



**LE RÉSEAU DE CRÉATION  
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

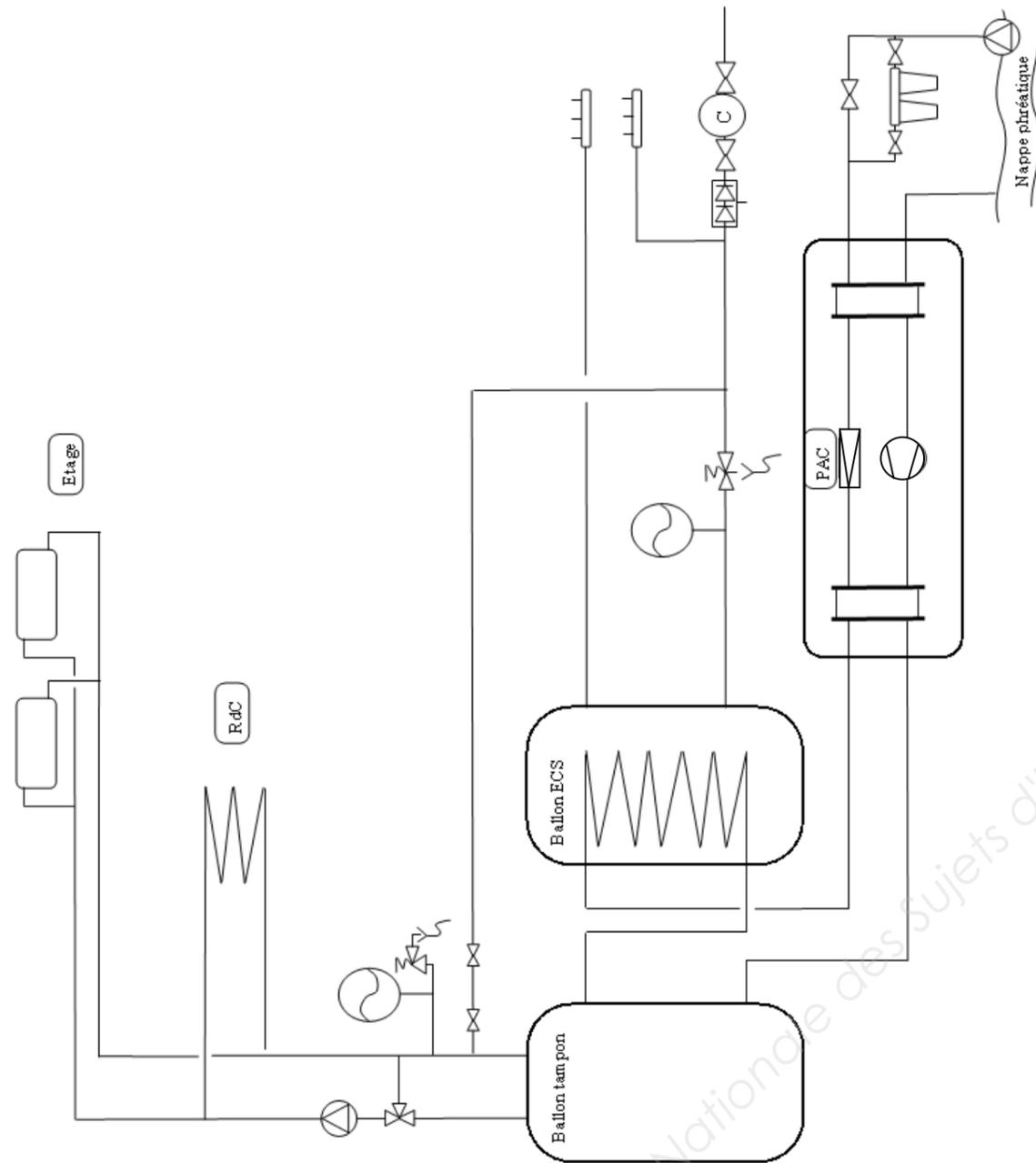
**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Montpellier  
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

**Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.**

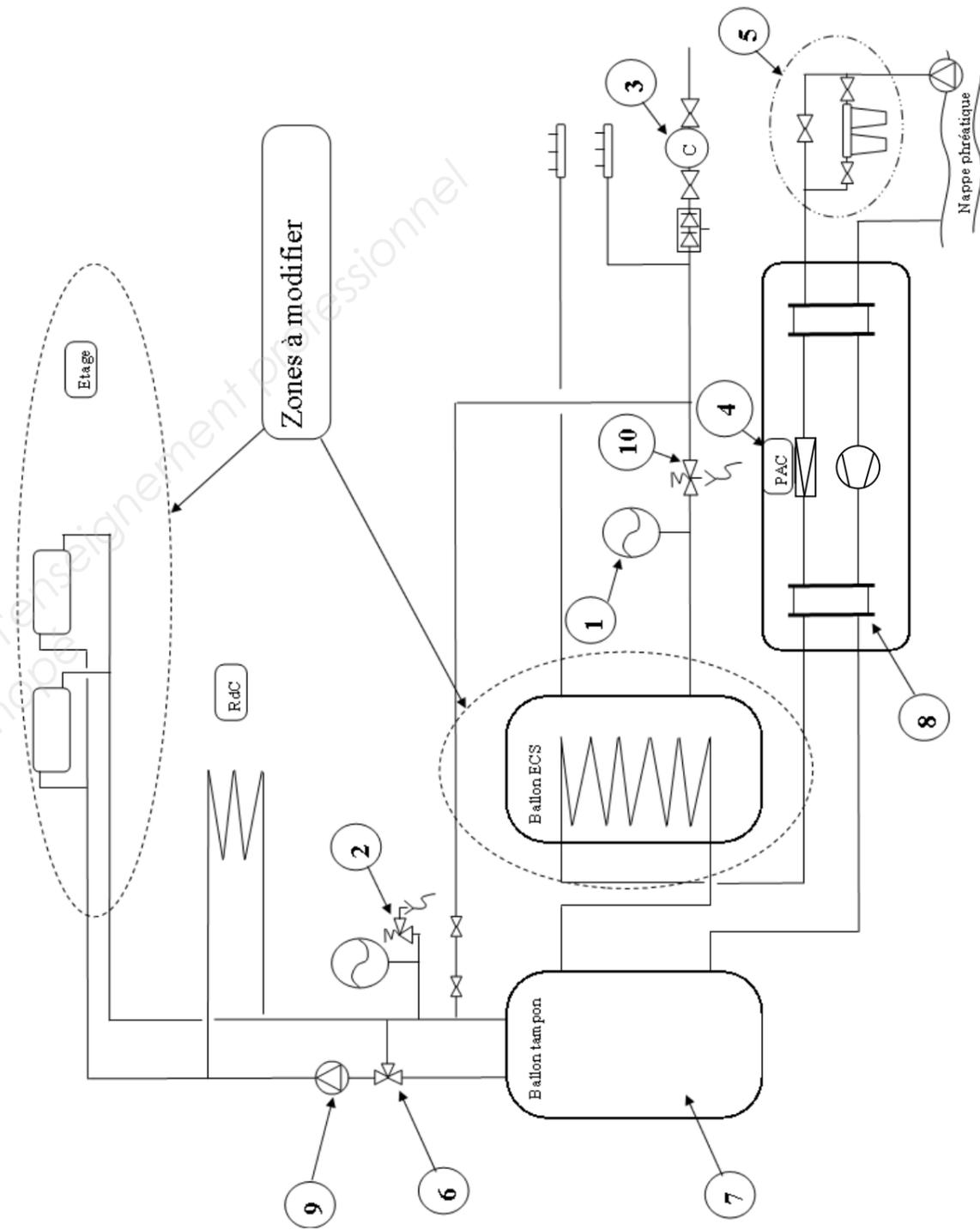
# DOSSIER TECHNIQUE

<b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC</b> Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	<b>Code : 1506 TIS T</b>	<b>Session 2015</b>	<b>Dossier TECHNIQUE</b>
<b>E.21 – ÉPREUVE TECHNIQUE</b> Analyse scientifique et technique d'une installation	<b>Durée : 4h</b>	<b>Coefficient : 3</b>	<b>Page 1 / 6</b>

DT1



DT2



<p><b>BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TISEC</b> Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques</p>	<p><b>Code : 1506 TIS T</b></p>	<p><b>Session 2015</b></p>	<p><b>Dossier TECHNIQUE</b></p>
<p><b>E.21 – ÉPREUVE TECHNIQUE</b> Analyse scientifique et technique d'une installation</p>	<p><b>Durée : 4h</b></p>	<p><b>Coefficient : 3</b></p>	<p><b>Page 2 / 6</b></p>

## LES SYSTÈMES SOLAIRES "INISOL" POUR CESI

Il s'agit de systèmes solaires qui permettent de produire l'eau chaude sanitaire avec des capteurs solaires. Le soleil peut couvrir entre 60 et 80 % des besoins en énergie ; pour le complément, il est donc nécessaire d'avoir une possibilité d'appoint en cas de manque de soleil.

Cet appoint peut être :

- la chaudière dans le cas d'une TWINEO.../200 SSL
- une chaudière pour nos préparateurs UNO BSL ou un chauffe-eau électrique existant(e)
- électrique intégré au préparateur solaire comme c'est le cas pour nos préparateurs UNO BESL
- extérieur.

Les différentes combinaisons préparateur/capteur possibles avec leur principe de fonctionnement et leur application en fonction du nombre de personnes vivant au foyer

SYSTÈME INISOL	Nord		Sud		Nombre de personnes		
	Nombre de personnes		Nombre de personnes		1x	2x	3x
	Surface d'entrée		Surface d'entrée		2,01 m <sup>2</sup>	4,02 m <sup>2</sup>	6,03 m <sup>2</sup>
	Nombre/Type de capteur		Nombre/Type de capteur		1 x INISOL DB 200H	2 x INISOL DB 200H	3 x INISOL DB 200H
	Préparateur solaire	Capacité	Fluide caloporteur				
Appoint hydraulique intégré	Type "TWINEO" 	Solution combinée solaire et chaudière gaz à condensation p. 20	EG 101	TWINEO 200-2	TWINEO 200-4	—	
Appoint hydraulique	Type "UNO..." avec BSL... (équipé) 	Voir p. 22	EG 101	UNO 200-2	UNO 200-4	—	
			EG 101	—	UNO 300-4	—	
			EG 101	—	—	UNO 400-6	—
Appoint électrique	Type "UNO... E" avec BESL... (équipé) 	Voir p. 18	EG 101	UNO E 200-2	UNO E 200-4	—	
			EG 101	—	UNO E 300-4	—	
			EG 101	—	—	UNO E 400-6	—
pour Appoint extérieur	Type "OPTIMISÉ" avec BSL 150 N, UNO BSL 150 ou BESL 200 N 	Voir p. 24	EG 101	INISOL UNO S 150-2	—	—	
			EG 101	—	INISOL UNO S 200-4	—	

Légende : UNO 200-4  
Type système → Superficie d'entrée des capteurs  
Capacité préparateur solaire

Les systèmes solaires CESI (chauffe-eau solaire individuel) avec capteurs INISOL DB 200H que nous proposons et dont la certification NF CESI est en cours sont livrables en 2 packs toit et cave à compléter par le fluide caloporteur (voir info NF CESI en 1<sup>ère</sup> page de ce document).  
- Les "packs toit" sont composés de 1 à 3 capteurs INISOL DB 200H avec sonde solaire, les accessoires de raccordement hydraulique

Nota : Tous les systèmes avec capteurs solaires INISOL DB 200H pour d'autres types de toiture que ceux que nous proposons avec nos packs toit, ou montés en terrasse, sont à constituer par l'installateur en passant commande des différents composants au détail.

et le dispositif de montage "en intégration de toiture" ou "sur toiture".  
- Le "pack cave" est composé du préparateur solaire UNO ou UNO E ou d'une chaudière TWINEO.../200 SSL intégrant le préparateur solaire.  
- Le fluide caloporteur défini dans le cadre du NF CESI pour ces systèmes est un prémélange 60/40 (- 21 °C).

Pour les systèmes certifiés NF CESI, veuillez vous reporter au site de Certita "www.certita.fr" pour avoir les références et conditions de certification.



## LES SYSTÈMES SOLAIRES CESI "INISOL UNO"

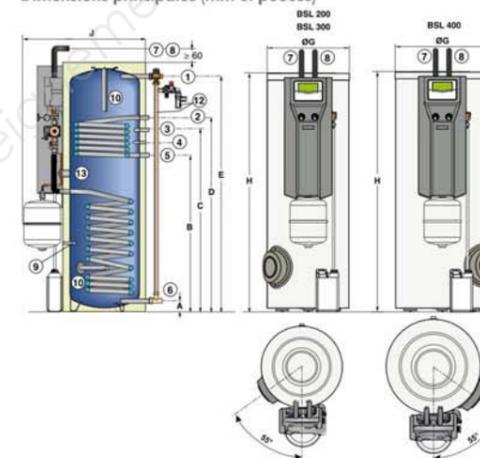
LES PRÉPARATEURS SOLAIRES ÉQUIPÉS INISOL UNO AVEC APPOINT HYDRAULIQUE (Type\_prod\_stockage : 1)

Points forts

- Préparateurs ecs solaires montés, raccordés et testés en usine,
- Cuve en acier émaillé avec serpentin solaire largement dimensionné et échangeur supérieur dédié à la chaudière, moussée en sandwich dans un habillage ABS blanc grainé haute résistance avec 50 mm de mousse de polyuréthane sans CFC pour de faibles déperditions thermiques,
- Protection de la cuve par anode en magnésium,
- Équipés d'un embout pour tube de recirculation et d'une trappe de visite latérale,
- Résistance électrique en option,

- Prééquipés de tous les composants nécessaires au bon fonctionnement d'une installation solaire disposés à l'avant pour un accès facile et à hauteur d'homme : station solaire, robinets d'arrêt avec clapet antithermosiphon, thermomètres, dégazeur à purge manuelle, vase d'expansion, groupe de sécurité solaire, manomètre, dispositif de remplissage et de vidange, bac de récupération fluide et mitigeur thermostatique,
- Régulation auto-adaptative avec fonctions "Solar First" (priorité au solaire) et comptage d'énergie,
- Raccordements à l'arrière.

Dimensions principales (mm et pouces)



- Sortie eau chaude sanitaire avec mitigeur thermostatique G 1
- Entrée échangeur G 1
- Circulation G 3/4
- Emplacement sonde eau chaude sanitaire
- Sortie échangeur G 1
- Entrée eau froide sanitaire + Vidange G 1
- Entrée échangeur solaire Cu 18 mm
- Sortie échangeur solaire Cu 18 mm
- Emplacement sonde solaire
- Anode
- Tubulure de liaison mitigeur thermostatique-entrée eau froide avec groupe de sécurité ecs 7 bar (option, colis ER404)
- Emplacement pour résistance électrique en option

Type	BSL 200	BSL 300	BSL 400
A	71	71	66
B	912	1127	992
C	1092	1397	1217
D	1182	1397	1262
E	1324	1694	1558
Ø G	604	604	704
H	1423	1796	1672
J	892	892	992

Caractéristiques techniques

Données échangeur de base : système solaire  
Temp. max. ballon : (Ømax) : 95 °C  
Emplacement sonde régulation (z-reg\_base) : 1  
Pression max de service : 10 bar  
Données station solaire intégrée :  
Puissance nominale pompe solaire : 43 W  
Présence échangeur : non  
Type régulation boucle solaire : sur la température

Données échangeur d'appoint :  
Nature de l'appoint (Type\_appoint) : H  
Zone contenant l'appoint (Z\_ap) : 3  
Zone contenant la régul. de l'appoint (z-reg\_ap) : 3  
Cuve :  
Temp. maxi. de service : 95 °C  
Pression maxi. de service : 10 bar

Modèle INISOL UNO...		BSL 200	BSL 300	BSL 400
Volume total ballon (V <sub>tot</sub> )	l	232	301	400
Volume d'appoint/volume solaire	l	83/145	109/185	159/232
Coefficient pertes thermiques ballon (UA <sub>S</sub> )	W/K	1,7 (4)	2,0 (4)	2,4 (4)
Fraction ballon réchauffée par l'appoint (f <sub>aux</sub> )		0,35	0,35	0,40
Échangeur		de base (solaire) appoint (chaud.)		de base (solaire) appoint (chaud.)
Hauteur relative échangeur		H <sub>rel_éch_base</sub> 0,5	H <sub>rel_éch_appoint</sub> 0,23	H <sub>rel_éch_base</sub> 0,5
Capacité échangeur	l	5,5	5,0	8,0
Surface d'échange	m <sup>2</sup>	0,82	0,75	1,15
Débit primaire	m <sup>3</sup> /h	2	2	2
Température primaire	°C	80	80	80
Puissance échangée (I1 I2)	kW	24	24	24
Débit horaire à Δt 35 K (I1 I2)	l/h	590	590	590
Débit sur 10 min à Δt 30 K (I1 I3)	l/10 Min.	150	200	270
Poids net	kg	106	129	156

(1) Temp. eau froide : 10 °C (2), temp. ecs 45 °C, temp. primaire à 80 °C, débit primaire 2 m<sup>3</sup>/h. (3) Temp. ecs 40 °C, Temp. de stockage ecs 65 °C, volveurs mesurées uniquement sur le volume d'appoint. (4) valeur justifiée.

<b>BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TISEC</b> Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	<b>Code : 1506 TIS T</b>	<b>Session 2015</b>	<b>Dossier TECHNIQUE</b>
<b>E.21 – ÉPREUVE TECHNIQUE</b> Analyse scientifique et technique d'une installation	<b>Durée : 4h</b>	<b>Coefficient : 3</b>	<b>Page 3 / 6</b>

## IMPLANTATION DU CHAMP DE CAPTEURS

- Les capteurs peuvent être installés en terrasse ou en toiture orientée Sud-Est à Sud-Ouest, non ombragée en hiver avec le soleil déclinant.
- L'inclinaison des capteurs doit être comprise entre 10° et 90° pour permettre la ventilation, l'inclinaison optimale étant de 45° pour une utilisation CESI et 60° en SSC.
- En cas d'implantation des capteurs INISOL DB 200H en intégration de toiture, la pente du toit doit être comprise entre 22° (40 %) et 55° (143 %) selon kit. Dans ce cas, la mise en place d'un film sous toiture est impérative et la mise en œuvre du champ de capteurs devra de préférence être confié à un couvreur expérimenté. La mise en place d'un bac acier sous le champ de capteurs est également envisageable : dans ce cas ce sera le bac qui assurera l'étanchéité, les capteurs étant montés dans le bac avec les profils de montage sur toiture.
- Le capteur INISOL DB 200H est prévu pour un montage à la verticale comme à l'horizontale.

- Le montage à la verticale est possible jusqu'à 5 capteurs en série sur une rangée.
- Le montage à l'horizontale n'est possible que pour 1 ou 2 capteurs en parallèle côte à côte sur une ligne. Ce montage permet aussi de par la conception de son hydraulique, la vidange du capteur pour un fonctionnement éventuel en « Drain Back ».

**Remarques:**

➤ **Montage en façade**

Nous conseillons de décaler les capteurs du mur en bas pour augmenter l'apport solaire en été et ceci qu'ils soient montés à l'horizontale ou à la verticale.

➤ **Montage à plat**

Le montage de nos capteurs à plat n'est pas possible : une inclinaison minimale de 10° est nécessaire pour assurer la ventilation du capteur.



**Emprise sur le toit du champ de capteurs**

Montage en série sur 1 ligne	Sur toiture (en terrasse ou au sol), de ... capteurs					Montage en série sur 1 ligne	Pente	En intégration de toiture, de ... capteurs				
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	
	A (m)	1,20	2,50	3,60	4,80	6,00	A (m)	-	1,60	2,80	3,90	5,10
	H (m)	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	B (m)	≧ 22°	2,30	2,30	2,30	2,30
	B (m)	1,80	3,60	-	-	-	B (m)	≧ 17°	2,50	2,50	2,50	2,50
	h (m)	1,20	1,20	-	-	-	C (m)	≧ 55°	2,20	4,00	-	-
	D (m)	1,20	2,50	3,60	4,80	6,00	D (m)	≧ 17°	1,90	1,90	-	-
	H (m)	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	D (m)	≧ 55°	1,90	1,90	-	-
	A (m)	1,20	2,50	3,60	4,80	6,00						
	x (m) (2)	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25						
	B (m)	1,80	3,60	-	-	-						
	y (m) (2)	0,85	0,85	-	-	-						

(1) 2 rangées de capteurs  
 (2) Si plusieurs rangs de capteurs doivent être montés les uns derrière les autres et afin d'éviter que certains d'entre eux ne soient à l'ombre, l'écartement suivant doit être respecté :  
 - en montage vertical : écartement mini entre 2 rangs ≈ 5 m  
 - en montage horizontal : écartement mini entre 2 rangs ≈ 3 m.

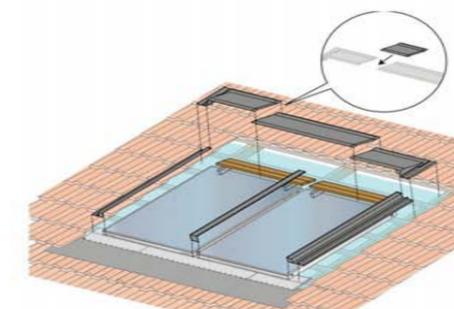
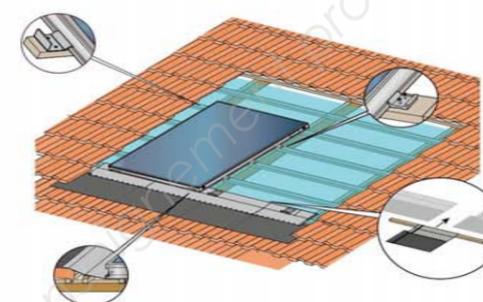
## MONTAGE DES CAPTEURS "INISOL DB 200H" EN INTÉGRATION DE TOITURE

### INTÉGRATION DES CAPTEURS DANS LE TOIT

**Principe de montage**

Les capteurs comme les tôles du kit d'intégration sont montés sur le lattage existant et fixés sur des lattes additionnelles à fournir et à mettre en place par le poseur. La rangée basse de tuiles servira de référence pour la pose avec l'une des rangées latérales, les tuiles de la rangée du haut et celles opposées à la rangée latérale de référence devront être coupées à niveau tout en respectant les recouvrements (cotes Rt et Rtc).

Le principe consiste à monter et à raccorder hydrauliquement le champ de capteurs pour finir en posant les tôles de fermeture, recouvrement du bas vers le haut et de gauche à droite. L'ensemble des tôles et accessoires est livré en :  
 - 1 kit de base permettant l'intégration d'1 capteur,  
 - de kits d'extension qui permettent d'ajouter à chaque fois 1 capteur tout en reprenant les tôles latérales droites du kit de base pour la fermeture du champ après la pose du dernier capteur.



### COLISAGE

	N° colis	Nombre de capteurs montés sur 1 ligne					
		1	2	3	4	1	2
<b>CAPTEURS PLANS EMBALLÉS</b>							
- 1 capteur plan INISOL DB 200H	ER 540	1	2	3	4	1	2
<b>ACCESSOIRES DE RACCORDEMENT HYDRAULIQUE</b>							
- Kit de raccordement hydraulique d'1 capteur seul ou d'un champ de capteurs en série à la verticale	ER 541	1	1	1	1	1	1
- Kit de liaison hydraulique entre 2 capteurs en série à la verticale	ER 543	-	1	2	3	-	1
<b>DISPOSITIFS DE MONTAGE EN INTÉGRATION DE TOITURE</b>							
<b>Montage vertical</b>							
- Kit d'intégration d'1 x INISOL DB 200H sur <b>tuile mécanique</b> pente toit ≥ 22° et ≤ 55°	ER 549	1	-	-	-	-	-
- Kit d'intégration de 2 x INISOL DB 200H sur <b>tuile mécanique</b> pente toit ≥ 22° et ≤ 55°	ER 550	-	1	1	1	-	-
ou - Kit d'extension pour 1 x INISOL DB 200H supplémentaire sur <b>tuile mécanique</b>	ER 556	-	-	1	2	-	-
- Kit d'intégration d'1 x INISOL DB 200H sur <b>tuile canal</b> pente toit ≥ 17° et ≤ 55°	ER 559	1	-	-	-	-	-
- Kit d'intégration de 2 x INISOL DB 200H sur <b>tuile canal</b> pente toit ≥ 17° et ≤ 55°	ER 561	-	1	1	1	-	-
- Kit d'extension pour 1 x INISOL DB 200H supplémentaire sur <b>tuile canal</b>	ER 563	-	-	1	2	-	-
<b>Montage horizontal</b>							
- Kit d'intégration d'1 x INISOL DB 200H sur <b>tuile canal</b> pente toit ≥ 17° et ≤ 55°	ER 560	-	-	-	-	1	-
- Kit d'intégration de 2 x INISOL DB 200H sur <b>tuile canal</b> pente toit ≥ 17° et ≤ 55°	ER 562	-	-	-	-	-	1
+ pour <b>tuile plates</b> ou <b>ardoises</b> , 1 kit noquets (montage vertical ou horizontal)	ER 558	1	1	1	1	1	1

## RACCORDEMENT HYDRAULIQUE DES CAPTEURS INISOL

### CARACTÉRISTIQUES ET DIMENSIONNEMENTS DES CONDUITES DE RACCORDEMENT

Le cheminement des conduites de raccordement entre le champ de capteurs et l'échangeur inférieur du ballon solaire devra être, avec une pente descendante constante le plus direct possible :

- tuyauterie en tube cuivre de préférence (les matériaux synthétiques sont à proscrire en raison des températures élevées) (Ø selon tableau ci-dessous)

- soudures par brasage avec métal d'apport de brasage fort sans fondant (L-Ag2P ou L-CuP6)
- raccords-union uniquement utilisables s'ils résistent au Glycol, à la pression (6 bar) et à la température (-30 °C à + 180 °C)
- étanchéité par chanvre
- en cas de point haut il est recommandé de monter un purgeur manuel.

### Dimensionnement :

Pour permettre le fonctionnement optimal de l'installation solaire, il est nécessaire de respecter quelques règles essentielles. Pour éviter l'installation de purgeurs d'air, la vitesse du fluide dans la conduite doit toujours être supérieure à 0,4 m/s. Le tableau suivant donne des indications pour les différents diamètres de conduites possibles.

L'hydraulique des capteurs INISOL DB 200H est spécialement adaptée pour simplifier le montage vertical de champs de 1 à 5 capteurs tout en assurant un transfert de la chaleur vers le ballon et en protégeant le fluide des surchauffes par effet "Stream back".

- Le montage à la verticale ne nécessite aucune précaution quant au sens de circulation du fluide, ni de purge d'air au niveau de la toiture.
- Les capteurs INISOL DB 200H peuvent facilement être montés à l'horizontale pour des champs de 1 ou 2 capteurs. Pour 2 capteurs côte à côte nous proposons un kit hydraulique spécifique pour un raccordement en parallèle des 2 capteurs avec 2 "T" entrée/sortie en lieu et place des coudes et "U" nécessaires pour un montage vertical (voir page 4).
- Par ailleurs les capteurs INISOL DB 200H offrent quand ils sont montés à l'horizontale, la possibilité d'un fonctionnement en "Drain Back".

Montage	Kit hydraulique		Liaison entre 2 capteurs à la verticale	Liaison Duo-tubes			Longueur max de la liaison en		
	1 capteur ou 1 champ de capteur à la verticale	2 capteurs à l'horizontale		Ø 10 mm	Ø 15 mm	Ø 18 mm	Ø 10 mm	Ø 15 mm	Ø 18 mm
	1 x ER 541	-	-	ER 319	EG 107	-	20 m	40 m	-
	1 x ER 541	-	1 x ER 543	ER 319	EG 107	-	10 m	30 m	-
	-	1 x ER 542	-	ER 319	EG 107	-	10 m	30 m	-
	1 x ER 541	-	2 x ER 543	-	EG 106 ou EG 107	-	-	30 m	-
	1 x ER 541	-	3 x ER 543	-	EG 106 ou EG 107	-	-	20 m	-
	1 x ER 541	-	4 x ER 543	-	EG 106 ou EG 107	EG 108	-	15 m	30 m
	2 x ER 541 + 2 tés (non fournis) (1)	-	2 x ER 543	-	EG 106 ou EG 107	EG 108	-	20 m	40 m
	-	2 x ER 542 + 2 tés (non fournis) (1)	-	-	EG 106 ou EG 107	EG 108	-	20 m	40 m
	2 x ER 541 + 2 tés (non fournis) (1)	-	4 x ER 543	-	EG 106 ou EG 107	EG 108	-	15 m	35 m

(1) Tés égaux à bicônes ou Ø du Duo-Tubes

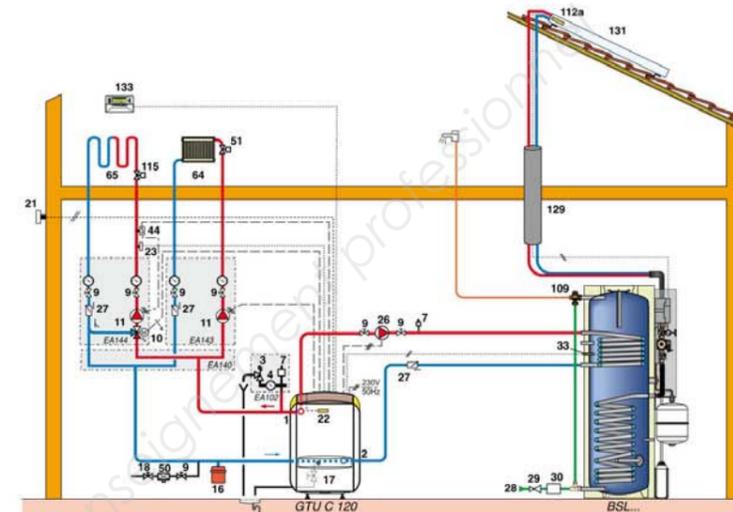
### Remarque :

Afin de permettre un dégazage optimal, nous préconisons l'utilisation de Duo-Tubes ou de tubes cuivre lisses.

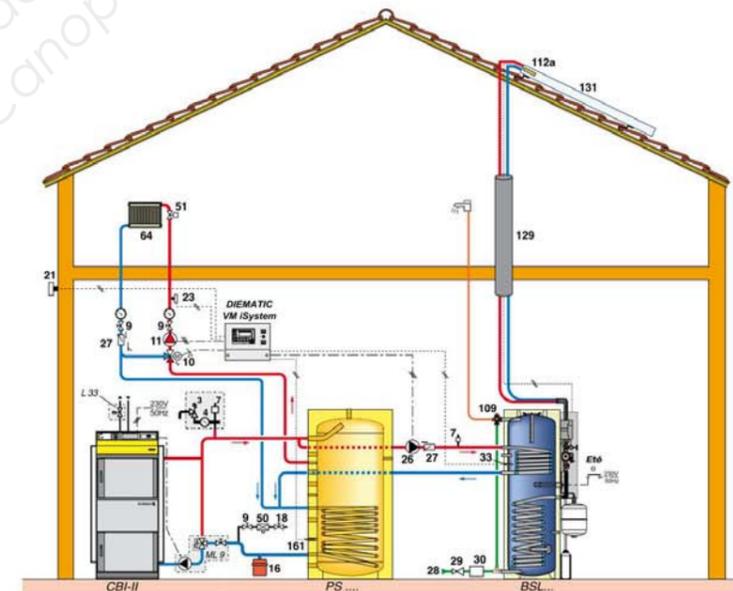
L'utilisation de nos tubes Duo-Flex en inox annelé est également possible et compatible avec les capteurs INISOL DB 200H.

## EXEMPLES DE SYSTÈMES "INISOL UNO"

⇨ préparateur solaire UNO raccordé sur une installation de chauffage existante



⇨ préparateur solaire UNO avec une chaudière à combustible solide



Légendes : voir page 32

### Les + du système :

- Préparateur monté d'usine avec accès aisé aux composants : mise en œuvre et entretien facilités

### Principe de fonctionnement

Techniquement, du point de vue régulation, le préparateur solaire est considéré par la chaudière comme un préparateur indépendant qui est maintenu en température par la fonction "priorité ecs" du tableau de commande chaudière au travers de l'échangeur supérieur. La régulation SOL AEL permet la régulation du système solaire. L'appoint en énergie éventuellement nécessaire pour obtenir la température de soutirage eau chaude sanitaire voulue, sera apporté par la chaudière si l'apport d'énergie solaire ne suffit pas. L'ajout d'une résistance électrique en option qui sera pilotée par la régulation SOL AEL permettra l'arrêt de la chaudière hors période de chauffe.

### Principe de fonctionnement

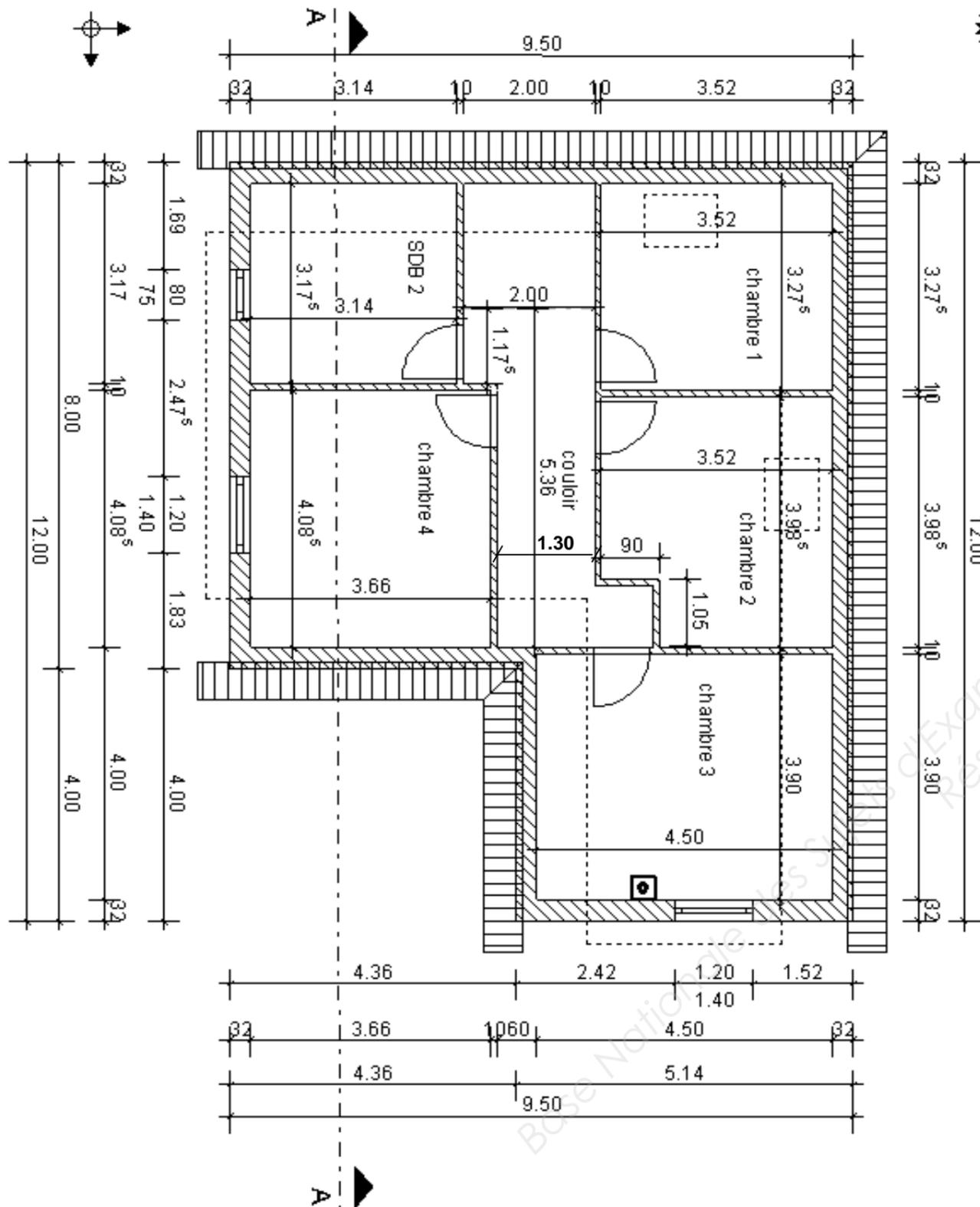
Le préparateur solaire est considéré comme le seul ballon ecs. Le système solaire préchauffe l'ecs dans le bas du ballon.

- En saison de chauffe l'appoint est fait par la chaudière bois/granulés de bois au travers de l'échangeur du haut du préparateur raccordé directement sur la sortie chaudière pour assurer la priorité ecs avec une pompe de charge spécifique gérée :
  - soit par une SLA ou la régulation de la chaudière,
  - soit par la régulation SOL AEL intégrée au préparateur s'il n'y a pas de résistance électrique qui y est raccordée.
- Le retour du serpentin du haut sera raccordé au ballon tampon à mi-hauteur.
- Pour éviter les mises en route de la chaudière en été, nous conseillons l'ajout d'une résistance électrique dans le préparateur UNO pour assurer l'appoint. Celle-ci sera soit gérée par la régulation SOL AEL, soit raccordée directement au réseau si elle comporte un thermostat. Dans tous les cas la résistance devra pouvoir être coupée pendant la saison de chauffe pour laisser la chaudière faire l'appoint.

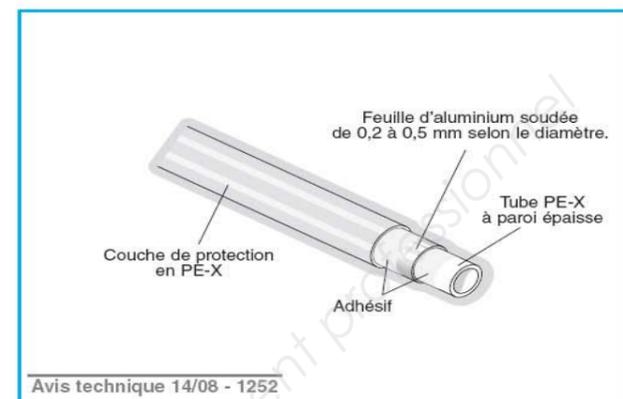
<b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC</b> Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	<b>Code : 1506 TIS T</b>	<b>Session 2015</b>	<b>Dossier TECHNIQUE</b>
<b>E.21 – ÉPREUVE TECHNIQUE</b> Analyse scientifique et technique d'une installation	<b>Durée : 4h</b>	<b>Coefficient : 3</b>	<b>Page 5 / 6</b>

DT9

DT10



**Distribution / Alimentation en multicouche (âme alu)**  
**SYSTÈME MULTICOUCHE "FLUXO"**



**INFO - SYSTÈME MULTICOUCHE "FLUXO"**

► Application ◀

- Montage en apparent ou en encastré.
- Distribution eau chaude et froide sanitaire.
- Alimentation chauffage par radiateur.
- Distribution et alimentation d'eau froide ou d'eau glacée pour installation de conditionnement d'air ou de rafraîchissement (hors E.R.P.), température mini 5 °C, 10 bar.
- Particulièrement bien adapté à la rénovation.

► Caractéristiques ◀

Système multicouche composé de :

- Tubes PE-X/AL/PE-X
- Raccords laiton profil «TH» avec double joint EPDM et douille inox.
- Qualité alimentaire.
- Totale résistance à la corrosion.
- Coef. de dilatation linéaire ..... 0,025 mm/m/°C
- Conductivité thermique ..... 0,40 W/m/°C
- Rayon de courbure manuelle ..... 5 x diamètre
- Rayon de courbure minimale avec cintreuse ..... 3 x diamètre
- Température de service maxi ..... 90 °C
- Pression de service maxi ..... 6 bar

**COURONNE MULTICOUCHE "FLUXO"** IC 108

Vente en couronne

Ø ext. mm	Ép. mm	Ø int. mm	Longueur m	Code PUM	€/p HT
16	2	12	200	61498	641,50
	2	12	100	61499	320,73
20	2	16	100	61500	518,33
26	3	20	50	61501	461,38
32	3	26	50	61502	699,59

**COURONNE MULTICOUCHE "FLUXO"** IC 108

- Tube multicouche alu avec gaine de protection annelée en PEHD.

Vente en couronne

Longueur 50 m

Ø ext. mm	Ép. mm	Ø int. mm	Longueur m	Rouge		Bleu	
				Code PUM	€/p HT	Code PUM	€/p HT
16	2	12	50	61507	288,23	61509	288,23
20	2	16	50	61508	441,61	61510	441,61

**COURONNE MULTICOUCHE ISOLÉ 10 MM "FLUXO"** IC 108

Vente en couronne

Longueur 50 m

Ø ext. mm	Ép. mm	Ø int. mm	Longueur m	Code PUM	€/p HT
16	2	12	50	61511	382,38
20	2	16	50	61512	440,47
26	3	22	50	61513	674,05

**AVANTAGES DÉCISIFS**

En plus des qualités intrinsèques du PE dans les applications de distribution d'eau chaude sanitaire et chauffage, l'âme d'aluminium permet :

- d'augmenter la résistance à la pression,
- de diminuer très largement la dilatation,
- de conserver sa position après pliage,
- d'obtenir une parfaite étanchéité à l'oxygène,
- d'avoir une bonne esthétique sans revêtement complémentaire,
- une rapidité de mise en œuvre,
- une sécurité au niveau des raccords par sertissage sans soudure, sans brasage, sans risque incendie,
- de mettre en forme les tubes à la main.

**BARRE MULTICOUCHE "FLUXO"** IC 108

Couleur blanc

Longueur 4 et 5 m

Ø ext. mm	Ép. mm	Ø int. mm	Longueur m	Code PUM	€/m HT
16	2	12	4	61503	4,18
20	2	16	4	61504	6,26
26	3	20	4	61505	10,14
32	3	26	4	61506	16,55
40	3,5	33	5	62428	23,47
50	4	42	5	62429	32,07
63	4,5	54	5	62430	58,46

<b>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC</b> Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	<b>Code : 1506 TIS T</b>	<b>Session 2015</b>	<b>Dossier TECHNIQUE</b>
<b>E.21 – ÉPREUVE TECHNIQUE</b> Analyse scientifique et technique d'une installation	<b>Durée : 4h</b>	<b>Coefficient : 3</b>	<b>Page 6 / 6</b>