste l'énergie la plus consommée dans l'agriculture.

La part de l'agriculture dans les émissions de gaz à effet de serre de Rhône-Alpes tend à légèrement régresser depuis 2000.

Si l'agriculture consomme très peu d'énergie, elle est un gros contributeur aux émissions de gaz à effet de serre, représentant 14 % des émissions totales.

L'intensité GES varie fortement d'un département à un autre, en fonction de la spécialisation agricole des départements. Ceux qui ont beaucoup d'élevage (Ain, Loire), et donc qui ont beaucoup d'émissions d'origine non énergétique sont plus émetteurs par emploi.

L'agriculture est un cas particulier en ce qui concerne les émissions de gaz à effet de serre. La très grande partie de ses émissions ne provient pas de la consommation de produits énergétiques, mais est d'origine non énergétique (90%). En effet, les principales émissions de GES de l'agriculture proviennent de l'élevage (émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O) et des différentes formes d'azote mises en jeu (émissions de N<sub>2</sub>O directement dans l'air ou via le sol : fertilisation, minéralisation, fixation, émissions gazeuses directes...).

Les émissions d'origine énergétique, très minoritaires, proviennent essentiellement des produits pétroliers. A noter que ce ne sont pas forcément les départements comptant le plus d'emplois agricoles qui sont les plus contributeurs. Ainsi, bien qu'il y ait moins d'emplois agricoles en Isère que dans le Rhône, les consommations et émissions y sont supérieures. Ceci peut s'expliquer par un type d'agriculture différent : dans le Rhône, il s'agit beaucoup de viticulture, avec des plus petites parcelles et donc moins d'utilisation d'engins agricoles ; en Isère, les parcelles sont plus grandes et on trouve plus de céréales et autres cultures sur de plus grandes superficies.

Les émissions d'origine énergétique sont globalement stables depuis le milieu des années 2000, tandis que les émissions d'origine non énergétique ont baissé de 18% entre 1990 et 2013.

Les centres urbains sont évidemment de faibles contributeurs, mais certains territoires ruraux sont eux aussi très peu émetteurs : le sud Ardèche, le sud-est de l'Isère. Ce sont les territoires où l'élevage est le moins important.

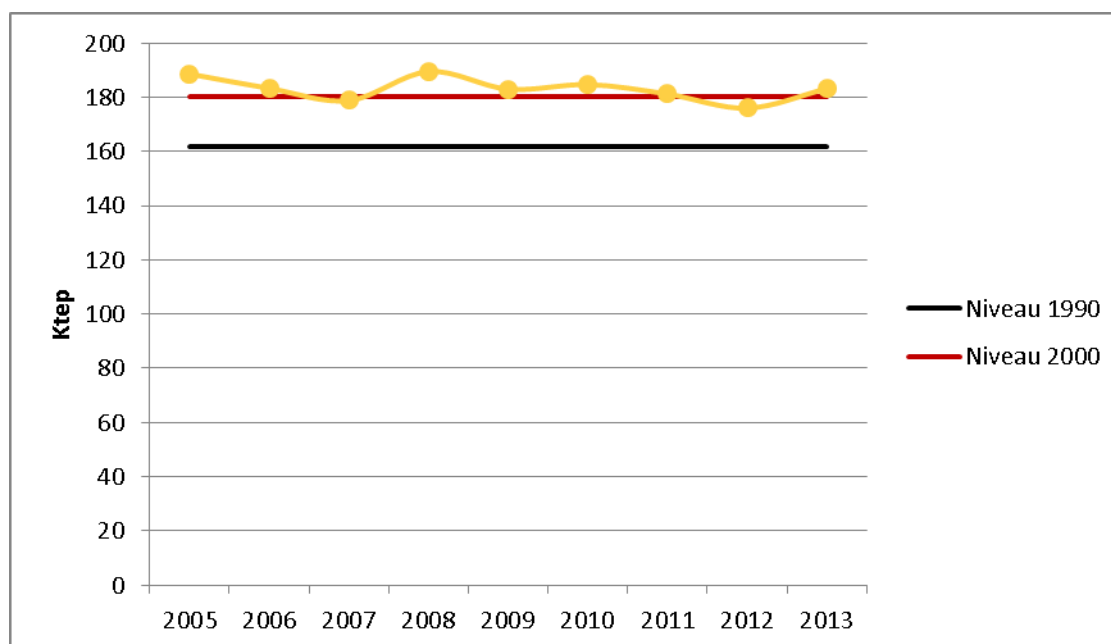
### 4.7.3 Les consommations d'énergie dans l'agriculture en 2013

Tableau 15 : Consommation d'énergie de l'agriculture par type et par département (en ktep et en %)

	CMS	PP	ENRt	Déchets	Gaz	Electricité	Total	%
<b>Rhône-Alpes</b>	<b>0</b>	<b>140</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>27</b>	<b>183</b>	<b>100%</b>
Ain	0	17	1	0	1	3	23	12,3%
Ardèche	0	13	1	0	0	3	17	9,5%
Drôme	0	27	2	0	1	5	35	19,0%
Isère	0	21	1	0	1	5	28	15,4%
Loire	0	19	1	0	1	3	25	13,4%
Rhône 2015	0	18	1	0	1	3	24	12,9%
Savoie	0	10	1	0	1	2	13	7,0%
Haute-Savoie	0	13	1	0	1	2	17	9,3%
Métropole de Lyon	0	1	0	0	0	0	2	1,1%

CMS : Combustibles à Minéraux Solides PP : Produits Pétroliers ENRt : Energie renouvelable Thermique

Graphique 37 : Evolution de la consommation du secteur agricole depuis 1990 (en ktep)



#### 4.7.4 Les émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture en 2013

Graphique 38 : Part de l'agriculture (en kteqCO<sub>2</sub>)

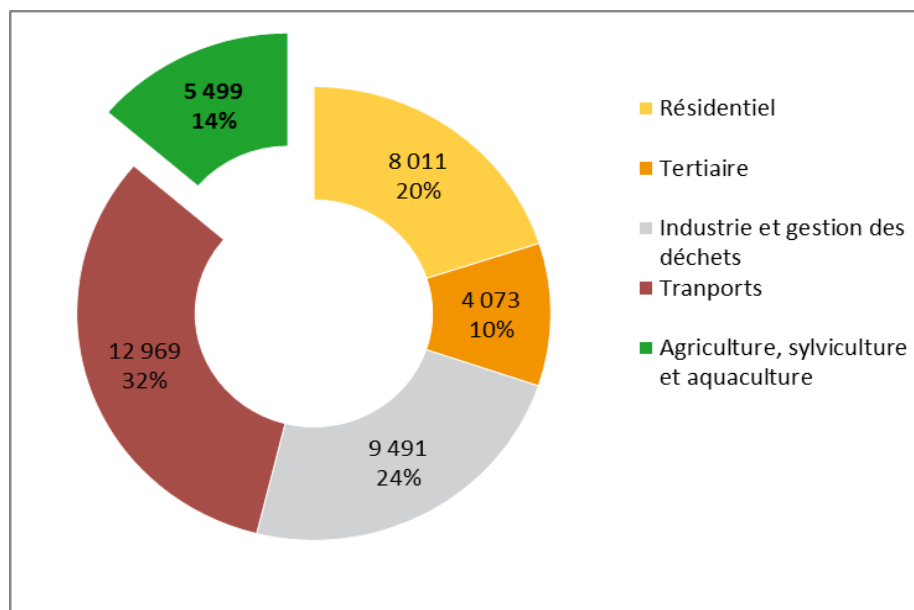
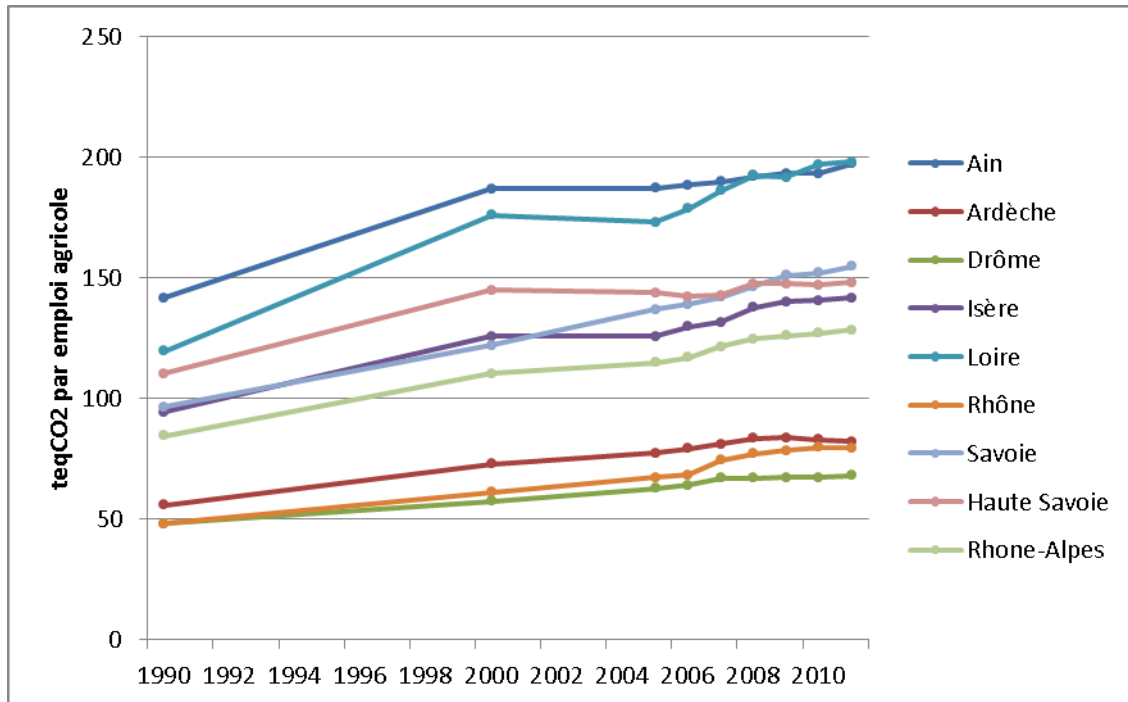


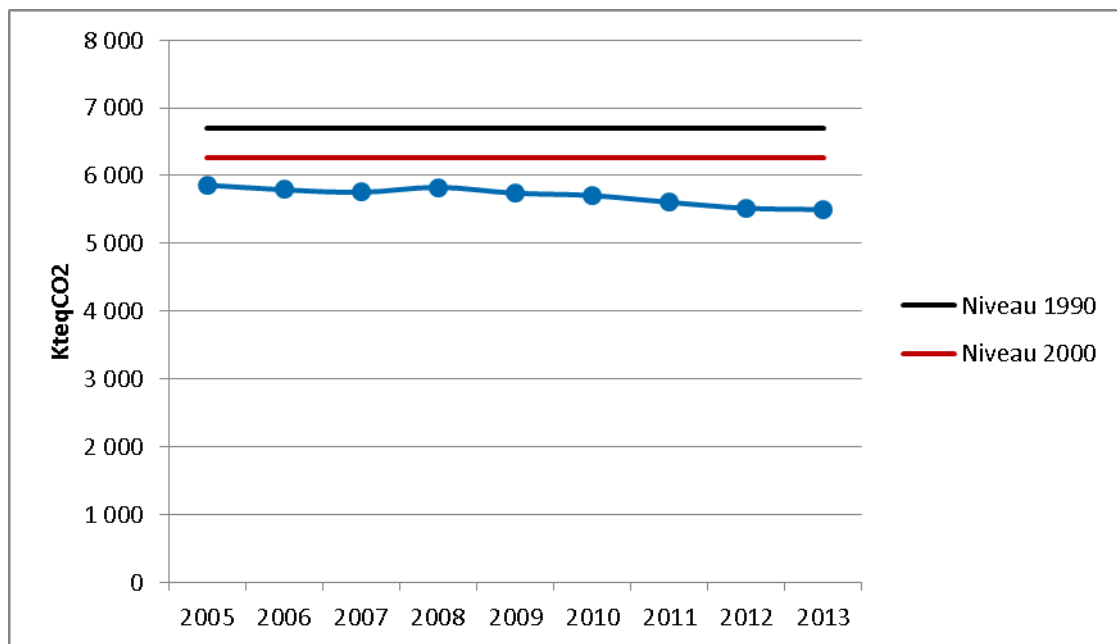
Tableau 16 : Intensité GES de l'agriculture par département depuis 1990 (en teqCO<sub>2</sub> par emploi agricole)

	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Rhône-Alpes</b>	<b>84</b>	<b>110</b>	<b>115</b>	<b>117</b>	<b>121</b>	<b>125</b>	<b>126</b>	<b>127</b>	<b>128</b>
Ain	142	187	187	188	190	192	193	193	197
Ardèche	56	73	78	79	81	83	84	83	82
Drôme	48	58	63	64	67	67	67	67	68
Isère	94	126	126	130	132	138	140	141	142
Loire	120	176	173	179	186	192	192	197	198
Rhône (yc Métropole de Lyon)	48	61	67	68	74	77	78	80	79
Savoie	96	122	137	139	142	147	151	152	155
Haute-Savoie	110	145	144	142	143	147	147	147	148

Graphique 39 : Evolution intensité GES par emploi agricole dans l'agriculture



Graphique 40 : Évolution des émissions de l'agriculture (en kteqCO<sub>2</sub>)



Graphique 41 : Emissions énergétiques et non énergétiques dans l'agriculture (en KteqCO<sub>2</sub>)

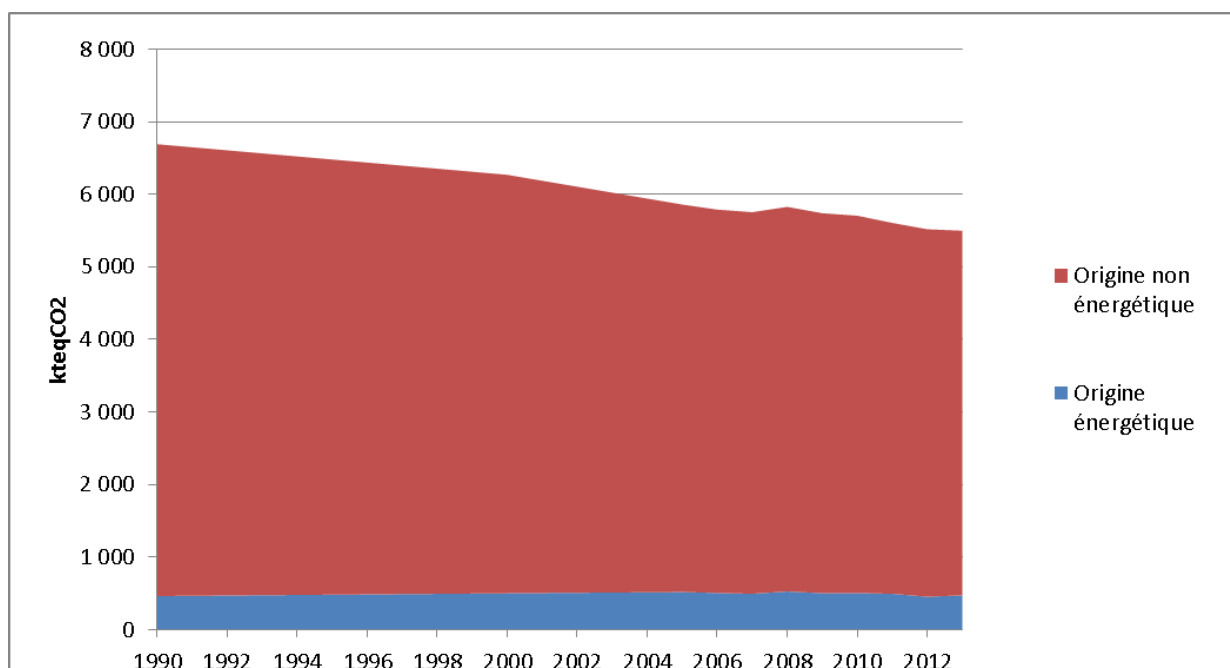
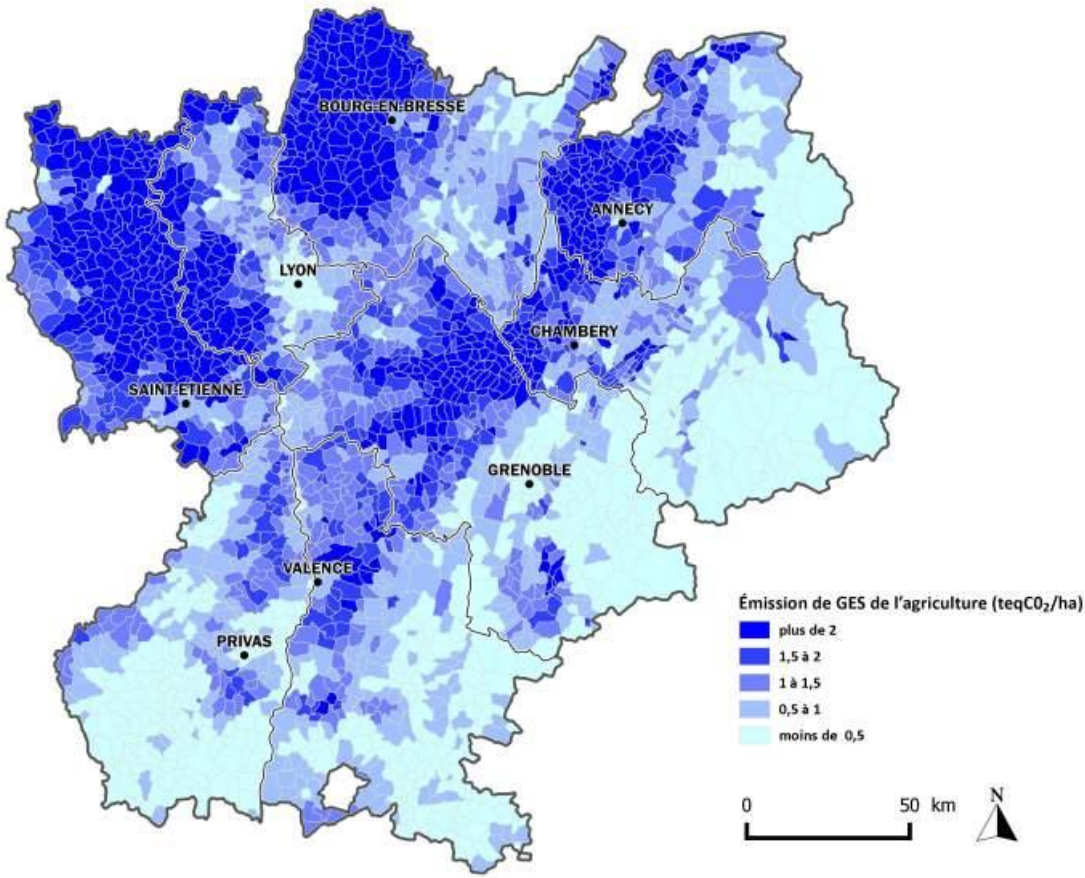


Tableau 17 : Emissions du secteur agricole par département et par type de produits énergétiques (en teqCO<sub>2</sub> et %)

	Non énergétique	CMS	PP	ENRt	Gaz	Electricité	Total	%
<b>Rhône-Alpes</b>	<b>5 023</b>	<b>0</b>	<b>433</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>26</b>	<b>5 499</b>	<b>100%</b>
Ain	936	0	53	0	3	3	995	18,1%
Ardèche	314	0	40	0	1	3	358	6,5%
Drôme	423	0	84	0	3	5	514	9,3%
Isère	765	0	66	0	2	4	837	15,2%
Loire	1 108	0	60	0	2	3	1 173	21,3%
Rhône 2015	464	0	56	0	3	3	526	9,6%
Savoie	421	0	30	0	2	2	454	8,2%
Haute-Savoie	571	0	41	0	2	2	616	11,2%
Métropole de Lyon	21	0	4	0	1	0	27	0,5%

CMS : Combustibles à Minéraux Solides PP : Produits Pétroliers ENRt : Energie renouvelable Thermique

Carte 7 : Emissions du secteur agricole par commune et par hectare (teqCO<sub>2</sub>/ha)



# 5 La production d'énergie en Rhône-Alpes en 2013

Trois types de filières de production d'énergie sont donc distingués :

- **Les filières classiques.** Il s'agit d'une part de la filière nucléaire et des centrales thermiques classiques, c'est-à-dire les centrales thermiques à combustible fossile. En région Rhône-Alpes, il s'agit surtout de centrales de cogénération gaz ;
- **Les filières d'énergies renouvelables électriques :** solaire photovoltaïque, éolien, hydraulique et la production d'électricité à partir de biomasse (bois, biogaz, et déchets) ;
- **Les filières d'énergies renouvelables thermiques :** solaire thermique, géothermie (et pompes à chaleur), production de chaleur à partir de biomasse (bois-énergie, déchets, biogaz).

## 5.1 Synthèse globale

La région Rhône-Alpes est un territoire qui produit beaucoup d'électricité, notamment grâce à ses centrales nucléaires et son hydraulique. C'est un territoire exportateur d'électricité.

En 2013, la production totale d'énergie (électricité, mais aussi énergie thermique, la production d'agro carburants en Rhône-Alpes étant pour l'instant très marginale) provient à 69 % des filières fossiles et fissiles. Les énergies renouvelables hors hydraulique, continuent à se développer.

La production d'énergie renouvelable représente 31 % de la production totale d'énergie.

En 2013, l'OREGES Rhône-Alpes estime la production d'énergie renouvelable des pompes à chaleur (hors PAC air/air) des particuliers, conformément aux directives européennes.

Le calcul de la production du solaire thermique a été modifié, et suit maintenant le mode de calcul européen ; l'historique a été recalculé selon cette méthode.

Graphique 42 : Structure de la production d'énergie en Rhône-Alpes en 2013, en GWh

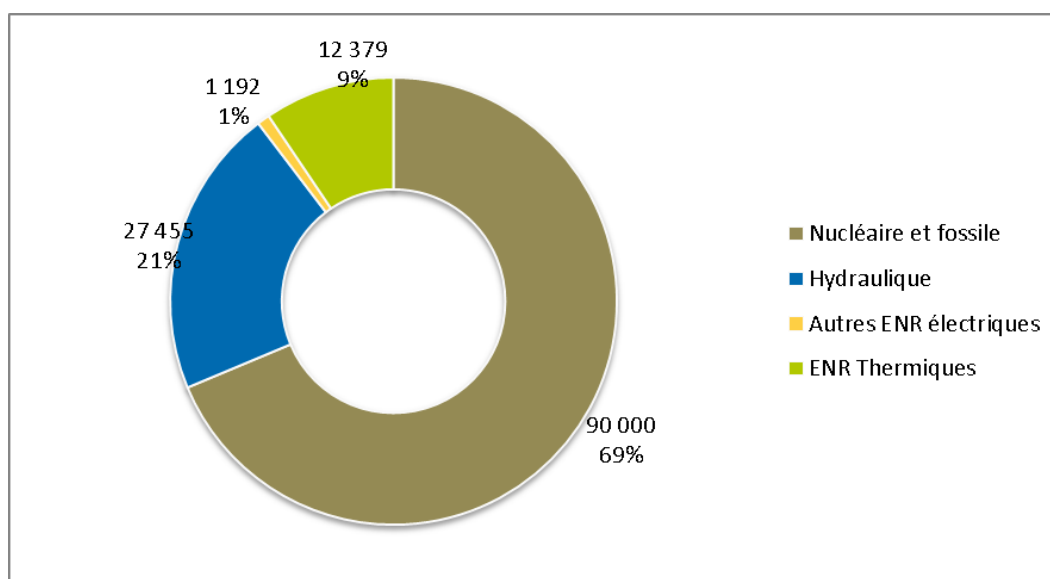


Tableau 18 : Evolution de la production d'énergie en Rhône-Alpes entre 2012 et 2013 par filière de production

	Production en 2012 (GWh)	Production en 2013 (GWh)	Evolution
Nucléaire	90 449	88 953	-1,7%
Thermique Classique	1 458	1 047	-28,2%
<b>Total nucléaire et fossile</b>	<b>91 907</b>	<b>90 000</b>	<b>-2,1%</b>
Hydraulique (hors pompage)	24 636	27 455	+11,4%
Eolien	417	399	-4,3%
Solaire photovoltaïque	260	294	+13,1%
Valorisation électrique des déchets	274	251	-8,4%
Valorisation électrique du biogaz	94	92	-2,1%
Autre valorisation électrique renouvelable	30	156	+420,0%
<b>Total production renouvelable électrique</b>	<b>25 711</b>	<b>28 647</b>	<b>+11,4%</b>
Bois énergie	8 671	9 752	+12,5%
Pompes à chaleur (production nette)	1 385	1 514	+9,3%
Valorisation thermique des déchets	895	852	-4,8%
Valorisation thermique du biogaz	152	154	+1,3%
Solaire thermique	96	107	+11,5%
<b>Total production renouvelable thermique</b>	<b>11 199</b>	<b>12 379</b>	<b>+26,1%</b>
<b>Total production renouvelable</b>	<b>36 910</b>	<b>41 026</b>	<b>+11,2%</b>
<b>Total production d'énergie en Rhône-Alpes</b>	<b>128 817</b>	<b>131 026</b>	<b>+1,7%</b>

Tableau 19 : production et consommation d'énergie

Total production	131 026 GWh
Total consommation	176 065 GWh
Part de la production dans la consommation d'énergie finale	74%
Part de la production renouvelable dans la consommation d'énergie finale	23%
Part de l'électricité dans la production renouvelable	70%
Part de l'hydroélectricité dans la production renouvelable électrique	96%
Part de chaleur dans la production renouvelable	30%
Part de bois énergie dans la production thermique renouvelable	79%

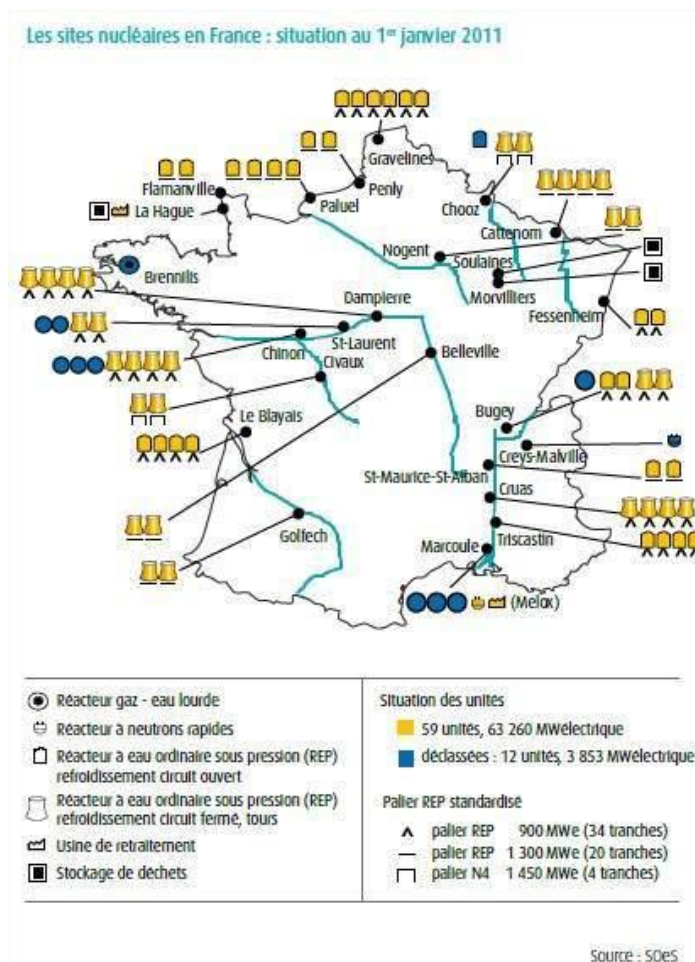


## 5.2 Production d'énergie par filière classique

### 5.2.1 Le nucléaire

Il existe 4 centrales nucléaires en fonctionnement en Rhône-Alpes, représentant 14 tranches nucléaires. Ces centrales sont réparties sur 4 sites : Cruas en Ardèche, Tricastin dans la Drôme, Bugey dans l'Ain et Saint-Alban en Isère.

Carte 8 : Localisation des centrales nucléaires en France



Les centrales nucléaires de Rhône-Alpes ont une puissance totale de 13 485 MW électrique, soit 21% de la puissance totale installée en France. Elles se concentrent sur 4 départements en Rhône-Alpes : l'Ain, l'Ardèche, la Drôme et l'Isère.

En 2013, **88 953 GWh** d'électricité ont été produits.

### 5.2.2 Les centrales thermiques

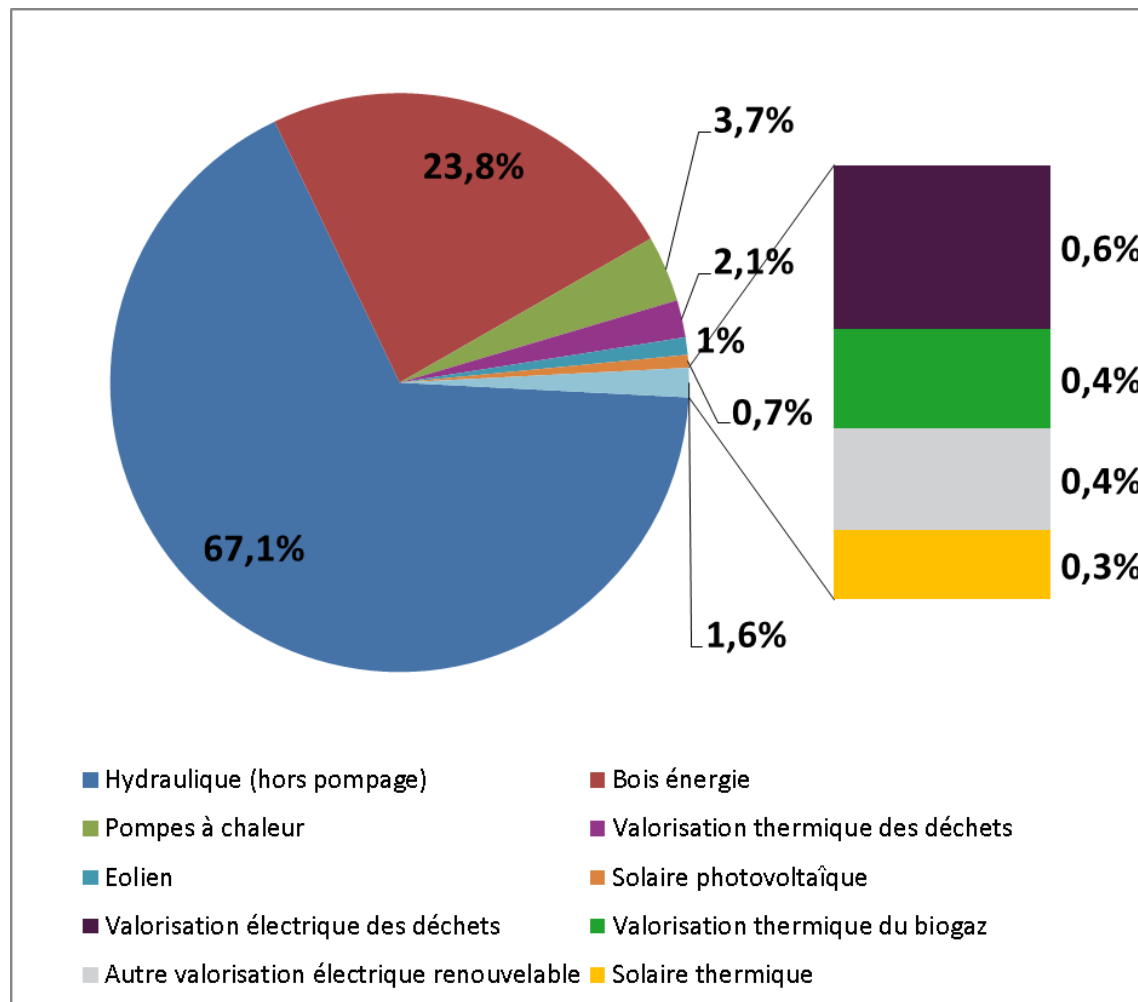
Les centrales thermiques classiques sont mises en route pour couvrir les besoins de la « pointe » électrique, en hiver notamment. Il s'agit de centrales qui peuvent être mises en route très rapidement, et arrêtées tout aussi rapidement. En Rhône-Alpes, la majorité de ces centrales fonctionnent au gaz, certaines unités fonctionnent au fioul. Ce fonctionnement ne permet pas de valoriser la chaleur.

En 2013, **1 047 GWh** ont été produits par ces centrales.

### 5.3 Production d'énergie renouvelable

En 2013, la production d'énergie renouvelable en Rhône-Alpes s'est élevée à 41 026 GWh. 68,8 % de cette production est une production d'électricité, 31,2 % est une production de chaleur. La production de combustibles renouvelables liée à la mobilité est mal connue en Rhône-Alpes, et représente pour l'instant une part extrêmement faible.

Graphique 43 : Structure de la production d'énergie renouvelable en Rhône-Alpes en 2013



### 5.4 Production d'électricité par filière renouvelable

#### 5.4.1 Le grand éolien

Le grand éolien a produit en 2013, 399 GWh d'électricité. La production est plus faible qu'en 2012, car 2013 a été une année moins ventée, et une moindre disponibilité des éoliennes (maintenance). La production équivaut à un fonctionnement moyen de 2 361 heures à pleine puissance.

La puissance éolienne se concentre principalement dans les deux départements les plus ventés du couloir rhodanien : la Drôme et l'Ardèche.

Tableau 20 : évolution du parc et de la production

	2009	2010	2011	2012	2013
Parc éolien (MW)	141	145	169	169	169
Production éolienne (GWh)	346	351	350	417	399

#### 5.4.2 Le petit éolien

On considère généralement que le petit éolien correspond à des machines de puissance inférieure à 36 kW. La plupart des installations sont individuelles et ont une puissance comprise entre 1 et 20 kW. La hauteur de mât varie de 10 à 30 mètres et le diamètre est compris entre 2 et 10 mètres. Un aérogénérateur peut produire jusqu'à 2 000 kWh par kW installé.

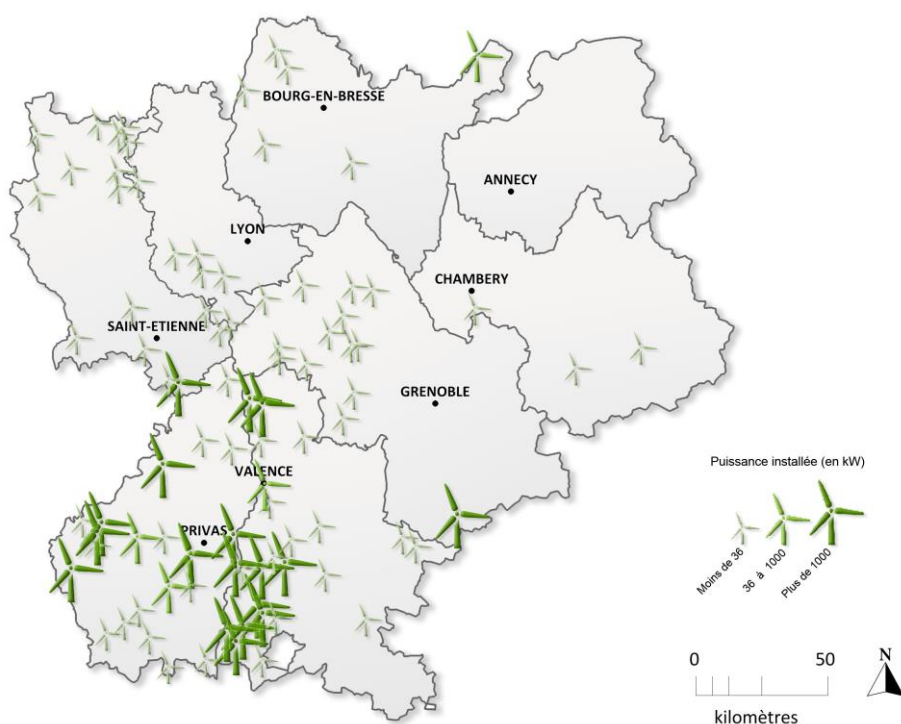
Les machines sont soit installées en site isolé (non raccordées au réseau de distribution) pour une autoconsommation, soit raccordées au réseau (revente de la totalité de la production ou autoconsommation et revente du surplus).

Actuellement, il n'existe pas de recensement exhaustif au niveau régional. En effet, les installations ne nécessitent pas toutes un permis de construire (obligatoire au-delà d'une hauteur de 12m) et ne bénéficient pas toutes d'aide de la Région.

Les sources de données disponibles sont d'une part, la DREAL qui a collecté jusqu'en 2007 les certificats d'obligation d'achat (CODOA) et d'autre part RAEE qui a mené une enquête auprès des maîtres d'ouvrage et des lauréats de l'appel à projet de la Région Rhône-Alpes.

Le nombre de machines installées en Rhône-Alpes est estimé à environ 70, ce qui représenterait une puissance totale d'environ 200 kW et une production d'environ 200 MWh.

Carte 9 : Parcs éoliens en Rhône-Alpes



### 5.4.3 L'hydraulique

534 installations hydrauliques, de toute puissance, ont été recensées en Rhône-Alpes, du gros barrage à la petite installation.

La production d'hydroélectricité existe depuis le 19<sup>e</sup> siècle dans les vallées alpines et est de loin la première source de production d'énergie renouvelable en Rhône-Alpes.

La production d'électricité d'origine hydraulique se concentre essentiellement le long du Rhône et dans les vallées iséroises.

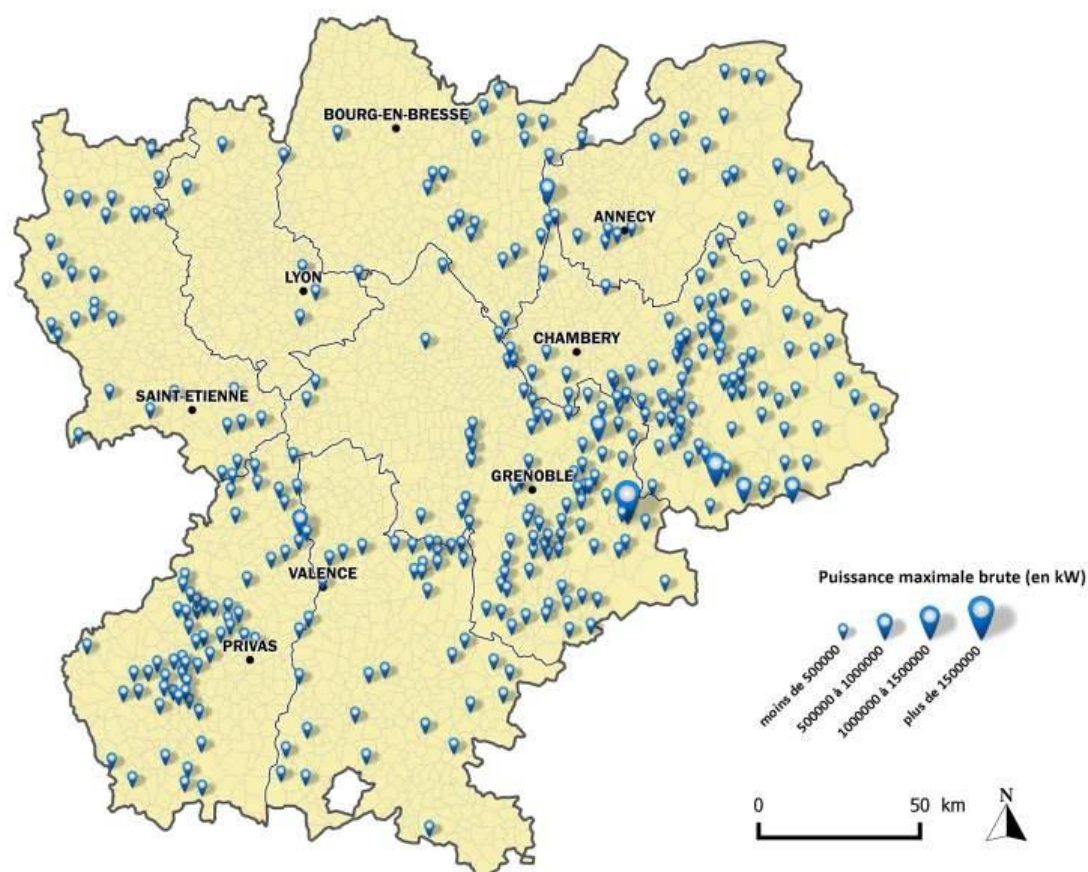
La production rhônalpine en 2013 est de 27 455 GWh, en hausse de près de 11,5 % par rapport à 2012.

La DREAL Rhône-Alpes recense 534 installations produisant de l'hydroélectricité, toutes puissances confondues.

Tableau 21 : production de l'hydraulique (pompages déduits)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Production hydraulique en GWh (Pompages déduits)</b>	25 171	21 494	23 461	17 650	24 636	27 455

Carte 10 : Carte de localisation des usines hydroélectriques (données issues Carmen DREAL, 2013)



#### 5.4.4 Le photovoltaïque

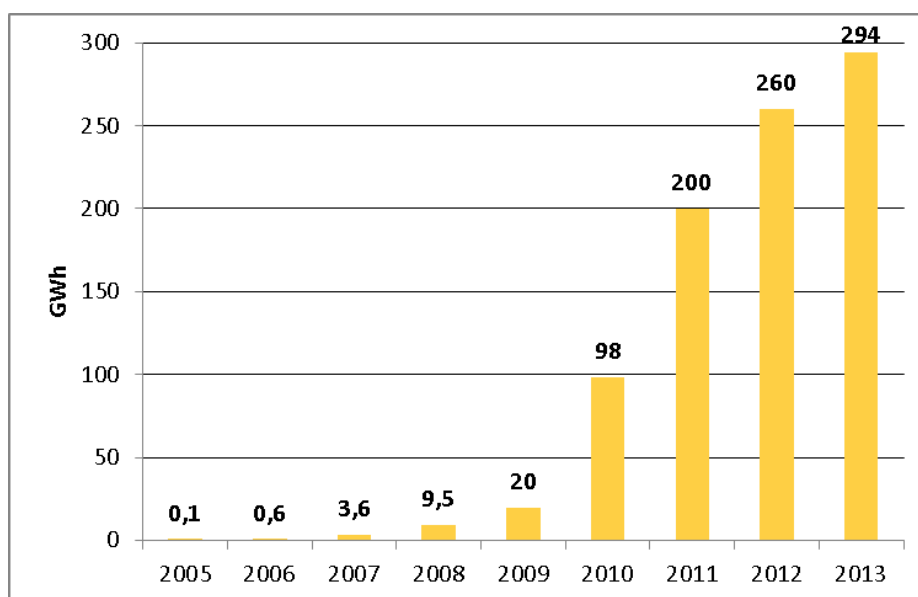
En 2013, la région Rhône-Alpes est la cinquième région métropolitaine en termes de puissance photovoltaïque installée, avec 6,5% de la puissance installée nationale (France métropolitaine).

La filière photovoltaïque a connu un grand essor depuis 2009, avec une puissance installée qui a augmenté de près de 200% entre 2010 et 2013. Suite aux nouveaux tarifs d'achat mis en place en 2011, l'augmentation fléchit (+ 26% entre 2012 et 2011, contre + 29% au niveau national).

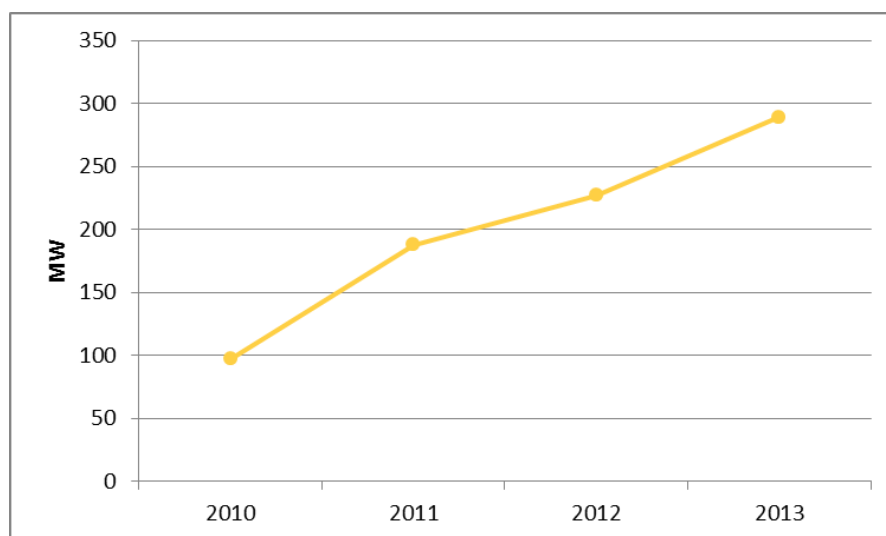
Ce développement se fait de manière inégale sur le territoire, notamment en fonction du potentiel solaire : les départements du sud de la région ont connu une plus forte augmentation de la puissance installée. Ce développement s'est fait au travers d'installations photovoltaïques de plus grosses puissances : dans la Drôme, le nombre d'installations a augmenté de 39% entre 2010 et 2011 alors qu'en même temps la puissance augmentait de 108%.

La production moyenne d'un kWc est de 1000 kWh. La production en 2013 a été de 294 GWh.

Graphique 44 : Evolution de la production photovoltaïque en Rhône-Alpes



Graphique 45 : Evolution de la puissance installée PV régionale depuis 2010



#### 5.4.5 La valorisation électrique de la biomasse

Afin de bien mettre en évidence l'apport énergétique des filières biomasse et déchets, l'OREGES Rhône-Alpes a décidé de différencier, pour la biomasse et les déchets, le type de valorisation issue de ces filières. La valorisation pouvant être électrique ou thermique, elle est alors valorisée dans le bilan dans la partie électricité renouvelable ou chaleur renouvelable.

Tableau 22 : Valorisation électrique du biogaz et des déchets en Rhône-Alpes en 2013 (en GWh)

	2011	2012	2013
Déchets	251	274	251
Biogaz	91	70	92
Autres	17	30	153

En 2013, la valorisation électrique du biogaz en Rhône-Alpes représentait une production de **92 GWh**.

#### 5.4.6 La valorisation électrique des déchets

L'OREGES Rhône-Alpes ne compte pas dans ses bilans l'énergie consommée par le secteur de l'énergie. On prendra en compte ici seulement la partie de **production électrique vendue, soit 251 GWh en 2013**, produite par 10 des 12 incinérateurs de Rhône-Alpes.

L'énergie thermique vendue apparaîtra plus loin et sera comptabilisée dans la partie chaleur renouvelable.

### 5.5 Production de chaleur par filière renouvelable

Les filières thermiques renouvelables sont plus difficiles à recenser. L'énergie produite est autoconsommée, et donc pas comptabilisée par des distributeurs ou transporteurs, comme c'est le cas pour les énergies renouvelables électriques. Traditionnellement, l'OREGES Rhône-Alpes s'appuyait sur les subventions, mais celles-ci n'existent plus sur de nombreuses filières thermiques. La production de certaines filières est donc sous-estimée.

#### 5.5.1 Le bois énergie

La filière bois-énergie est très diverse. On l'analyse généralement suivant le type de maître d'ouvrage ou d'exploitant des équipements de production d'énergie (il s'agit essentiellement de chaleur, mais des installations de production d'électricité à partir du bois peuvent également exister).

Les différents acteurs de la filière en Rhône-Alpes retiennent les catégories suivantes :

- **Domestique** : le bois est fortement utilisé pour produire de l'énergie (principalement pour se chauffer) dans le secteur domestique. Ceci recouvre cependant deux réalités complètement différentes :
  - Les chaufferies automatiques (alimentées par exemple par des granulés ou des plaquettes forestières)
  - Les autres équipements de type poêles, cheminées (on parle alors de « bois-bûche »).
- **Industrie / Entreprise** : il s'agit d'équipements mis en place par le secteur privé.
- **Collectif** : il peut s'agir de projets portés par des collectivités (on parle alors de « collectif public »), par des bailleurs (publics ou privés), ou par du « collectif privé » (copropriétés, gîtes,...)

L'analyse des bases de données gérées par les différents acteurs régionaux montre une certaine difficulté à déterminer, pour certaines installations, si elles relèvent de la catégorie « individuel » ou « collectif privé ».

Ainsi, certaines installations considérées comme « individuelles » par certains peuvent être qualifiées de « collectives » par d'autres. Les équipements correspondants sont souvent similaires. Nous avons donc dans la présente note retenue trois catégories d'équipements automatiques : (i) individuel et collectif privé, (ii) collectif public et (iii) privé.

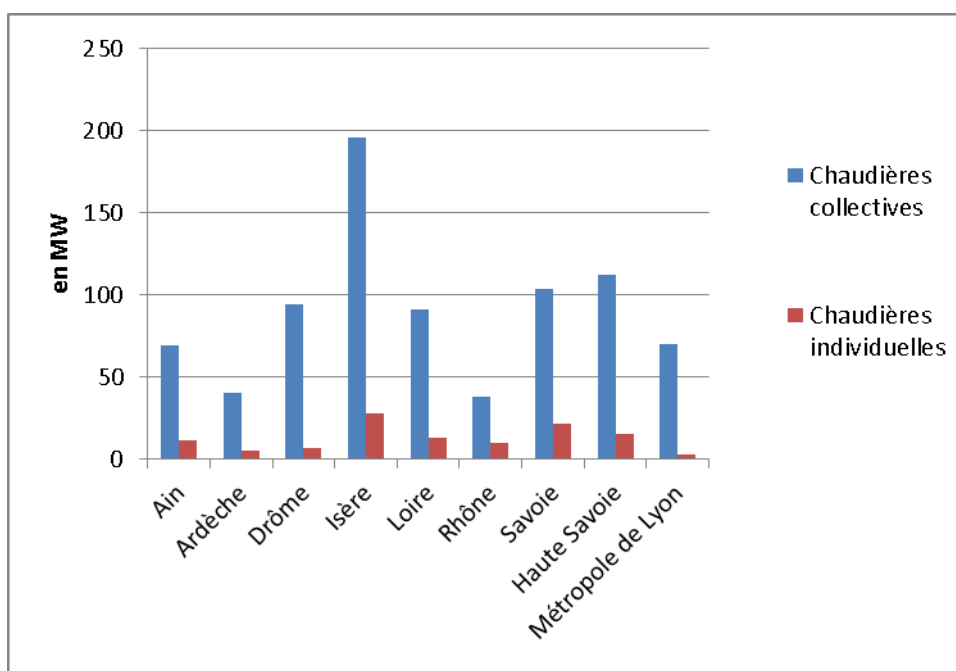
L'OREGES Rhône-Alpes ne collecte, pour l'instant, que des données concernant la production d'énergie grâce au bois. Il s'agit de données concernant l'état du parc installé, ainsi que l'énergie effectivement produite ou consommée. D'autres parties de la filière (approvisionnement, transformation, etc...) ne sont donc pas suivies.

Les principales sources de données disponibles sont les suivantes :

- Les subventions accordées par la région Rhône-Alpes ou l'ADEME pour le développement de la filière.
- Le recensement des installations effectué par les différents acteurs en charge du suivi et du développement de la filière (région Rhône-Alpes, ADEME, réseau IERA, interprofessions du bois).

Ces sources de données ne concernent pas l'usage du bois de façon « non-automatisée » dans le secteur résidentiel (ou domestique). Pour ces usages, quelques données peuvent être obtenues à partir des enquêtes effectuées régulièrement par le CEREN. Elles sont partiellement rediffusées par le Service de l'Observation et des Statistiques du MEDDE.

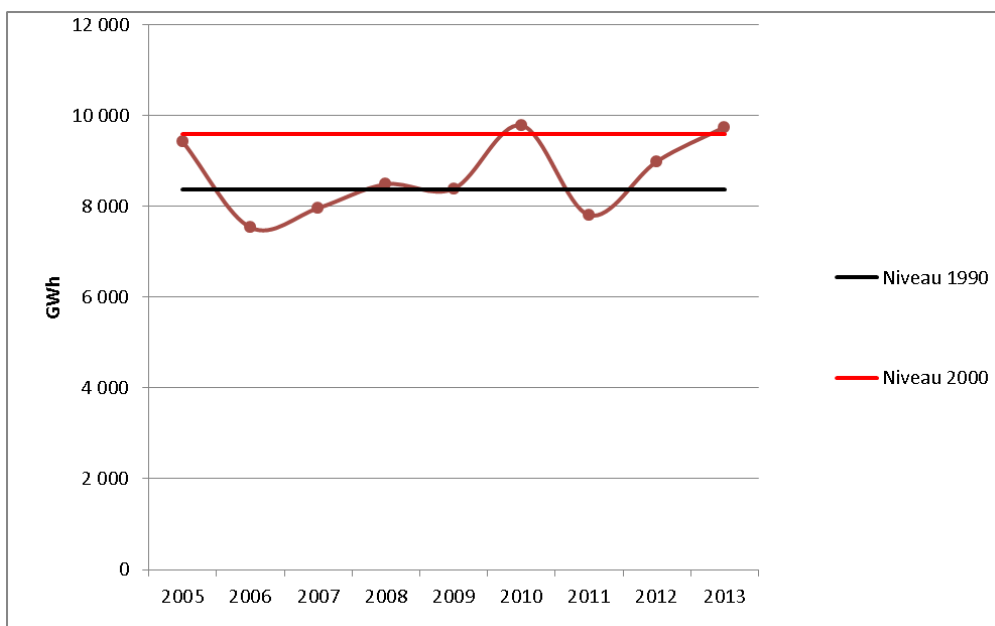
Graphique 46 : puissance installée par type de chaudière par département



La production de chaleur du bois énergie est difficile à estimer, car les sources d'utilisation sont nombreuses et peu documentées, notamment en ce qui concerne le bois-bûche.

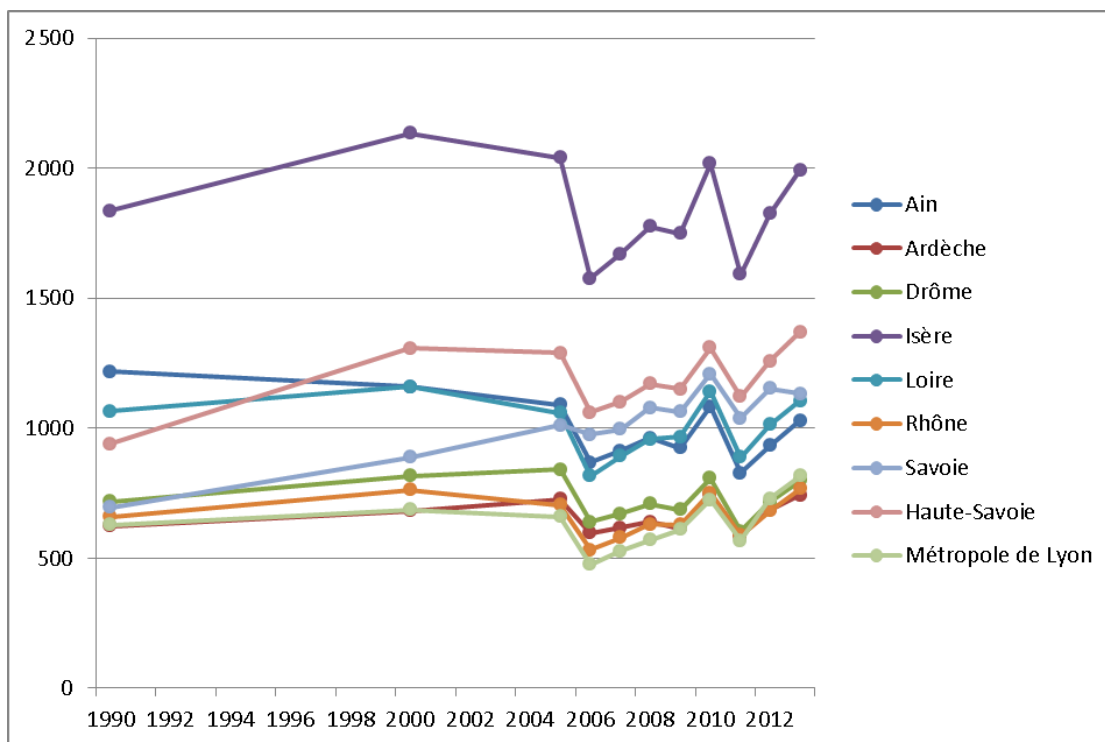
Pour estimer la production de chaleur du bois énergie, l'OREGES Rhône-Alpes s'appuie sur la consommation de bois en Rhône-Alpes. Celle-ci concerne tous types de bois (bois bûches, granulés, plaquettes, déchets de bois etc...).

Graphique 47 : Consommation de bois énergie depuis 1990 (GWh)



La région Rhône-Alpes a consommé 840 ktep de bois en 2013, ce qui équivaut à une production de 9 752 GWh de chaleur.

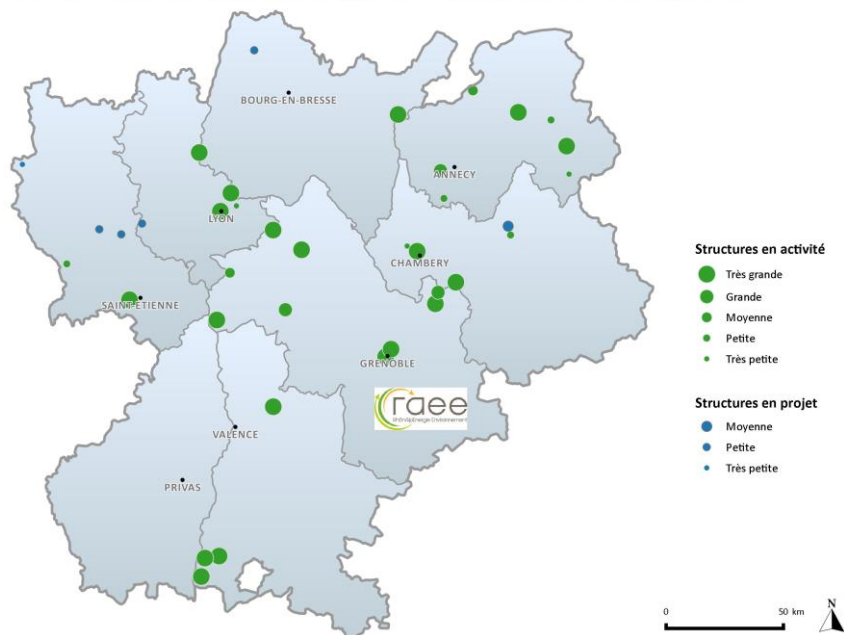
Graphique 48 : évolution de la consommation de bois par département



La consommation de bois, et donc la production de chaleur est fortement dépendante des conditions météorologiques, d'où une variabilité interannuelle assez forte.



### UNITÉS DE COGÉNÉRATION BIOMASSE EN RHÔNE-ALPES EN 2015



Le bois énergie est aussi utilisé comme combustible dans des unités de cogénération, qui produisent de la chaleur et de l'électricité. Ces unités peuvent être raccordées à des réseaux de chaleur urbains ou sont installées dans des sites industriels.

#### 5.5.2 Le solaire thermique

La principale source de données concernant cette filière de production est celle de la base de subventions accordées par la région Rhône-Alpes. En effet, aucun dispositif réglementaire ne permet de recenser actuellement, de façon exhaustive, les installations présentes sur un territoire. **Les données présentes ici concernent donc l'année 2011, l'OREGES Rhône-Alpes étant en cours de réflexion pour la fiabilisation des données sur cette filière.**

Le réseau IERA, fédérant les Espaces Info Energie de Rhône-Alpes, contribue à fiabiliser et compléter cette base de données.

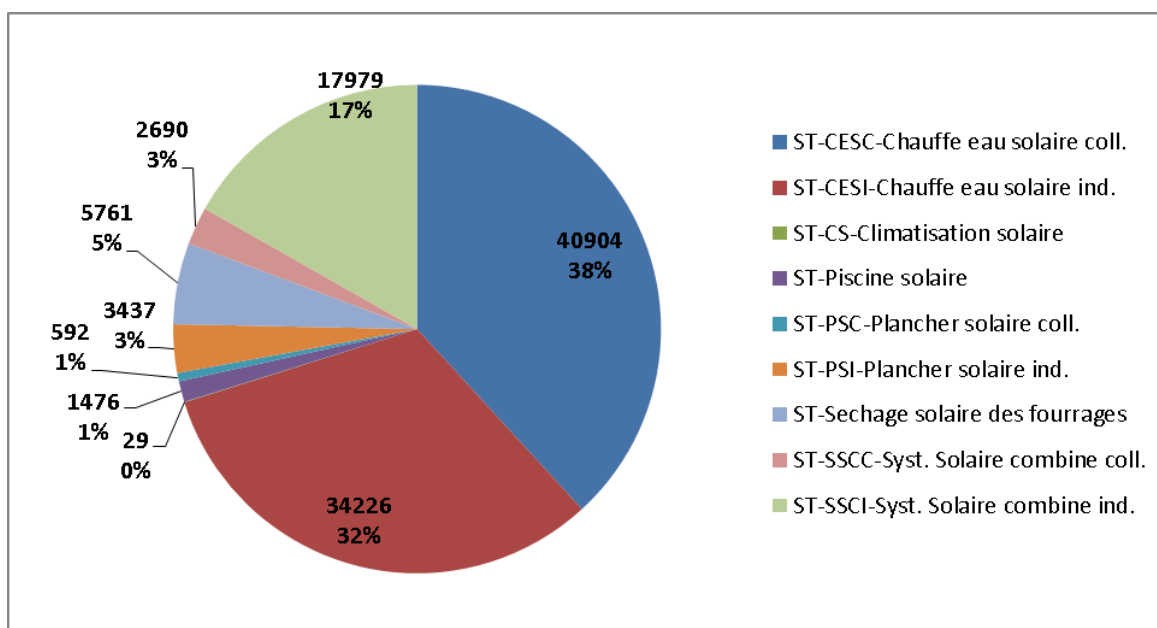
L'OREGES recense ces installations de façon individuelle, selon la classification suivante :

- Chauffe-eau solaire collectif (ST-CESC)
- Chauffe-eau solaire individuel (ST-CESI)
- Piscine solaire (ST-Piscine solaire)
- Plancher solaire collectif (ST-PSC)
- Plancher solaire individuel (ST-PSI)
- Séchage solaire des fourrages (ST-Séchage)
- Système solaire combine collectif (ST-SSCC)
- Système solaire combine individuel (ST-SSCI)

Le SOeS (Service de l'Observation et des Statistiques) du MEEDDM collecte depuis quelques années des données sur le solaire thermique, et fournit pour chaque région :

- Une estimation de la production d'énergie (en ktep)
- La surface totale de capteurs installés (en m<sup>2</sup>)
- Le détail des surfaces totales installées pour les installations individuelles d'une part et collectives ou tertiaires d'autre part.

Graphique 49 : Estimation de la production solaire thermique par type d'installation (en MWh)



Afin de se mettre en conformité avec les règles européennes de calcul de la production du solaire thermique, l'OREGES Rhône-Alpes utilise la méthode préconisée par la Fédération Européenne de l'Industrie du Solaire Thermique.

Cette méthode distingue trois types de collecteur :

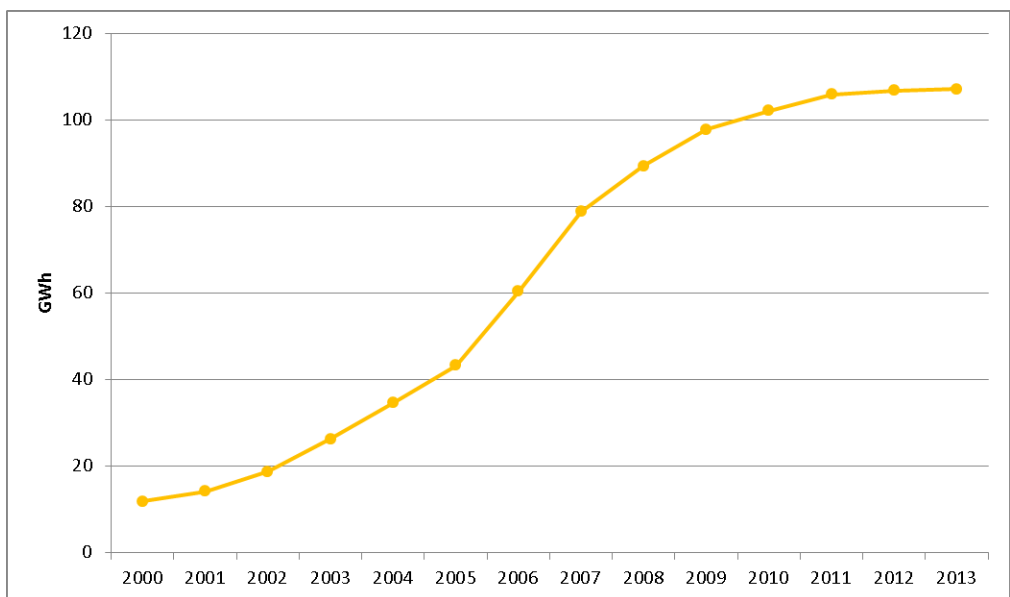
- Capteur non vitrés :  $0,29 \cdot \text{Coefficient d'insolation de la région} \cdot \text{surface en m}^2$
- Capteur vitrés pour ECS :  $0,44 \cdot \text{Coefficient d'insolation de la région} \cdot \text{surface en m}^2$
- Capteurs vitrés combinés :  $0,33 \cdot \text{Coefficient d'insolation de la région} \cdot \text{surface en m}^2$

Pour le séchage solaire des fourrages, l'OREGES utilise 50 kwh par m<sup>2</sup>

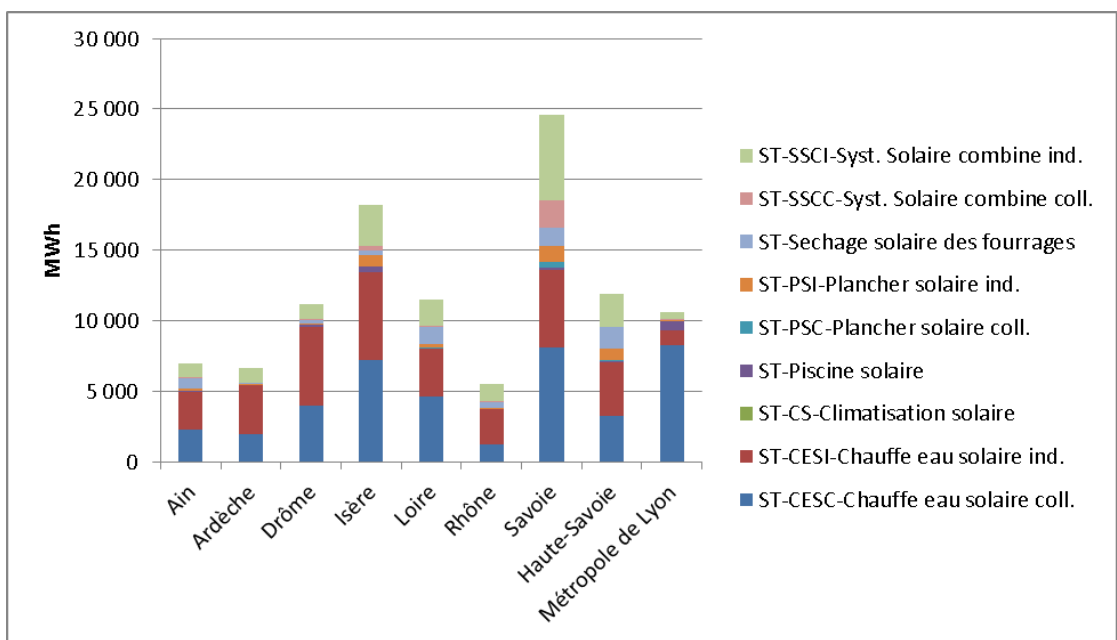
En Rhône-Alpes, le coefficient d'insolation est le même pour toute la région, soit 1282 kwh/m<sup>2</sup>

**107 GWh** de chaleur ont été produits par les capteurs solaires thermiques en Rhône-Alpes en 2013

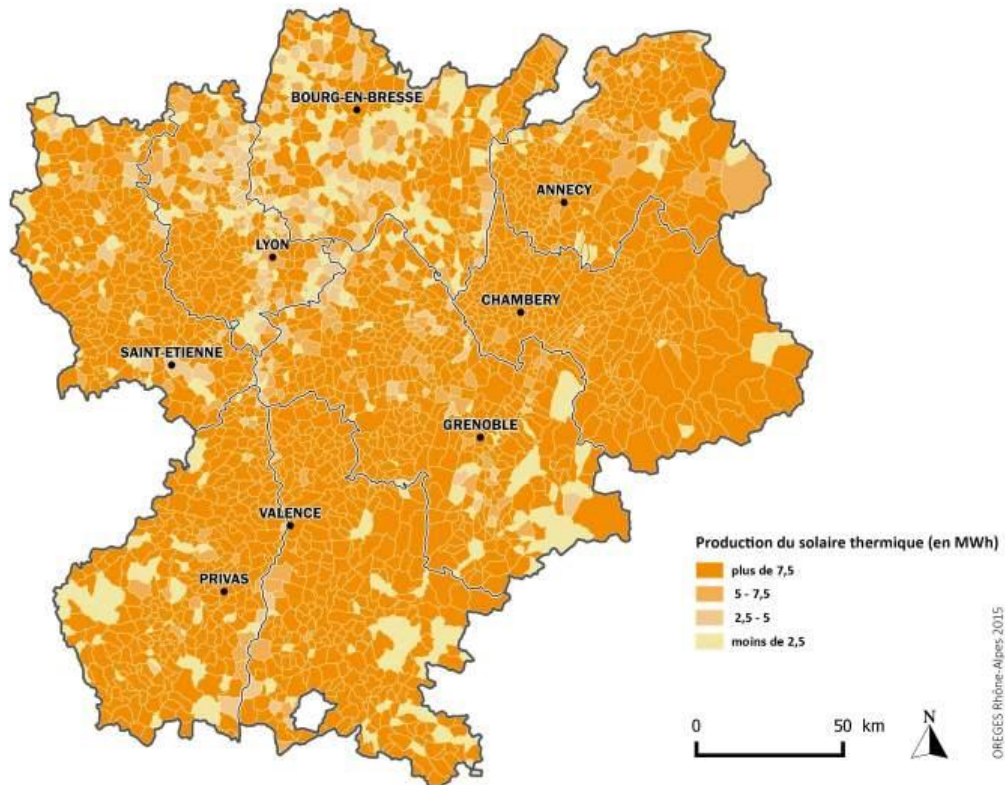
Graphique 50 : Production du solaire thermique



Graphique 51 : Production par département et type d'installation



Carte 12 : Production du solaire thermique par commune



### 5.5.3 La méthanisation

La méthanisation est un procédé biologique naturel de dégradation de la matière organique en absence d'oxygène. Chargée dans un digesteur – chauffée et brassée en l'absence d'oxygène – cette matière dégradée produit du biogaz qui peut être utilisé comme énergie renouvelable, ainsi qu'un digestat qui peut être utilisé comme fertilisant.

Les secteurs concernés par la méthanisation sont les secteurs produisant des déchets organiques nobles (absence de corps non dégradables). Il s'agit des effluents agricoles, collectifs et industriels, des ordures ménagères et des boues de stations d'épuration.

L'approvisionnement est fondamental puisque le choix des matières organiques – chacune ayant un potentiel méthanogène, une dégradabilité et des caractéristiques spécifiques – détermine la production de biogaz, le dimensionnement des équipements et la rentabilité du site.

#### 5.5.3.1 Le digestat

Le digestat est un amendement et un fertilisant complet aux propriétés agronomiques intéressantes. Sa composition et ses caractéristiques dépendent des produits entrants et des conditions de la réaction. Le digestat est désodorisé par rapport aux matières entrantes du fait de la destruction dans le digesteur des matières organiques responsables des nuisances olfactives. De plus, l'épandage est facilité par rapport à du lisier car il est plus fin, plus homogène et plus fluide. Son utilisation permet de diminuer la part des engrais minéraux.

#### 5.5.3.2 La valorisation du biogaz

Le biogaz est un gaz constitué majoritairement de méthane ( $CH_4$ ) – gaz à fort pouvoir de réchauffement climatique – et de dioxyde de carbone ( $CO_2$ ). La valorisation du biogaz permet d'éviter l'utilisation de sources d'énergie fossile et l'émission de méthane dans l'atmosphère.

Le biogaz est employé dans des applications thermiques et électriques : utilisation directe en chaudière, production d'électricité seule, production combinée d'électricité et de chaleur par cogénération. Épuré et comprimé, il est injecté dans le réseau de gaz naturel ou utilisé comme carburant automobile.

Il y a cinq grandes familles pour la production de biogaz en France, caractérisées par les intrants valorisés :

- Les centres d'enfouissement techniques (CET) traitent la matière organique présente dans les déchets urbains. Cette énergie peut être valorisée thermiquement ou électriquement ;
- Les stations d'épuration (STEP) gérées par la collectivité ou par une société privée produisent du biogaz, dont l'intrant est la boue collective d'épuration, et généralement valorisée thermiquement ;
- Le tri mécano-biologique (TMB) permet également de valoriser la matière organique présente dans les ordures ménagères (fraction fermentescible des ordures ménagères). Une cogénération est systématiquement associée ;
- La méthanisation industrielle : le biogaz est issu de la valorisation d'effluents industriels (boues, effluents de l'agro-alimentaire, lacto-sérum, matières stercoraire) ;
- La méthanisation agricole et territoriale valorise des intrants variés, principalement issus du monde agricole (fumier, lisier, bio-déchets, déchets verts, déchets de restauration...)

Ces cinq filières de production de biogaz se caractérisent par rapport à la technique utilisée et aux intrants valorisés :

- Fosse (CET) ;
- Pré Digestion aérobie et digestion anaérobie (STEP) ;
- TMB avec compostage ;
- Digestion liquide type UASB ;
- Digestion anaérobie en infiniment mélangé ou en voie sèche.

### 5.5.3.3 Le parc de méthanisation en Rhône-Alpes

Suite au recensement réalisé par RhônAlpénergie-Environnement, le nombre d'installations en Rhône-Alpes valorisant le biogaz est estimé à 26 : 9 STEP, 9 CET, 3 installations industrielles et 5 installations agricoles. La puissance électrique installée est de l'ordre de 13 MWe.

Les centres d'enfouissement représentent 80% de la production de biogaz sur un total d'environ 330 000 MWh.

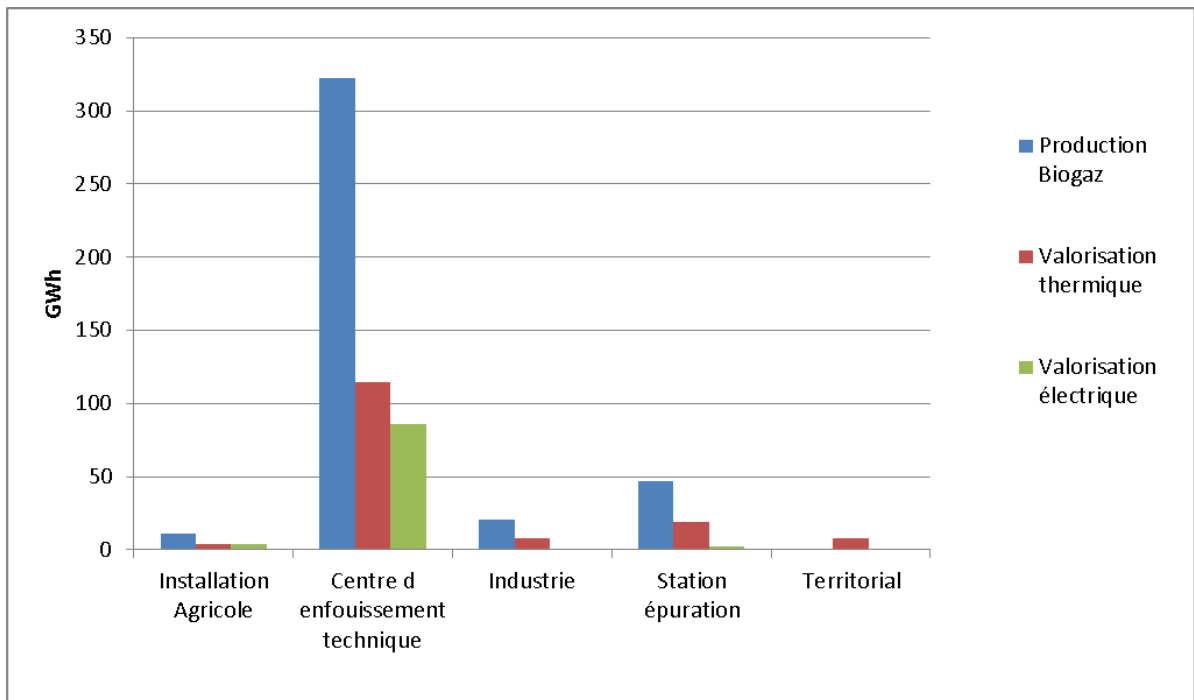
### 5.5.3.4 Répartition de la production

Les chiffres présentés ici concernent **l'année 2013**

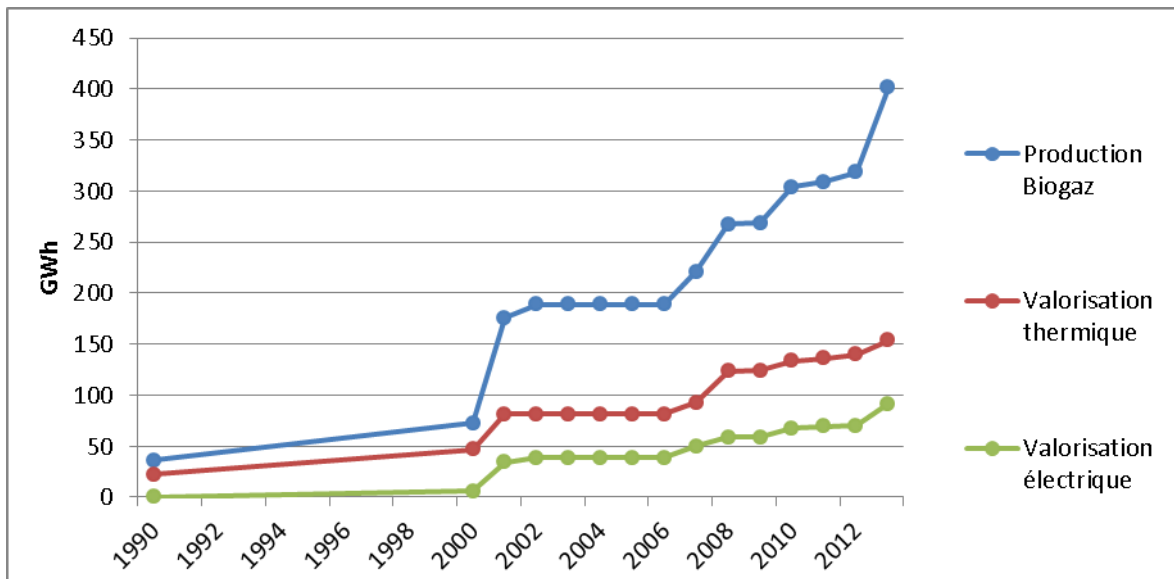
La production de biogaz en Rhône-Alpes est de **325 GWh en 2013**. Seule une partie de cette production est valorisée énergétiquement, **154 GWh sont valorisés thermiquement, et 92 MWh sont valorisés électriquement**.

Graphique 52 : Répartition de la production de biogaz parmi les cinq filières illustrés ci-dessus en 2013

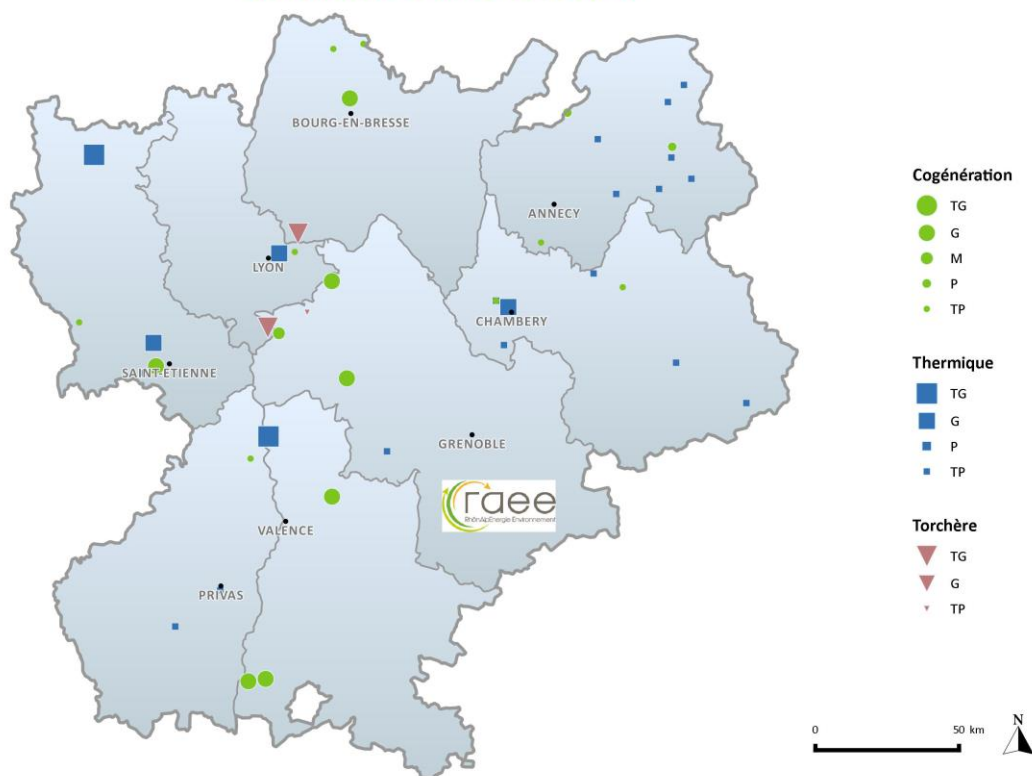
(A noter qu'à ce jour aucune installation d'ordures ménagères n'est opérationnelle pour la production de biogaz en Rhône-Alpes)



Graphique 53 : Evolution de la production et valorisation du biogaz



## UNITÉS DE MÉTHANISATION TOUTES FILIÈRES CONFONDUES EN RHÔNE-ALPES EN 2015



### 5.5.4 La valorisation thermique des déchets

L'OREGES Rhône-Alpes ne compte pas dans ses bilans l'énergie consommée par le secteur de l'énergie. En 2013, 9 incinérateurs de déchets sur 12 ont produit et vendu de l'énergie thermique en Rhône-Alpes pour un total de **852 GWh**.

### 5.5.5 Les pompes à chaleur

Il n'existe pas de géothermie profonde en Rhône-Alpes.

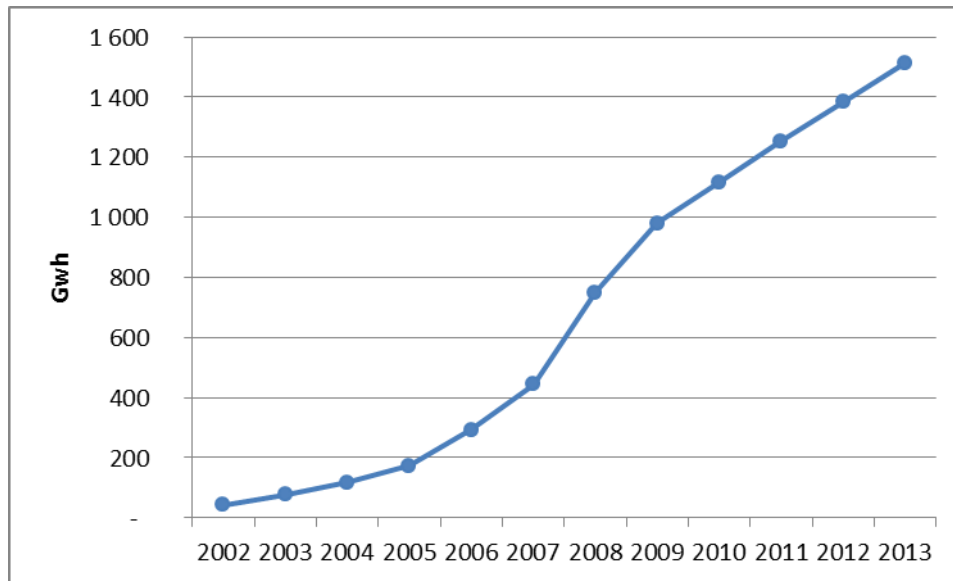
Il existe des milliers de pompes à chaleur fonctionnant en mode chauffage avec les 3 sources possibles : air, eau de nappe ou de rivière, sol. Il est difficile de recenser toutes ces PAC.

L'OREGES Rhône-Alpes a estimé la production des PAC des particuliers en 2013, hors PAC air/air. Cette estimation se base sur le nombre d'installations de PAC dans les maisons individuelles, nombre auquel est appliqué un ratio de production par installation, ratio issu des chiffres du SOeS.

Le chiffre correspond à la production nette, c'est-à-dire à la production à laquelle on a enlevé la consommation d'électricité nécessaire à la production.

En 2013, la production nette des PAC des particuliers est de **1 514 GWh**

Graphique 54 : Evolution de la production nette des PAC des particuliers depuis 2002



Graphique 55 : Evolution de la production nette des PAC des particuliers par département.

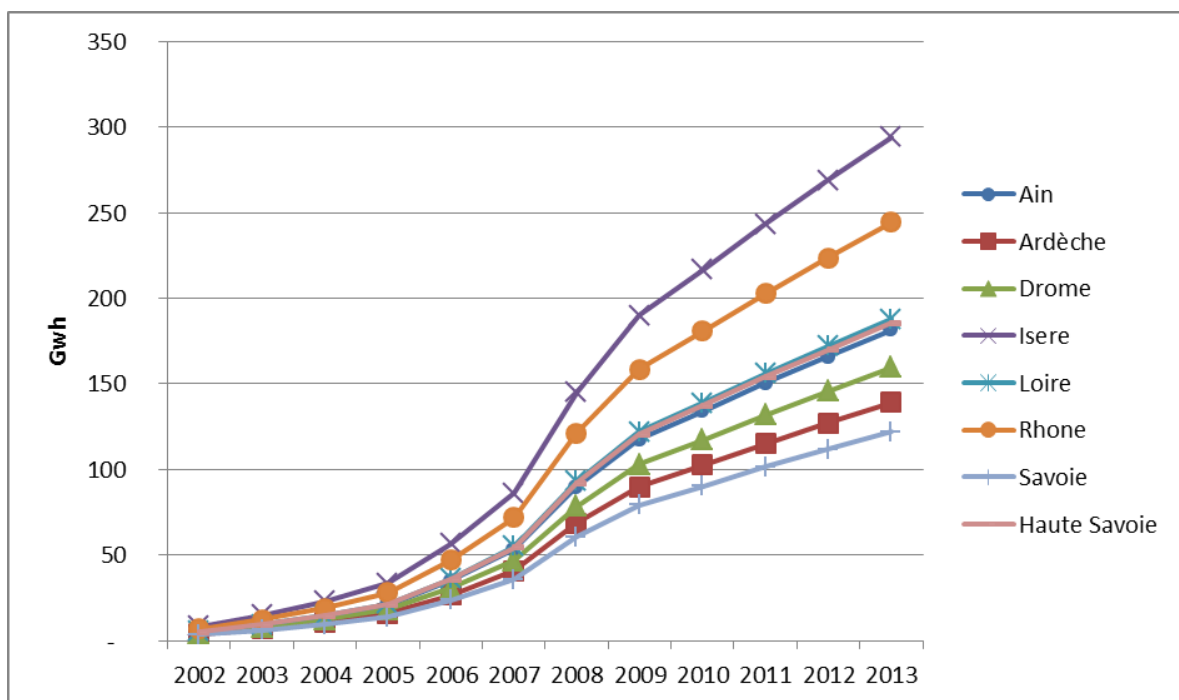




Tableau 23 : Production par département et par année des PAC des particuliers (GWh)

	Ain	Ardèche	Drome	Isère	Loire	Rhône	Savoie	Haute-Savoie	Région Rhône-Alpes
<b>2002</b>	5	4	5	8	5	7	3	5	<b>43</b>
<b>2003</b>	9	7	8	15	10	12	6	9	<b>77</b>
<b>2004</b>	14	11	12	23	15	19	10	15	<b>118</b>
<b>2005</b>	21	16	18	34	22	28	14	21	<b>173</b>
<b>2006</b>	35	27	31	57	36	47	24	36	<b>292</b>
<b>2007</b>	53	41	47	86	55	72	36	55	<b>445</b>
<b>2008</b>	90	69	79	145	93	121	61	92	<b>749</b>
<b>2009</b>	118	90	103	190	122	159	79	120	<b>981</b>
<b>2010</b>	134	102	117	217	139	181	90	137	<b>1 117</b>
<b>2011</b>	151	115	132	243	156	203	101	154	<b>1 255</b>
<b>2012</b>	166	127	146	269	172	224	112	170	<b>1 385</b>
<b>2013</b>	181	139	159	294	188	244	122	186	<b>1 514</b>

## 6 Réseaux de transports et distribution

L'électricité et le gaz représentaient, en 2012, près de la moitié de la consommation d'énergie finale sur le territoire rhônalpin. La mise à disposition de ces énergies aux consommateurs finaux nécessite des infrastructures de transport et de distribution importantes.

Cette partie présente les principales caractéristiques des infrastructures de transport et de distribution d'électricité et de gaz en région Rhône-Alpes.

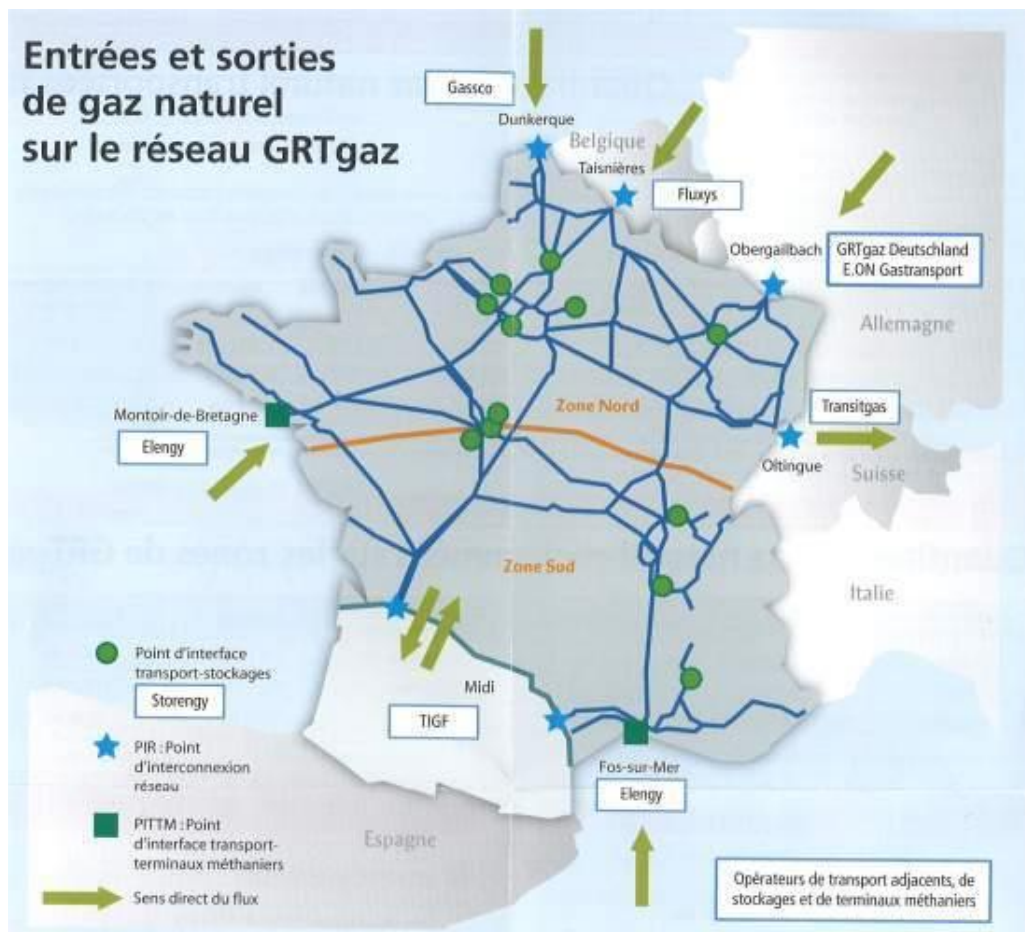
Au niveau plus local, des réseaux de chaleur se développent également. Un bilan de ces réseaux de chaleur sera présenté ci-après.

### 6.1 Le transport et la distribution de gaz

#### 6.1.1 Le transport de gaz en Rhône-Alpes

Le transport de gaz en Rhône-Alpes est assuré par GRTgaz. Le schéma ci-dessous montre les principales infrastructures de transport existantes.

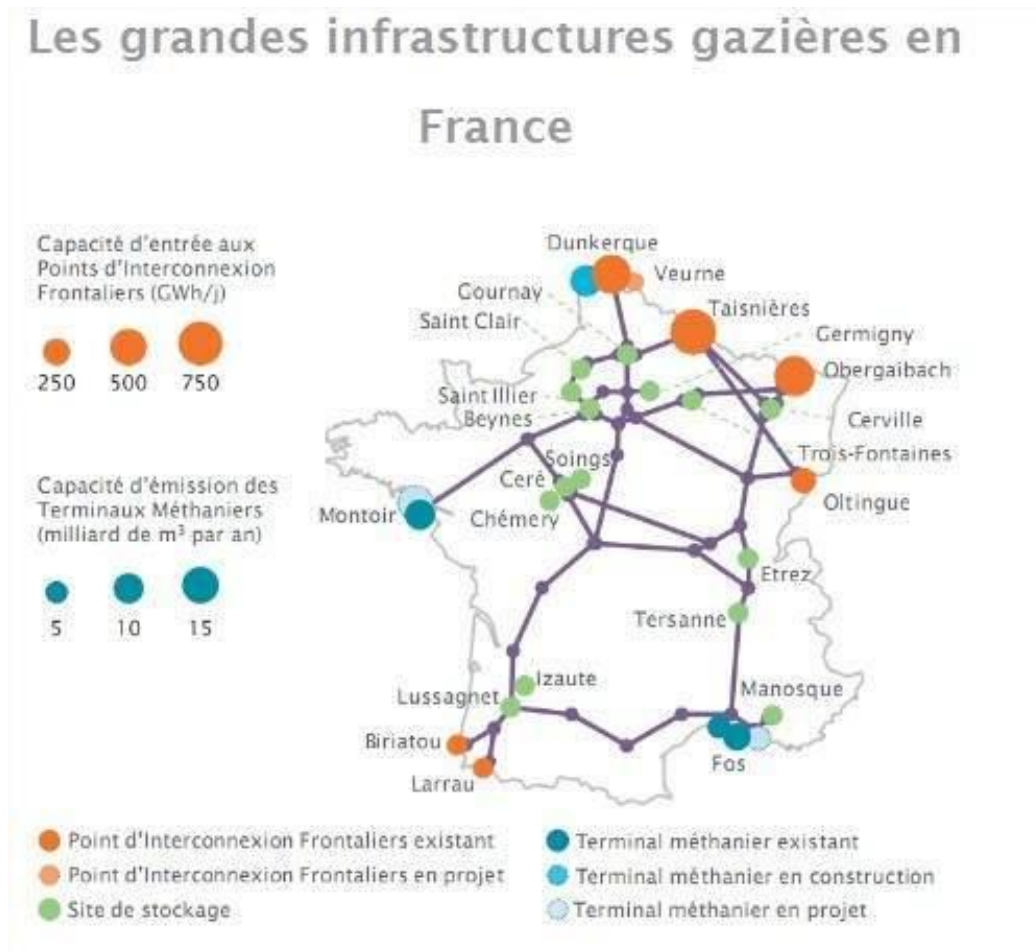
Carte 14 : Infrastructures de transport de gaz - réseau GRTgaz (source : GRTgaz, 2011)



Ces infrastructures de transport sont complétées par des infrastructures de stockage, de compression et de production. En Rhône-Alpes, il existe un grand site de stockage à Etrez, au nord de Bourg-en Bresse, dans

l'Ain. Ce site est, en termes de capacité, le premier stockage de France en cavités salines et le cinquième en Europe. 18 cavités sont aujourd'hui exploitées. Le volume de gaz naturel stocké sur ce site représente l'équivalent de la consommation annuelle de l'agglomération lyonnaise

Carte 15 : Les grandes infrastructures gazières en France (source : GRTgaz, 2011)



Source: GRT Gaz, TIGF (2011) in " Gas in Focus", 2012

Ce réseau de transport dessert en gaz naturel :

- Un certain nombre d'industries, correspondant à plus de deux tiers de la consommation de gaz en Rhône-Alpes.
- Les réseaux de distribution, permettant la fourniture de gaz aux clients résidentiels ou professionnels.

### 6.1.2 La distribution de gaz en Rhône-Alpes

En 2010, 838 communes, soit 30% des communes de Rhône-Alpes, étaient desservies par le gaz naturel. Les communes desservies correspondent naturellement aux communes les plus peuplées.

## 6.2 Le transport et la distribution d'électricité

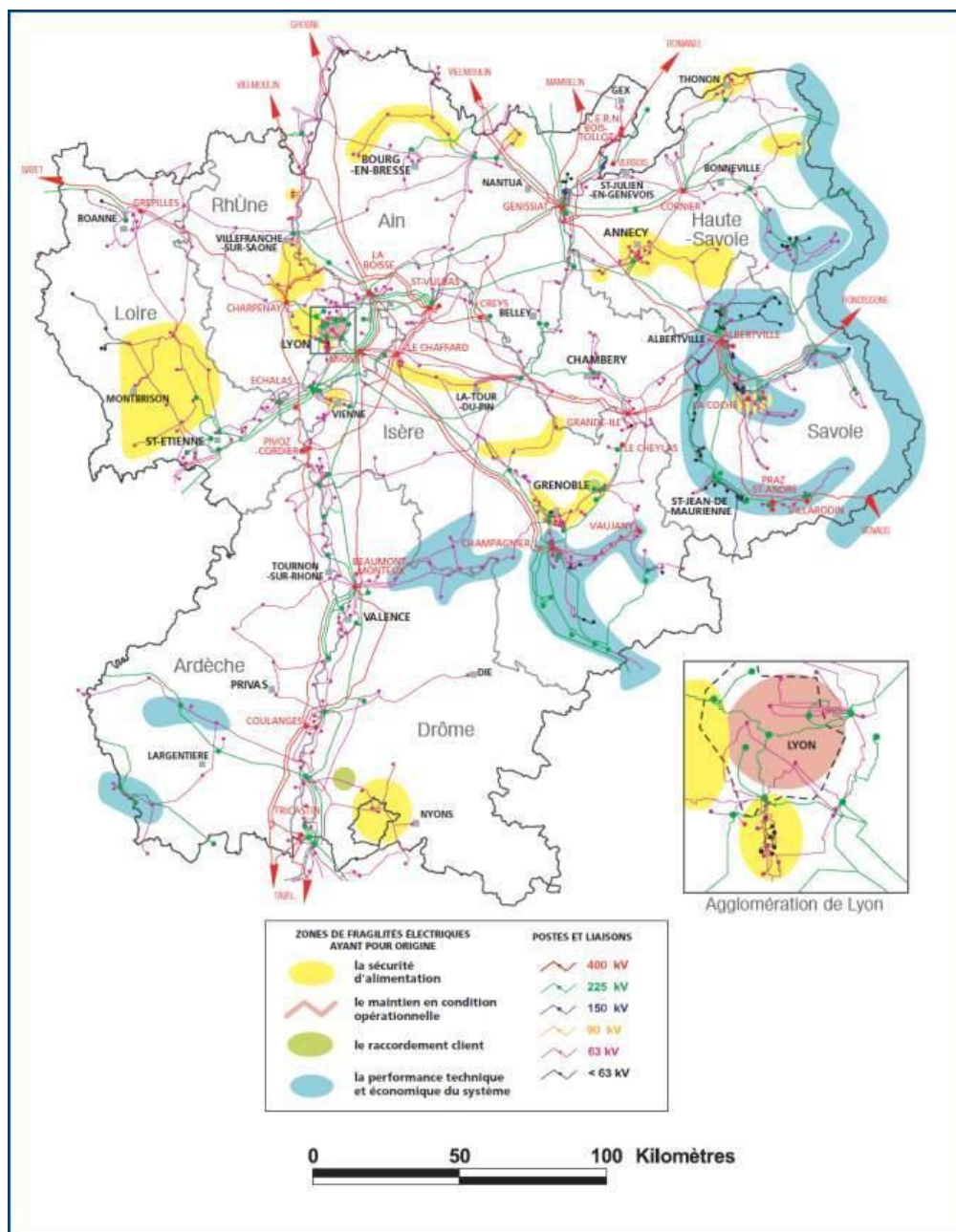
### 6.2.1 Le transport de l'électricité en Rhône-Alpes

En 2010, plus de 20% de la production d'électricité nationale (métropole) était assurée en Rhône-Alpes. Pour acheminer cette électricité produite aux différents consommateurs, qu'ils soient reliés directement ou non au réseau de transport, en Rhône-Alpes ou ailleurs, un réseau de transport est nécessaire.

On dénombre ainsi en Rhône-Alpes plus de 10 000 km de lignes haute tension ou très haute tension, et plus de 300 postes de transformation.

La carte ci-dessous montre l'infrastructure actuelle en Rhône-Alpes.

Carte 16 : Principales infrastructures de transport électrique en Rhône-Alpes (source RTE)



## 6.2.2 La distribution de l'électricité en Rhône-Alpes

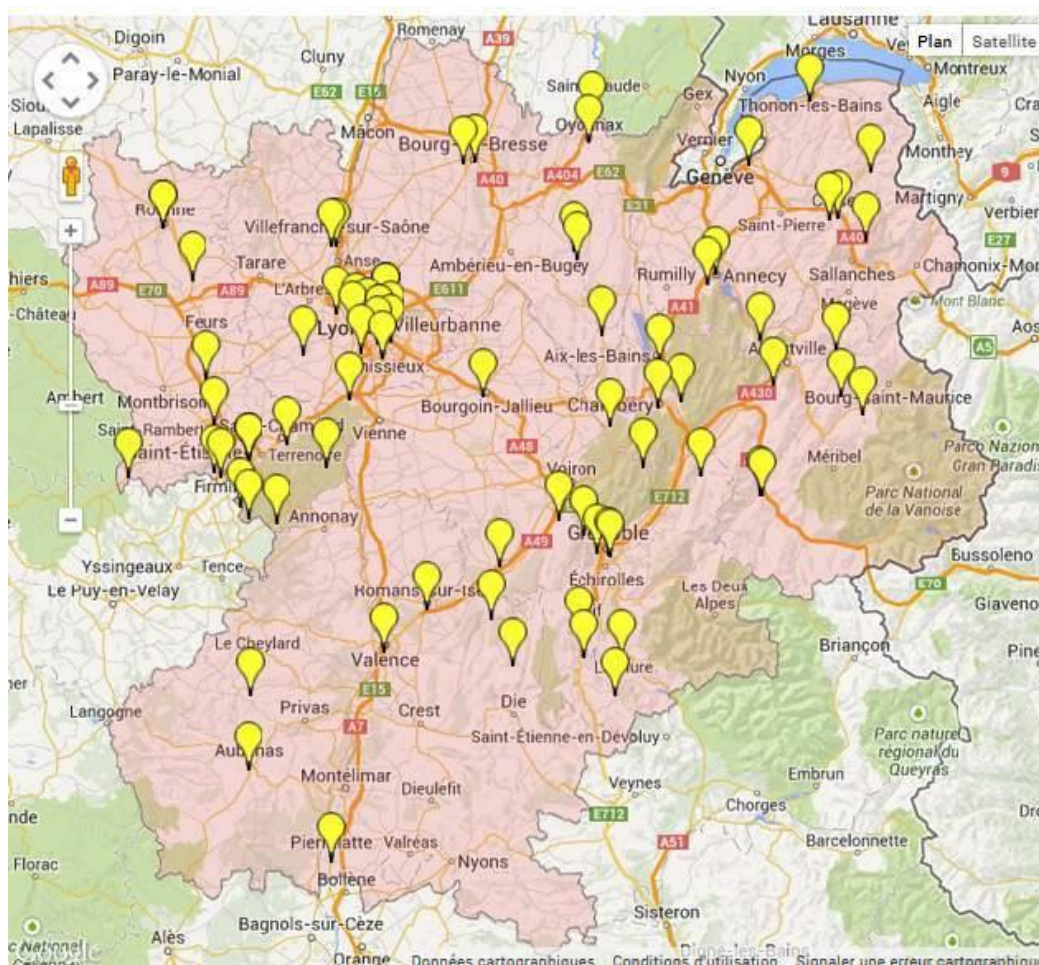
La distribution d'électricité est en France une compétence communale qui est soit assurée directement (dans le cadre de régies) soit déléguée aux syndicats d'énergie. La liste des entreprises locales de distribution d'électricité et/ou de gaz peut être consultée en annexe.

## 6.3 La distribution de chaleur

Après l'électricité et le gaz, un troisième vecteur énergétique fait l'objet de développement d'infrastructures de réseaux : il s'agit de la chaleur.

En Rhône-Alpes, ce sont près de 77 réseaux de chaleur (au sens juridique du terme, c'est-à-dire ayant des usagers distincts du maître d'ouvrage) qui sont en service, dont 49 avec une chaufferie bois.

Carte 17: Localisation des réseaux de chaleur en Rhône-Alpes en 2011  
(source : [www.reseauxdechaleurrhonealpes.org](http://www.reseauxdechaleurrhonealpes.org))



La chaleur peut être produite à partir de différentes sources d'énergie, qu'elles soient fossiles, renouvelables ou fatales.

# 7 Energie-Climat : situation de la région Rhône-Alpes au regard des objectifs nationaux et européens « 3\*20 »

## 7.1 Les objectifs des 3\*20 à l'horizon 2020

Le parlement européen a adopté en décembre 2008 le paquet énergie-climat. Cet ensemble de textes législatifs visait à assurer l'atteinte par l'Union Européenne de plusieurs objectifs climatiques d'ici 2020 : une réduction de 20% des émissions de GES, une amélioration de 20% de l'efficacité énergétique et une part de 20% d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie de l'Union Européenne.

Ces objectifs ont été déclinés au niveau national et le sont de plus en plus au niveau local. Leur contenu précis n'est cependant pas toujours maîtrisé.

## 7.2 Une réduction de 20% des émissions de GES par rapport à 1990

### 7.2.1 Objectif

Cet objectif vise à réduire de 20% l'ensemble des émissions de GES de l'Union Européenne entre 1990 et 2020. Cet objectif correspond à une réduction de 14% entre 2005 et 2020.

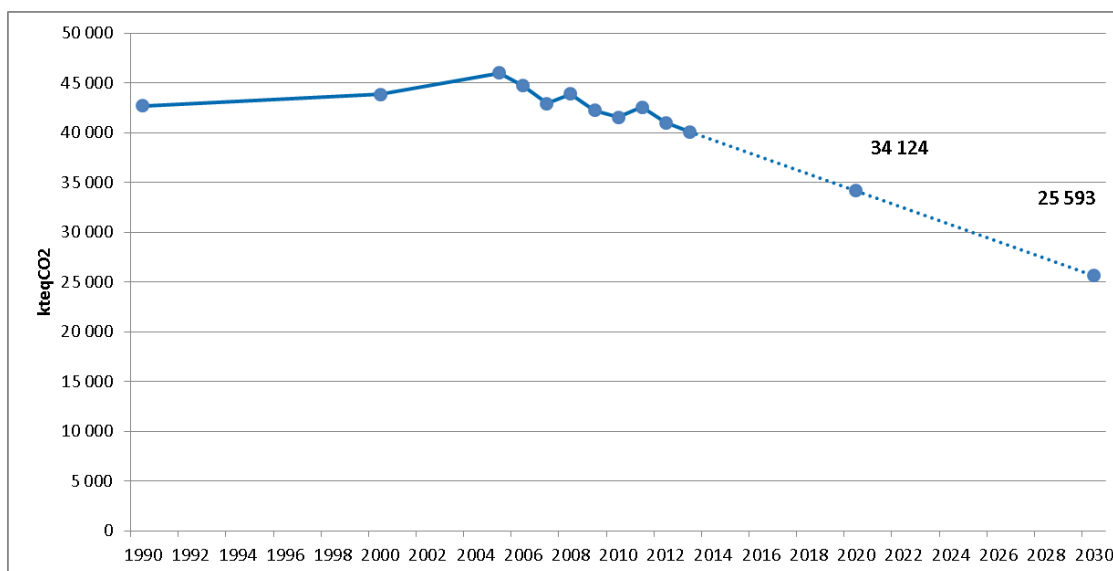
Pour y parvenir, deux types de secteurs sont distingués :

- Les secteurs soumis au système communautaire d'échange de quotas d'émissions (il s'agit notamment du secteur énergétique et du secteur manufacturier) ;
- Les autres secteurs, responsables d'environ 60% des émissions totales. Pour ces secteurs, des objectifs sont assignés par pays. La France doit ainsi réduire de 14% les émissions de ces secteurs entre 2005 et 2020.

Au niveau régional ou local, cette distinction n'est généralement pas faite, et c'est l'objectif global de réduction de 20% des émissions de GES entre 1990 et 2020 qui est retenu.

### 7.2.2 Situation en Rhône-Alpes

Pour respecter l'objectif européen de 20% de baisse des émissions de GES d'ici 2020 et 40 % d'ici 2030, la région devra atteindre un niveau de 34,1 MteqCO<sub>2</sub> en 2020 et 25,4 MteqCO<sub>2</sub>. Il faudra donc baisser les émissions de 15 % par rapport à 2013 pour atteindre l'objectif 2020 et de 36 % pour atteindre l'objectif 2030.



## 7.3 Une augmentation de 20% de l'efficacité énergétique

### 7.3.1 Objectif

Le second objectif du paquet énergie-climat est d'améliorer de 20% l'efficacité énergétique. Concrètement, il s'agit de faire en sorte que la consommation d'énergie primaire en 2020 soit de 20% inférieure à la consommation correspondant à un "scénario tendanciel" (des discussions sont en cours pour retenir plutôt une base de 20% de la consommation d'énergie finale et non primaire).

### 7.3.2 Situation en Rhône-Alpes

Il n'est pour l'instant pas possible de calculer pour Rhône-Alpes cet indicateur, le scénario tendanciel ayant été élaboré en 2010 avec une méthodologie trop éloignée de l'actuelle méthodologie utilisée par l'OREGES Rhône-Alpes pour permettre une comparaison.

## 7.4 Evolution de la consommation d'énergie primaire par rapport à 2005

### 7.4.1 Objectif

Etant donné la difficulté de disposer d'un scénario tendanciel partagé, l'objectif de 20% d'efficacité énergétique est parfois traduit sous la forme d'un pourcentage de réduction de consommation d'énergie par rapport à l'année 2005.

### 7.4.2 Situation en Rhône-Alpes : consommation en ktep

	2005	2013	Evolution
Consommation d'énergie finale	16 568	15 184	- 8,4 %
Equivalent primaire de la consommation d'énergie	23 768	22 423	- 5,7 %

## 7.5 20% de production d'énergie renouvelable dans la consommation d'énergie

### 7.5.1 Objectif

Ce troisième objectif consiste à porter la part des énergies renouvelables à 20% de la consommation d'énergie finale en recourant notamment aux biocarburants et à d'autres sources renouvelables dans le secteur des transports. La production d'énergie d'origine renouvelable est donc rapportée à la valeur de consommation finale et non à une valeur de production d'énergie totale.

Pour atteindre l'objectif de 20 %, les dirigeants de l'Union Européenne ont convenu de fixer des objectifs nationaux contraignants pour tous les états membres.

La France, dans le cadre du Grenelle de l'environnement, s'est fixée comme objectif pour 2020 de porter la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale à 23%.

### 7.5.2 Situation en Rhône-Alpes

En 2013, la région Rhône-Alpes atteint l'objectif européen de porter à 20% la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale (23%), notamment grâce à sa production hydraulique.

Consommation d'énergie finale	176 134
Production d'énergie renouvelable	41 031
Part des énergies renouvelables	23%



# 8 Flux d'énergie en Rhône-Alpes : une autre vision de l'énergie

## 8.1 Introduction

Le diagramme présenté ci-après est un diagramme de flux, qui permet de visualiser l'approvisionnement, la transformation et la consommation d'énergie en Rhône-Alpes.

Le bilan énergétique de la région est obtenu par une analyse approfondie de douze filières réalisée à partir des données principalement de l'OREGES Rhône-Alpes, mais aussi d'autres organismes comme le Comité professionnel du pétrole (CPDP), de la Commission de recherche et d'information indépendantes sur la radioactivité (CRIIRAD), de la Coopérative d'utilisation de matériel agricole de la région Rhône-Alpes (FRCuma), de l'Électricité réseau distribution France (ERDF), de la Fédération forêt-bois Rhône-Alpes (FIBRA), de Rhônalénergie-Environnement (RAEE), du Gestionnaire du réseau de transport d'électricité (RTE).

Le diagramme illustre les filières énergétiques actives en région Rhône-Alpes ; la lecture peut se faire de la manière suivante.

Les ressources, qu'elles soient des importations ou de la production locale, sont présentées en entrée de flux, partie gauche.

La transformation d'énergie concerne la production d'électricité, la cogénération et les réseaux de chaleur. Le raffinage du pétrole est traité à part.

Certaines énergies ne subissent pas de transformation, comme le gaz qui est la plupart du temps directement utilisé par le consommateur final ; une petite partie est néanmoins utilisée par les réseaux de chaleur.

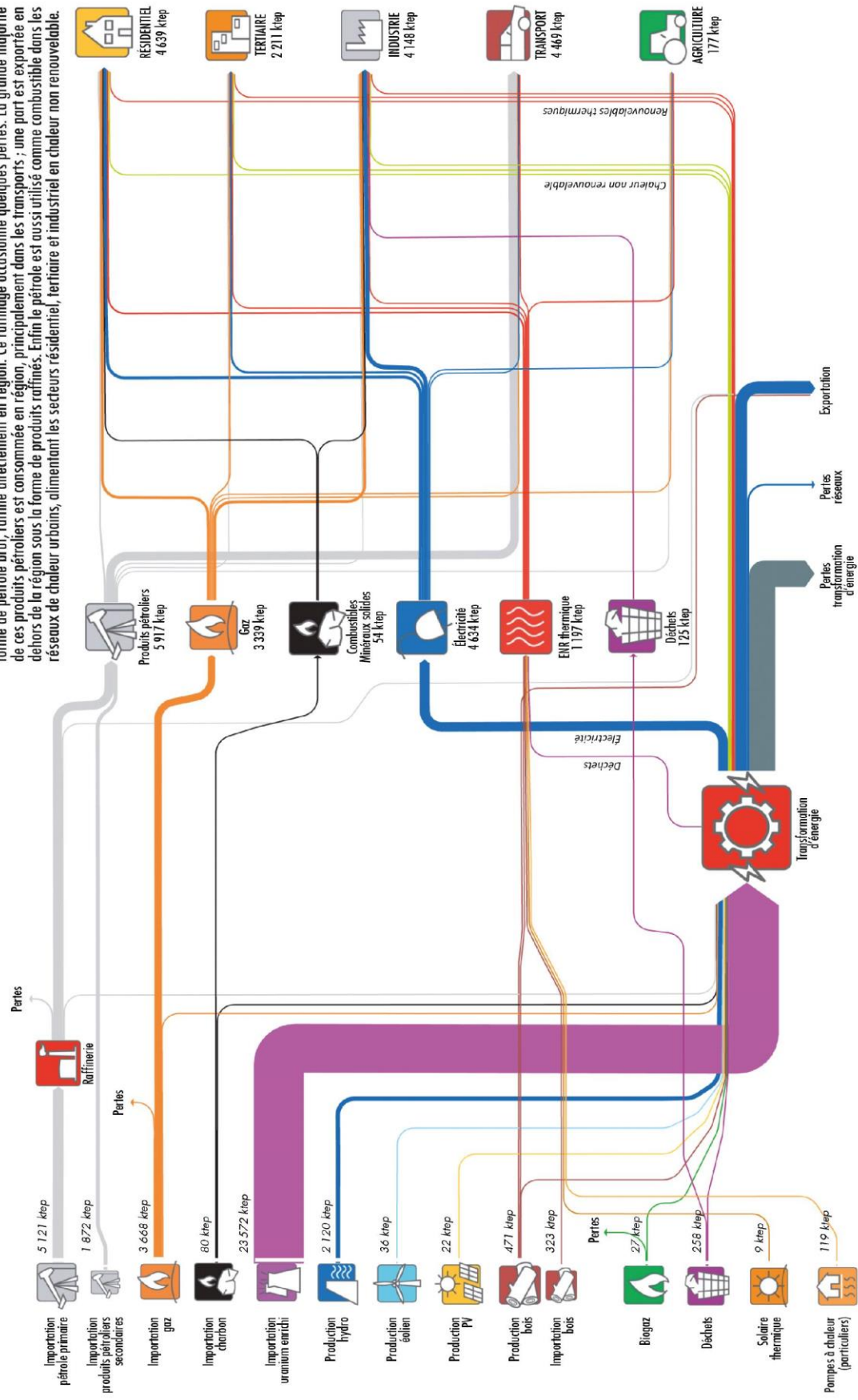
Certaines énergies ont des pertes pendant leur transport et distribution (gaz et électricité).

On considère qu'une partie du biogaz est perdu car toute la production n'est pas valorisée (torchères).

En bas du diagramme, figurent les pertes dues à la production d'électricité, les pertes de réseaux électriques et les exportations : électricité, produits pétroliers secondaires, bois.

# Flux d'énergie en Rhône-Alpes en 2012 : approvisionnement, transformation et consommation

A titre d'exemple, le pétrole est importé sous la forme de produits pétroliers raffinés (diesel, essence...), ou sous la forme de pétrole brut, raffiné directement en région. Ce raffinage occasionne quelques pertes. La grande majorité de ces produits pétroliers est consommée en région, principalement dans les transports ; une part est exportée en dehors de la région sous la forme de produits raffinés. Enfin le pétrole est aussi utilisé comme combustible dans les réseaux de chaleur urbains, alimentant les secteurs résidentiel, tertiaire et industriel en chaleur non renouvelable.



## 8.2 La méthode

### 8.2.1 Données de base

Les données concernent l'année 2012 car l'année 2013 n'est qu'une estimation dans la modélisation. Les données sont fournies à climat réel, afin que la production et la consommation de l'année soient bien en phase.

L'OREGES Rhône-Alpes s'est inspiré du diagramme de Sankey de l'Agence Internationale de l'Energie pour élaborer le diagramme des flux d'énergie en Rhône-Alpes (<http://www.iea.org/sankey/>).

### 8.2.2 Les énergies

#### 8.2.2.1 Produits pétroliers

Données d'entrées : il s'agit de la production de la raffinerie de Feyzin par sous-produit, détail disponible dans la revue CPDP : **4355 ktep**.

Les données de consommation en Rhône-Alpes sont issues de la modélisation : **5933 Ktep**.

En comparant ces deux sources de données, on en déduit :

- Pour produire 4355 ktep, la raffinerie utilise les fractions légères, qui sont alors considérées comme des pertes. Donc le besoin d'importation est de **4355 + 766 = 5121 ktep** ;
- Le détail de la modélisation et de la production de Feyzin donne la consommation et la production par sous-produit. Le croisement de ces deux sources donne le solde entre production et consommation, d'où on peut déduire les importations de produits secondaires (solde négatif, **1872 ktep**) et les exportations de produits secondaires (solde positif (**293 ktep**)) ;
- Les productions de Feyzin à usage non énergétique sont de **28 ktep** (elles n'apparaissent pas sur le diagramme de sankey) ;

#### Détail

	Conso OREGES 2012 V2015 ktep	Prod 2012 Feyzin CPDP en ktep	Solde	Importation	Exportations
Coke de pétrole	80	0	-80	-80	
Fioul lourd	97	192,848544	96		96
Fioul domestique	1 050	710,744	-340	-340	
Gazole	3 217	2458,665	-759	-759	
Kérosène	158	9,506408	-148	-148	
Essence moteurs terrestres	700	893,42524	197		197
Autres déchets liquides	19	0	-19	-19	
Autres produits pétroliers (graisses, aromatiques, etc.)	37	0	-37	-37	
Autres combustibles liquides	18	0	-18	-18	
Gazole non routier	199	0	-199	-199	
Gazole non routier - part fossile	140	0	-140	-140	
Gaz de pétrole liquéfié (GPL) (Butane/Propane)	214	86,0451	-128	-128	
Fractions légères (combustibles dans raffinerie)	0	766,208	766		
Huile usée de moteur diesel	4			4	
Total (hors fraction légère)		4355		-1 872	293

Une petite partie de ce pétrole alimente des réseaux de chaleur à hauteur de **16 ktep**.

Les flux de pétrole de l'énergie produits pétroliers vers les secteurs est donc de la valeur produits pétroliers de la modélisation, à laquelle on retranche la part utilisée dans les réseaux de chaleur (**donc 5933 – 16 = 5917**).

Valeurs retenues en sortie énergie vers les secteurs :

Résidentiel : **885-(0,5\*16)=877**

Tertiaire : **347-(0,45\*16)= 340**

Industrie : **469-(0,05\*16)= 468**

Transports : **4098**

Agriculture : **135**

### 8.2.2.2 Le gaz naturel

La consommation de gaz naturel en Rhône-Alpes est de **3493 ktep**.

Ce gaz totalement importé est consommé directement sur les lieux de consommation.

Seule une petite part est utilisée dans les réseaux de chaleur. Cette part est de **154 ktep**.

Le flux de gaz de l'énergie gaz vers les secteurs est donc de **3493 – 154 = 3339 ktep**

Les pertes de gaz dans le transport et la distribution sont égales à 0,5 % des quantités transportées (donc consommées) :  $3493*0,05= 175$  ktep

L'importation de gaz est donc de **3493+175= 3668 ktep**.

Valeurs retenues en sortie énergie vers les secteurs :

Résidentiel : **1393 – (154\*0,5)=1316 ktep**

Tertiaire : **727- (0,45\*154)= 658 ktep**

Industrie : **1362-(0,05\*154)= 1354 ktep**

Transport : **5 ktep**

Agriculture : **7 ktep**

### 8.2.2.3 Le charbon

La consommation de CMS naturel en RA est de **80 ktep**.

Ce CMS totalement importé, est consommé directement sur les lieux de consommation.

Seule une petite part est utilisée dans les réseaux de chaleur. Cette part est de **26 ktep**.

Le flux de CMS de l'énergie CMS vers les secteurs est donc de **80-26 = 54 ktep**

Valeurs retenues en sortie énergie vers les secteurs :

Résidentiel : 14ktep

Tertiaire : 0ktep

Industrie : 40 ktep

Transport : 0 ktep

Agriculture : 0 ktep

### 8.2.2.4 L'uranium

Il a été décidé de ne pas représenter sur le diagramme la transformation de l'uranium brut en uranium enrichi. L'uranium brut est enrichi dans l'usine Georges Besse, qui alimente en combustible toutes les centrales nucléaires en France.

Rhône-Alpes a produit **90 449 Gwh** d'électricité nucléaire, soit un besoin de **23 572 ktep** d'uranium enrichi (=énergie primaire).

En 2012, la consommation totale d'électricité est de **54 500 Gwh, soit 45%** de la production totale.

La consommation d'électricité en Rhône-Alpes est de **4658 ktep**, et représente 45% de sa production totale. On peut donc estimer que ses exportations sont de **5693 ktep**.

Les pertes de transport et distribution sont de 9%. Ce taux s'applique sur les exportations et consommations, on a donc : **(4658+5693)\*0,09 = 932 ktep**.

Les pertes de rendement de la filière nucléaire sont donc estimées à : **23572-4658-5693-932=12289 ktep**

Une petite partie de l'électricité est utilisée dans les réseaux de chaleur : **24 ktep**.  
Le flux d'énergie de transformation d'énergie vers l'énergie électricité est donc de : **4658-24=4634 ktep**.

Valeurs retenues en sortie énergie vers les secteurs :

Résidentiel : **1450ktep**  
Tertiaire : **1023ktep**  
Industrie : **2061 ktep**  
Transport : **74 ktep**  
Agriculture : **27 ktep**

#### 8.2.2.5 L'Hydraulique

La production est de **2119 ktep**.

#### 8.2.2.6 L'éolien

La production est de **36 ktep**.

#### 8.2.2.7 Le solaire PV

La production est de **22 ktep**

#### 8.2.2.8 Le bois énergie

**Pellet** (source Propellet) :

La consommation est de 120 000 tonnes (**47 ktep**) ;

La production est de 120 000 tonnes (**47 ktep**) ;

Les exportations sont de 50 000 tonnes (**19 ktep**) ;

Les importations sont de 50 000 tonnes (**19 ktep**).

**Plaquettes** (source Fibra) :

La production est de 171 000 tonnes (**52 ktep**) ;

La consommation est de 171 000 tonnes (**52 Ktep**).

#### 8.2.2.9 Bois buches et autres

Consommation : 2 000 000 tonnes (**620 ktep**) ;

Importations : 40%, soit **248 ktep** ;

Production : 60 %, soit **372 ktep** ;

Total production : **372+52+47= 471 ktep** ;

Total importations : **19+248=267 ktep**;

Total exportations: **19 ktep**;

Utilisation bois pour RDC= **23 ktep** ;

Cogénération bois: **3 ktep**.

La production utilisée :

Une partie du bois est utilisée directement par l'utilisateur final, une partie produit de l'électricité par cogénération (**3 ktep**), et une autre partie alimente des réseaux de chaleur (**23 ktep**).

La consommation totale de bois est de **775 ktep** (source modélisation OREGES).

Deux hypothèses :

Pour combler le solde entre production et consommation, manquent **323 ktep**. Soit tout est importé (choix fait dans la représentation sankey), soit les chiffres de production régionale sont sous-estimés.

Les importations sont donc de **323 ktep**.

#### 8.2.2.10 Le biogaz

Le biogaz est une énergie qui subit une transformation.

Le biogaz peut produire de l'électricité en cogénération (**6 ktep**) ou de la chaleur (**12 ktep**).

Une partie du biogaz n'est pas valorisé (torchère) et est donc perdue : **9 ktep**.

#### 8.2.2.11 Les déchets

La modélisation montre une consommation de **258 ktep de déchets**.

Les déchets sont utilisés pour faire de la chaleur (**77ktep**) et de l'électricité (**24 ktep**) dans les usines d'incinération.

Les déchets sont aussi directement utilisés comme source d'énergie dans l'industrie : **258 – 133= 125 ktep**.

#### 8.2.2.12 Le solaire thermique

La production de **9 ktep**.

#### 8.2.2.13 La géothermie

La production est de **119 ktep**.

### 8.2.3 La consommation par secteur

La modélisation de l'OREGES Rhône-Alpes ne prend pas en compte la consommation de chaleur renouvelable issue du solaire thermique et de la géothermie. Puisque ces valeurs apparaissent en production dans le diagramme, il faut aussi les rajouter dans les consommations d'énergie thermique.

La répartition est présentée, ci-après.

#### 8.2.3.1 Géothermie

L'OREGES estime la production des PAC des particuliers, les PAC du tertiaire n'étant pour l'instant pas prises en compte, faute de données suffisamment précises.

Le total enr thermique est donc égal au total enr-partie RDC+solaire thermique+géothermie (**soit 1092-23+9+119= 1197 ktep**).

Toute la production de la géothermie est donc affectée au secteur résidentiel, et les 119 ktep sont donc rajoutés à la consommation d'énergie thermique du résidentiel, soit **666** (conso enr thermique résidentiel-conso bois rdc) **+119 = 785 ktep**

#### 8.2.3.2 Solaire thermique

La production est de 9 ktep. La production est affectée en fonction de la technologie :

CESI : Résidentiel

CESC : 80% résidentiel, 20% tertiaire

SSCI : Résidentiel

SSCC ; Résidentiel

Climatisation solaire : Tertiaire

Piscine : Tertiaire

Plancher solaire : Résidentiel

Fourrage : Agriculture

On retient donc les valeurs suivantes qu'on ajoute aux consommations ENR thermique :

**Résidentiel : 8** (donc résidentiel= 785 + 8= 793 ktep)

**Tertiaire : 1** (donc tertiaire= 22+1=23)

**Agriculture : 0,5** (donc agriculture=8+0,5=8,5, arrondi à 9)

# 9 Listes des figures

## 9.1 Liste des graphiques

GRAPHIQUE 1 : ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE EN FRANCE ET EN RHONE-ALPES (BASE 100 EN 1990).....	- 15 -
GRAPHIQUE 2 : ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE EN FRANCE ET EN RHONE-ALPES (BASE 100 EN 1990).....	- 15 -
GRAPHIQUE 3 : PART DE LA PRODUCTION RHONALPINE PAR RAPPORT À LA FRANCE.....	- 16 -
GRAPHIQUE 4 : PART DES SECTEURS DANS LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE(EN % ET EN KTEP) .....	- 19 -
GRAPHIQUE 5 : ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE DEPUIS 1990 (EN KTEP).....	- 20 -
GRAPHIQUE 6 : ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE DEPUIS 1990 PAR HABITANT .....	- 20 -
GRAPHIQUE 7 : ÉVOLUTION DU MIX ÉNERGETIQUE .....	- 21 -
GRAPHIQUE 8 : PART DES SECTEURS DANS LES ÉMISSIONS DE GES TOUTES ORIGINES (EN % ET MILLIERS DE TEQCO <sub>2</sub> ) .....	- 22 -
GRAPHIQUE 9 : ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE GES PAR HABITANT .....	- 23 -
GRAPHIQUE 10: LES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE DEPUIS 1990 (EN KTEQCO <sub>2</sub> ) .....	- 23 -
GRAPHIQUE 11 : LES ÉMISSIONS D'ORIGINE ÉNERGETIQUE EN 2013 (EN KTEQCO <sub>2</sub> ET EN %) .....	- 24 -
GRAPHIQUE 12 : ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION DU SECTEUR RESIDENTIEL EN RHONE-ALPES (EN KTEP) .	- 29 -
GRAPHIQUE 13 : ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION DU SECTEUR RESIDENTIEL EN RHONE-ALPES PAR HABITANT (EN KTEP) .....	- 30 -
GRAPHIQUE 14 : ÉVOLUTION DU MIX ÉNERGETIQUE DANS LE RESIDENTIEL .....	- 30 -
GRAPHIQUE 15 : USAGES DE L'ÉNERGIE DANS LE RESIDENTIEL (KTEP) .....	- 31 -
GRAPHIQUE 16 : PART DU RESIDENTIEL DANS LES ÉMISSIONS EN 2013.....	- 31 -
GRAPHIQUE 17 : ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE GES DU SECTEUR RESIDENTIEL, EN TEQCO <sub>2</sub> PAR HABITANT	- 32 -
GRAPHIQUE 18 : ÉVOLUTION DU MIX ÉNERGETIQUE DU TERTIAIRE .....	- 35 -
GRAPHIQUE 19 : ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION DU TERTIAIRE DEPUIS 1990 (EN KTEP) .....	- 36 -
GRAPHIQUE 20 : ÉVOLUTION DE L'INTENSITÉ ÉNERGETIQUE DU TERTIAIRE (TEP PAR EMPLOYÉ).....	- 37 -
GRAPHIQUE 21 : USAGES DE L'ÉNERGIE DANS LE TERTIAIRE (KTEP) .....	- 37 -
GRAPHIQUE 22 : PART DU SECTEUR TERTIAIRE DANS LES ÉMISSIONS (EN KTEQCO <sub>2</sub> ) .....	- 38 -
GRAPHIQUE 23 : ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DU TERTIAIRE (EN KTEQCO <sub>2</sub> ) .....	- 39 -
GRAPHIQUE 24 : ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION DE L'INDUSTRIE (EN KTEP).....	- 43 -
GRAPHIQUE 25 : ÉVOLUTION DU MIX ÉNERGETIQUE DE L'INDUSTRIE .....	- 43 -
GRAPHIQUE 26 : ÉVOLUTION INTENSITÉ ÉNERGETIQUE.....	- 44 -
GRAPHIQUE 27 : PART DE L'INDUSTRIE DANS LES ÉMISSIONS (KTEQCO <sub>2</sub> ) .....	- 44 -
GRAPHIQUE 28 : ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DU SECTEUR INDUSTRIEL DEPUIS 1990 .....	- 45 -
GRAPHIQUE 29 : ÉMISSIONS D'ORIGINE ÉNERGETIQUE ET NON ÉNERGETIQUE DU SECTEUR INDUSTRIEL (EN KTEQCO <sub>2</sub> ) .....	- 45 -
GRAPHIQUE 30 : ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS ÉNERGETIQUES ET NON ÉNERGETIQUES .....	- 46 -
GRAPHIQUE 31 : REPARTITION DES CONSOMMATIONS PAR TYPE DE TRANSPORT (ROUTIER, FERROVIAIRE, AÉRIEN ET FLUVIAL) EN RHONE-ALPES, EN 2013, EN KTEP .....	- 50 -
GRAPHIQUE 32 : ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION DU TRANSPORT (EN KTEP) .....	- 51 -
GRAPHIQUE 33 : ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION DU TRANSPORT PAR HABITANT (EN TEP/HAB).....	- 51 -
GRAPHIQUE 34 : LES USAGES DU TRANSPORT EN 2013 .....	- 52 -
GRAPHIQUE 35 : PART DU SECTEUR DES TRANSPORTS (EN KTEQCO <sub>2</sub> ) .....	- 52 -
GRAPHIQUE 36 : PART DE CHAQUE TYPE DE TRANSPORT DANS LES ÉMISSIONS .....	- 53 -
GRAPHIQUE 37 : ÉVOLUTION DE LA CONSOMMATION DU SECTEUR AGRICOLE DEPUIS 1990 (EN KTEP) .....	- 58 -
GRAPHIQUE 38 : PART DE L'AGRICULTURE (EN KTEQCO <sub>2</sub> ) .....	- 59 -
GRAPHIQUE 39 : ÉVOLUTION INTENSITÉ GES PAR EMPLOI AGRICOLE DANS L'AGRICULTURE.....	- 60 -
GRAPHIQUE 40 : ÉVOLUTION DES ÉMISSIONS DE L'AGRICULTURE (EN KTEQCO <sub>2</sub> ).....	- 60 -
GRAPHIQUE 41 : ÉMISSIONS ÉNERGETIQUES ET NON ÉNERGETIQUES DANS L'AGRICULTURE (EN KTEQCO <sub>2</sub> ) ...	- 61 -
GRAPHIQUE 42 : STRUCTURE DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE EN RHONE-ALPES EN 2013, EN GWH.....	- 63 -
GRAPHIQUE 43 : STRUCTURE DE LA PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE EN RHONE-ALPES EN 2013 .....	- 66 -
GRAPHIQUE 44 : ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE EN RHONE-ALPES .....	- 69 -

GRAPHIQUE 45 : EVOLUTION DE LA PUISSANCE INSTALLEE PV REGIONALE DEPUIS 2010 .....	- 69 -
GRAPHIQUE 46 : PUISSANCE INSTALLEE PAR TYPE DE CHAUDIERE PAR DEPARTEMENT .....	- 71 -
GRAPHIQUE 47 : CONSOMMATION DE BOIS ENERGIE DEPUIS 1990 (GWh) .....	- 72 -
GRAPHIQUE 48 : EVOLUTION DE LA CONSOMMATION DE BOIS PAR DEPARTEMENT .....	- 72 -
GRAPHIQUE 49 : ESTIMATION DE LA PRODUCTION SOLAIRE THERMIQUE PAR TYPE D'INSTALLATION (EN MWh) .....	- 74 -
GRAPHIQUE 50 : PRODUCTION DU SOLAIRE THERMIQUE .....	- 75 -
GRAPHIQUE 51 : PRODUCTION PAR DEPARTEMENT ET TYPE D'INSTALLATION .....	- 75 -
GRAPHIQUE 52 : REPARTITION DE LA PRODUCTION DE BIOGAZ PARMIS LES CINQ FILIERES ILLUSTRES CI-DESSUS EN 2013 .....	- 78 -
GRAPHIQUE 53 : EVOLUTION DE LA PRODUCTION ET VALORISATION DU BIOGAZ.....	- 78 -
GRAPHIQUE 54 : EVOLUTION DE LA PRODUCTION NETTE DES PAC DES PARTICULIERS DEPUIS 2002.....	- 80 -
GRAPHIQUE 55 : EVOLUTION DE LA PRODUCTION NETTE DES PAC DES PARTICULIERS PAR DEPARTEMENT.....	- 80 -

## 9.2 Liste des tableaux

TABLEAU 1 : LA CONSOMMATION D'ENERGIE PRIMAIRE EN RHONE-ALPES (EN KTEP) .....	- 19 -
TABLEAU 2 : PART DE CHAQUE DEPARTEMENT DANS LA CONSOMMATION REGIONALE D'ENERGIE FINALE, PAR ENERGIE (EN KTEP ET %) .....	- 21 -
TABLEAU 3 : COMPARAISONS INTERNATIONALES DES EMISSIONS DE CO <sub>2</sub> D'ORIGINE ENERGETIQUE (EN TEQCO <sub>2</sub> PAR HABITANT) .....	- 24 -
TABLEAU 4 : PART DE CHAQUE DEPARTEMENT DANS LES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE REGIONALES D'ORIGINE ENERGETIQUE, PAR ENERGIE (EN KTEQCO <sub>2</sub> ET %) .....	- 25 -
TABLEAU 5 : CONSOMMATIONS DU SECTEUR RESIDENTIEL PAR ENERGIE ET PAR DEPARTEMENT (EN KTEP ET EN % DU TOTAL REGIONAL).....	- 29 -
TABLEAU 6 : EMISSIONS DE GES PAR DEPARTEMENT ET PAR ENERGIE DU RESIDENTIEL (KTEQCO <sub>2</sub> ET %).....	- 32 -
TABLEAU 7 : CONSOMMATIONS DU SECTEUR TERTIAIRE PAR DEPARTEMENT ET PAR ENERGIE (EN KTEP ET EN % DU TOTAL REGIONAL) .....	- 35 -
TABLEAU 8 : INTENSITE ENERGETIQUE PAR EMPLOYE PAR DEPARTEMENT (EN TEP/EMPLOYE) .....	- 36 -
TABLEAU 9 : EMISSIONS DE GES PAR DEPARTEMENT ET PAR ENERGIE DU SECTEUR TERTIAIRE EN 2013 (EN KTEQCO <sub>2</sub> ET EN %).....	- 39 -
TABLEAU 10 : CONSOMMATIONS D'ENERGIE PAR DEPARTEMENT, HORS SECTEUR ENERGIE (EN KTEP ET %) ....	- 42 -
TABLEAU 11 : EVOLUTION DE L'INTENSITE ENERGETIQUE FINALE DE L'INDUSTRIE, Y COMPRIS CONSTRUCTION, (TEP PAR MILLIERS D'EUROS DE VALEUR AJOUTEE) .....	- 43 -
TABLEAU 12 : EMISSIONS DE GES PAR DEPARTEMENT ET PAR ENERGIE (KTEQ CO <sub>2</sub> ET %).....	- 46 -
TABLEAU 13 : CONSOMMATIONS DU TRANSPORT PAR ENERGIE ET PAR DEPARTEMENT (EN KTEP ET %).....	- 50 -
TABLEAU 14 : EMISSIONS DES TRANSPORTS PAR ENERGIE ET PAR DEPARTEMENT EN 2013 (EN KTEQ CO <sub>2</sub> ET EN %) .....	- 53 -
TABLEAU 15 : CONSOMMATION D'ENERGIE DE L'AGRICULTURE PAR TYPE ET PAR DEPARTEMENT (EN KTEP ET EN %) .....	- 58 -
TABLEAU 16 : INTENSITE GES DE L'AGRICULTURE PAR DEPARTEMENT DEPUIS 1990 (EN TEQCO <sub>2</sub> PAR EMPLOI AGRICOLE) .....	- 59 -
TABLEAU 17 : EMISSIONS DU SECTEUR AGRICOLE PAR DEPARTEMENT ET PAR TYPE DE PRODUITS ENERGETIQUES (EN TEQCO <sub>2</sub> ET %).....	- 61 -
TABLEAU 18 : EVOLUTION DE LA PRODUCTION D'ENERGIE EN RHONE-ALPES ENTRE 2012 ET 2013 PAR FILIERE DE PRODUCTION.....	- 64 -
TABLEAU 19 : PRODUCTION ET CONSOMMATION D'ENERGIE .....	- 64 -
TABLEAU 20 : EVOLUTION DU PARC ET DE LA PRODUCTION .....	- 67 -
TABLEAU 21 : PRODUCTION DE L'HYDRAULIQUE (POMPAGES DEDUITS) .....	- 68 -
TABLEAU 22 : VALORISATION ELECTRIQUE DU BIOGAZ ET DES DECHETS EN RHONE-ALPES EN 2013 (EN GWh) - 70	- 70 -
TABLEAU 23 : PRODUCTION PAR DEPARTEMENT ET PAR ANNEE DES PAC DES PARTICULIERS (GWh) .....	- 81 -



### 9.3 Liste des cartes

CARTE 1 : CONSOMMATIONS D'ENERGIE FINALE, TOUS SECTEURS, PAR HABITANT EN 2013 (TEP) .....	- 22 -
CARTE 2 : EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE D'ORIGINE ENERGETIQUE ET NON ENERGETIQUE PAR HABITANT EN RHONE-ALPES (TEQCO <sub>2</sub> PAR HABITANT).....	- 25 -
CARTE 3 : EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE D'ORIGINE ENERGETIQUE ET NON ENERGETIQUE PAR HECTARE EN RHONE-ALPES (TEQCO <sub>2</sub> PAR HECTARE) .....	- 26 -
CARTE 4 : CONSOMMATION DU RESIDENTIEL ET TERTIAIRE PAR HABITANT (TEP PAR HABITANT) .....	- 38 -
CARTE 5 : EMISSIONS DE GES PAR COMMUNE PAR HABITANT DES SECTEURS RESIDENTIEL ET TERTIAIRE EN 2013 (TEQCO <sub>2</sub> /HABITANT).....	- 40 -
CARTE 6 : CARTE DES EMISSIONS DU TRANSPORT PAR COMMUNE PAR HABITANT (TEQCO <sub>2</sub> /HAB) .....	- 54 -
CARTE 7 : EMISSIONS DU SECTEUR AGRICOLE PAR COMMUNE ET PAR HECTARE (TEQCO <sub>2</sub> /HA) .....	- 62 -
CARTE 8 : LOCALISATION DES CENTRALES NUCLEAIRES EN FRANCE.....	- 65 -
CARTE 9 : PARCS EOLIENS EN RHONE-ALPES .....	- 67 -
CARTE 10 : CARTE DE LOCALISATION DES USINES HYDROELECTRIQUES (DONNEES ISSUES CARMEN DREAL, 2013) .....	- 68 -
CARTE 11 : UNITES DE COGENERATION BIOMASSE EN RHONE-ALPES EN 2015 .....	- 73 -
CARTE 12 : PRODUCTION DU SOLAIRE THERMIQUE PAR COMMUNE .....	- 76 -
CARTE 13 : UNITES DE METHANISATION TOUTES FILIERES CONFONDUES EN RHONE-ALPES, AU 01/01/2015 ..	- 79 -
CARTE 14 : INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DE GAZ - RESEAU GRTGAZ (SOURCE : GRTGAZ, 2011).....	- 82 -
CARTE 15 : LES GRANDES INFRASTRUCTURES GAZIERES EN FRANCE (SOURCE : GRTGAZ, 2011).....	- 83 -
CARTE 16 : PRINCIPALES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT ELECTRIQUE EN RHONE-ALPES (SOURCE RTE) -	84 -
CARTE 17: LOCALISATION DES RESEAUX DE CHALEUR EN RHONE-ALPES EN 2011 .....	- 85 -

### 9.4 Liste des schémas

SCHEMA 1 : METHODOLOGIE GENERALE DE CALCUL DES CONSOMMATIONS D'ENERGIE ET EMISSIONS DE GES-	18 -
SCHEMA 2 : METHODOLOGIE DU RESIDENTIEL .....	- 28 -
SCHEMA 3 : METHODOLOGIE DU SECTEUR TERTIAIRE .....	- 34 -
SCHEMA 4 : METHODOLOGIE DU SECTEUR INDUSTRIEL .....	- 41 -
SCHEMA 5 : METHODOLOGIE DU TRANSPORT ROUTIER .....	- 47 -
SCHEMA 6 : METHODOLOGIE DU TRANSPORT FERROVIAIRE .....	- 48 -
SCHEMA 7 : METHODOLOGIE DU TRANSPORT AERIEN.....	- 49 -
SCHEMA 8 : METHODOLOGIE DU TRANSPORT FLUVIAL .....	- 49 -
SCHEMA 9 : METHODOLOGIE DE L'AGRICULTURE ENERGETIQUE.....	- 56 -
SCHEMA 10 : METHODOLOGIE DE L'AGRICULTURE NON ENERGETIQUE - CHEPTELS.....	- 56 -
SCHEMA 11 : METHODOLOGIE DE L'AGRICULTURE NON ENERGETIQUE – CULTURES .....	- 57 -

# Annexes

## 10 Glossaire

**Énergie finale** : L'énergie finale est l'énergie livrée aux consommateurs pour être convertie en énergie utile.  
Exemple : électricité, essence, gaz, gazole, fioul domestique etc.

**Énergie primaire** : L'énergie primaire est la première forme de l'énergie directement disponible dans la nature : bois, charbon, gaz naturel, pétrole, vent, rayonnement solaire, énergie hydraulique, géothermique... L'énergie primaire n'est pas toujours directement utilisable et fait donc souvent l'objet de transformations : exemple, raffinage du pétrole pour avoir de l'essence ou du gazole ; combustion du charbon pour produire de l'électricité dans une centrale thermique.

**Énergie utile** : L'énergie utile est l'énergie dont dispose le consommateur, après transformation par ses équipements (chaudières, convecteurs électriques, ampoules électriques). La différence entre l'énergie finale et l'énergie utile tient essentiellement au rendement des appareils utilisés pour transformer cette énergie finale.

**Tep** : La tonne d'équivalent pétrole (tep) est une unité de mesure de l'énergie couramment utilisée par les économistes de l'énergie pour comparer les énergies entre elles. C'est l'énergie produite par la combustion d'une tonne de pétrole moyen, ce qui représente environ 11 600 kWh. Les anglo-saxons utilisent également le baril équivalent pétrole, ou boe (barrel of oil equivalent) qui vaut environ 0,135 tep, selon l'équivalence 1 tep = environ 7,3 barils (le baril étant une mesure de capacité valant 159 litres). Quelques exemples d'équivalence : 1 tonne de charbon = 0,6 tep environ, 1 tonne d'essence = 1,05 tep, 1 tonne de fioul = 1,00 tep, 1 tonne de bois = 0,3 tep.

**Intensité énergétique** : L'intensité énergétique est une mesure de l'efficacité énergétique d'une économie. Elle est calculée comme le rapport de la consommation d'énergie et de la production (mesurée par le produit intérieur brut).  
(source : DGEC)

Le **bilan régional de la consommation d'énergie finale** correspond à l'inventaire de l'utilisation des différentes énergies en région. Les mesures des quantités d'énergie utilisées expriment les besoins régionaux de déplacements, d'éclairage, de chauffage, de production de biens et services... Le bilan des consommations différencie les énergies et les secteurs de consommation.

Il est généralement admis que la consommation de chauffage est proportionnelle à la rigueur climatique de l'hiver. Le **bilan à climat normal** correspond aux consommations corrigées des effets de température ; les consommations à climat réel sont celles qui ont été effectivement consommées au cours de l'année.

Les préfixes représentent des multiples des unités : kilo (k, pour mille), méga (M, pour million), giga (G, pour milliard), téra (T, pour mille milliards).

# 11 Périmètre de prise en compte des émissions de GES

## 11.1 De quelles émissions parlons-nous ?

L'atmosphère, c'est surtout de l'oxygène et de l'azote. Ces deux gaz laissent passer les rayonnements, dans le visible et dans l'infrarouge. D'autres gaz laissent passer le visible, mais absorbent une partie des infrarouges et les soustraient ainsi au rayonnement terrestre repartant dans l'espace. Ce sont les gaz à effet de serre, responsables de l'effet de serre. Certains d'entre eux sont naturellement présents dans l'air comme la vapeur d'eau, le gaz carbonique, le méthane, le protoxyde d'azote. Mais les activités humaines produisent de plus en plus ces trois derniers gaz (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O). Leur concentration dans l'atmosphère augmente. D'autres gaz sont uniquement issus de nos activités industrielles (hydrofluorocarbones ou gaz fluorés, hexafluorure de soufre, hydrocarbures perfluorés) ; leur participation à l'effet de serre est récente.

## 11.2 D'où viennent les GES produits par l'homme ?

Le **gaz carbonique** est surtout dû à la combustion des énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz) et à l'industrie (fabrication de ciment).

Le **méthane** provient de l'élevage des ruminants, des décharges d'ordures, des exploitations pétrolières et gazières.

Le **protoxyde d'azote** vient des engrais azotés et de divers procédés chimiques.

Les **gaz fluorés** sont des gaz propulseurs dans les bombes aérosols, des gaz réfrigérants (climatiseurs). Ils sont émis aussi par diverses industries (mousses plastiques, composants d'ordinateurs).

L'**hexafluorure de soufre** est un gaz détecteur de fuites, utilisé également pour l'isolation électrique.

Les **hydrocarbures perfluorés** sont, entre autres, émis lors de la fabrication de l'aluminium.

**Ne sont pris en compte ici que le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>) et le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O). L'OREGES avait, il y a quelques années, estimé les émissions des autres GES. Ils correspondaient à moins de 5% des émissions totales de GES (en teqCO<sub>2</sub>).**

## 11.3 Approche « par la consommation » ou « par la production »

### 11.3.1 L'approche par la production

L'approche par la production consiste à mesurer les émissions de chacun des producteurs qu'il soit industriels, entreprises tertiaire ou ménages. De même, les émissions du secteur des transports sont calculées en fonction des émissions de chacun des véhicules par kilomètre parcouru.

### 11.3.2 L'approche par la consommation

L'approche par la consommation diffère de la première méthode par le traitement des consommations d'électricité. En effet, dans cette approche, la consommation d'électricité se voit affecter un ratio d'émission alors que dans l'approche par la production, c'est la consommation d'énergie primaire par les centrales de production d'électricité qui génère les émissions de gaz à effet de serre. Dans ce cas il faut donc retrancher les consommations d'énergie destinées à la production d'électricité par les industriels

### 11.3.2.1 Les différences

La différence entre les deux approches est de taille, l'électricité représentant une grosse part de l'énergie. Par ailleurs, le choix des approches n'est pas neutre dans le débat actuel sur la nécessité de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Dans l'approche par la production, le consommateur final d'électricité est dédouané de toute responsabilité puisque la consommation d'un kWh ne génère pas de gaz à effet de serre. Dans l'approche par la consommation, il s'agit d'affecter une quantité de CO<sub>2</sub> au kWh consommé. Cet exercice n'est pas aisé, puisqu'il faut pondérer les émissions moyennes par la structure de la production d'électricité française. D'autre part, en toute rigueur, il faudrait tenir compte du moment de la consommation d'électricité. Energie non stockable, l'électricité devant en effet être produite simultanément à sa consommation, les moyens de production sont mis en œuvre progressivement afin de satisfaire cette demande : les centrales nucléaires et les ouvrages hydroélectriques assurent la "base", les centrales au charbon assurent la semi-base et les centrales au fuel assurent la pointe de consommation.

Un kWh consommé en pointe, produit à partir de ressources fossiles n'aura donc pas le même contenu CO<sub>2</sub> qu'un kWh consommé en base, issu des centrales nucléaires et des barrages. Toutefois, cette approche est très difficile à mettre en œuvre. Aussi est-il plus aisé de raisonner à partir du contenu moyen en CO<sub>2</sub> d'un kWh électrique.

Les émissions sont calculées sur la base du cycle de vie de chacune des technologies, en prenant en compte les phases de construction, de production d'électricité et de démantèlement. Ainsi, l'éolien se voit affecté un contenu CO<sub>2</sub> important en raison des émissions générées par le transport de matériel importé. De même, les émissions liées au photovoltaïque sont élevées en raison des quantités d'électricité nécessaires à la production des cellules. Le contenu CO<sub>2</sub> d'un kWh photovoltaïque dépend donc de la structure de la production d'électricité dans le pays de fabrication. Sur la base de ces ratios il est possible de calculer les émissions moyennes d'un kWh électrique produit - et consommé - en France, et qui servent de base au calcul des émissions de CO<sub>2</sub> par l'approche consommation.

### 11.3.3 Comment sont-elles calculées ?

Deux types d'émissions de GES peuvent être distingués. Il s'agit des émissions de GES liées à la consommation d'énergie d'une part (on parle alors de gaz à effet de serre « d'origine énergétique ») et des autres.

#### 11.3.3.1 Gaz à effet de serre d'origine énergétique

Les résultats du bilan énergétique par énergie sont utilisés afin de calculer les émissions de CO<sub>2</sub>, de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O liées à la combustion de l'énergie. Ces résultats sont associés à des facteurs d'émissions, pour lesquels les coefficients de la méthode OMINEA décrite par le CITEPA ont été utilisés.

Pour les émissions liées à la consommation d'électricité, le contenu en CO<sub>2</sub> retenu varie entre 50 et 213 g de CO<sub>2</sub>/kWh selon les usages (source : base Carbone 2014). Il correspond aux émissions de CO<sub>2</sub> du parc électrique français. Pour information, le contenu moyen en kWh du parc électrique européen est de 400g CO<sub>2</sub>/kWh

#### 11.3.3.2 Gaz à effet de serre d'origine non énergétique

Le bilan des émissions de gaz à effet de serre d'origine non énergétique s'appuie sur le guide national PCIT.

#### 11.3.4 Notion de polluants et de gaz à effet de serre.

Les concentrations de gaz réglementairement surveillées par les Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) ont des impacts sanitaires directs sur la santé de l'homme. Ainsi les éléments suivants sont soumis à surveillance voire à des Plans de Protection de l'Atmosphère (PPA) pour les grandes agglomérations.

Ainsi les polluants suivants sont soumis à des objectifs de qualité, seuils d'alerte et valeurs limites :

- Le dioxyde d'azote NO<sub>2</sub>
- Les particules fines et particules en suspension (PM10...)
- Les métaux lourds (Plomb Pb)
- Le dioxyde de Soufre SO<sub>2</sub>
- L'ozone O<sub>3</sub>
- Le monoxyde de Carbone CO
- Les hydrocarbures aromatiques polycycliques HAP : le benzène

Les substances, dont le rejet dans l'atmosphère peut contribuer à une dégradation de la qualité de l'air au regard des « objectifs de qualité » d'autres substances, sont surveillées notamment par l'observation de l'évolution des paramètres propres à révéler l'existence d'une telle dégradation. Ainsi par exemple, le plan de protection de l'atmosphère de l'agglomération grenobloise présente des mesures concernant les polluants suivants :

- Les composés organiques volatils non méthaniques, COV
- Les métaux lourds (Nickel Ni, Arsenic As, Cadmium Cd, Mercure Hg)
- Autres polluants : Polluants organiques persistants (POP), les pesticides ou produits phytosanitaires, les dioxines, les furanes, les odeurs, les bio polluants, **les gaz à effet de serre.**

Ainsi pour ces plans de surveillance, les gaz à effet de serre sont considérés comme des polluants.

En complément les observatoires de l'énergie et de gaz à effet de serre établissent des bilans d'émission de 6 types ou familles de gaz identifiés par le Groupement Intergouvernemental d'Expert du Changement Climatique (GIECC ou IPCC en anglais) comme responsables d'une variation de la température à la surface de la terre. Les 6 gaz sont les suivants :

- Dioxyde de carbone CO<sub>2</sub>
- Méthane CH<sub>4</sub>
- Protoxyde d'azote N<sub>2</sub>O
- Les Chlorofluorocarbone (ou Chlorofluorocarbure) CFC
- Les Hydrofluorocarbure (ou Hydrofluorocarbure) HFC
- L'hexafluorure de Soufre SF<sub>6</sub>

Ainsi parmi  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ , CFC, HFC et  $\text{SF}_6$ , le  $\text{CO}_2$  et le  $\text{CH}_4$  ne sont pas des polluants avec une définition sanitaire du terme, car ils peuvent être respirés sans impact notable sur la santé humaine à des concentrations atmosphériques.

# 12 Les principales évolutions méthodologiques

## Actualisation de l'inventaire énergie et gaz à effet de serre. Modifications apportées à la version 2015

### Type d'actualisation

mineure - intermédiaire - **majeure**

### Tous secteurs d'activité

- Nouvelle année disponible : 2013e (estimation pour cette dernière, toutes les données n'étant pas disponibles à l'échelle régionale). Toutes les statistiques régionales relatives aux livraisons des produits pétroliers en 2013 ont pu être intégrées dans la modélisation 2013 (contrairement à 2012 l'an dernier).
- Les années 2001-2004 ne sont plus calculées (GES et AIR)
- Mise à jour des facteurs CO2 électricité de base carbone : impact significatif à la hausse sur l'usage chauffage.
- Reconstitution de la série complète FOD et GPL en privilégiant la source CPDP à SOeS qui présentait des incohérences
- Retrait de la conso FOD des EMNR BTP affectée par le SOeS au résidentiel/tertiaire
- Meilleure prise en compte du Gazole Non Routier à partir de 2011-2012 qui se substitue au FOD pour les engins mobiles non routiers (engins agricoles, trains diesel, navigation fluviale, BTP et industrie)
- Les données 1990 du CPDP ont été récupérées afin de fiabiliser les consommations régionales de produits pétroliers sur cette année.

### Résidentiel

- Compatibilité PCIT : OK
- Extrapolation à 2009-2013 de l'évolution du mix énergétique 2008-2011 observé sur les bases logements de l'INSEE.
- Correction de la non prise en compte des conso d'électricité en usage chauffage pour les communes en régie (ville de Grenoble + une centaine de communes)
- Actualisation des consommations unitaires CEREN (données 2006 et 2009 extrapolées)
- Prise en compte des engins de loisirs.

### Tertiaire

- Compatibilité PCIT : OK
- Actualisation des surfaces chauffées avec prise en compte de l'enquête 2007, ce qui permet une meilleure extrapolation après 2007.
- MAJ de la clé de répartition communale pour les branches Enseignement (élèves), Santé et habitat communautaire (Lits et capacités d'établissements)
- Actualisation des consommations unitaires CEREN (données 2004 et 2009 extrapolées)
- Meilleure gestion des doubles comptes avec les déclarations GERE (hôpitaux, aéroport)

- Prise en compte des activités complémentaires : feux d'artifice, anesthésie.

## **Industrie/Energie/Déchets**

- Compatibilité PCIT : 85%
- Prise en compte en tant que tel des engins mobiles non routiers dans l'industrie + BTP.
- Nouvelles sources de données pour les déchets (SINDRA)
- Mise à jour importante de facteurs d'émission
- Reprise de la base des crématoriums
- Reprise de la base des STEP
- Utilisation des données SOeS pour les réseaux de chaleur
- Affectation de consommations d'électricité issues de RTE

## **Transport routier**

- Compatibilité PCIT : OK
- Mise à jour des facteurs COPERT4 v11 (sauf PL) : impacte essentiellement les VL Euro 5 (émissions à la hausse).
- Intégration du modèle trafic MMT franco genevois + extension du modèle Savoie Métropole à l'ensemble de l'aire du modèle (au lieu de Chambéry centre)
- Actualisation des évolutions interannuelles de trafic sur villes de Grenoble et Lyon
- Prise en compte des comptages inférieurs à 5000 veh/jour sur les départements de l'Isère, de la Savoie et de la Haute-Savoie.

## **Transport ferroviaire**

- Compatibilité PCIT : OK
- Harmonisation du réseau ferroviaire et des trafics avec l'observatoire Air/Bruit ORHANE
- Prise en compte du GNR à partir de mi-2011 : une partie des consommations est classée en biocarburants.
- Ajustement de la série FRET entre 2009 et 2011 (qui n'intégrait pas convenablement le fret non SNCF) pour rendre l'ensemble de la série plus cohérente
- Actualisation des consommations unitaires par type de train (FRET, TER et Grandes Lignes)

## **Transport aérien**

- Compatibilité PCIT : OK
- Prise en compte du trafic non-commercial (données UAF).
- Prise en compte de l'aéroport d'Annemasse.
- Ajustement des consommations commerciales en phase LTO en cohérence avec les consommations par aéroport issues de l'outil TARMAAC de la DGAC.
- Répartition des émissions régionales liées à la phase croisière au prorata des consommations croisières commerciales issues de l'outil TARMAAC.
- Répartition domestique/internationale des émissions pour un meilleur snapage.
- Actualisation de la consommation régionale de kérosène pour l'année 1990 (donnée CPDP).

## **Transport fluvial**

- Compatibilité PCIT : OK



- Intégration du transport de passagers et de la navigation de plaisance sur l'axe Saône-Rhône : doublement des émissions de ce secteur
- Intégration de la part biocarburant du GNR à partir de 2012 pour ajustement bilan CO2

### **Agriculture**

- Compatibilité PCIT : 60%
- Correction sur bouclage énergétique régional (impact mineur)

### **Prochaine actualisation**

- Echéance : 2ème trimestre 2016
- Gaz complémentaire : aucun
- Type de version : ~~mineure~~ – intermédiaire - ~~majeure~~
- Année complémentaire : 2014e
- Finalisation compatibilité PCIT : agriculture et industrie/énergie/déchets.

## 13 La classification énergie


<b>CMS</b>	<b>Combustibles minéraux solides</b>
101	Charbon à coke (PCS > 23 865 kJ/kg)
102	Houille (PCS > 23 865 kJ/kg)
104	Agglomérés (provenant de houille ou sous bitumineux)
107	Coke de houille
<b>PP</b>	<b>Produits pétroliers</b>
203	Fioul lourd
204	Fioul domestique
205	Gazole
206	Kérosène
208	Essence moteurs terrestres
215	Solvant usagé / Solvant type G3000
216	Solvant usagé (autres que solvant type G3000)
226	Autres produits pétroliers (graisses, aromatiques, etc.)
227	Autres combustibles liquides
110	Coke de pétrole
121	Combustibles dérivés de déchets
220	Autres déchets liquides
303	Gaz de pétrole liquéfié (GPL)
<b>Gaz</b>	<b>Gaz</b>
301	Gaz naturel (sauf gaz naturel liquéfié)
302	Gaz naturel liquéfié
308	Gaz de raffinerie / pétrochimie (non condensable)
314	Autres combustibles gazeux
315	Autres gaz de réseau
316	GNV
307	Déchets industriels gazeux (en particulier industrie chimique)
313	Hydrogène
<b>Electricité</b>	<b>Electricité</b>
401	Electricité
<b>Déchets</b>	<b>Déchets</b>
114	Ordures ménagères
115	Déchets industriels solides
116	Déchets de bois (sauf déchets assimilés au bois)
117	Déchets agricoles (épi de maïs, paille, etc.)
118	Déchets agricoles / Farines animales
119	Déchets agricoles (Autres que farines animales)
121	Combustibles dérivés de déchets
212	Huile usée de moteur à essence

213	Huile usée de moteur diesel
124	Autres combustibles solides (pneumatiques)
125	Autres combustibles solides (plastiques)
120	Boues d'épuration des eaux
126	Autres combustibles solides (autres que pneumatiques et plastiques)
<b>ENRt</b>	<b>Energies renouvelables thermiques</b>
309	Biogaz
111	Bois et déchets assimilés
112	Charbon de bois
-777	Sans correspondance
228	Diester
230	Agrocarburants
407	Solaire thermique
408	SV
409	Géothermie
<b>Autres</b>	<b>Autres</b>
-999	Non affecté
-888	Sans objet

# 14 Liste des entreprises locales de distribution d'électricité et ou de gaz en Rhône-Alpes

<b>Savoie</b>
<b>Nom de l'ELD</b>
Régie d'électricité de Montvalezan-la-Rosière
Régie Electrique de Valmeinier
Régie Electrique de Villarlurin
Régie Municipale de Villarodin-Bourget
Régie Electrique de Villaroger
Régie du Morel
Régie Electrique de la Chapelle
Synergie Maurienne
Régie municipale de Tours-en-Savoie
Régie Electrique de Tignes
Régie de Saint-Martin-sur-la-Chambre
SOREA
Régie Electrique de Sainte-Marie-de-Cuines
Régie Electrique de Sainte-Foy-Tarentaise
Régie Electrique de Fontaine-le-Puits
Régie Municipale d'Electricité de Saint-Avre
Régie Municipale de Pontamafrey-Montpascal
Régie Municipale d'Electricité de Petit Coeur
Régie Municipale d'Electricité de la Chambre
Régie d'Electricité de Bozel
Régie Electrique de Bonneval-sur-Arc
Régie Electrique de Bessans
Régie Electrique d'Avrieux
Régie Electrique Communale d'Aussois
Régie d'Electricité d'Aigueblanche
<b>Haute-Savoie</b>
<b>Nom de l'ELD</b>
Régie Municipale Gaz Electricité de Bonneville
Régie Municipale Gaz Electricité de Sallanches
SEML de Seyssel
Régie Municipale Electrique Les Houches
Régie d'Electricité de Thônes
<b>Isère</b>
<b>Nom de l'ELD</b>

ESDB Régie de la Ferrière
ESDB Régie d'Allemont
Régie Electrique de Presle
EDSB Régie du Moutaret
ESDB Régie de Pinsot
ESDB Régie de Séchilienne
ESDB Régie de St-Pierre-d'Allevard
ESDB Régie d'Allevard
ESDB Régie de Villard-Bonnot
ESDB Régie Municipale d'Electricité de Vinay
Gaz Electricité de Grenoble
Régie d'Energies de Saint-Marcellin
<b>Ain</b>
RSE- Régie Services Energie- Ambérieux en Dombes
<b>Drôme</b>
Régie électrique de tain l'hermitage
SDED d'Erôme à Erôme
<b>Rhône</b>
Compagnie nationale du Rhône



Les données chiffrées et cartographiques les plus récentes au niveau régional et infrarégional, une analyse des données et de leur évolution par produit énergétique, par secteur de consommation et par filière de production d'énergie, à disposition sur :

[oreges.rhonealpes.fr](http://oreges.rhonealpes.fr)

et pour toute demande complémentaire :

[oreges@rhonealpes.fr](mailto:oreges@rhonealpes.fr)

### **Calendrier des publications :**

- Avril : Chiffres clés de l'énergie en Rhône-Alpes
- Mai : Données territoriales (profils énergie climat, indicateurs, cartes)
- Mai : Etat de la connaissance sur l'énergie en Rhône-Alpes
- Septembre : Note de tendance année N-1

Directeur de la publication : le comité de pilotage des observatoires

Opérateurs techniques de l'Observatoire de l'énergie et des gaz à effet de serre de Rhône-Alpes :



&

