



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.

Campagne 2010

BTS ÉCONOMIE SOCIALE ET FAMILIALE

Sciences et Technologies de l'Habitat et de l'Environnement

SESSION 2010

—
Durée : 3 heures
Coefficient : 3
—

Matériel autorisé : calculatrice.

Toutes les calculatrices de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante, conformément à la circulaire N°99-186 du 16/11/1999.

Document à rendre avec la copie :

Annexe 1 (suite) : Maquette du panneau d'information.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 10 pages, numérotées de 1/10 à 10/10.

BTS ÉCONOMIE SOCIALE ET FAMILIALE	Session 2010
Sciences et Technologies de l'Habitat et de l'Environnement	Code : ESSTHE Page : 1/10

PROMOTION DES ENERGIES RENOUVELABLES
ET DEVELOPPEMENT DURABLE

Les bâtiments contribuent pour 43 % à l'énergie consommée en France et pour 22 % aux rejets de gaz à effet de serre. Les logements construits sans aucune réglementation thermique en sont largement responsables.

Aujourd'hui, de nombreux particuliers sont prêts à se lancer dans la rénovation de leur logement, mais ils ne savent pas toujours par où commencer.

Technicien(ne) en Économie Sociale et Familiale, vous intervenez pour un point info énergie lors d'un salon habitat et énergies renouvelables. Ce thème suscite beaucoup de questions et d'interrogations.

Le responsable du Point info énergie vous a chargé de préparer des panneaux pour informer sur les énergies renouvelables. Pour cela, vous allez vous aider des plaquettes éditées par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) qui seront aussi mises à disposition du public durant le salon.

1. Le chauffe-eau solaire individuel (CESI).

1.1- Vous préparez un panneau de présentation du chauffe-eau solaire comportant le schéma de principe présenté sur la plaquette Ademe. Vous l'accompagnez d'explications relatives à son fonctionnement. Vous réalisez le projet de ce panneau d'information en complétant l'annexe 1 bis.

1.2- Pour montrer l'intérêt financier de l'installation d'un CESI dans l'hypothèse d'un changement d'appareil de production d'eau chaude sanitaire, vous évaluez la durée d'amortissement d'un CESI en comparaison avec un chauffe-eau électrique à accumulation. Vous considérez que les conditions climatiques de la région permettent à une installation de CESI bien orientée de couvrir 70% des besoins en eau chaude en moyenne sur l'année, les 30% restant étant assurés par une résistance électrique d'appoint intégrée à l'appareil.

1.2.1- Vous calculez, pour le chauffe-eau électrique, l'énergie calorifique nécessaire pour chauffer la totalité du volume du ballon (300 L). Vous en déduisez la consommation annuelle d'énergie électrique, en considérant que son rendement est de 100%, et que la totalité du volume de 300 litres est renouvelée chaque jour. Vous calculez la dépense annuelle correspondante.

1.2.2 – L'économie financière réalisée avec un CESI dans les conditions décrites étant de l'ordre de 300 euros par an, vous calculez la durée d'amortissement de l'appareil solaire en comparaison avec le chauffe eau électrique à accumulation, en prenant en compte les aides financières (crédit d'impôt).

1.3 – En conclusion, vous résumez les arguments que vous souhaitez développer pour promouvoir l'installation du CESI.

2. Chauffage et lutte contre le réchauffement climatique : comment limiter les rejets en CO₂ ?

2.1. Les arguments des installateurs de Pompes à Chaleur (PAC) sont : la réduction des coûts énergétiques de chauffage, la lutte contre le réchauffement climatique et les aides fiscales.

Pour informer les visiteurs sur les performances réelles de cette technologie, vous élaborez une fiche mémo (annexe 2) avec l'étude d'une situation type d'une habitation individuelle dont la dépense énergétique annuelle de chauffage central au gaz naturel est de 18900 kWh PCI.

2.1.1. Après avoir expliqué au public le principe de fonctionnement d'une PAC, vous déterminez, à partir de la fiche mémo (annexe2) les classes énergétiques du logement :

- pour une chaudière à gaz naturel,
- pour une PAC.

2.1.2. Déterminez les classes "climat" du logement dans les deux situations.

2.1.3. Vous concluez quant aux intérêts et limites d'une pompe à chaleur aérothermique en remplacement d'une chaudière au gaz naturel.

2.2. Sur les salons, les visiteurs sont souvent tentés par l'installation d'un poêle à bois ou d'un insert. En reprenant le contexte de l'habitation précédemment décrite, vous étudiez le remplacement de la chaudière par un poêle à bois. Pour cela :

- Vous calculez la quantité de bois nécessaire et son coût pour couvrir le besoin de chauffage de 18900kWh pour un appareil de rendement 80%
- Vous calculez la quantité de CO₂ correspondante qui sera rejetée et vous déterminez alors la classe climat.
- Vous concluez quant à l'intérêt et aux limites du bois comme source d'énergie renouvelable en chauffage principal d'une résidence principale de manière à conseiller les visiteurs intéressés.

3. Conseils de lutte contre le réchauffement climatique

Pour inciter les visiteurs à réduire leur contribution en CO₂ et lutter contre le réchauffement climatique, vous décidez de les interpeller en utilisant les conseils que l'Ademe diffuse régulièrement. Parmi les conseils figurant en annexe 4, vous en choisissez 3 que vous expliquez aux visiteurs pour leur permettre de faire le lien avec la production de CO₂.

Données :

Chauffe-eau électrique à accumulation :

Capacité de l'appareil : 300 litres,

Masse volumique de l'eau : 1 kg.L^{-1}

Température de l'eau froide: 12°C , température de l'eau chaude 60°C ,

Chaleur massique de l'eau : $4,18 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Tarif électricité en heures creuses (tarif EDF réglementé) : $0,0673 \text{ € TTC / kWh}$

On négligera les dépenses énergétiques de maintien en température.

Devis d'installation d'un chauffe-eau électrique à accumulation : matériel 650 €, main d'œuvre 250 €

Devis d'installation d'un CESI (ballon 300 litres – 5m^2 de capteurs) : matériel 3600 €, main d'œuvre 1200 €

Chauffage :

Tarif électricité : $0,1106 \text{ € TTC / kWh}$ hors abonnement (tarif EDF réglementé)

Tarif du bois en bûches de 50 cm : $50 \text{ € TTC le stère}$ (soit 475 kg)

Pouvoir calorifique du bois en bûches : 1680 kWh /tonne

Coefficient de conversion bois biomasse : $0,013 \text{ kg CO}_2 /\text{kWh PCI}$ énergie finale

ANNEXES :

Annexe 1 : Le chauffe-eau solaire individuel (extrait de la plaquette Ademe).

Annexe 1 (suite) : Maquette du panneau d'information (à rendre avec la copie).

Annexe 2 : Fiche mémo (à rendre avec la copie).

Annexe 2 (suite) : Étiquetage DPE.

Annexe 3 : Les pompes à chaleur (extrait de la plaquette Ademe).

Annexe 4 : Le changement climatique (extrait de la plaquette Ademe).

BARÈME

Questions	Barème
Q 1	21
Q 2	26
Q 3	7
Clarté et rigueur de l'expression	6
total	/60

Critères d'évaluation

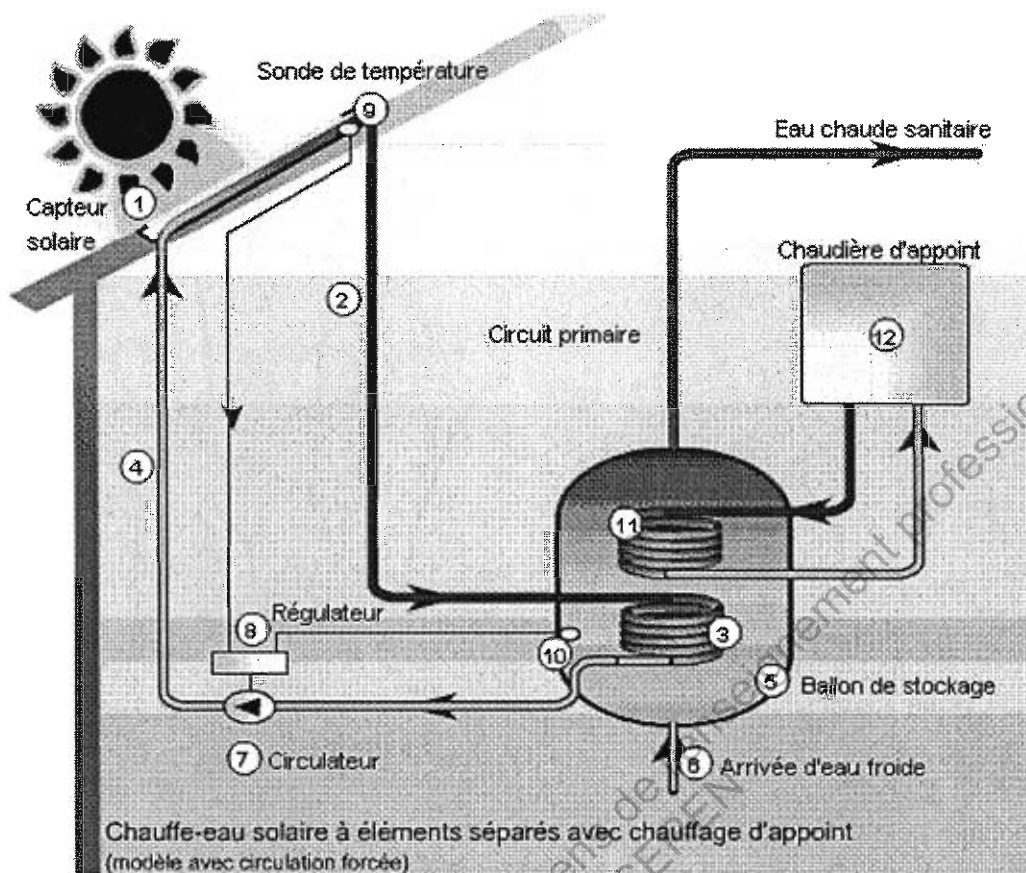
Exactitude et précision des connaissances. Maîtrise du langage scientifique et technique

Rigueur de l'analyse et pertinence de la réflexion

Pertinence des choix et adaptation du langage au regard du public

Clarté et rigueur de l'expression

ANNEXE 1 : LE CHAUFFE-EAU SOLAIRE INDIVIDUEL
(Extrait de la plaquette Ademe)



le chauffe-eau solaire individuel

++ Comment le financer ?

Selon les modèles, le prix d'un chauffe-eau solaire, équipé de 3 à 5 m² de capteurs et d'un ballon de 200 à 300 litres (trois à quatre personnes) est actuellement compris entre **3 800 € et 6 200 € TTC**, pose incluse

Un crédit d'impôt de 50%

Depuis la loi de finances 2005, vous pouvez bénéficier d'un crédit d'impôt pour l'achat d'équipements de chauffage ou de fourniture d'eau chaude sanitaire fonctionnant à l'énergie solaire. La loi de finances 2006 a augmenté le taux de ce crédit d'impôt à 50 %. Vous y avez droit si les équipements sont certifiés selon les dispositions fiscales en vigueur.

Le montant de ce crédit d'impôt est de **50 % des dépenses nettes** (hors main-d'œuvre) facturées et payées entre le 1er janvier 2006 et le 31 décembre 2009. Les dépenses éligibles au crédit d'impôt sont plafonnées [voir ci-dessous].

Le logement équipé doit être votre **résidence principale**, que vous soyez propriétaire, locataire ou occupant à titre gratuit, et qu'il soit ancien, neuf ou encore en construction entre le 1er janvier 2006 et le 31 décembre 2009. Dans un logement acheté neuf, les équipements doivent avoir été intégré par le vendeur ou le constructeur du logement. Dans un logement en construction ou ancien, les équipements doivent être fournis par l'entreprise chargée de l'installation.

L'entreprise ayant réalisé les travaux, le vendeur ou le constructeur du logement doit vous fournir une attestation ou une facture dont vous joignez une photocopie à la déclaration d'impôt.

Le montant des dépenses éligibles au crédit d'impôt est **plafonné** à 8 000 € pour une personne seule et à 16 000 € pour un couple marié soumis à l'imposition commune. Vous avez droit à une majoration de 400 € par personne à charge. Si le crédit excède l'impôt dû, l'excédent vous est restitué.

ANNEXE 2 : FICHE MÉMO

Fiche mémo : comparaison chauffage au gaz naturel et pompe à chaleur aérothermique

Elaborée à partir des méthodes de calcul du Diagnostic de Performance Energétique

Maison individuelle 130m² habitables – construction 1986

Chauffage central avec chaudière gaz naturel - installée en 2004

Facture gaz naturel pour le chauffage (et l'eau chaude sanitaire) : 1930 m³ - 1032 euros hors abonnement

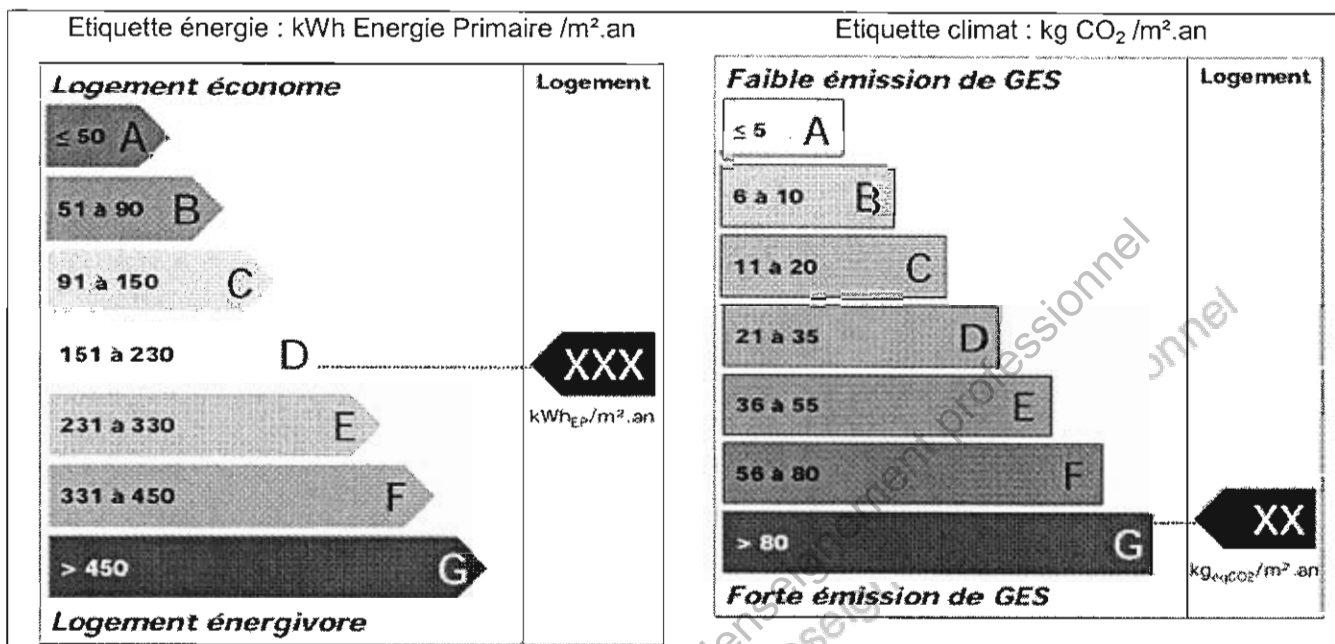
	Chaudière au Gaz naturel	PAC avec COP évalué en conditions réelles = 2
(1) Dépense énergétique annuelle en kWh PCI = kWh PCI énergie finale	18 900	9450
Frais annuels de consommation énergétique en euros TTC	1032	1045
(2) Facteur de conversion énergie finale en énergie primaire	1	2,58
Énergie Primaire (EP) calculée en kWh / an (1) x (2)	18900	24381
kWh EP/m ² .an	145	188
Classe énergétique du logement (A à G)		
Coefficient de conversion kg CO ₂ / kWh PCI d'Énergie Finale	0,234	0,180
Emission totale kg CO ₂ / an	4423	1701
kg CO ₂ /m ² .an	34	13
Classe climat du logement (A à I)		

Énergie finale et énergie primaire

L'énergie finale est l'énergie que vous utilisez chez vous (gaz, électricité, fuel, bois...). Pour que vous disposiez de ces énergies, il aura fallu les extraire, les distribuer, les stocker, les produire et donc dépenser plus d'énergie que celle que vous utilisez en bout de course.

L'énergie primaire est le total de toutes ces énergies consommées.

ANNEXE 2 (SUITE) : ÉTIQUETAGE DPE



Base Nationale des Sujets d'examens de l'enseignement professionnel
 Réseau SCEREN

ANNEXE 3 : LES POMPES A CHALEUR

(extrait de la plaquette Ademe)

++ Pompes aérothermiques, se chauffer de l'air du temps

Simple à mettre en oeuvre, elles récupèrent les calories de l'air ambiant (intérieur ou extérieur au logement) et s'adaptent à de nombreuses situations : l'air est une source de chaleur facilement exploitable, sans capteur à installer et sans autorisation spéciale. Elles peuvent convenir dans une maison individuelle, neuve ou ancienne.

La température de l'air extérieur varie beaucoup au cours de l'année et peut descendre très bas en hiver. En conséquence, les performances des PAC aérothermiques varient elles aussi largement. .../...

L'air, fournisseur de calories pour la PAC

■ L'air est puisé au dehors

La pompe à chaleur est installée à l'intérieur ou à l'extérieur du logement et **prélève la chaleur de l'air extérieur**. Quand il fait froid, l'évaporateur de la PAC, au contact de l'air extérieur, peut givrer et cela diminue son efficacité. Ce type de PAC est donc muni d'une régulation qui inverse périodiquement et pour un court moment son fonctionnement. Ceci assure le dégivrage de l'évaporateur.

Une **pompe air extérieur / eau** chauffe l'eau d'un circuit de chauffage. Les émetteurs de chaleur peuvent être un plancher chauffant, des radiateurs basse température et/ou des ventilo-convecteurs. .../...

Question d'appoint

■ Les **PAC aérothermiques sont toujours munies d'un système de chauffage d'appoint** pour pallier une éventuelle insuffisance de la PAC quand il fait froid. La baisse de la température extérieure s'accompagne d'une diminution de l'efficacité de la pompe, jusqu'à un point où elle s'arrête (selon les modèles, entre -10 et -20 ° C). Le chauffage d'appoint (résistance électrique intégrée à la machine) assure alors le chauffage du logement. Certains modèles récents de PAC réversibles peuvent fonctionner sans appoint, même à basse température.

■ Une **pompe à chaleur air extérieur / eau** peut aussi être intégrée à une installation de chauffage central classique existante (pompe à chaleur « en relève de chaudière »). Elle permet ainsi d'économiser du combustible et de limiter les rejets d'une chaudière à gaz ou au fioul.

Dans ce type d'installation, la PAC fonctionne en priorité tant que son rendement est acceptable, c'est à dire au-dessus d'un certain seuil de température. Au dessous, la chaudière se met en marche pour couvrir tout ou partie des besoins de chauffage. .../...

ANNEXE 4 : LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

(extrait plaquette Ademe 2008)

