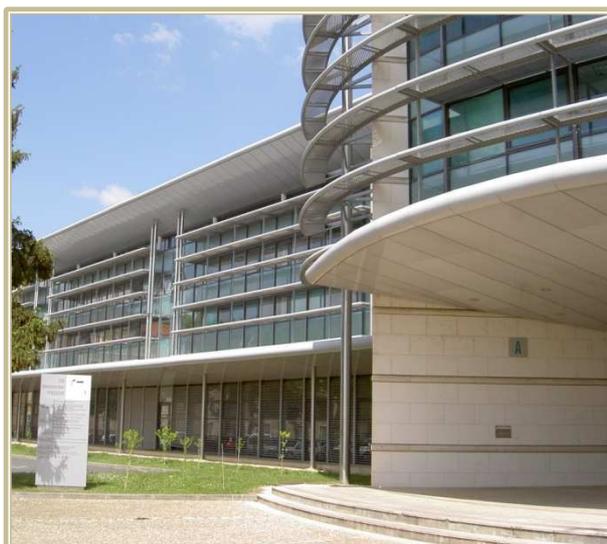


CITE ADMINISTRATIVE

BATIMENT A

BATIMENTS DE L'ETAT EN DORDOGNE

AUDIT ENERGETIQUE ET GROS ENTRETIEN



SOMMAIRE

1	- Présentation de l'étude	3
1.1	Cadre et objectif de l'étude.....	3
1.2	Situation géographique du site	3
1.3	Présentation du site	4
1.4	Données climatiques	4
2	- Analyse du bâtiment existant	5
2.1	Données générales	5
2.2	Analyse thermique des parois du bâtiment.....	5
2.3	Descriptif de l'installation de chauffage, de rafraîchissement, de production d'eau chaude sanitaire et de ventilation	6
2.4	Descriptif des équipements électriques.....	8
2.5	Gestion des équipements.....	8
2.6	Usage du bâtiment et confort des occupants.....	9
3	- Bilan des consommations et des dépenses	10
3.1	Bilan énergétique par poste consommateur :	10
3.2	Décomposition par source d'énergie :	10
3.3	Emission de CO2 (sur énergie finale) :	10
4	- DPE Réglementaire du bâtiment existant.....	11
5	- Améliorations énergétiques	12
5.1	Propositions de solutions	12
5.2	Propositions d'actions pour atteindre les objectifs réglementaires.....	13
5.3	Conformité réglementaire des scénarii.....	14
6	- Travaux en matière de gros entretiens	16
7	- Synthèse des travaux du bâtiment.....	17
7.1	Fiche de synthèse	17
7.2	Solutions préconisées.....	19
7.3	Actions préconisées génératrices d'économies d'énergie et/ou de GES	20

1 - PRESENTATION DE L'ETUDE

1.1 Cadre et objectif de l'étude

Cette étude a pour objectif de fournir les éléments d'aide à la décision permettant d'élaborer une stratégie de rénovation thermique et énergétique des bâtiments de l'état en Dordogne.

La démarche de cette étude intègre :

- L'analyse précise de tous les paramètres qui conduisent aux consommations et dépenses actuelles
- La modélisation de ces consommations
- Des propositions d'amélioration envisageables

Ce dossier sera donc :

☞ **Un outil de compréhension du site et de ses équipements**

☞ **Un outil de décision permettant de réaliser une action programmatique intégrant :**

- Les coûts d'investissement
- Les économies prévisionnelles
- Le niveau d'urgence et les contraintes techniques

1.2 Situation géographique du site

Le bâtiment faisant l'objet de la présente analyse, se situe à PERIGUEUX (24000) dans le département de la Dordogne (Région Aquitaine).



PERIGUEUX :

- Population : 31 046 habitants
- Superficie : 9,82 km²
- Altitude moyenne : 132 m

1.3 Présentation du site



Le bâtiment A de la cité administrative de Périgueux abrite environ 10 000m² de bureaux réparties sur 5 niveaux. Il a été construit par tranches successives entre 1995 et 2000. Orienté Ouest/Est, le bâtiment présente 2 zones thermiquement différentes : les bureaux donnant sur sa façade Nord et ceux de la façade Sud dont l'intégralité des parois verticales est vitrée. Il bénéficie donc d'un bon apport solaire en hiver participant au chauffage du bâtiment. Ses parois Ouest, Est et Sud sont protégées par des brises soleil non occultant qui permettent au bâtiment de profiter de la lumière naturelle et de limiter son réchauffement dû au rayonnement solaire.

Le positionnement opposé de ces ouvertures favorise en période estivale la création d'un courant d'air naturel pouvant contribuer au rafraîchissement du bâtiment.

1.4 Données climatiques

La température extérieure de base, en application du DTU est, pour l'ensemble du département de la DORDOGNE, de **-5°C**.

Les données météorologiques disponibles et exploitables les plus proches de la zone d'étude sont issues de la station météo de GOURDON.

Zone Climatique	Durée de chauffage	Degrés jours base 18°C
H2c	Conventionnelle du 01/10 au 20/05 soit 232 jours	2 302 DJU

DJU : Degrés Jours Unifiés, unité permettant de quantifier la rigueur climatique.

2 - ANALYSE DU BATIMENT EXISTANT

2.1 Données générales

N° du bâtiment :	
Nom et adresse du bâtiment :	Cité administrative – Bâtiment A
Année de construction :	1995
Nom du contact sur le site :	Monsieur DUROCHER
Surfaces :	SHON du bâtiment : 10 829 m ² SU : 10 314 m ² Surface chauffée du bâtiment : 10 314 m ² Surface rafraîchie du bâtiment : 10 314 m ²
Type de bâtiment :	R+4 sur sous-sol
Type d'utilisation :	Tertiaire
Nombre d'occupants :	
Catégorie d'occupation (au sens « DPE public ») :	- occupé la journée en semaine (cat 6.1),

2.2 Analyse thermique des parois du bâtiment

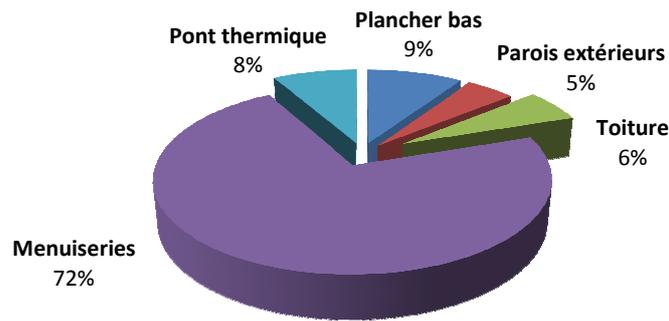
Nature des parois composant l'enveloppe					
Murs	Localisation	Caractéristiques	Up*	Up _{max} *	Ecart
Mur extérieur	Toutes les façades donnant sur extérieur	Béton banché – ep 18cm Isolant Placomur 80+10	0,41	0,43	+4,6%
Ouvrants					
Mur rideau simple vitrage		Menuiserie Alu	4,95	2,6	-90%
Fenêtre double vitrage	Bureaux, ...	Menuiserie Alu Double vitrage 4/6/4	3,8	2,6	-46%
Toiture					
Plancher haut béton	R+4	Dalle béton Isolant 100mm de laine de verre	0,37	0,40	+7,5%
Toiture terrasse	R+3	Dalle béton Isolant polyuréthane	0,43	0,40	-7,5%
Plancher					
Plancher sur terre plein		Dalle béton	1,25	0,43	-65%

Coefficient de transmission surfacique U (en W/m².K) → Flux thermique en régime stationnaire par unité de surface, pour une différence de température d'un kelvin entre les milieux situés de part et d'autre d'un système.

*Up : coefficient de transmission des parois du bâtiment existant.

Up_{max} : coefficient maximal réglementaire.

▪ Répartition des déperditions par transmission :



2.3 Descriptif de l'installation de chauffage, de rafraîchissement, de production d'eau chaude sanitaire et de ventilation

PRODUCTION DE CHALEUR

Production :	
Type d'énergie :	GAZ NATUREL
Puissance installée :	2x403 kW
Age de l'installation :	16 ans
Performance de la source :	Bon
Rendement	> 92,8%
Rendement mini selon arrêté du 17.05.07	90,45%
Distribution :	
Type de distribution	Réseau d'eau chaude
Performance de la distribution :	Bon
Émission :	
Type d'émetteur	Radiateurs acier
Performance de l'émetteur	Bon
Régulation :	
Régulation existante	Sur température extérieur
Type de régulation :	Avec programmation horaire
Gestion :	
Type de gestion	Contrat d'entretien
Qualité du contrat	Optimisé
Qualité de la gestion	Optimisé

▪ Emission de la chaleur

Local	Emetteurs	Caloporteur	Energie
Du Sous-sol au R+4	Radiateurs acier	Eau chaude	

▪ Pistes d'améliorations proposées :

Amélioration proposée	Invest. [€ HT]	Part du coût liée à la rénovation énergétique %	Gains			TRB ** [années]	TRA*** [années]			Objet*
			Energétique [kWh/m².an]	GES [kgCO2/m².an]	Econo [€HT/an]		3%	6%	9%	
Pose de robinets thermostatiques sur chaque émetteur du bâtiment	26 200	100	6,46	1,33	2 339	11	14	20	∞	W
Mise en place de chaudières à condensation	49 800	100	5,701	1,172	2 064	24	44	∞	∞	W
Mise en place d'une chaufferie bois de classe 3	250 000	100	17,858	10.649	6 056	41	∞	∞	∞	W

*(C: mise en conformité; E: remise en état; W rénovation énergétique)

**Temps de retour brut

*** Temps de retour actualisé pour une dépréciation de la monnaie de 3%, 6%, 9% par an

PRODUCTION DE FROID

Production 1 :	
Type d'énergie :	Electrique
Type d'équipement :	3 groupes de production d'eau glacée
Puissance installée :	415 kW
Performance de la source :	Bon
COP	
COP mini selon arrêté du 17.05.07	2,8
Distribution :	
Type de distribution	Fluide frigorigène R22
Performance de la distribution :	Bon
Émission :	
Type d'émetteur	Cassettes plafonnères
Performance	Bon
Régulation :	
Régulation	Sur température ambiante
Type de régulation :	A commande manuelle
Gestion :	
Type de gestion	Contrat d'entretien
Qualité du contrat	Optimisé
Qualité de la gestion	Optimisé

▪ Emission du rafraîchissement

Type	Local	Qté	Diffusion	Energie
Cassettes 4 voies	Tout le bâtiment	141	Eau glacée	Electrique

PRODUCTION EAU CHAUDE SANITAIRE

Production :	
Type d'énergie :	Electrique
Nature	Décentralisée
Puissance installée :	2 kW
Performance de la source :	Bon
Stockage :	
Type de stockage :	1 ballon de 15 L
Qualité du calorifugeage :	Bon
Distribution :	
Calorifugeage de la distribution :	Sans objet : ballons à proximité des points de tirage

VENTILATION

Type du système de ventilation :	
Mécanique double flux	Dans les bureaux
Mécanique simple flux	Sanitaire
Pour les systèmes mécaniques :	
Puissance des ventilateurs :	19,2 kW
Débits d'extraction cumulés (m ³ /h) :	23 500 m ³ /h
Durée de fonctionnement :	intermittent
Consommation	0,81W/m ³
Consommation maxi selon arrêté du 17.05.07	0,25W/m ³
Gestion :	
Type de gestion :	Contrat d'entretien
Qualité du contrat :	Optimisé
Qualité de la gestion :	Optimisé

2.4 Descriptif des équipements électriques

ECLAIRAGE

Éclairage artificiel :	
Types d'éclairage installé :	fluorescent, halogène, lampe compact
Puissance installée :	78 457 W
Puissance installée au m ²	7,6 W/m ²
Puissance installée maxi selon arrêté du 17.05.07	14 W/m ²
Éclairage naturel :	
Potentiel d'éclairage naturel :	Bon
Gestion :	
Interrupteurs :	Par local
Détection de présence :	Sans
Programmation horaire :	

■ Pistes d'améliorations proposées :

Amélioration proposée	Invest. [€ HT]	Part du coût liée à la rénovation énergétique %	Gains			TRB ** [années]	TRA*** [années]			Objet*
			Energétique [kWh/m ² .an]	GES [kgCO ₂ /m ² .an]	Econo [€HT/an]		3%	6%	9%	
Gestion gradable à détection de présence des éclairages dans les bureaux	464 130	100	16,602	-0,321	4 390	∞	∞	∞	∞	W

*(C: mise en conformité; E: remise en état; W rénovation énergétique)

**Temps de retour brut

*** Temps de retour actualisé pour une dépréciation de la monnaie de 3%, 6%, 9% par an

BUREAUTIQUE

Unités centrales :	
Nombre d'UC + écrans TFT < =15" :	255
Nombre de PC portables :	
Veille ou coupure en période d'inactivité :	moyenne
Consommation estimée :	67 121 kWh
Périphériques :	
Description :	13 photocopieurs
Puissance installée :	
Consommation estimée :	7 735 kWh

2.5 Gestion des équipements

	COMMENTAIRES	Périodicité de l'entretien	NOTES / 10
Chauffage :	Planning de chauffe piloté par GTC		9
Chaufferie	Correctement entretenue. Présence d'un carnet d'entretien renseigné. Test de combustion effectué		9
Ventilo-convecteur			7
Ventilation	Nettoyage des bouches et EA	Non effectuée	4
Rafraîchissement			8
ECS	En milieu chauffé et proche des points de puisage		8
Eclairage	Détection de présence dans les communs		6
Bureautique	Optimiser l'utilisation des imprimantes réseau et limiter autant que possible les imprimantes individuelles		6
Informatique	Ecran de veille généralisé		
Ascenseur		Conforme à la réglementation	10
Electroménager	Bon état		7

2.6 Usage du bâtiment et confort des occupants

Un panel de 20 à 30 personnes sélectionnées par le gestionnaire et représentatif de la population du bâtiment a bien voulu répondre au questionnaire en annexe. Les réponses recueillies ont permis d'évaluer un niveau de confort du bâtiment et de qualité de son usage. Ces caractéristiques sont résumées dans les tableaux ci-dessous :

Nombre de réponses :	
Présence dans le bâtiment :	<i>Moyenne en année</i>
Présence dans le bâtiment par semaine :	+ de 50% du temps - de 50% du temps

CONFORT THERMIQUE :

Sensation thermique							
++ Chaud	+ chaud	Chaud	+ - Chaud	Neutre	Froid	+ Froid	++ Froid

Globalement satisfait de l'environnement thermique :	Oui			Non	
-------------------------------------------------------------	-----	--	--	-----	--

Appréciations	Souvent	Parfois	Jamais
Température trop élevée			
Température trop basse			
Changements de température			
Autre			

Commentaires et suggestions des usagers :

QUALITE DE L'AIR :

Globalement satisfait de la qualité de l'air :	Oui			Non	
-------------------------------------------------------	-----	--	--	-----	--

Appréciations	Souvent	Parfois	Jamais
Courants d'air			
Air sec			
Décharges électriques			
Manque d'air			
Mauvaises odeurs			
Poussières			
Autres			

CONFORT LUMINEUX :

Globalement satisfait de l'éclairage :	Oui			Non	
-----------------------------------------------	-----	--	--	-----	--

Appréciations	Souvent	Parfois	Jamais
Reflets lumineux et /ou éblouissements			
Lumière trop forte			
Lumière trop faible	1 réponse		
Autres	1 réponse		

CONFORT ACOUSTIQUE :

Globalement satisfait de l'environnement sonore :	Oui	56%		Non	44%
----------------------------------------------------------	-----	------------	--	-----	------------

Appréciations	Souvent	Parfois	Jamais
Bruit de la climatisation			
Bruits dans la pièce	1 réponse		
Bruits extérieurs	2 réponses		
Autres	1 réponse		

3 - BILAN DES CONSOMMATIONS ET DES DEPENSES

3.1 Bilan énergétique par poste consommateur :

	ENERGIE FINAL*			ENERGIE PRIMAIRE	COUTS ** ANNUELS	RATIO	
	Gaz	Elect.	Total	Total	Total HT		
	[kWh/an]PCS	[kWh/an]	[kWh/an]	[kWh/an]	[euro]	kWh/m ²	euro/m ²
Chauffage	769 344		769 344	693 103	26 631	64	2,46
Rafrâichissement et déshumidification		154 445	154 445	398 469	5 346	37	0,49
ECS		1 040	1 040	2 683	36	0	0,00
Eclairage		62 927	62 927	162 352	2 178	15	0,20
Informatique		67 121	67 121	173 173	2 323	16	0,21
Bureautique		7 735	7 735	19 956	268	2	0,02
Electroménager		6 622	6 622	17 085	229	2	0,02
Ascenseur		3 120	3 120	8 050	108	1	0,01
Ventilation		65 486	65 486	168 954	2 267	16	0,21
Chaufferie et pompes de relevage		17 815	17 815	45 962	617	4	0,06
TOTAL	769 344	386 312	1 155 656	1 689 787	40 003		

* Energie finale estimée à partir des puissances installées relevées sur site, des scénarii d'utilisation qui nous ont été communiqués et rapprochées aux consommations de l'année de référence établie sur 2007, 2008 et 2009

** Sur énergie finale consommée avec abonnement et primes fixes diverses.

3.2 Décomposition par source d'énergie :

Poste de consommation	Énergie finale consommée*	Énergie primaire consommée	Coût annuel HT**
	(en kWh)	(en kWh)	(en €)
Gaz	769 344***	693 103	26 631
Electricité	386 312	996 684	25 728

* Energie finale estimée à partir des puissances installées relevées sur site, des scénarii d'utilisation qui nous ont été communiqués et rapprochées aux consommations de l'année de référence établie sur 2007, 2008 et 2009

** Sur énergie finale consommée avec abonnement et primes fixes diverses.

*** En kWh PCS.

3.3 Emission de CO₂ (sur énergie finale) :

	GAZ	ELECT.	Total	%	Ratio
	[kgCO ₂ /an]	[kgCO ₂ /an]	[kgCO ₂ /an]		[kgCO ₂ /m ²]
Chauffage	180 796	0	180 796	92,13	16,70
Rafrâichissement et déshumidification		6 178	6 178	3,15	0,57
ECS		42	42	0,02	0,00
Eclairage		2 517	2 517	1,28	0,23
Informatique		2 685	2 685	1,37	0,25
Bureautique		309	309	0,16	0,03
Electroménager		265	265	0,13	0,02
Ascenseur		125	125	0,06	0,01
Ventilation		2 619	2 619	1,33	0,24
Chaufferie et pompes diverses		713	713	0,36	0,07
TOTAL	180 796	15 452	196 248	100,00	18,12

4 - DPE REGLEMENTAIRE DU BATIMENT EXISTANT

Diagnostic de performance énergétique -
Une information au service de la lutte contre l'effet de serre
Cité Administrative - Bâtiment A (6.1.public) bureaux, services administratifs, enseignement

N°	:		Date	:	25/01/2011
Valable jusqu'au	:	25/01/2021	Diagnostiqueur	:	BERTI Ingénierie
Nature de l'ERP	:		Signature	:	
Année de construction	:	1995			
Adresse	:	Cité Administrative - Bâtiment A 24016 - PERIGUEUX cedex			
Bâtiment entier					
SHON	:	10829.00 m ²			
Propriétaire :			Propriétaire des installations communes (s'il y a lieu) :		
Nom	:		Nom	:	
Adresse	:		Adresse	:	

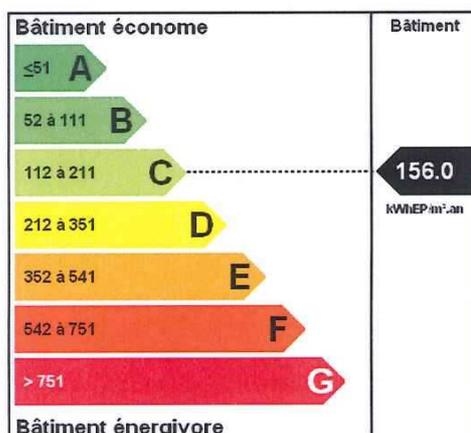
Consommations annuelles par énergie

Période de relevés de consommations considérée :

	Consommation en énergies finales	Consommation en énergie primaire	Frais annuels d'énergie
	Détail par énergie et par usage en kWhEF	Détail par usage en kWhEP	
Eclairage	62927.00 kWhEF	162351.70 kWhEP	5718.43 €
Bureautique	74856.00 kWhEF	193128.50 kWhEP	6802.47 €
Chauffage	772044.00 kWhEF	693102.00 kWhEP	32038.43 €
Eau chaude sanitaire	1040.00 kWhEF	2683.20 kWhEP	68.30 €
Refroidissement	154445.00 kWhEF	398468.10 kWhEP	5901.24 €
Ascenseur(s)	3120.00 kWhEF	8049.60 kWhEP	283.53 €
Autres usages	89923.00 kWhEF	232001.30 kWhEP	8171.67 €
Production d'électricité à demeure	0 kWhEF	0.00 kWhEP	
Abonnements			242.47 €
TOTAL		1689784.00 kWhEP	59226.54 €

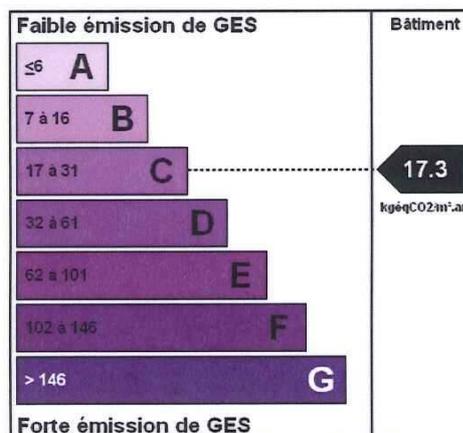
Consommations énergétiques (en énergie primaire) pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire, le refroidissement, l'éclairage et les autres usages, déduction faite de la production d'électricité à demeure

Consommation réelle : 156 kWhEP/m².an



Emissions de gaz à effet de serre (GES) pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire, le refroidissement, l'éclairage et les autres usages

Estimation des émissions : 17 kg éqCO₂/m².an



5 - AMELIORATIONS ENERGETIQUES

Les économies d'énergies et de CO₂ générées par les solutions et propositions d'actions décrites dans les tableaux ci-après sont évaluées selon la méthode ThCE ex. Les saisies sont réalisées dans le logiciel de calcul ClimaWin certifié par le CSTB.

5.1 Propositions de solutions

	Investis.	CONSOMMATION				GES			
		Initial	Projet	Economie	Ratio	Initial	Projet	Economie	Ratio
	Euros	kWhep/m ² par an	kWhep/m ² par an	kWhep/m ² par an	kWh par € investi	kgCO ₂	kgCO ₂	kgCO ₂	kgCO ₂ par € investi
Mise en place de chaudières à condensation	49 800	124,918	119,217	5,701	1,24	12,501	11,329	1,172	0,255
Pose de robinets thermostatiques sur chaque émetteur du bâtiment	26 200	124,918	118,458	6,460	2,67	12,501	11,171	1,330	0,550
Gestion gradable à détection de présence des éclairages dans les bureaux	464 130	124,918	108,316	16,602	0,39	12,501	12,822	-0,321	-0,007
Mise en place d'une chaufferie bois de classe 3	250 000	124,918	107,06	17,858	0,77	12,501	1,852	10,649	0,461
Mise en place de 500m ² de modules photovoltaïques	300 000	124,918	109,269	15,649	0,56	12,501	12,501	0,000	0,000

Remplacement des chaudières existantes par des chaudières à condensation :

Le rendement d'une chaudière à condensation peut atteindre 110%. C'est autant de gain sur les consommations d'énergie et de réduction d'émission de GES.

Mise en place sur les radiateurs de robinets thermostatiques :

Le mode de régulation actuel du bâtiment produit et envoie dans le circuit de l'eau dont la température dépend des conditions extérieures sans tenir compte des apports internes (ensoleillement, occupation, équipement, ...). Un robinet thermostatique par pièce permettra de maîtriser en fonction des besoins l'émission de chaleur dans les locaux.

Gestion gradable de l'éclairage à détection de présence :

Dans ces locaux où les utilisateurs sont nombreux et variés, il est important d'installer des systèmes simples. Plusieurs niveaux d'automatismes, correspondant à des scénarios lumière les plus fréquemment nécessaires doivent être programmés.

Les ballasts gradables (classés A1) permettent d'adapter des niveaux d'éclairage au niveau souhaité selon l'activité exercée sans remettre en cause l'uniformité. Associés à un détecteur de mouvement, ils permettent d'automatiser l'extinction lorsque les locaux sont vides.

Remplacement de la chaudière existante par une chaudière bois :

L'utilisation du bois comme combustible permet d'obtenir un bilan en émission de gaz à effet de serre (CO₂) quasiment équilibré. Par ailleurs, le développement de la filière bois en Dordogne depuis plusieurs années, permet d'envisager une gestion raisonnée de la ressource. Son utilisation permet d'atteindre le niveau « Facteur 4 » demandé à l'horizon 2050.

Mise en place en toiture de modules photovoltaïques :

Mise en place de 500m² de modules photovoltaïques en toiture. Indépendamment des ressources financières que cette préconisation peut générer, elle permet d'abaisser le Cep_{projet} en dessous du Cep_{Ref} -40% pour atteindre le niveau Facteur 4 attendu à l'horizon 2050. Elle suppose par ailleurs une analyse de la structure du bâtiment existant, validant sa capacité à supporter une charge supplémentaire.

5.2 Propositions d'actions pour atteindre les objectifs réglementaires

Scénario	Préconisations	CONSOMMATION						GES			Niveau
		Cep init	Objectif RT	Cep projet	Cep ref	Gain	CepRef -40%	Init	Projet	Gain	
		kWh/m ² par an	%	kWh/m ² par an	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /m ²	%				
1	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place de chaudières à condensation - Pose de robinets thermostatiques sur chaque émetteur du bâtiment - Gestion gradable à détection de présence des éclairages dans les bureaux - Mise en place de 500m² de modules photovoltaïques 	124,92	87,44	80,67	132,92	35	79,75	12,50	10,35	17	RT exist et Gren 2020
2	<ul style="list-style-type: none"> - Pose de robinets thermostatiques sur chaque émetteur du bâtiment - Gestion gradable à détection de présence des éclairages dans les bureaux - Mise en place de 500m² de modules photovoltaïques - Mise en place d'une chaufferie bois de classe 3 	124,92	87,44	69,02	127,86	45	76,71	12,50	1,49	88	Fact 4

5.3 Conformité réglementaire des scénarii

Scénario 1 : RT existant et Grenelle 2020

Résultats principaux Th-C-E ex

Conformité du bâtiment selon le moteur : 1.0.3

Condition	Satisfaite	Bâtiment	Usage	SHONinit (m²)	SHONproj. (m²)	Surf. utile (m²)
Cepprj <= 0,7xCepi	OUI	Cité Administrative (après)	non résidentiel	10915.80	10915.80	10911.70
Cepprojet <= Cepréf	OUI	UBâtinit (W/m².K)	UBâtproj (W/m².K)	UBâtref (W/m².K)	UBâtbase (W/m².K)	UBâtmax (W/m².K)
UBât <= UBâtmax	OUI	1.515	1.515	1.022	1.022	1.534
Garde-fous conformes	OUI	Cepinit (Kwhep/m²)	Cepproj (Kwhep/m²)	Cepréf (Kwhep/m²)	Cep_p (Kwhep/m²)	Cepmax (Kwhep/m²)
Tic conforme	OUI	124.92	80.67	132.86	43.46	110.00
		Gain Cepproj/Cepinit	Gain Cepproj/Cepréf	Gain Cep_p/Cepmax	Gain UBât/UBâtref	Gain UBât/UBâtmax
Bâtiment conforme		35.42 %	39.28 %	-	-48.15 %	1.27 %

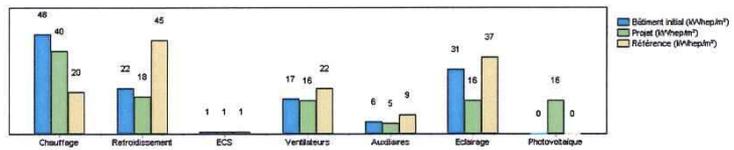
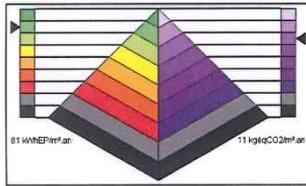
Comparatif des déperditions (W°K)

	Enveloppe (a)	Ventilation (b)	Ventilation et perméabilité (c)	Total (a+c)
initial	12922.730	2979.365	6739.131	19661.860
projet	12922.730	2969.949	6717.723	19640.450
référence	8722.700	4544.333	5588.994	14311.690

Comparatif des consommations en énergie primaire (kWh/m²)

	Chauffage	Refroid.	ECS	Ventil.	Aux.	Eclair.	PhotoV.	Total
initial	48.130	21.610	0.675	17.442	6.407	30.655	0.000	124.918
projet	40.365	18.070	0.675	15.997	4.980	16.236	15.649	80.674
référence	19.753	45.237	0.611	21.781	8.548	36.931	0.000	132.861

Histogramme des consommations (kWh/m²) et étiquette énergétique indicative

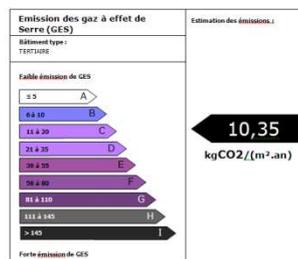
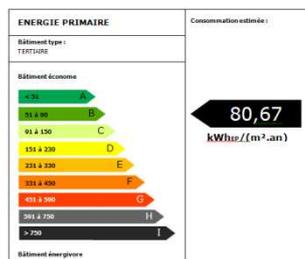


Décomposition des calculs de Ubât

Pariis	Initial		Projet		Référence	
	U(W/m².K)	Surf. (m²)	U(W/m².K)	Surf. (m²)	U(W/m².K)	Surf. (m²)
Pariis vert. opaques (A1)	0.44	1396.00	0.44	1396.00	0.36	1396.00
Planchers (A2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Autres planchers (A3)	0.37	2196.25	0.37	2196.25	0.27	2196.25
Planchers bas (A4)	0.53	2229.50	0.53	2229.50	0.27	2229.50
Portes (A5)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Baies sans ferm.(A6)	3.39	2670.63	3.39	2670.63	2.10	2670.63
Baies avec ferm. (A7)	4.84	39.63	4.84	39.63	1.80	39.63
Linéiques	Initial		Projet		Référence	
	U(W/m.K)	Long. (m)	U(W/m.K)	Long. (m)	U(W/m.K)	Long. (m)
L8	0.32	406.00	0.32	406.00	0.50	406.00
L9	0.64	1355.00	0.64	1355.00	0.70	1200.00
L10	0.32	69.50	0.32	69.50	0.70	69.50
Autres liaisons	0.08	397.75	0.08	397.75	0.00	397.75

Calcul de Tic

	Ticinitial (°C)	Ticprojet (°C)	Ticref (°C)
Groupe-CE1	0.00	0.00	0.00
	29.04	29.04	30.49



Scénario 2 : Facteur 4

Résultats principaux Th-C-E ex

Conformité du bâtiment selon le moteur : 1.0.3

Condition	Satisfaite	Bâtiment	Usage	SHONinit (m²)	SHONproj. (m²)	Surf. utile (m²)
Ceprj ≤ 0,7xCepi	OUI	Cité Administrative (après)	non résidentiel	10915.80	10915.80	10911.70
Ceprj ≤ Cepréf	OUI	UBâtinit (W/m².K)	UBâtproj (W/m².K)	UBâtéf (W/m².K)	UBâtbase (W/m².K)	UBâtmax (W/m².K)
UBât ≤ UBâtmax	OUI	1.515	1.515	1.022	1.022	1.534
Garde-fous conformes	OUI	Cepinit (Kwhep/m²)	Ceprj (Kwhep/m²)	Cepréf (Kwhep/m²)	Cep_p (Kwhep/m²)	Cepmax (Kwhep/m²)
Tic conforme	OUI	124.92	69.02	127.86	-	-
		Gain Ceprj/Cepinit	Gain Ceprj/Cepréf	Gain Cep_p/Cepmax	Gain UBât/UBâtéf	Gain UBât/UBâtmax
Bâtiment conforme		44.74 %	46.01 %	-	-48.15 %	1.27 %

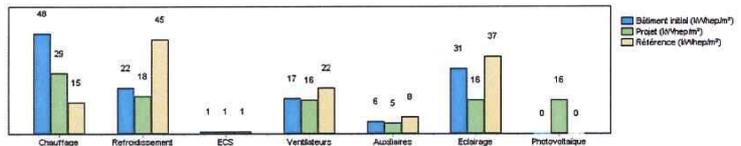
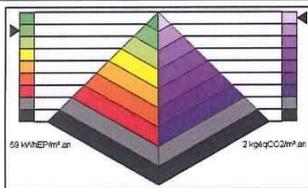
Comparatif des déperditions (W/K)

	Enveloppe (a)	Ventilation (b)	Ventilation et perméabilité (c)	Total (a+c)
initial	12922.730	2979.365	6739.131	19661.860
projet	12922.730	2969.949	6717.723	19640.450
référence	8722.700	4544.333	5588.994	14311.690

Comparatif des consommations en énergie primaire (kWh/m²)

	Chauffage	Refruid.	ECS	Ventil.	Aux.	Eclair.	PhotoV.	Total
initial	48.130	21.610	0.675	17.442	6.407	30.655	0.000	124.918
projet	28.891	18.070	0.675	15.997	4.803	16.236	15.649	69.023
référence	14.827	45.237	0.611	21.781	8.470	36.931	0.000	127.856

Histogramme des consommations (kWh/m²) et étiquette énergétique indicative

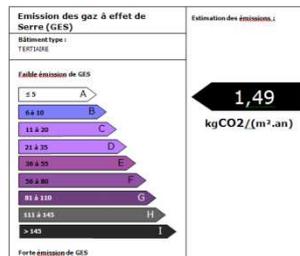
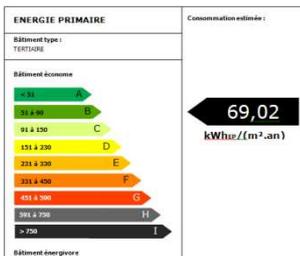


Décomposition des calculs de Ubât

Parois	Initial		Projet		Référence	
	U(W/m².K)	Surf. (m²)	U(W/m².K)	Surf. (m²)	U(W/m².K)	Surf. (m²)
Parois vert. opaques (A1)	0.44	1396.00	0.44	1396.00	0.36	1396.00
Planchers (A2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Autres planchers (A3)	0.37	2196.25	0.37	2196.25	0.27	2196.25
Planchers bas (A4)	0.53	2229.50	0.53	2229.50	0.27	2229.50
Portes (A5)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Baies sans ferm.(A6)	3.39	2670.63	3.39	2670.63	2.10	2670.63
Baies avec ferm. (A7)	4.84	39.63	4.84	39.63	1.80	39.63
Linéiques	Initial		Projet		Référence	
	U(W/m.K)	Long. (m)	U(W/m.K)	Long. (m)	U(W/m.K)	Long. (m)
L8	0.32	406.00	0.32	406.00	0.50	406.00
L9	0.64	1355.00	0.64	1355.00	0.70	1200.00
L10	0.32	69.50	0.32	69.50	0.70	69.50
Autres liaisons	0.08	397.75	0.08	397.75	0.00	397.75

Calcul de Tic

	Ticinitial (°C)	Ticprojet (°C)	Ticréf (°C)
Groupe-CE1	0.00	0.00	0.00
	29.04	29.04	30.49



6 - TRAVAUX EN MATIERE DE GROS ENTRETIENS

Ouvrage	Photo	Etat de conservation & Ecart fonction initiale*	Dégradation - Désordre	Degré d'urgence De 1 à 4**
Couvertures				
Description : Sur les étages, la couverture est constituée par un bac acier. A l'aplomb de la zone accueil, il existe une toiture terrasse. Sur l'excroissance R.d.c, la couverture est réalisée par du zinc.		0 0 2	Toutefois il est à souligner l'absence d'entretien Le zinc présente des défauts d'étanchéité, ce qui engendre des infiltrations. Une reprise des jonctions est à prévoir.	U 4 U 2
Age du constituant bac acier: de 10 à 15 ans Age du constituant terrasse: 15 ans Age du constituant zinc: 15 ans				
Durée de vie restante appréciée bac acier: 15 ans Durée de vie restante appréciée terrasse: 5 ans Durée de vie restante appréciée zinc: 10 ans				

* 0 : bon état, fonction parfaitement remplie
1 : état moyen, quelques défauts, fonction correctement remplie
2 : état médiocre, dégradation partielle et/ou fonction mal remplie
3 : état mauvais, dégradation générale et/ou fonction non remplie

** 1 : urgence liée à la sécurité des personnes
2 : urgence technique (dégradation accélérée)
3 : mise en conformité réglementaire ou travaux liés à la vétusté du bâtiment
4 : travaux normalement programmables

7 - SYNTHÈSE DES TRAVAUX DU BATIMENT

- Bâtiment : **Cité Administrative – Bâtiment A**
- Année de construction : **1995** - SHON : **10 928 m²** - Consommation énergie : **1 155 656 kWh**
- Nombre d'occupants : - Valeur vénale : **12 020 800 €** - Emission CO2 : **196 248 kgCO2**

7.1 Fiche de synthèse

ETAT DU BATIMENT			
Gros entretien - énergie			
COMMENTAIRES GENERAUX	cotation gros entretien	classe DPE énergie	classe DPE GES
- Défaut d'étanchéité de la couverture zinc du RDC au-dessus de l'accueil - Equipements techniques correctement entretenus. - Prévoir le remplacement des fluides frigorigènes R22 des groupes de production d'eau glacée	S	C	C
ETAT TECHNIQUE SPSI			
Energies renouvelables			
	type	kWhep/an	
Utilisation actuelle	néant		
Production actuelle	néant		
Potentiel d'approvisionnement (art R.111--1)	Chaufferie bois pour l'ensemble du site de la cité administrative		
Qualité d'usage			
COMMENTAIRES GENERAUX	cotation		
	S		
DYSFONCTIONNEMENTS IMPORTANTS			
Sécurité			
COMMENTAIRES GENERAUX	cotation		
	S		

Autres observations	
<p>- En vue d'optimiser le suivi des consommations, prévoir l'installation de compteurs divisionnaires par bâtiment (gaz, électricité, énergie)</p> <p>- En hiver, la zone d'accueil est soumise à un fort débit d'air froid. Prévoir le remplacement du SAS d'accès à vantaux coulissants par un tourniquet rotatif équipé éventuellement d'un système à rideau d'air chaud.</p> <p>- Le confort thermique en hiver des bureaux du RDC n'est pas atteint. Un diagnostic avancé est à prévoir afin de déterminer la raison de cet inconfort (régulation, émission, ...).</p>	

Cotations entretien, sécurité, et confort d'usage	TS	Très satisfaisant : fonction parfaitement remplie, composant ne nécessite pas une intervention avant 10 ans
	S	Satisfaisant : état moyen - fonction remplie, composant nécessitera une intervention entre 5 et 10 ans
	PS	Peu satisfaisant : état médiocre - dégradation partielle - fonction mal remplie - composant nécessite une intervention entre 2 et 5 ans
	M	Mauvais : non conformité, danger immédiat, limite d'usage, fonction non remplie -nécessite une intervention urgente dans l'année qui suit

PROPOSITION ACTIONS AVEC ECHEANCIER PRECONISE PAR AUDIT (1) échéancier issu de la stratégie immobilière et des possibilités budgétaires							
Description sommaire	Type*	montant € HT	gains kWh ep/m ² par an	gain € TTC/an	0-2 ans	2-5 ans	5-10 ans
Mise en place de chaudières à condensation	ENR	49 800	5,701	2 468	x		
Pose de robinets thermostatiques sur chaque émetteur du bâtiment	E	26 200	6,460	2 798	x		
Gestion gradable à détection de présence des éclairages dans les bureaux	E	464 130	16,602	5 250	x		
Mise en place d'une chaufferie bois de classe 3	ENR	250 000	17,858	7 243			x
Mise en place de 500m ² de modules photovoltaïques	ENR	300 000	15,649	0	x		
Totaux €HT							
	optimisation CONTRATS						
	campagnes USAGE						
	Autres						

* **GE** : gros entretien ne générant pas d'économies d'énergie; **GEE** : travaux d'entretien avec ou sans travaux d'économies d'énergie générant des économies d'énergies; **E** : travaux d'économies d'énergie; **ENR** : installation d'équipements de production
CONTRATS : optimisation contrats et abonnements fluides; **USAGE** : campagne de mobilisation des usagers sur l'efficacité DD dans le bâtiment

7.2 Solutions préconisées

SOLUTIONS	Année de réalisation	type travaux GE,GEE,E	Coût HT	dont surcoût énergie /GEE	Ratio	Economies d'énergie	Economies d'énergie	Economies GES	Réduction d'émission GES	Economie annuelle fonctionnement	coût d'1 kWhep économisé	coût d'1 Kg CO2 économisé	Durée de travaux	Référence dans audit détaillé
			€		HT/m²	kWhep/m².an	%	kgeqCO2/m².an	%	€ TTC	€ HT	€ HT		
Travaux sur structures/clos/couvert														
<i>Eléments porteurs</i>														
<i>Planchers</i>														
<i>Façades</i>														
<i>Toitures</i>														
<i>Menuiseries extérieures</i>														
Travaux Chauffage/ventilation/Plomberie														
Pose de robinets thermostatiques sur chaque émetteur du bâtiment		E	26 200		2,419	6,460	5,171	1,330	10,64	2 798	0,37	1,82	15j	Page 12
Travaux ascenseurs														
Travaux électricité courant fort														
Gestion gradable à détection de présence des éclairages dans les bureaux		E	464 130		42,860	16,602	13,290	-0,321	-2,57	5 250	2,58	-133,62	74j	Page 12
Travaux électricité courant faible														
Travaux VRD														
Installation ENR														
Mise en place de chaudières à condensation		ENR	49 800		4,599	5,701	4,564	1,172	9,37	2 468	0,81	3,92	20j	Page 12
Mise en place d'une chaufferie bois de classe 3		ENR	250 000		23,086	17,858	14,296	10,649	85,18	7 243	1,29	2,17	40j	Page 12
Mise en place de 500m² de modules photovoltaïques		ENR	300 000		27,703	15,649	12,527	0,000	0,00	0	1,77	#DIV/0!	29j	Page 12
Optimisation des contrats et abonnements														
		CONTRAT												
		CONTRAT												
Actions sur l'usage														
		USAGE												
		USAGE												
TOTAUX / MOYENNES														

Travaux **GE** : gros entretien ne générant pas d'économies d'énergie **GEE** : travaux d'entretien liés ou non à travaux d'économies d'énergie générant des économies d'énergies **E** : travaux d'économies d'énergie
 Actions **ENR** : installation d'équipements de production d'énergie **CONTRATS** : optimisation contrats et abonnements fluides **USAGE** : campagne de mobilisation des usagers sur l'efficacité DD dans le bâtiment

7.3 Actions préconisées génératrices d'économies d'énergie et/ou de GES

ACTIONS	Année de réalisation	type travaux GE,GEE,E	Coût HT	dont surcoût énergie /GEE	Ratio	Economies d'énergie	Economies d'énergie	Economies GES	Réduction d'émission GES	Economie annuelle fonctionnement	coût d'1 kWhep économisé	coût d'1 Kg CO2 économisé	Durée de travaux	Référence dans audit détaillé
			€		HT/m ²	kWhep/m ² .an	%	kgeqCO2/m ² .an	%	€ TTC	€ HT	€ HT		
Scénario N°1														
Mise en place de chaudières à condensation		ENR	840 130		77,58	44,24	35,42	2,15	17,18	10 445	1,75	36,12	138j	Page 14
Pose de robinets thermostatiques sur chaque émetteur du bâtiment		E												
Gestion gradable à détection de présence des éclairages dans les bureaux		E												
Mise en place de 500m ² de modules photovoltaïques		ENR												
Scénario N°2														
Pose de robinets thermostatiques sur chaque émetteur du bâtiment		E	1 040 330		96,07	55,90	44,75	11,01	88,07	8 020	1,72	9	158j	Page 15
Gestion gradable à détection de présence des éclairages dans les bureaux		E												
Mise en place de 500m ² de modules photovoltaïques		ENR												
Mise en place d'une chaufferie bois de classe 3		ENR												

Travaux **GE** : gros entretien ne générant pas d'économies d'énergie

GEE : travaux d'entretien liés ou non à travaux d'économies d'énergie générant des économies d'énergies

E : travaux d'économies d'énergie

Actions **ENR** : installation d'équipements de production d'énergie

