

## Guide de l'utilisateur MT-C5002

# *Maquette pédagogique* **LA CLIMATISATION REGULEE AUTOMOBILE**



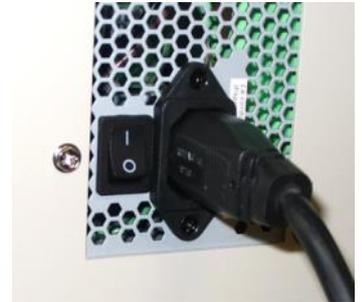
1. NOTICE D'INSTRUCTIONS .....	- 3 -
2. SYSTEME DE CLIMATISATION .....	- 4 -
2.1. Vue des composants du circuit frigorifique .....	- 4 -
2.2. État du fluide frigorigène à chaque point du circuit frigorifique .....	- 4 -
2.3. Analyse Fonctionnelle.....	- 5 -
Le compresseur .....	- 5 -
Le condenseur .....	- 6 -
Le détendeur (avec thermostat incorporé).....	- 6 -
L'évaporateur .....	- 7 -
L'évacuation des condensats .....	- 7 -
Le capteur de pression (pressostat) .....	- 7 -
Le déshydrateur .....	- 8 -
L'accumulateur (Montage Harrison) .....	- 8 -
L'orifice calibré (Montage Harrison).....	- 9 -
2.4. Principe de fonctionnement .....	- 10 -
Le fluide frigorigène .....	- 11 -
Rôle des composants, cycle théorique (indication en pression absolue) .....	- 14 -
Le cycle réel du fluide R134a.....	- 15 -
Notions de perte de charge dans le système de climatisation .....	- 17 -
2.5. Diagramme de Mollier avec cycle de fonctionnement du système .....	- 18 -
3. DESCRIPTIF DE LA MAQUETTE MT-C5002 .....	- 19 -
3.1. Ecran de droite : Visualisation du système.....	- 19 -
3.2. Ecran de gauche : Synoptique .....	- 23 -
3.3. Panneau de contrôle.....	- 26 -
3.4. Bornier de mesure .....	- 26 -
4. Reflet.....	- 27 -
4.1. Installation du logiciel Reflet .....	- 27 -
4.2. Raccordement avec la maquette.....	- 27 -
5. Travaux pratique.....	- 30 -
6. Annexes.....	- 32 -

## 1. NOTICE D'INSTRUCTIONS

### Installation et mise en route de la maquette MT-C5002

Raccorder la maquette sur le secteur 230V (vérifier que la position de l'interrupteur de l'alimentation à l'arrière de la maquette MT-C5002 soit sur **0**).

Une fois le cordon d'alimentation branché actionner l'interrupteur d'alimentation de la maquette MT-C5002 : le placer sur **1**. Ensuite, démarrer la maquette à l'aide du bouton « START ENGINE ».



### Environnement d'utilisation

La maquette doit être installée dans un endroit sec, à l'abri de la poussière, de la vapeur d'eau et des fumées de combustion. Elle nécessite un éclairage d'environ 400 à 500 Lux. Elle peut être placée dans une salle de TP, son niveau sonore de fonctionnement ne dépasse pas les 70 décibels. La maquette est protégée contre les erreurs éventuelles des futurs utilisateurs.

### Étalonnage et entretien de la maquette MT-C5002

Etalonnage : réglage d'usine.

Périodicité d'entretien : néant.

Nettoyage : utiliser un chiffon propre et très doux avec du produit pour le nettoyage des vitres.

### Nombre de poste de travail

La maquette MT-C5002 est considérée comme un seul poste de travail.

### Mode opératoire de consignation

Eteindre la maquette avec un appui bref sur le bouton « START ENGINE ».

Mettre l'interrupteur sur la position **0**.

Enlever le raccordement 230V.

Puis ranger la maquette MT-C5002 dans une pièce fermée avec sur la face avant l'affichage d'un écriteau intitulé '**Matériel Consigné**'.

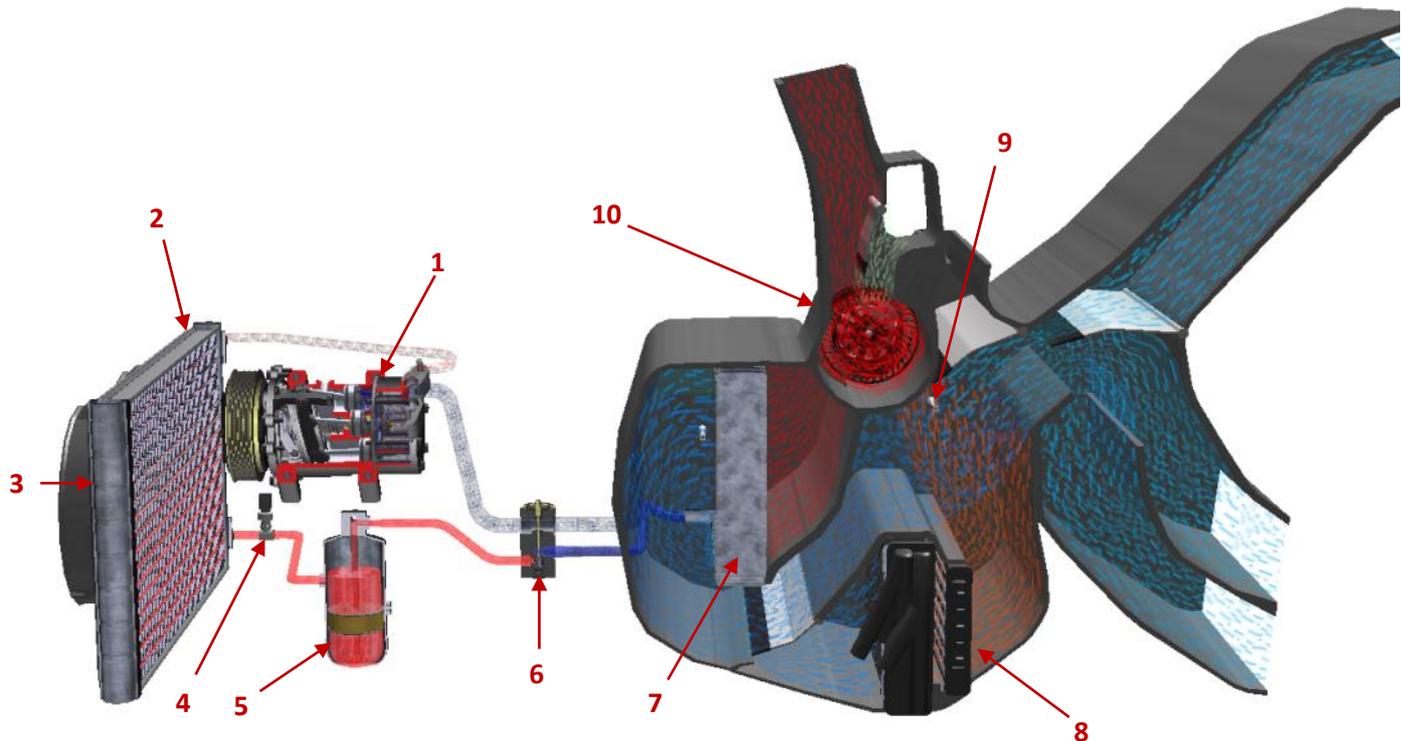
***L'accès à l'intérieur de la maquette est réservé seulement à du personnel qualifié et autorisé.***

### Transport de la maquette MT-C5002

Le transport de la maquette se fait après l'avoir éteinte et consignée (voir 'consignation'). Attention ne rien laisser sur la tablette. Vous devez être au moins deux personnes et utiliser les poignées prévues à cet effet pour la porter.

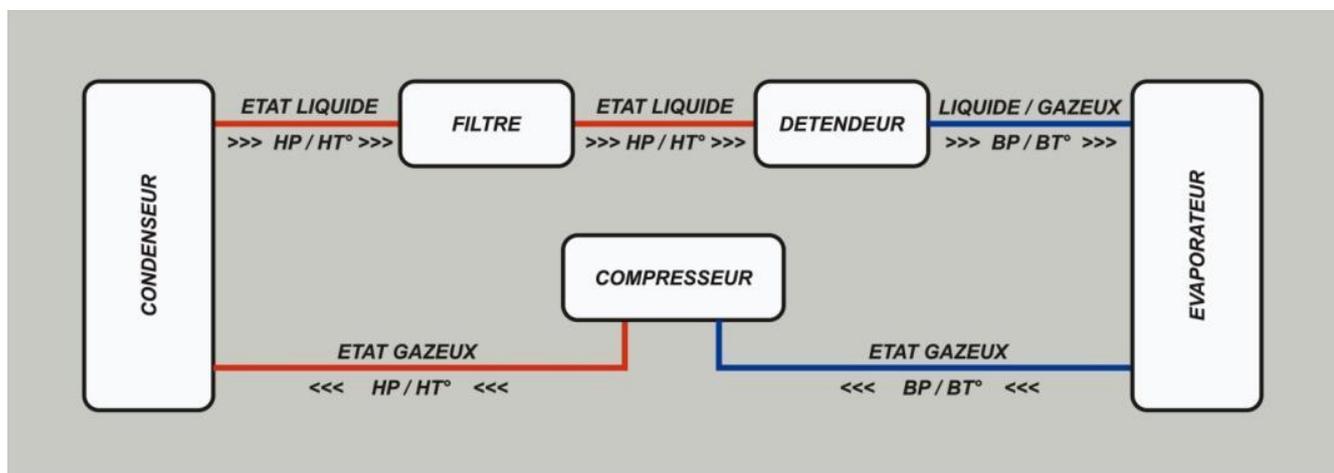
## 2. SYSTEME DE CLIMATISATION

### 2.1. Vue des composants du circuit frigorifique



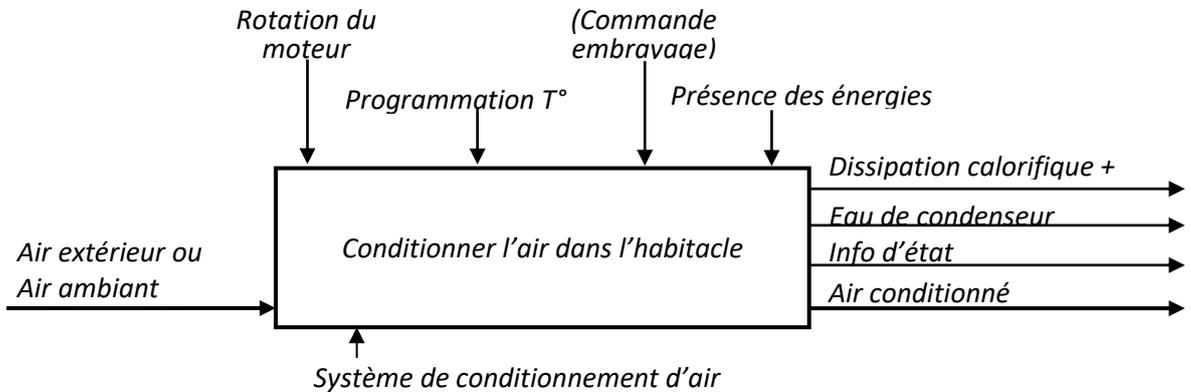
- |                                  |                                |
|----------------------------------|--------------------------------|
| 1. Compresseur                   | 6. Détendeur                   |
| 2. Condenseur                    | 7. Évaporateur                 |
| 3. Groupe Moto Ventilateur (GMV) | 8. Radiateur de chauffage      |
| 4. Pressostat                    | 9. Sonde air soufflé           |
| 5. Bouteille déshydratante       | 10. Ventilateur d'air (puseur) |

### 2.2. État du fluide frigorigène à chaque point du circuit frigorifique



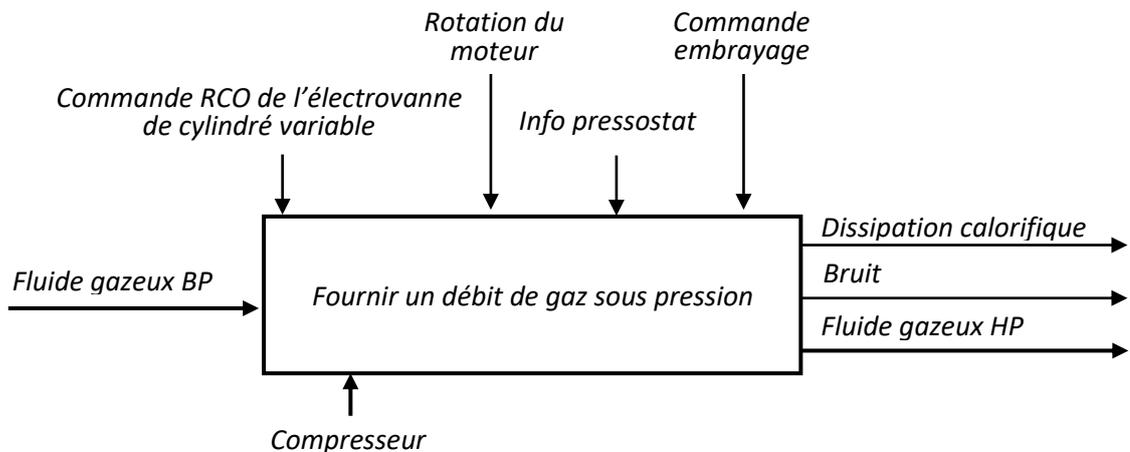
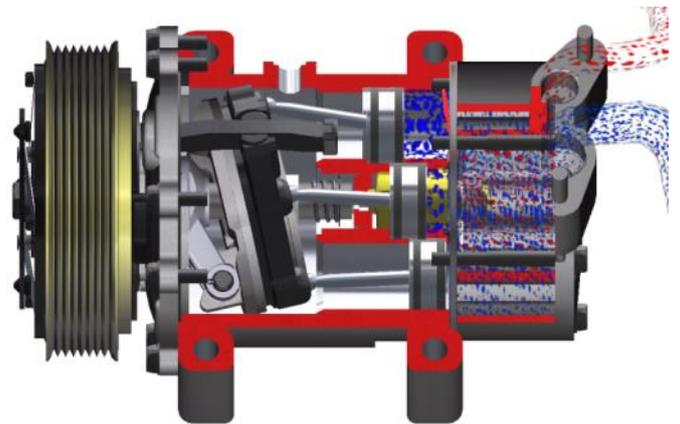
### 2.3. Analyse Fonctionnelle

Fonction globale



#### Le compresseur

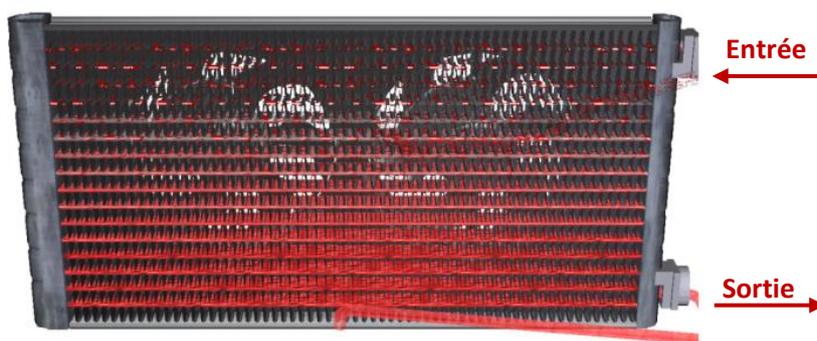
Il s'agit d'une pompe qui transforme l'énergie mécanique transmise par le moteur du véhicule en énergie de pression. Le compresseur met le fluide frigorigène en circulation en l'aspirant à la sortie de l'évaporateur et en le propulsant dans le condenseur, après avoir porté sa pression à la valeur optimale d'utilisation. Il agit sur le fluide exclusivement en phase de vapeur sèche. Le fluide d'entrée en basse pression (bleu) provoque une diminution de température d'environ 20% sur le fluide de sortie haute pression (rouge).



**Fonction globale du compresseur :** assurer un débit de fluide frigorigène sous haute pression.

## Le condenseur

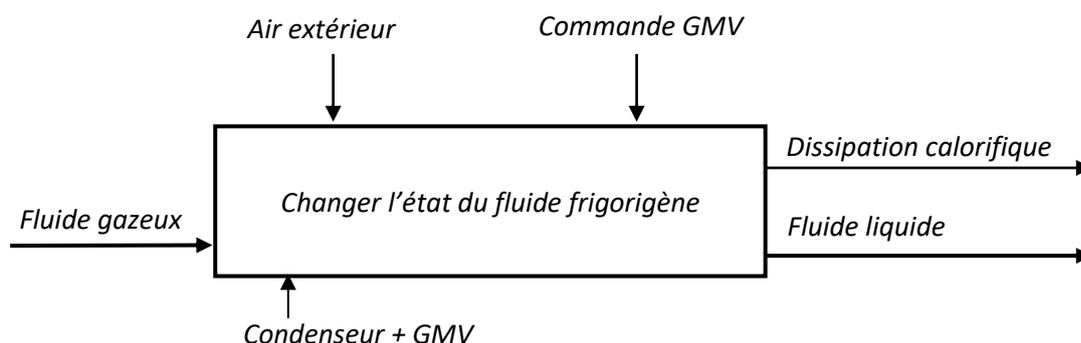
Le condenseur est un échangeur thermique. Entre l'entrée et la sortie, le fluide frigorigène va perdre une quantité importante de chaleur et va se condenser (se liquéfier). Le fluide frigorigène circule dans un réseau de tubes séparés par des ailettes. L'ensemble forme un faisceau traversé par un flux d'air forcé au moyen d'un ou deux moto-ventilateurs axiaux.



Entrée du condenseur : le fluide frigorigène est sous forme gazeuse à haute pression et à haute température venant du compresseur.

Sortie du condenseur : le fluide frigorigène est sous forme liquide à température un peu plus basse et à haute pression.

**Fonction globale du condenseur** : Permettre la condensation de la vapeur surchauffée (gaz) et de sous refroidir le fluide (liquide).

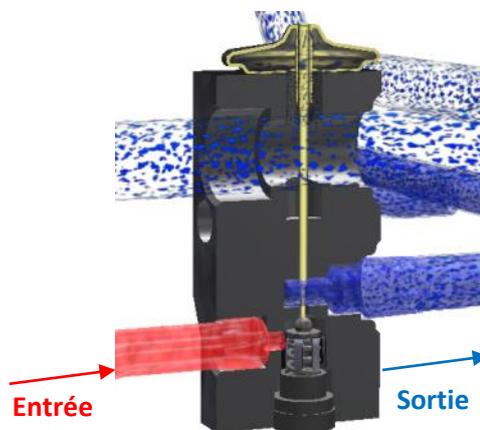


## Le détendeur (avec thermostat incorporé)

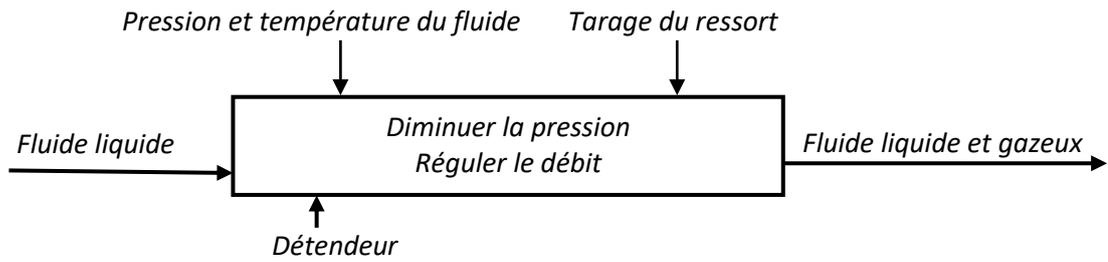
Le détendeur thermostatique est le régulateur du débit du fluide frigorigène dans l'évaporateur. Il contrôle ce débit en fonction de la température du fluide frigorigène en sortie de l'évaporateur. Ainsi, seule la quantité de fluide nécessaire à une évaporation optimale est injectée.

Entrée du détendeur : Le fluide frigorigène est à l'état liquide à haute pression.

Sortie du détendeur : Le fluide frigorigène est à l'état de vaporisation à basse pression ce qui entraîne une création de froid.



**Fonction globale** : Réduire la pression et contrôler le débit du fluide frigorigène en fonction de la température.

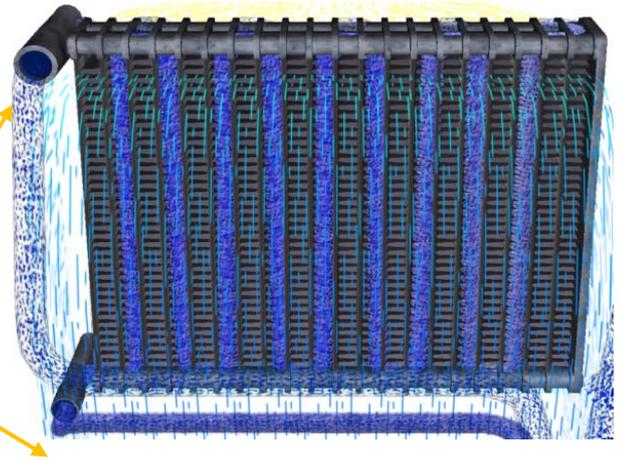


**L'évaporateur**

L'évaporateur est un échangeur thermique dont la fonction est indissociable de celle du détendeur thermostatique.

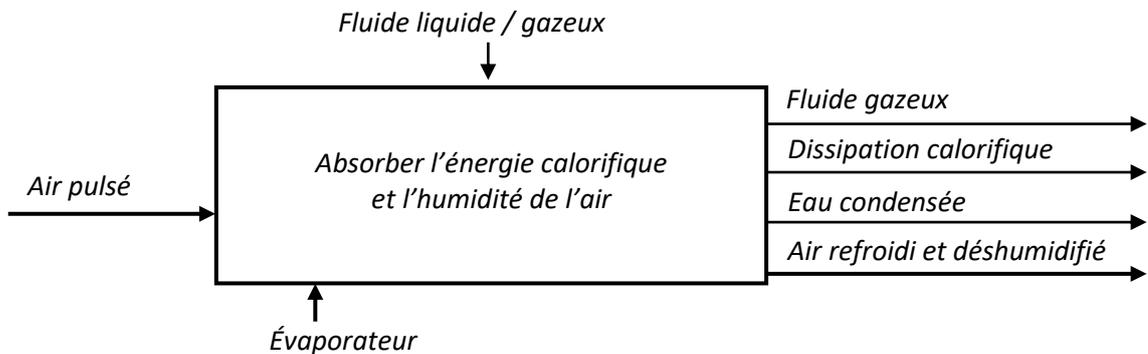
Entrée de l'évaporateur : Le fluide frigorigène détendu, est à l'état liquide/vapeur et à basse pression.

Sortie de l'évaporateur : Le fluide frigorigène est à l'état gazeux sous faible pression.



A l'intérieur de l'évaporateur : L'air en provenance du pulseur (air extérieur ou recyclage) traverse l'évaporateur avant de pénétrer dans l'habitacle. Cet air va perdre une partie de ses calories pour les donner au fluide frigorigène, ce qui lui permettra de se vaporiser. L'air extérieur pulsé dans l'habitacle est refroidi et déshumidifié.

**Fonction globale** : Refroidir l'air pénétrant dans l'habitacle du véhicule.



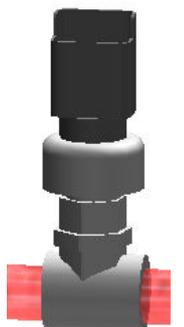
**L'évacuation des condensats**

L'assèchement de l'air en ambiance humide est un des éléments de confort procuré par la climatisation. L'évacuation rapide de l'humidité, condensée dans le faisceau de l'évaporateur, est donc une nécessité pour en éviter le givrage. Cette humidité est évacuée sous la voiture.

**Le capteur de pression (pressostat)**

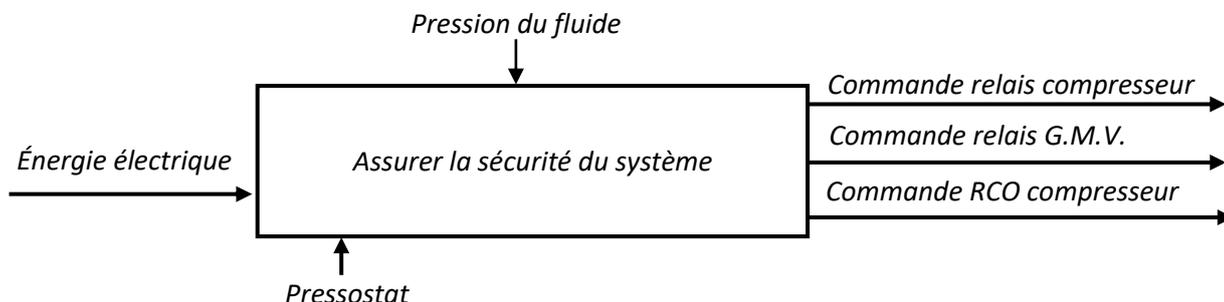
Il assure la sécurité du système :

Haute pression : la commande du compresseur est coupée pour une pression trop haute du fluide frigorigène (> 25 bar en pression relative).



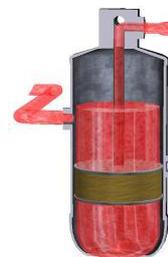
**Basse pression :** la commande du compresseur est coupée pour une pression trop faible du fluide frigorigène (< 2,5 bar = fuite ou absence de fluide).

**Fonction globale :** Piloter la commande de l'embrayage et du G.M.V. afin d'assurer la sécurité du système.

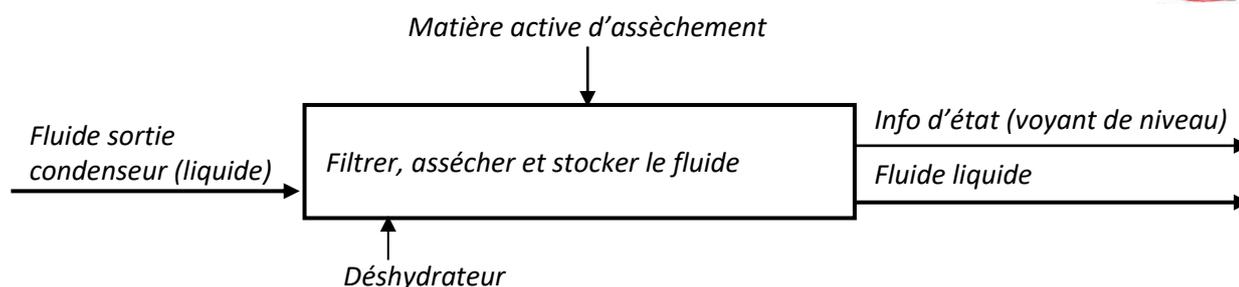


## Le déshydrateur

Il se situe à la sortie du condenseur, de plus en plus souvent il fait corps avec le condenseur (démontable ou non). Il stocke, filtre et déshydrate le fluide frigorigène. Il alimente toujours le détendeur en phase liquide grâce à son tube plongeur.

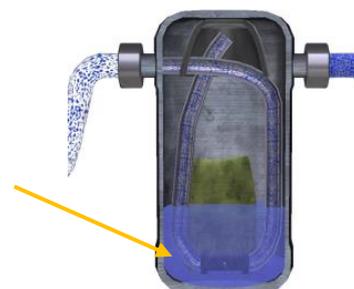


**Fonction globale :** Assurer la réserve tampon de fluide, filtrer le fluide en circulation, retenir l'humidité contenue dans l'installation.

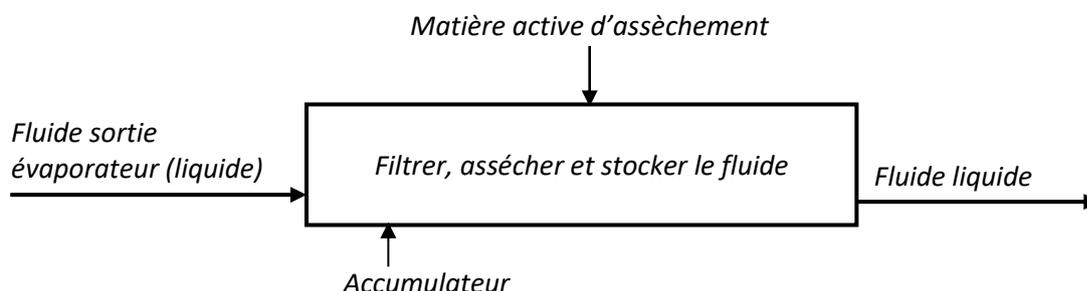


## L'accumulateur (Montage Harrison)

Il se situe à la sortie de l'évaporateur et remplace le déshydrateur. Il permet de déshydrater et filtrer le fluide frigorigène, et de séparer les particules de liquide du fluide afin que seul le gaz aille vers le compresseur. Un trou calibré de réaspiration de l'huile est présent au fond de l'accumulateur.



**Fonction globale :** Assurer la réserve tampon de fluide, filtrer le fluide en circulation, retenir l'humidité contenue dans l'installation.

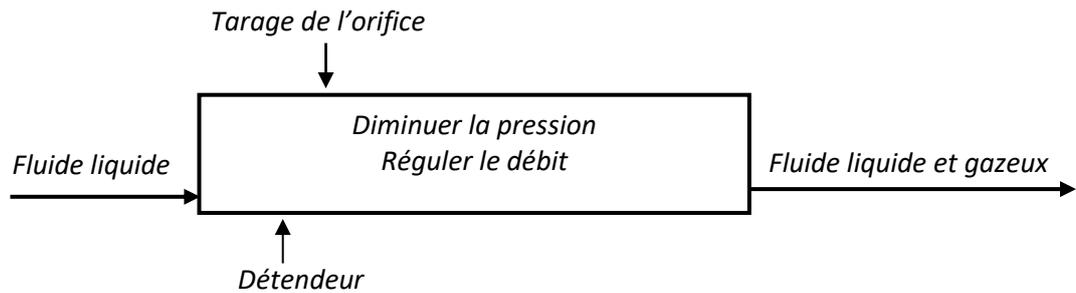


### L'orifice calibré (Montage Harrison)

Il se situe entre le condensateur et l'évaporateur. Il permet de détendre le fluide frigorigène mais ne régule pas le débit entrant dans l'évaporateur.

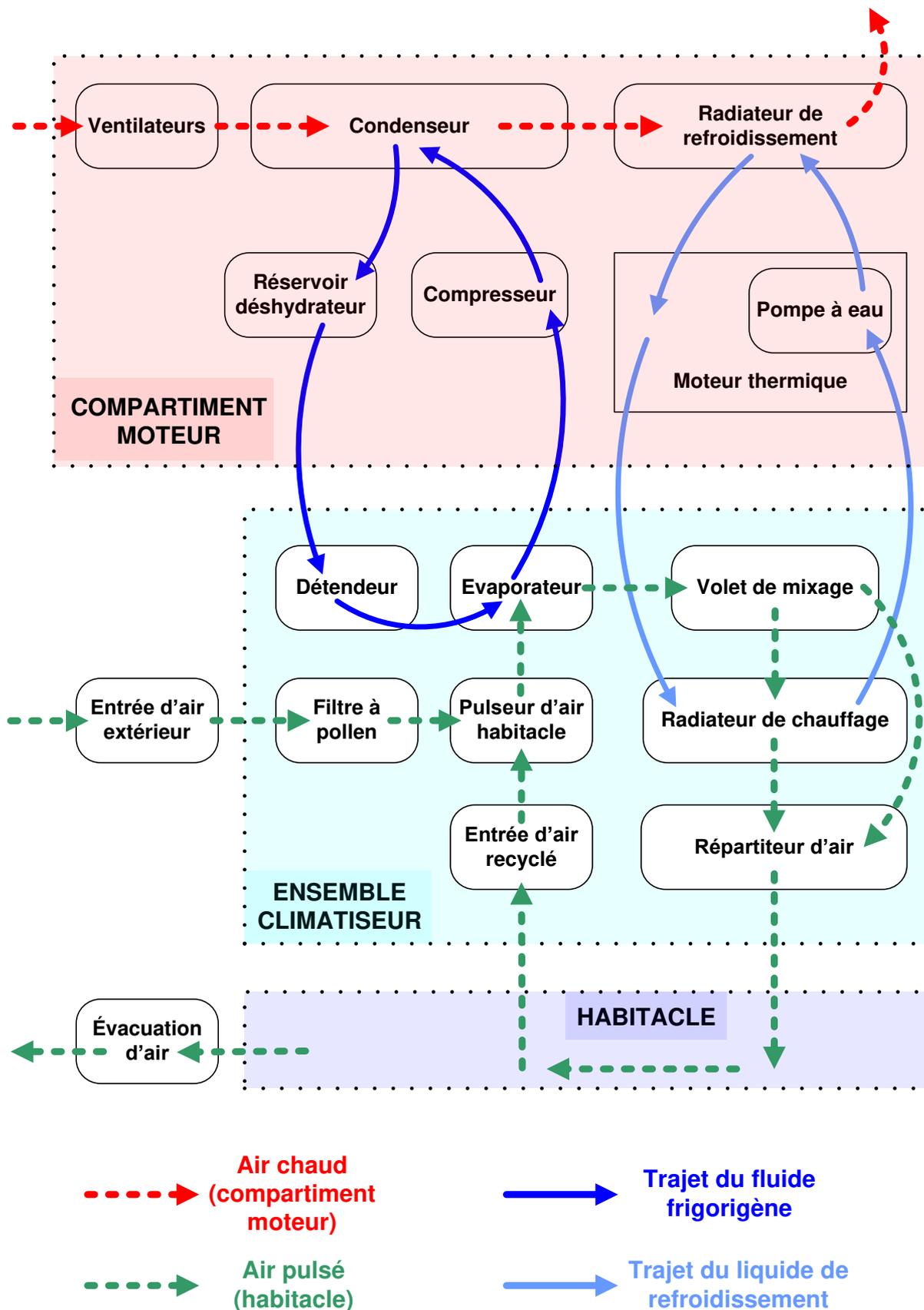


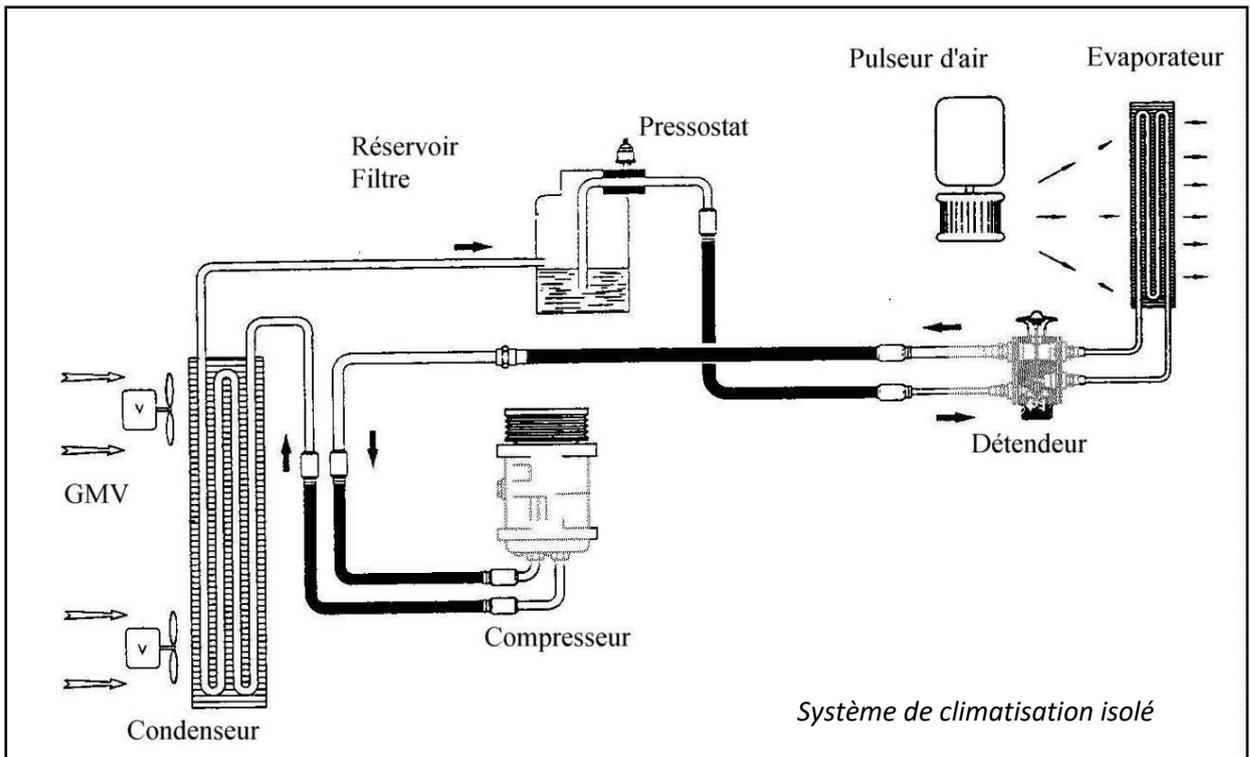
**Fonction globale :** Réduire la pression et limiter le débit du fluide frigorigène.



## 2.4. Principe de fonctionnement

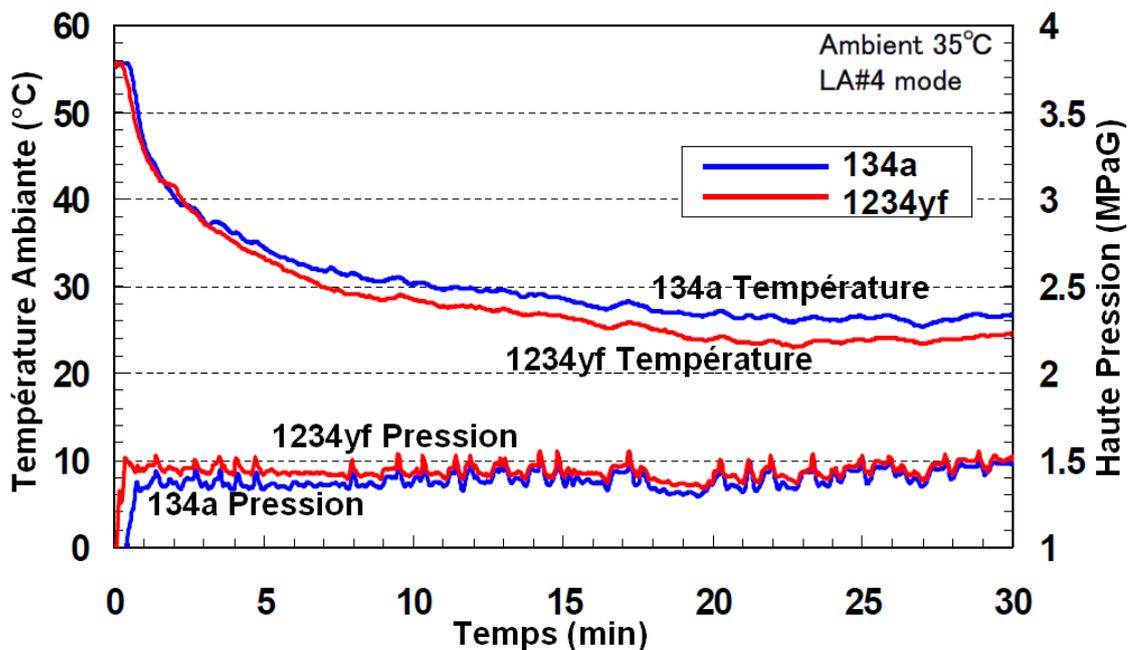
Environnements et éléments





### Le fluide frigorigène

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2013, les véhicules neufs doivent être équipés du nouveau fluide R1234yf. Celui-ci remplace le fluide R134a. La différence entre ces deux fluides ne provoque pas de grande modification sur le circuit de climatisation. De plus, l'huile PAG contenue dans les circuits R134a est compatible avec le fluide R1234yf ce qui permettra de faciliter les opérations de remplacement du



R134a par le R1234yf.

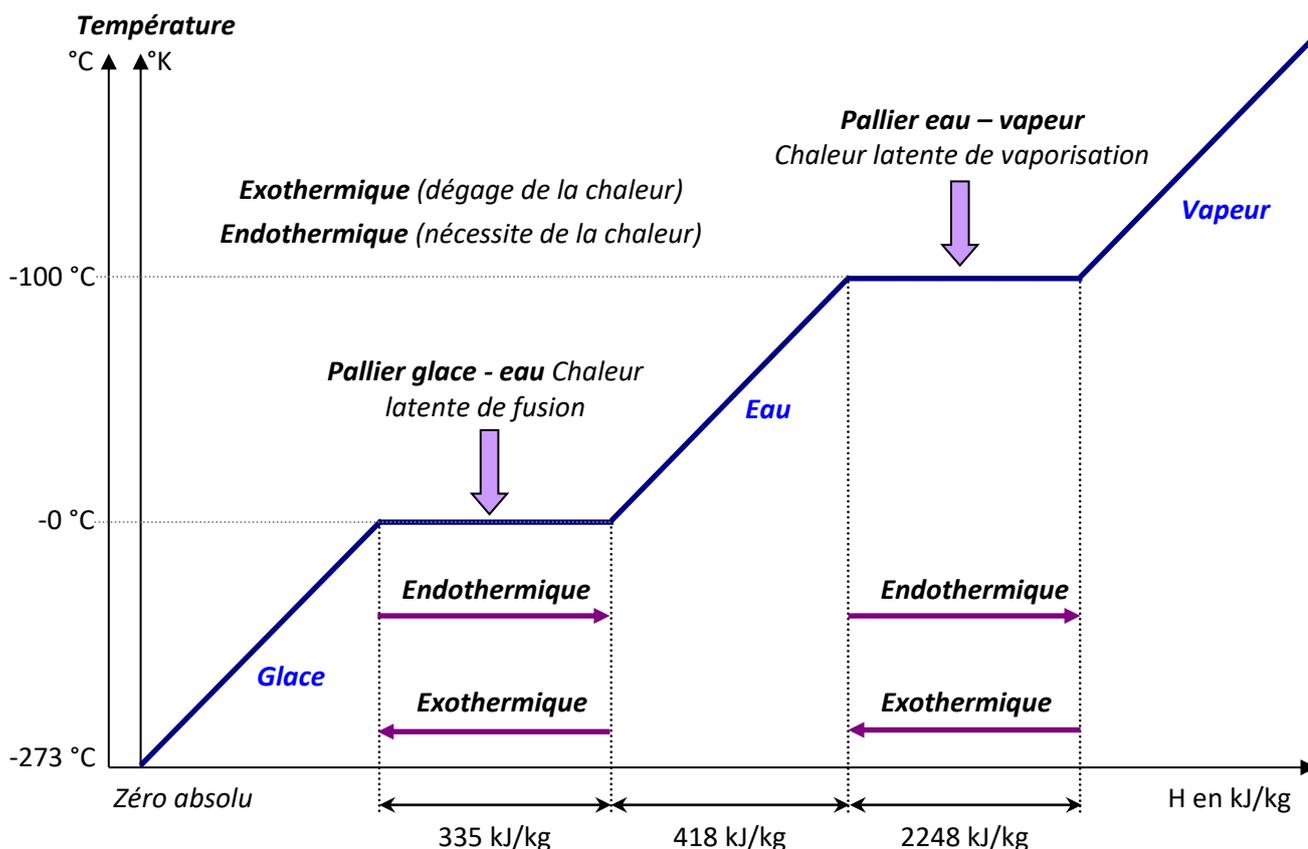
Il est possible de retrouver trois types de gaz dans les systèmes de climatisation. Le premier appelé R12 est abandonné en 1995 au profit du R134A qui se montre moins toxique. Celui-ci est à son tour progressivement remplacé par le HFO 1234yf ...

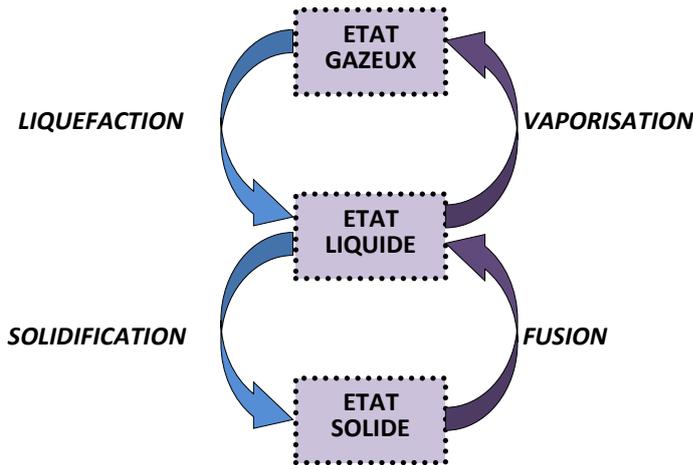
Caractéristiques des fluides pour une pression de 1013 mbar :

	Unité	R134A	R12	HFO 1234yf
Formule physique		C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub> (CF <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> F)	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub>
Nom chimique		Tétrafluoroéthane	Dichlorodifluorométhane	hydrofluoroalcène
Poids moléculaire	g.mol <sup>-1</sup>	102.0	120.9	114
Point d'ébullition à 1013 Mb	°C	-26.5	-29.8	-29.4
Température critique	°C	101.1	112	95
Densité liquide à 25°C	kg.m <sup>-3</sup>	1203	1310	1094
Pression de vapeur à 25°C	kPa	661.9	651.6	677

Étude des changements d'états d'un fluide : le cas de l'eau

Valeurs données pour une pression de 1013 mbar, en effet l'eau pourrait bouillir à une température de 12.7°C si sa pression absolue baisse jusqu'à 15mb. Inversement l'eau ne se mettra à bouillir, dans une cocotte-minute sous 5 bars, qu'à partir d'une température de 151°C.



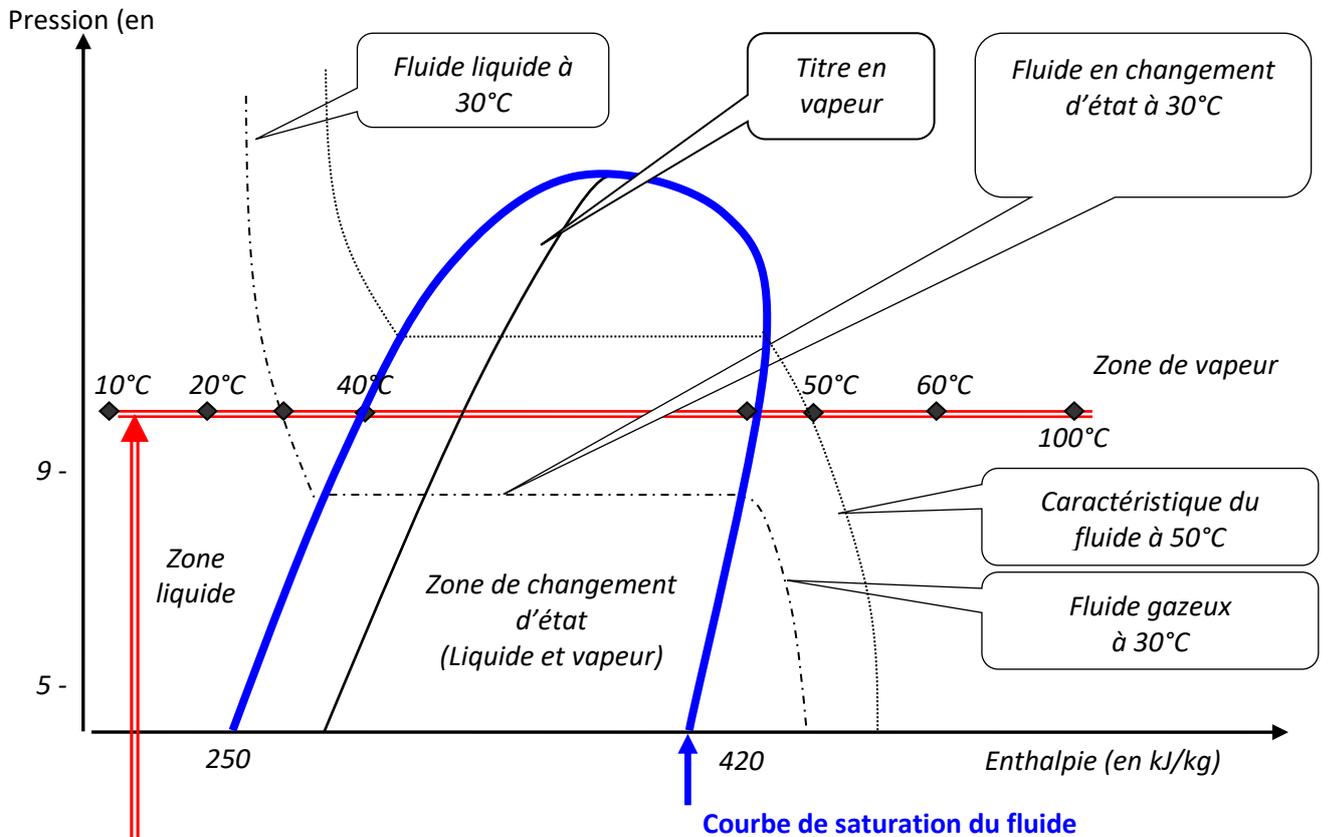


L'enthalpie caractérise la quantité de chaleur contenue par le fluide, cette échelle trouve un point zéro quand la température atteint le zéro absolu. Sa variation exprimée par les doubles flèches quantifie l'énergie à apporter au fluide pour faire changer sa température ou son état. La variation d'enthalpie intervient dans les deux phases de transformation suivantes : La chaleur sensible (variation de température du fluide par apport de chaleur) et chaleur latente (changement d'état du fluide par apport de chaleur).

En vase clos, ces variations d'enthalpie vont se traduire par des changements d'état du fluide par un segment horizontal (pression constante) et des changements de pression.

Une série de mesures expérimentales vont alors permettre de tracer une caractéristique du fluide considéré où il est possible de retrouver sa courbe de saturation (définie par les segments horizontaux), et un réseau de courbes de températures définissant ainsi l'état du fluide à une pression et une température donnée.

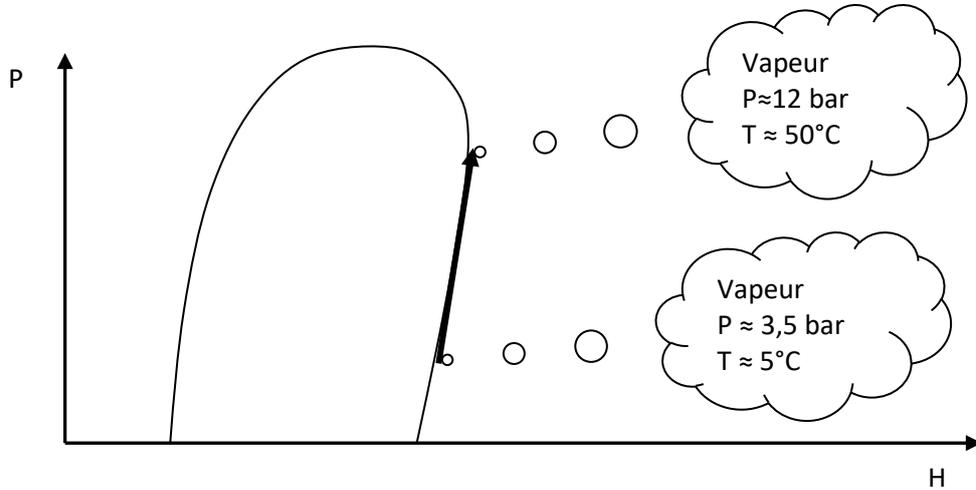
L'évolution des caractéristiques du fluide R134 a, le diagramme d'enthalpie :



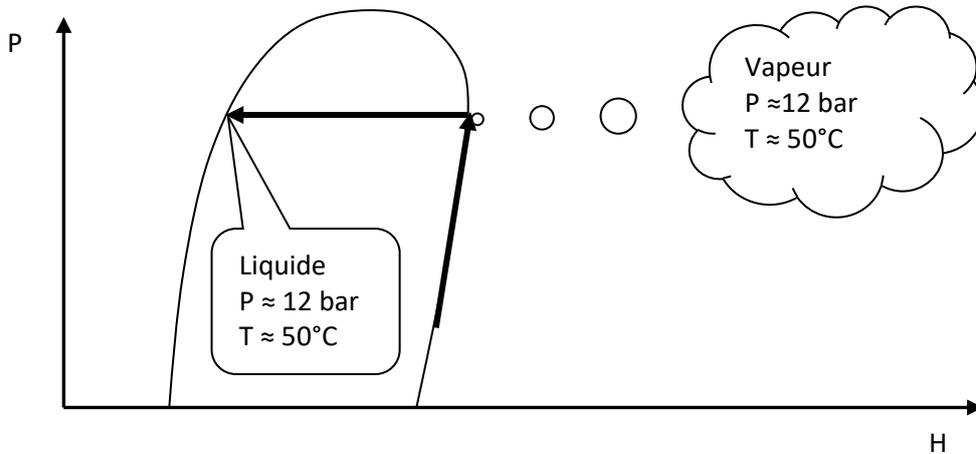
**Droite isobare : permet de quantifier l'énergie à apporter à une masse de fluide pour changer son état ou sa température.**

**Rôle des composants, cycle théorique (indication en pression absolue)**

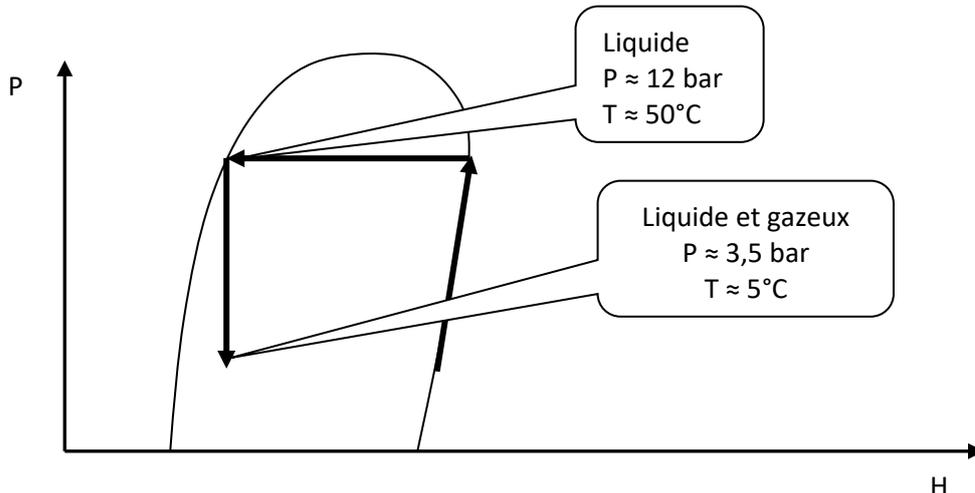
**Le compresseur :** Il aspire le fluide à l'état de vapeur saturée et le comprime, il le refoule alors vers le condenseur sous forme de vapeur haute pression à température élevée.

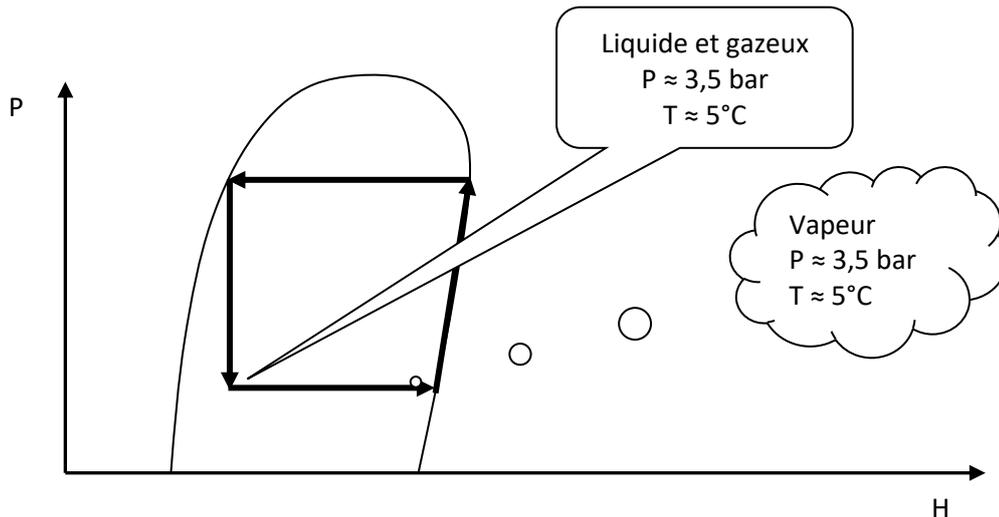


**Le condenseur :** C'est un échangeur thermique. En entrant dans le condenseur la vapeur passe en phase de changement d'état. Elle se liquéfie à température constante, abaissant ainsi son enthalpie, en cédant ses calories (absorbées dans l'évaporateur) à l'air pulsé par les GMV, jusqu'à liquéfaction complète.



**Le détendeur thermostatique :** Son rôle est de détendre le fluide dans l'évaporateur. Il ajuste le débit en fonction de la température de sortie de l'évaporateur, ceci lui permet de contrôler l'évaporation complète du fluide.





**L'évaporateur :** C'est un échangeur thermique. Le fluide se vaporise à température constante, réaction *endothermique*, absorbant ainsi des calories à l'air pulsé à travers l'évaporateur par le pulseur d'habitacle, (calories qu'il évacuera dans le condenseur). Le détendeur régule le débit de fluide afin d'obtenir un fluide 100 % gazeux en sortie.

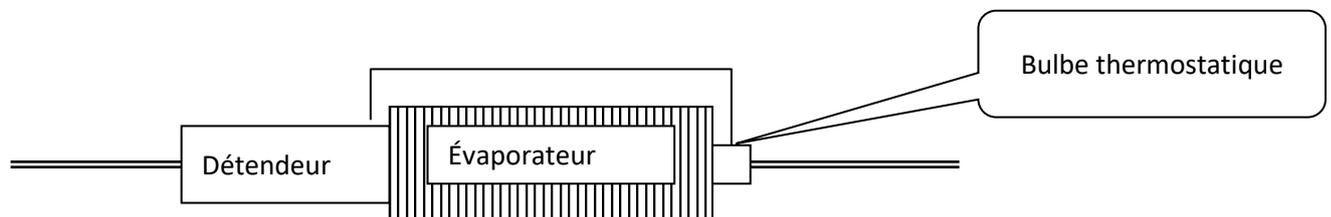
### Le cycle réel du fluide R134a

Les variations de conditions de fonctionnement du système, variations de température, pertes de charge dans le circuit, variations de débit du compresseur, rendent les zones de changement d'état instables. Ce qui ne garantit pas un fonctionnement optimum du système et peut engendrer un risque pour le compresseur (aspiration d'un mélange liquide-gaz). Pour éviter cela, on utilise des compresseurs à cylindrée variable (amélioration de la régularité de fonctionnement) et on dépasse les limites définies ci-dessus.

*Les limites de changement d'état sont dépassées en trois points du diagramme :*

#### **La surchauffe (AA') :**

Le système est prévu de telle sorte que le fluide soit surchauffé de 5°C à 10°C en entrée compresseur. Cette augmentation de température est mesurée par le détendeur thermostatique et conditionne l'ouverture de celui-ci, de sorte que le fluide soit 100% gazeux en sortie d'évaporateur.



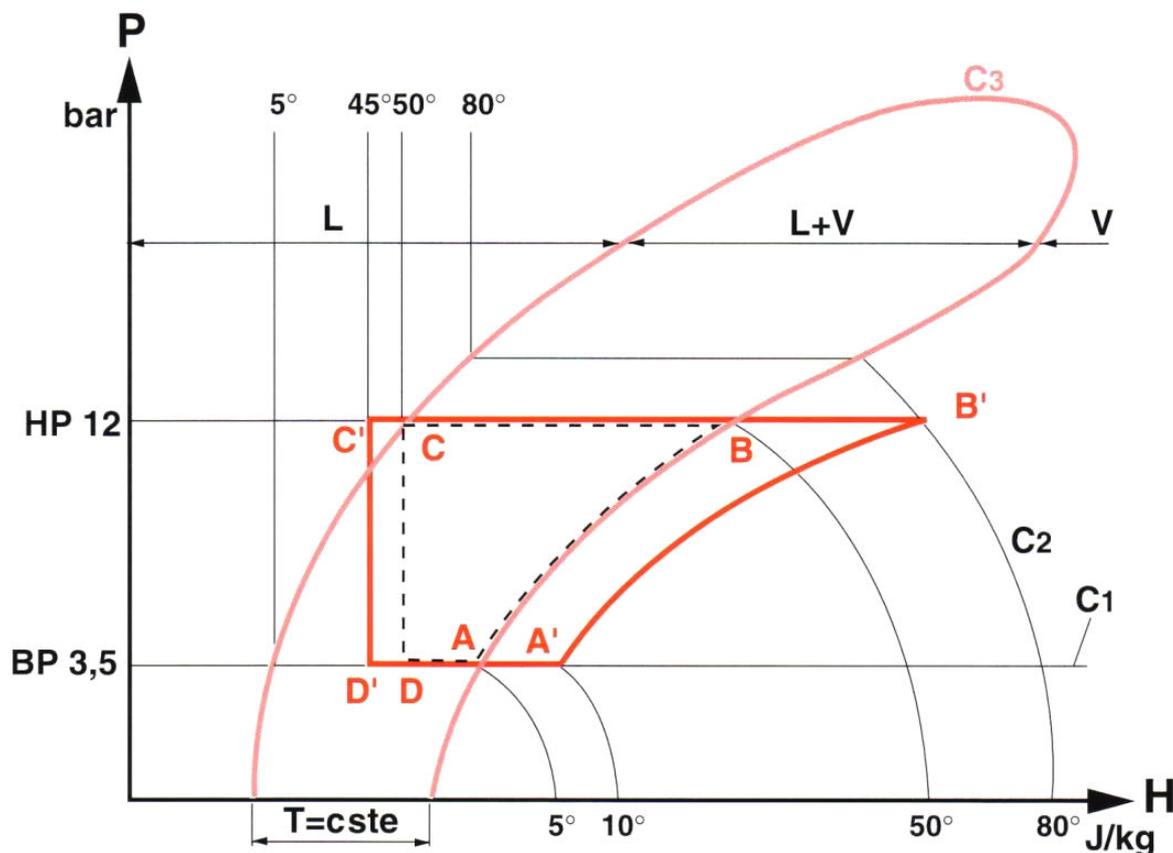
#### **La désurchauffe (B'B) :**

En entrée condenseur la phase de désurchauffe consiste à refroidir le fluide de 80°C à 50°C avant le changement d'état.

#### **Le sous refroidissement (CC') :**

Enfin le sous refroidissement de 50°C à 45°C garantit un fluide 100% liquide en sortie condenseur ce qui améliore l'efficacité du système et permet l'installation du filtre - réservoir avec (ou sans) voyant de liquide.

Nous obtenons la courbe et les valeurs théoriques suivantes



**ABCD** : Cycle théorique  
**A'B'C'D'** : Cycle réel  
**AB** ou **A'B'** : Compression  
**BC** ou **B'C'** : Condensation  
**CD** ou **C'D'** : Détente  
**DA** ou **D'A'** : Évaporation

**L** : Phase liquide  
**L+V** : Phase liquide + vapeur  
**V** : Phase vapeur  
**C1** : Courbe isobare  
**C2** : Courbe isotherme  
**C3** : Courbe de saturation

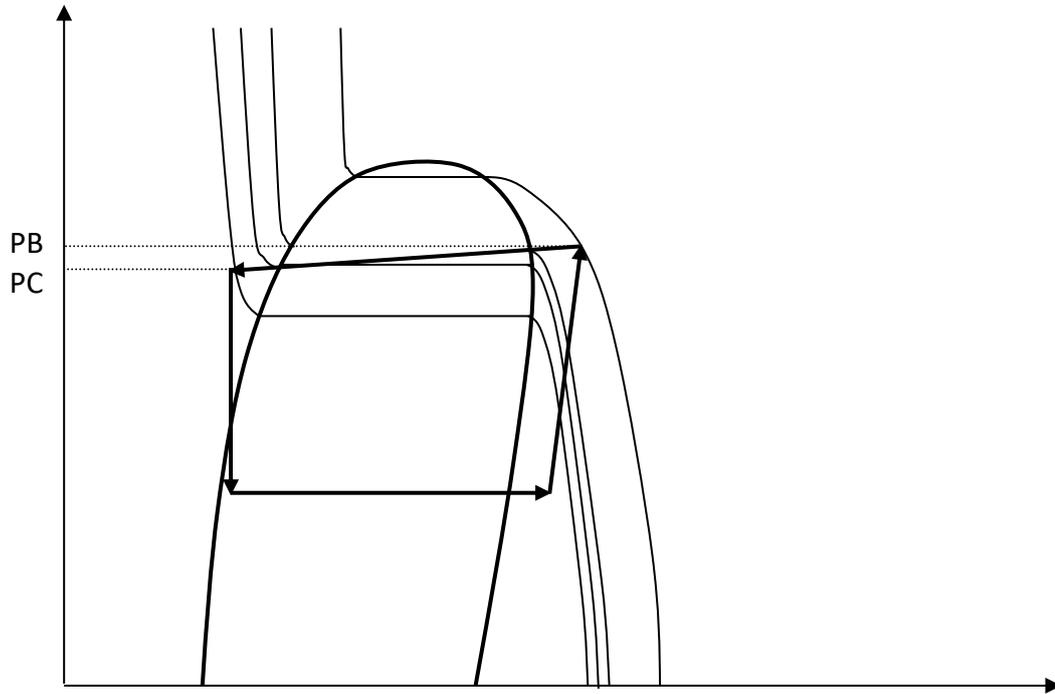
**AA'** : Surchauffe  
**B'B** : Désurchauffe  
**CC'** : Sous refroidissement  
**D'D** : Condensation

**P** : Pression  
**H** : Enthalpie  
**HP** : Haute pression  
**BP** : Basse pression

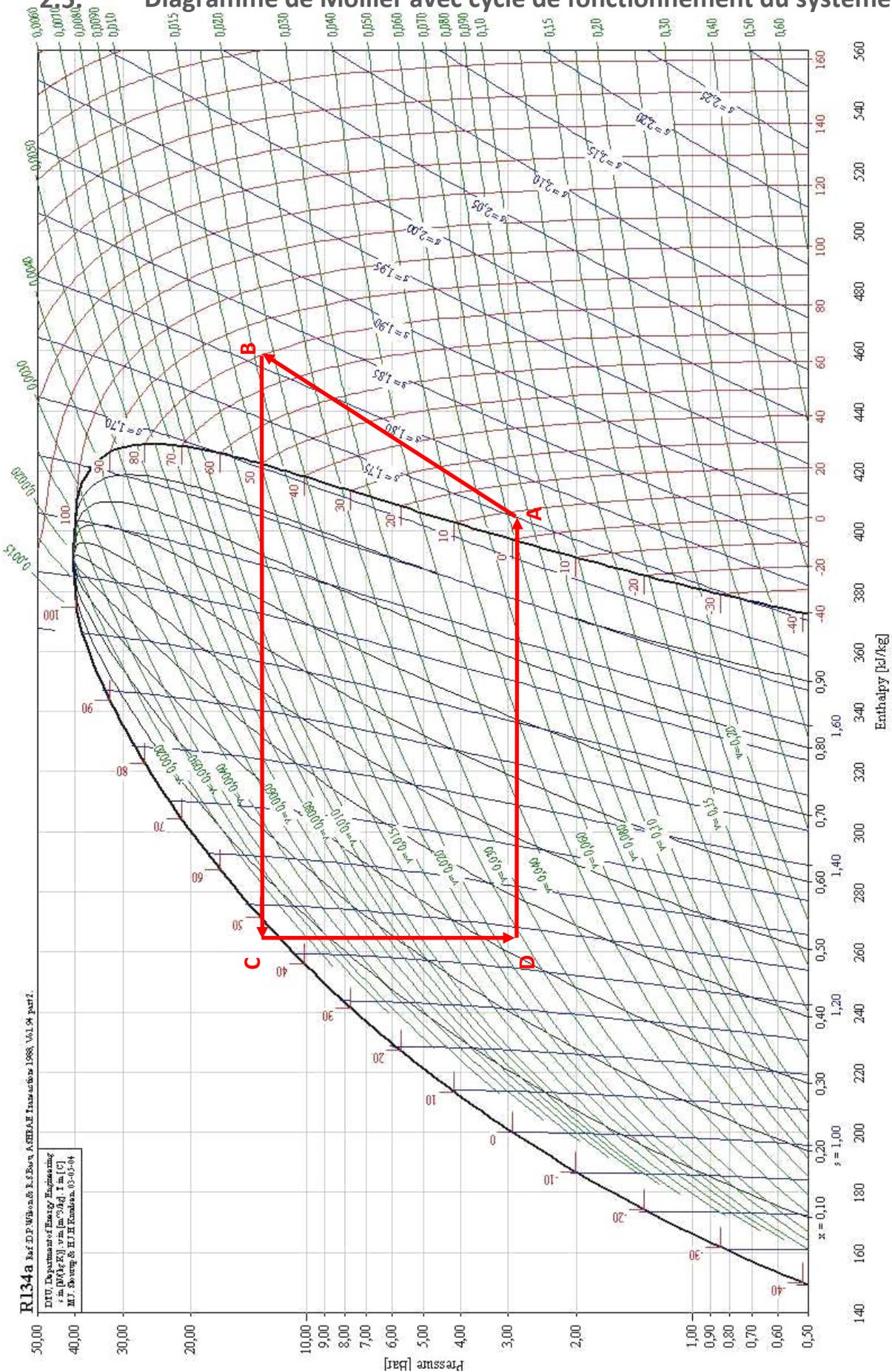
Les pressions indiquées sont des **pressions absolues**  
 (Pour la pression relative mesurée à l'atelier, **retirer 1 bar**)

## Notions de perte de charge dans le système de climatisation

Le condenseur, les tuyauteries, le filtre, le réservoir, l'évaporateur sont des éléments qui créent des pertes de charge par leur section et leur longueur. Ces pertes de charge se quantifient par des baisses de pression (uniquement sous débit) celles-ci sont variables avec le débit de fluide ainsi que son état. Pour l'étude de ce système il n'est nécessaire de tenir compte de la perte de charge due au condenseur (PB-PC sur le graphe), en vue de se rapprocher au maximum du diagramme réel, car celle-ci va limiter l'action du détendeur, donc l'efficacité du système.



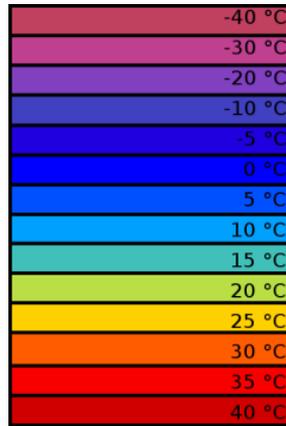
2.5. Diagramme de Mollier avec cycle de fonctionnement du système



**A = 2,8 bar (absolu) et 8°C / B = 14 bar (absolu) et 80°C / C = 14 bar (absolu) et 45°C / D = 2,8 bar (absolu) et 0°C**

### 3. DESCRIPTIF DE LA MAQUETTE MT-C5002

#### 3.1. Ecran de droite : Visualisation du système

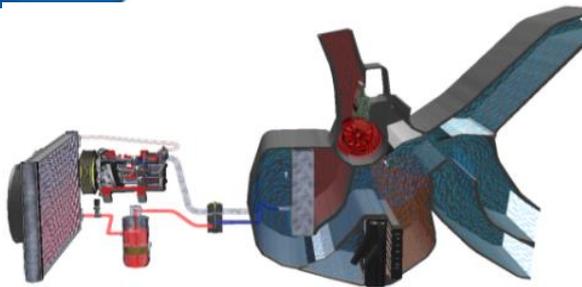


Correspondance Température →couleur pour la partie air habitacle.



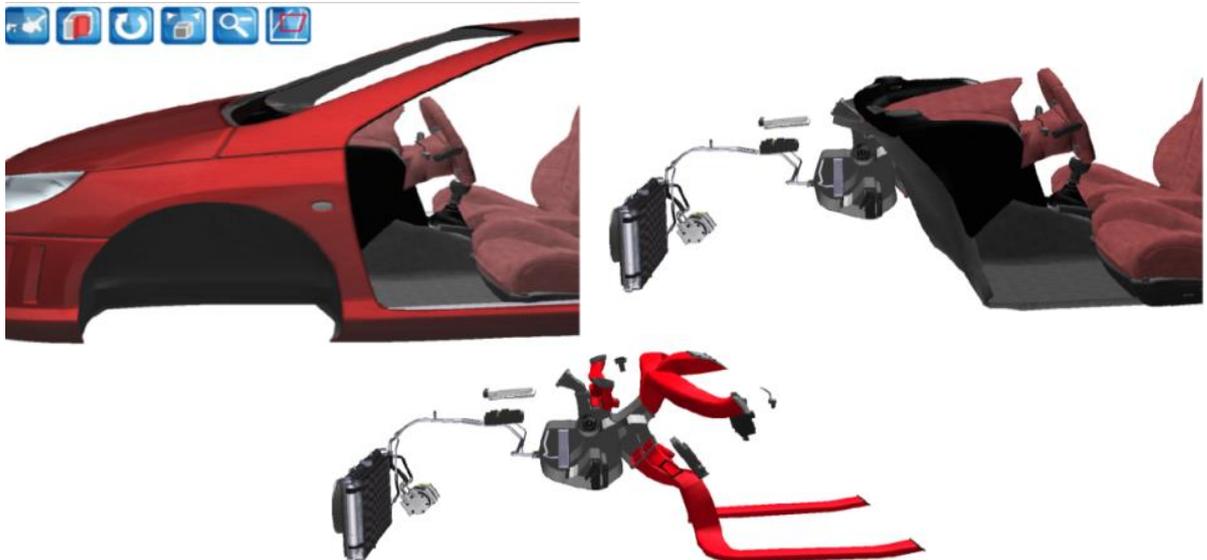
Choix de visualisation du système :

- ✓ Vue générale du véhicule
- ✓ Vue du système de climatisation



Sélection des différentes vues en coupes

Exemple : différentes coupes de la vue générale du véhicule.



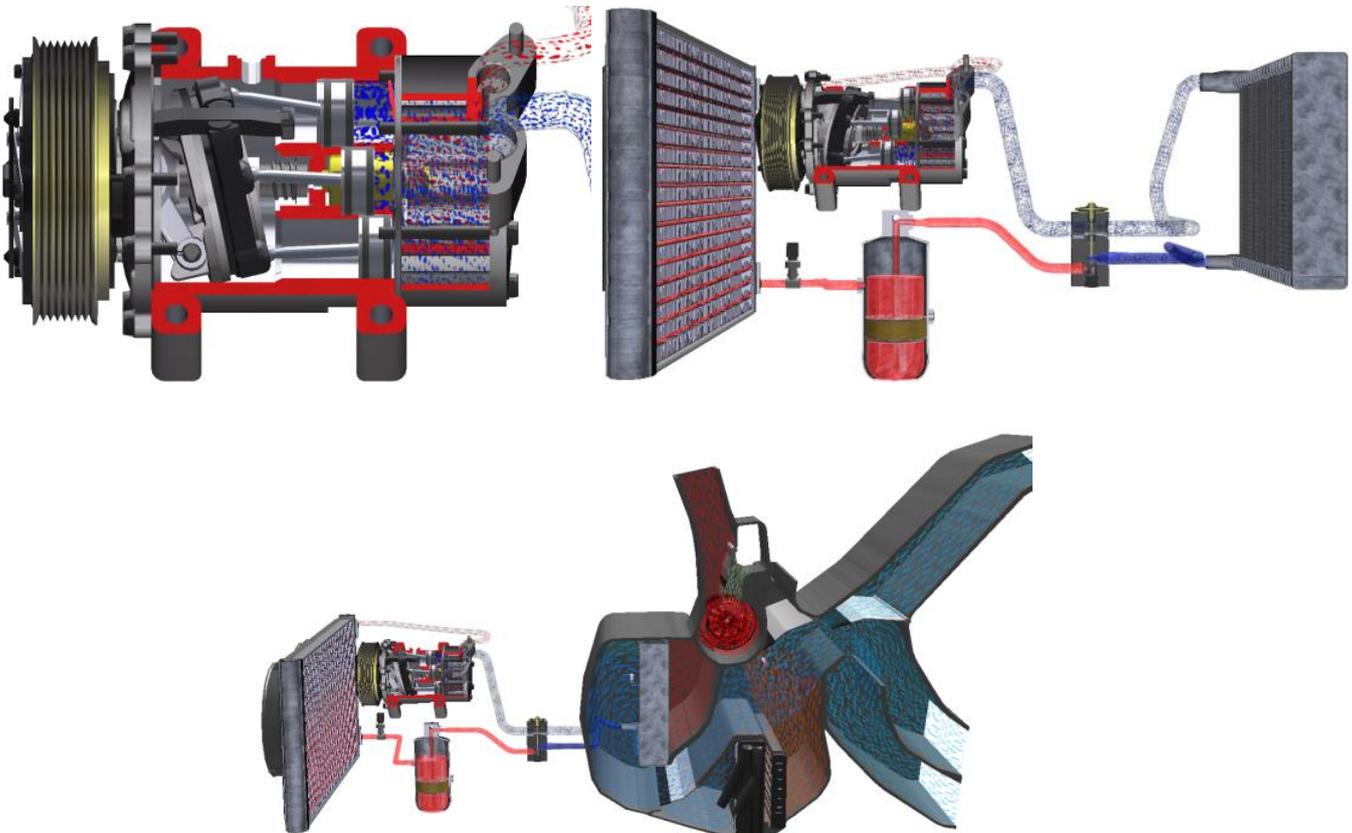


Permet de faire pivoter l'image autour d'un point.

Exemple : pour visualiser la sonde de température extérieure située dans le rétroviseur droit.

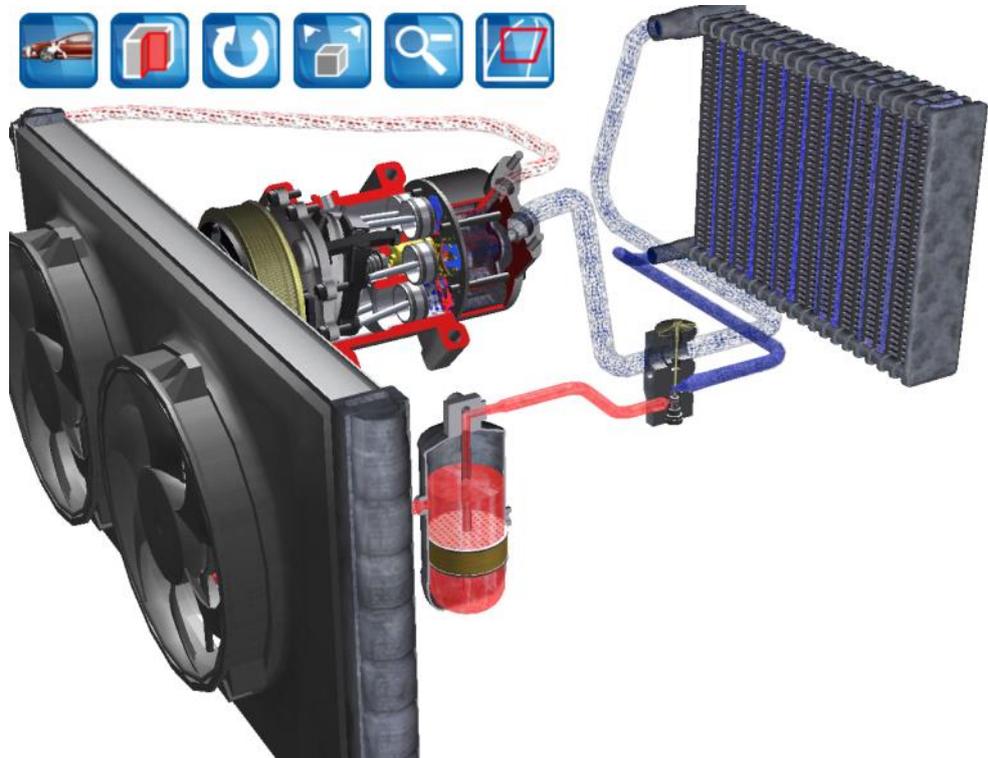


Après un zoom, permet de revenir à la vue précédente.

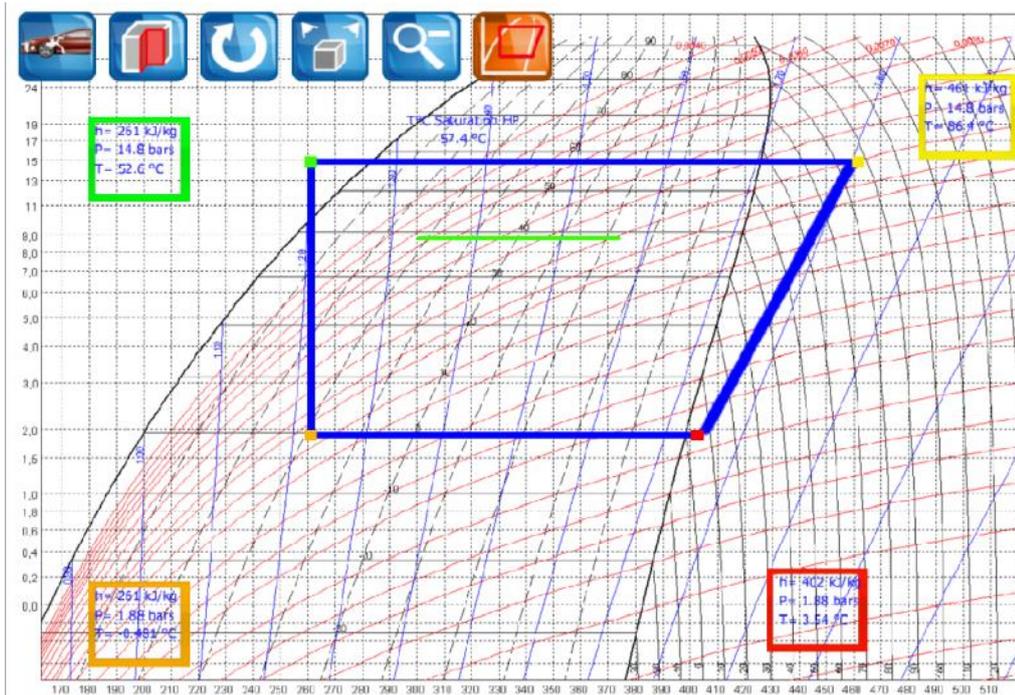




Sélection de vues prédéfinies



Sélection « Diagramme de Mollier »

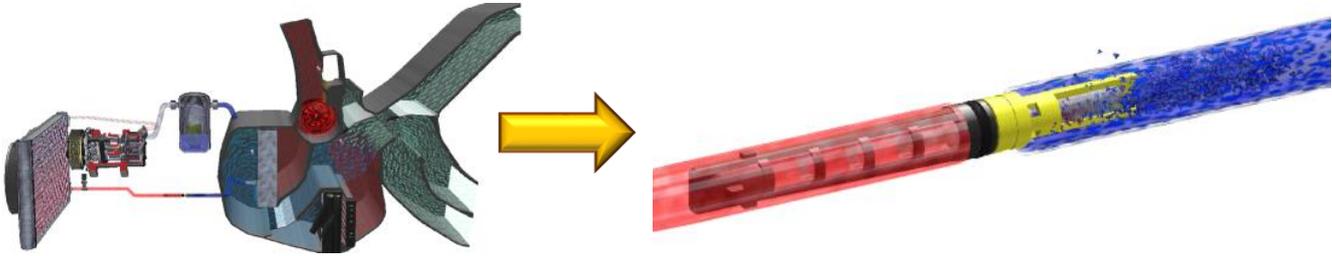




Appui bref sur l'écran :

Exemple : Appui sur l'orifice calibré

Orifice calibré en plein écran

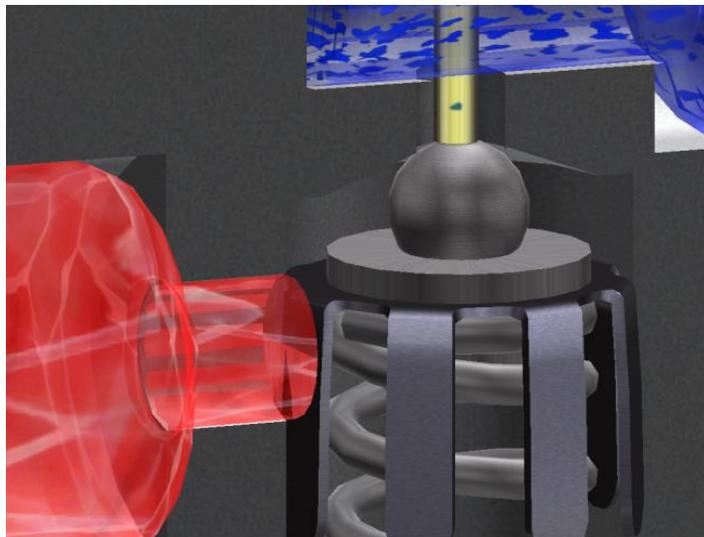


Appui continu sur l'écran :

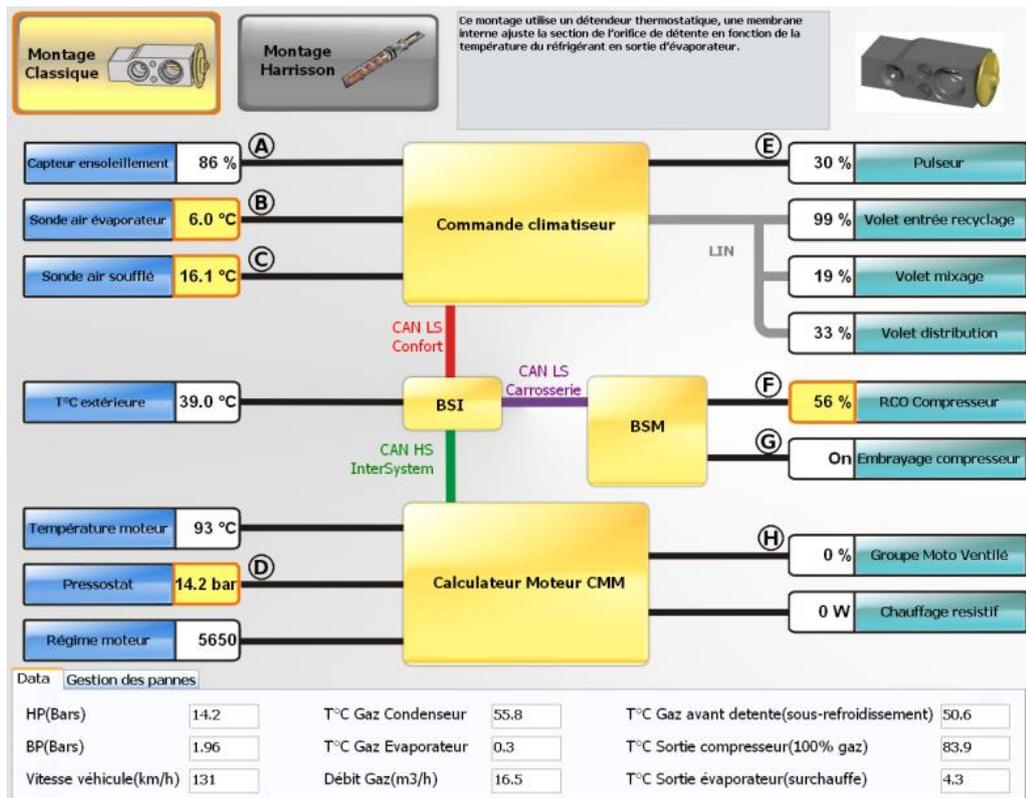
Exemple : appui sur un clapet du compresseur.



Exemple : appui sur la bille du détendeur.



**3.2. Ecran de gauche : Synoptique**



Sur cet écran, on visualise les différentes liaisons multiplexées, LIN, CAN LS et HS, entre les calculateurs. Les lettres A, B, C, D, E, F, G, H indiquent que des mesures physiques sont possibles sur le bornier de mesure.

La partie basse de l'écran nous propose deux onglets différents :

- ✓ **DONNEES** : nous donne les valeurs en direct des pressions HP et BP, de la vitesse véhicule, des températures de fluide condenseur et évaporateur, du débit de gaz, de la température du fluide avant la détente et des températures en sortie compresseur et évaporateur.
- ✓ **GESTION DES PANNES** : en cochant une des pannes ci-dessous, on influe sur le système de climatisation (écran de droite), et sur les différentes valeurs physiques (écran de gauche).

**DONNEES** | **GESTION DES PANNES**

<input type="checkbox"/> Manque de charge	<input type="checkbox"/> Détendeur bloqué ouvert	<input type="checkbox"/> Défaut EV compresseur	<input type="checkbox"/> Défaut embrayage compresseur
<input type="checkbox"/> Excès de charge	<input type="checkbox"/> Détendeur bloqué fermé	<input type="checkbox"/> Etanchéité compresseur	<input type="checkbox"/> Défaut sonde T°C ext.
<input type="checkbox"/> Evaporateur encrassé	<input type="checkbox"/> Défaut vitesse GMV	<input type="checkbox"/> Défaut sonde évaporateur	<input type="checkbox"/> Défaut sonde T°C moteur
<input type="checkbox"/> Condenseur encrassé	<input type="checkbox"/> Défaut pulseur	<input type="checkbox"/> Défaut pressostat	<input type="checkbox"/> Défaut sonde soleil

Possibilité de cacher la panne, à l'aide du cadenas, vous devez entrer un code.

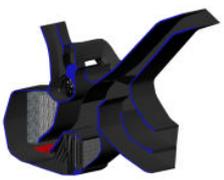
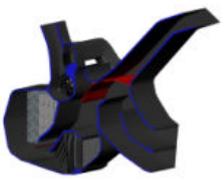
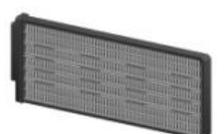
**Code :74650**

**DONNEES** | **GESTION DES PANNES**

A chaque appui sur un élément du synoptique, une photo et une définition précise s'affichent en haut à droite de l'écran. Au même moment, sur l'écran de droite l'élément devient jaune.

 <p><b>Capteur ensoleillement</b></p>	<p>Capteur (photodiode) intégré à la planche de bord (en général). Il permet de déterminer l'influence de l'ensoleillement dans l'habitacle.</p>
 <p><b>Sonde air évaporateur</b></p>	<p>Sonde de température de type CTN. Elle mesure la température de l'air en sortie d'évaporateur.</p>
 <p><b>Sonde air soufflé</b></p>	<p>Sonde de température de type CTN. Elle mesure la température de l'air soufflé dans l'habitacle.</p>
 <p><b>Température extérieure</b></p>	<p>Sonde de température de type CTN (située le plus souvent dans un des rétroviseurs). Elle mesure la température de l'air en dehors du véhicule.</p>
 <p><b>Température moteur</b></p>	<p>Sonde de température de type CTN. Elle mesure la température du liquide de refroidissement moteur (utile pour le GMV, la coupure du compresseur en surchauffe, volet de mixage,...).</p>
 <p><b>Capteur de pression</b></p>	<p>Capteur située sur la canalisation haute pression en sortie de condenseur. Il mesure la pression du fluide réfrigérant dans le circuit Haute Pression (pression relative en bars).</p>
 <p><b>Régime moteur</b></p>	<p>Cette donnée permet de calculer le débit du compresseur mais aussi la charge du moteur.</p>
 <p><b>Pulseur</b></p>	<p>Moto-ventilateur, il propulse l'air dans l'habitacle. L'air provient de l'extérieur ou de l'habitacle (en fonction recyclage).</p>

 <p><b>Volet entrée recyclage</b></p>	<p>Volet situé à l'entrée du circuit d'air : il permet de prendre l'air à l'extérieur ou à l'intérieur du véhicule (fonction recyclage).</p>
 <p><b>Volet mixage</b></p>	<p>Volet situé après l'évaporateur, il permet de réguler la température de l'air soufflé (mixage air froid/air chaud).</p>
 <p><b>Volets distributions</b></p>	<p>Volets situés aux sorties du circuit d'air. Ces volets distribuent l'air dans l'habitacle (pare-brise, pied, tête,...).</p>
 <p><b>Electrovanne compresseur</b></p>	<p>L'électrovanne pilotée en RCO permet de varier la cylindrée du compresseur en jouant sur sa pression interne (pression de carter).</p>
 <p><b>Embrayage compresseur</b></p>	<p>L'embrayage électromagnétique permet le pilotage de l'entraînement du compresseur.</p>
 <p><b>Groupe Moto Ventilateur</b></p>	<p>Le GMV assure la circulation d'air au travers du condenseur et du radiateur de refroidissement moteur.</p>
 <p><b>Résistances chauffantes</b></p>	<p>Résistance de chauffage de type CTP assure le chauffage de l'habitacle pendant la montée en température du moteur.</p>
 <p><b>Montage Classique</b></p>	<p>Ce montage utilise un détendeur thermostatique, une membrane interne ajuste la section de l'orifice de détente en fonction de la température du réfrigérant en sortie d'évaporateur.</p>

3.3.

a  
n  
n  
e  
a  
u  
d  
e  
c  
o  
n  
t  
r  
ô  
l  
e



Montage Harrison

Ce montage utilise un orifice calibré, la section de cet orifice de détente est constante. La détente varie uniquement en fonction du débit du compresseur.



Commande climatiseur

Interface de commande utilisateur, ce boîtier fournit des informations capteurs au Boîtier de Servitude Intelligent et pilote les actionneurs du boîtier d'air.



Boîtier de servitude intelligent BSI

Il centralise les informations des capteurs et distribue les commandes. C'est ici que la stratégie de régulation est définie.



Boîtier de servitude moteur BSM

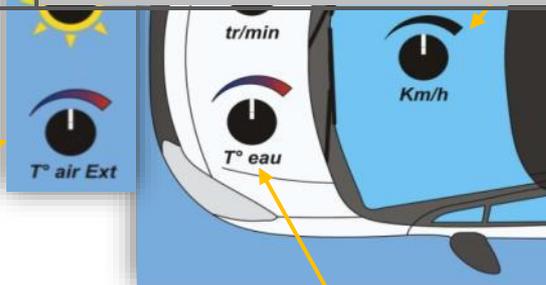
Il pilote le compresseur à partir des commandes du BSI.



Calculateur Moteur Multifonction CMM

Il fournit des informations capteurs au BSI et commande le GMV et le chauffage additionnel (résistances chauffantes).

Niveau d'e



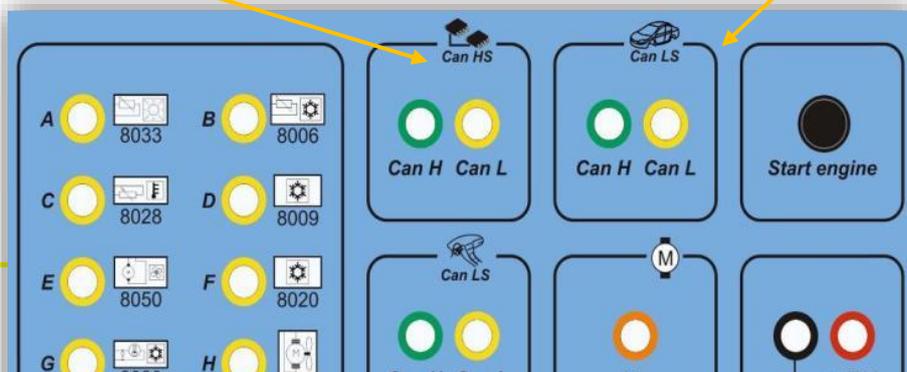
Température air extérieur

Température du liquide de refroidissement

3.4. Bornier de mesure

CAN HS InterSystème

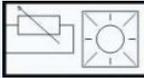
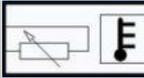
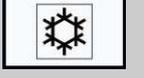
CAN LS carrosserie



Démarrage de la maquette

Douille d'alimentation ou de référence pour



Références	Repères écran gauche	Définitions	Mesures
 8033	A	Capteur d'ensoleillement	<u>Voltmètre :</u> Mini : 4,5V Max : 0,1V
 8028	C	Thermistance d'air habitacle D	<u>Voltmètre :</u> 50°C : 1,5V -2,8°C : 4V
 8050	E	Moteur pulseur	RCO : de 10% à 90%
 8020	G	Compresseur réfrigération	<u>Voltmètre :</u> 12V si Embrayage = 1, 0V si embrayage = 0
 8006	B	Thermistance évaporateur	<u>Voltmètre :</u> 4,9V pour -20°C 0,2V pour 80°C
 8009	D	Capteur de pression fréon	<u>Voltmètre :</u> 4,6V pour 2900kpa 0,5V pour 110kpa
 8020	F	Compresseur réfrigération	RCO : de 10 à 90%
 1511	H	Motoventilateur D	RCO : de 10 à 90%
 Can HS		CAN High Speed Inter Système	<u>Oscilloscope :</u> Voir annexe
 Can LS		CAN Low Speed Carrosserie	<u>Oscilloscope :</u> Voir annexe
 Can LS		CAN Low Speed Confort	<u>Oscilloscope :</u> Voir annexe
 M		LIN	<u>Oscilloscope :</u> Voir annexe

## 4. Reflet

### 4.1. Installation du logiciel Reflet

Se référer à la notice du logiciel.

### 4.2. Raccordement avec la maquette

Relier la maquette MT-C5002 à l'ordinateur via le cordon USB.



Prise USB du MT-C5002

Cliquer sur " Créer un nouveau projet "



Nom du Projet

Auteur du Projet

**Création d'un nouveau projet**

Informations générales

Titre:

Auteur:

Protection contre l'écriture

Protection contre la lecture

Périphériques associés

Nombre	Type de périphérique
0	MT-C5001
1	MT-C5002
0	MT-ESP1000
0	RefletScope
1	Replay

Maquette d'étude de la climatisation automatique

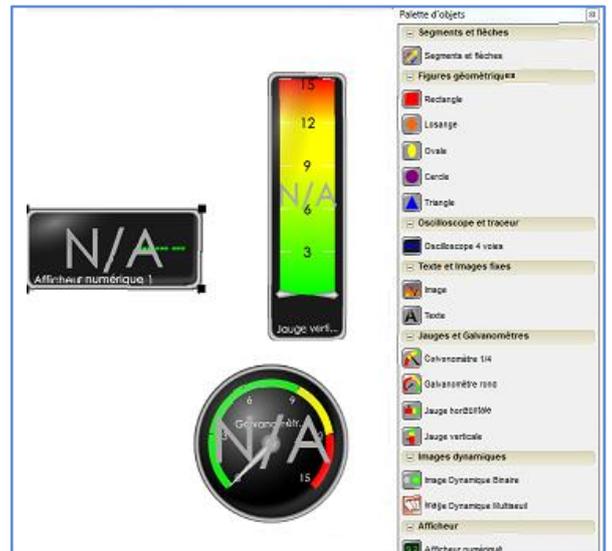
« Protection contre l'écriture » le projet sera visible et utilisable par les autres utilisateurs mais ils ne pourront pas le modifier.

« Protection contre la lecture » vous serez le seul à pouvoir utiliser et modifier ce projet.

Sélectionné la maquette MT-C5002, puis ajouter en cliquant sur l'icône "+".

Par défaut le logiciel associe un RefletScope, il vous suffit de le désélectionné en cliquant sur l'icône "-".

Vous trouverez ensuite plus de renseignement dans notre notice Reflet livrée avec la maquette ou sur l'espace téléchargement de notre site internet [www.exxotest.com](http://www.exxotest.com)



Exemple d'écran crée dans Reflet®



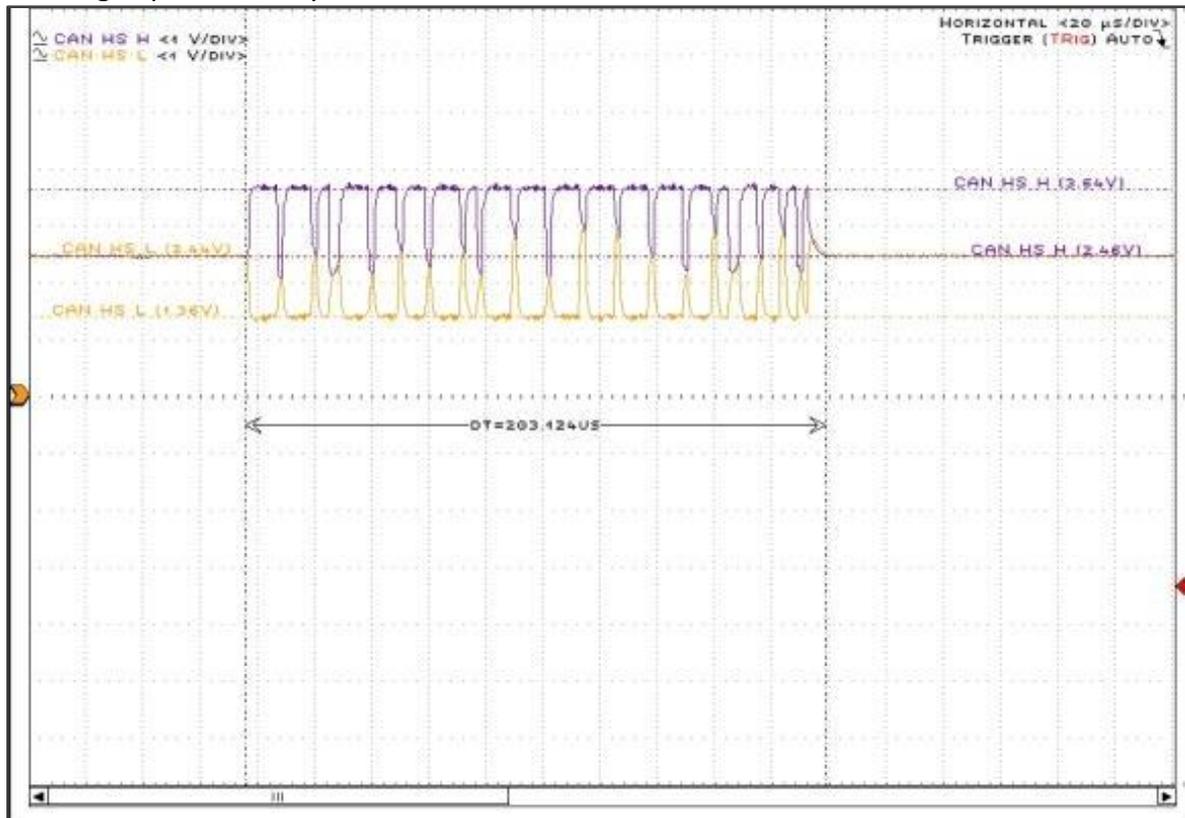
5. Travaux pratique

<i>Pannes</i>	<i>Symptômes</i>	<i>Causes possibles</i>	<i>Solutions</i>
<b>Manque de charge</b>	La HP et la BP sont faibles. Le débit de R134A est également faible, la puissance de l'évaporateur est insuffisante.	Un manque de charge peut-être dû à une fuite de fluide réfrigérant ou à une recharge insuffisante.	Il faut rechercher la fuite (traceur, ou autre) et refaire la charge.
<b>Excès de charge</b>	La haute pression est trop élevée ce qui entraîne un sous-refroidissement important. La basse pression est également trop haute et la surchauffe est très faible.	Un excès de charge est dû à une mauvaise recharge, il y a trop de réfrigérant dans le circuit.	Il faut refaire la charge.
<b>Evaporateur encrassé</b>	L'échange d'énergie à l'évaporateur se fait très mal. Pour compenser la BP diminue.	Un évaporateur peut s'encrasser (formation de moisissures, etc) à cause d'une utilisation irrégulière.	Il faut nettoyer et désinfecter l'évaporateur avant qu'il ne soit endommagé.
<b>Condenseur encrassé</b>	L'échange d'énergie au condenseur se fait très mal. Pour compenser, la HP augmente.	Le condenseur peut se colmater (ex : feuilles mortes,...)	Il faut nettoyer le condenseur
<b>Détendeur bloqué ouvert</b>	Le circuit ne monte pas en pression normalement.	Le détendeur est cassé, grippé ou des débris empêchent la fermeture	Il faut changer le détendeur
<b>Détendeur bloqué fermé</b>	Le circuit monte très rapidement en pression, jusqu'à mise en sécurité (coupure compresseur).	Le détendeur est cassé, grippé ou des débris obstruent l'orifice de détente	Il faut changer le détendeur
<b>Défaut vitesse GMV</b>	Véhicule à l'arrêt, il y a peu d'échange d'énergie au condenseur. La HP augmente rapidement	Commande de pilotage de GMV HS ou GMV HS	Remplacer l'élément défectueux
<b>Défaut pulseur</b>	Pas d'air en circulation dans l'évaporateur, la BP est très basse	Le compresseur est désaccouplé après 30 secondes de fonctionnement	Il faut vérifier le fusible, la commande pulseur et le pulseur
<b>Défaut EV compresseur</b>	la HP reste faible et la BP haute	Le compresseur reste en cylindrée minimum car l'électrovanne n'est plus pilotée	Il faut vérifier le fusible ou changer la commande RCO de l'électrovanne
<b>Etanchéité compresseur</b>	Pas de montée en pression. HP reste faible et BP haute	Ce problème est caractérisé en général par une fuite entre la HP et la pression interne du compresseur	Remplacer le compresseur
<b>Défaut sonde évaporateur</b>	La climatisation passe en mode dégradé. Par défaut, on considère que la température à l'évaporateur est de 5°C si le compresseur est embrayé sinon elle est égale à la température extérieure.	Sonde ou faisceau défectueux	Il faut changer la sonde et vérifier le faisceau.

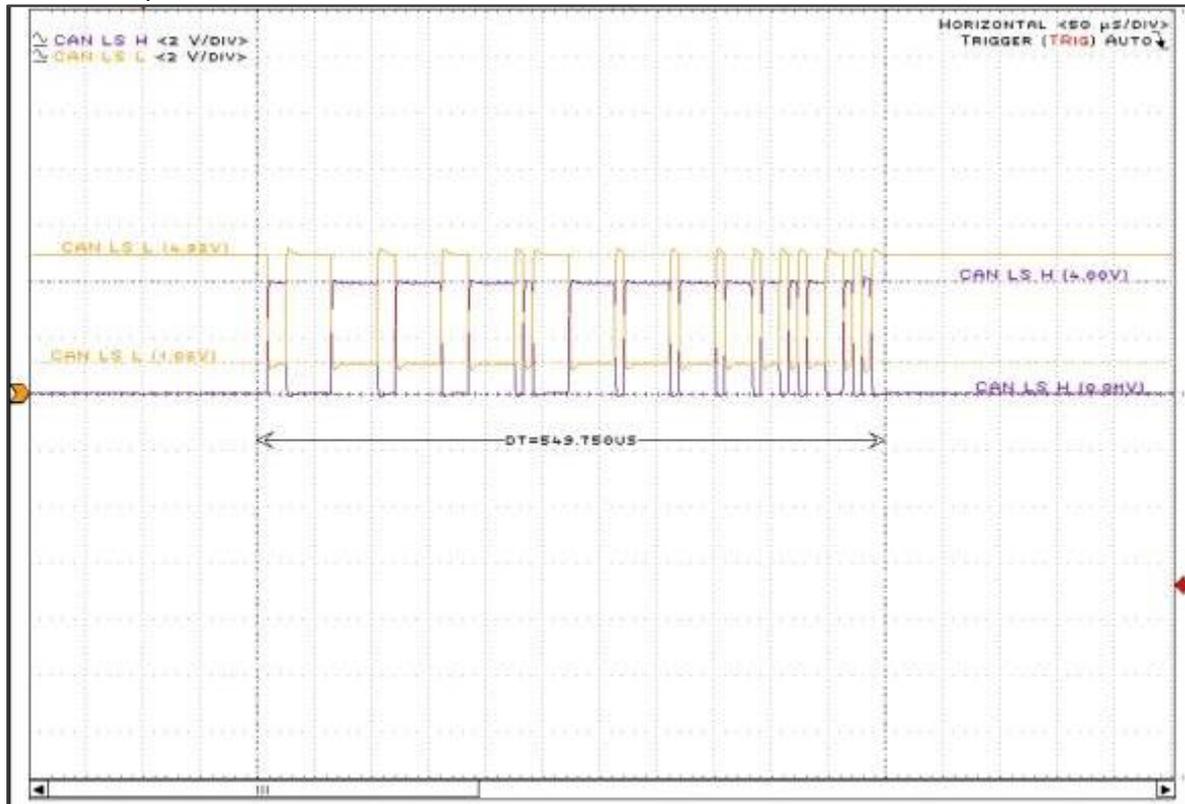
<b>Défaut capteur de pression</b>	<b>Mode dégradé: le système prend comme valeur par défaut 10bars.</b>	<b>Par sécurité, le compresseur est désaccouplé.</b>	<b>Il faut vérifier le faisceau ou changer le capteur</b>	<b>Code pour créer une panne : 7465 0</b>
<b>Défaut embrayage compresseur</b>	L'embrayage ne s'enclenche pas.	Coupure de la climatisation, plus de production de froid dans l'habitacle	La commande d'embrayage ou le fusible est HS	
<b>Défaut sonde T°C ext.</b>	Le système passe en mode dégradé, il prend 20°C comme T°C extérieure. C'est l'info de la sonde évaporateur couplée au mixage qui va permettre de maintenir une T°C proche de la consigne.		Il faut changer la sonde et vérifier le faisceau.	
<b>Défaut sonde T°C moteur</b>	Le système prend 85°C par défaut. Le mixage sera effectué sur cette base même si le moteur est froid		Il faut changer la sonde et vérifier le faisceau.	
<b>Défaut capteur d'enseillement</b>	Mode dégradé: le capteur d'enseillement prend une valeur spécifique qui dépend de la température extérieure.		Il faut vérifier le faisceau ou changer le capteur	

6. Annexes

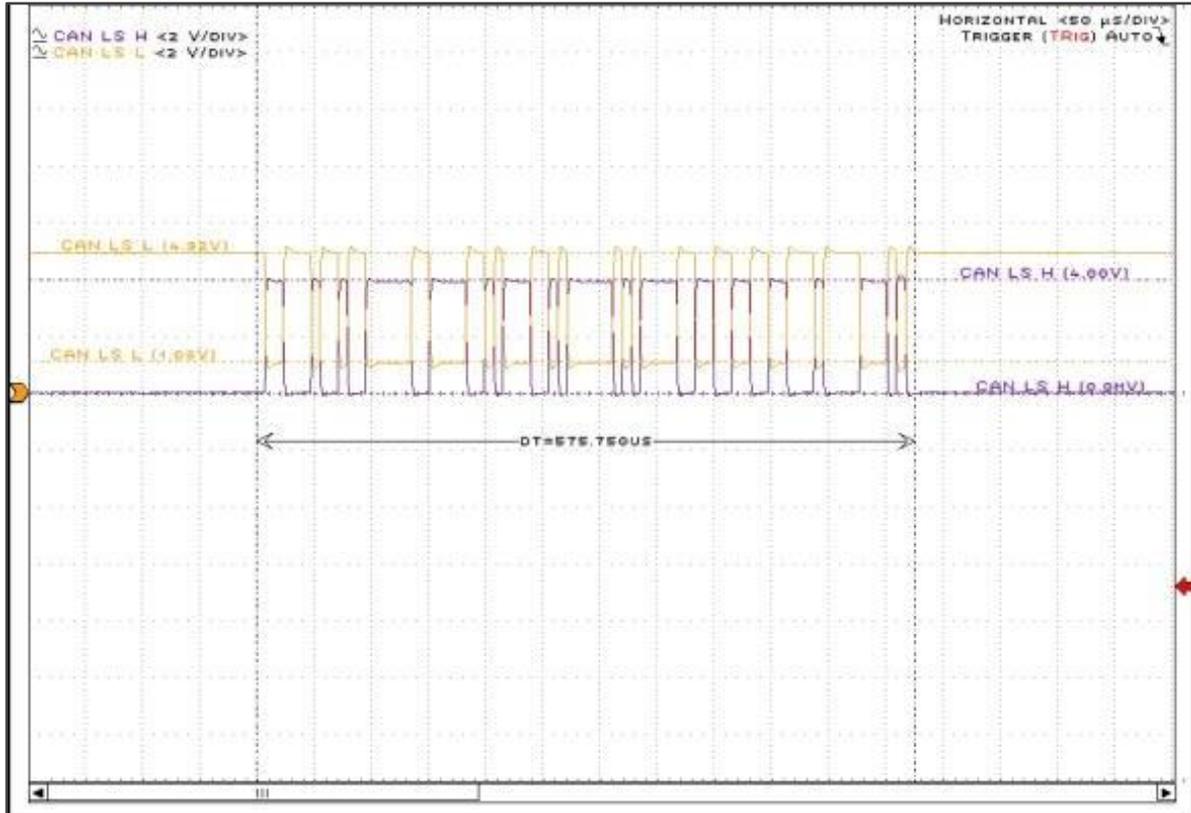
CAN High Speed Inter Système



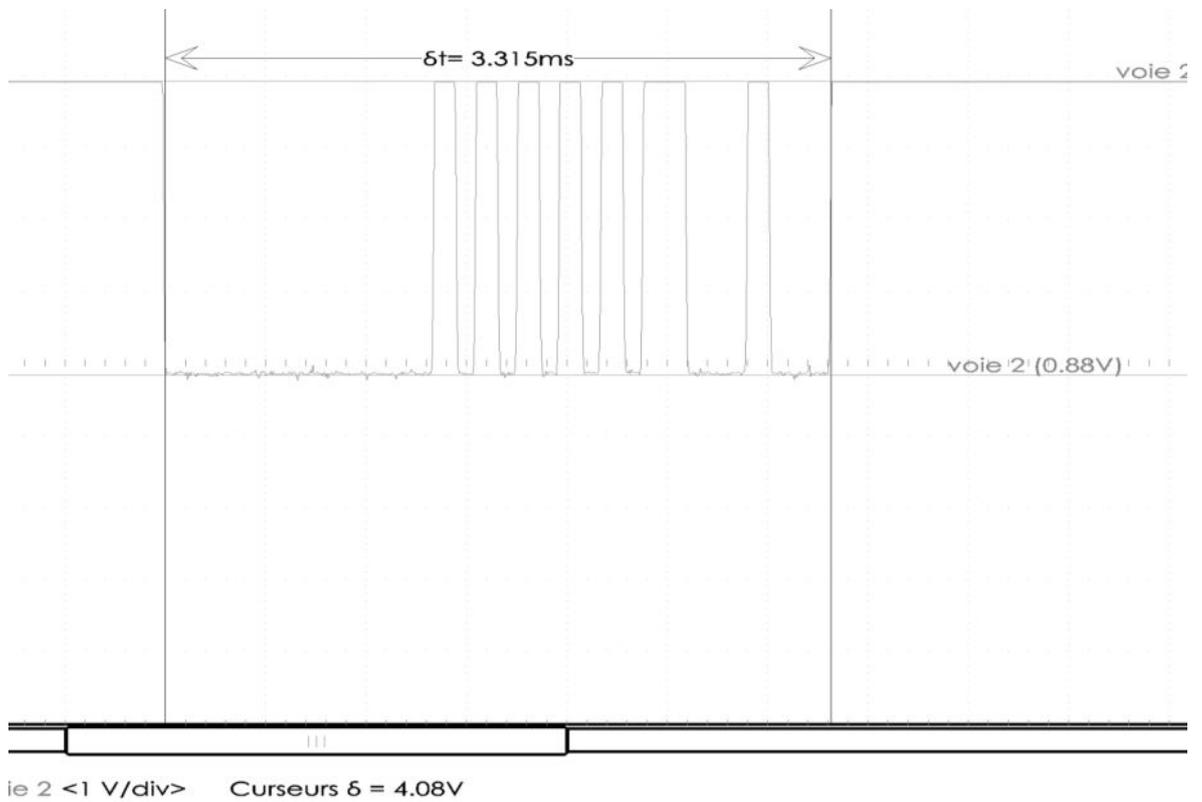
CAN Low Speed Confort



CAN Low Speed Carrosserie



LIN



Fabriquant            Nom :            **ANNECY ELECTRONIQUE SAS**  
                         Rue :            **1, rue Callisto - Parc Altaïs**  
                         Ville :          **74650 CHAVANOD**  
                         Pays :          **FRANCE**

représenté par le signataire ci-dessous, déclare que le produit suivant :

Référence commercial	Désignation	Marque
MT-C5002	Maquette climatisation régulée automobile 3D	EXXOTEST

**est conforme à toutes les exigences des directives européennes dans la conception des EEE et dans la Gestion de leurs déchets DEEE dans l'U.E. :**

- Directive 2012/19/UE du Parlement Européen et du Conseil du 4 Juillet 2012 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) ;
- Directive 2011/65/UE du Parlement Européen et du Conseil du 8 Juin 2011 relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (ROHS) ;
- Directive Compatibilité Electromagnétique 2004/108/CE du Parlement Européen et du Conseil du 15/12/2004.

**Le produit a été fabriqué conformément aux exigences de la directive européenne :**

- Directive 2006/95/UE du Parlement Européen et du Conseil du 12 Décembre 2006 relative à la sécurisation des matériels électriques destinés à être employé dans certaines limites de tension.

Fait à Chavanod, le 06/07/2015

Le Président, Stéphane SORLIN





**Visitez notre site [www.exxotest.com](http://www.exxotest.com) !!**

**Ce dossier est disponible dans l'espace téléchargement.**



**Espace Téléchargements**

**Inscrivez-vous !**

**Notice Originale**



Document n° 00285140-v1

**ANNECY ELECTRONIQUE, créateur et fabricant de matériel : Exxotest et Navylec.**  
Parc Altaïs - 1 rue Callisto - F 74650 CHAVANOD - Tel : 33 (0)4 50 02 34 34 - Fax : 33 (0)4 50 68 58 93  
S.A.S. au Capital de 276 000€ - RC ANNECY 80 B 243 - SIRET 320 140 619 00042 - APE 2651B - N° TVA FR 37 320 140 619  
ISO 9001 : 2008 N° FQA 4000142 par L.R.Q.A.



Notice originale

Document n° 00296807-v2

**ANNECY ELECTRONIQUE, créateur et fabricant de matériel : Exxotest et Navylec.**  
Parc Altaïs – 1 rue Callisto – F74650 CHAVANOD – Tel : +33 (0)4 50 02 34 34 – Fax : +33 (0)4 50 68 58 93  
RC ANNECY 80 B 243 – SIRET 320 140 619 00042 – APE 2651B – N° TVA FR 37 320 140 619  
ISO 9001 : 2008 N° FQA 40001142 par L. R. Q. A.