

FORMATION BÂTIMENT DURABLE

CHAUFFAGE ET EAU CHAUDE SANITAIRE : CONCEPTION

AUTOMNE 2017

CHOIX DES SYSTEMES SUR BASE D'EXEMPLES : Exercice



Sur base de la présentation conçue par CENERGIE

Danielle MAKAIRE
éCORCE
INGENIERIE CONSULTANCE

4. Atelier pratique

OBJECTIFS

Sur base d'un exemple, définir le mode de production de chaleur le plus adéquat en tenant compte,

- Des besoins en chauffage
- Des besoins en ECS
- Des intermittences d'occupation des bâtiments
- De l'espace disponible pour les techniques
- Des contraintes de confort des occupants

Le but de cet exercice n'est pas de proposer une "solution type de référence" mais de créer un débat autour des solutions proposées.

Plusieurs variantes sont envisageables selon l'inspiration des participants, à chacun de peser le pour et le contre de sa méthode.



4. Atelier pratique

Exercice : Une école formant des futurs sportifs de haut niveau.

- Bâtiment principal : Salles de classes et douches/sanitaires
- Salle de sport : Football, handball, volleyball, basketball
- Dojo : Karaté, judo

Conso journalière des 30 douches : 0,2 l/s à 40°C soit **7,2m³ECS** en 20 min

	8 Salles de classes	1 Salle de sport	1 Dojo
Occupation	8h-12h et 5j/7	14h -19h et 5j/7	14h -19h et 5j/7
T° de confort	20 °C	16 °C	18°C
Surface	60 m ² /salle	345 m ²	345m ²
Hauteur	3m	7m	3,8m
Nombre d'occupants	15 personnes/classe	45 personnes	30 personnes
Besoin en chauffage	3 000 W/classe	32 000 W	19 000 W
Besoin en ECS	7,2m ³ ECS à 40°C pour 20min de puisage		
Apports solaires	Importants pour les salles 6,7,8 : de grandes baies vitrées au SUD	Très faibles	Faibles



4. Atelier pratique

Bilan de puissance

En chauffage :

$$P_{ch} = \Sigma \text{déperditions} = 32 + 19 + 3 \cdot 8 = \mathbf{75 \text{ kW}}$$

En ECS :

La consommation journalière des douches : **7,2m³ECS à 40°C** en 20 min

$$E_{ECS} = V \cdot \rho \cdot c_p \cdot (T_{ECS} - T_{EF}) = 7,2 \cdot 1000 \cdot 4,185 \cdot (40 - 10) = 903\,960 \text{ kJ}$$

Soit une énergie stockée en 20 min de **251 kWh** et une puissance instantanée de **753 kW**

Remarque : La puissance instantanée requise pour l'ECS est fortement différente de la puissance requise en chauffage ...



4. Atelier pratique

Hypothèses :

- Les puissances requises tiennent compte des apports internes par les sportifs et des déperditions par le renouvellement d'air
- Le gaz de ville est disponible
- La nappe souterraine est à 15m de profondeur
- Le local technique est suffisamment grand pour stocker une quantité de combustible importante, et est accessible facilement par l'extérieur
- La salle de sport accueille parfois des compétitions de football le week-end et peut être louée à l'heure le matin ou le week-end pour les particuliers

Questions :

1. Quel système de chauffage préconisez-vous ?
2. Comment produire l'ECS ? Indépendamment du chauffage ?
3. Quel type d'émetteurs préconisez-vous ? Régime de T° ? Régulation ?



4. Atelier pratique

Solutions proposées :

1. *Quel système de chauffage préconisez-vous ?*

Les conditions du site sont telles que plusieurs systèmes de production sont envisageables

1.1. Les puissances mises en jeu permettent de travailler facilement à un régime 60/40°C favorisant ainsi la condensation. La chaudière gaz à condensation paraît la solution la plus simple

1.2 La nappe souterraine est accessible facilement. Une PAC BT ou HT pourra être installée selon les régime d'eau de chauffage choisis et les puissances nécessaires.

1.3. La chaudière biomasse est envisageable. Production d'eau de chauffage HT. Le local de stockage permettrait de fonctionner avec des pellets en vrac ou du bois déchiqueté et stocker une grande quantité d'eau.



4. Atelier pratique

Solutions proposées :

2. Comment produire l'ECS ? Indépendant du chauffage ?

- Grande différence entre besoin en chauffage et ECS.
- Les besoins en ECS sont regroupés sur une période unique de 20min
 - ECS instantanée : Puissance trop élevée par rapport au chauffage
→ Production indépendante instantanée
 - ECS accumulation : Oui, stockage de 4,8m³ à 55°C (légionelle)

2.1. Chaudière : Production d'ECS possible en accumulation ou semi-accu/inst.

2.2. PAC : Si HT, production d'ECS possible en accumulation
Si BT, production d'ECS à l'aide d'un appoint gaz ou autres

2.3. Biomasse : Production d'ECS en accumulation ou en instantanée via le stockage d'eau primaire HT



4. Atelier pratique

Solutions proposées :

3. Quel type d'émetteurs préconisez-vous ? Régime de T° ? Régulation ?

- Les salles de classes peuvent être chauffées par des radiateurs en 60/40°C
- La salle de sport grande hauteur peut être chauffée par aérothermes en régime 60/40°C
- Le dojo peut être chauffé par des panneaux radiants à eau chaude en 60/40°C

Plusieurs solutions sont possible, mais il est préférable de garder un régime d'eau le plus bas possible et identique à chaque émetteur afin de simplifier l'installation.



4. Atelier pratique

Détails des solutions retenues :

Chauffage des classes : Radiateurs en 60/40°C

- Les radiateurs sont équipés de vannes thermostatiques qui réagissent rapidement aux apports solaires
- La température de départ sera fonction d'une loi de chauffe
- Système simple à mettre en place et peu coûteux
- L'encombrement au sol peut être important si le régime d'eau est faible



4. Atelier pratique

Détails des solutions retenues :

Chauffage de la salle de sport : Aérothermes à eau 60/40°C

- Alimentés en débit variable via une vanne 2 voies motorisées et en fonction d'un thermostat d'ambiance placé judicieusement dans la salle
- Le flux d'air sera dirigé vers le bas de manière à privilégier le chauffage en zone de confort uniquement (local de grande hauteur)
- Le chauffage par air soufflé avec un taux de brassage suffisant permet de mettre rapidement le local en température (idéal pour le chauffage par intermittence)
- Forte réactivité face aux apports externes et internes
- Les aérothermes sont sujets à des chocs lors des jeux de balles : Protection requise
- Les sports pratiqués ne sont pas sensibles aux courants d'airs éventuellement provoqués par l'aérotherme.



4. Atelier pratique

Solutions proposées :

Chauffage du Dojo : Panneaux rayonnants à eau chaude 60/40°C

- Les panneaux rayonnants assurent un chauffage rapide du local et permettent d'assurer un confort équivalent sur toute la superficie du local
- L'encombrement au sol est inexistant : pas de risques de chocs lors de la pratique du sport
- La hauteur minimale d'installation est de 3m
- Le régime de fonctionnement est bas, donc la surface au plafond sera importante : encombrement du plafond pour l'éclairage



Références Guide Bâtiment Durable et autres sources :

Guide Bâtiment Durable

www.guidebatimentdurable.brussels

Thème ENERGIE

[Dossier | Optimiser la production et le stockage pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire](#)

[Dossier | Garantir l'efficacité des installations de chauffage et ECS \(distribution et émission\)](#)

Thème BIEN-ÊTRE, CONFORT ET SANTÉ

[Dossier | Assurer le confort thermique](#)



Contact

Danielle MAKAIRE

Ingénieur projet

Coordonnées

 : +32 4 226 91 60

E-mail : info@ecorce.be

éCORce
INGÉNIERIE CONSULTANCE

