

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable

INGÉNIERIE, INNOVATION ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

Coefficient 16

Durée : 20 minutes -1 heure de préparation

Aucun document autorisé – Calculatrice autorisée

Constitution du sujet :

- **Dossier de Présentation**..... Pages 2 à 3

- **Dossier de Travail Demandé**..... Pages 4 à 5
 - Partie relative aux enseignements communs Pages 4
 - Partie relative à l'enseignement spécifique..... Pages 5

- **Dossier Technique et Ressource** Pages 6 à 10

Rappel du règlement de l'épreuve

L'épreuve s'appuie sur une étude de cas issue d'un dossier fourni au candidat par l'examineur et présentant un produit pluritechnologique.

Un questionnaire est remis au candidat avec le dossier en début de la préparation de l'épreuve. Il permet de résoudre une problématique technologique (sans entraîner le développement de calculs mathématiques importants) afin d'évaluer des compétences et connaissances associées, de la partie relative aux enseignements communs et propres à l'enseignement spécifique choisi par le candidat lors de son inscription.

Pendant l'interrogation, le candidat dispose de 10 minutes pour exposer les conclusions de sa préparation avant de répondre aux questions de l'examineur, relatives à la résolution du problème posé.

Baccalauréat Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable – STI2D		Session 2022
Ingénierie, innovation et développement durable - oral de contrôle	Code : 2022-27-EE	Page 1 / 10

La piscine container

Mise en situation

Une famille vient d'emménager dans une maison avec un terrain extérieur paysager. Elle souhaite investir dans l'achat d'une piscine container.

La surface disponible est de 40 m² (10 m x 4 m).



Avec à peine quelques semaines de chaudes journées par an, il est difficile de profiter pleinement de son bassin avec une température agréable.

Ce particulier souhaite trouver un chauffage performant, économique et à faible consommation d'énergie.

PROBLEMATIQUE : Comment peut-on chauffer une piscine hors-sol à une température constante de 28°C ?

CAHIER DES CHARGES

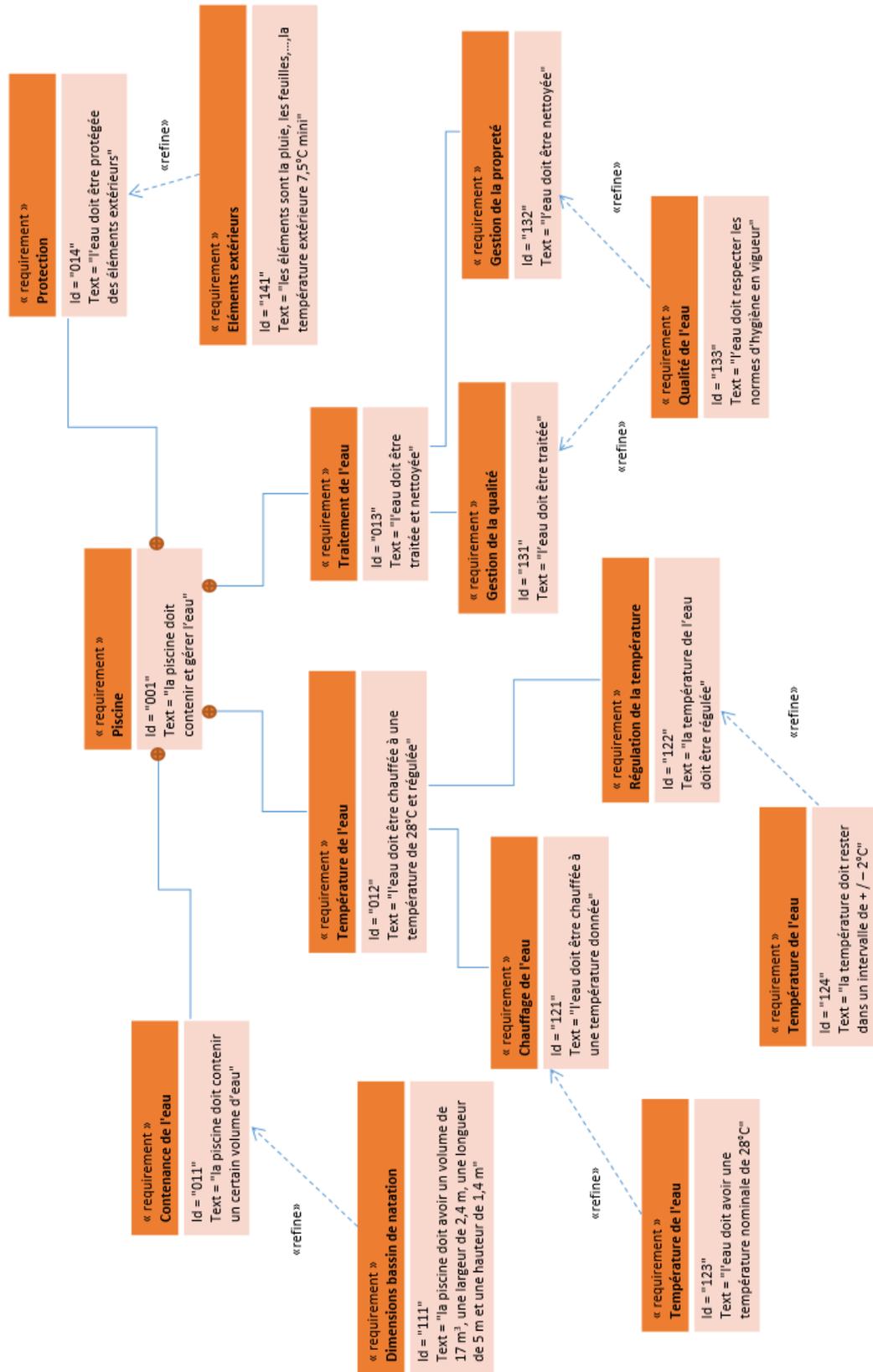
Dimensions extérieures de la piscine étudiée : Longueur : 6 m, Largeur : 2,5 m et Hauteur : 1,6 m.

Son volume d'eau est de 17 m³.

La hauteur d'eau dans la piscine est de 1,40 m et sa surface de nage de 12 m².

Elle est installée en Normandie (à Rouen).

Diagramme des exigences



DOSSIER DE TRAVAIL DEMANDÉ

Partie relative aux enseignements communs

Question 1 **Justifier** en quoi l'installation d'une piscine container limite l'impact environnemental par rapport à une piscine traditionnelle ?

DTR1

Question 2 Le métal utilisé pour la construction du container est de l'acier, pour une masse totale de 2230 kg. On se propose de définir le volume de matière première utilisée pour sa construction.

DTR2

Indiquer le volume d'acier qu'il a fallu utiliser pour construire le container. Le résultat sera donné en litre.

Question 3 En fonction des caractéristiques de la piscine et de la température minimum à Rouen pendant la période d'utilisation, **calculer** la quantité d'énergie nécessaire pour chauffer l'eau à 28°C.

DTR3, DTR4

On considéra que l'énergie nécessaire pour chauffer l'eau est de :

1 500 000 kJ

Question 4 Pour la première chauffe de la piscine, on souhaite un temps maximum de chauffe de 6 jours. **Calculer** la puissance nécessaire pour le chauffage de la piscine.

DTR3, DTR4

Question 5 Un analyseur d'eau intelligent permet de contrôler les différents paramètres de la piscine. **Indiquer** quels sont ces paramètres ? **Indiquer** la connectivité utilisée permettant la transmission des données.

DTR5

Baccalauréat Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable – STI2D	Session 2022
Ingénierie, innovation et développement durable - oral de contrôle	Code : 2022-27-EE Page 4 / 10

Partie relative à l'enseignement spécifique

Question 6 **Indiquer** les différentes pertes et apports thermiques de la piscine.

DTR6

Question 7 **Comparer** les différents modes de chauffage. **Choisir** le chauffage le plus adapté à la puissance nécessaire d'un point de vue économique et écologique. **Relever** la référence du chauffage choisi. On rappelle que la surface de nage est de 12 m².

DTR7, DTR8,
DTR9

Enfin, de façon à améliorer la consommation énergétique de la piscine, vous devez trouver une solution pour diminuer les pertes thermiques.

Question 8 Sachant que cette piscine n'est pas couverte, **calculer** le coût du fonctionnement annuel de la piscine (mai à septembre)

DTR10

Rappel : En 2022, le coût du kWh est de 0,15€.

Question 9 Dorénavant cette piscine est couverte. **Déterminer** l'énergie économisée en kWh dans cette configuration.

DTR10

Question 10 En exploitant l'étude que vous venez d'effectuer, **argumenter** sur l'impact financier de cette piscine en fonction de son lieu d'implantation.

DTR9

DTR1 : VOTRE PISCINE DANS UN CONTAINER MARITIME RECYCLÉ

Une société française **Kaseo**, met de l'eau dans les boîtes. Elle **recycle les containers maritimes** pour en faire des piscines. A priori, le système n'est pas compliqué. La structure du contenant, en acier, est **solide**. Elle peut donc ne peut être enterrée. Au contraire, elle est même parfaite montée sur pilotis ou sur une structure en béton.

A l'intérieur de la **boîte en acier, une coque en fibres de verre** est posée. La piscine ainsi créée, il n'y a plus qu'à installer le système d'adduction d'eau et de filtration. Bien entendu, vu la taille des containers, on ne peut pas plonger mais ils deviennent d'ingénieux **bassins de nage**. Sachant que la France est la championne du monde des bassins privés, cette niche économique peut avoir un bel avenir. Les piscines en containers sont équipés d'**escaliers** d'accès mais également d'**éclairage**. Ils peuvent être positionnés de manière à créer des piscines à débordement.

Deux gros avantages

Le container, fabriqué pour affronter les tempêtes océaniques, les manutentions dans tous les ports du monde, les installations sur des camions puis de nouveau les cales des porte-containers, a été **conçu pour durer**. Il présente donc l'avantage de la solidité. Sa robustesse ne l'empêche pas de devoir être posé, en cas de transformation en piscine, **sur une dalle de béton**. Les professionnels s'accordent à dire qu'il s'avère plus résistant qu'une structure de piscine classique.

Son second avantage, et non des moindres, est qu'il peut être facilement **transportable par grue**. C'est d'ailleurs ce pour quoi il a été inventé dans les années 50 aux Etats-Unis. On peut donc, plus aisément qu'une structure de piscine classique, le faire passer **sur des terrains non piscinables**.

Globalement, et pour le moment, la piscine en container maritime recyclé n'est pas moins cher qu'une piscine dans le sol.

Dossier du 11 juillet 2018, Mer et Océan, le média des mers

DTR2 : Question 2

Rappel : Le lien entre la masse **m** et le volume **V** est la masse volumique **ρ** est donné par la formule suivante :

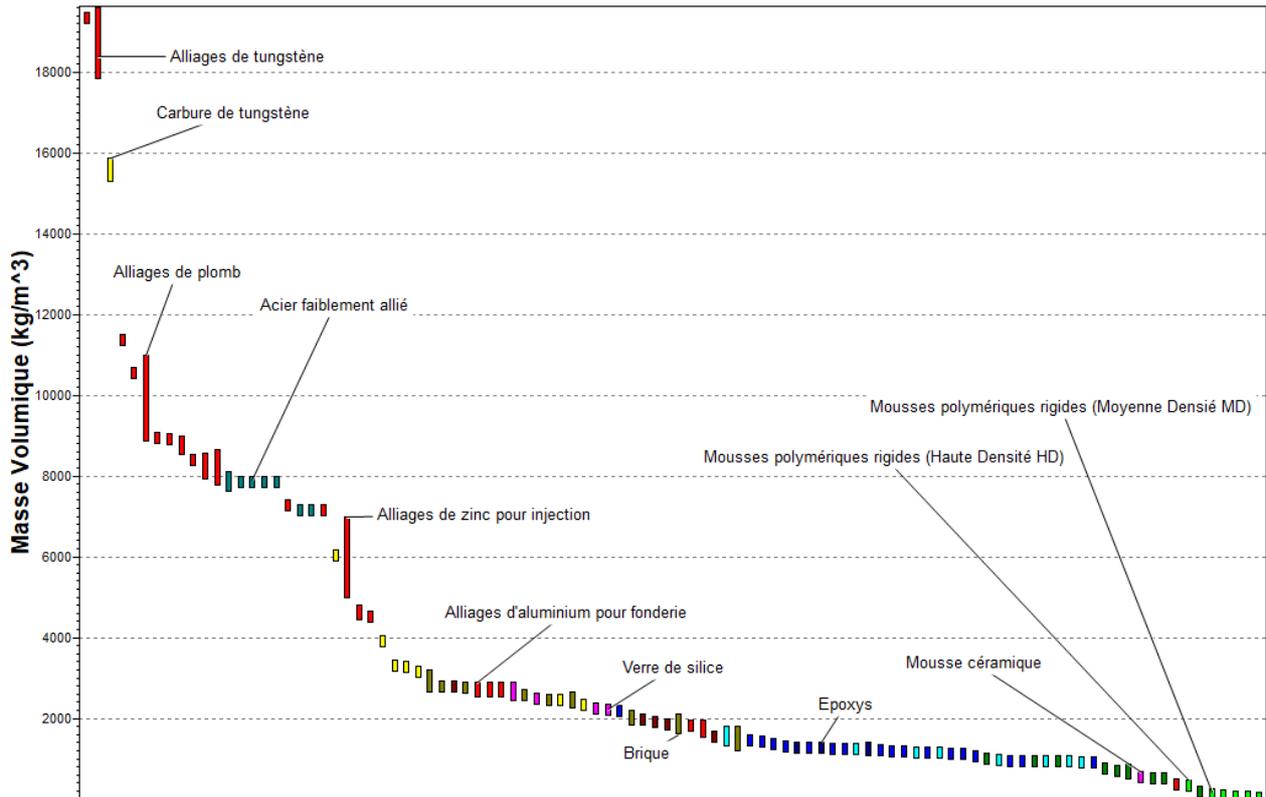
$$m = \rho \cdot V$$

Avec :

m = masse en kg

ρ = masse volumique en $kg \cdot m^{-3}$

V = volume en m^3



DTR3 : Formule de calcul concernant le chauffage de l'eau

Rappel : La formule suivante permet de calculer l'énergie nécessaire pour élever la température d'un volume **V** de **T1** à **T2** : $Q = \rho \cdot V \cdot C_p \cdot (T_2 - T_1)$

Avec : **Q** = Energie en Joule (J)

C_p = Capacité thermique massique à pression constante, **C_p** = 4185 J.kg⁻¹.K⁻¹

T1 = Température initiale du fluide en Kelvin (ou °C)

T2 = Température finale du fluide en Kelvin (ou °C)

ρ = Masse volumique du fluide en kg.m⁻³ ; pour l'eau, ρ = 1000 kg.m⁻³

V = Volume de fluide en m³.

Rappel : La formule suivante permet de calculer la puissance pour chauffer la piscine :

$$P = \frac{Q}{t}$$

Avec :

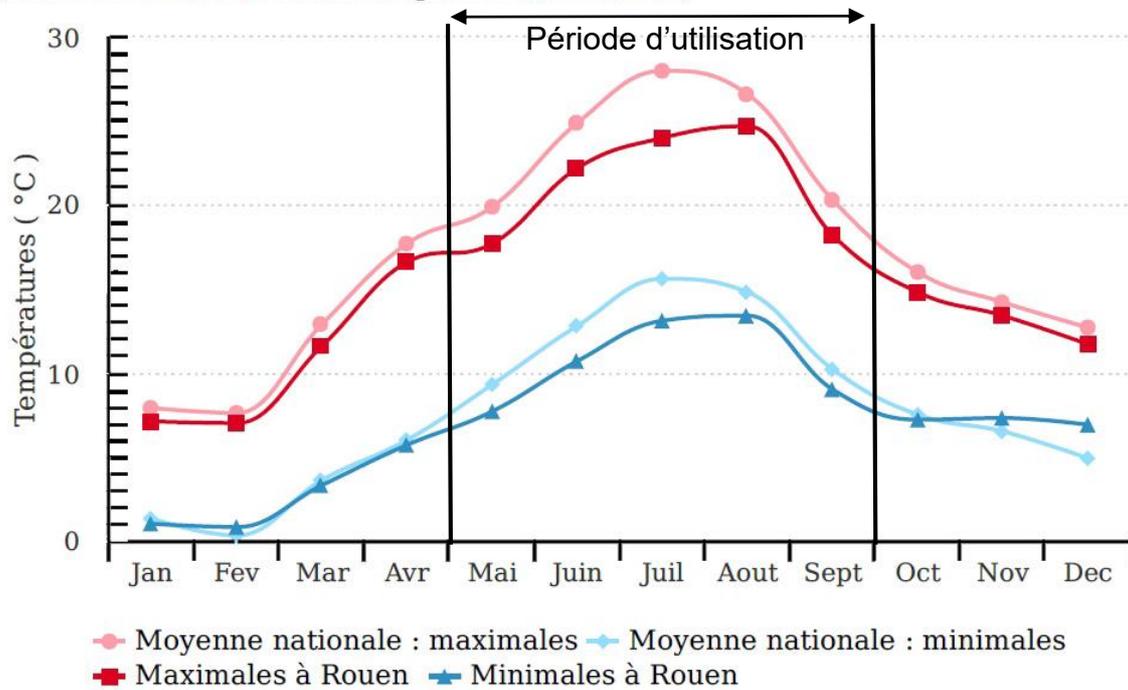
P = Puissance en Watt (W)

Q = Energie en (J)

t = temps (secondes)

DTR4 : Évolution des températures extérieures à Rouen (76)

(Source : Linternaute.com d'après Météo France)



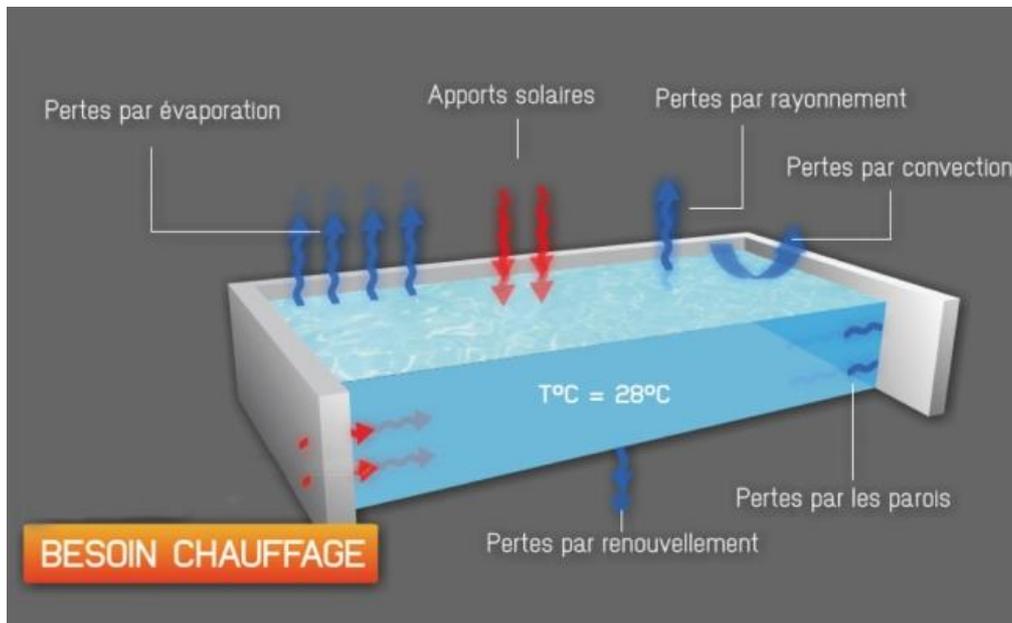
DTR5 : Analyseur d'eau de piscine intelligent « Blue Connect »

Blue Connect mesure en continu les paramètres principaux de votre piscine (température, pH, chlore, conductivité). Il vous informe également de la température extérieure et de la météo sur base de votre géolocalisation.



Produit	Analyseur d'eau connecté
Nom du produit	Blue Connect
Marque	Riot Labs
Connectivité	Sigfox®, Bluetooth Low Energy® (BLE)
Système d'exploitation	iOS, Android™ (4.0 Bluetooth®, Android™ 4.3, iOS 9.0) Version Mini
Protection	Norme IPx8
Résistance	aux UV - au chlore
Coloris	Bleu Ciel - Bleu Acier
Sonde	Or
Compatible	au sel - brome - chlore
Source d'alimentation	Batterie remplaçable en Lithium (chlorure de thionyle)
Garantie de l'appareil	24 mois

DTR6 : Echanges thermiques



DTR7 : Les différents choix technologiques pour le chauffage

A) La Pompe à Chaleur (PAC)

Avec la pompe à chaleur air/eau, vous transférez l'énergie présente dans l'air vers l'eau de votre piscine. Il est intéressant de noter que même l'air froid contient des calories.

La pompe à chaleur est performante et bénéficie d'un niveau sonore bas. 80% de l'énergie utilisée provient de l'air et seulement 20% de l'électricité. Ce système est très économique grâce au coefficient de performance égal à 5.



B) Le réchauffeur électrique

Le réchauffeur électrique (résistance chauffante) est conçu pour un chauffage de bassin ponctuel.



C) La chaudière

Idéale pour une montée en température spectaculaire de votre bassin.

La chaudière est à privilégier pour un usage ponctuel ou pour une piscine intérieure.



D) L'échangeur

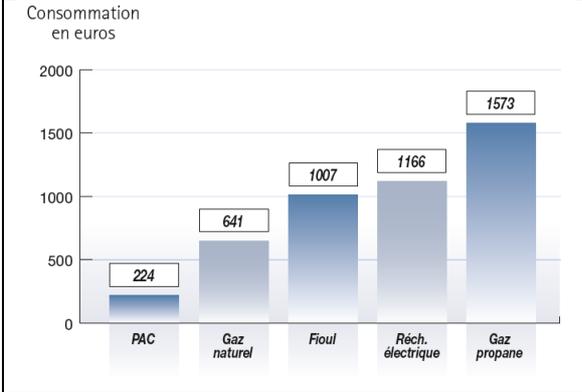
L'échangeur est une solution couplée à l'ensemble des systèmes de chauffage (chaudière fioul/gaz, PAC aérothermique et géothermique).

Montée en température rapide avec chaudière fioul/gaz.

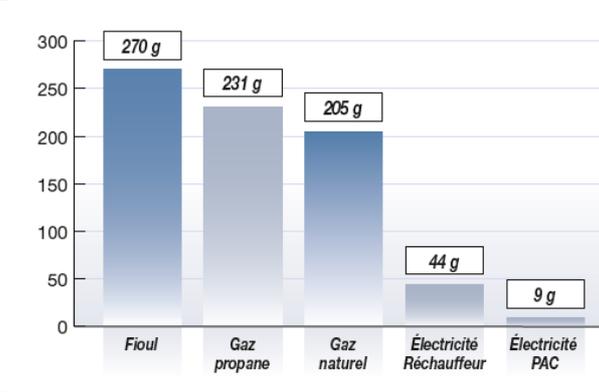


DTR8 : Avantages économiques et écologiques

Avantages économiques : en fonction du coût de fonctionnement du système

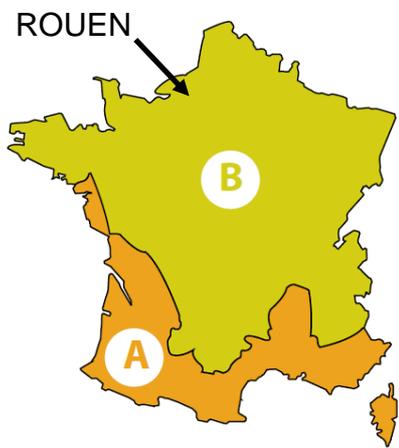


Avantages écologiques : rejet de CO₂ en fonction des énergies par kWh fabriqué.



DTR9 : Choix pour la pompe à chaleur

Choix en fonction de la température d'eau souhaitée et de la surface du bassin



Température d'eau souhaitée	REF	Surface maxi bassin m ² ZONE A	Surface maxi bassin m ² ZONE B
	102469	18,08	12,05
26 °C	104272	24,64	16,43
	104273	29,16	19,42
	102469	14,67	10,48
27 °C	104272	20,00	14,29
	104273	23,65	16,79
	102469	13,36	9,04
28 °C	104272	18,21	12,32
	104273	21,54	14,56
	102469	10,48	7,33
29 °C	104272	14,29	10,00
	104273	16,90	11,81

Capacité de chauffage (kW) en fonction des températures d'air et d'eau

Référence	104269							104272							104273							
	T(°C) air	5	10	15	20	26	30	35	5	10	15	20	26	30	35	5	10	15	20	26	30	35
T(°C) eau	10	4,02	4,62	5,31	6,11	7,02	7,37	7,59	5,36	6,16	7,08	8,14	9,36	9,83	10,13	6,69	7,70	8,93	10,18	11,70	12,29	12,64
	15	3,49	4,02	4,62	5,31	6,11	6,41	6,60	4,66	5,36	6,15	7,08	8,14	8,55	8,81	5,82	6,69	7,76	8,85	10,18	10,69	10,99
	20	3,04	3,49	4,02	4,62	5,31	5,58	5,74	4,05	4,66	5,35	6,16	7,08	7,43	7,59	5,06	5,82	6,75	7,70	8,85	9,29	9,56
	26	2,57	2,96	3,40	3,91	4,50	4,73	4,87	3,43	3,95	4,46	5,22	6,00	6,30	6,49	4,29	4,93	5,72	6,52	7,50	7,88	8,10
	30	2,38	2,74	3,15	3,62	4,17	4,38	4,51	3,18	3,65	4,21	4,83	5,56	5,83	6,00	3,97	4,56	5,30	6,04	6,94	7,30	7,50
	35	2,16	2,51	2,89	3,32	3,83	4,02	4,14	2,90	3,35	3,84	4,41	5,09	5,34	5,49	3,64	4,18	4,85	5,53	6,36	6,68	6,87

DTR10 : Consommations électriques mensuelles en kWh

	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre
Sans couverture de piscine	400	378	334	318	378
Avec couverture de piscine	314	292	252	237	292