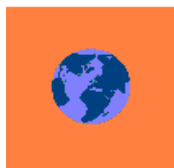


ADEME



ETUDE DE  
PROGRAMMATION  
ENERGETIQUE  
REGIONALE POUR LA  
REGION BRETAGNE

**Volume 1 :**  
**Bilan énergétique**

Marché n° 0225112

Avril 2003

ICE • GREEN



# Présentation générale de l'étude

Le présent rapport rend compte de l'étude « Programmation énergétique régionale pour la région Bretagne », commanditée par la Délégation régionale de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) et réalisée par International Conseil Energie (ICE) et Groupe Energie Environnement (GREEN).

Un comité de pilotage s'est réuni tout au long de l'étude pour valider les résultats présentés. Ce comité de pilotage était composé des représentants :

- de la délégation régionale de l'ADEME ;
- de la Direction de l'Environnement et du Tourisme du Conseil Régional ;
- de la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE) ;
- de la délégation régionale d'Électricité de France (EDF) et de Gaz de France (GDF) ;
- du Réseau de Transport d'Électricité (RTE)
- du Conseil Economique et Social de la Région Bretagne (CESR Bretagne).

La présente étude fait suite à l'étude de programmation énergétique régionale pour la Région Bretagne réalisée en 1997 et commanditée par la Commission Européenne et le Conseil Régional (on fera référence à cette étude dans la suite de ce rapport par « l'étude de 1997 »). Comme cette dernière, la présente étude comporte trois volets :

- Un volet « Bilan énergétique » : il consiste en l'actualisation du bilan énergétique régional tel qu'il a été élaboré pour l'année 1993 dans l'étude de 1997. L'actualisation est effectuée en tenant compte des nouvelles données disponibles auprès de l'ADEME, du Centre d'Études et de Recherches Economiques sur l'Énergie (CEREN), des fournisseurs d'énergie, de l'INSEE, etc. Le bilan énergétique de la région Bretagne est réalisé et traduit en émissions de CO<sub>2</sub> pour l'année 1999.

Ce volet présente également le potentiel de développement de l'utilisation des énergies renouvelables au niveau régional.

- Un volet « Prospective des consommations d'énergie » : il consiste à donner une vision contrastée de l'évolution future des consommations d'énergie, suivant le degré de volontarisme de la politique de maîtrise de l'énergie mise en œuvre dans les années à venir. Deux horizons sont considérés : 2006 (échéance du Contrat de Plan Etat-Région en cours) et 2020 (échéance du Schéma de Services Collectifs de l'Énergie). Ce volet permet également de mettre à jour les potentiels de maîtrise des consommations d'énergie (notamment d'électricité) mobilisables aux horizons considérés.
- Un volet « Programme d'actions » : conformément au cahier des charges, ce volet consiste à proposer des pistes d'actions permettant d'exploiter les potentiels de maîtrise des consommations d'énergie (en particulier d'électricité) et d'utilisation des énergies renouvelables. Conformément au cahier des charge, ce volet n'a pas vocation à être exhaustif et opérationnel, mais uniquement à formuler des orientations de programmes d'actions. Par ailleurs, il ne reprend pas les actions dont la mise en œuvre est déjà avancée au niveau régional, comme le développement de l'éolien par exemple.

Les fiches actions, telles qu'elles sont présentées dans ce volet, sont hiérarchisées par ordre de priorité de mise en œuvre.

Le présent rapport est constitué de trois volumes qui reprennent successivement les trois volets de l'étude.

# Table des matières générales

## **Volume 1 : Bilan énergétique**

1. Méthodologie d'élaboration du bilan et informations collectées
2. Résidentiel
3. Tertiaire
4. Industrie
5. Transports
6. Agriculture
7. Bilan global de la demande d'énergie finale
8. Bilan de l'offre et de la demande d'énergie
9. Bilan des émissions de CO<sub>2</sub>

## **Volume 2 : Prospective de la demande d'énergie et potentiels d'efficacité énergétique**

1. Hypothèses retenues
2. Résultats

## **Volume 3 : Fiches action de maîtrise de l'énergie**

1. Maîtrise de l'énergie dans les bâtiments
2. Maîtrise de l'énergie dans les transports
3. Programmes spécifiques

# Table des matières du Volume 1 : Bilan énergétique

<b>Présentation générale de l'étude.....</b>	<b>1</b>
<b>Table des matières générales.....</b>	<b>3</b>
Volume 1 : Bilan énergétique .....	3
Volume 2 : Prospective de la demande d'énergie et potentiels d'efficacité énergétique .....	3
Volume 3 : Fiches action de maîtrise de l'énergie .....	3
<b>Table des matières du Volume 1 : Bilan énergétique .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Méthodologie d'élaboration du bilan et informations collectées.....</b>	<b>5</b>
1.1 <i>Méthodologie d'élaboration du bilan</i> .....	5
1.2 <i>Informations collectées</i> .....	8
<b>2. Résidentiel .....</b>	<b>12</b>
2.1 <i>Introduction</i> .....	12
2.2 <i>Caractéristiques de l'habitat en Bretagne</i> .....	13
2.3 <i>Consommations d'énergie finale dans l'habitat en Bretagne</i> .....	20
<b>3. Tertiaire.....</b>	<b>26</b>
3.1 <i>Caractéristiques du secteur tertiaire</i> .....	26
3.2 <i>Consommations d'énergie finale du secteur tertiaire en Bretagne</i> .....	27
<b>4. Industrie .....</b>	<b>36</b>
4.1 <i>Caractéristiques du secteur de l'industrie</i> .....	36
4.2 <i>Consommations d'énergie finale du secteur industrie</i> .....	37
4.3 <i>Consommations d'énergie finale dans les I.A.A. (approche spécifique)</i> .....	47
<b>5. Transports.....</b>	<b>59</b>
5.1 <i>Analyse des consommations d'énergie finale</i> .....	59
<b>6. Agriculture .....</b>	<b>62</b>
6.1 <i>Caractéristique du secteur agricole breton</i> .....	62
6.2 <i>Consommations d'énergie finale dans l'agriculture</i> .....	63
<b>7. Bilan global de la demande d'énergie finale.....</b>	<b>66</b>
<b>8. Bilan de l'offre et de la demande d'énergie .....</b>	<b>71</b>
<b>9. Bilan des émissions de CO<sub>2</sub> .....</b>	<b>74</b>
<b>ANNEXE 1 : construction du bilan du secteur des transports routiers.....</b>	<b>79</b>
<b>Annexe 2 : Consommations unitaires retenues pour construire le bilan des consommations d'énergie finale dans les secteurs résidentiel, tertiaire et agricole.....</b>	<b>90</b>

# 1. Méthodologie d'élaboration du bilan et informations collectées

## 1.1 Méthodologie d'élaboration du bilan

Le premier volet de l'étude a pour objectif de proposer une photographie de la consommation d'énergie et des émissions de CO<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub> et N<sub>2</sub>O associés, désagrégée par secteur (résidentiel, tertiaire, industrie, transports et agriculture), par produit et par usage.

Elle suppose la réalisation des principales tâches suivantes :

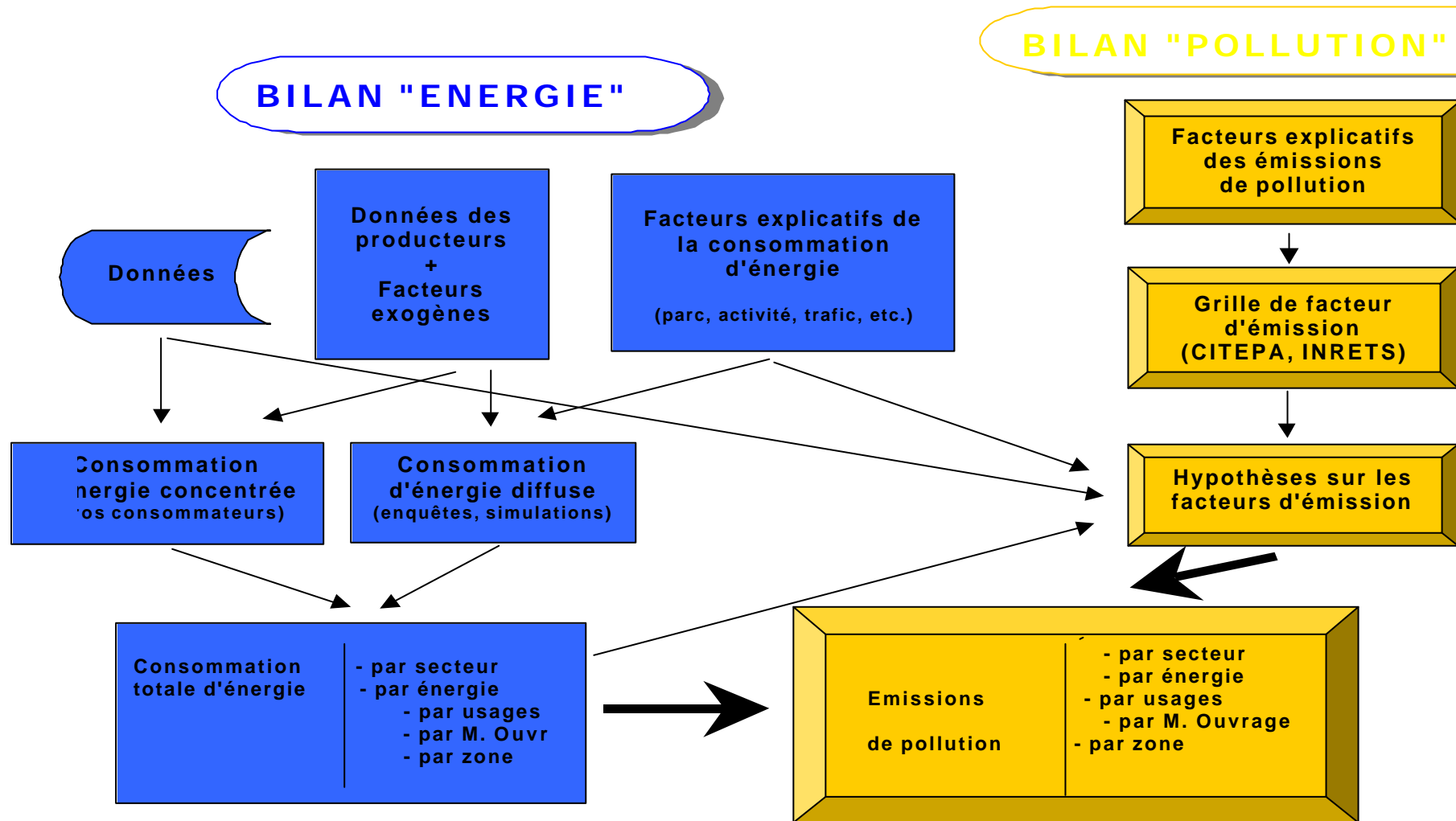
- **Inventaire des outils statistiques existants**

L'inventaire des éléments statistiques existants (notamment toutes les enquêtes et études récentes) est indispensable, d'une part pour la mise à jour du bilan élaboré en 1997 (nouvelle année de référence prise en compte : 1999), d'autre part pour l'identification des outils statistiques qui méritent soit d'être développés, soit d'être renforcés dans le cadre de la mise en place éventuelle et future d'un observatoire régional de l'énergie.

A ce titre, on a cherché en particulier à inventorier l'ensemble des données existantes :

- ✓ Bilans énergétiques régionaux du Centre d'Études et de Recherches Économiques sur l'Énergie (**CEREN**) ;
- ✓ Données des producteurs et distributeurs d'énergie (production et consommation) : Electricité de France (**EDF**), Gaz De France (**GDF**), Comité Professionnel Du Pétrole (**CPDP**) ;
- ✓ Données régionalisées de consommation d'énergie issues d'enquêtes nationales (enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie, dite « enquête EACEI », du Service des Etudes et Statistiques du Ministère de l'Industrie (**SESSI**), enquête **SCEES** du Ministère de l'Agriculture, etc.), ou données d'enquêtes régionales et locales,

# Construction des bilans énergétique et pollution



- ✓ Données régionales et locales de production et de consommation directement communiquées par la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (**DRIRE**),
- ✓ Données sur les principaux déterminants de la demande d'énergie (recensement général de la population de **INSEE**, statistiques **OEST** du Ministère des Transports sur les parcs de véhicules et les trafics routiers, etc.),
- ✓ Données d'études régionales et/ou locales sur les ressources en énergies renouvelables (**ADEME**).

- **Propositions de renforcement du dispositif de suivi**

L'inventaire réalisé a permis d'identifier les secteurs encore relativement méconnus et devant être considérés comme prioritaires dans le cadre de futures enquêtes à développer aux niveaux régional. Il doit aussi servir à mettre en place des tableaux de bord de suivi des consommations d'énergie : pour chaque poste (consommation, production ou indicateur physique), il est précisé l'origine (organisme et personne à contacter), le lieu et la période d'obtention des sources d'information, ainsi que la nature des informations disponibles (telles que la nature de la mesure ou le degré d'incertitude).

Ces outils de suivi sont présentés dans Excel sous Windows, leur pilotage et leur actualisation pourront être assurés par le futur "**Observatoire Régional de l'énergie**".

- **Elaboration du bilan énergétique et évaluation des émissions de polluants**

- ✓ Bilan de la demande d'énergie

Le bilan énergétique régional réalisé pour 1993 dans le cadre de l'étude de 1997, a été actualisé pour l'année 1999 (données **CEREN** affinées), par secteur (résidentiel, tertiaire, industrie, transports et agriculture), par source d'énergie et par usage (usages thermiques, usages spécifiques de l'électricité, carburants, etc.).

- ✓ Bilan des émissions de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O associées aux consommations d'énergie

Un inventaire régional des émissions de CO<sub>2</sub>, de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O a été réalisé pour 1999. Sur les six gaz à effet de serre (GES) du « panier » de substances retenues dans le **Protocole de Kyoto** de 1997, ces trois polluants contribuent pour environ 98% au bilan des émissions de GES de la France en 1990.

Les émissions de gaz à effet de serre ont été déterminées par le produit des consommations d'énergie et de facteurs d'émission, qui correspondent à ceux officiellement retenus en France ou à ceux définis « par défaut » par le **GIEC**.

- ✓ Bilan de l'offre d'énergie

Un bilan de l'offre d'énergie à l'échelle de la région a été réalisée à partir des données de la DRIRE et de l'ADEME. Ce bilan inclut la production d'énergie à partir des énergies renouvelables, ce par filière (solaire, éolien, bois énergie, biomasse, valorisation énergétique des déchets, co-génération, etc.).

Les **ANNEXES 4 à 8** présentent le processus détaillé d'élaboration de ces bilans, pour chaque secteur concerné.

## **1.2 Informations collectées**

Nous récapitulons ci-dessous, de manière précise et détaillée, les principales informations collectées ou mises à disposition par l'ensemble des partenaires :

- **Données nationales, utiles pour des simulations à l'échelle régionale**
  - ✓ Suivi du parc et des consommations d'énergie dans le secteur tertiaire pour 1999 et 2000 – (document **CEREN** remis par l'**ADEME** Paris).
  - ✓ Suivi du parc et des consommations d'énergie dans le secteur résidentiel pour 1999 et 2000 – (document **CEREN** remis par l'**ADEME** Paris).
  - ✓ Etude **ENERDATA** sur le potentiel d'efficacité énergétique dans le tertiaire (remis par l'**ADEME** Paris).
  - ✓ Analyse énergétique d'exploitations agricoles à partir d'une enquête sur 140 fermes françaises (document remis par l'**ENESAD**<sup>1</sup>).
- **Données démographiques et économiques régionales**
  - ✓ Etude sur le logement locatif social (**DRE**, ARO HLM Bretagne).
  - ✓ Contrat de Plan Etat-Région 2000 - 2006 (document remis par le Conseil Régional).
  - ✓ Etude prospective de la démographie de la Bretagne à l'horizon 2020 (document CR).
  - ✓ Projet de budget primitif 2002 du Conseil Régional (document CR).

---

<sup>1</sup> ENESAD: Etablissement National d'Enseignement Supérieur Agronomique de Dijon.

- ✓ Etude prospective de l'agriculture bretonne (document CR).
  - ✓ Données **INSEE** (Traitement du Recensement national de la population - RGP, activités tertiaires et industrielles, etc.).
- **Données énergétiques régionales**
    - ✓ Etude **REGADEME-CEREN** (Bilan énergétique régional par secteurs et par produits, bilan ENR, bilan cogénération) – document remis par l'**ADEME** Paris.
    - ✓ Rapport d'étude **ADEME/INESTENE** sur le potentiel de développement de la cogénération dans l'industrie, en région Bretagne.
    - ✓ Enquête **EACEI** du **SESSI** (Ministère de l'Industrie).
    - ✓ Recueil de données sur les parcs de véhicules et les immatriculations (statistiques **OEST**).
    - ✓ Enquête **SCEES** sur les consommations régionales d'énergie dans les exploitations agricoles (Ministère de l'Agriculture).
    - ✓ Enquête **AGRESTE** sur les consommations d'énergie dans les industries agroalimentaires en 1999 (Ministère de l'Agriculture).
    - ✓ Données du recensement agricole de 2000 (Ministère de l'Agriculture).
  - **Données régionales sur le développement des énergies renouvelables**
    - ✓ Note **ADEME** (Guy LAURENT) de synthèse générale de la situation des énergies renouvelables en Région Bretagne, pour chacune des principales filières de développement (éolien, bois-énergie, solaire thermique, solaire photovoltaïque, valorisation énergétique des déchets).
    - ✓ Note **ADEME** (M. CHEVASSUT) sur les projets pilotes d'installations de production et distribution d'électricité valorisant les énergies renouvelables sur les îles de Penfret, Fort Cigogne, Drennec, Bananec et Saint Nicolas.
    - ✓ Charte départementale sur le développement des éoliennes dans le Finistère.
    - ✓ Note **ADEME** (M. CHEVASSUT) sur les perspectives régionales de développement de l'éolien.
    - ✓ Rapport d'étude **ADEME** sur l'estimation du potentiel éolien.
    - ✓ Plaquette **ADEME** sur le PBEDL régional et fiches par réalisation.

- ✓ Etat récapitulatif des installations bois hors PBEDL.
  - ✓ Carte d'implantation des installations et des plate-formes d'approvisionnement.
  - ✓ Note ADEME sur les filières d'approvisionnement bois.
  - ✓ Note **ADEME** sur les modalités d'attribution des aides aux CESI.
  - ✓ Fichier informatique sur la carte régionale d'ensoleillement.
  - ✓ Fichier ADEME/CESI (conventions signées avec **CLIPSOL, T2I, GIORDANO**).
- **Données régionales sur la qualité de l'air**
    - ✓ Plan Régional de la Qualité de l'air (**DRIRE/DRE**) – document remis par l'**ADEME**.
    - ✓ Panorama 2000 des rejets et risques industriels en Bretagne (document **DRIRE**).
    - ✓ Emissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), d'oxydes d'azote (NOx) et de composés organiques volatils (COV) des plus grosses entreprises industrielles de Bretagne (document remis par l'**ADEME** – M. DANVERS).
- **Données régionales sur les déchets**
    - ✓ Brochure sur la gestion des ordures ménagères en Bretagne (recensement des usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM), évaluation des quantités d'énergie valorisées - Observatoire Régional des Déchets / document remis par l'**ADEME** – M<sup>me</sup> CHAUVIN).
    - ✓ Plaquette sur la réhabilitation des décharges (Observatoire Régional des Déchets / document remis par l'**ADEME**).
    - ✓ Liste des exploitants d'UIOM de la Région Bretagne (document remis par Mélanie CHAUVIN).
- **Documents stratégiques régionaux**
    - ✓ **SRADT** (Schéma Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire).
    - ✓ Note technique sur le **FRADT** (Fonds Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire).
    - ✓ Convention régionale **PRADT** (Projet Régional d'Aménagement et de Développement du Territoire).

- ✓ Convention spécifique signée dans le cadre du CPER, entre l'**État**, l'**ADEME** et le **Conseil Régional** sur l'amélioration de l'efficacité énergétique, le développement des énergies renouvelables, la gestion des déchets et la qualité de l'air.

# 2. Résidentiel

## 2.1 Introduction

Quatre usages ont été retenus pour les consommations d'énergie dans le secteur résidentiel :

- le chauffage,
- la production d'eau chaude sanitaire (ECS),
- la cuisson,
- l'éclairage et les autres usages spécifiques de l'électricité (appareils électroménagers).

Le bilan du secteur a été établi en tenant compte de cette structure. Il a pu être reconstitué en croisant les données du parc (source **INSEE**) avec celles des consommations unitaires par usages (source : **CEREN**), corrigées en tenant compte des spécificités régionales : sur la taille des logements, le climat et le nombre moyen d'occupants par logement.

Un calage des estimations a été opéré par rapport aux données régionales de bilans globaux publiés par le **CEREN** (source : **REGADEME**) et par la **DRIRE**.

Les principaux paramètres déterminants de la consommation d'énergie pris en compte dans l'étude sont les suivants :

- Zone géographique (Région, Départements) ;
- Type de résidence principale (Immeubles d'un seul logement, Immeubles > 1 logement, total) ;
- Date de construction (<75, entre 1975 et 1985, > 1985) ;
- Mode de chauffage (chauffage central collectif ou CCC, chauffage central individuel ou CCI, sans chauffage central ou SSCC, chauffage tout électrique) ;
- Nombre de pièces par logement ;
- Nombre d'occupants par logement ;
- Forme d'énergie (fuel, gaz, électricité, bois, etc., selon nomenclature INSEE) ;
- Taux d'équipement en appareils électroménagers.

## 2.2 Caractéristiques de l'habitat en Bretagne

### 2.2.1 Démographie

La Bretagne compte **2,9 millions d'habitants** en 1999 (source : dernier Recensement Général de la Population de l'**INSEE**), soit environ **5 %** de la population globale française (France métropolitaine). Cette estimation correspond à une augmentation de 110 000 habitants par rapport au précédent recensement de 1990, soit un gain moyen de plus de 12 000 habitants chaque année. Le taux régional de croissance démographique s'établit ainsi à 0,43 % par an, ce qui confirme la stabilité du taux de croissance démographique autour de 0,4 % par an depuis une quinzaine d'années, taux désormais supérieur à la moyenne nationale. Cette stabilité du taux de croissance résulte en fait de deux mouvements opposés : d'une part une réduction régulière du solde naturel, d'autre part une amélioration du solde migratoire.

### 2.2.2 Parc de logements bretons

#### Données globales

Le recensement de 1999 indique qu'en Bretagne (cf. **Tableaux 1 et 2**), le parc global de logements s'élève à 1,5 millions de logements, dont **1,2 millions de résidences principales** (RP, soit **5,1 % du parc France Entière**). Entre les deux derniers recensements, le parc global de résidences principales s'est donc accru de 148 000 logements, c'est à dire dans des proportions largement supérieures à celles de la population.

**Tableau 1 : Structure régionale des parcs de logements en 1999 (%)**

	Maisons individuelles	Propriétaires	Résidences principales	Logements vacants	Construits après 1974
<b>Bretagne</b>	1 098 585	758 564	1 209 668	85 380	487 743
<b>France</b>	16 288 778	13 034 632	23 810 161	1 989 758	7 921 646

**Tableau 2 : Mouvement du parc de logements en Bretagne entre 1990 et 1999**

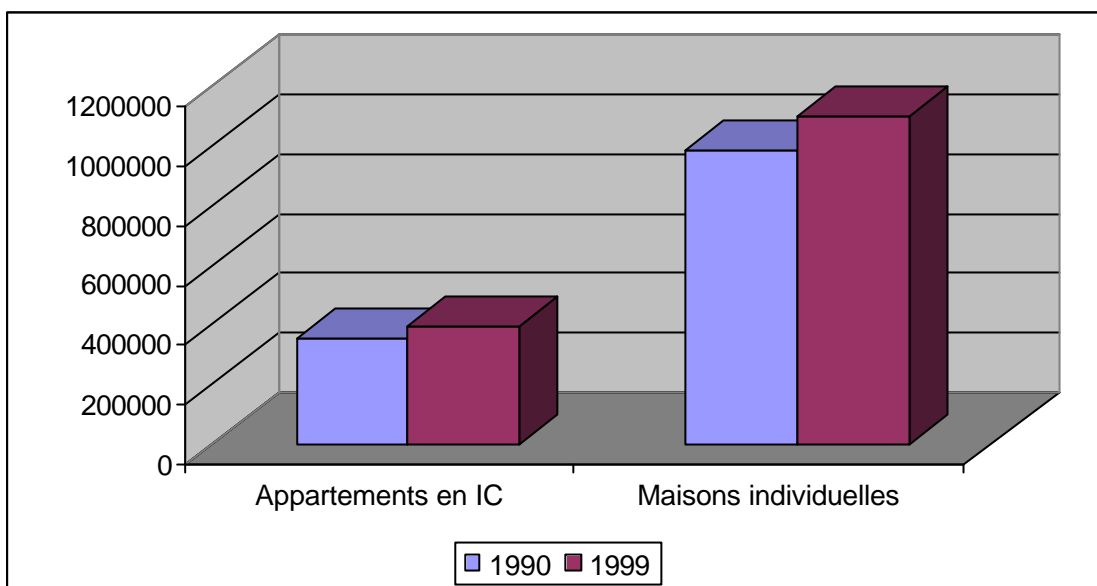
	Logements recensés	Croissance du parc	Construction	Désaffectation nette
<b>Total du parc</b>	1 492 617	155 050	190 205	35 155
<b>Résidences principales</b>	1 209 668	147 948	158 614	10 666
<b>Résidences secondaires</b>	197 569	13 133	23 333	10 200
<b>Logements vacants</b>	85 380	-6 031	8 258	14 289

### Analyse par type d'habitat

L'une des principales caractéristiques du parc de logements en Bretagne (cf. **Tableau 3/Graphique 1**) est la **part relativement élevée de maisons individuelles (MI, 73,6%)**, pourcentage largement supérieur à la moyenne nationale (56,8 %). Cette particularité induit une autre spécificité régionale, relative à la part importante de propriétaires occupants dans les logements (63 % pour la Bretagne, contre 55 % pour la France Entière).

**Tableau 3/Graphique 1 : Evolution de la structure du parc de RP par type d'habitat (1990 – 1999)**

		Appartements en IC	%	Maisons individuelles	%	Total
<b>Bretagne</b>	1990	352 982	26	984 585	74	1 337 567
	1999	394 032	26	1 098 585	74	1 492 617
<b>France</b>	1990	11 529 575	44	14 716 020	56	26 245 595
	1999	12 413 234	43	16 288 778	57	28 702 012



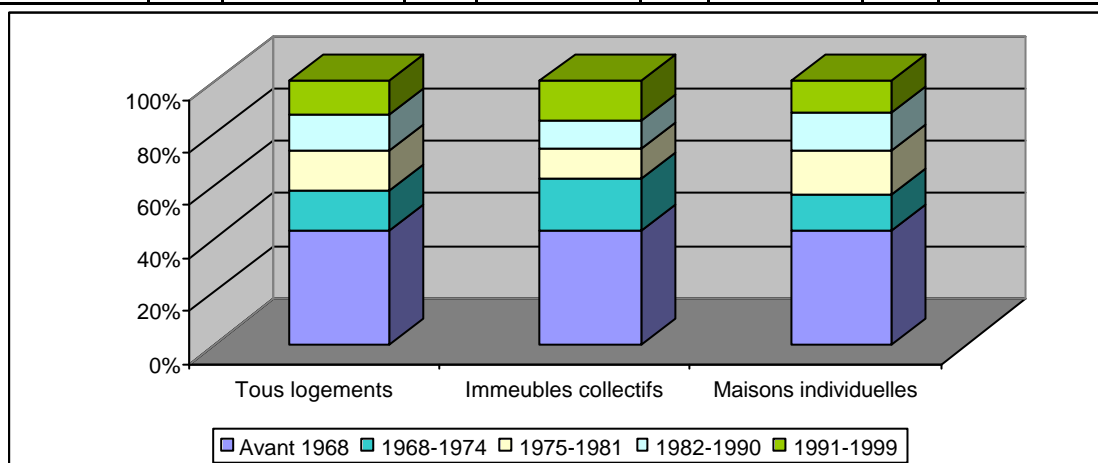
### Analyse du parc selon la date de construction des logements

Une autre caractéristique essentielle du parc de logements en Bretagne, concerne le **taux relativement élevé de logements construits après 1975**, c'est à dire respectant des normes de réglementation thermique (cf. **Tableaux 4/Graphiques 2**) : en effet, **42 % des logements bretons ont été construits après 1975**, contre seulement 34 % pour la France Entière.

Ces données mettent en évidence qu'un parc encore relativement important de logements ne suit aucune réglementation thermique et doit donc constituer une cible prioritaire d'intervention pour toutes les futures actions de réhabilitation thermique.

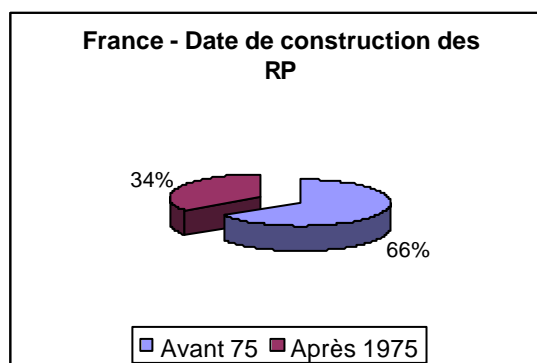
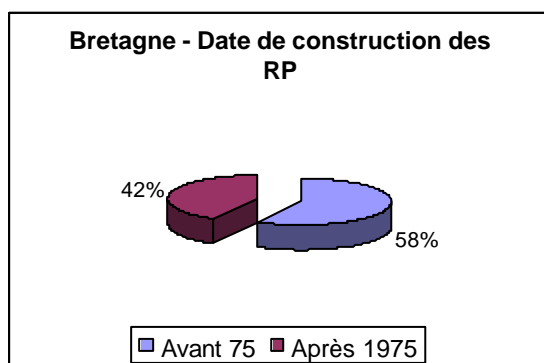
*Tableaux 4/Graphiques 2 : Evolution de la structure du parc de résidences principales selon la date de construction (1968 – 1999, en milliers)*

	Avant 1968	%	1968-1974	%	1975-1981	%	1982-1990	%	1991-1999	%	Total
<b>Bretagne</b>	<b>520</b>	<b>43</b>	<b>185</b>	<b>15</b>	<b>187</b>	<b>15</b>	<b>159</b>	<b>13</b>	<b>159</b>	<b>13</b>	<b>1 210</b>
<b>IC</b>	150	43	67	19	40	12	35	10	53	15	<b>344</b>
<b>MI</b>	371	43	119	14	147	17	124	14	106	12	<b>866</b>
<b>France</b>	<b>12 246</b>	<b>51</b>	<b>3 436</b>	<b>14</b>	<b>3 012</b>	<b>13</b>	<b>2 640</b>	<b>11</b>	<b>2 476</b>	<b>10</b>	<b>23 810</b>
<b>IC</b>	5 509	53	1 954	19	1 173	11	824	8	1 022	10	<b>10 483</b>
<b>MI</b>	6 737	51	1 482	11	1 839	14	1 816	14	1 454	11	<b>13 328</b>



	Avant 1975		Après 1975	
	Résidences pples	%	Résidences ppales	%
<b>Bretagne</b>	705 800	58	503 900	42
<b>France entière</b>	15 681 500	66	8 128 600	34

Source : INSEE



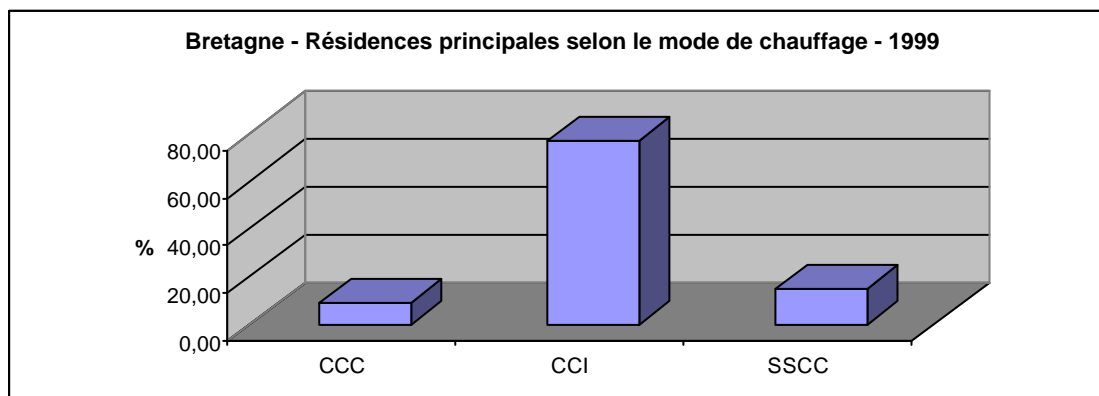
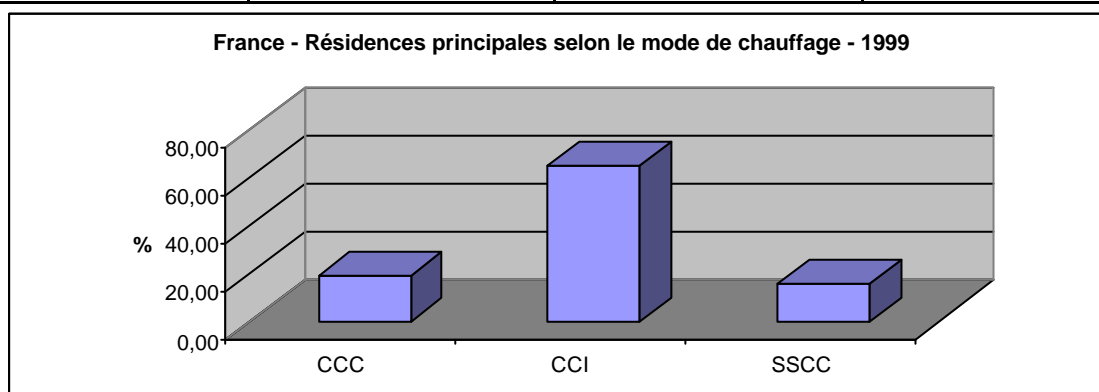
## Analyse du parc de logements selon le mode de chauffage

L'analyse des modes de chauffage met en évidence des particularités régionales très fortes (cf. **Tableau 7/Graphiques 3**) :

- **Le taux d'équipement en chauffage central individuel relativement élevé** (77 %, contre seulement 65 % pour la France Entière). Cette particularité provient de la structure du parc de logements, caractérisée par une forte proportion de maisons individuelles.
- **La faible proportion de logements équipés d'un système de chauffage central collectif** (9 %, contre 19 % pour la France Entière).
- Le taux de logements sans chauffage central est relativement plus faible en Bretagne que pour la France Entière (15 % contre 16 %).

**Tableau 5/Graphiques 3 : Evolution des modes de chauffage du parc des RP (1990-1999)**

	1990	1999	Evolution (%)
<b>CCC</b>	108 743	106 147	-2,39
<b>CCI et tout électrique</b>	782 042	926 482	18,47
<b>SSCC</b>	170 935	177 039	3,57
<b>Total</b>	1 061 720	1 209 668	13,93



## Analyse du parc de logements selon l'énergie de chauffage

De ce point de vue (cf. **Tableau 6/Graphiques 4** et **Tableau 7/Graphique 5**), la Région Bretagne présente encore des spécificités très fortes :

**Tableau 8/Graphiques 4 : situation en Bretagne**

Energie et mode de chauffage	Nb. Logements	%
Chauffage Urbain (CCC)	22 278	1,84
Gaz naturel (CCC, CCI)	294 640	24,36
Fioul Oil Domestique ou FOD (CCC, CCI)	317 436	26,24
Electricité (CCC, CCI, CTE)	349 787	28,92
GPL (CCC, CCI)	36 969	3,06
Charbon, Bois (CCC, CCI)	11 519	0,95
Autres (appareils indépendants)	177 039	14,64
<b>Total</b>	<b>1 209 668</b>	<b>100</b>

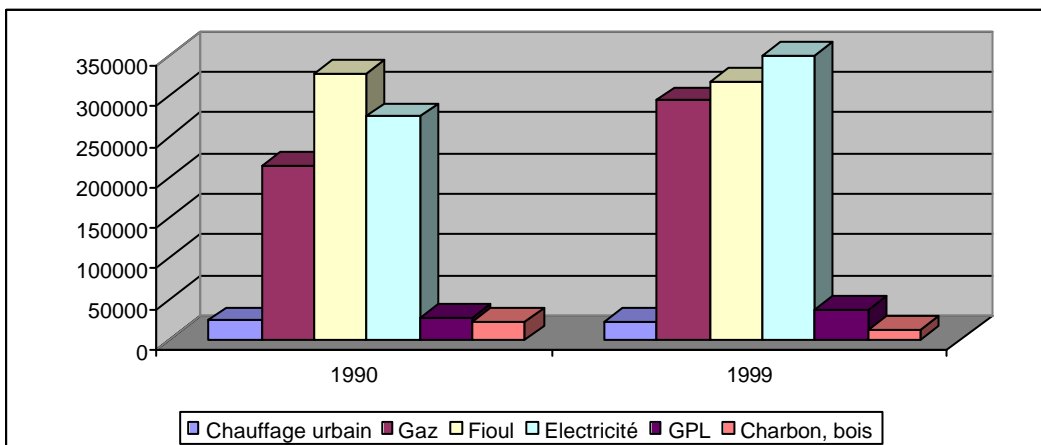
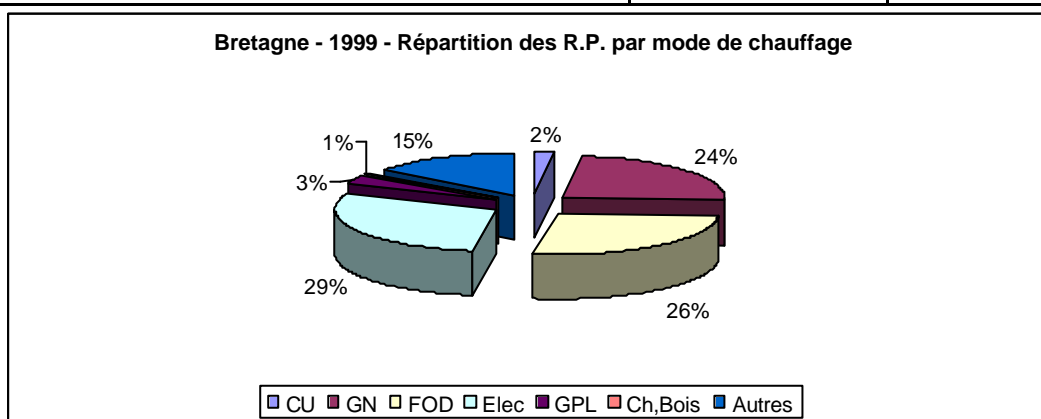
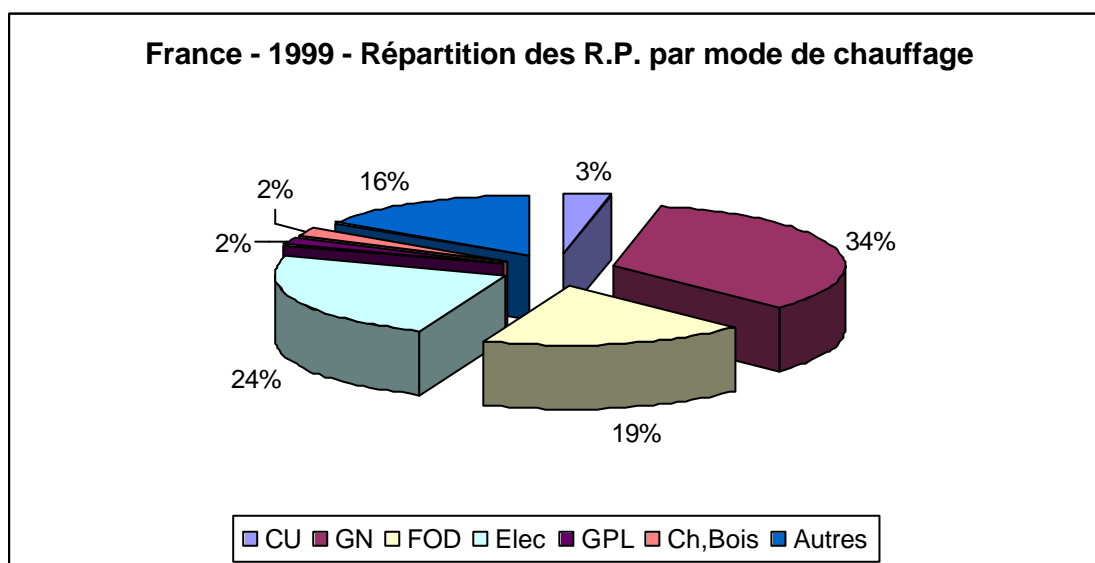


Tableau 7/Graphique 5 : situation France Entière

Energie et mode de chauffage	Nb Logements	%
Chauffage Urbain (CCC)	813 467	3,42
Gaz naturel (CCC, CCI)	8 079 794	33,93
FOD (CCC, CCI)	4 435 425	18,63
Electricité (CCC, CCI, CTE)	5 701 513	23,95
GPL (CCC, CCI)	557 957	2,34
Charbon, Bois (CCC, CCI)	444 208	1,87
Autres (appareils indépendants)	3 777 797	15,87
<b>Total</b>	<b>23 810 161</b>	<b>100</b>



- Le taux régional de logements équipés d'un chauffage central au gaz (24 %) est largement inférieur à la moyenne nationale (34 %).
- En revanche, les parts de logements équipés d'un chauffage central et chauffés au FOD et à l'électricité sont relativement plus élevées que pour la France entière (respectivement 26 % / 19 % pour le FOD et 29 % / 24 % pour l'électricité).
- Entre 1990 et 1999, l'électricité est devenue la première énergie de chauffage (34 % des logements) au détriment du FOD.

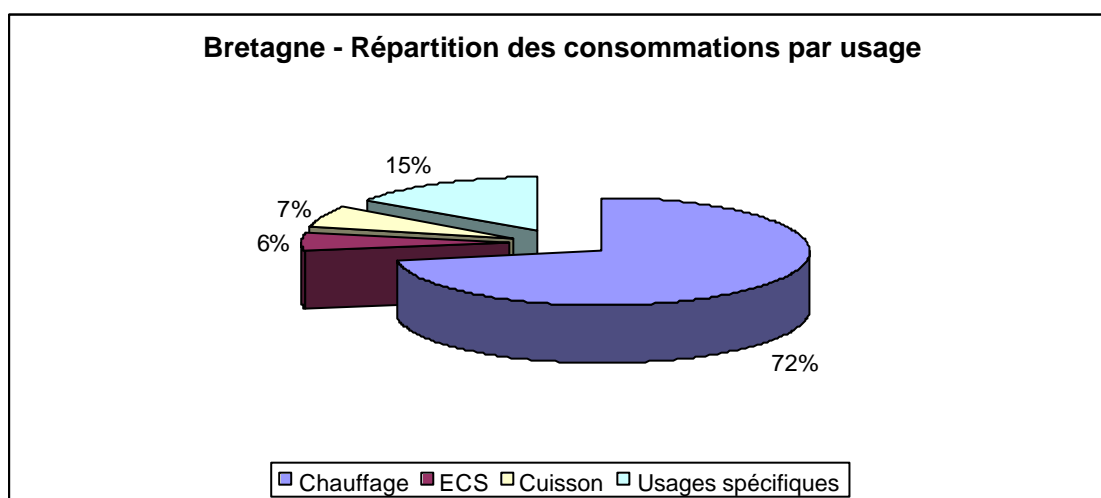
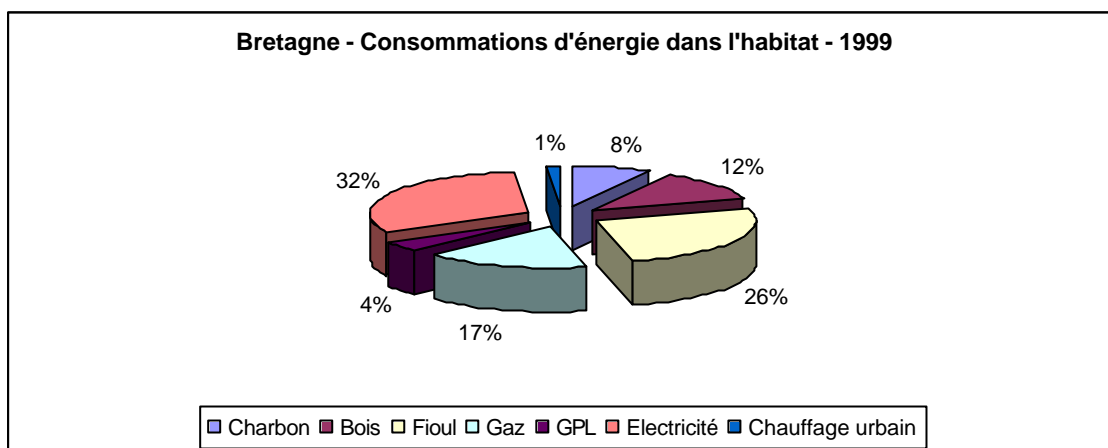
- Les logements sans chauffage central (environ 15 % des résidences principales) sont chauffés, pour l'essentiel, avec des poêles à charbon ou à bois (pour 71 %) ou des radiateurs électriques (17 %).

## 2.3 Consommations d'énergie finale dans l'habitat en Bretagne

Tableau 8/Graphiques 6 : Consommations d'énergie finale du secteur résidentiel par usage et par type d'énergie en Bretagne (ktep)

	Chauffage urbain	Charbon	Gaz	Fuel	Electricité	GPL	Bois <sup>2</sup>	Total
<b>Chauff. central collectif IC</b>	33	0	60	21	0,8	0	0	115
<b>Chauff. central individuel IC</b>	0	0	108	14	10	1	5	138
<b>Chauff. central individuel MI</b>	0	60	183	584	175	40	87	1 129
<b>Sans chauffage central</b>	0	133	0	20	24	0	198	375
<b>Total chauffage</b>	33	193	35	638	210	41	290	1 756
<b>ECS</b>	0	0	15	0	110	9	0	134
<b>Cuisson</b>	0	0	42	0	60	59	0	161
<b>Usages spécifiques</b>	0	0	0	0	372	0	0	372
<b>Total</b>	33	193	408	638	752	109	290	2 423

<sup>2</sup> Les données de l'INSEE ne distinguent pas les consommations de bois de celle du charbon pour le chauffage. Connaissant le chiffre estimé par l'ADEME pour la consommation de bois par les ménages (250 ktep), nous avons réparti la consommation globale « charbon & bois » de la façon suivante : en immeuble collectif, nous avons estimé que seul du bois est consommé. En maison individuelle, nous avons supposé que la proportion de consommation entre les deux modes de chauffage « chauffage central individuel » et « sans chauffage central » reste la même pour le charbon, pour le bois et pour l'ensemble « charbon & bois ».

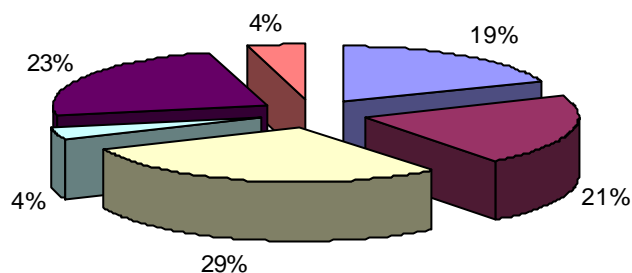


Source : ICE-GREEN

*Tableau 9/Graphiques 7 : Consommations d'énergie finale du secteur résidentiel par usage et par type d'énergie en France en 1999 (ktep)*

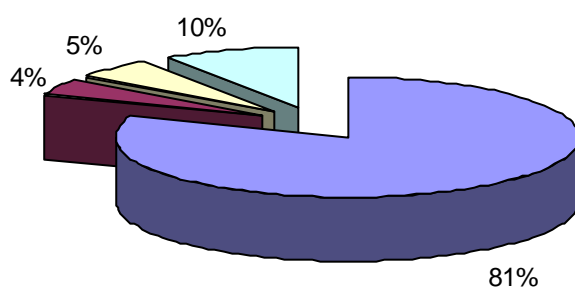
	Chauffage urbain	Charbon	Gaz	Fuel	Electricité	GPL	Bois	Total
<b>Chauff. Central collectif IC</b>	2 023	108	3 272	1 605	110	0	0	7 118
<b>Chauff. central individuel IC</b>	3	20	2 532	312	996	50	59	3 972
<b>Chauff. central individuel MI</b>	17	93	5 664	6 931	2 788	789	1 739	18 021
<b>Sans chauffage central</b>	0	378	121	649	84	59	6 294	7 584
<b>Total chauffage</b>	<b>2 042</b>	<b>540</b>	<b>11 589</b>	<b>9 497</b>	<b>3 978</b>	<b>897</b>	<b>8 151</b>	<b>36 695</b>
<b>ECS</b>	0	0	367	0	1 531	109	0	2 007
<b>Cuisson</b>	0	0	895	0	832	769	0	2 495
<b>Usages spécifiques</b>	0	0	0	0	4 353	0	0	4 353
<b>Total</b>	<b>2 042</b>	<b>540</b>	<b>12 852</b>	<b>9 496</b>	<b>10 694</b>	<b>1 775</b>	<b>8 151</b>	<b>45 551</b>

France - Consommations d'énergie dans l'habitat - 1999



■ CharbonBois ■ Fioul □ Gaz □ GPL ■ Electricité ■ Chauffage urbain

France - Répartition des consommations par usage



■ Chauffage ■ ECS □ Cuisson □ Usages spécifiques

Source : CEREN

Le Résidentiel est le secteur le plus gros consommateur d'énergie, avec un bilan énergétique global estimé à **2 420 ktep**, soit 37 % des consommations totales d'énergie de la région et 5 % de la consommation totale d'énergie du secteur pour la France entière.

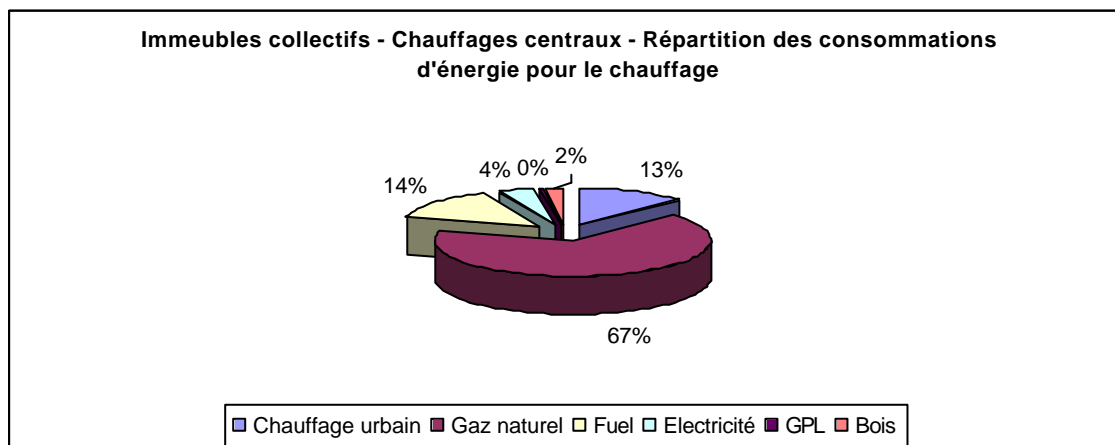
La Bretagne présente des spécificités énergétiques assez fortes :

- **Par forme d'énergie** : le secteur résidentiel dans la région consomme globalement plus d'électricité (32 % contre 23 %) et de FOD (26 % contre 21 %), et moins de gaz (17 % contre 29 %). L'électricité est aujourd'hui la première forme d'énergie consommée dans le secteur.
- **Par usage** : le chauffage (72 %) et les usages spécifiques de l'électricité (15 %) constituent les principaux usages du secteur à l'échelle de la Région. D'une manière plus globale, les usages thermiques (chauffage, ECS, cuisson) captent environ 85 % de l'ensemble du bilan énergétique

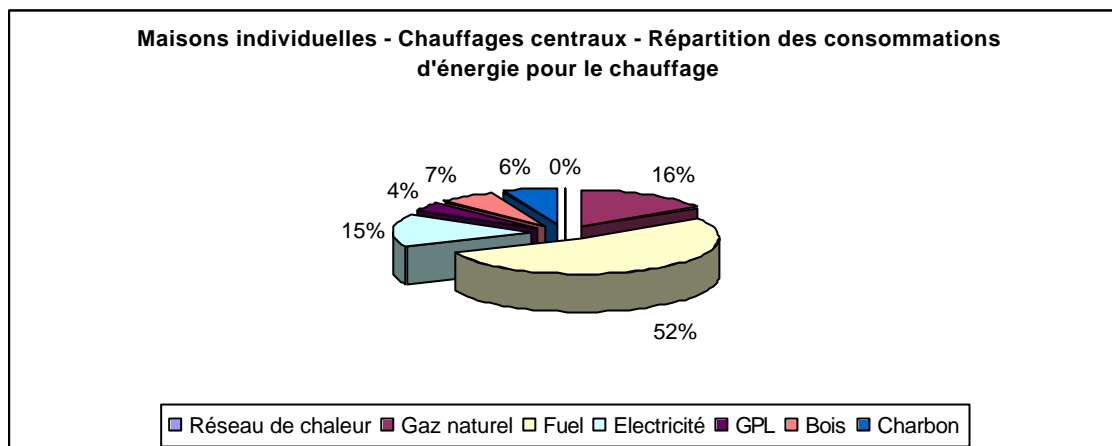
du secteur. Ces pourcentages sont sensiblement différents de la situation nationale (81 % pour le chauffage et 10 % pour les usages spécifiques).

- L'analyse des sources d'énergie consommées pour les différents usages énergétiques met par ailleurs clairement en évidence que :
  - ✓ le gaz est de loin la première énergie de chauffage sur le secteur de l'habitat collectif (67 % des consommations) – cf. **Graphique 8**,
  - ✓ le FOD reste la première énergie de chauffage sur le secteur de l'habitat individuel (51 % des parts de marché) - cf. **Graphique 9**,
  - ✓ l'électricité est l'énergie la plus utilisée pour la production d'eau chaude sanitaire - cf. **Graphique 10**,
  - ✓ tandis que le gaz naturel, l'électricité et le GPL se partagent l'usage « Cuisson » - cf. **Graphique 11**.

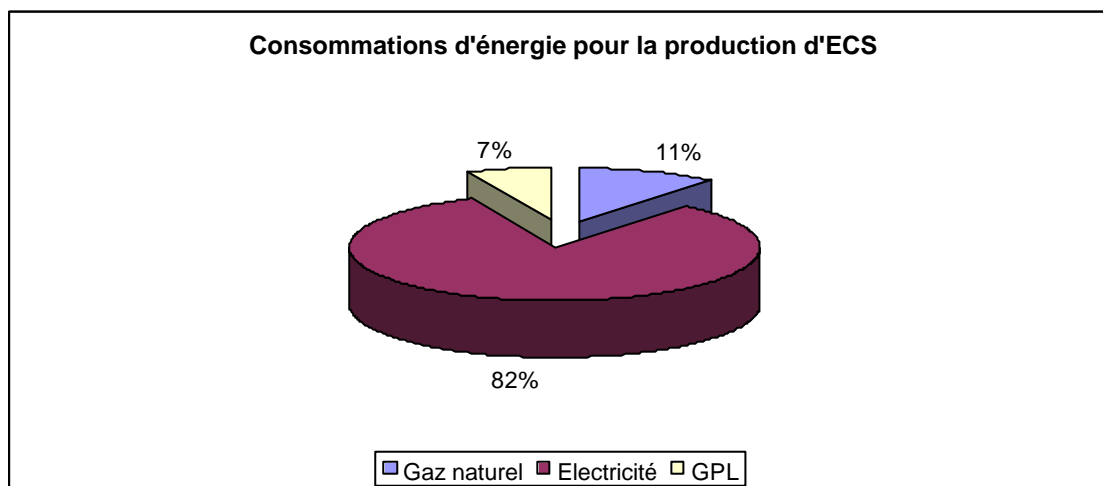
**Graphique 8 : Consommations d'énergie finale pour le chauffage des immeubles collectifs**



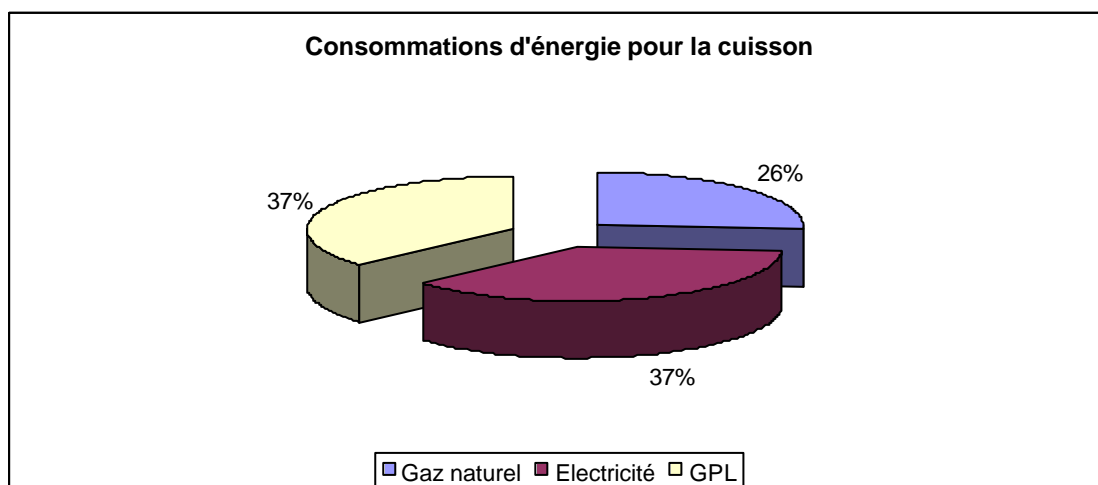
**Graphique 9 : Consommations d'énergie finale pour le chauffage des maisons individuelles**



**Graphique 10 : Consommations d'énergie finale pour la production d'ECS**



**Graphique 11 : Consommations d'énergie finale pour la cuisson**



Par habitant, la consommation d'énergie du secteur résidentiel apparaît supérieure à la moyenne nationale (+ 15 %), ce qui s'explique essentiellement par la structure bretonne du parc de logements caractérisée par une plus forte proportion de maisons individuelles.

*Tableau 10 : Consommations unitaires d'énergie finale dans le résidentiel par habitant (tep/hab)*

	Bretagne *	France **
<b>Charbon</b>	0,006	0,009
<b>Produits pétroliers</b>	0,26	0,16
<b>Gaz naturel</b>	0,15	0,22
<b>Electricité</b>	0,26	0,18
<b>Bois</b>	0,16	0,14
<b>Total</b>	0,83	0,71

\* Source : ICE-GREEN.

\*\* Source : CEREN. La population française au 1<sup>er</sup> janvier 2000 est de 58 749 milliers d'habitants.

# 3. Tertiaire

## 3.1 Caractéristiques du secteur tertiaire

### Les emplois tertiaires

La structuration des activités tertiaires est assez proche de la situation nationale, avec les commerces, la santé et l'action sociale, l'administration publique et l'éducation qui ressortent comme les principaux pôles d'activités (cf. **Tableau 11**).

*Tableau 11 : Les emplois tertiaires en Bretagne (comparaison avec la France) - 1999*

	Bretagne	%	France	%
<b>Commerce et réparation automobile</b>	18 397	2,7	387 832	2,5
<b>Commerce de gros</b>	41 522	6,2	909 067	5,9
<b>Commerce de détail et réparations</b>	63 706	9,5	1 349 046	8,8
<b>Transports</b>	39 143	5,8	990 136	6,5
<b>Activités financières</b>	24 458	3,6	652 512	4,3
<b>Activités immobilières</b>	4 661	0,7	322 754	2,1
<b>Postes et télécommunications</b>	20 455	3,0	442 861	2,9
<b>Conseils et assistance</b>	29 687	4,4	1 094 222	7,2
<b>Services opérationnels</b>	39 783	5,9	1 019 820	6,7
<b>Recherche et développement</b>	4 114	0,6	132 804	0,9
<b>Hôtels et restaurants</b>	29 502	4,4	665 974	4,4
<b>Activités récréatives, culturelles et sportives</b>	9 765	1,5	366 167	2,4
<b>Services personnels et domestiques</b>	27 050	4,0	520 927	3,4
<b>Education</b>	89 273	13,3	1 776 059	11,6
<b>Santé et action sociale</b>	116 084	17,3	2 166 255	14,2
<b>Administration publique</b>	99 191	14,7	2 170 104	14,2
<b>Activités associatives</b>	15 973	2,4	311 903	2,0
<b>Total</b>	672 764	100	15 278 443	100

## **3.2 Consommations d'énergie finale du secteur tertiaire en Bretagne**

### **3.2.1 - Consommations par branche et par type d'énergie**

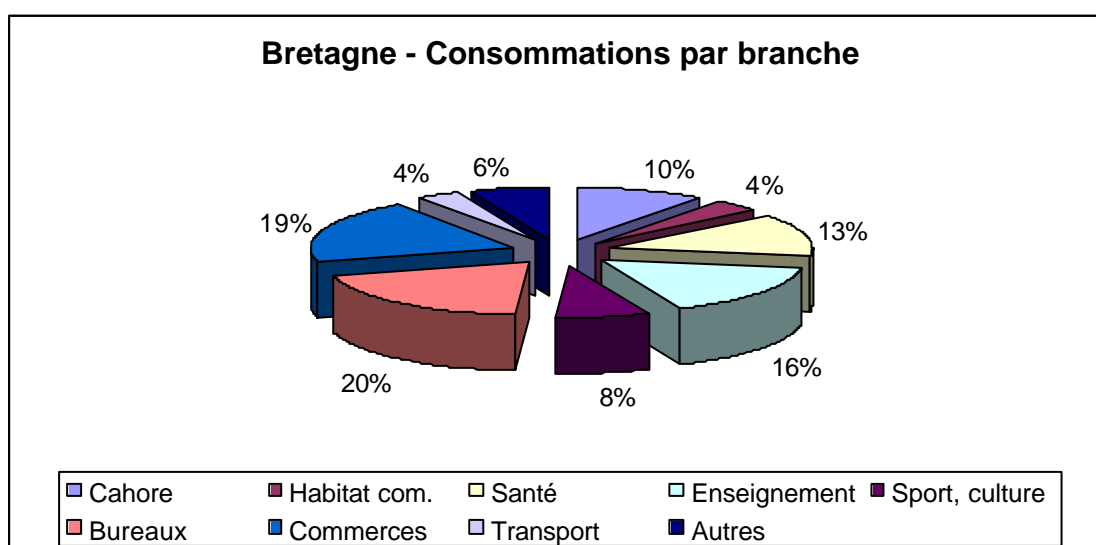
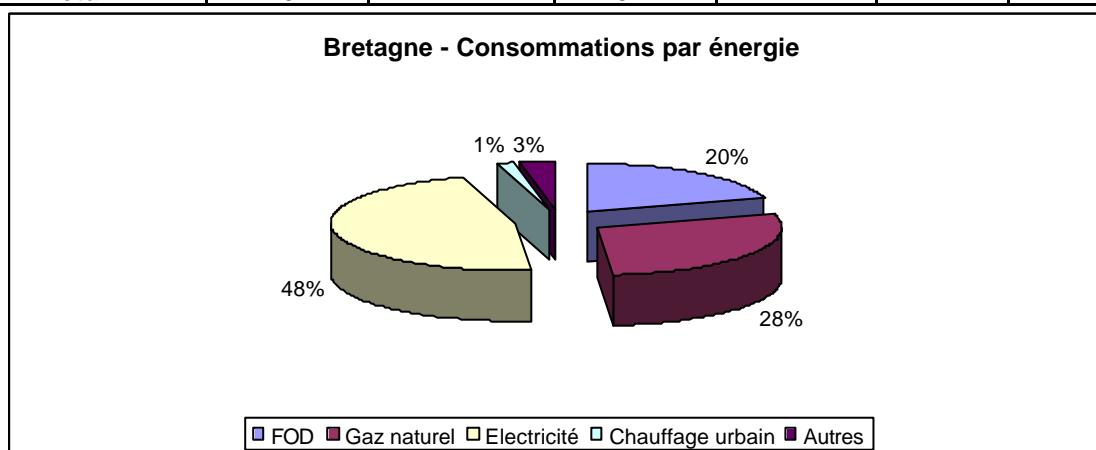
La consommation d'énergie du secteur tertiaire a été étudiée en fonction des différentes branches d'activité considérées par le **CEREN**. Huit branches d'activité tertiaire sont ainsi prises en compte (cf. **Tableau 12/Graphiques 12**) : cafés – hôtels - restaurants (branche désignée sous le terme « Cahore »), santé & habitat communautaire, enseignement, sports – culture – loisirs, bureaux, commerces, transports et autres (éclairage public, distribution d'eau et services d'immeubles).

La méthode d'élaboration du bilan s'appuie sur l'utilisation des ratios de consommation d'énergie du **CEREN**, par m<sup>2</sup> chauffé, corrigés du climat ou par employé.

Un calage final a aussi été opéré à partir des bilans régionaux globaux du **CEREN** (source : **REGADEME**).

Tableau 12/Graphiques 12 : Consommation d'énergie finale du secteur tertiaire par branche et par énergie – Région Bretagne / 1999 (ktep)

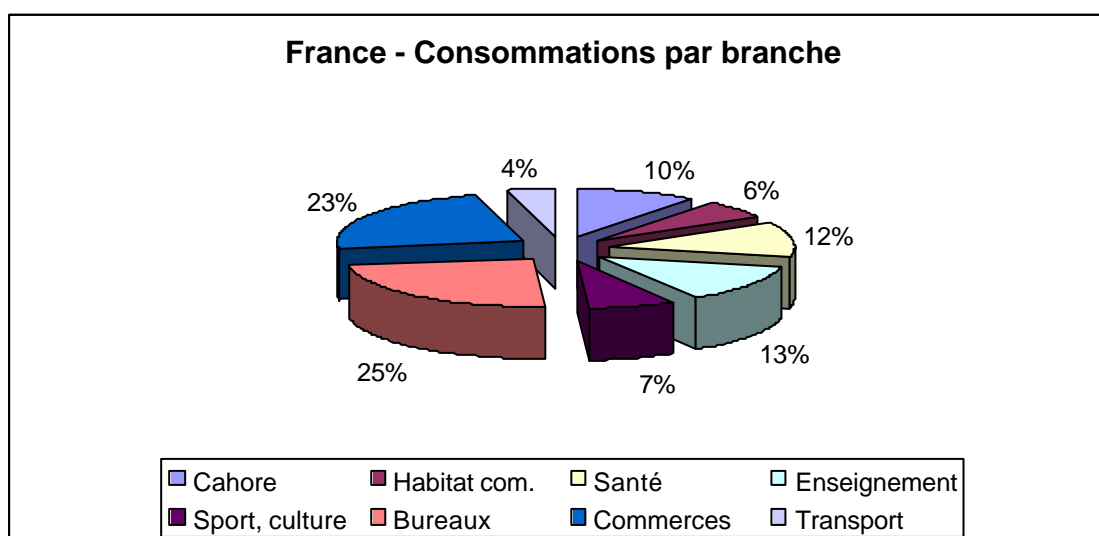
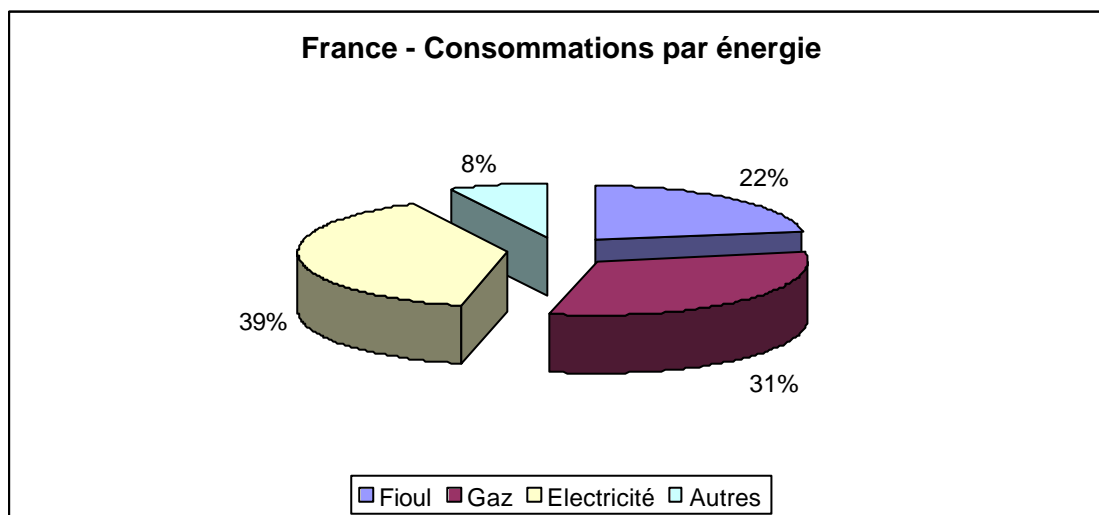
	FOD	Gaz naturel	Electricité	Chauffage urbain	Charbon	Autres	Total
<b>Cahore</b>	11	28	33	0	6	0,5	<b>78</b>
<b>Santé &amp; habitat communautaire</b>	44	50	45	0,3	3	0,2	<b>142</b>
<b>Enseignement</b>	46	44	25	6	6	0,5	<b>128</b>
<b>Sport, culture, loisirs</b>	7	31	22	0,9	0,4	0	<b>62</b>
<b>Bureaux</b>	31	38	79	3	3	0,2	<b>153</b>
<b>Commerces</b>	18	27	102	0,5	2	0,2	<b>151</b>
<b>Transports</b>	4	6	16	0,1	2	0,2	<b>27</b>
<b>Autres</b>	0	0	51	0	0	0	<b>51</b>
<b>Total</b>	<b>162</b>	<b>224</b>	<b>372</b>	<b>11</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>791</b>



**Tableau 13/Graphiques 13 : Consommation d'énergie finale du secteur tertiaire par branche et par énergie – France Entière / 1999 (ktep)**

	Fioul	Gaz	Electricité	Chaleur	Charbon*	Bois	Total
<b>Cahore</b>	306	634	726	0	172	16	<b>1 854</b>
<b>Santé &amp; habitat communautaire</b>	1 028	1 136	812	24	224	16	<b>3 240</b>
<b>Enseignement</b>	641	945	396	127	136	13	<b>2 258</b>
<b>Sport, culture</b>	230	542	494	42	18	0	<b>1 326</b>
<b>Bureaux</b>	655	1 101	2 171	169	157	11	<b>4 264</b>
<b>Commerces</b>	866	1 011	2 038	33	120	14	<b>4 082</b>
<b>Transport</b>	252	172	254	3	48	5	<b>734</b>
<b>Total</b>	<b>3 978</b>	<b>5 541</b>	<b>6 890</b>	<b>399</b>	<b>873</b>	<b>76</b>	<b>17 757</b>

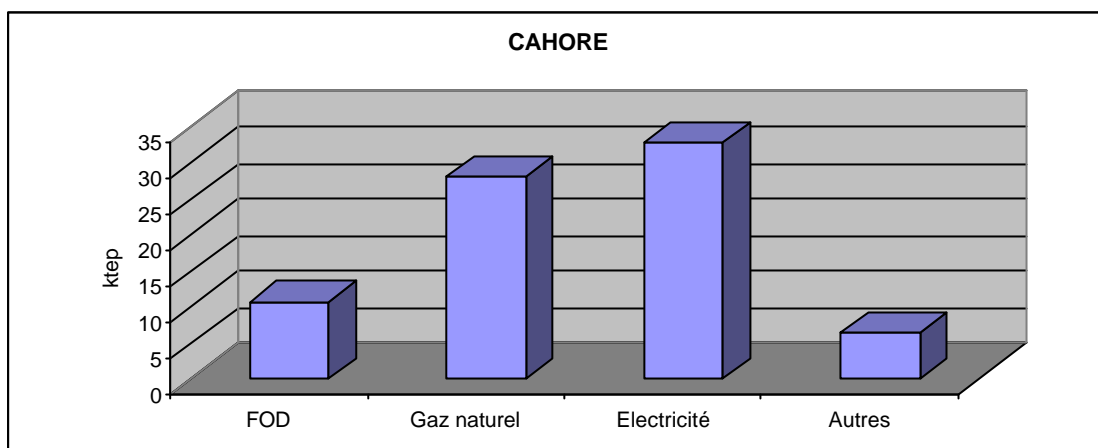
\* La distinction Charbon/Bois a été estimée à partir des données CEREN qui ne considèrent qu'une seule catégorie (« Autres combustibles »). La part des deux énergies est supposée la même qu'en Bretagne.



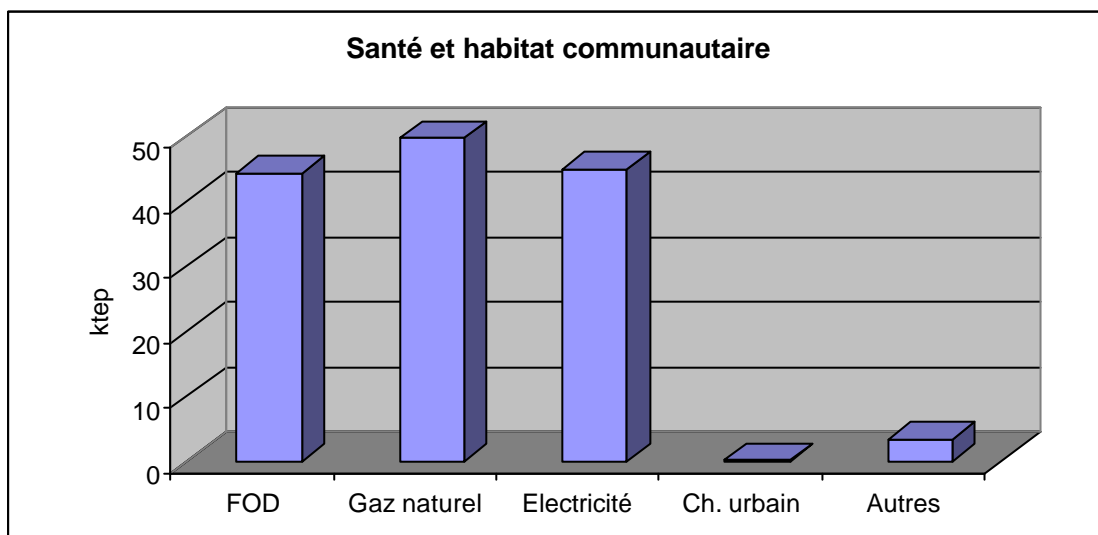
L'analyse des tableaux et graphiques des pages précédentes met en évidence les principales caractéristiques régionales suivantes :

- **la consommation d'énergie du secteur tertiaire en Bretagne est estimée à environ 790 ktep, soit 4 %** de la consommation totale d'énergie du secteur pour la France Entière;
- **l'électricité (48 %), le gaz (28 %) et le FOD (20 %) constituent les principales sources d'énergie utilisées.** Cette situation est conforme à ce qui s'observe au niveau national, bien que les parts de marché de ces différentes énergies soit sensiblement différente (seulement 39 % d'électricité, mais 31 % de gaz et 22 % de FOD);
- **les principales branches consommatrices d'énergie sont les bureaux (20 %), les commerces (19 %), les bâtiments d'enseignement (16 %) et de santé (13 %).** Cet état est conforme à la situation nationale, malgré des proportions sensiblement différentes;
- l'analyse des consommations d'énergie par branche met en évidence les principales caractéristiques suivantes (cf. **Graphiques 14 à 20**) :
  - ✓ La première énergie consommée par les cafés-hôtels-restaurants est l'électricité avec 33 ktep, soit 42 % du total. Le gaz naturel est la deuxième énergie consommée avec 28 ktep, soit 36 %. Le fioul occupe le troisième rang avec 11 ktep, soit 14 %.
  - ✓ La consommation d'énergie de la branche « Santé & Habitat communautaire » se répartit de manière presque égale entre le gaz naturel (50 ktep, soit 35 % du total), l'électricité (45 ktep, soit 32 %) et le fioul (44 ktep, soit 31 %).
  - ✓ Les principales énergies consommées dans la branche « enseignement » sont le FOD (36 %) et le gaz (34 %).
  - ✓ L'électricité est la première forme d'énergie consommée dans les commerces (67 %) et les bureaux (52 %).

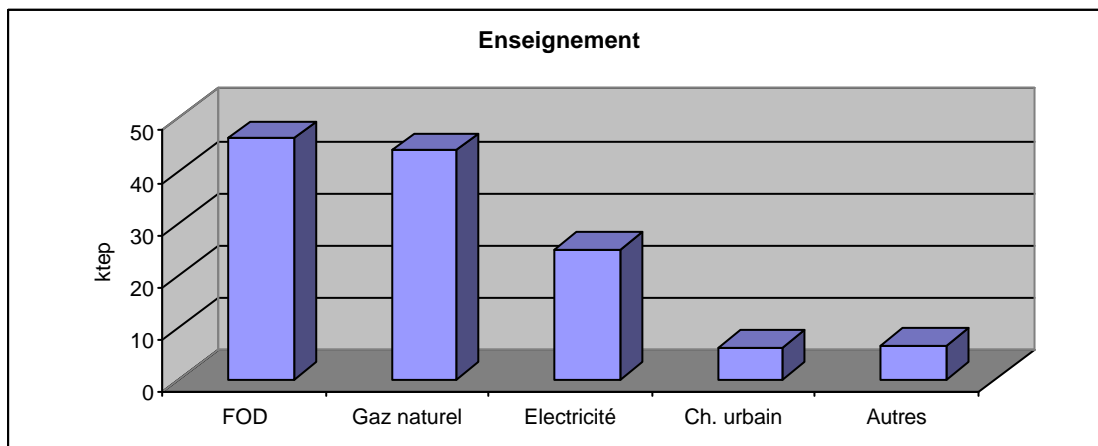
**Graphique 14 : Consommations des cafés, hôtels et restaurants**



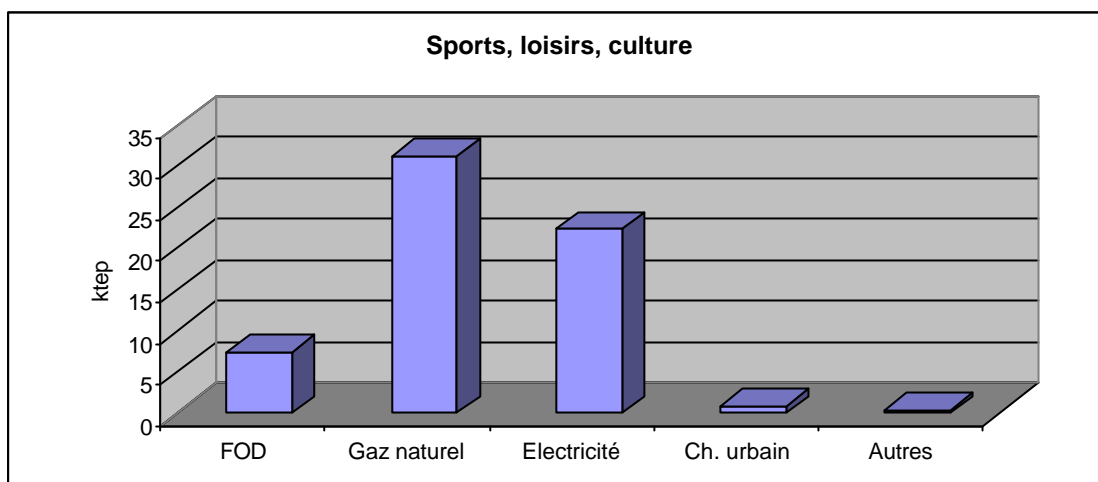
**Graphique 15 : Consommations de la branche « Santé & habitat communautaire »**



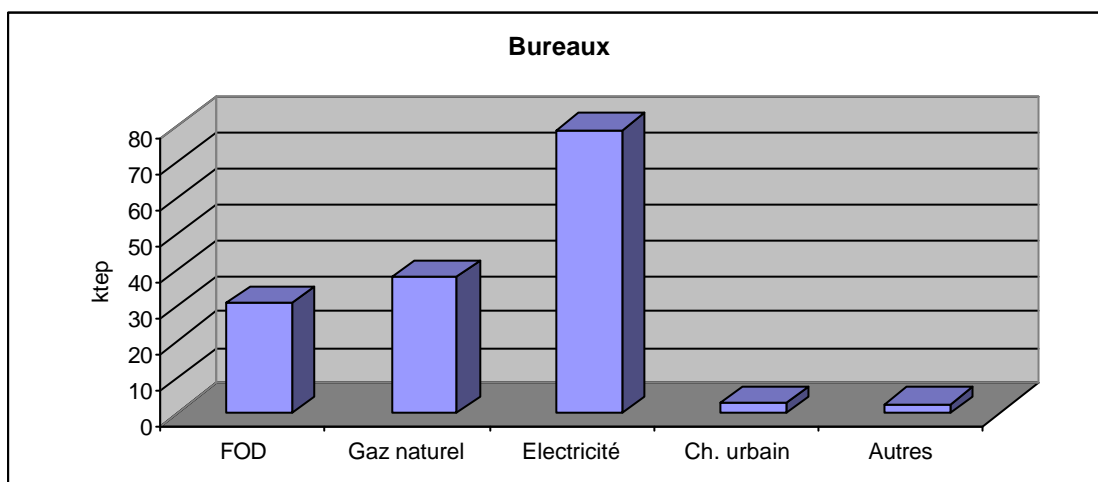
**Graphique 16 : Consommations de la branche « Enseignement »**



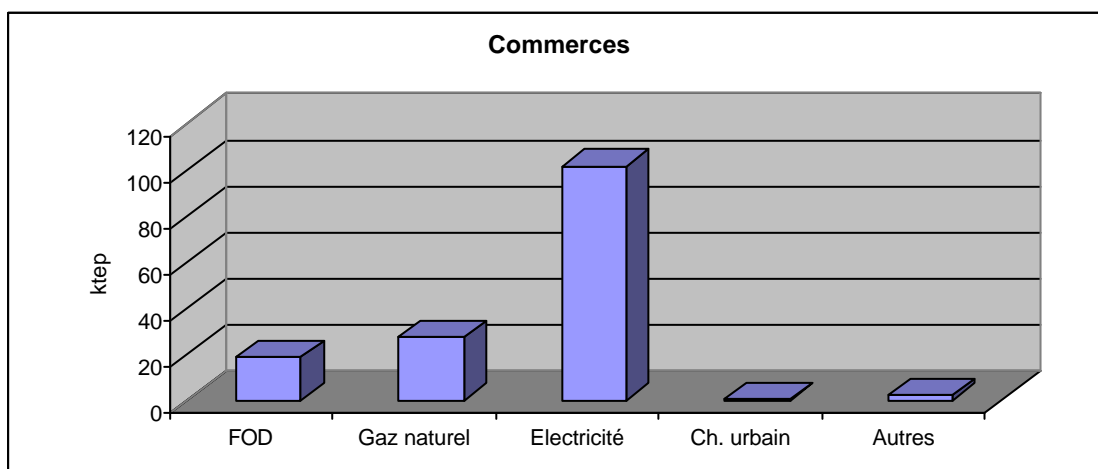
**Graphique 17 : Consommations de la branche « Sports, loisirs, culture »**



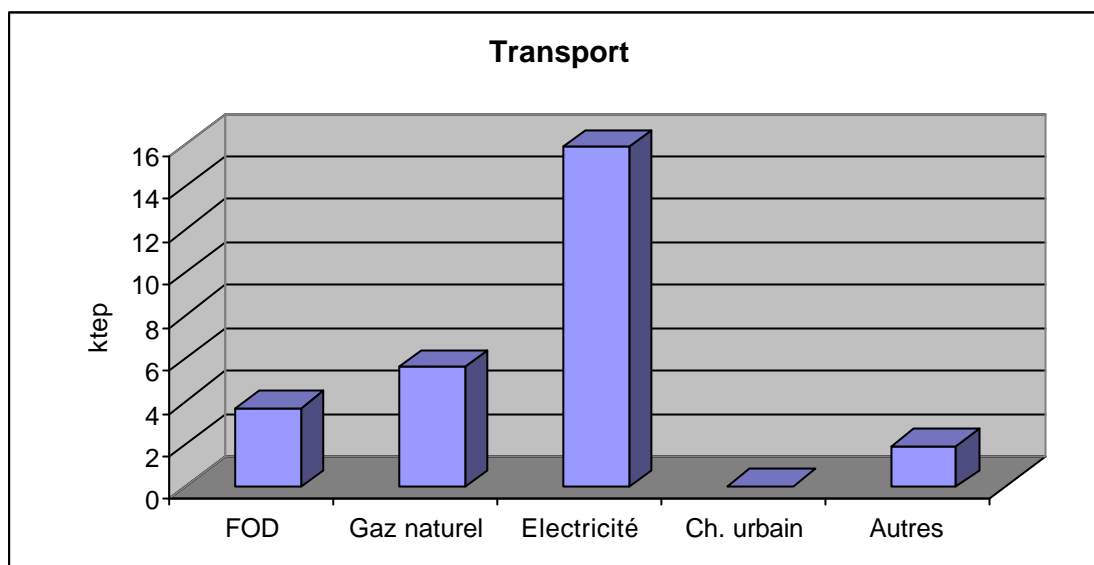
**Graphique 18 : Consommations de la branche « Bureaux »**



**Graphique 19 : Consommations de la branche « Commerces »**



**Graphique 20 : Consommations de la branche « Transports »**



### 3.2.2 - Consommations par branches et par usages

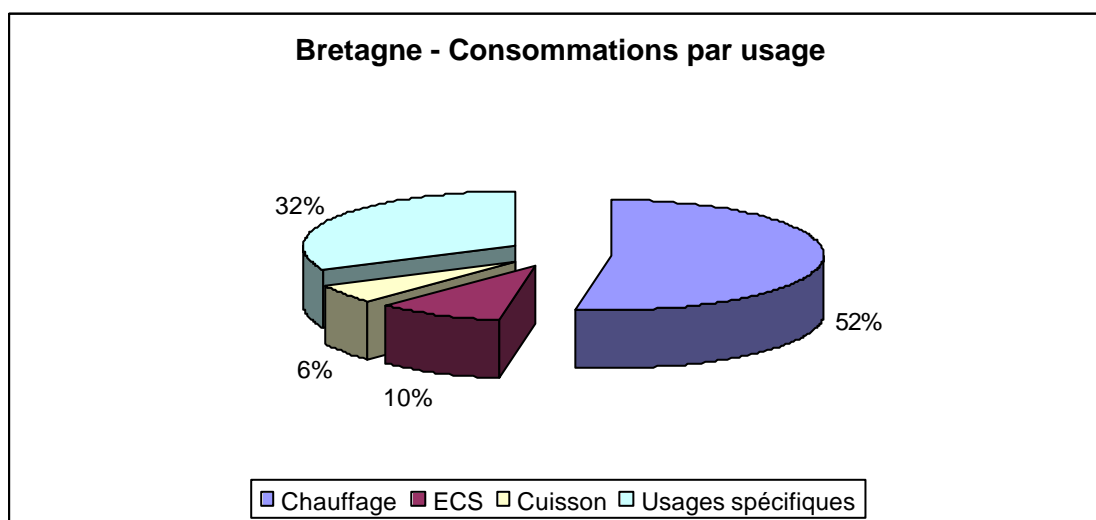
L'analyse des consommations d'énergie du secteur tertiaire par branche et par usage met en évidence les principales caractéristiques suivantes : globalement, pour toutes les branches, le chauffage (52 %) et l'électricité spécifique (32 %) constituent les deux gros usages consommateurs (cf. **Tableau 14/Graphique 21**);

Ces pourcentages sont sensiblement différents selon les branches :

- la part de l'électricité spécifique est relativement importante pour les branches «commerces » (47 %) et « bureaux » (41 %).
- La part du chauffage (80 %) est relativement importante pour les bâtiments d'enseignement.

**Tableau 14/Graphique 21 : Consommation d'énergie finale du secteur tertiaire par branche et par usage – Bretagne / 1999 (ktep)**

	Chauffage	ECS	Cuisson	Usages spécifiques	Total
<b>Cahore</b>	34	9	21	14	<b>78</b>
<b>Santé &amp; Habitat commun.</b>	91	17	6	28	<b>142</b>
<b>Enseignement</b>	103	9	6	10	<b>128</b>
<b>Sport, culture, loisirs</b>	36	22	2	2	<b>62</b>
<b>Bureaux</b>	83	5	2	63	<b>153</b>
<b>Commerces</b>	62	12	4	72	<b>150</b>
<b>Transports</b>	12	1	1	13	<b>27</b>
<b>Autres</b>	0	0	0	51	<b>51</b>
<b>Total</b>	<b>421</b>	<b>75</b>	<b>42</b>	<b>253</b>	<b>791</b>



### 3.2.3 – Ratios de consommations

*Tableau 15 : Consommations unitaires par emploi du secteur « Tertiaire » (tep)*

	Bretagne	France
<b>Charbon</b>	0,03	0,08
<b>Produits pétroliers</b>	0,24	0,26
<b>Gaz</b>	0,33	0,36
<b>Electricité</b>	0,55	0,45
<b>Bois</b>	0,002	0,007
<b>Total</b>	1,15	1,16

Les ratios de consommation par emploi sont quasiment identiques entre la Bretagne et la France Entière.

# 4. Industrie

## 4.1 Caractéristiques du secteur de l'industrie

L'industrie (industries manufacturières, industries de transformation, énergie) employait 197 900 personnes en 1999, soit 5 % de l'emploi industriel national, et 18 % de l'emploi total (salariés et non salariés) de la Région Bretagne.

Au 31 décembre 1999, l'effectif salarié industriel régional (y compris les I.A.A. et le secteur énergétique) était de 186 987 personnes (cf. **Tableau 16**). Il représentait 5 % de l'emploi salarié de l'industrie au plan national, et 20 % de l'emploi salarié en Bretagne (contre 19 % au niveau national).

Au 31 décembre 1994, l'effectif salarié industriel régional représentait 4 % de l'effectif national, et 21 % de l'emploi salarié régional (contre 25 % au niveau national). Si la tendance, tant au niveau régional que national, est à une baisse de l'emploi industriel au profit de l'emploi tertiaire, la région « résiste » cependant beaucoup mieux que l'ensemble du pays, notamment grâce au secteur agroalimentaire.

**Tableau 16 : Analyse des emplois industriels salariés en Bretagne en 1999**

	Bretagne	%	France	%	% Région
<b>Agro-alimentaires</b>	62 913	34%	531 643	13%	12%
<b>Habillement, cuir</b>	5 220	9%	144 772	4%	4%
<b>Edition, imprimerie</b>	7 503	4%	215 170	5%	3%
<b>Pharmacie, parfumerie</b>	4 876	3%	140 177	4%	3%
<b>Equipements du foyer</b>	7 091	4%	208 161	5%	3%
<b>Industrie automobile</b>	11 810	6%	276 784	7%	4%
<b>Construction navale, aéro et ferroviaire</b>	9 892	5%	150 183	4%	7%
<b>Equipements mécaniques</b>	13 536	7%	413 927	10%	3%
<b>Equipements électriques et électroniques</b>	15 614	8%	221 781	6%	7%
<b>Produits minéraux</b>	6 775	4%	166 389	4%	4%
<b>Industrie textile</b>	1 218	0,7%	113 401	3%	1%
<b>Bois et papier</b>	7 625	4%	178 496	5%	4%

<b>Chimie, caoutchouc, plastiques</b>	12 141	7%	347 476	9%	3%
<b>Métallurgie, transformation des métaux</b>	10 895	6%	434 294	11%	3%
<b>Composants électriques et électroniques</b>	4 291	2%	182 664	5%	2%
<b>Combustibles et carburants</b>	85	0%	32 375	0,8%	0,3%
<b>Eau, gaz, électricité</b>	5 502	3%	205 607	5%	3%
<b>Total</b>	186 987	100%	3 963 300	100%	5%

L'industrie bretonne présente des spécificités très fortes, avec 3 principales branches d'activités :

- **L'importance des IAA (industries agro-alimentaires)** : avec 12 % des emplois nationaux du secteur agro-alimentaire, la Bretagne demeure la première région dans ce secteur en France, qui constitue aussi la première activité industrielle bretonne (34 % des emplois industriels). La répartition de l'emploi dans le secteur IAA apparaît relativement équilibrée entre les départements. Si l'activité « viande » est prépondérante quel que soit le département, l'Ille et Vilaine se spécialise dans la transformation du lait et le Finistère dans celle du poisson. L'industrie agro-alimentaire bretonne se caractérise par une spécialisation étroitement liée aux produits agricoles de la région.
- **L'industrie électronique** : quarante ans après son implantation en Bretagne, l'industrie électronique emploie 11 % des effectifs salariés de l'industrie. La Bretagne se place en cinquième position avec 5 % des emplois totaux de la filière électronique française.
- **L'industrie automobile** : développée en Bretagne dans le cadre d'une politique volontariste de décentralisation des pouvoirs publics, l'industrie automobile est aujourd'hui le troisième secteur industriel de la région (6 % des emplois industriels régionaux, 4 % des effectifs nationaux du secteur).

## **4.2 Consommations d'énergie finale du secteur industrie**

Avec une consommation énergétique de **825 ktep** en 1999, l'industrie bretonne représente **13 % des consommations régionales** et **2 % des consommations d'énergie de l'industrie française**. L'industrie bretonne se situe ainsi au 19<sup>ème</sup> rang des industries régionales.

Avec 5 % des effectifs industriels en France, et seulement 2,4 % des consommations d'énergie nationales du secteur, l'industrie bretonne est ainsi particulièrement peu « énergivore »<sup>3</sup>.

La région est en effet caractérisée par des activités industrielles peu consommatrices d'énergie. Les principaux secteurs d'activité (agro-alimentaire, industrie automobile, construction mécanique, construction électrique et électronique, construction navale et aéronautique) qui représentent près des deux tiers des emplois industriels sont caractérisés par de faibles consommations unitaires par emploi, respectivement 8,6 tep/emploi, 4,6 tep, 1,8 tep, 2,8 tep, 2,3 tep, qu'il faut comparer à la moyenne nationale de 13,5 tep par emploi industriel, et aux valeurs les plus fortes : 247 tep/emploi pour la production de ciment, 282 tep pour la fabrication d'engrais, 206 tep pour la sidérurgie, 149 tep pour la chimie minérale de base, etc.

#### 4.2.1 Consommations par branche et par type d'énergie (approche globale)

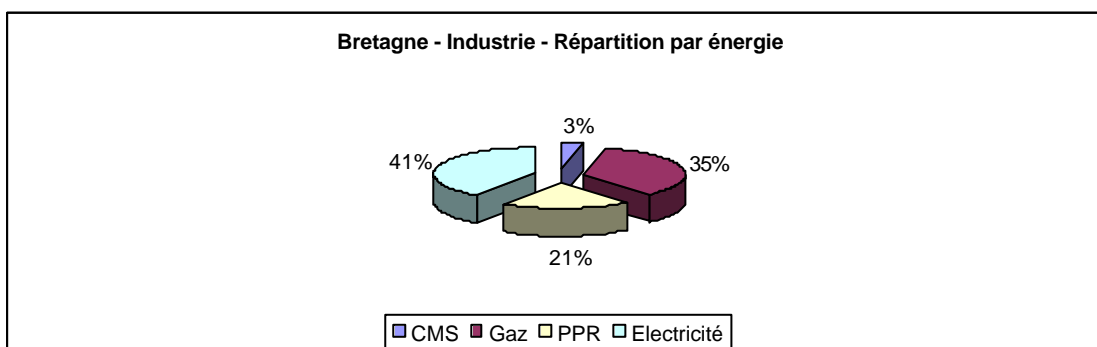
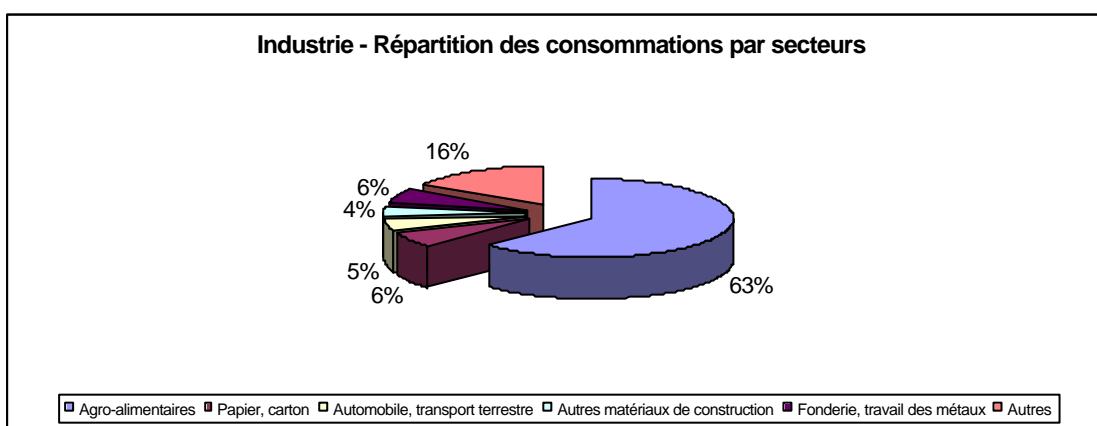
*Tableau 19/Graphiques 22 : Analyse des consommations d'énergie finale par branche et par produit (ktep ; 1999)*

	Secteur d'activité	Charbon & bois	Gaz	Produits pétroliers	Electricité	Total	Total comb.
1	Agro-alimentaires	19	177	144	180	520	340
2	Métaux non ferreux	0	0,8	0,2	0,8	2	1
3	Matériaux de construction	0,9	16	4	10	31	21
4	Verre	0	0,6	0,4	0,8	2	1
5	Engrais	0	7	0,2	3	10	7
6	Plastiques	0,2	0,4	0,5	0,8	2	1
7	Autre chimie organique	0,2	5	3	4	12	8
8	Parachimie	0,01	3	0,8	3	7	4
9	Fonderie, travail des métaux	2	14	3	33	52	19
10	Construction mécanique	0,01	3	1	5	9	4
11	Construction électrique	0,08	4	2	17	23	6
12	Automobile, transport terrestre	1	18	5	18	42	24
13	Construction navale	0	2	0,6	3	6	3

<sup>3</sup> Ceci ne signifie pas pour autant que l'industrie bretonne est plus efficace d'un point de vue énergétique que l'industrie nationale dans son ensemble. En effet, on verra en §4.2.4 que l'industrie bretonne ne comprend pas de branches industrielles qui demandent beaucoup d'énergie en input pour produire une unité de bien de production.

14	<b>Textile, cuir</b>	0,01	1	0,6	2	4	2
15	<b>Papier, carton</b>	3	26	6	15	51	35
16	<b>Caoutchouc</b>	0	5	0,4	9	14	5
17	<b>Transformation plastiques</b>	0	4	2	16	22	6
18	<b>Industries diverses</b>	0	4	2	12	18	6
	<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>291</b>	<b>175</b>	<b>332</b>	<b>825</b>	<b>493</b>
	<b>(dont bois)</b>	<b>(5)*</b>					

\* Source : ADEME Bretagne

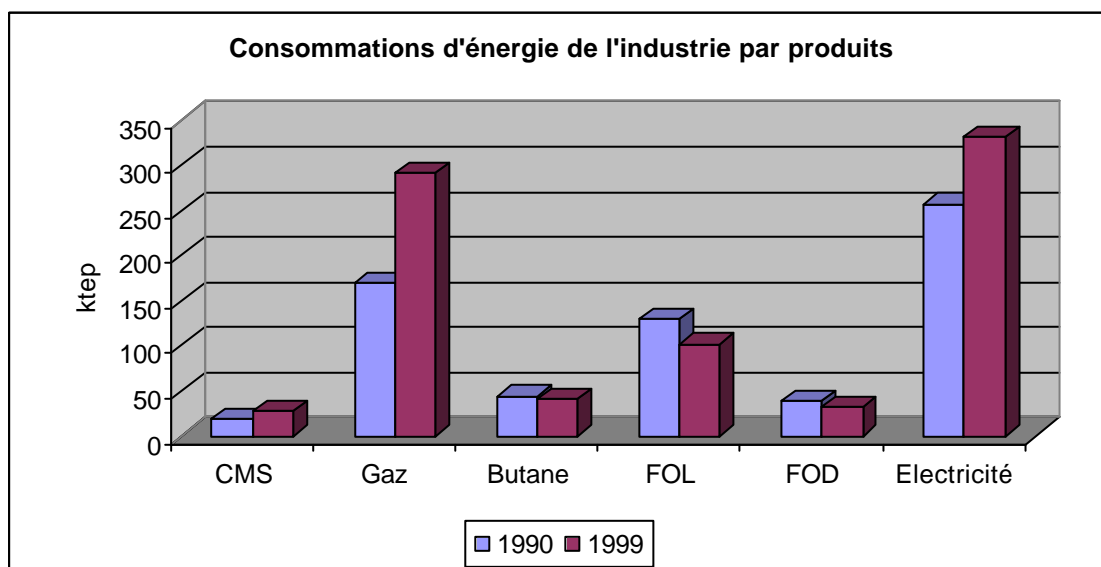


**Avec 34 % des emplois industriels régionaux, les industries agroalimentaires représentent 63 % des consommations globales d'énergie de l'industrie : 70 % des consommations de charbon, 61 % de celles de gaz, 82 % de celles de produits pétroliers et 54 % de celles d'électricité.** La demande énergétique de l'industrie est passée de 657 ktep en 1990, à 825 ktep en 1999, soit une augmentation de 26 % en près de dix ans. De 1976 au début des années 80, la consommation d'énergie de l'industrie régionale n'avait guère évolué. Elle avait par contre augmenté de 31 % entre 1982 et 1992.

L'électricité, avec 332 ktep en 1999, soit 41 % des consommations globales d'énergie du secteur représente la première source d'énergie consommée. Le gaz naturel est la deuxième énergie utilisée, avec 291 ktep, soit 35 % du total des consommations. Les produits pétroliers constituent la troisième source d'énergie avec 175 ktep, soit 21 %.

L'évolution de la structure par produits de la consommation d'énergie de l'industrie bretonne est caractérisée par d'importantes substitutions au cours des trente dernières années. Des années 1970 aux années 1990, un mouvement de grande amplitude s'est produit entre les produits pétroliers et l'électricité, phénomène favorisé par les structures productives régionales. En raison notamment de la souplesse de son utilisation, l'électricité est bien adaptée aux entreprises de la construction électronique et mécanique, ainsi qu'aux industries agro-alimentaires. La consommation de fioul a alors été plus que divisée par deux au profit de la consommation d'électricité qui est devenue, devant le gaz, la principale énergie utilisée dans l'industrie régionale. Depuis 1990 (cf. **Graphique 23**), ce mouvement de substitution s'est poursuivi, principalement au profit du gaz, dont les consommations ont augmenté de 71 %, et de l'électricité (augmentation de 29 %), les consommations de butane, fioul lourd et fioul domestique baissant respectivement de 6,8 %, 20,9 % et 17,9 %. En terme de consommation globale d'énergie de l'industrie, la part du gaz est passée de 26 % à 35 %, tandis que celle de l'électricité n'augmentait que de 1 %. L'évolution de la consommation de charbon est peu significative, ne représentant qu'environ 3 % des consommations globales.

**Graphique 23 :** *Evolution de la consommation d'énergie finale par produits*

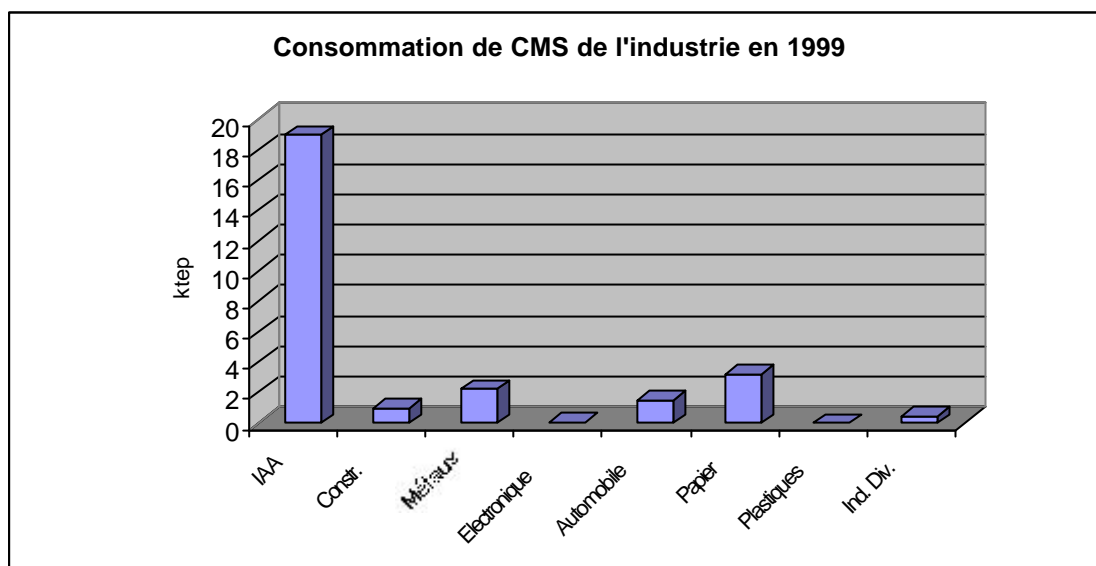


#### 4.2.2 Approche spécifique par énergie

##### La consommation de combustibles solides de l'industrie

La consommation de combustibles minéraux solides de l'industrie est marginale. Elle représente 3,7 % des consommations d'énergie des industries agro-alimentaires, et 2,7 % des consommations des autres branches industrielles.

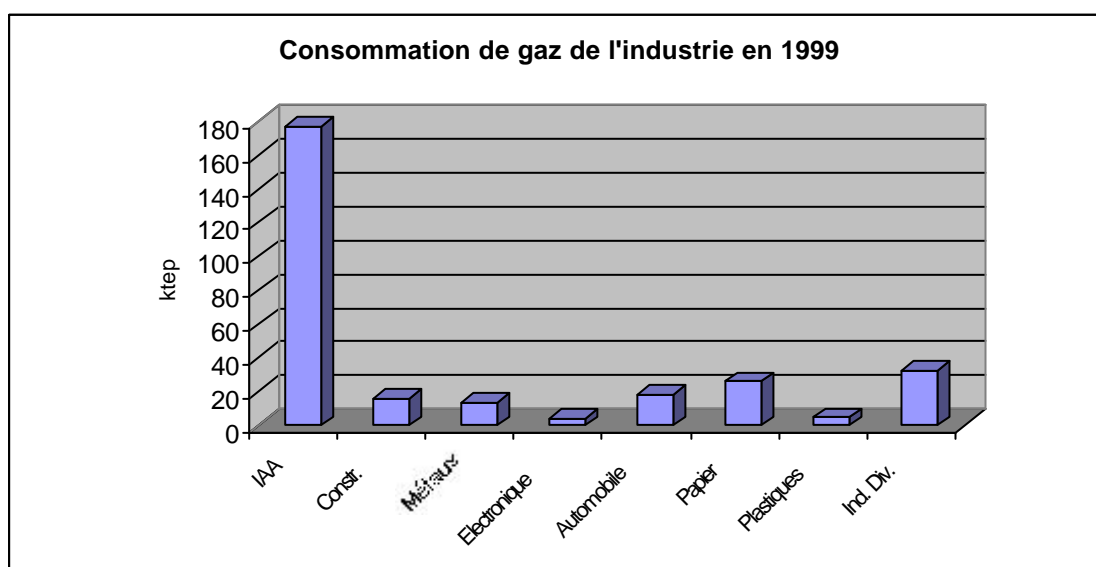
**Graphique 24 :** Répartition des consommations de combustibles solides par branches



### La consommation de gaz de l'industrie

La consommation de gaz de l'industrie est passée de moins de 20 % des consommations du secteur au milieu des années 1980, à 25 % en 1990 et 35 % en 1999. Elle participe ainsi presque à hauteur de l'électricité au bilan global des consommations de l'industrie.

**Graphique 25 :** Répartition des consommations de gaz naturel par branches



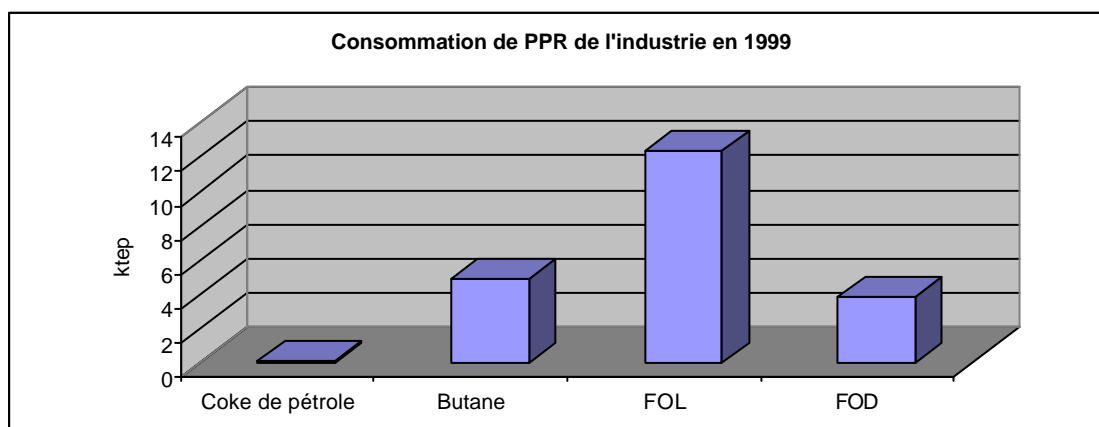
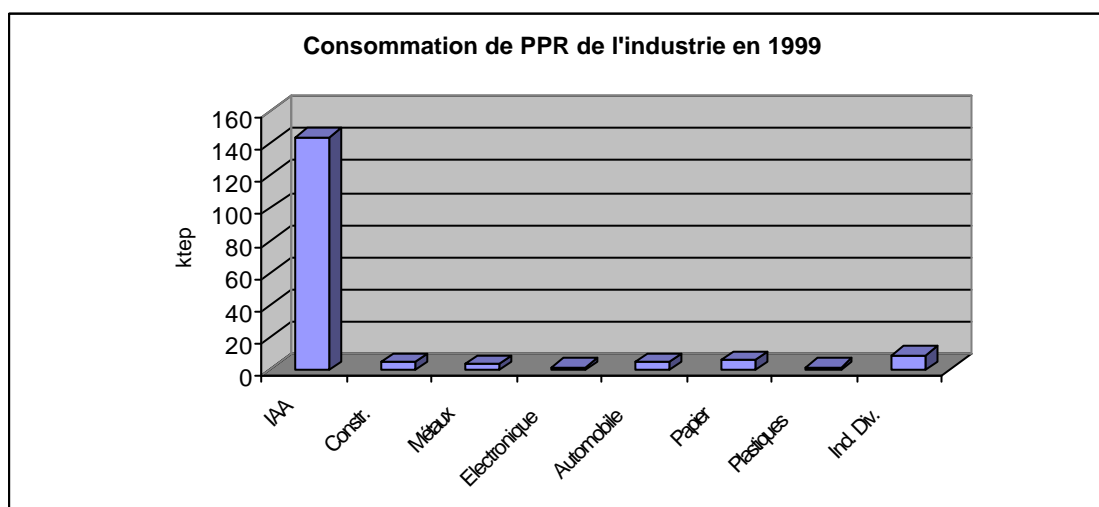
## La consommation des produits pétroliers de l'industrie

Le fioul lourd est le premier produit pétrolier consommé par l'industrie bretonne (102 ktep, soit 58 %), suivi par le butane (41 ktep, 24 %) et le fioul domestique (32 ktep, 18 %). Ces parts ont peu varié en dix ans, hormis un léger transfert d'environ 2 % du fioul lourd vers le butane.

La consommation de produits pétroliers est passée de 543 ktep en 1976, à 212 ktep en 1990, soit une diminution de 61 % en 14 ans, puis à 175 ktep en 1999, soit une baisse en ralentissement de 17 % en 9 ans.

Les industries agro-alimentaires sont le premier consommateur de produits pétroliers en Bretagne avec 144 ktep, soit 82 % de la consommation totale, alors qu'elles représentent 63 % des consommations toutes énergies confondues. Les autres branches ont donc de faibles consommations de produits pétroliers, aucune d'entre elles ne dépassant 6 ktep. Le premier usage des produits pétroliers dans l'industrie est la fabrication (fours, séchoirs, etc.), qui en consomme 51 %, suivie par le chauffage des locaux (29 %).

**Graphiques 26 : Répartition des consommations de produits pétroliers par branches et par produit**

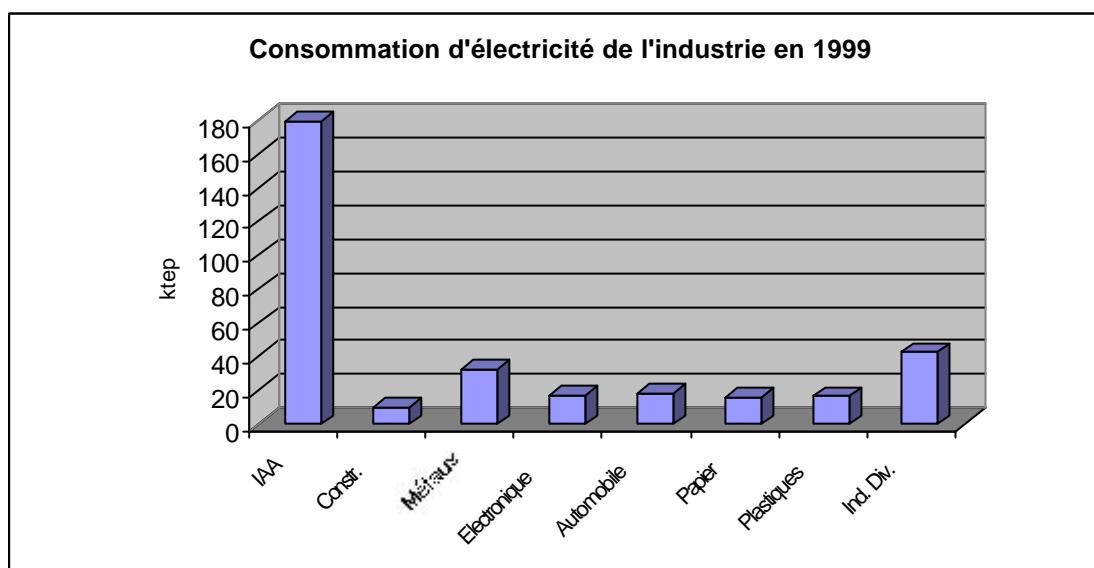


## La consommation d'électricité de l'industrie

La consommation d'électricité de l'industrie en 1999 s'est établie à 332 ktep d'électricité, soit 41 % des consommations globales du secteur, contre 257 ktep en 1990 (39 %).

Les industries agroalimentaires en sont le premier consommateur avec 180 ktep, soit 54 % du total. Les autres secteurs consommateurs les plus importants sont : la fonderie et le travail des métaux (33 %), l'industrie automobile (18 %), la construction électrique et électronique (17 %), la transformation des matières plastiques (16 %) et l'industrie du papier-carton (15,6 %).

**Graphique 27 :** Répartition des consommations d'électricité par branches



### 4.2.3 Analyse des consommations par usages

**Tableau 18 :** Répartition par usages de la consommation de combustibles en 1999

	Chauffage des locaux	Fabrication	Production d'électricité	Matières premières	Autres usages	Total
<b>Charbon</b>	0%	83%	0%	0%	17%	<b>100%</b>
<b>Coke de houille</b>	0%	95%	0%	5%	0%	<b>100%</b>
<b>Total CMS</b>	0%	95%	0%	5%	0%	<b>100%</b>
<b>Gaz naturel</b>	16%	84%	0%	0%	0,5%	<b>100%</b>
<b>Butane et propane</b>	30%	68%	0%	0%	3%	<b>100%</b>
<b>Fioul lourd</b>	28%	70%	0%	0%	2%	<b>100%</b>

<b>Fioul domestique</b>	31%	13%	23%	0,4%	33%	<b>100%</b>
<b>Total produits pétroliers</b>	29%	51%	7%	0,1%	12%	<b>100%</b>
<b>Total combustibles</b>	<b>19%</b>	<b>75%</b>	<b>2%</b>	<b>0,2%</b>	<b>4%</b>	<b>100%</b>

*Tableau 21 : Répartition par usages de la consommation d'électricité en 1999*

<b>Force motrice</b>	<b>Chaudières électriques</b>	<b>Autres usages thermiques</b>	<b>Autres usages</b>	<b>Total</b>
72 %	1 %	20 %	7 %	100 %

#### 4.2.4 Ratios de consommations

Dans le tableau suivant sont présentées les consommations d'énergie par emploi industriel pour chaque branche industrielle. Est présentée également la part de la consommation de chaque branche dans la consommation industrielle totale, pour la Bretagne et la France entière.

Les branches industrielles sont classées par ordre décroissant de niveau de contenu énergétique<sup>4</sup>.

*Tableau 20 : Consommation unitaire par emploi industriel et répartition des consommations globales par branche industrielle*

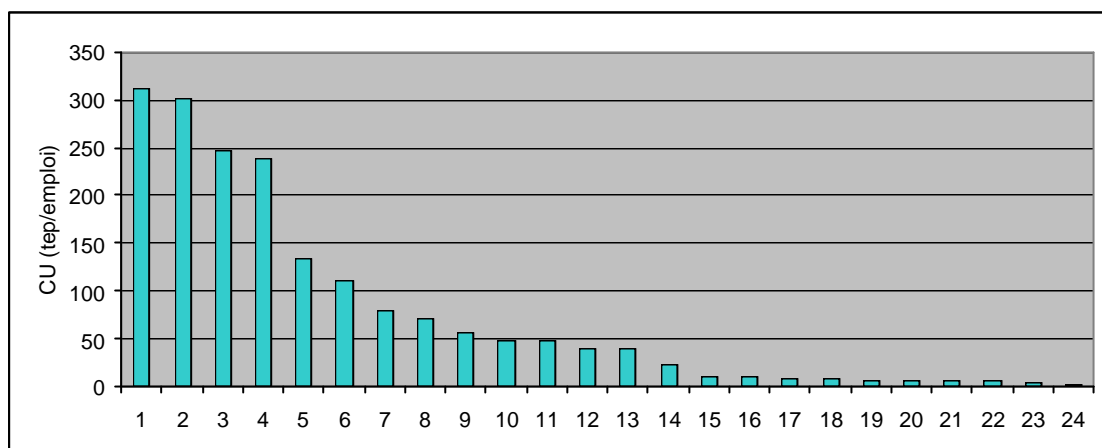
	<b>Secteur</b>	<b>CU par emploi (tep/emploi)</b>	<b>% de la consommation en Bretagne</b>	<b>% de la consommation en France</b>
1	<b>Engrais</b>	312,5	0%	0,04%
2	<b>Plâtre, chaux, ciment</b>	302,0	0%	20%
3	<b>Sidérurgie</b>	247,0	0%	2%
4	<b>Autre chimie minérale</b>	238,5	0,5%	6%
5	<b>Métaux non ferreux</b>	133,1	0%	0,5%
6	<b>Plastiques</b>	111,4	0%	4%
7	<b>Autre chimie organique</b>	79,9	9%	3%
8	<b>Fils, fibres</b>	71,3	0,5%	4%
9	<b>Minéraux divers</b>	57,0	3%	4%
10	<b>Papier, carton</b>	48,2	0%	6%
11	<b>Acier</b>	48,1	0,6%	4%

<sup>4</sup> Une branche à fort contenu énergétique est une branche qui demande une forte quantité d'énergie en input pour produire une unité de bien de production.

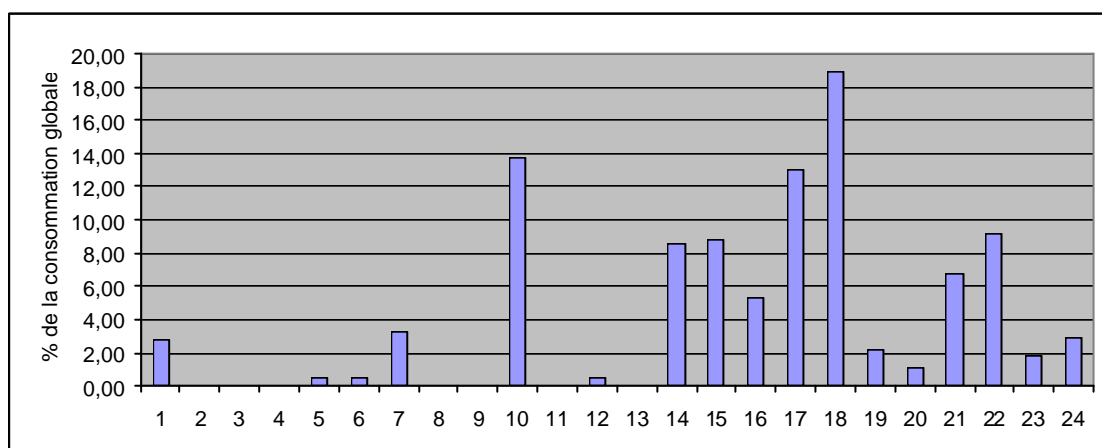
<b>12</b>	<b>Verre</b>	40,8	3%	11%
<b>13</b>	<b>Minerais</b>	38,7	0%	0,3%
<b>14</b>	<b>Autres matériaux de construction</b>	22,6	2%	2%
<b>15</b>	<b>Transformation plastiques</b>	11,2	19%	5%
<b>16</b>	<b>Caoutchouc</b>	10,0	3%	2%
<b>17</b>	<b>Automobile, transport terrestre</b>	7,9	9%	3%
<b>18</b>	<b>Fonderie, travail des métaux</b>	7,6	13%	4%
<b>19</b>	<b>Parachimie</b>	7,3	2%	1%
<b>20</b>	<b>Textile, cuir</b>	6,6	1%	3%
<b>21</b>	<b>Industries diverses</b>	5,4	14%	8%
<b>22</b>	<b>Construction électrique</b>	5,2	5%	1%
<b>23</b>	<b>Construction navale</b>	3,9	9%	3%
<b>24</b>	<b>Construction mécanique</b>	3,1	7%	3%

En Bretagne, les activités industrielles se focalisent très largement sur des secteurs à faible contenu énergétique (cf. **Tableau 20, Graphiques 28 à 30**).

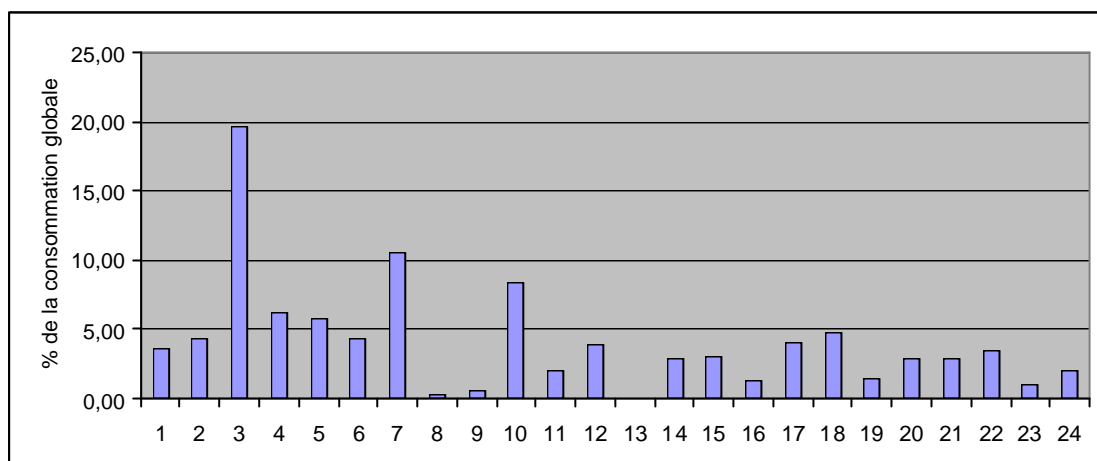
**Graphique 28 : Consommation unitaire moyenne par branche d'activité (tep/emploi)**



**Graphique 29 : Répartition des consommations par secteur d'activité (Bretagne)**



**Graphique 30 : Répartition des consommations par secteur d'activité (France)**



**Tableau 21 : Consommations unitaires par emploi du secteur industriel breton en 1999 (tep/emploi)**

Bretagne	France
3,5	13,5

L'écart de consommation unitaire entre la Bretagne et la France est pour l'essentiel lié à la structure des activités industrielles.

### **4.3 Consommations d'énergie finale dans les I.A.A. (approche spécifique)**

Compte tenu de l'importance des IAA dans l'ensemble des activités industrielles, nous avons opéré un coup de projecteur sur cette branche.

**Tableau 22 : Consommation d'énergie finale des IAA par région (ktep)**

Région	Consommation nette totale		Rang
	En ktep	En %	
Alsace	261	5%	6
Aquitaine	127	3%	12
Auvergne	102	2%	16
Bourgogne	96	2%	17
Bretagne	522	11%	4
Centre	200	4%	8
Champagne-Ardenne	550	11%	3
Corse	2	0,03%	22
Franche-Comté	53	1%	20
Ile de France	179	4%	11
Languedoc-Roussillon	73	1%	19
Limousin	30	0,6%	21
Lorraine	105	2%	15
Midi-Pyrénées	95	2%	18
Nord-Pas de Calais	710	14%	1
Basse-Normandie	207	4%	7
Haute-Normandie	180	4%	10
Pays de la Loire	361	7%	5
Picardie	704	14%	2
Poitou-Charentes	107	2%	14
Provence-Alpes-Côte d'Azur	117	2%	13
Rhône-Alpes	192	4%	9
<b>Total</b>	<b>4 971</b>	<b>100%</b>	<b>-</b>

En 1999, la consommation des Industries Agro-Alimentaires était de 522 ktep, soit 11 % des consommations des IAA en France (4<sup>ème</sup> rang), et 63 % des consommations d'énergie de l'industrie régionale. Depuis 1990, la consommation d'énergie de ce secteur, qui était alors de 381 ktep, a augmenté de 141 ktep, soit + 37 %. Sur la même période :

la consommation totale d'énergie des IAA en France est passée de 4 240 ktep à 5 040 ktep, soit une augmentation de + 19 %;

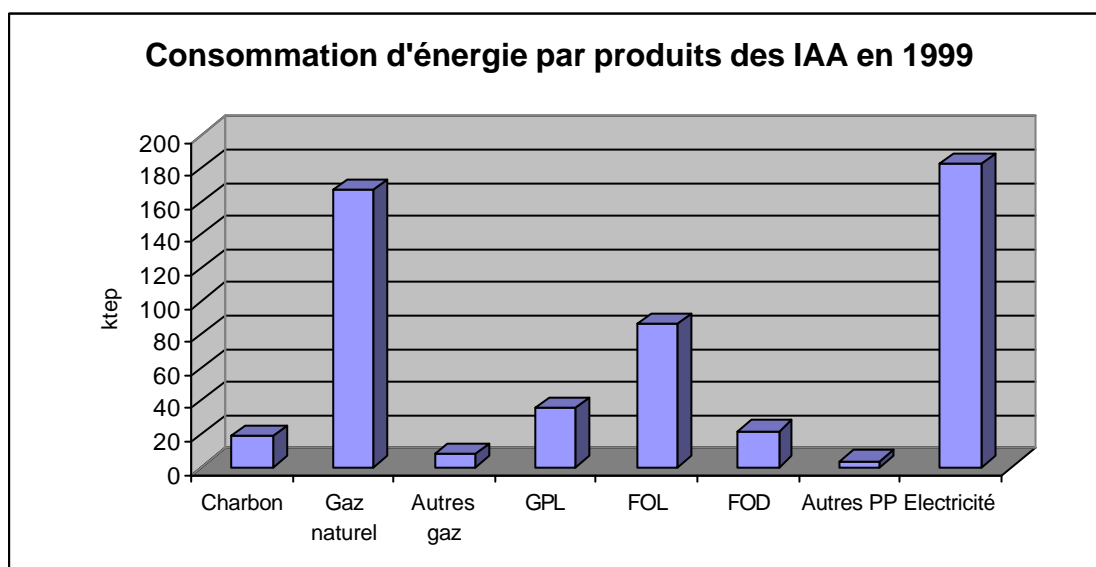
la consommation totale d'énergie de l'industrie en Bretagne est passée de 658 ktep à 826 ktep, soit une augmentation de + 26 %.

## Analyse globale des consommations par produits

L'électricité et le gaz couvrent les 2/3 des consommations d'énergie des IAA. L'électricité y participe pour 182 ktep (35 %) et le gaz pour 167 ktep (32 %). Le fioul lourd vient en troisième position avec 86 ktep, soit 16 % de la consommation globale. La part de l'ensemble des produits pétroliers est de 27,5 % (dont 7 % pour le GPL et 4 % pour le FOD). Le charbon, avec 3 %, n'est consommé que par l'industrie laitière et l'industrie des aliments pour animaux.

Comparée à la situation nationale, cette répartition se caractérise par un moindre recours au gaz et au charbon (qui assurent respectivement 44 % et 6 % des consommations des IAA en France), et une plus grande place de l'électricité et des produits pétroliers (respectivement 29 % et 21 % en France).

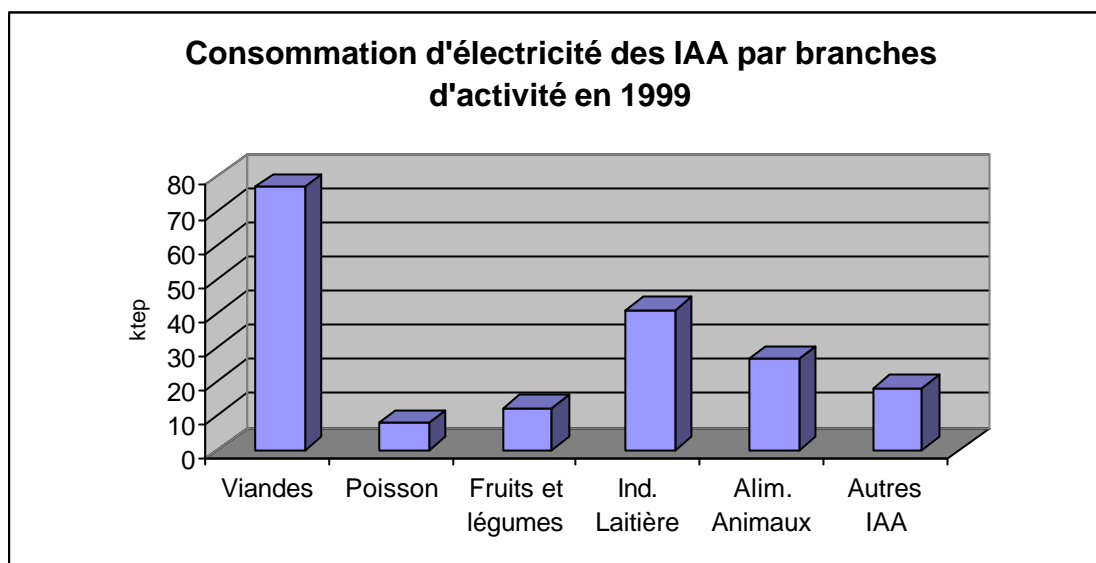
**Graphique 31 : Consommations d'énergie finale des IAA par produits**



## Analyse des consommations d'électricité

L'électricité est la première énergie consommée par les IAA en Bretagne, avec 182 ktep et 35 % de la consommation globale, et représente 13 % des consommations totales des IAA en France, et 12 % de l'électricité consommée en Bretagne. Trois activités absorbent 80 % de cette consommation : l'industrie des viandes, l'industrie laitière et l'industrie des aliments pour animaux. La consommation d'électricité des IAA, qui était de 132 ktep en 1990, a augmenté de 38 % en neuf ans.

**Graphique 32 : Consommations d'électricité des IAA par branches**



### **Analyse des consommations de produits pétroliers**

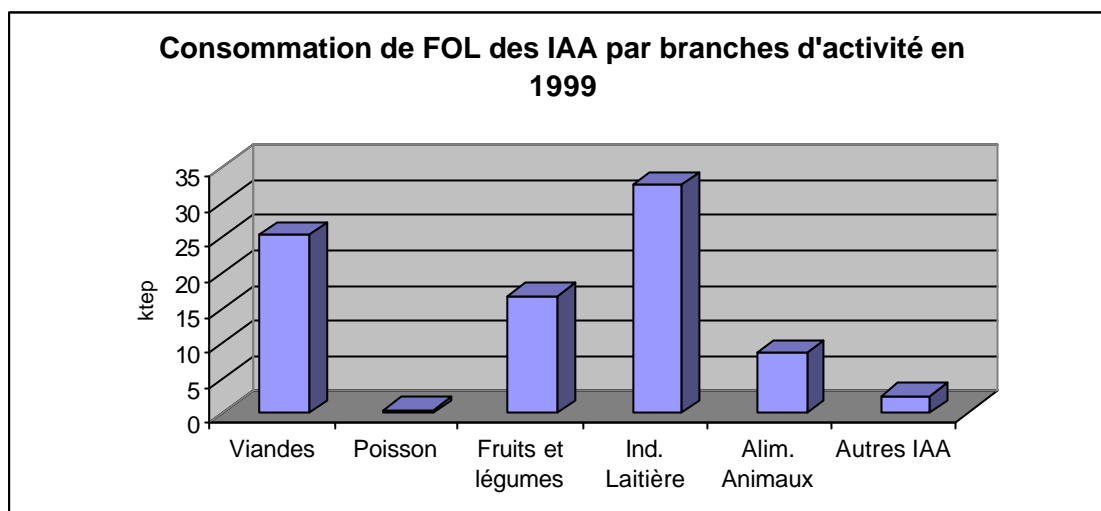
En 1999, la consommation de produits pétroliers dans les IAA bretonnes s'élève à 146 ktep, soit 28 % des consommations d'énergie du secteur.

Le premier produit pétrolier consommé par les IAA bretonnes est le fioul lourd : 86 ktep, soit 17 % de la consommation globale d'énergie, et 12 % du fioul lourd consommé par l'ensemble des IAA françaises. Entre 1990 et 1999, la consommation de fioul lourd des IAA bretonnes est restée stable.

Le GPL est le second produit pétrolier consommé : 35 ktep, soit 7 % de la consommation globale d'énergie, et 23 % du GPL consommé par l'ensemble des IAA françaises.

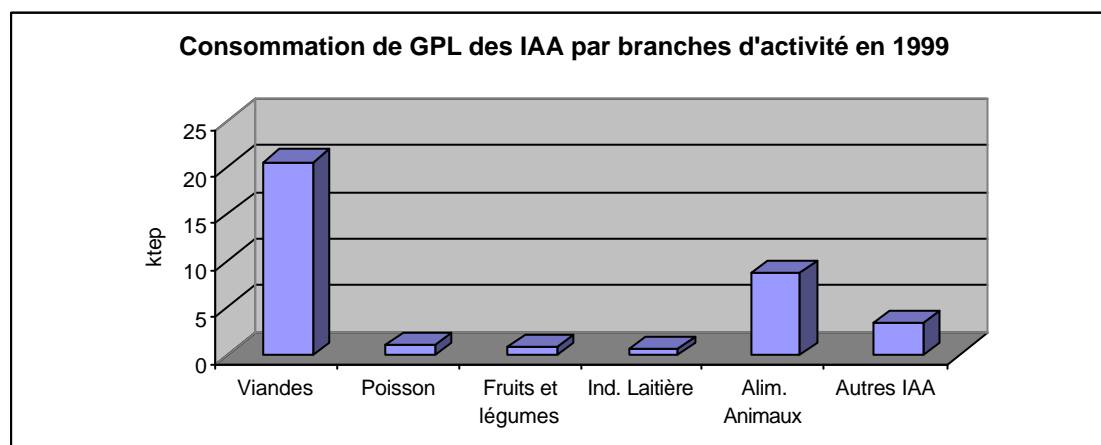
Le fioul domestique est le troisième, avec 22 ktep, soit seulement 4 % de la consommation d'énergie du secteur. La consommation de fioul domestique des IAA bretonnes constitue 21 % de la consommation de fioul domestique des IAA françaises.

**Graphique 33 : Consommations de FOL des IAA par branches**



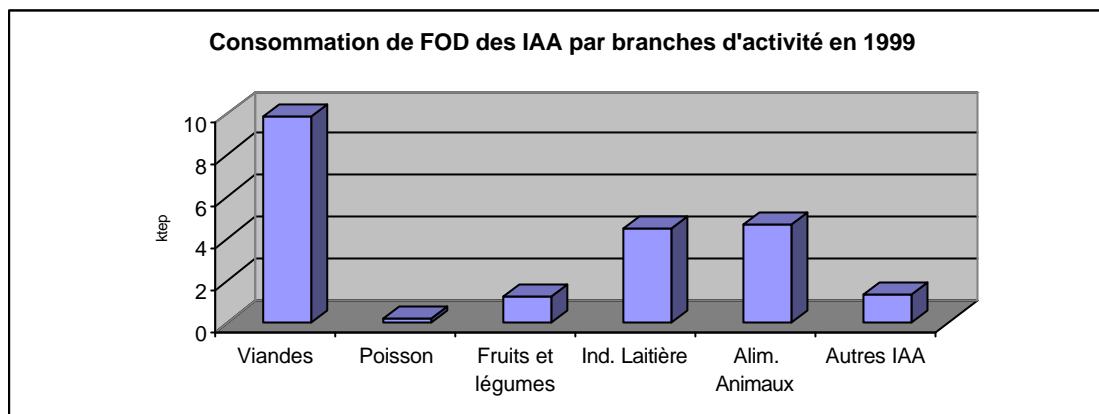
Le fioul lourd est consommé pour l'essentiel par trois activités : l'industrie laitière, l'industrie des viandes et l'industrie des fruits et légumes, qui représentent 87 % de la consommation. Le fioul lourd est principalement utilisé pour la fabrication qui en absorbe 88 %, soit 76 ktep.

**Graphique 34 : Consommations de GPL des IAA par branches**



Le GPL est consommé pour l'essentiel par deux activités : l'industrie des viandes et l'industrie des aliments pour animaux qui représentent 84 % de la consommation.

**Graphique 35 : Consommations de FOD des IAA par branches**



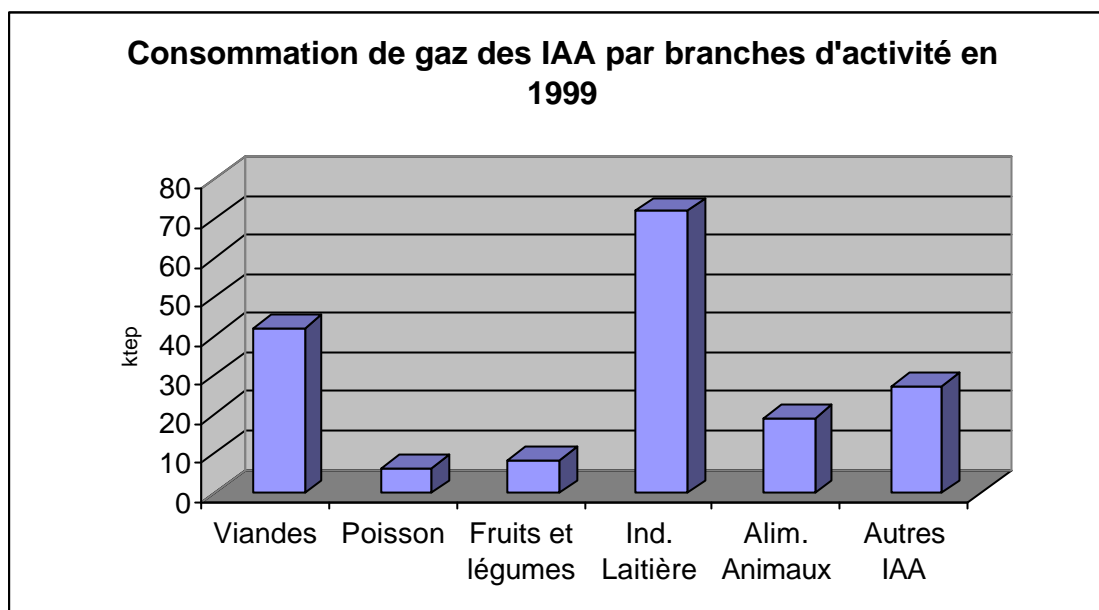
Le fioul domestique est consommé pour l'essentiel par les trois activités dominantes du secteur IAA breton : 45 % par l'industrie des viandes (10 ktep), 21 % par l'industrie laitière (4 ktep) et 22 % par l'industrie des aliments pour animaux (5 ktep). Le fioul domestique se distingue des autres combustibles dont la principale utilisation est la fabrication. L'usage principal de fioul domestique est en effet la production d'électricité : 16 ktep, soit 75 %. Seuls 3 ktep, soit 14 % de la consommation de fioul domestique revient à la fabrication.

### Analyse des consommations de gaz

En 1999, la consommation régionale de gaz naturel et de gaz de réseau dans les IAA s'est élevée à 167 ktep, soit 33 % des consommations d'énergie des IAA en Bretagne, et 8 % de la consommation de gaz des IAA françaises. Depuis 1990, la consommation de gaz a augmenté de 72 ktep, soit 75 % en 9 ans.

Le gaz est principalement consommé par l'industrie laitière qui absorbe 40 % (67 ktep) de la consommation de gaz des IAA bretonnes. L'industrie des viandes, avec 39 ktep, représente 23 % de la consommation de gaz des IAA bretonnes.

**Graphique 36 : Consommations de gaz des IAA par branches**



### **Analyse des consommations de charbon**

La consommation de charbon des IAA en Bretagne est minime. Elle était de 19 ktep, soit 4 % des consommations du secteur, alors que le charbon couvre 6 % des besoins au niveau national. Cette part est relativement stable : elle était de 4 % en 1990.

Seuls deux secteurs d'activité utilisent le charbon : l'industrie laitière qui en consomme 16 ktep (87 %), et l'industrie des aliments pour animaux avec 2 ktep (13 %).

### **Analyse des consommations globales**

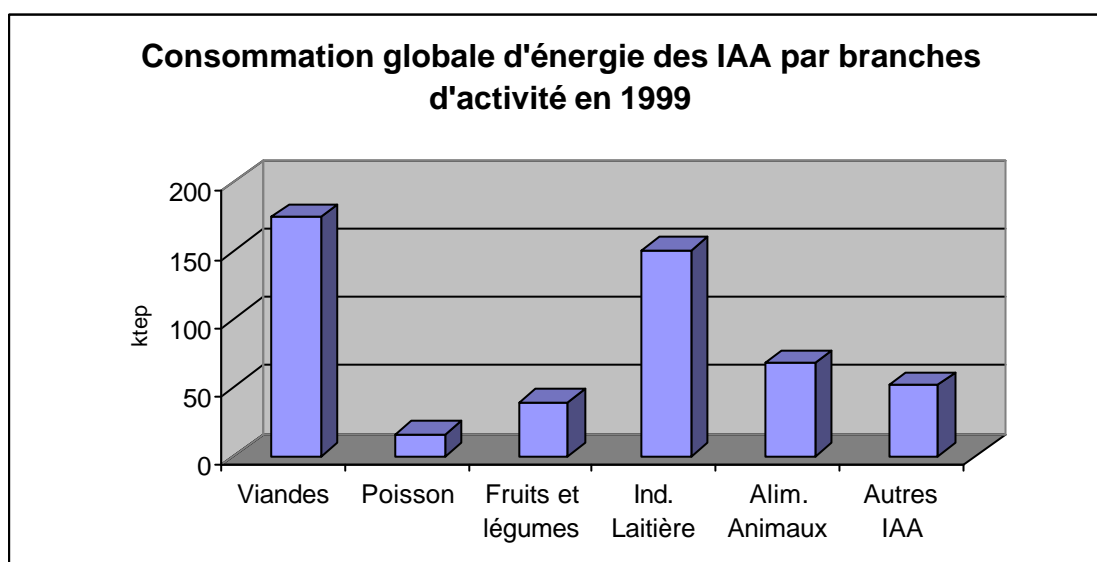
Les trois grands secteurs des IAA en Bretagne sont les principaux consommateurs d'énergie : l'industrie des viandes (175 ktep), l'industrie laitière (170 ktep) et l'industrie des aliments pour animaux (70 ktep).

Ces secteurs représentent 79 % de la consommation totale des IAA de la région. Les autres secteurs agroalimentaires ont une consommation d'énergie faible. Leur part dans la consommation est comprise entre 1 et 8 %.

Les deux secteurs dont la consommation a le plus augmenté depuis 1990 sont l'industrie des viandes (+ 71 %) et l'industrie laitière (+ 24 %).

**Tableau 23/Graphique 37 : Analyse des consommations d'énergie finale des IAA par branche et par produit**

	<b>Ktep</b>	<b>%</b>
Industrie des viandes	175	33%
Industrie du poisson	16	3%
Industrie des fruits et légumes	39	8%
Industrie laitière	170	33%
Industrie des aliments pour animaux	70	13%
Autres IAA	52	10%
<b>Total</b>	<b>522</b>	<b>100%</b>



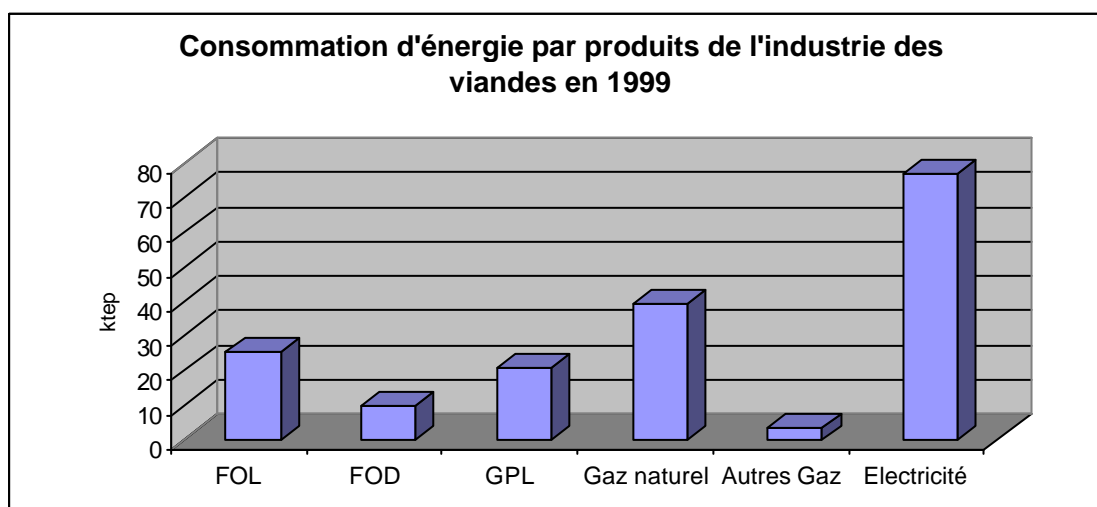
## Analyse des consommations de chaque branche par produit

**Tableau 24 : Consommation d'énergie finale des diverses IAA par types de produits en 1999 (ktep)**

	Viandes	Poisson	Fruits et légumes	Industrie Laitière	Aliments pour animaux	Autres IAA	Total
Charbon	0,00	0,00	0,00	16,08	2,43	0,00	18,51
Cokes	0,00	0,00	0,00	3,57	0,00	0,00	3,57
FOL	25,46	0,50	16,71	32,46	8,54	2,49	86,16
FOD	9,82	0,14	1,22	4,46	4,67	1,29	21,61
GPL	20,58	1,07	0,81	0,58	8,77	3,29	35,09
Gaz naturel	39,04	6,26	8,41	66,97	19,02	27,13	166,82
Autres Gaz	3,08	0,00	0,00	4,99	0,00	0,02	8,09
Electricité	76,81	7,97	12,21	40,78	26,49	18,04	182,30
<b>Total</b>	<b>174,79</b>	<b>15,94</b>	<b>39,36</b>	<b>169,87</b>	<b>69,90</b>	<b>52,27</b>	<b>522,13</b>

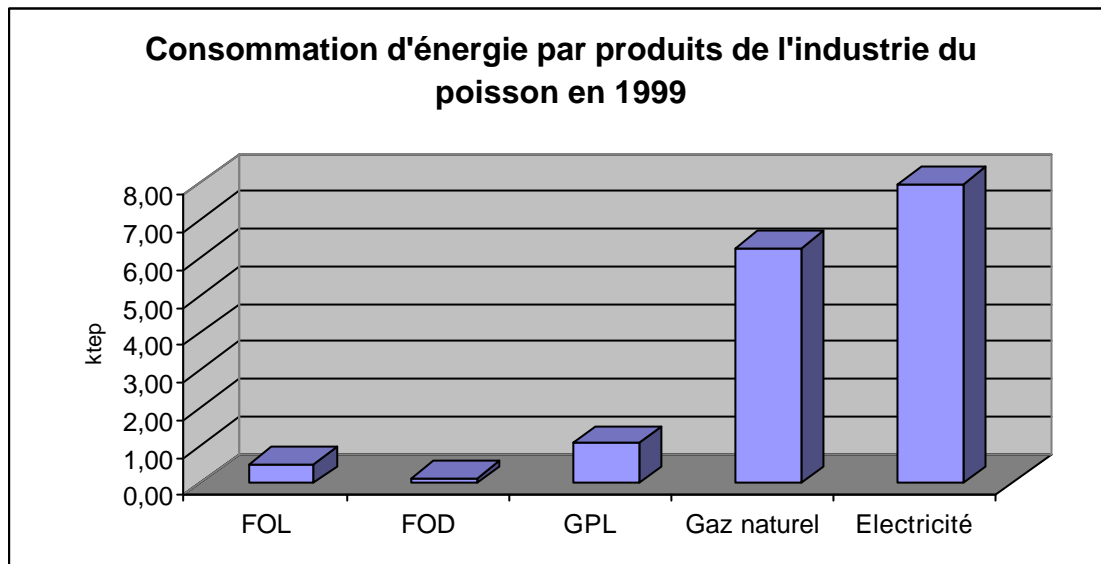
L'industrie des viandes : L'industrie des viandes a consommé 175 ktep en 1999, et constitue le premier poste de consommation des IAA en Bretagne (34 %). En 1990, l'industrie de la viande consommait 102 ktep (27 % de la consommation totale). Sa consommation d'énergie a ainsi augmenté de 71 % en moins de dix ans. L'électricité est la première source d'énergie utilisée dans l'industrie des viandes, et représente 44 % de la consommation totale d'énergie. Le gaz naturel, avec une part de 22 %, constitue la deuxième source d'énergie. L'industrie des viandes recourt au fioul lourd à hauteur de 15 % de ses besoins d'énergie.

**Graphique 38 : Consommations d'énergie finale de l'industrie des viandes**



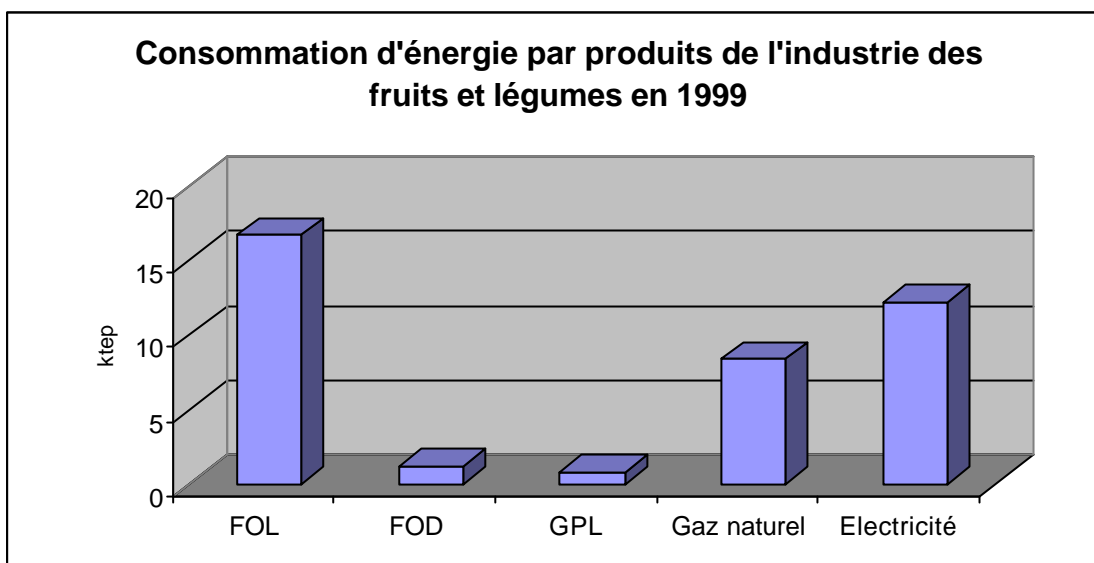
L'industrie du poisson : La consommation d'énergie de l'industrie du poisson, qui était de 16 ktep en 1999, ne représente que 3 % des consommations du secteur IAA. L'électricité est la première source d'énergie utilisée, et représente 50 % de la consommation totale d'énergie. Le gaz naturel, avec une part de 39 %, constitue la deuxième source d'énergie.

**Graphique 39 : Consommations d'énergie finale de l'industrie du poisson**



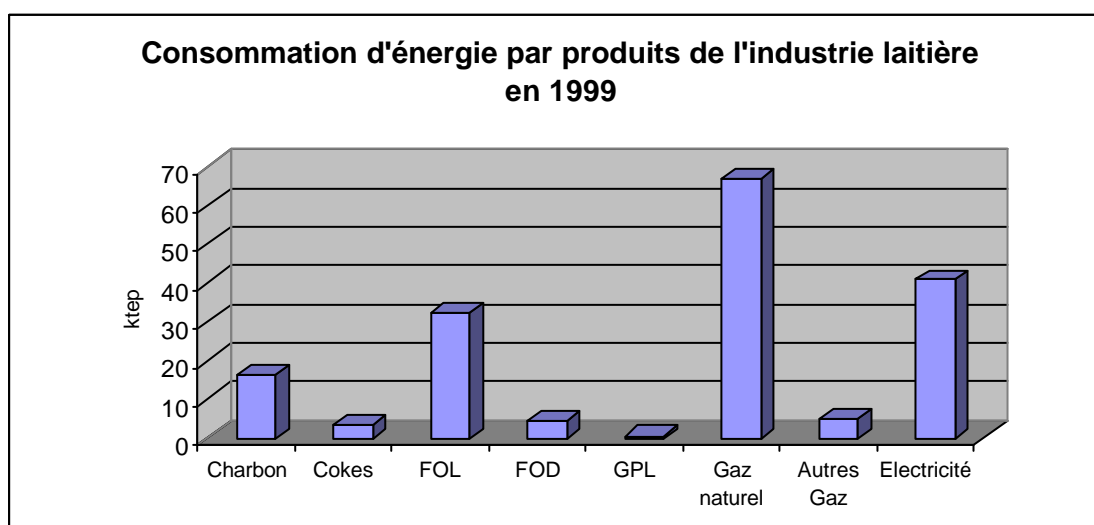
L'industrie des fruits et légumes : la consommation d'énergie de l'industrie des fruits et légumes, qui était de 39 ktep en 1999, représente 8 % des consommations du secteur IAA. Le fioul lourd est la première source d'énergie utilisée, et représente 42 % de la consommation totale d'énergie. L'électricité, avec une part de 31 %, constitue la deuxième source d'énergie. L'industrie des fruits et légumes recourt au gaz naturel à hauteur de 21 % de ses besoins d'énergie.

**Graphique 40 : Consommations d'énergie finale de l'industrie des fruits et légumes**



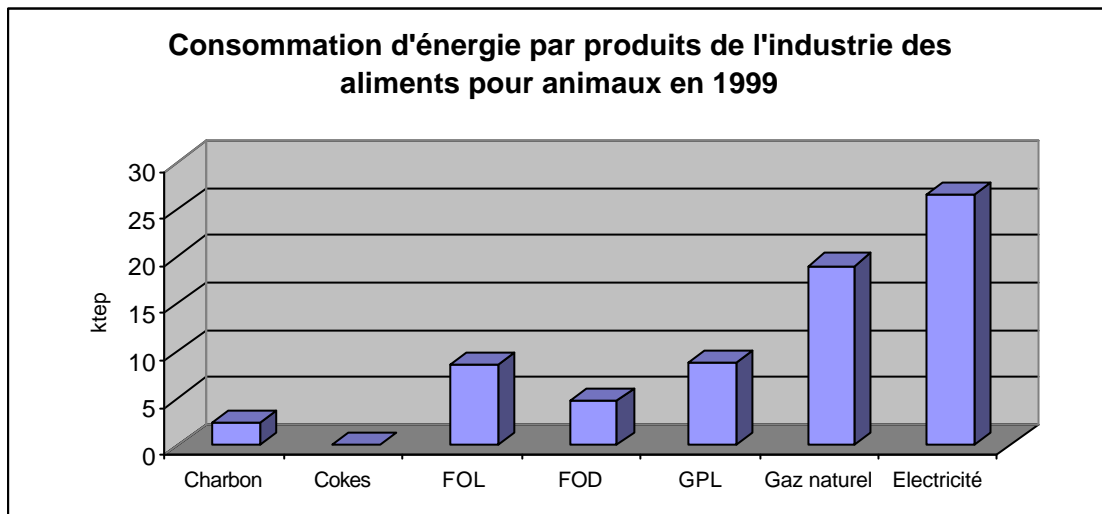
L'industrie laitière : l'industrie laitière a consommé 170 ktep en 1999, et constitue le second poste de consommation des IAA en Bretagne (34 %), presque à égalité avec l'industrie des viandes. En 1990, l'industrie laitière devançait cette dernière, et consommait 137 ktep (36 % de la consommation totale). Sa consommation d'énergie a augmenté de 24 % en l'espace de dix ans. L'industrie laitière a recours à un vaste éventail de sources d'énergie, trois d'entre elles assurant 84 % des besoins de ce secteur. Le gaz naturel est la première source d'énergie utilisée avec 67 ktep, et représente 39 % de la consommation totale d'énergie. L'électricité, avec une part de 24 % (41 ktep), constitue la deuxième source d'énergie. L'industrie laitière recourt enfin au fioul lourd à hauteur de 19 % de ses besoins d'énergie (33 ktep).

**Graphique 41 : Consommations d'énergie finale de l'industrie laitière**



L'industrie des aliments pour animaux : la consommation d'énergie de l'industrie des aliments pour animaux, qui était de 70 ktep en 1999, représente le troisième poste de consommation des IAA (14 %). L'électricité est la première source d'énergie utilisée, et représente 38 % de la consommation totale d'énergie. Le gaz, avec une part de 27 %, constitue la deuxième source d'énergie. L'industrie des aliments pour animaux recourt enfin au GPL et au fioul lourd à hauteur respectivement de 13 % et 12 % de ses besoins d'énergie.

**Graphique 42 : Consommations d'énergie finale de l'industrie des aliments pour animaux**



# 5. Transports

## 5.1 Analyse des consommations d'énergie finale

### 5.1.1 Livraison de carburants en Bretagne

Tableau 25 : Livraison de carburants en Bretagne en 1999 (ktep)

	Bretagne		France		% France
	Livraison	%	Livraison	%	
Gazole	1 558	68%	26 670	55%	6%
Essence et supercarburants	747	32%	21 800	45%	3%
Total	2 305	100%	48 470	100%	5%

Source : Comité Professionnel Du Pétrole (CPDP)

Les livraisons de carburants en Bretagne s'élèvent à 2 300 ktep (soit 5 % des livraisons au niveau national).

### 5.1.2 Transports routiers

Tableau 26 : Analyse du parc de véhicules

Catégorie de véhicules	Bretagne	France	%
Véhicules particuliers (moins de 15 ans)	1 449 079	29 272 165	5,0%
Véhicules utilitaires légers (moins de 20 ans)	255 540	4 665 750	5,5%
Autobus et autocars (moins de 20 ans)	4 453	85 668	5,2%
Camions et véhicules spéciaux (moins de 15 ans)	17 463	318 836	5,5%
Tracteurs routiers (moins de 10 ans)	11 622	190 916	6,1%
Deux roues	86 720	2 373 000	3,7%
<b>Total</b>	<b>1 866 758</b>	<b>36 906 335</b>	<b>5,1%</b>

Source : Mémento de statistiques des transports – résultats 1999. Service Economique et Statistique (SES) du Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, 2001.

Le parc régional de véhicules (au total, 1,9 millions de véhicules dans la région) représente de l'ordre de 5 % du parc national.

Le secteur des transports routiers concentre presque les 2/3 de la consommation régionale de produits pétroliers.

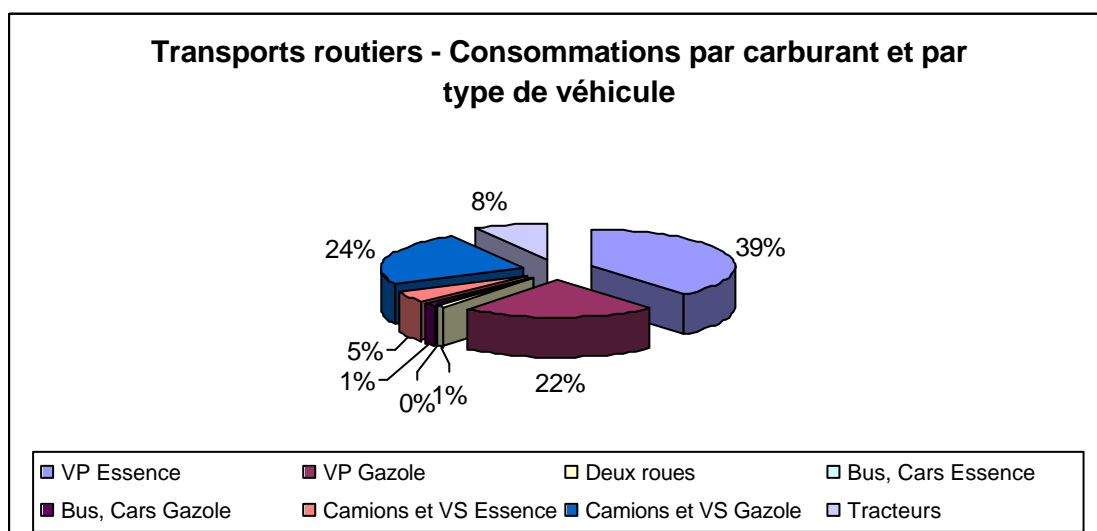
Le diesel représente presque 2/3 de cette consommation (soit 6 % de la consommation nationale de diesel du secteur).

Sur cet ensemble, les transports routiers représentent l'essentiel (cf. **Tableau 27 / Graphique 43**).

**Tableau 27 / Graphique 43 : Consommations d'énergie finale des transports routiers**

	Ktep		ktep
<b>VP Essence</b>	860	<b>Bus, Cars Gazole</b>	33
<b>VP Gazole</b>	482	<b>Camions et VS Essence</b>	100
<b>Deux roues motorisés</b>	19	<b>Camions et VS Gazole</b>	527
<b>Bus, Cars Essence</b>	0,7	<b>Tracteurs</b>	183
<b>Total</b>		<b>2 188</b>	

Source : ICE-GREEN



On trouvera en annexe le détail de la construction du bilan des consommations d'énergie du secteur des transports routiers.

### 5.2.3 Transport ferroviaire

Les consommations de carburants et d'électricité du transport ferroviaire sont évaluées à partir des volumes de fioul et les quantités d'électricité achetés en Bretagne par la SNCF en 1999.

La consommation par habitant due aux transports ferroviaires est trois fois moins élevée en Bretagne (5,7 tep/hab en 1999) qu'au niveau national (15, 5 tep/hab).

**Tableau 28 – Consommation d'énergie finale pour la traction des trains (ktep)**

Diesel	Electricité	Total
6,5	10	16,5

Source : SNCF

### 5.2.4 Transport aérien

Les consommations par type de carburants de l'aviation ont été obtenues grâce aux données de livraisons fournies par les principaux aéroports de la région<sup>5</sup>. On distingue le JET A1, kérosène destiné aux avions propulsés par des moteurs à turbine et l'Avgas, essence plombée utilisée pour la propulsion de petits avions à hélices ou à moteurs à pistons.

**Tableau 29 – Consommation d'énergie finale dans l'aviation en 1999 (ktep)**

Jet A1	Avgas	Total
36	0,5	36,5

Source : données fournies par les principaux aéroports de la région (cf. note de bas de page).

<sup>5</sup> Brest, Dinard-St Malo, Lannion, Lorient, Morlaix, Quimper, Rennes-St Jacques, Vannes, St Brieuc. Les données concernant l'aéroport de Redon ne nous ont pas été communiquées.

# 6. Agriculture

## 6.1 Caractéristique du secteur agricole breton

Nous présentons dans les tableaux qui suivent le parc d'élevage par département de la Bretagne, la capacité pour les poulets de chair et la superficie des cultures ( pour l'année 2000).

L'agriculture bretonne se caractérise par une spécialisation dans l'élevage. Selon l'INSEE Bretagne, « en 2000, sept exploitations sur dix ont une activité principalement tournée vers l'élevage ». Les unités de production animale « assurent environ 20% de la production nationale de lait, près d'un tiers de celle des veaux de boucherie, près de la moitié de celles de poulets de chair ou de dindes et plus de la moitié de celle de porcs »<sup>6</sup>.

Tableau 30 – Parc d'élevage breton en 1999

	Côtes d'Armor	Finistère	Ille-et-Vilaine	Morbihan	Bretagne	% France
Bovins	589 500	519 000	732 600	428 000	2 269 100	11%
<i>Dont vaches laitières</i>	200 000	177 000	246 000	162 000	785 000	19%
<i>dont vaches nourrices</i>	44 000	38 000	39 000	27 400	148 400	3%
Porcins	2 750 000	2 712 000	1 281 000	1 330 000	8 073 000	54%
<i>dont truies mères &gt; 50kg</i>	196 000	191 000	86 000	91 000	564 000	50%
Ovins	28 500	15 700	42 100	27 800	114 100	1%
Caprins	3 000	1 700	13 700	4 400	22 800	2%
Equidés	6 700	5 900	7 100	5 970	25 670	6%
Volailles gallus	32 100 000	21 470 000	6 975 000	17 422 000	77 967 000	38%
<i>dont poules pondeuses</i>	11 100 000	4 100 000	932 000	4 542 000	20 674 000	43%
<i>dont poulets de chair</i>	11 400 000	15 000 000	5 400 000	10 000 000	41 800 000	33%
Lapins	605 000	342 000	448 000	400 000	1 795 000	16%
<b>Total</b>	<b>59 022 700</b>	<b>44 572 300</b>	<b>16 202 500</b>	<b>34 440 570</b>	<b>90 266 670</b>	<b>34%</b>

Source : Tableaux de l'économie bretonne, INSEE Bretagne, édition 2001-2002

Tableau 31 – Capacité pour les poulets de chair en Bretagne en 1999 (m<sup>2</sup>)

	Côtes d'Armor	Finistère	Ille-et-Vilaine	Morbihan	Bretagne
Poulets de chair	1 401 650	1 570 600	865 550	2 419 700	6 257 500

Source : Recensement agricole 2000, AGRESTE Bretagne

<sup>6</sup> Source : Tableaux de l'économie bretonne, INSEE Bretagne, édition 2001-2002.

Pour ce qui concerne les productions végétales, l'agriculture bretonne est tournée vers la production de céréales (blé, orge et maïs). Cette production est essentiellement destinée à l'alimentation animale.

Vient ensuite la culture légumière, les principaux légumes produits étant le haricot vert, l'artichaut, le chou-fleur et la tomate.

**Tableau 32 – Superficie des cultures en 2000 (ha)**

	Côtes d'Armor	Finistère	Ille-et-Vilaine	Morbihan	Bretagne
Céréales	155 300	119 850	145 600	126 500	547 250
Oléagineux	10 900	5 000	9 500	8 070	33 470
Protéagineux	2 500	400	4 900	3 450	11 250
Pommes de terre	3 580	6 334	2 300	2 620	14 834
Principaux légumes	9 990	26 130	3 442	4 671	44 233
<i>Haricots verts</i>	<i>850</i>	<i>3 600</i>	<i>480</i>	<i>4 520</i>	<i>9 450</i>
<i>Artichauts</i>	<i>2 050</i>	<i>7 700</i>	<i>25</i>	<i>1</i>	<i>9 776</i>
<i>Choux-fleurs</i>	<i>7 000</i>	<i>14 600</i>	<i>2 856</i>	<i>130</i>	<i>24 586</i>
<i>Tomates</i>	<i>90</i>	<i>230</i>	<i>81</i>	<i>20</i>	<i>421</i>
<b>Total</b>	<b>182 270</b>	<b>157 714</b>	<b>165 742</b>	<b>145 311</b>	<b>651 037</b>
<b>Total en %</b>	<b>28%</b>	<b>24%</b>	<b>25%</b>	<b>22%</b>	<b>100%</b>

Source : Tableaux de l'économie bretonne, INSEE Bretagne, édition 2001-2002

## 6.2 Consommations d'énergie finale dans l'agriculture

Nous présentons dans le tableau qui suit la consommation d'énergie dans le secteur agricole breton.

La filière agricole la plus consommatrice est celle des cultures (consommation pour le chauffage des serres exclue), avec près de 40% des consommations d'énergie régionales de l'agriculture. Vient ensuite l'énergie consommée pour le chauffage des serres (35%). Même si l'agriculture bretonne est principalement spécialisée dans l'élevage, cette filière est celle qui consomme le moins d'énergie (25%).

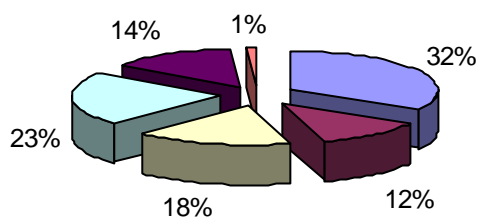
En ce qui concerne les produits énergétiques consommés, c'est le FOD qui vient en tête (32%), suivi de l'électricité (23%).

Il convient de souligner le fait que le bois est également utilisé dans l'agriculture, comme énergie de chauffage des serres (5 ktep, soit 3% de la consommation d'énergie pour ce poste-là).

Tableau 33/Graphiques 44 : Consommation d'énergie de l'agriculture (ktep)

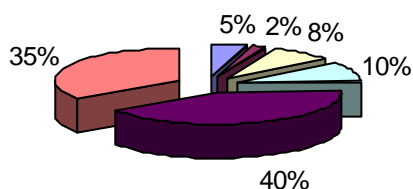
	Côtes d'Armor	Finistère	Ille-et-Vilaine	Morbihan	Bretagne
<b>ELEVAGE</b>	<b>32</b>	<b>31</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>115</b>
<b>Filière bovine laitière</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>22</b>
Gaz naturel	0,5	0,2	0,5	0,5	0,7
Electricité	5	5	6	4	21
Propane	0,5	0,1	0,5	0,5	0,4
<b>Filière bovine viande</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
Gaz naturel	0,1	0,1	0,2	0,1	0,5
Electricité	2	1	2,0	1	6
Propane	0,1	0,1	0,1	0	0,3
<b>Filière porcine</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>37</b>
Gaz naturel	0	0	0	0	0
Electricité	10	10	5	5	31
Propane	2	2	1	1	6
<b>Filière volaille</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>48</b>
Gaz naturel	2	2	1	3	8
Electricité	3	2	1	3	10
Propane	7	8	4	12	30
<b>CULTURES (SERRES EXCLUES)</b>	<b>52</b>	<b>45</b>	<b>48</b>	<b>42</b>	<b>187</b>
FOD	42	37	39	34	152
Electricité	10	8	9	8	34
<b>CHAUFFAGE DES SERRES</b>	<b>35</b>	<b>97</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>160</b>
Fioul lourd	12	34	9	0	56
Gaz naturel	18	49	13	0	80
Electricité	0	0	0	0	0
Propane	4	12	3	0	19
Bois	1	3	1	0	5
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>	<b>174</b>	<b>96</b>	<b>72</b>	<b>461</b>
FOD	43	37	39	34	153
Fioul lourd	12	34	9	0	56
Gaz naturel	18	49	14	0,2	81
Electricité	31	28	24	22	104
Propane	15	23	10	15	63
Bois	1	3	1	0	5

### Agriculture bretonne - consommation d'énergie par produit



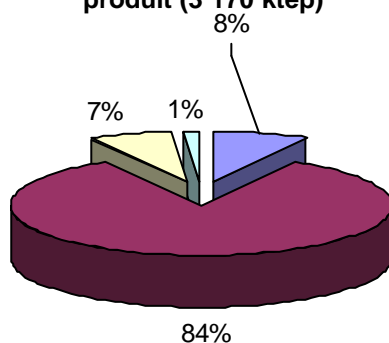
■ FOD ■ Fioul lourd ■ Gaz naturel ■ Electricité ■ Propane ■ Bois

### Agriculture bretonne - consommation d'énergie par filière



■ Filière bovine laitière ■ Filière bovine viande ■ Filière porcine  
 ■ Filière volaille ■ Cultures, serres exclues ■ Chauffage des serres

### Agriculture française - consommation d'énergie en 1999 par produit (3 170 ktep)



■ Gaz naturel ■ Produits pétroliers ■ Electricité ■ Bois

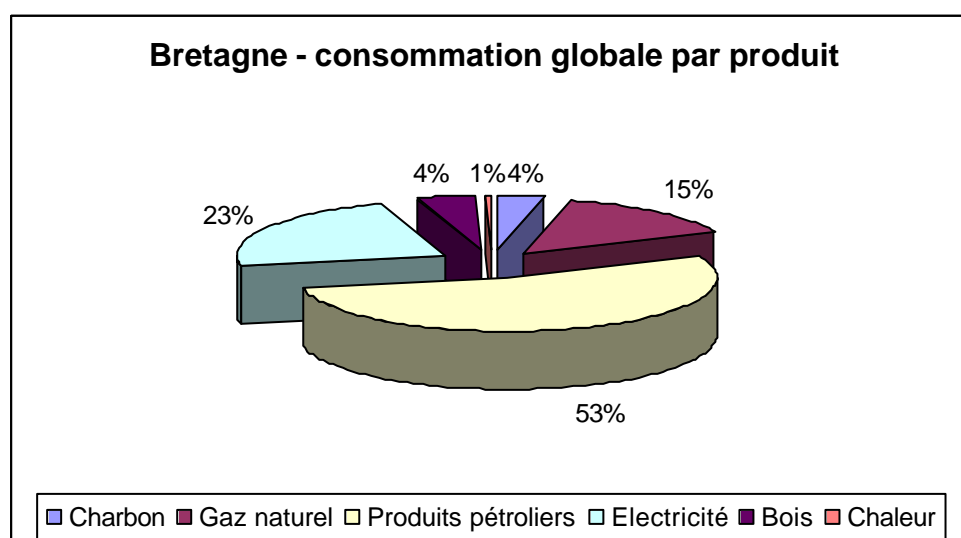
Par rapport à la situation France entière, on constate que l'agriculture bretonne consomme bien plus de gaz naturel (18% contre 8%) et d'électricité (23% contre 7%). A l'inverse, les produits pétroliers sont moins représentés en Bretagne qu'en France (58% contre 84%).

## 7. Bilan global de la demande d'énergie finale

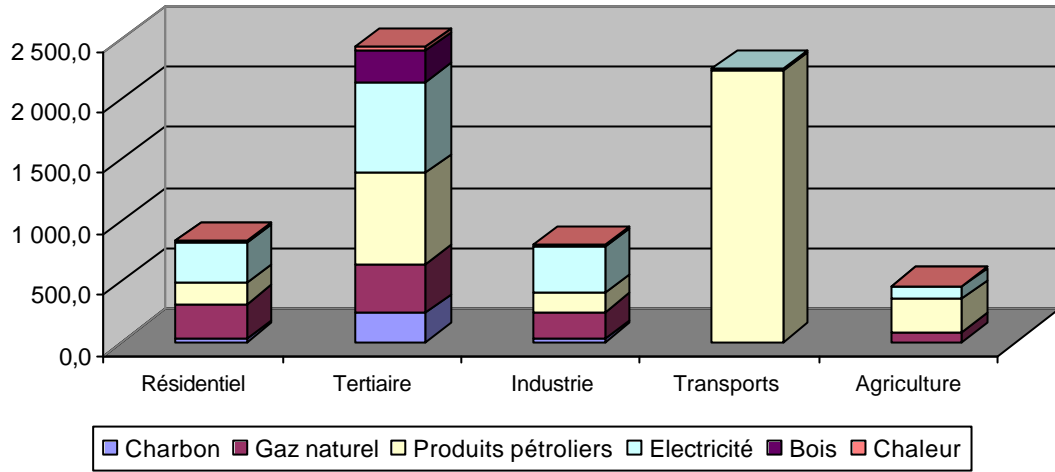
Nous présentons dans le tableau et les graphes suivants le bilan de la demande d'énergie, tous secteurs et toutes énergies, pour la Bretagne puis pour la France en 1999.

*Tableau 34/Graphiques 45 : Bretagne – Bilan de la demande d'énergie finale en 1999 (ktep)*

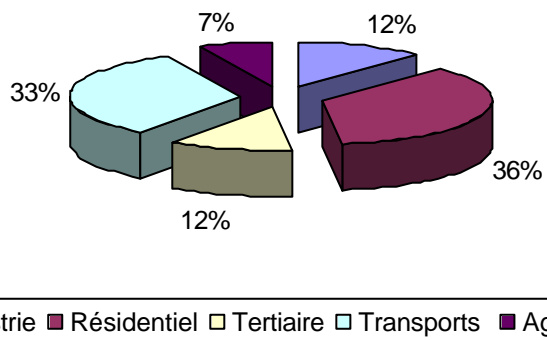
	Charbon	Gaz naturel	Produits pétroliers	Electricité	Bois	Chaleur	Total
Résidentiel	193	408	747	752	290	33	2 423
Tertiaire	22	224	162	372	2	11	792
Industrie	22	291	175	332	5	0	825
Transport			2 231	10			2 241
Agriculture	0	81	272	104	5	0	461
<b>Total</b>	<b>237</b>	<b>1 004</b>	<b>3 586</b>	<b>1 570</b>	<b>302</b>	<b>44</b>	<b>6 742</b>



**Répartition par secteur et par énergie de la consommation d'énergie en Bretagne (ktep, 1999)**



**Bretagne - consommation globale par secteur en 1999**

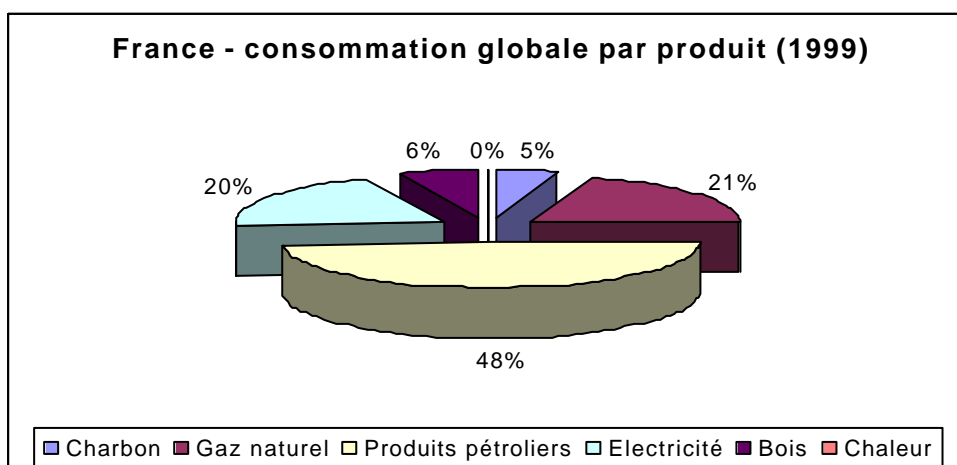
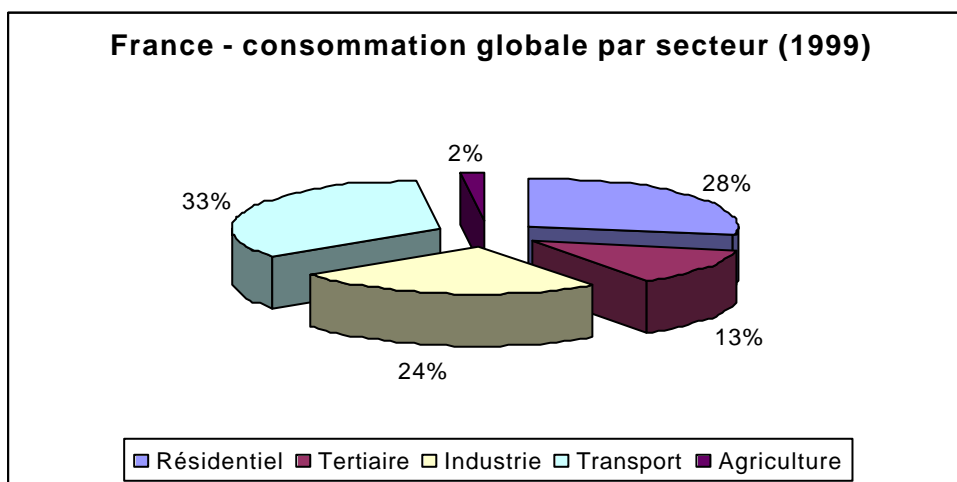


**Tableau 35/Graphiques 46 : France – Bilan de la demande d'énergie finale en 1999 (ktep)**

	Charbon	Gaz naturel	Produits pétroliers	Electricité	Bois	Chaleur	Total
<b>Résidentiel</b>	540	12 852	11 271	10 694	8 151	2 042	45 551
<b>Tertiaire</b>	873	5 541	3 978	6 890	76	399	17 757
<b>Industrie</b>	5 810	11 315	5 304	10 562	1 636	n.d.	34 627
<b>Transport</b>			48 470	2 480			50 950
<b>Agriculture</b>	0	252	2 653	224	40	n.d.	3 170
<b>Total</b>	<b>7 223</b>	<b>29 960</b>	<b>71 676</b>	<b>30 850</b>	<b>9 903</b>	<b>2 441</b>	<b>152 054</b>

Source : CEREN sauf données agriculture : ENERDATA et sauf transports : SES (Ministère des Transports).

\* n.d. : données non déterminées.



Globalement, la Bretagne a consommé 6 742 ktep en 1999, soit 4 % de la consommation nationale d'énergie.

Le bilan énergétique régional présente quelques spécificités, comparé au bilan national :

**Par produits :**

- La Bretagne consomme plus de produits pétroliers (53 % contre 48 %) et d'électricité (23 % contre 20 %);
- En revanche, la consommation de gaz est nettement inférieure (15 % contre 21 %);
- La contribution du bois est légèrement inférieure à celle que l'on observe au niveau de la France entière (4 % contre 6%).

**Par secteur :**

- L'habitat est le premier secteur consommateur (avec 36 % de la consommation globale), devant les transports (33 %). Au niveau national, cette situation est inversée avec les transports (33 %) qui devancent l'habitat (28 %);
- Le poids de l'industrie (12 %) est nettement inférieur à la situation nationale (24 %);
- Le secteur agricole (7 %) occupe une place nettement plus significative qu'à l'échelle nationale (2 %).
- Le poids du secteur tertiaire est identique (12 % contre 13 %).

**L'analyse de la situation énergétique bretonne met en évidence quelques autres caractéristiques:**

- Les transports représentent à eux seuls presque les 2/3 de la consommation régionale de produits pétroliers;
- L'habitat 50 % de la consommation régionale d'électricité. Plus globalement, l'habitat, le tertiaire et l'industrie concentrent la quasi-totalité de la consommation régionale d'électricité.
- Les secteurs de l'habitat et de l'agriculture sont a priori plus énergivores que pour la France entière (cf. **Tableau 31**). Des facteurs d'autre structurel justifient cette situation. En revanche, l'industrie est nettement moins grosse consommatrice d'énergie, ce qui s'explique aussi par des facteurs d'ordre structurel. Pour les transports et le tertiaire, la situation est a priori comparable à celle de la France Entière.

**Tableau 36 : Ratios de consommations d'énergie finale par habitant en 1999  
(tep/hab)**

	<b>Bretagne</b>	<b>France</b>
<b>Habitat</b>	0,83	0,70
<b>Tertiaire</b>	0,27	0,29
<b>Industrie</b>	0,28	0,59
<b>Transport</b>	0,76	0,79
<b>Agriculture</b>	0,09	0,05
<b>Total</b>	<b>2,25</b>	<b>2,43</b>

## **8. Bilan de l'offre et de la demande d'énergie**

Nous présentons sur les deux pages qui suivent l'offre d'énergie en Bretagne (réseaux de distribution d'électricité et de gaz, terminaux pétroliers et charbonniers, etc.) et le bilan énergétique global de la Bretagne pour 1999.

Graphique 47 : offre et approvisionnement énergétique en Bretagne en 1999

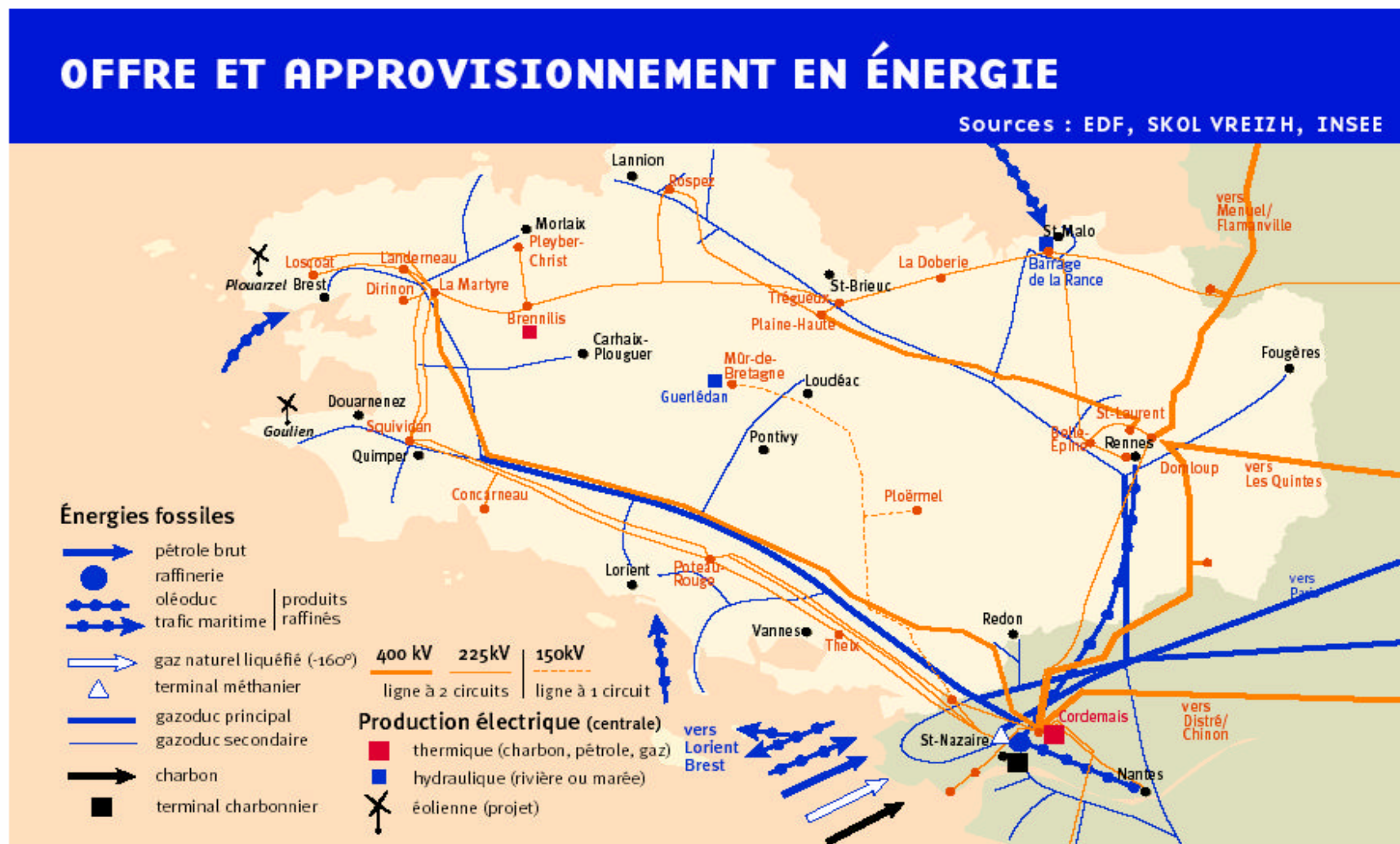


Tableau 37 : Bilan de la demande et de l'offre d'énergie en Bretagne en 1999 (ktep)

	Charbon	Gaz naturel	Produits pétroliers	Hydraulique	Electricité	Bois	Déchets	Chaleur	Total
Production bretonne	0,0	0,0	0,0	52,8		301,5	26,9		341,2
Approvisionnement hors Bretagne	277,0	1 003,8	3 683,0		1 498,2	0,0	0,0	0,0	6 490,3
<b>Consommation d'énergie primaire</b>	<b>237,0</b>	<b>1 003,8</b>	<b>3 683,0</b>	<b>52,8</b>	<b>1 498,2</b>	<b>301,5</b>	<b>55,3</b>	<b>0,0</b>	<b>6 831,5</b>
Centrales électriques, usines d'incinération exclues	0,0	0,0	-97,1*	-52,8*	69,7*			16,2*	-64,0
Usines d'incinération					10,2**		-55,3**	43,5**	-1,6
Pertes électriques, autoconsommation d'électricité ou de chaleur					-8,0***			-15,8	-23,8
<b>Consommation d'énergie finale</b>	<b>237,0</b>	<b>1 003,8</b>	<b>3 585,9</b>		<b>1 570,1</b>	<b>301,5</b>	<b>0,0</b>	<b>43,9</b>	<b>6 742,2</b>
Industrie	22,2	290,6	175,1		332,0	5,1	0,0	0,0	825,0
Résidentiel	192,8	408,3	746,5		752,3	290,0		33,1	2 423,1
Tertiaire	22,0	223,7	161,7		371,8	1,6		10,8	791,6
Transports			2 231,1		10,0				2 241,1
Agriculture	0,0	81,1	271,5		104,0	4,8		0,0	461,4

\* Estimations à partir des données DRIRE pour l'année 2001. Les besoins en combustibles fossiles ont été évalués en considérant que le rendement électrique des centrales thermiques est de 30% et le rendement thermique (production de chaleur en co-génération) de 50%.

\*\* Estimations à partir des données de l'Observatoire régional des déchets. Une partie de l'énergie produite par les incinérateurs de déchets est directement consommée par les usines d'incinération (autoconsommation d'énergie). Nous avons supposé que l'énergie auto-consommée était intégralement sous forme de chaleur.

\*\*\* Les pertes ont été estimées en prenant un ratio moyen de 10% de la production d'électricité.

## 9. Bilan des émissions de CO<sub>2</sub>

A partir des bilans énergétiques élaborés dans le chapitre précédent, un bilan de pollution a été établi pour le principal produit polluant gazeux, à savoir le CO<sub>2</sub>, et pour chaque secteur d'utilisation de l'énergie (résidentiel, tertiaire, industrie, agriculture et transports), en pondérant les consommations d'énergie par des hypothèses sur les facteurs d'émissions (données **CITEPA**).

Nous donnons en parallèle, le bilan d'émissions de CO<sub>2</sub> de pour la France entière.

La détermination du contenu en CO<sub>2</sub> du kWh électrique est un problème méthodologique. Plusieurs options sont possibles, dont :

- Prendre en compte un contenu moyen (au niveau de la France) en CO<sub>2</sub> du kWh électrique consommé et l'affecter à chaque secteur consommateur, en proportion de l'électricité consommée.
- Estimer le contenu en CO<sub>2</sub> du kWh électrique en fonction de l'heure à laquelle il est consommé, pour tenir compte du fait que les centrales thermiques, c'est-à-dire qui émettent le plus de gaz à effet de serre du fait du processus de combustion, fonctionnent surtout en période de pointe (tout au moins dans le contexte français, dont le parc de production en base est essentiellement composé de centrales nucléaires). Cette méthode revient à affecter un contenu en CO<sub>2</sub> du kWh différent pour chaque usage (la cuisson dans le résidentiel, par exemple, est un usage plus étalé dans la journée que ne l'est le chauffage. A ce titre, son usage fait moins appel à des équipements de pointe que le chauffage).

Cette deuxième option fait l'objet d'un consensus au niveau national. C'est elle que nous retenons pour construire les bilans d'émissions de CO<sub>2</sub>.

Pour ce qui concerne le bois, les émissions de CO<sub>2</sub> ne sont pas nulles, même si elles sont plus que compensées par l'augmentation de la surface des forêts en France. Cependant, comme le préconise le Réseau des Agences Régionales de l'Energie et de l'Environnement (RARE), au niveau régional et en l'absence d'études fines sur les consommations de bois énergie et sur les puits de carbone, on ne prend pas en compte ces émissions<sup>7</sup>.

Enfin, les émissions liées à la consommation de chaleur en Bretagne n'ont pas été prises en compte.

Nous résumons dans le tableau suivant les différents coefficients d'émission pris en compte pour établir les émissions de CO<sub>2</sub> de la région Bretagne.

Tableau 38 – Coefficients d'émission de CO2 retenus (tCO2/tep)

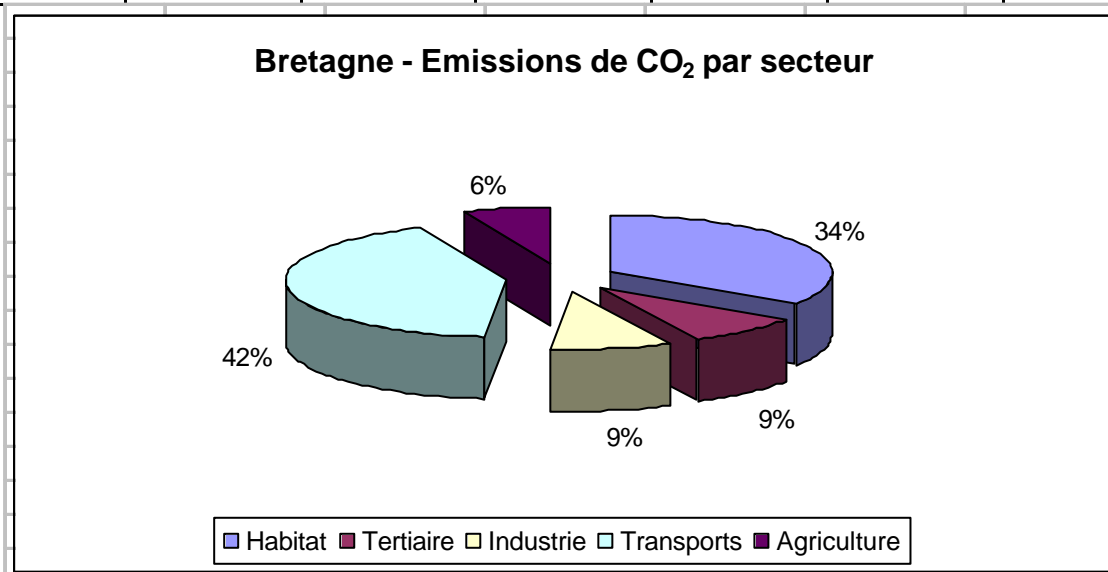
	Charbon	Gaz naturel	Produits pétroliers	Electricité	Bois
<b>Résidentiel</b>	4,2	2,4	3,0		0
<i>Chauffage</i>				2,6	
<i>Eclairage</i>				3,4	
<i>Electroménager</i>				1,7	
<b>ECS et cuisson</b>				0,3	
<b>Tertiaire</b>	4,2	2,4	3,0		0
<i>Chauffage</i>				2,6	
<i>Eclairage</i>				2,1	
<i>Autres usages</i>				0,3	
<b>Industrie</b>	4,2	2,4	3,0	0,3	0
<b>Transport</b>	4,2	2,4	3,1	0,3	0
<b>Agriculture</b>	4,2	2,4	3,0	0,3	0

Source : CITEPA, sauf Electricité : note ADEME – Service Economie.

<sup>7</sup> Cf. Bilan régional des émissions de gaz à effet de serre liées à l'énergie, Cahier technique n°2, RARE, 2002.

**Tableau 39 / Graphiques 48 : Bretagne – Analyse des émissions de CO<sub>2</sub> (kt CO<sub>2</sub>)**

	Charbon	Gaz	Produits pétroliers	Electricité	Bois	Total
Résidentiel	974	977	2 269	1 410	0	5 631
Tertiaire	92	536	492	337	0	1 458
Industrie	92	697	532	116	0	1 436
Transports	0	0	6 934	3	0	6 937
Agriculture	0	194	826	36	0	1 057
<b>Total</b>	<b>1 158</b>	<b>2 404</b>	<b>11 053</b>	<b>1 903</b>	<b>0</b>	<b>16 518</b>



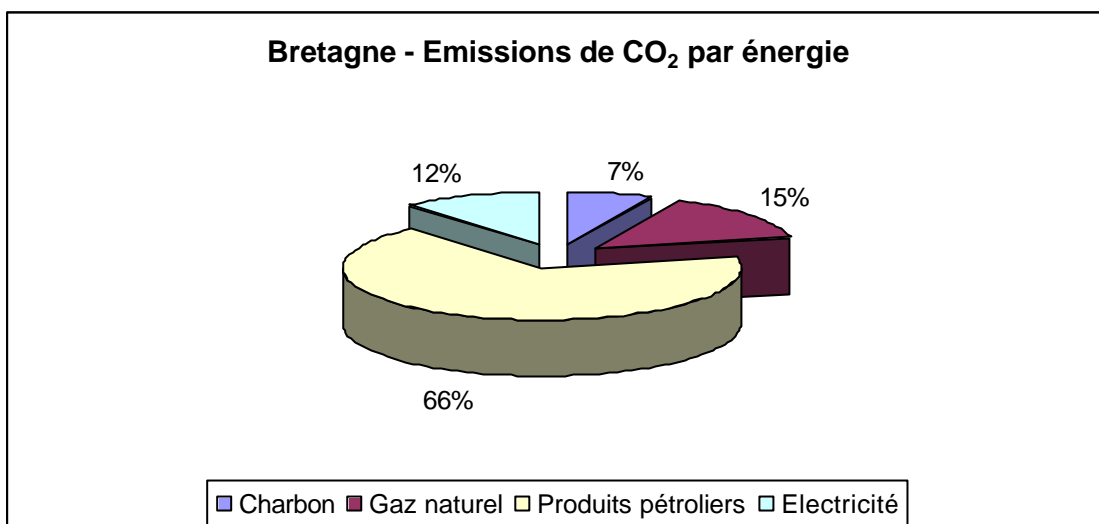
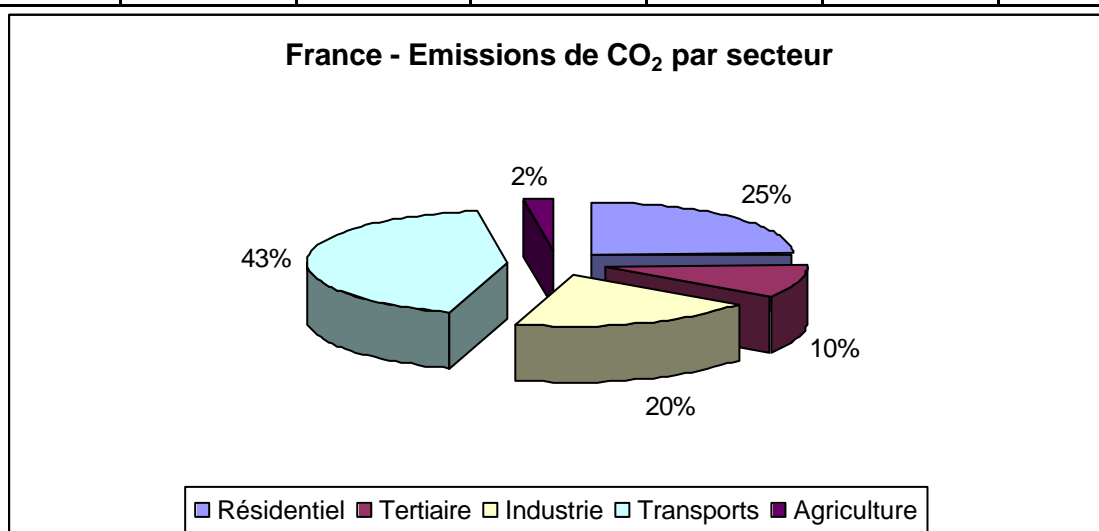
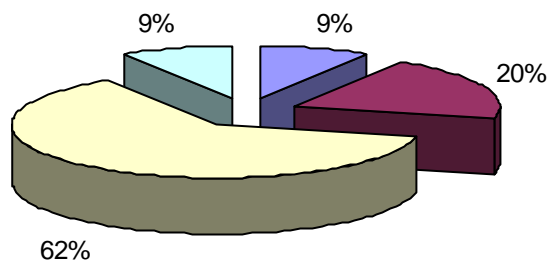


Tableau 40 / Graphiques 49 : France – Analyse des émissions de CO<sub>2</sub> (kt CO<sub>2</sub>)

	Charbon	Gaz	Produits pétroliers	Electricité	Bois	Total
<b>Résidentiel</b>	2 258	30 768	34 241	20 594	0	87 861
<b>Tertiaire</b>	3 651	13 265	12 085	6 674	0	35 675
<b>Industrie</b>	24 297	27 088	16 114	3 684	0	71 184
<b>Transports</b>	0	0	150 645	865	0	151 510
<b>Agriculture</b>	0	603	8 060	78	0	8 741
<b>Total</b>	<b>30 207</b>	<b>71 724</b>	<b>221 145</b>	<b>31 896</b>	<b>0</b>	<b>354 971</b>



### France - Emissions de CO<sub>2</sub> par énergie



■ Charbon ■ Gaz ■ Produits pétroliers ■ Electricité

# ANNEXE 1 : construction du bilan du secteur des transports routiers

## 1. INTRODUCTION

Cette annexe présente la façon dont a été construit le bilan des consommations d'énergie des transports routiers de la région Bretagne pour l'année 1999. Nous présentons ici le bilan énergétique des transports routiers par mode de transport, toutes énergies confondues d'abord et par énergie ensuite.

## 2. METHODOLOGIE

Pour chaque catégorie de véhicule, on estime la consommation d'énergie par le produit du parc de véhicules par le kilométrage annuel moyen et par la consommation unitaire (consommation d'énergie par véhicule.km).

Cette méthodologie simplifiée considère le parc des véhicules comme étant représentatif du trafic de routier en Bretagne. Considérer que seul le parc de véhicules bretons est susceptible de consommer de l'énergie en Bretagne comporte un biais. En effet, des véhicules immatriculés en dehors de Bretagne peuvent consommer des carburants en Bretagne. A l'inverse, des véhicules immatriculés en Bretagne peuvent consommer davantage de carburants en dehors de la région. L'hypothèse retenue (*i.e.* considérer que le parc de véhicules comme étant une variable représentative du trafic routier breton) revient à considérer qu'il y a autant de véhicules immatriculés en Bretagne qui consomment à l'extérieur de la région que de véhicules immatriculés hors Bretagne qui consomment en Bretagne.

Un travail de comptage des véhicules sur l'ensemble de tronçons de routes permettrait d'obtenir des données plus précises, mais nécessite de mettre en œuvre une méthodologie qui ne rentre pas dans le cadre de cette étude.

Par ailleurs, les consommations unitaires utilisées sont des valeurs moyennes qui ne tiennent pas compte des cycles de conduites (vitesse, type de route, style de conduite...).

De plus, cette méthodologie a le mérite de fournir des données plus précises que celles du CEREN, qui considère que les quantités de carburants livrées en Bretagne correspondent à la consommation bretonne (l'approche du CEREN n'évite pas le biais énoncé plus haut).

Nous avons distingué les consommations d'énergie en fonction des catégories de véhicules et de l'énergie (essence et diesel).

Les catégories de véhicule retenues sont au nombre de cinq :

- **Voitures particulières (VP) ;**
- **Deux roues.** Nous différencions les cyclomoteurs des motocyclettes. Les cyclomoteurs ne sont pas immatriculés, ont une cylindrée inférieure à 50cm<sup>3</sup> ; ils incluent les scooters. Les motocyclettes sont immatriculées et ont une cylindrée supérieure à 50cm<sup>3</sup>.
- **Autobus et autocars.** Les autobus circulent principalement en ville et comportent des places assises et debout tandis que les autocars ne comportent que des places assises pour le transport collectif routier ou touristique.
- **Camions, camionnettes et véhicules spéciaux.** Un camion est un véhicule routier rigide conçu pour le transport de marchandises et dont le poids total autorisé en charge (PTAC)<sup>8</sup> excède 3 500 kg. Il appartient à la catégorie des poids lourds. Une camionnette ou Véhicule Utilitaire Léger (VUL) est conçue soit pour le transport de marchandises, soit pour le transport de voyageurs, et a un PTAC inférieur à 3 500 kg. Les véhicules spéciaux ne sont pas à proprement parler des véhicules de transports, ce sont – entre autres – les ambulances, les véhicules d'incendie, les bennes à ordures, les véhicules de dépannage et ceux de travaux publics.
- **Tracteurs routiers.** Les tracteurs routiers sont conçus pour le remorquage d'autres véhicules routiers non automobiles (essentiellement semi-remorques). Ils appartiennent à la catégorie des poids lourds.

### 3. BILAN TOUTES ENERGIES CONFONDUES

#### 3.1 Sources consultées

##### *Ouvrages*

---

<sup>8</sup> Total du poids du véhicule à l'arrêt et en ordre de marche (y compris le poids du conducteur et de toutes les autres personnes transportées en même temps) et du poids de chargement déclaré admissible.

[1] Barbusse S. «Motocycles, cyclomoteurs : émissions de polluants et consommation d'énergie. Premiers constats», données et référence, ADEME, département technologies et transports

[2] DAEI/SES-INSEE, « 38ème rapport de la commission des comptes de la nation », 2001

[3] DGEMP, « Tableaux des consommations d'énergie, édition 2001 », Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie, 2002.

[4] Hivert L., «Le parc automobile des ménages (fin d'année 1996) », rapport INRETS-ADEME, 1998.

[5] QUIN C., DUPREZ F., BOURGIS N. « Compte national du transport de voyageur (1998), Rapport au ministre de l'équipement, des transports et du logement », CERTU, Ministère de l'équipement, des Transports et du logement, Systra, 2001.

[6] Services Economique et Statistiques (SES) ; « Mémento de statistiques des transports, résultats 1999 », Ministère de l'équipement, des transports et du logement, Direction des affaires économiques et internationales, 2001.

[7] SES «Données détaillées ; Le marché des véhicules ; Immatriculations en 2000, parcs au 1er janvier 2001 ». Ministère de l'équipement, des transports et du logement, Direction des affaires économiques et internationales, 2001.

[8] SES, «Données détaillées; Utilisation des véhicules de transport routier et marchandises en 2001 », Ministère de l'équipement, des transports et du logement, Direction des affaires économiques et internationales, 2002.

### **Sites**

[http://www.securiteroutiere.equipement.gouv.fr/observatoire/synthese/ea\\_circu.pdf](http://www.securiteroutiere.equipement.gouv.fr/observatoire/synthese/ea_circu.pdf)

<http://www.utp.fr> ;. site de l'Union des Transporteurs Publics

<http://www.transbus.org/>

### 3.2 Voitures particulières

#### **Parc**

Le parc des véhicules breton de 1 449 079 provient du SES.

#### **Kilométrage annuel**

L'INRETS<sup>9</sup> publie un kilométrage annuel moyen national pour les véhicules particuliers de 14 100 km.

#### **Consommation unitaire**

Les données de consommation unitaire sont fournies par la même étude de l'INRETS et reprennent les données du panel SECODIP<sup>10</sup>. La consommation unitaire est estimée à 7,63 litres/100km.

### 3.3 Deux roues

#### **Parc**

Nous distinguons les cyclomoteurs des motocycles.

- Motocycles :

Le pourcentage des immatriculations bretonnes de motocycles (7 083) par rapport aux immatriculations nationales de motocycles (193 817) est appliqué au parc national de motocycles (912 000), ce qui permet d'estimer le parc régional de motocycles breton (33 328).

Le parc national provient du site internet de la Chambre syndicale nationale du motocycle, les immatriculations du SES<sup>11</sup>.

- Cyclomoteurs :

On calcule d'abord la part des motocycles (912 000) dans le parc national des deux roues (2 373 000), qui est de 38,4%, ratio que l'on applique au parc des motocycles (33 328), pour estimer le parc des deux-roues breton breton : 86 718. Ceci permet ensuite d'obtenir le parc régional des

---

<sup>9</sup> cf [4]

<sup>10</sup> Société d'Études de la Consommation, Distribution et Publicité. Le recrutement est effectué à partir d'un panel de ménages, auxquels on demande s'ils acceptent de participer au panel de voitures. La représentativité est obtenue à l'aide de onze critères :

Ménages : structure par région de résidence, habitat, effectif du foyer, âge du chef de ménage, revenu du foyer, degré de motorisation

Voitures : structure par type de carburant et puissance du véhicule, région SECODIP (huit régions), rang du véhicule, origine (marques françaises, étrangères), âge du véhicule (année de première mise en circulation)

On obtient ainsi un panel représentatif du parc national de voitures particulières, des conducteurs et des ménages motorisés. Le panel comprend 3 300 voitures appartenant à des particuliers (il n'y a pas de véhicules de société)

Les automobilistes notent leurs achats de carburant et les kilométrages au compteur correspondants. Les carnets portent sur une quinzaine de jours, et sont renvoyés deux fois par mois. Le panel comprend 3 300 voitures appartenant à des particuliers (il n'y a pas de véhicules de société).

cyclomoteurs, par différence : 53 392.

Les estimations de parcs des cyclomoteurs et motocycles au niveau national sont disponibles sur le site internet de la Chambre syndicale Nationale du Motocycle.

### ***Kilométrage annuel***

Le kilométrage annuel moyen des motocycles et cyclomoteurs est repris des chiffres estimés par l'Ademe<sup>12</sup>. Pour les motocycles, le kilométrage utilisé (8000 km) est obtenu en faisant la moyenne de la fourchette établie par l'Ademe (6000-10000).

### ***Consommation unitaire***

Les consommations unitaires proviennent de l'étude de l'Ademe<sup>13</sup>. La consommation unitaire des cyclomoteurs est de 3,3 litres/100km.

La consommation unitaire des motocycles (6,6 litres/100km) est obtenue en faisant la moyenne de la fourchette établie par l'Ademe (6.2-7l/100km).

## **3.4 Autobus et autocars**

### ***Parc***

Le parc breton de 4 453 véhicules est celui du SES<sup>14</sup>.

Il est utile de distinguer les autobus des autocars car leur consommation unitaire est différente. Le nombre d'autobus breton est par hypothèse égal à la flotte en service des transporteurs publics soit 698<sup>15</sup>. Ces données sont accessibles par comptage du parc de véhicules des entreprises membres de plein droit de l'Union des Transporteurs Publics pour la région Bretagne.

### ***Kilométrage annuel***

Il est difficile d'évaluer le kilométrage moyen car selon l'année de publication des données, les chiffres varient beaucoup.

Le kilométrage annuel serait évalué à 49 986 km si l'on prend en compte le nombre de kilomètres parcourus (2 milliards) en 1999 sur le parc national des bus et cars de 1999 dans les résultats de 1999 (42565<sup>16</sup>). Les kilomètres<sup>17</sup> parcourus sont accessibles sur le site Internet de la sécurité routière

---

<sup>11</sup> Cf [6] p 127.

<sup>12</sup> Cf [1]

<sup>13</sup> Cf [1]

<sup>14</sup> Cf [6] p 99

<sup>15</sup> Site de l'Union des Transporteurs Publics.

<sup>16</sup> Cf [6] p 115

<sup>17</sup> [http://www.securiteroutiere.equipement.gouv.fr/observatoire/synthese/ea\\_circu.pdf](http://www.securiteroutiere.equipement.gouv.fr/observatoire/synthese/ea_circu.pdf)

et sont issus des Comptes des transports de la nation. Mais ce kilométrage diminue si l'on considère l'année 2001 : dans un document de résultats 2001, le parc est alors de 84 961<sup>18</sup> et le kilométrage de 23 540 km.

Etant donné le grand écart qui existe entre les deux kilométrages, nous avons choisi de retenir le chiffre publié sur le site Internet du Comité Français des Constructeurs automobiles, qui retient pour l'année 1999, un kilométrage de 27 900 km.

### ***Consommation unitaire***

La consommation unitaire est différente selon le type de véhicule : un autobus consomme plus car il circule en milieu urbain (42,1 litres/100km), tandis qu'un autocar circulant en milieu semi-rural ou rural consomme moins (29,4 litres/100km). Ces données sont issues du Ministère de l'équipement au niveau national pour l'année 1999<sup>19</sup>.

## **3.5 Camions, camionnettes et véhicules spéciaux**

### ***Parc***

Le parc breton des camions, camionnettes et véhicules spéciaux en 1999 est de 273 003 (données du SES<sup>20</sup>). Pour évaluer le parc des VUL breton, on calcule le pourcentage des VUL de PTAC inférieur à 3 tonnes (4 665 750) par rapport au parc national des camions, camionnettes et véhicules spéciaux (4 984 586), ratio (93,6%) qui est ensuite appliqué au parc régional. Le parc de VUL breton ainsi estimé est de 255 540 véhicules.

Le parc des camions et véhicules spéciaux est obtenu en faisant la différence entre le parc total breton et le parc des VUL, soit 17 463 véhicules.

### ***Kilométrage annuel moyen***

Nous avons retenu, pour estimer les kilométrages annuels moyens, les données du CCFA, qui différencient les VUL des poids lourds. Le kilométrage des VUL est ainsi de 16 000 km et celui des PL de 48 800 km.

### ***Consommation unitaire***

La consommation unitaire des VUL provient des données du CCFA ; elle est calculée comme la moyenne des valeurs extrêmes de la fourchette 9,61-9,72 qui correspondent aux consommations unitaires, soit 9,67 litres/100km.

---

<sup>18</sup> cf [7] p 48

<sup>19</sup> cf [3].

<sup>20</sup> Cf [6] p 99.

La valeur de la consommation unitaire des PL retenue est celle du CCFA, c'est-à-dire de 37,69 litres/100km.

### **3.6 Tracteurs routiers**

#### ***Parc***

Le parc breton 1999 des tracteurs routiers est de 11 622 et est issu des données du SES<sup>21</sup>.

#### ***Kilométrage annuel moyen***

Nous faisons l'hypothèse que le kilométrage annuel moyen des tracteurs routiers est le même que celui des camions, soit 48 800 km.

#### ***Consommation unitaire***

La consommation unitaire des tracteurs routiers de 37,7 litres/100km est issue des tableaux des consommations d'énergie en France<sup>22</sup>.

### **3.7 Consommation totale**

La conversion en tep des données de consommation obtenues en litres s'effectue en appliquant un facteur de 1/1165.

---

<sup>21</sup> Cf [6] p 99

<sup>22</sup> cf [3].

#### 4. BILAN PAR ENERGIE

Essence							
	VP essence	Deux roues		Autocars et autobus		Camions, camionnettes et véhicules spéciaux	
		Cyclomoteurs	Motocycles	Autobus	Autocars	VUL	Camions
Parc au 1er janvier 2000	1028846	53392	33328	14,309	76,9775	56484,5616	3860
Kilométrage annuel moyen	11730	2300	8000	27900	27900	8500	48800
Consommation Unitaire (CU) l/100km	8,30	3,4	6,6	42,11	29,4	9,61	37,69
CU*parc*km (litres)	1001674265	4175276	17597184	168112	631416	46139414	70996295
Consommation en ktep	859,55	3,58	15,10	0,14	0,54	39,59	60,92
<b>Totaux</b>	<b>859,55</b>	<b>18,68</b>		<b>0,69</b>		<b>100,52</b>	
		<b>979,43</b>					

Diesel						
	VP	Autobus et autocars		Camions, camionnettes et véhicules spéciaux		Tracteurs routiers
		Autobus	Autocars	VUL	Camions et véhicules spéciaux	
Parc au 1er janvier 2000	420232,91	680,55	3661,125	199040,106	13601,9307	11622
Kilométrage annuel moyen	19901,00	27900	27900	18800	48800	48800
Consommation Unitaire (CU) l/100km	6,72	42,11	29,4	9,72	37,69	37,7
CU*parc*km (litres)	561997306	7995571	30030744	363717928	250176503	213816907
Consommation en ktep	482	7	26	312	215	183
<b>Totaux</b>	<b>482</b>	<b>33</b>		<b>527</b>		<b>1 225</b>

#### 4.1 Voitures particulières

##### Parc

Selon l'Ademe<sup>23</sup>, 60% du parc des véhicules particuliers est composé de véhicules fonctionnant à l'essence. Pour permettre une évaluation plus fine, nous faisons l'hypothèse que l'INRETS<sup>24</sup> a utilisé la répartition essence/diesel pour calculer le kilométrage annuel moyen toutes énergies confondues des voitures particulières.

<sup>23</sup> [1] « Une avancée très significative dans la dépollution des véhicules Diesel »: les filtres à particule. L'Ademe les a testées. Communiqué de presse du 20.09.02, disponible sur [www.ademe.fr/presse/Communique/CP-2002-09-20.htm](http://www.ademe.fr/presse/Communique/CP-2002-09-20.htm)

<sup>24</sup> cf [4].

Nous détaillons ci-dessous le calcul permettant d'aboutir à cette répartition.

Soit x le pourcentage de véhicules du parc des VP fonctionnant à l'essence et y le pourcentage de véhicules fonctionnant au diesel.

$$x\% \cdot 11\,730 + x\% \cdot 19\,901 = 14\,100$$

Kilométrage annuel moyen : 11730 VP essence ; 19901 VP diesel et 14100 VP.

$$\text{Or, } x + y = 100$$

$$\text{D'où } (100-y)\% \cdot 11\,730 + y\% \cdot 19\,901 = 14\,100$$

$$\text{Et } y = [(14\,100 - 11\,730) / (19\,901 - 11\,730)] \cdot 100$$

$$y = 29\%$$

$$x = 71\%$$

Nous connaissons le parc de véhicules breton total (1 449 079), nous appliquons le ratio précédent pour estimer le nombre de véhicules essence (1 028 846) et diesel (420 232).

Le parc des véhicules légers fonctionnant au Gaz Naturel pour véhicule (GNV) est estimé<sup>25</sup> au niveau national à 1 500 en 1999, ceux fonctionnant à l'électricité à 2 000 et au Gaz de Pétrole Liquéfié (GPL) à 150 000. Le SES ne publie pas de parc ni d'immatriculations pour ces trois catégories de véhicules. N'ayant pas plus de précision pour pouvoir déterminer le parc breton et compte tenu de leur faible représentativité au niveau national, nous n'avons pas établi de bilan pour ces trois types d'énergie.

### ***Kilométrage annuel***

L'INRETS<sup>26</sup> a publié un kilométrage annuel moyen national pour les véhicules particuliers selon le type d'énergie pour l'année 1999. 11730 km pour les VP essence, 19901 km pour les VP diesel. et 14 100 km correspond pour l'ensemble des VP.

### ***Consommations unitaires***

Les données sont issues du panel SECODIP<sup>27</sup>. Les consommations unitaires sont de 8,3 litres/100km pour les VP essence et 6,72 litres/100km pour les VP diesel.

---

<sup>25</sup> Gaz de France in [http://www.industrie.gouv.fr/energie/gaz/textes/se\\_gnv.htm](http://www.industrie.gouv.fr/energie/gaz/textes/se_gnv.htm)

<sup>26</sup> cf [4]

<sup>27</sup> cf [4]

## 4.2 Deux roues

Les deux roues fonctionnent à l'essence, on reprend donc les consommations finales trouvées dans le bilan toutes énergies à savoir 3,6 ktep pour les cyclomoteurs et 15,1 ktep pour les motocycles.

## 4.3 Autobus et autocars

Afin de déterminer la part des bus et autocars fonctionnant au diesel et à l'essence, nous appliquons le ratio national obtenu à partir des données du SES<sup>28</sup>. On trouve que 97,5% du parc national des autobus et autocars fonctionnent au diesel (82 845 / 84 961) et 2,1% à l'essence(1 743 / 84 961)<sup>29</sup>.

Les consommations unitaires retenues sont les mêmes que pour le bilan toutes énergies confondues.

## 4.4 Camions, camionnettes et véhicules spéciaux

### **Parc**

Nous connaissons le parc des VUL et des poids lourds bretons (voir bilan précédent).

Afin de différencier la part des VUL essence sur le total des VUL, nous cherchons le ratio au niveau national et nous l'appliquons au parc breton.

Au niveau national, il y a ainsi 1 031 331 VUL de moins de 3 tonnes fonctionnant à l'essence sur 4 665 755 VUL : 22% des VUL fonctionnent à l'essence. En appliquant ce ratio, nous pouvons estimer le parc breton des VUL essence à 3 493 véhicules et des VUL gazole à 1 990 040 véhicules.

Le parc des camions essence est de 3 860 véhicules et celui des camions gazole de 13 601.

### **Kilométrage**

Les kilométrages annuels moyens sont donnés par le CCFA. Les VUL fonctionnant à l'essence roulent en moyenne 8 500 km, et ceux fonctionnant au gazole 18 800 km.

Nous n'avons pas de données sur les kilométrages qui différencient poids lourds essence et diesel. Nous avons donc retenu le même que pour le bilan toutes énergies confondues, soit 48 800 km.

### **Consommations unitaires**

Les consommations unitaires proviennent aussi du CCFA. Elles sont de 9,61 litres/100km pour les VUL essence et 9,72 litres/100km pour les VUL diesel. Celles des camions essence sont de 37,7l/100km ; nous conservons ce chiffre pour le gazole.

---

<sup>28</sup> Cf. [7], p 49

<sup>29</sup> Selon Transbus, site consacré aux transports urbains, la région Bretagne possède 4 bus aux GNV dans la ville de Quimper.

#### **4.5 Tracteurs routiers**

Nous considérons qu'ils fonctionnent tous au diesel et que leur kilométrage et leurs consommations sont les mêmes que les camions.

# Annexe 2 : Consommations unitaires retenues pour construire le bilan des consommations d'énergie finale dans les secteurs résidentiel, tertiaire et agricole

## 1. RESIDENTIEL

### 1.1 Chauffage : consommations unitaires (tep/logement)

Consommation unitaire à climat normal (tep/logement) en 1999				
	Maison individuelle		Logements dans un immeuble collectif	
	Avant 1975	Après 1975	Avant 1975	Après 1975
<b>Chauffage central collectif (CCC)</b>				
Chauffage urbain			1,58	1,42
Gaz naturel			1,29	1,02
Fuel			1,21	1,02
Electricité			0,36	0,25
GPL			0,00	0,00
Charbon et bois			1,24	1,01
<b>Chauffage central individuel (CCI)</b>				
Chauffage urbain	1,40	0,88		
Gaz naturel	1,71	1,27	0,99	0,89
Fuel	1,90	1,52	1,54	1,29
Electricité	0,74	0,52	0,36	0,25
GPL	1,20	0,94	0,94	0,78
Charbon et bois	3,80	3,32	3,13	2,93
<b>Sans chauffage central (SCC)</b>				
Chauffage urbain	-	-	-	-
Gaz naturel	0,90	0,69	0,49	0,35
Fuel	1,19	0,91	0,88	0,78
Electricité	0,74	0,52	0,36	0,25
GPL	0,46	0,48	0,38	0,37
Bois	1,91	1,63	1,79	1,53
Charbon	1,12	1,00	0,91	0,70

Facteur de correction de climat : 0,92.

### 1.2 Eau chaude sanitaire : consommations unitaires (tep/logement)

	Maison individuelle		Logements en immeuble collectif	
		CU (tep/logt)		CU (tep/logt)
<b>Eau chaude centralisée</b>				
Urbain		0,50		0,35
Gaz naturel		0,23		0,18
Fuel		0,36		0,37
Electricité		0		0
GPL		0,33		0,17
Charbon et bois		0,53		0,25
<b>Eau chaude indépendante</b>				
Urbain		0		0
Gaz naturel		0,22		0,11
Fuel		0		0
Electricité		0,15		0,12
GPL		0,14		0,09
Charbon et bois		0		0

### 1.3 Cuisson : consommation unitaire (tep/logement)

	Maison individuelle		Logements en immeuble collectif	
		CU		CU
Chauffage Urbain		-		-
Gaz naturel		0,12		0,08
Fuel				
Electricité		0,06		0,04
GPL		0,07		0,06
Charbon et bois		-		-

#### 1.4 Usages spécifiques : consommations unitaires (tep/logement) et taux d'équipement (%)

	Maison individuelle		Logement en immeuble collectif	
	Taux d'équipement (%)	CU (tep/logement)	Taux d'équipement (%)	CU (tep/logement)
Froid	55,45%	0,06	55,45%	0,04
Lavage	67,15%	0,05	67,15%	0,04
Autres (y compris éclairage)	100%	0,10	100%	0,08

## 2. TERTIAIRE

### 2.1 Chauffage

#### Surfaces chauffées en Bretagne (1000 m<sup>2</sup>)

	Cafés, hôtels, restaurants	Habitat comm.	Santé	Enseignement, recherche	Sport, culture, loisir	Bureaux	Commerces	Transport
FOD	601	1554	1322	3867	571	1628	1637	205
Gaz naturel	1227	994	2683	5201	1676	2982	2281	411
Electricité	592	278	757	746	502	1088	3410	278
Autres	0	15	33	587	194	207	102	4
Toutes énergies	151	55	65	493	3	151	165	90

#### Consommations unitaires (tep/m<sup>2</sup> chauffé) à climat normal sur la France entière

	Cafés, hôtels, restaurants	Habitat comm.	Santé	Enseignement, recherche	Sport, culture, loisir	Bureaux	Commerces	Transport	Toutes branches
FOD	0,019	0,015	0,019	0,013	0,014	0,020	0,012	0,019	0,016
Gaz naturel	0,016	0,010	0,011	0,009	0,016	0,014	0,011	0,015	0,013
Electricité	0,007	0,009	0,009	0,006	0,007	0,010	0,007	0,006	0,008
Autres	0,017	0,005	0,015	0,011	0,005	0,015	0,006	0,016	0,011
Toutes énergies	0,015	0,012	0,014	0,011	0,012	0,015	0,010	0,015	0,012

Facteur de correction de climat : 0,92.

**2.2 Eau chaude sanitaire : consommations unitaires (tep/employé sauf enseignement : tep/élève) sur France entière**

	Cafés, hôtels, restaurants	Santé et habitat com.	Enseignement, recherche	Sport, culture, loisir	Bureaux	Commerces	Transport
Toutes énergies	0,22	0,14	0,014	1,77	0,020	0,086	0,043

**2.3 Cuisson : consommations unitaires (tep/employé, sauf enseignement : tep/élève) sur France entière**

	Cafés, hôtels, restaurants	Santé et habitat com.	Enseignement, recherche	Sport, culture, loisir	Bureaux	Commerces	Transport
Toutes énergies	0,51	0,05	0,010	0,21	0,011	0,034	0,017

**2.4 Usages spécifiques de l'électricité : consommations unitaires (tep/employé, sauf enseignement : tep/élève) sur France entière**

	Cafés, hôtels, restaurants	Santé et habitat com.	Enseignement, recherche	Sport, culture, loisir	Bureaux	Commerces	Transport
Toutes énergies	0,35	0,23	0,015	0,17	0,22	0,47	0,31

### 3. AGRICULTURE

#### Chauffage ou production d'eau chaude dans les bâtiments d'élevage

Bovins laitiers (eau chaude)	0,009	tep/animal
Bovins viandes (eau chaude)	0,0039	tep/animal
Porcs (chauffage)	0,0034	tep/animal
Volaille de ponte	0,0000	tep/animal
Volailles de chair (chauffage)	0,0060	tep/m <sup>2</sup>

#### Chauffage des serres

500 kWh/m<sup>2</sup>/an

#### Machinisme agricole

	Tracteurs	Autres engins agricoles
Consommation de gazole (litres par heure et par tracteur)	15	12
Durée de fonctionnement	600	100

#### Eclairage, ventilation et machinerie

Bovins laitiers	0,019	tep/animal
Bovins viandes	0,0017	tep/animal
Porcs	0,0015	tep/animal
Volaille de ponte	0,0002	tep/animal
Volailles de chair	0,0011	tep/m <sup>2</sup>