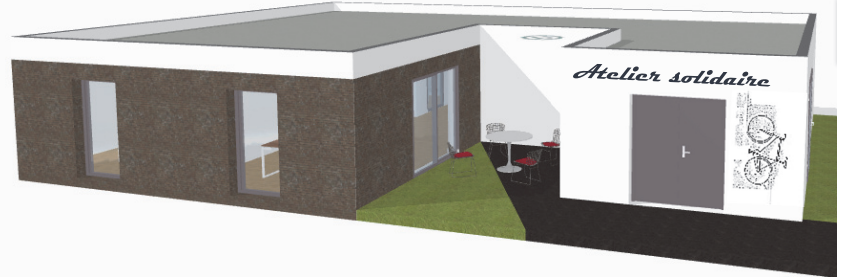


Produit : Atelier vélos solidaire et participatif**1. Problématique et attentes**

Dans un contexte environnemental en évolution et dans la lutte contre le réchauffement climatique, l'usage et la démocratisation du vélo individuel prend son plein essor face à l'utilisation du véhicule. Le milieu urbain s'adapte et favorise le déplacement du transport doux (vélo, trottinette, etc.).

Afin de ne pas oublier les personnes plus défavorisées, certaines communes souhaitent mettre à disposition des ateliers participatifs destinés à l'entretien et la réparation de vélos.

Des bénévoles mettent à disposition de cyclistes les outils et les pièces détachées en fournissant conseils et aides. Les pièces détachées proviennent toutes d'anciens vélos récupérés ou laissés par des particuliers. Le recyclage de pièces est donc favorisé au maximum.

L'atelier est en libre accès deux jours par semaine, mais une contribution est demandée pour le faire vivre et lorsque certaines pièces détachées stockées sont prises. Dans un cadre environnemental, il est équipé d'une installation photovoltaïque permettant de fournir l'énergie pour l'éclairage et d'un chauffe-eau permettant de se laver les mains en fin d'intervention.

L'atelier étudié a été aménagé dans un ancien hangar de la commune et situé proche d'une des pistes cyclables proche du centre-ville. Les figures suivantes présentent l'atelier solidaire :

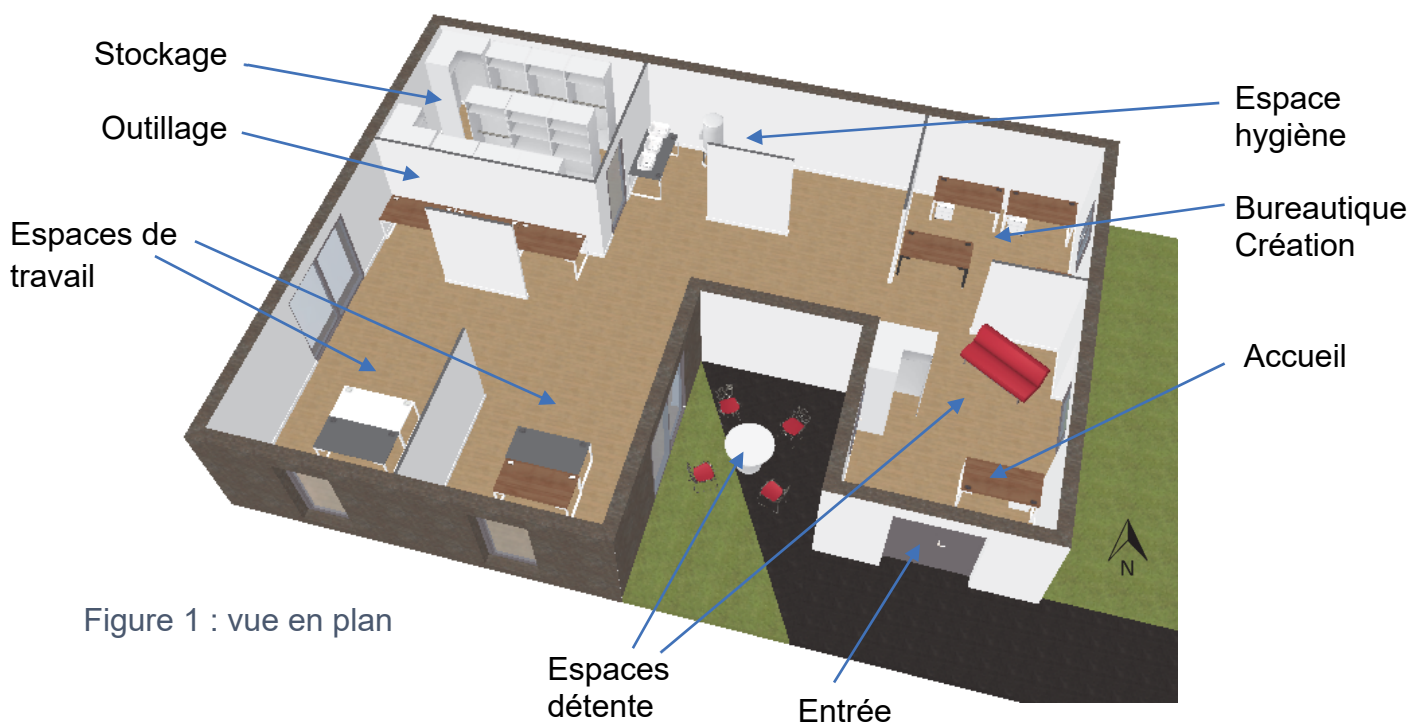
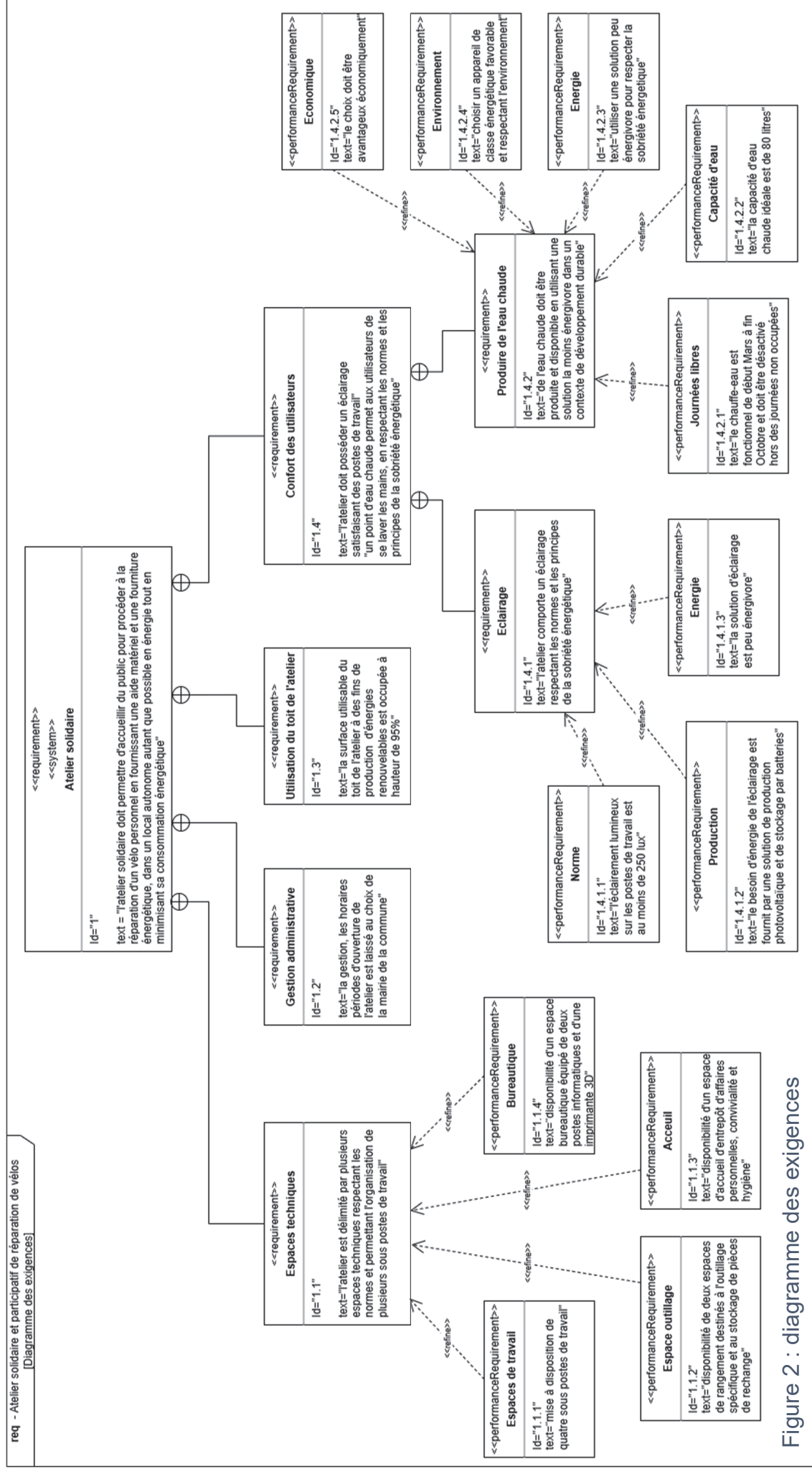


Figure 1 : vue en plan

Le projet impose un cahier des charges, sous forme de diagramme des exigences, précisant les axes techniques à respecter afin de répondre à son usage et à améliorer son aspect énergétique et environnemental.



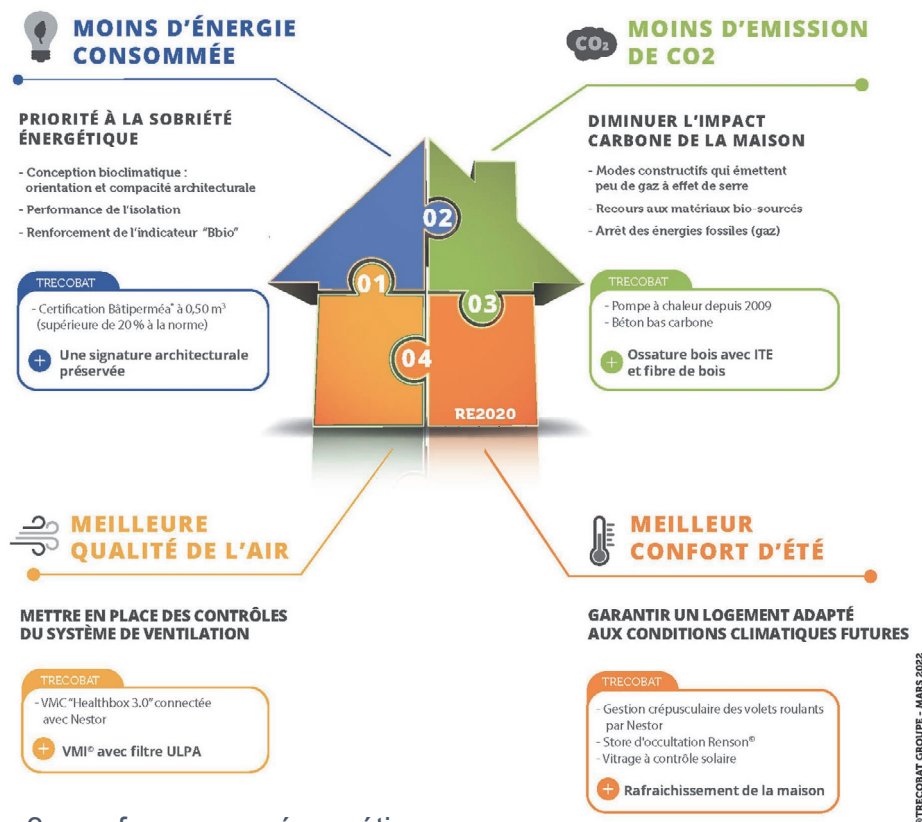


Figure 3 : performances énergétique

2. Conception et amélioration

Le chauffe-eau actuel ne répondant plus aux exigences, et donnant des signes de faiblesse, il a été décidé de le remplacer. Deux technologies peuvent être employées :

a) Éléments de comparaisons entre ces deux technologies

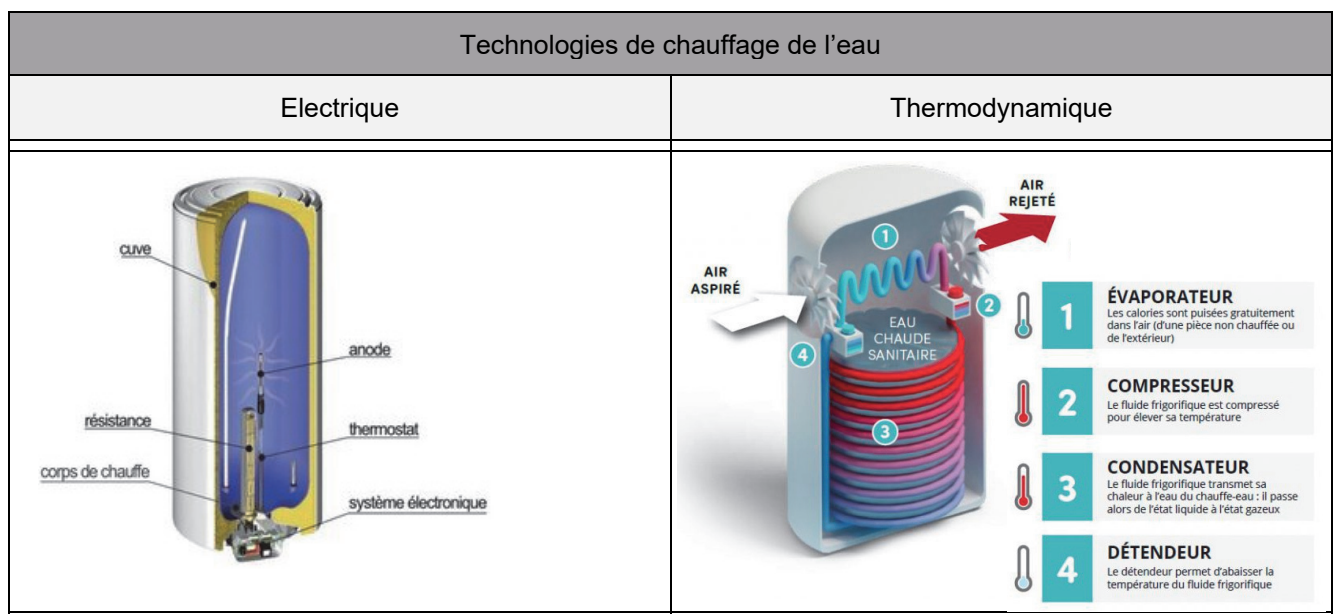


Figure 4 : technologie des chauffe-eaux

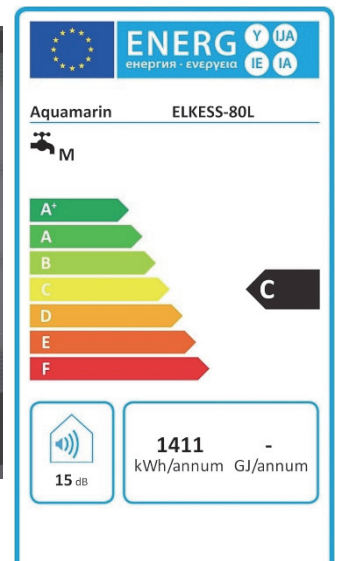
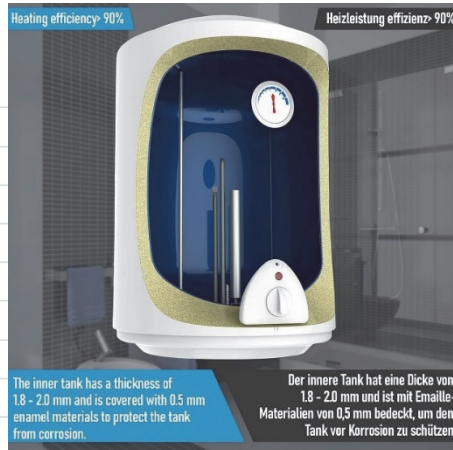
b) Caractéristiques du chauffe-eau électrique

Informations sur le produit

Descriptif technique

180,00 € TTC

Fabricant	FF Europe
Référence	ELKESS-80L
Couleur	80l
Style	Chauffe-Eau Électrique
Matière	acier émaillé SPPC
Tension	220 Volts
Watt	1500 Watts
Pression maximale	8 Bars
Diamètre de coupe	41 Centimètres
Type de prise électrique	Mural
Fonctions spéciales	Maintien de la température de l'eau jusqu'à 48 heures après l'arrêt
Composants inclus	1 x Chauffe-eau électrique ELKESS
Piles incluses ?	Non
Batterie(s) / Pile(s) requise(s)	Non
Diamètre	41 Centimètres
Disponibilité des pièces détachées	Information indisponible sur les pièces détachées



- Capacité**
80 Litres, 100 Litres
- Matériau**
acier émaillé SPPC

- Source d'alimentation**
Câble électrique
- Poids de l'article**
21 Kilogrammes

c) Caractéristiques du chauffe-eau thermodynamique

Descriptif détaillé

Description

599,00 € TTC

Ariston LYDOS HYBRID WIFI 80

2 sources d'énergie, plus d'économies !

Le **LYDOS HYBRID WIFI 80** par **ARISTON** est le premier chauffe-eau thermodynamique mural domestique compact qui allie pompe à chaleur et résistance électrique, pour une efficacité énergétique maximale.

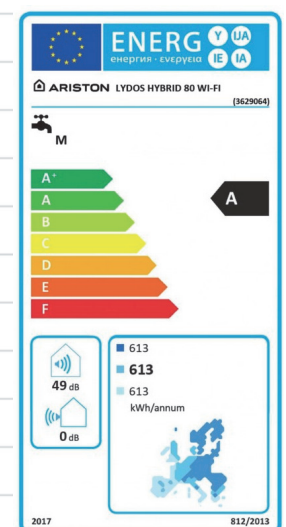
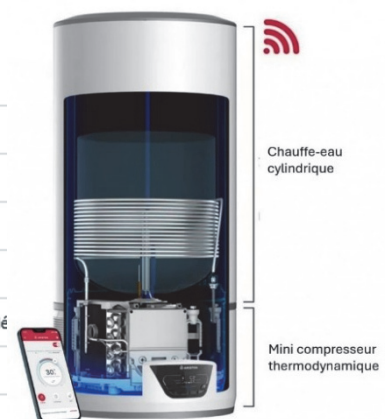
Grâce à cette technologie hybride unique, il permet de réaliser jusqu'à **50% d'économies d'énergie** par rapport à un chauffe-eau électrique traditionnel de classe B.

Les avantages du Lydos Hybrid WiFi :

- Technologie hybride haute performance** : La pompe à chaleur récupère les calories gratuites de l'air ambiant pour chauffer l'eau, tandis que la résistance électrique prend le relais pour garantir un appoint rapide en cas de besoin.
- Économies d'énergie certifiées** : Classé **énergie A**, ce modèle réduit significativement la facture d'électricité et contribue à la diminution de l'empreinte carbone.
- Pilotage intelligent et connecté** : Grâce à la fonction **i-Memory**, le chauffe-eau adapte automatiquement les cycles de chauffe à vos habitudes de consommation. Avec le WiFi intégré et l'application **Ariston Net**, pilotez et programmez votre appareil à distance pour maximiser vos économies.
- Fiabilité et durabilité renforcées** : Équipé d'une **résistance émaillée**, de **deux protections anticorrosion** (anode titane et anode magnésium) et d'une fonction **BOOST** qui permet une montée en température 15 % plus rapide que sur un chauffe-eau classique.

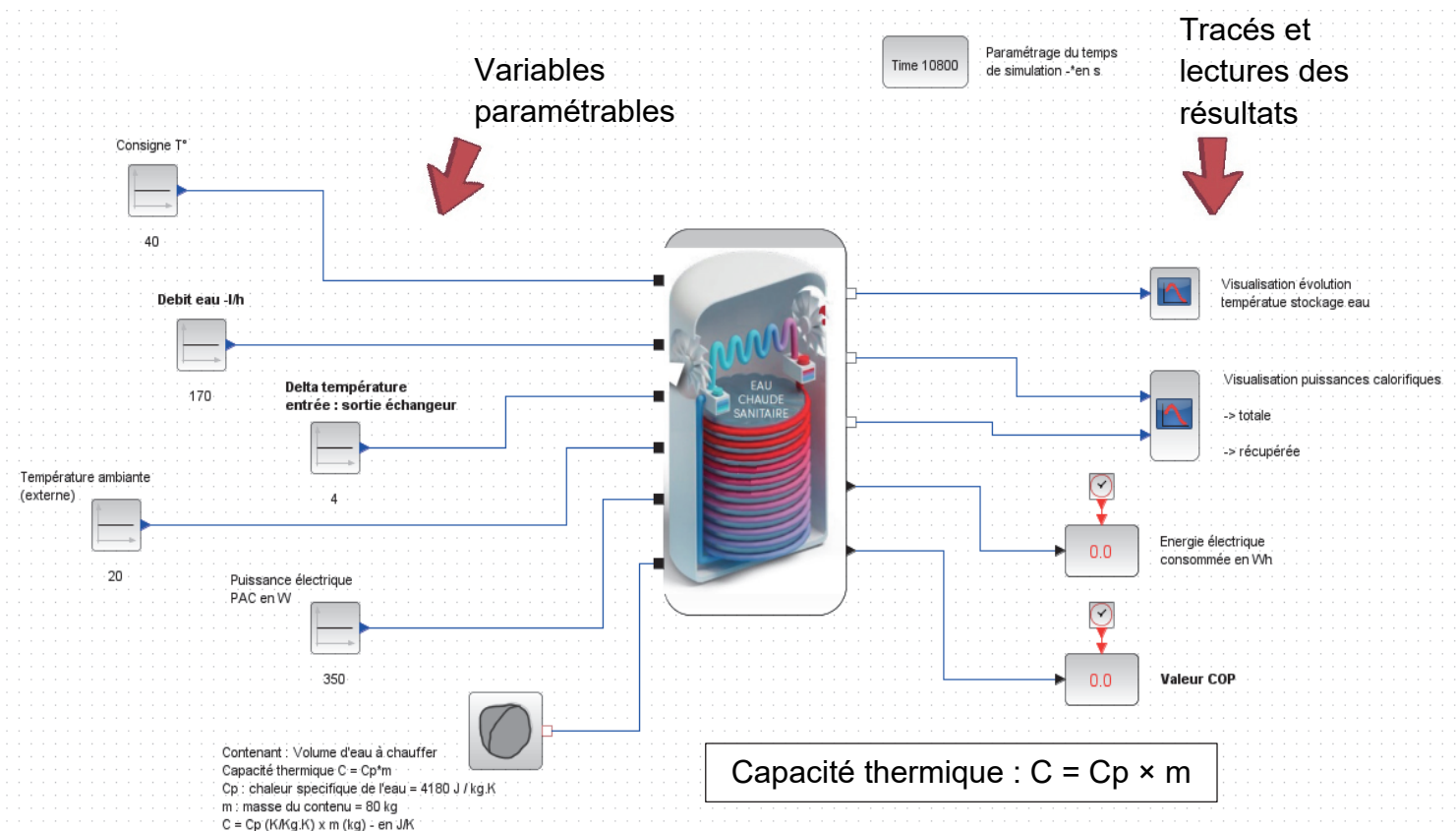
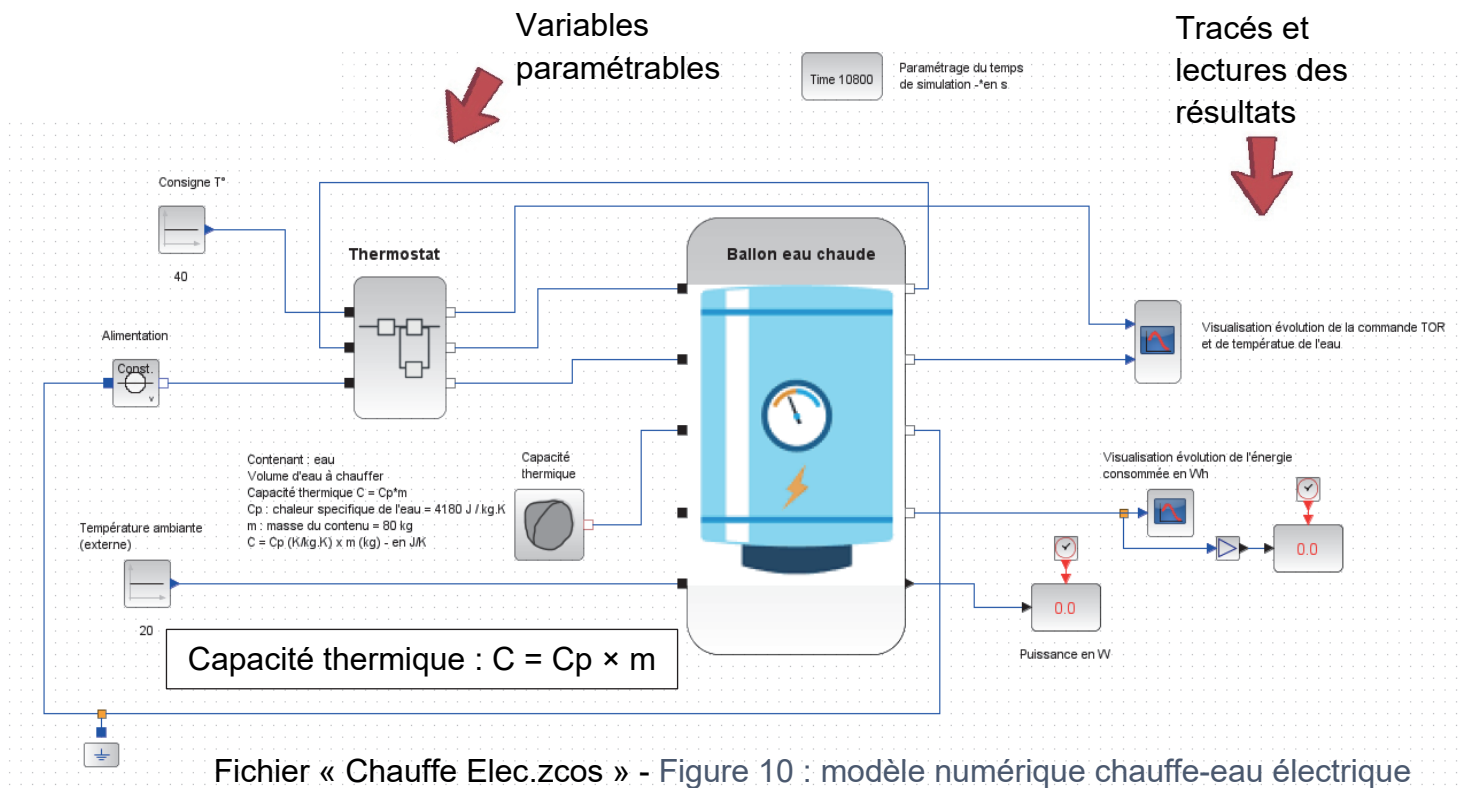
Caractéristiques techniques

Classe énergétique	A
Couleur	Blanc
Hauteur	1009 mm
Largeur	465 mm
Matériau	Acier émaillé
Niveau sonore	31 dB
Nombre de personnes	2
Orientation	Verticale
Poids	44 kg
Pose	Murale
Profil de soutirage	M </td
Profondeur	465 mm
Puissance	1420 W
Puissance acoustique	49 dB
Temps de chauffe	2h34
Type de source	Air/Électrique
Type de thermostat	Electronique
Volume	80 l
Code fabricant	3629179



3. Simulation

a) Présentation des deux solutions à simuler à partir du logiciel Scilab



4. Expérimentation

Matériel mis à disposition :

- Un système thermodynamique pompe à chaleur équipée d'un écran de lecture de valeurs (températures, débit)
- Un énergimètre : ici un module de relevé d'énergie relié physiquement à la PAC et communiquant via adresse IP
- Un PC équipé du logiciel Labview et relié physiquement à un module d'acquisition et à un réseau LAN
- Tableur sous Excel

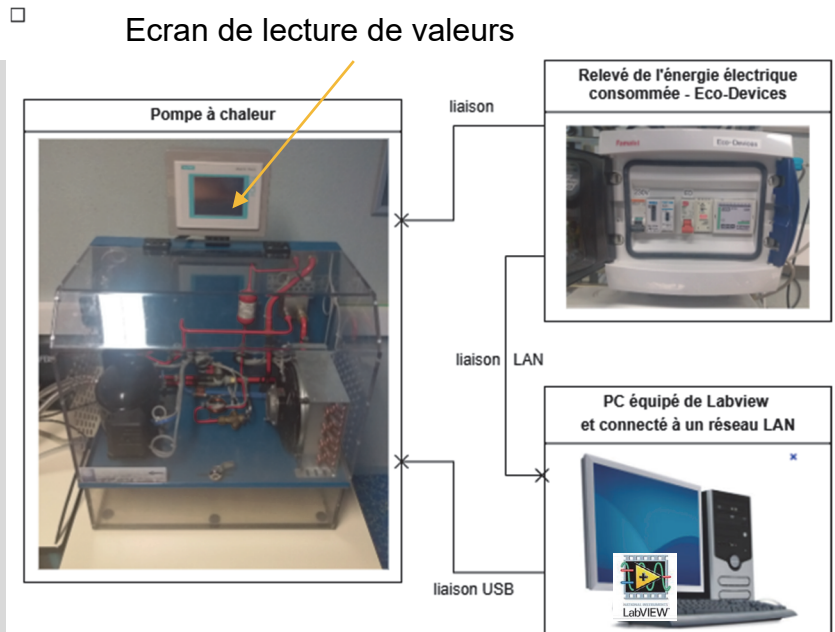


Figure 12 : mise en œuvre de l'expérimentation

Protocole de mesure de l'énergie électrique et de l'évolution des températures de l'eau :

-- Un document complémentaire est donné page suivante --

- 1 - Ouvrir à partir du logiciel Labview le fichier « PAC.vi » et lancer un test de fonctionnement
Ouvrir à partir d'un navigateur la communication avec l'Eco-Devices à l'aide de l'adresse IP 192.168.1.250

Vérifier la disponibilité des températures et du débit sur l'écran de lecture des valeurs de la PAC

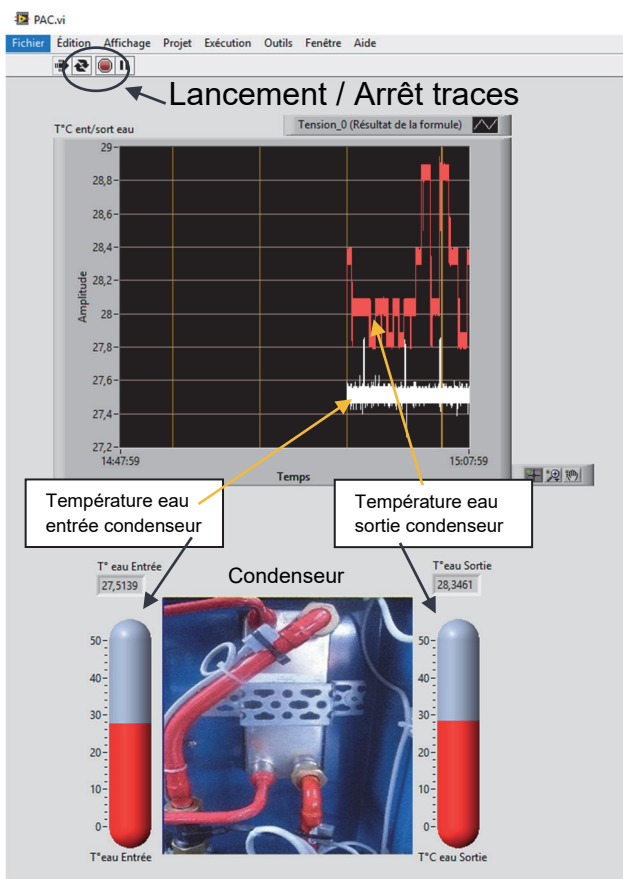
Attention : la sortie analogique de la PAC doit être réglée sur « entrée / sortie échangeur ».

- 2 - **Faire valider** les réglages par l'enseignant ressource.
- 3 - Sous la conduite de l'enseignant ressource, **démarrer** la pompe à chaleur en attendant 2 min avant de lancer le chronomètre de l'expérimentation, et vérifier l'évolution des graphes et des températures.
- 4 - **Procéder** à l'essai en relevant les différentes valeurs demandées : débit, énergie électrique, températures de l'eau.
Arrêter le défilement des graphes sur Labview.
Arrêter la pompe à chaleur en fin d'expérimentation après avoir relevé les valeurs demandées.
- 5 - A l'aide des relations données, **calculer** numériquement :
 - la puissance calorifique échangée dans le condenseur par unité de temps.
 - la puissance électrique consommée.
 - le coefficient de performance du système thermodynamique.

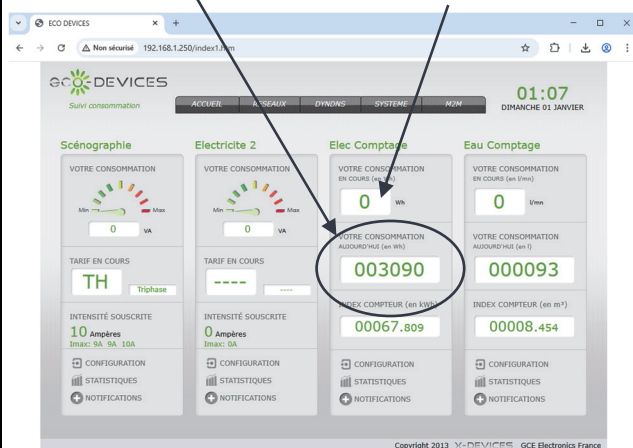
Expérimentation de 10 min

Evolution des graphes de température de l'eau

Energie électrique consommée

Logiciel Labview
Périphérique DAQ connecté en USB sur le PC
Fichier à ouvrir à partir de Labview « PAC.vi »Connexion avec le périphérique Eco-Devices
Connexion avec l'adresse IP 192.168.1.250

Fenêtre d'enregistrement de l'énergie électrique consommée en Wh par la pompe à chaleur

Attention : ne pas regarder cette valeur erronée

Relations des puissances

$$P_{\text{calor}} = C_p \times D \times \Delta\theta$$

P_{calor} : puissance calorifique échangée au condenseur en W

C_p : coefficient calorifique de l'eau = $4180 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{K}^{-1}$

D : débit de l'eau en $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$

$\Delta\theta$: différence de température eau condenseur en $^\circ\text{K}$

$$W_{\text{elec}} = P_{\text{elec}} \times \Delta t$$

Coefficient de performance



$$\text{COP} = \frac{P_{\text{calor}}}{P_{\text{elec}}}$$