

CHAPITRE 4 : SECTEUR TERTIAIRE

Table des matières

CHAPITRE 4 : SECTEUR TERTIAIRE.....	1
1 Résumé	3
2 Introduction.....	3
3 Les données et la méthode utilisée.....	4
3.1 Sources de données.....	4
3.2 Méthodologie employée.....	4
3.3 Les données de base.....	5
3.4 Évolution des surfaces	7
3.5 Prévisions des consommations d'énergie.....	8
3.5.1 Locaux à rénover (construits avant 2013).....	8
3.5.2 Locaux de type BBC (construits entre 2013 et 2020).....	9
3.5.3 Locaux de type BEPOS (construits de 2021 à 2050).....	9
3.6 Le comportement des usagers.....	10
4 Les résultats.....	11
5 Discussion.....	12
5.1 SRCAE Pays de la Loire, présentation du scénario « volontariste ».....	12
6 Conclusion	13
7 Références.....	13

Index des tableaux

Tableau 1. Évolution de la consommation d'énergie, dans le secteur tertiaire entre 2009 et 2050 - Source : Scénario Virage Énergie Climat Pays de la Loire/.....	3
Tableau 2 . Consommation d'énergie dans le secteur tertiaire dans les Pays de la Loire entre 1990 et 2006 - Source : étude Explicit 2009.....	5
Tableau 3. Répartition des activités selon la surface et la consommation d'énergie - source : étude Explicit 2009 (chiffres 2006).....	5
Tableau 4. Consommation d'énergie dans le secteur tertiaire selon le type d'énergie utilisé - Source : étude Explicit 2009 (chiffres 2006).....	8
Tableau 5. Consommations d'énergie dans le secteur tertiaire selon les usages - Source : étude Explicit 2009 (chiffres 2006).....	8
Tableau 6. Répartition des surfaces dédiées à l'activité tertiaire entre public et privé - Source : SR-CAE Pays de la Loire 2011 - Atelier 3.....	8
Le tableau (Tableau 7.)ci-dessous montre un presque doublement des surfaces consacrées aux activités tertiaires, principalement pour les surfaces privées. A noter que le chiffre de base de la surface actuelle mentionné ici pour fin 2009 (50 000 000) est un peu supérieur à celui indiqué par Explicit pour 2006 (45 864 274).....	9
Tableau 8: Évolution des surfaces construites et répartition par activité, d'ici à 2050 - Source : Scénario Virage Énergie Climat Pays de la Loire.....	9
Tableau 9: Prévisions de consommations des locaux à rénover - Source : Scénario Virage Énergie Climat Pays de la Loire.....	11
Tableau 10: Prévisions de consommations des locaux de type BBC - Source : Scénario Virage Énergie Climat Pays de la Loire.....	12
Tableau 11: Prévisions de consommations des locaux de type BEPOS - Source : Scénario Virage Énergie Climat Pays de la Loire.....	12
Tableau 12. Évolution des consommations d'énergie entre 2009 et 2050 - Source : Scénario Virage Énergie Climat Pays de la Loire.....	13
Tableau 13. Évolution des consommations d'énergie entre 1990 et 2050 - Source : Scénario Virage Énergie Climat Pays de la Loire.....	14
Tableau 14. Scénario d'économie d'énergie « volontariste » du SRCAE pour le secteur tertiaire - Source SRCAE Pays de la Loire 2011.....	15

Index des figures

Figure 1. Évolution de la consommation d'énergie du secteur tertiaire - Source : Scénario Virage Énergie Climat Pays de la Loire.....	15
---	----

1 Résumé

Ce chapitre présente les potentiels d'économies d'énergie et de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) dans le secteur tertiaire en Pays de la Loire. Le secteur tertiaire occupe une surface d'un peu moins de 50 000 milliers de m², consomme environ 1 Mtep, soit 13 % de la consommation d'énergie et émet 6 % de la totalité des GES.

Notre étude prend en compte la diversité des activités de ce secteur et son développement important. Nos propositions d'économies d'énergie sont proches de celles indiquées dans le chapitre habitat. Elles s'appuient sur :

- une rénovation performante des locaux existants ;
- la construction de nouveaux locaux de plus en plus économes ;
- des équipements consommateurs d'énergie performants et économes ;
- un comportement économe des usagers.

Le potentiel d'économies d'énergie que nous avons identifié représente 50 % de la consommation de 2009, Ce bon résultat est obtenu malgré une forte augmentation des surfaces dédiées au tertiaire (presque un doublement).

	2009	2050 (avec les économies d'énergie)
Consommation d'énergie (Mtep)	0.98	0.49
Consommation d'énergie (TWh)	11.4	5.7
Surface (milliers de m ²)	50 000	95 100
Potentiel d'économie d'énergie par rapport à 2009		50%

*Tableau 1. Évolution de la consommation d'énergie, dans le secteur tertiaire entre 2009 et 2050 -
Source : Scénario Virage Énergie Climat Pays de la Loire/*

2 Introduction

Les activités prises en compte dans le secteur tertiaire sont regroupées dans les catégories suivantes :

- les commerces ;
- les bureaux ;
- le transport (gestion des locaux et garages des entreprises ayant une activité de transport) ;
- l'enseignement ;
- la santé ;
- les activités de sport, loisirs et culture (SLC) ;
- les activités café, hôtel et restaurant (CAHORE).

A l'image du secteur de l'habitat, un vaste programme de rénovation du parc existant doit être engagé, ainsi qu'un travail de sensibilisation auprès des usagers (salariés, usagers d'équipements privés et publics, etc.). En effet, les postes les plus gourmands en énergie sont le chauffage et l'éclairage. Les réglementations thermiques et les normes de construction seront des leviers importants pour réduire les consommations d'énergie du secteur.

Par ailleurs, c'est un secteur en très forte évolution, dont les surfaces augmenteront d'ici à 2050. Le privé, qui détient et détiendra plus des $\frac{3}{4}$ du parc en 2050, est un acteur majeur pour réduire la consommation d'énergie.

3 Les données et la méthode utilisée

3.1 Sources de données

Nos travaux s'appuient sur deux sources principales :

- l'étude Explicit 2006, Bilan Énergie Climat de la Région Pays de la Loire, réalisée pour le compte de l'ADEME et du Conseil régional des Pays de la Loire¹,
- les documents de travail, remis lors des réunions de préparation du schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE), notamment « préparation de l'atelier bâtiment n° 1 » et « atelier bâtiment, réunion n° 3 », regroupant des données provenant des sources BASEMIS 2008 et CEREN 2007.

Pour ce chapitre, nous prenons en compte l'étude Explicit pour les chiffres de base depuis 1990 et les estimations d'émissions de gaz à effet de serre (GES). A noter que les sources BASEMIS et CEREN donnent des consommations un peu plus fortes que celles indiquées par Explicit.

1 <http://ademe-pdll.typepad.fr/infos/2010/04/journ%C3%A9e-r%C3%A9gionale-energie-et-effet-de-serre-7-avril-2009.html>

Comme dans le chapitre habitat, nous raisonnons ici en énergie finale, notée « ef », pour caractériser les consommations d'énergie effectives des consommateurs et mettre en évidence le potentiel d'économies réalisable.

3.2 Méthodologie employée

Dans le secteur tertiaire, la méthode de scénarisation comporte les étapes suivantes :

- **Étape 1** : estimer les consommations actuelles par activités principales ;
- **étape 2** : estimer l'évolution des surfaces par activité, d'ici à 2050 ;
- **étape 3** : en déduire le parc existant à rénover et les parc neufs à construire, de type bâtiment basse consommation (BBC) et bâtiment à énergie positive (BEPOS) ;
- **étape 4** : évaluer les consommations d'énergie par activité et par usage pour les parcs à rénover, BBC et BEPOS ;
- **étape 5** : additionner les consommations d'énergie, par période et par usage ;
- **étape 6** : estimer le besoin total en énergie, par période et par forme d'énergie ;
- **Étape 7** : présenter l'évolution de 1990 à 2050 ;
- **Etape 7** : comparer nos résultats avec d'autres études et scénarios.

3.3 Les données de base

Nous nous sommes appuyés sur l'étude Explicit qui fournit les données de base (2006) et des éléments d'analyse sur la consommation d'énergie dans le secteur tertiaire. Les deux tableaux ci-dessous montrent que la consommation d'énergie dans ce secteur est en constante augmentation (Tableau 2). Ils nous indiquent également que les activités de commerce et les bureaux représentent 44 % des surfaces et des consommations d'énergie. La consommation moyenne d'énergie s'établit à environ 250 kWh d'énergie finale m²/an (Tableau 3).

	1990	1999	2006
Mtep	0,78	0,88	0,98
TWh	9,1	10,2	11,4

Tableau 2 . Consommation d'énergie dans le secteur tertiaire dans les Pays de la Loire entre 1990 et 2006 - Source : étude Explicit 2009

	m ²	% surface	énergie (tep)	% énergie	kWh ef/m ² /an
Commerce	11 323 890	25%	227 159	23,1%	233,26
Bureaux	8 928 437	19%	204 659	20,8%	266,54
Education	7 521 608	16%	92 974	9,5%	143,73
Santé	6 745 446	15%	140 568	14,3%	242,31
SLC (Sport-Loisirs-Culture)	5 131 718	11%	126 739	12,9%	287,18
CAHORE	4 824 158	11%	157 346	16,0%	379,26
Transports	1 389 017	3%	33 245	3,4%	278,30
<i>total</i>	<i>45 864 274</i>	<i>100%</i>	<i>982 690</i>	<i>100%</i>	

Tableau 3. Répartition des activités selon la surface et la consommation d'énergie - source : étude Explicit 2009 (chiffres 2006)

Les deux tableaux suivants présentent la consommation d'énergie par type d'énergie et usage.

	ktep	%
Electricité	383	39,0%
Gaz naturel	367	37,3%
Produits pétroliers	218	22,2%
Chaleur	15	1,5%
	983	100,0%

Tableau 4. Consommation d'énergie dans le secteur tertiaire selon le type d'énergie utilisé - Source : étude Explicit 2009 (chiffres 2006)

L'électricité, le gaz naturel et les produits pétroliers sont, dans l'ordre, les trois principales énergies utilisées dans le secteur tertiaire (Tableau 4).

	ktep	%
Chauffage	525	53,4%
Electricité spécifique	233	23,7%
ECS	101	10,3%
Cuisson	66	6,7%
Climatisation	19	1,9%
Autres (Froid,...)	39	4,0%
	983	100,0%

Tableau 5. Consommations d'énergie dans le secteur tertiaire selon les usages - Source : étude Explicit 2009 (chiffres 2006)

Les usages d'énergie pour le chauffage et l'électricité spécifique représentent près de 80 % des consommations (Tableau 5).

Le tableau ci-dessous indique que le privé détenait 78 % du parc tertiaire en 2009. Ces chiffres préfigurent l'importance des acteurs privés dans l'engagement d'actions d'économies d'énergie dans le secteur tertiaire.

Parc privé	39 000 000	78%
Parc public, état	2 000 000	4%
Parc public, collectivités	9 000 000	18%
total	50 000 000	m ²

Tableau 6. Répartition des surfaces dédiées à l'activité tertiaire entre public et privé - Source : SRCAE Pays de la Loire 2011 - Atelier 3

3.4 Évolution des surfaces

Pour étudier l'évolution des surfaces tertiaires entre 2009 et 2050, le scénario Virage Énergie Climat Pays de la Loire prend en compte les données du SRCAE Pays de la Loire.

Le tableau (Tableau 7.)ci-dessous montre un presque doublement des surfaces consacrées aux activités tertiaires, principalement pour les surfaces privées. A noter que le chiffre de base de la surface actuelle mentionné ici pour fin 2009 (50 000 000) est un peu supérieur à celui indiqué par Explicit pour 2006 (45 864 274).

Année de construction	surfaces parc privé (milliers m ²)	surfaces parc État (milliers m ²)	surfaces parc collectivités (milliers m ²)	TOTAL (m ²)
Parc tertiaire à fin 2009	39 000	2 000	9 000	50 000 000
Parc construit entre 2010 et 2012	3 500	15	120	3 635 000
Parc construit entre 2013 et 2020	10 000	35	230	10 265 000
Parc construit entre 2021 et 2050	30 000	200	1 000	31 200 000
Ensemble - parc tertiaire à fin 2050	82 500	2 250	10 350	95 100 000

Tableau 7. Estimations de l'évolution des surfaces du parc tertiaire d'ici à 2050 - Source : SRCAE Pays de la Loire 2011 - Atelier 3

Dans le tableau suivant, nous proposons une évolution de la répartition des surfaces construites par activités, d'ici à 2050 avec une prise en compte de 3 catégories de locaux tertiaires :

- les locaux construits avant 2013 et à rénover ;
- les locaux de type BBC construits entre 2013 et 2020 ;
- les locaux de type BEPOS construits entre 2021 et 2050.

	Part	Surface à fin 2009 (m ²)	Surface à fin 2012 (m ²)	Surface construite entre 2013 et 2020	Surface construite entre 2021 et 2050
Commerce	25%	12 345 001	13 242 482	2 534 429	7 703 281
Bureaux	19%	9 733 542	10 441 171	1 998 296	6 073 730
Education	16%	8 199 855	8 795 985	1 683 430	5 116 710
Santé	15%	7 353 704	7 888 318	1 509 715	4 588 711
Sport-Loisirs-Culture	11%	5 594 461	6 001 178	1 148 543	3 490 944
CAHORE	11%	5 259 168	5 641 509	1 079 707	3 281 721
Transports	3%	1 514 269	1 624 356	310 879	944 904
	100%	50 000 000	53 635 000	10 265 000	31 200 000
total à fin 2050				95 100 000	

Tableau 8: Évolution des surfaces construites et répartition par activité, d'ici à 2050 - Source : Scénario Virage Énergie Climat Pays de la Loire

3.5 Prévisions des consommations d'énergie

Nous présentons ici notre scénario d'évolution des consommations d'énergie par type d'activité, pour les locaux à rénover, BBC et BEPOS. Pour chaque activité, nous prenons en compte de l'usage de l'énergie, pour évaluer le besoin total en énergie. Nous avons ainsi émis les hypothèses suivantes :

- le besoin en eau chaude sanitaire (ECS) est plus important dans le secteur des sports, loisirs et culture (SLC) que dans les bureaux ;
- le besoin en chauffage est plus important pour les activités de santé que pour les commerces ;
- le besoin en informatique/bureautique est plus important pour les activités de santé et bureaux que pour la restauration/hôtellerie (CAHORE).

La démarche générale en faveur des économies d'énergie est proche de celle suivie pour le secteur de l'habitat :

- favoriser une rénovation très performante des locaux existants ;
- prendre en compte les constructions de type BBC à partir de 2012 jusqu'en 2020 ;
- prendre en compte les constructions de type BEPOS à partir de 2020.

Nous avons ainsi supposé que le besoin de chauffage diminuait avec les travaux de rénovation et il devenait négligeable avec les locaux BEPOS. Les autres consommations diminuaient aussi de façon importante, lors des rénovations et étaient minimales pour les BEPOS.

Pour l'évolution des bureaux et des commerces, nous prenons en compte les propositions d'Olivier Sidler du cabinet Enertech, exposées lors des formations « Rénovation et conception de bâtiments à très faible consommation d'énergie ».

Pour le secteur de la santé, des valeurs sont proposées par le Guide technique - Quelles solutions pour les établissements de santé climatisés à moins de 100 kWh/m² ?².

Les indications concernant les autres secteurs nous ont été communiquées par le bureau d'études Inddigo de Nantes.

3.5.1 Locaux à rénover (construits avant 2013)

Comme dans le secteur de l'habitat, un vaste programme de rénovation de l'existant doit être engagé, afin de réduire les besoins de chauffage. Le tableau ci-dessous présente des prévisions de consommations de locaux (rénovés ou à rénover). Il distingue les consommations selon les usages et selon le type d'activités (Tableau 9)

Rénovation kWh ef/m ² /an	Bureaux	Education	Commerce	Santé	SLC	CAHORE	Transports
Chauffage	30,00	22,00	15,00	50,00	15,00	15,00	24,00
Informatique / bureautique	7,75		0,00	12,00	0,00	0,00	0,00
ECS	1,00	8,00	7,00	9,00	29,00	15,00	0,00
Cuisson	0,00		0,00	5,00	0,00	10,00	0,00
Climatisation	0,00	0,00	2,00	3,00	0,00	2,00	0,00
Eclairage, auxiliaire chauf., ventil.	16,00	25,00	20,00	50,00	10,00	20,00	10,00
Autres (Froid,...)	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	5,00	0,00
TOTAL	54,75	55,00	54,00	129,00	54,00	67,00	34,00

Tableau 9: Prévisions de consommations des locaux à rénover - Source : Scénario Virage Énergie Climat Pays de la Loire

3.5.2 Locaux de type BBC (construits entre 2013 et 2020)

Le tableau ci-dessous présente les consommations des locaux de type BBC et met en évidence des économies notables en matière de chauffage (Tableau 10).

RT 2012 kWh ef/m ² /an (eq BBC)	Bureaux	Education	Commerce	Santé	SLC	CAHORE	Transports
Chauffage	15,00	15,00	9,00	35,00	10,00	8,00	14,00
Informatique / bureautique	7,75		0,00	12,00	0,00	0,00	0,00
ECS	1,00	8,00	7,00	9,00	29,00	15,00	0,00
Cuisson	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	10,00	0,00
Climatisation	0,00	0,00	2,00	3,00	0,00	2,00	0,00
Eclairage, auxiliaire chauff., ventil.	16,00	25,00	20,00	50,00	10,00	20,00	10,00
Autres (Froid,...)	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	5,00	0,00
TOTAL	39,75	48,00	48,00	114,00	49,00	60,00	24,00

Tableau 10: Prévisions de consommations des locaux de type BBC - Source : Scénario Virage Énergie Climat Pays de la Loire

3.5.3 Locaux de type BEPOS (construits de 2021 à 2050)

Avec la construction de locaux de type BEPOS, les besoins de chauffage sont à nouveau réduits (Tableau 11)

RT 2020 kWh EF/m ² /an (eq BEPOS)	Bureaux	Education	Commerce	Santé	SLC	CAHORE	Transports
Chauffage	10,00	7,00	5,00	20,00	5,00	5,00	8,00
Informatique / bureautique	7,75		0,00	12,00	0,00	0,00	0,00
ECS	1,00	6,00	7,00	9,00	29,00	15,00	0,00
Cuisson	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	10,00	0,00
Climatisation	0,00	0,00	2,00	3,00	0,00	2,00	0,00
Eclairage, auxiliaire chauff., ventil.	16,00	22,00	20,00	50,00	10,00	20,00	10,00
Autres (Froid,...)	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	5,00	0,00
TOTAL	34,75	35,00	44,00	99,00	44,00	57,00	18,00

Tableau 11: Prévisions de consommations des locaux de type BEPOS - Source : Scénario Virage Énergie Climat Pays de la Loire

3.6 Le comportement des usagers

Comme dans le chapitre habitat, nous prenons en compte les effets des comportements économes des usagers. Cette évolution comportementale concerne les personnes travaillant dans les locaux (employés dans les différentes activités) et les usagers des services (par exemple les utilisateurs de salles de sports et les élèves dans les établissements scolaires). L'exemple souvent cité pour un comportement économe est de remplacer la chemisette en plein hiver par des vêtements de saison, permettant ainsi de limiter la température de chauffage à 19°, au lieu de 20 ou 21°, comme c'est le cas aujourd'hui.

4 Les résultats

Nous prévoyons en 2050 une surface totale construite de locaux tertiaires de 95 100 000 m², contre 50 000 000 m² en 2009. Nous avons établi les prévisions de consommations selon les activités et le type de locaux (les locaux rénovés ou BBC et BEPOS). Nous pouvons en déduire les consommations d'énergie du secteur tertiaire en 2050.

Afin de répartir l'effort de rénovation des locaux d'ici à 2050, nous appliquons un taux de rénovation de 40 % en 2020. Cette valeur est un peu supérieure à celle annoncée par le Grenelle de l'Environnement. Nos actions d'économies d'énergie permettent ainsi une diminution de 50 % de la consommation en 2050, par rapport à 2009.

<i>MWh</i>	2009	2012	2020	2050
<i>Taux de rénovation</i>	0%	10%	40%	100%
Chauffage	6 101 819	6 435 213	4 489 274	1 737 043
Informatique / bureautique		17 558	51 161	311 318
ECS	1 176 943	1 243 747	942 234	881 914
Cuisson	765 584	806 725	559 358	169 963
Climatisation	217 106	229 115	166 549	108 926
Eclairage, auxiliaire chauf., ventil.	2 708 111	2 846 799	2 155 302	2 174 972
Autres (Froid,...)	457 065	482 661	357 871	284 817
TOTAL	11 426 628	12 061 818	8 721 749	5 668 954
Total (Mtep)	0,98	1,04	0,75	0,49
% de la valeur 2009		106%	76%	50%
TOTAL CHALEUR	7 278 762	7 678 960	5 431 508	2 618 958
TOTAL ELECTRICITE SPECIFIQUE	3 382 282	3 576 133	2 730 884	2 880 033
TOTAL CUISSON	765 584	806 725	559 358	169 963

Tableau 12. Évolution des consommations d'énergie entre 2009 et 2050 - Source : Scénario Virage Énergie Climat Pays de la Loire.

La figure et le tableau ci-dessous présentent l'évolution globale de la consommation d'énergie dans le secteur tertiaire pour la période 1990 - 2050.

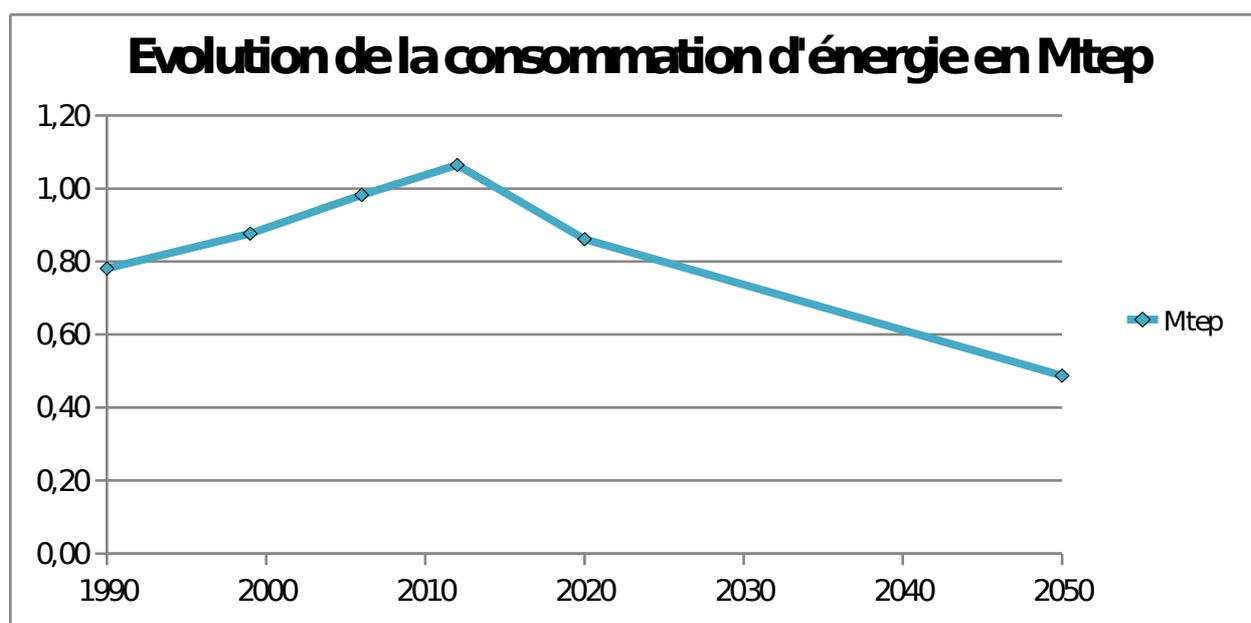


Figure 1. Évolution de la consommation d'énergie du secteur tertiaire - Source : Scénario Virage Énergie Climat Pays de la Loire.

énergie	1990	1999	2006	2012	2020	2050
Mtep	0,78	0,88	0,98	1,04	0,75	0,49
TWh	9,1	10,2	11,4	12,06	8,72	5,67
% de 1990		112	126	133	96	62

Tableau 13. Évolution des consommations d'énergie entre 1990 et 2050 - Source : Scénario Virage Énergie Climat Pays de la Loire.

Après une augmentation continue entre 1990 et 2012, les consommations d'énergie s'infléchissent à partir de 2012 pour revenir en 2020 à une consommation d'énergie proche de celle de 1999 (0,86 Mtep) (Figure 1). Le potentiel d'économie d'énergie que nous avons estimé pour le secteur tertiaire en 2050 représente 50% des consommations d'énergie de 2006, soit 38 % des consommations de 1990 (Tableau 13).

5 Discussion

5.1 SRCAE Pays de la Loire, présentation du scénario « volontariste »

Les documents présentés pour la préparation du SRCAE présentent un scénario « volontariste » pour l'évolution de la consommation d'énergie (en énergie finale) du secteur tertiaire des Pays de la Loire.

	Situation actuelle (source Basemis 2008)	Prévision 2020, scénario SRCAE	Prévision 2050, scénario SRCAE
Consommation d'énergie finale (Mtep) pour le tertiaire	1.1	0.95	0.85
Pourcentage de gain par rapport à la situation actuelle		14%	23%

Tableau 14. Scénario d'économie d'énergie « volontariste » du SRCAE pour le secteur tertiaire - Source SRCAE Pays de la Loire 2011

Le potentiel d'économies d'énergie estimé par le SRCAE en 2050 représente moins de 25 % de la consommation actuelle.

Le SRCAE prend en compte un niveau de consommation pour la « situation actuelle » de 1,1 Mtep, correspondant à la source BASEMIS 2008. Ce niveau de consommation est un peu plus fort que celui de l'étude Explicit (0,98 Mtep pour 2006).

6 Conclusion

Notre scénario reprend les principaux leviers d'économie d'énergie mentionnés dans le chapitre habitat. Il permet une forte réduction des consommations d'énergie des bâtiments, compensée pour partie par l'augmentation à venir des surfaces dédiées aux activités tertiaires.

Comme dans le secteur de l'habitat, l'effort de rénovation est déterminant pour atteindre l'objectif de 50 % d'économies d'énergie. Le comportement des usagers est également important et constitue un gisement d'économies au regard des gaspillages aujourd'hui constatés. Les entreprises ont donc un rôle à jouer pour sensibiliser à la fois leurs salariés, les visiteurs et/ou les usagers.

7 Références

Liste des références bibliographiques

Étude Explicit 2009, Bilan Énergie Climat de la Région Pays de la Loire, étude réalisée pour le compte de l'ADEME et du Conseil régional des Pays de la Loire

<http://ademe-pdll.typepad.fr/infos/2010/04/journ%C3%A9e-r%C3%A9gionale-energie-et-effet-de-serre-7-avril-2009.html>