

1.1.7 - Mesure et suivi des installations solaire thermique collectif

SUIVI des installations solaires thermiques

L'objectif principal du recours à un suivi est de réduire la maintenance préventive et le temps de non performance

On peut distinguer 3 types de suivi des installations solaires thermiques qui répondent à 3 objectifs complémentaires

Certains outils répondent un seul des objectifs, d'autres à plusieurs

- 1- Etre **alerté** si l'installation n'est pas en état de fonctionnement normal (détection de non fonctionnement)
- 2- Faire des bilans énergétiques dans une logique de **suivi simplifié**
 - Pour connaître la performance - valeur absolue de productivité capteur par exemple, directement liée à la performance économique
 - Pour connaître la qualité de fonctionnement - comparaison avec une valeur théorique calculée dans les conditions d'usage
- 3- Disposer de données permettant d'établir un diagnostic (causes du dysfonctionnement) dans une logique de **suivi détaillé**

Dans les 3 cas peut se poser la question de disposer des données localement ou à distance ; et la réponse dépend de la taille des installations, de la présence d'un contrat de garantie...

- 4- Possibilité d'intervenir à distance sur la régulation
 - Dans certains cas cela peut permettre d'ajuster un paramètre de configuration (mauvais delta T par exemple).
 - Cela peut permettre de résoudre temporairement un problème (modification de la stratégie en cas de surchauffe : travailler en températures hautes par exemple)
 - Cela peut permettre d'identifier un problème et de remettre en route temporairement, le temps de l'intervention, l'installation (exemple sonde défectueuse on peut forcer la pompe).

Code de couleurs dans les onglets :

| | |
|---|--|
|  | ALERTE / ETAT DE FONCTIONNEMENT |
|  | SUIVI SIMPLIFIE / BILAN ENERGETIQUE |
|  | SUIVI DETAILLE / DONNEES POUR DIAGNOSTIC |

1.1.7 - Mesure et suivi des installations solaire thermique collectif

Alerte / Etat de fonctionnement de l'installation

Objectifs Signaler automatiquement un arrêt ou un fonctionnement anormal

Effet sur la maintenance Intervention au plus tôt en cas de panne - limite significativement la maintenance préventive

Information/alarme locale ou à distance ?
Locale : voyant rouge + libellé sur la régulation
A distance : mail, SMS...

Fréquence Sur apparition de défaut

| Exemples de données | Etat | Défaut type | Origine | appareil nécessaire |
|---------------------|--|--|---|---|
| | défaut de sondes (T° ou ensoleillement) | sonde HS ou en court circuit | | retour info sonde |
| | défaut de pompe | pompe disjonctée | | retour info pompe |
| | défaut de circulation de liquide | pompe en marche mais pas de circulation de liquide | pompe qui cavite ou fuite | débimètre ou détecteur de flux |
| | surpression ou sous-pression | | | manomètre |
| | absence de production solaire non prévue | manque de pression, arrêt ou détérioration pompe | dégradation du chauffe eau suite à une série de surchauffes par exemple | dispositif intelligent de détection de non fonctionnement |
| | production solaire inhabituelle | pompe en fonctionnement 24/24 | défaut régulation | dispositif intelligent de détection de non fonctionnement |

Exemples de service disponible commercialement

[TECSOL One Thermique](#)

[SOLAIRPRO/RESOL](#)

[EKLOR: XL SOL et Xn SOL avec sécurité sur autovidangeable](#)

1.1.7 - Mesure et suivi des installations solaire thermique collectif

Suivi simplifié / Bilan énergétique

Objectifs Connaître la performance et/ou la qualité de fonctionnement de l'installation
Satisfaire à la demande des financeurs (Ademe, régions...)

Effet sur la maintenance Limite la maintenance préventive : on n'intervient que si la performance (Vs la qualité de fonctionnement) se dégrade

Information/alarme locale ou à distance ? Locale sur petites installations : écran de compteurs d'énergie ou interface graphique régulateur/datalogger
A distance : mail, SMS... éventuellement avec fichier joint type csv

Fréquence d'historisation Mensuelle (hebdomadaire à envisager mais à étudier au préalable ?)

Exemples de données

| Nom | Sur quel schéma | Particularité | appareil nécessaire |
|---|------------------------------------|--|--|
| énergie solaire utile (transférée par le soutirage) | CESC appoint séparé | | compteur eau + 2 sondes, ou compteur énergie |
| énergie solaire utile transférée par un "bouclage solaire" | NEW-CESC-a | Avoir 2 index : - 1 pour les valeurs positives (valorisation) - 1 pour les valeurs négatives (contrôle de la fonction) | |
| Consommation d'eau | CESC - CESCOI | | compteur d'eau |
| Appoint | CESC appoint intégré | | compteur eau + 2 sondes, ou compteur énergie |
| Energie soutirée | CESC appoint intégré | | compteur eau + 2 sondes, ou compteur énergie |
| Bouclage | CESC appoint intégré avec bouclage | | |
| Energie fournie par les capteurs | CESCI | Si c'est sur une eau glycolée, attention à la variation des caractéristiques physiques du fluide | |
| énergie solaire utile transférée par une "pompe de transfert" entre stock solaire et appoint (parfois appelée pompe de décharge ou pompe de désurchauffe) | NEW-CESC-xx | Avoir 2 index : - 1 pour les valeurs positives (valorisation) - 1 pour les valeurs négatives (contrôle de la fonction) | |

Exemples de service disponible commercialement

[INES Education](#)

[CADOE](#)

[TECSOL](#)

[EKLOR sur XLSOL et Xn sol](#)

Suivi détaillé / Données pour le diagnostic

Objectifs

Pouvoir analyser le fonctionnement : les dysfonctionnements
Affiner la mise au point

Effet sur la maintenance

Limite le temps de non performance ou de non fonctionnement

Information/alarme locale ou à distance ?

Locale : carte SD ou équivalent, directement sur la régulation
A distance : base SQL alimentée quotidiennement soit directement soit via fichiers csv

Fréquence d'historisation

Quelques minutes (10 minutes en général)

Exemples de mesures utiles au diagnostic

| | | | | |
|---|---|------------|----------------------------|------------------------|
| en stockage ECS | température capteur et ou sonde ensoleillement | Tc ou Ens | sonde | °C ou W/m ² |
| | température entrée échangeur solaire | Te (/ Tsc) | sonde | °C |
| | température sortie échangeur solaire | Ts | sonde | °C |
| | température ballon bas ou haut sur 1 ou plusieurs ballons | Tb ,Ta | sonde | °C |
| | température sortie ballon solaire | Tss | sonde | °C |
| | température eau froide | Tef | sonde | °C |
| | puissance instantanée primaire | Pip | compteur de débit primaire | kW |
| | comptage d'énergie sur le primaire | Ep | | kWh |
| | Marche arrêt des circulateurs | | | 0 ou 1 |
| Temps de fonctionnement des pompes/circulateurs | | | heures/j | |

| | | | | |
|---|---|------------|----------------------------|------------------------|
| en eau technique | température capteur et ou sonde ensoleillement | Tc ou Ens | sonde | °C ou W/m ² |
| | température entrée échangeur solaire | Te (/ Tsc) | sonde | °C |
| | température sortie échangeur solaire | Ts | sonde | °C |
| | température ballon bas ou haut sur 1 ou plusieurs ballons | Tb ,Ta | sonde | °C |
| | température sortie solaire échangeur de décharge | Tss | sonde | °C |
| | température eau froide | Tef | sonde | °C |
| | puissance instantanée primaire | Pip | compteur de débit primaire | kW |
| | comptage d'énergie sur le primaire | Ep | | kWh |
| | Marche arrêt des circulateurs | | | 0 ou 1 |
| Temps de fonctionnement des pompes/circulateurs | | | heures/j | |

Exemples de service disponible commercialement

[Néol](#)

[TECSOL](#)
[CADOE](#)

[EKLOR sur XLSOL et Xn sol](#)
[Sonnenkraft](#)

| Entreprise | | NEOL | | SOLAIRPRO avec RESOL | INES Education |
|-------------------------------|-------------------------|---|---|--|--|
| Type de service | | SUIVI DETAILLE | SUIVI SIMPLIFIE | ALERTE | SUIVI SIMPLIFIE |
| Description | | Télésuivi solaire thermique | Télésuivi solaire simplifié | Télésuivi solaire thermique: outil en ligne pour régler des alertes, voir les courbes (Vbus.net) + fournit toute une palette de matériel pour les mesures/régulation. | TéléSuiWeb |
| Service | Détection Panne | Automatique sur défauts sondes, défauts pompes, non production solaire alors que les conditions d'ensoleillement sont favorables (les conditions sont programmables suivant les installations). Surchauffe capteurs, surchauffe ballon | Défaut de non production solaire (programmable) | Configuration manuelle des alertes (la personne ayant accès à l'installation peut régler des seuils d'alertes en jouant sur des critères supérieur à, égale à... par rapport à une température/un delta de température) | OUI, automatique en fonction du ratio énergie solaire utile mesurée/calculée dans les conditions réelles d'usage (irradiation et puisage) |
| | Compteur énergie | Le datalogger utilisé peut remplacer les compteurs de calories (fonction intégrateur) ou dialoguer avec les compteurs via les protocoles de communications standards (MBUS, MODBUS, WIRELESS MBUS). | Compteur de calories communiquant en Modbus | Possibilité | oui : fourniture éventuelle du matériel sur devis Pose à la charge du MO |
| | Autre | Serveur Web intégré au datalogger Rapport automatique envoyé directement par le datalogger sur email (jour, mois) Afficheur numérique en option | >Serveur Web avec graphique température ballon solaire >Bilan automatique mensuel transmis par email: energie solaire utile, productivité solaire (kWh/m2 de capteurs), volume eau chaude consommée | Interface online. Voir le dossier RESOL dans le dossier Services cconcurrents (Compte rendu sur leur outil en ligne) | Interface de saisie en ligne / Transmission mensuelle du tableau de bord de tout le parc avec alerte (code couleur) sur retard saisie et/ou performance |
| Transfert de donnée | | ADSL, GSM, 3G et téléphone | IoT Sigfox ou LoRa | Datalogger raccordé par ethernet ou cpl ou wifi (avec répéteur) à internet de l'habitation | 3 possibilités : saisie manuelle, télérelève (GSM) ou passerelle automatique avec BDD exploitant |
| Client | | Grand Collectif | Petit collectif | Particulier | Toute taille d'installation |
| Zone d'action | | France, Métropole et Outre Mer | France | France | France |
| Prix | Matériel | Matériel (2 types) : de 1000 à 3500 € Mise en service : de 300 à 1000 € suivant le lieu | <ul style="list-style-type: none"> fourniture du transmetteur préparamétré + le compteur de calories (avec compteur ultra-sons et sondes) + mise en place de l'accès internet : à partir de 1000 €HT | KM1 (module de com) 255€ - Datalogger DL2 304€ - Datalogger DL3 672€ | Mise place du suivi = 3 cas de figure : 1. Assistance à maîtrise d'ouvrage et Mise en place d'un suivi sur une installation en projet : 900 HT 2. Diagnostic de dysfonctionnement et Mise en place d'un suivi sur une installation existante 900 HT 3. Simple mise en place d'un suivi sur une installation neuve ou existante 600 HT déplacements en sus Loyer : 100 €/an |
| | Abonnement | - Pas d'abonnement si transfert de données automatique à destination de l'email du client - 650 €/an pour prestation complète intégrant la comparaison du réalisé avec le théorique (calculé chaque mois avec la météo et le volume réel consommé) | <ul style="list-style-type: none"> Suivi annuel : 250 € HT | Accès à Vbus.net gratuit | |
| Modèle économique | | NeOL fournit l'ensemble des matériels (capteurs, compteurs, dataloggers), programme et met en service. Des services associés sont proposés. | | Pas de suivi par un professionnel proposé par RESOL. L'outil vise donc le client final. L'installateur SolairPro propose la pose du matériel de suivi (si installation compatible pour 290€ avec le datalogger) et un suivi pour 5,90€/mois | L'outil web a été développé sur fonds publics. Aujourd'hui suivis en grande partie autofinancés |
| Description de l'offre | | <p>Calcul du théorique suivant la méthode SOLO, en prenant en compte chaque mois le volume d'eau réel, et la météo locale (ou suivant la sonde d'ensoleillement).</p> <p>Calculs de ratios (kWh / m2 de capteurs, kWh d'énergie d'appoint par m3 consommés, taux de couverture solaire, etc...</p> <p>Traitement des alertes par envoi automatique d'emails et historique</p> <p>Possibilité d'intégrer dans l'outil de suivi les fonctions de régulation solaires (surtout utilisé pour les installations complexes ou nécessitant des fonctions spécifiques demandées par le bureau d'études).</p> <p>Pilotage de la vanne de retour de bouclage</p> <p>Consultation WEB : graphiques de températures, pompes, tableaux téléchargeables au format Excel,...</p> <p>Établissement d'une quittance solaire mensuelle et envoi par email aux différents intervenants</p> <p>Matériels proposés : différentes marques, mais principalement IRO de Schneider</p> | <p>Neol propose un kit préconfiguré à installer par le chauffagiste du client :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 compteur de calories et son module de communication SIGFOX préparamétré et pré câblé - 1 accès WEB dédié <p>avec les avantages de l'IoT :</p> <ul style="list-style-type: none"> Simplicité et Economie La couverture nationale de SIGFOX ou LoRa autorise un suivi en temps réel à moindre coût. Il n'est plus nécessaire d'installer des systèmes complexes en chaufferie : plus d'automate, dataloggers, box ADSL, antennes, coffrets ou autres tirages de câbles. <p>POUR BENEFICIER DU FONDS CHALEUR ADEME</p> <p>Bilans automatiques mensuels avec les valeurs journalières de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energie solaire utile (kWh calculés suivant la consommation réelle) - Productivité solaire (kWh par m2 de capteurs) - Volume d'eau chaude consommé (m3) <p>Graphiques solaires</p> <p>POUR RECEVOIR DES ALERTES</p> <p>Envoi automatique d'e-mails sur dysfonctionnement</p> | <p>Service SOLAIRPRO: Le client doit disposer d'une régulation RESOL ou sous marque avec sortie VBUS</p> <p>Service SOLAIRPRO: Validation de rapport mensuel par l'entreprise et demande d'intervention sur site si nécessaire</p> <p>Service SOLAIRPRO: Analyse des températures et du fonctionnement du circulateur par un expert solaire tout les mois et sur alerte, envoi d'un rapport mensuel au client,</p> <p>Service SOLAIRPRO: "Ne pas confondre avec le suivi de production d'eau chaude solaire qui nécessite la mise en place coûteuse de compteurs à impulsions et intégrateur (obligatoire en solaire collectif)"</p> | <p>Méthode Solo adaptée à la variété de schéma, corrigée pour la transposition heures d'ensoleillement irradiation en tenant compte des masques</p> <p>Schémathèque INES Logiciel TSW</p> <p>Energie solaire utile produite : - Mesurée en appoint séparé - Estimée en appoint intégré à partir des mesures énergie soutirée, appoint, voire bouclage, ou mesure sur circuit solaire avec méthode Solo 2017</p> <p>Possibilité de télérelève</p> <p>Visualisation d'un parc d'installation sur une seule page web</p> <p>Alerte automatique par mail</p> |
| Valeurs relevées | | <p>Volume d'eau chaude consommé</p> <p>Températures eau froide, sortie solaire, sortie appoint, départ ECS, retour bouclage, capteurs</p> <p>Calculs des mini, moyenne, maxi</p> <p>Ensoleillement</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Energie solaire utile (kWh calculés suivant la consommation réelle) - Productivité solaire (kWh par M2 de capteurs) - Volume d'eau chaude consommé (M3) - Graphique temperature eau chaude | | <ul style="list-style-type: none"> o Consommation d'eau chaude sanitaire en volume, (et en énergie si appoint intégré) o Énergie utile fournie par le solaire pour l'eau chaude sanitaire, o Heures d'ensoleillement de la station Météo-France la plus proche |

Source:
Catalogue RESOL

| Entreprise | | TECSOL | | | CADOE / Technische Alternative | |
|-------------------------------|-------------------------|---|--|---|---|--|
| Type de service | | SUIVI DETAILLE | ALERTE | SUIVI SIMPLIFIE | SUIVI SIMPLIFIE | SUIVI SIMPLIFIE / SUIVI DETAILLE |
| Description | | Télesuivi Tecsol | TECSOL One Thermique | Télesuivi simplifié | Suivi manuel simplifié | Télesuivi solaire thermique jusqu'aux installations complètes d'un bâtiment, Télesuivi simple et compris avec le matériel via le logiciel Winsol et Télesuivi complet via Web avec CADOE (enregistrement toutes les 2 minutes, temps réel (4minutes de décalage). |
| Service | Détection Panne | Télesuivi automatique et par un opérateur avec analyse des profils de volume, de température et d'énergie (comparaison réel/théorique avec les conditions réelles d'usage) | Automatique avec dispositif de mesures simplifié sans compteur de calories et sur plusieurs jours | Télesuivi avec uniquement un compteur d'énergie où le relevé mensuel se fera automatiquement avec envoi à tecsol pour analyse pour détection de panne | Télesuivi avec uniquement un compteur d'énergie où le MO fera un relevé mensuel pour envoi à tecsol pour analyse pour détection de panne | Via le matériel CMI, paramétrage d'alertes mails sur des sondes, réalisable par l'installateur, voire l'utilisateur si les droits sont accordés. Alertes complètes et détection pro-active avec envoi de mails ou sms. Une connexion Internet est requise. |
| | Compteur énergie | oui, sur devis | non | oui | oui | oui |
| | Autre | Quittance mensuelle envoyée par mail | Interface online et alarme de dysfonctionnement | Quittance mensuelle envoyée par mail | Quittance mensuelle envoyée par mail | Interface en ligne. Service de surveillance par la société (contrat). Intervention en ligne possible sur le système de régulation (UVR1611 et UVR16X2) totalement sécurisé sans accès direct à la régulation, pas de paramétrage de l'accès Internet du client. Possibilité d'ouverture de la base SQL, système complètement ouvert. Interfaçage possible avec d'autres solutions de gestion.(Options) |
| Transfert de donnée | | <p>Selon la régulation du système:</p> <ul style="list-style-type: none"> - TISI et RESOL: communication 3G/GPRS vers FTP - Autres régulations: 3G/GPRS vers FTP selon les cas (le procédé d'acquisition est adaptable à beaucoup de cas) | Radio longue distance | GPRS | Relève manuelle | Connexion Internet sans configuration spécifique. 3G, GPRS, Wifi, Adsl ... |
| Client | | Petit/grand collectif | Petit collectif | Petit collectif | Petit collectif | Collectivités, petit collectif, grand collectif |
| Zone d'action | | France | France, Belgique | France | France | France |
| Prix | Matériel | Sur devis: selon matériel déjà installé et selon installation | Tarif : Matériel : 220 € HT | <ul style="list-style-type: none"> Assistance à la mise en place du suivi (visite sur site pour contrôler la bonne pose des équipements de mesure) : 350 € HT Forfait de mise en service du télesuivi : 60 € HT | <ul style="list-style-type: none"> Assistance à la mise en place du suivi (visite sur site pour contrôler la bonne pose des équipements de mesure) : 350 € HT Forfait de mise en service du télesuivi : 60 € HT | Tarif sans abonnement. Cout matériel + configuration logiciel et accès web : autour de 4000€ HT |
| | Abonnement | • Suivi annuel : 480 € HT | Tarif : Abonnement : 41,64 € HT/an | • Suivi annuel : 220 € HT (abonnement GPRS compris) | • Suivi annuel : 120 € HT | Aucun abonnement. Données conservées sans limite de temps. |
| Modèle économique | | Suivi complètement financé par les abonnements et rentable en raison du nombre important de sites du parc de TECSOL | | | | Modèle classique, sans abonnement, le service est compris intégralement à l'achat. |
| Description de l'offre | | <p>Traitement des données de mesure et comparaison avec les performances théoriques de la méthode SOLO</p> <p>Alarme par Email sur les dysfonctionnements</p> <p>Elaboration et transmission par Email d'une quittance mensuelle présentant les bilans de l'installation (consommation et performances)</p> <p>Elaboration et transmission par Email d'un bilan annuel des performances de l'installation</p> <p>Visualisation en ligne de données mensuelles journalière et à 10 minutes</p> | <p>Algorithme spécifique à partir d'une seule mesure physique par sonde de température à appliquer sur le retour du solaire vers le ballon</p> <p>Ne fonctionne que sur des configurations avec échangeur solaire noyé</p> <p>Pose et activation du matériel par un non-technicien et grande adaptabilité du matériel à des contraintes de communications de données (radio avec antennes en option)</p> <p>télérelève</p> <p>Visualisation d'une installation voire d'un parc d'installation sur une seule page web</p> <p>Alerte par mail</p> | <p>Méthode SOLO</p> <p>Energie solaire utile produite et volume d'ECS consommé</p> <p>télérelève</p> <p>Envoi bilan mensuel par mail</p> <p>Alerte par mail</p> | <p>Méthode SOLO</p> <p>Energie solaire utile produite et volume d'ECS consommé</p> <p>relève manuelle</p> <p>Envoi bilan mensuel par mail</p> <p>Alerte par mail</p> | <p>Suivi complet, temps réel avec schéma dynamique, historique sur plusieurs graphiques, analyse et création de graphique directement sur l'interface Web, alertes de différents niveaux : seuils, défaut pompes, défaut chaudière, suivi de niveaux (fioul, bois ..etc), analyse de bon fonctionnement, création et modification directement par l'interface Web. Informations de type : DJU, énergie utile, volume ecs ..etc</p> <p>Rapports en export image ou tableau CSV. Possibilité en plus du pilotage de toute l'installation de chauffage GTC.</p> |
| Valeurs relevées | | <p>Toutes les données relevées par le suivi simplifié</p> <p>.... et en plus sur un pas de temps à 10 minutes, 1 jour, 1 mois ou 1 année :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les températures sortie solaire, solaire ballon solaire, eau froide et appoint, - les états de la ou les pompes - l'ensemblement | température du circuit solaire | <ul style="list-style-type: none"> o Consommation d'eau chaude sanitaire en volume, o Énergie utile fournie par le solaire pour l'eau chaude sanitaire, o Production garantie ou de référence de l'installation solaire o Ratio : consommation d'eau chaude sanitaire/consommation de référence o Ratio : production solaire réelle/production solaire garantie (ou de référence) o Alarme éventuelle sur les dysfonctionnements de l'installation solaire qui auraient pu être détectés. | <ul style="list-style-type: none"> o Consommation d'eau chaude sanitaire en volume, o Énergie utile fournie par le solaire pour l'eau chaude sanitaire, o Production garantie ou de référence de l'installation solaire o Ratio : consommation d'eau chaude sanitaire/consommation de référence o Ratio : production solaire réelle/production solaire garantie (ou de référence) o Alarme éventuelle sur les dysfonctionnements de l'installation solaire qui auraient pu être détectés. | <p>Toutes les valeurs mesurables (température, impulsion, défaut, compteur, niveau ..etc). Calcul des ratios, productions toutes énergies.</p> |

| Entreprise | | SONNENKRAFT/ENERGY CONCEPT | | EKLOR | | | | | |
|------------------------|------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Type de service | | SUIVI DETAILLE | | SUIVI DETAILLE | | | | | |
| Description | | SUIVI DETAILLE | | ALERTE | | | | | |
| | | <p>SISS: Suivi des Installations Solaires SONNENKRAFT/ENERGY CONCEPT</p> | | <p>Affichage sur écran local et enregistrement sur carte microSD (fichiers CSV -40 ans) et analyse possible avec logiciel WEBSOL (sur PC) ou excel ou en télésuivi sur Portail Websol I/O (connexion via réseau Lorawan) avec réglages des seuils alertes et courbes + Schéma dynamique de l'installation</p> | | <p>Affichage alertes sur écran local. Alertes automatiques sur portail Websol I/O à partir d'algorithmes traitant les données essentielles de l'installation. (consommation, température, productivité, taux de couverture, etc..)</p> | | <p>Analyse sur logiciel WEBSOL ou excel (sur PC) à partir de carte microSD (fichiers CSV -40 ans)</p> | |
| Service | Détection Panne | <p>Pannes détectables (selon le type de régulation et l'équipement): défaut de sonde, manque de débit, circulation nocturne (défaut clapet anti-thermosiphon), ΔT (capteur-ballon) trop élevé pression limite (mini /maxi) température limite (mini/maxi)</p> | | <p>Défaut sondes, pompes et défaut hydraulique, défaut vidange gravitaire, problème consommation eau, température, productivité, taux de couverture, etc..</p> | | <p>Défaut sondes, pompes et défaut hydraulique, défaut vidange gravitaire, problème consommation eau, température, productivité, taux de couverture, etc..</p> | | <p>Défaut sondes, pompe et défaut hydraulique.</p> | |
| | Compteur énergie | oui | | oui primaire de série, ESU, et énergies de boucle si matériel installé | | oui primaire de série, ESU, et énergies de boucle si matériel installé | | oui primaire de série, ESU, et énergies de boucle si matériel installé | |
| | Autre | Interface en ligne (serveur RESOL Vbus.net), passerelle BACnet (SKSRDL3) | | Sécurité hydraulique spécifique autovidangeable brevetée | | Sécurité hydraulique spécifique autovidangeable brevetée | | Sécurité hydraulique spécifique autovidangeable brevetée | |
| Transfert de donnée | | ADSL ou routeur 3G/4G via enregistreur de données SKSRDL2 ou SKSRDL3 (passerelle BACnet intégrée) | | Automatique via réseau Lorawan ou manuel via carte micro SD en local | | Automatique via réseau Lorawan ou manuel via carte micro SD en local | | Automatique via réseau Lorawan ou manuel via carte micro SD en local | |
| Client | | particulier/ collectif | | Petit collectif / Grand collectif | | Petit collectif / Grand collectif | | Petit collectif / Grand collectif | |
| Zone d'action | | France | | France et international | | France et international | | France et international | |
| Prix | Matériel | enregistreur de données SKSRDL2: 340€ enregistreur de données SKSRDL3 (BACnet): 690€ routeur 3G (si pas d'ADSL): 300 € antenne 3G (si pas de signal 3G en chaufferie): 80 € | | inclus dans la station solaire; compteurs énergies en sus (hors ESU) | | inclus dans la station solaire; compteurs énergies en sus (hors ESU) | | inclus dans la station solaire; compteurs énergies en sus (hors ESU) | |
| | Abonnement | gratuit la 1 ^{ère} année de 50 à 100 €/an selon la taille de l'installation abonnement GSM (si pas d'ADSL) env. 5 €/mois | | Accès portail, suivi et alertes gratuites pendant 2 ans (transférable aisément à exploitant maintenance ou installateur) | | Accès portail, suivi et alertes gratuites pendant 2 ans (transférable aisément à exploitant maintenance ou installateur) | | Accès portail, suivi et alertes gratuites pendant 2 ans (transférable aisément à exploitant maintenance ou installateur) | |
| Modèle économique | | | | Gratuit pendant 2 ans, le service est compris intégralement dans le prix d'achat. Transférable à l'exploitant moyennant abonnement à partir de la troisième année. | | | | | |
| Description de l'offre | | Télésuivi et analyse du fonctionnement de l'installation solaire par le service technique ENERGY CONCEPT | | Analyse automatique des données remontées en temps réel (algorithmes) et envoi email au client | | Analyse automatique des données remontées en temps réel (algorithmes) et envoi email au client | | Analyse automatique des données remontées en temps réel (algorithmes) et envoi email au client | |
| | | Schéma de l'installation avec affichage des données sélectionnées. Courbes d'évolution des valeurs. | | Schéma de principe de l'installation solaire avec affichage temps réel des données. Courbes données (températures, pompes, consommation, compteurs énergie) | | Schéma de principe de l'installation solaire avec affichage temps réel des données. Courbes données (températures, pompes, consommation, compteurs énergie) | | Schéma de principe de l'installation solaire avec affichage temps réel des données. Courbes données (températures, pompes, consommation, compteurs énergie) | |
| | | Vérification mensuelle effectuée à distance par un technicien Sonnenkraft d'octobre à mai, deux vérifications mensuelles de juin à septembre. En cas de défaut (défaut de sonde, manque de débit, dépassement d'un seuil de température ou de pression), le technicien est prévenu immédiatement par mail. En cas d'anomalie de fonctionnement ou de défaut, notification du défaut par mail ou par téléphone à l'installateur ou l'exploitant. Nouvelle vérification du fonctionnement 10 jours plus tard. | | Envoi d'un rapport de production en automatique par email au maître d'ouvrage tous les 6 mois pendant 2 ans | | Envoi d'un rapport de production en automatique par email au maître d'ouvrage tous les 6 mois pendant 2 ans | | Envoi d'un rapport de production en automatique par email au maître d'ouvrage tous les 6 mois pendant 2 ans | |
| Valeurs relevées | | <p>Selon le type de régulation et l'équipement: températures, débits pression du circuit solaire irradiance puissance solaire injectée au ballon volume d'ECS consommé énergies: solaire injectée au ballon, solaire utile, consommation d'ECS, bouclage ECS, appoint (hydraulique ou électrique) vitesse et temps de fonctionnement des pompes nombre de démarrages de pompe depuis la mise en service</p> | | <p>Etat fonctionnement pompe, sondes, sécurités, événements. Températures primaires (capteurs entrée sortie échangeur); températures secondaires haut et bas ballon, entrée et sortie ECS. Volume d'ECS consommé, index compteurs énergie, calcul du besoin réel, taux de productivité et taux de couverture annuel automatique (données transmises sur un pas de 10')</p> | | <p>Etat fonctionnement pompe, sondes, sécurités, événements. Températures primaires (capteurs entrée sortie échangeur); températures secondaires haut et bas ballon, entrée et sortie ECS. Volume d'ECS consommé, index compteurs énergie, calcul du besoin réel, taux de productivité et taux de couverture annuel automatique (données transmises sur un pas de 10')</p> | | <p>Etat fonctionnement pompe, sondes, sécurités, événements. Températures primaires (capteurs entrée sortie échangeur); températures secondaires haut et bas ballon, entrée et sortie ECS. Volume d'ECS consommé, index compteurs énergie, calcul du besoin réel, taux de productivité et taux de couverture annuel automatique (données transmises sur un pas de 10')</p> | |

Source:
Catalogue RESOL

| Entreprise | | RESOL | Sunreports/Apollo | Sunnovation inc/ Ohm |
|-------------------------------|-------------------------|--|---|--|
| Type de service | | MESURES SIMPLES | MESURES SIMPLES | MESURES SIMPLES |
| Description | | Télésuivi solaire thermique: outil en ligne pour régler des alertes, voir les courbes (Vbus.net) + fournit toute une palette de matériel pour les mesures/régulation. | Télésuivi solaire PV et th | Télésuivi solaire thermique |
| Service | Détection Panne | Configuration manuelle des alertes (la personne ayant accès à l'installation peut régler des seuils d'alertes en jouant sur des critères supérieur à, égale à... par rapport à une température/un delta de température) | non | Non |
| | Compteur énergie | oui | oui | oui |
| | Autre | Interface online.avec lien public . Voir le dossier RESOL dans le dossier Services cconcurrents (Compte rendu sur leur outil en ligne) | Interface online avec Co2 économisé | Interface online |
| Transfert de donnée | | Datalogger raccordé par ethernet ou cpl ou wifi (avec répéteur) à internet de l'habitation mesure avec des pas de temps de 10 mn | Internet particulier/ou pack communication | Internet: box du particulier |
| Client | | particulier/ collectif | Résidentiel (apollo 1) et Commercial (apollo 2) | Domestique/résidentiel |
| Zone d'action | | France | Basé UK et US | US |
| Prix | Matériel | KM1 (module de com) 255€ - Datalogger DL2 304€ - Datalogger DL3 672€ | Email | 649\$ |
| | Abonnement | premier niveau de service Vbus.net gratuit deuxième niveau PRO 35 E par an par compte entreprise ouvert | | Aucun |
| Modèle économique | | | | |
| Description de l'offre | | RESOL propose un un outil de traitement et contrôle des données. Et RTC pour intervention à distance. multiples possibilités de schémas personnalisés, diagrammes, surveillances avec protocoles d'erreurs et notifications vers l'exploitant RESOL ne propose pas de service d'analyse de suivi. C'est le client final ou maintenancier qui doit utiliser l'outil afin de surveiller l'installation a l'aide de notifications et rapports périodiques l'envoi de rapport sous CSV nécessite un traitement avec formule adaptée à la définition du bon fonctionnement de l'installation par l'exploitant. | Apollo 2 est différent du 1 par le fait qu'il puisse faire plus de mesures Il y a un interface installateur et client Très tourné visuel: Affichage de l'émission co2 évité + affichage courbe système Zone de démo interface online dispo sur le site | Future offre de Sunnovations: Aquanta dispositif intelligent de contrôle (et de suivi ?) des circuits ECS |
| Valeurs relevées | | toutes les températures relevées par la régulation RESOL tous les états de fonctionnements des appareils (circulateurs, vannes) Kwh cumulés selon emplacement sur circuit primaire ou kwh utile ecs | | |

Source:
Catalogue RESOL

| Fabricant | Gamme | Technologie | Contrainte de position de montage | Classe/Ratio R | Gamme de DN | PN | Température de service | Plage de mesure de débit | | | Emetteur d'impulsion intégré | Poids d'impulsion | Commentaires | |
|--------------------------------------|--------------------|--|--|------------------------------|-------------|----------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------|--|---|
| | | | | | | | | Qdem [m³/h] | Q1/Q2 [m³/h] | Q3/Q4 [m³/h] | | | | |
| [-] | [-] | [-] | | [-] | [mm] | [bar] | Min/Max [°C] | | | | [-] | [l] | | |
| SENSUS | AN 130 | Jets multiples | Horizontale | B | 20 - 40 | 16 (25 pour la version spéciale) | 10/130 | ? | Qp/50 0,12 - 0,8 | 1,5 - 10 2*Qp | oui | 10 | Emetteur d'impulsion : contact sec (interrupteur à lames souples) | |
| | E-T DNH | Jet unique | Suitable for all installation positions (apart from upside down register) | ? | | 10 | ?/90 | ? | 0,012 - 0,06 0,048 - 0,15 | 0,6 - 1,5 2*Qp | oui | 10 | Classe de précision pour un débitmètre à jet unique : généralement en classe B horizontal et A vertical Emetteur d'impulsion : "reed switch" | |
| | PolluFlow | Ultrasons | Horizontale ou verticale | 2 | 20 - 100 | 16 ou 25 | 5/130 | ? | Qp/100 ? | 0,6 - 60 2*Qp | oui | 1 ou 10 | Conçu pour être associé à un calculateur PolluTherm ou PolluWatt Classe 2 = classe B ? | |
| | WP-QF (eau froide) | Woltman à hélice axiale | Conduite horizontale, verticale ou inclinée, avec tête du compteur vers le haut ou sur le côté | B | 200 - 300 | 25 ou 40 | ?/40 | 1,8 - 9 | 4 - 12 6 - 15 | 250 - 600 800 - 2000 | oui | 1000 - 100000 | Conditions d'installation : pas de variation brusque de section immédiatement en aval du compteur et longueur droite de 3x DN en amont du compteur | |
| | WP-QF (eau chaude) | Woltman à hélice axiale | Conduite horizontale, verticale ou inclinée, avec tête du compteur vers le haut ou sur le côté | A | 50 - 300 | 25 ou 40 | ?/130 | 0,25 - 15 | 1 - 30 1,8 - 50 | 15 - 600 30 - 1200 | oui | 25 - 25000 | | |
| DIEHL METERING (anciennement SAPPÉL) | Altair V4 | Volumétrique | Installation toutes positions | 160, 315 ou 500 | 15 | 16 | 0/30 | 0,0005 | 0,005 - 0,0156 1,6*Q1 | 2,5 1,25*Q3 | en option | | Peut être équipé à tout moment de l'émetteur d'impulsions IZAR PULSE. | |
| | Altair 90°C | | | 160 | | | 0/90 | 0,005 | Q3/160 1,6*Q1 | | | | | |
| | Aquila V4 | Jet unique | Horizontale | 315 | 50 - 100 | 16 | 0/50 | 0,015 - 0,04 | Q3/315 1,6*Q1 | 25 - 100 1,25*Q3 | en option | | | |
| | Aquila | | | 160 | 15 - 20 | | 0/30 | 0,006 - 0,01 | Q3/160 1,6*Q1 | 2,5 - 4 1,25*Q3 | | | | |
| | Corona E | Jets multiples (totalisateur électronique) | Toutes positions possibles | 50, 63, 80, 100 ou 125 | 15 - 40 | 10 ou 16 | ?/30 (EF) ?/90 (EC) | 0,003 - 0,045 | 0,02 - 0,1 1,6*Q1 | 2,5 - 10 1,25*Q3 | oui | 0.1 - 100 | | |
| | Corona M | Jets multiples (totalisateur sec) | ? | 80 | 15 - 20 | 16 | 0/50 | 0,007 - 0,01 | Q3/80 1,6*Q1 | 2,5 - 4 1,25*Q3 | en option | | | Peut être équipé à tout moment de l'émetteur d'impulsions IZAR PULSE. |
| | Hydrus | Ultrasons | Montage toutes positions | 40, 80, 160, 200, 250 ou 400 | 15 - 50 | 16 | 1/70 | 0,0025 - 0,025 | 0,010 - 0,125 1,6*Q1 | 2,5 - 25 1,25*Q3 | en option | | | Disponible en différentes versions : radio intégrée 868 ou 434 MHz, MBus ou émetteur d'impulsions |

| Fabricant | Gamme | Technologie | Contrainte de position de montage | Classe/Ratio R | Gamme de DN | PN | Température de service | Plage de mesure de débit | | | Emetteur d'impulsion intégré | Poids d'impulsion | Commentaires |
|------------------------------------|----------------------|--------------------------|--|-------------------------|-------------|----------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------|--|
| | | | | | | | | Qdem [m³/h] | Qi/Q1 Qt/Q2 [m³/h] | Qp/Q3 Qs/Q4 [m³/h] | | | |
| [-] | [-] | [-] | | [-] | [mm] | [bar] | Min/Max [°C] | | | | [-] | [l] | |
| ITRON (anciennement ACTARIS) | Aquadis + | Volumétrique | Toutes positions | 400 | 15 - 20 | 16 | 0,1/30 - 50 (EF) 30/90 (EC) | <0,001 - 0,003 | Q3/400 1,6*Q1 | 2,5 - 4 1,25*Q3 | non | | Option : compteur équipé d'usine d'un module de communication radio pour la relève à distance. |
| | Flodis | Turbine à jet unique | Orientable à 360°, toutes positions sur site | 200 | 15 - 32 | 16 | 0,1/30 - 50 | 0,005 - 0,012 | Q3/200 1,6*Q1 | 2,5 - 10 1,25*Q3 | en option | | Le compteur Flodis peut être équipé d'un émetteur d'impulsion, le Cyble Sensor (cf notice spécifique) |
| | Flostar M | Turbine à jet unique | Toutes positions | 160, 250, 400 ou 630 | 40 - 150 | 16 ou 20 | ?/30 | ? | 0,1 - 0,254 1,6*Q1 | 16 - 160 1,25*Q3 | non | | En position horizontale, l'équilibrage hydrodynamique de la turbine, associé dans le cas du DN 150 à une géométrie de pales semi-paraboliques, permet d'atteindre une dynamique de mesure largement supérieure aux exigences de la classe C. |
| | MSD Cyble | Turbine à jets multiples | Horizontale | 50 | 25 - 50 | 16 | ?/30 | ? | Q3/50 1,6*Q1 | 4 - 16 1,25*Q3 | non | | |
| | Aquadis | Volumétrique | Toutes positions | 100 ou 160 | 25 - 65 | 16 | 0,1/30 - 50 | 0,004 - 0,03 | 0,04 - 0,156 1,6*Q1 | 4 - 25 1,25*Q3 | non | | Au moins trois versions différentes du compteur Aquadis/Aquadis+ (cf fiches techniques) |
| KAMSTRUP | flowIQ 3100 | Ultrasons | Verticale ou horizontale | 100 | 25 - 50 | 16 | 0,1/30 - 50 | 0,005 - 0,013 | Q3/100 ? | 4 - 16 1,25*Q3 | oui | 10 | Classe 2 = classe B ? Parmi les accessoires, on a un adaptateur d'impulsions (1 imp/10 l) qui peut se monter sur le compteur. |
| | Multical 21 | Ultrasons | Verticale ou horizontale | 160 ou 250 | 15 - 20 | 16 | 0,1/30 - 50 (EF) 0,1/70 (EC) | 0,002 - 0,005 | 0,01 - 0,016 ? | 1,6 - 4 1,25*Q3 | oui | 10 | |
| | Multical 62 | Ultrasons | Verticale, horizontale ou à l'oblique | 100 | 15 - 80 | 16 ou 25 | 0,1/30 - 50 (EF) 0,1/90 (EC) | 0,003 - 0,08 | Q3/100 ? | 1,6 - 40 1,25*Q3 | oui | | Entrées d'impulsions VA et VB Sorties d'impulsions CE et CV |
| LANDIS+GYR | Ultraheat/C old T150 | Ultrasons | Verticale ou horizontale | ? | 20 - 100 | 16 ou 25 | 5/50 (EF) 10/130 (EC) | 0,0024 - 0,24 | Qp/100 ? | 0,6 - 60 2*Qp | oui | 0,1 - 10 | The flow meter is equipped with a pulse output (type : open collector). |

| Fabricant | Gamme | Technologie | Contrainte de position de montage | Classe/Ratio R | Gamme de DN | PN | Température de service | Plage de mesure de débit | | | Emetteur d'impulsion intégré | Poids d'impulsion | Commentaires |
|---------------|-----------------------|----------------------------|--|------------------------|--------------------------------|-------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------|--|
| | | | | | | | | Qdem [m³/h] | Qi/Q1 Qt/Q2 [m³/h] | Qp/Q3 Qs/Q4 [m³/h] | | | |
| [-] | [-] | [-] | | [-] | [mm] | [bar] | Min/Max [°C] | | | | [-] | [l] | |
| ELSTER | Aria | Turbine à jet unique | Verticale ou horizontale tête vers le haut | A (verti) B (horiz) | 15 - 20 | 16 | ?/30 (EF) ?/90 (EC) | ? | 0,03 - 0,1 0,12 - 0,25 | 1,5 - 2,5 2*Qp | oui | 1 ou 10 | Valeur d'impulsions (l/imp) : 1 ou 10 |
| | M3 | Volumétrique | Horizontale, verticale ou inclinée | C D | 15 | ? | ?/? | <0,002 | Qp/100 1,5*Qi | 0,75 - 1,5 2*Qp | non | | Le compteur est pré-équipé pour recevoir un émetteur d'impulsions (reed contact). |
| | Marly II | Volumétrique | Toutes positions | C D | 15 | 16 | ?/90 (EC) | 0,001 - 0,002 | Qp/100 1,5*Qi | 1,5 3*Qp | non | | Les compteurs sont pré-équipés en standard pour recevoir un émetteur d'impulsions à ampoule reed (valeur standard 1 l/imp) |
| | GZRFSi | Turbine à jets multiples | Horizontale tête vers le haut | B | 15 - 50 | 16 | ?/30 | ? | Qp/50 4*Qi | 1,5 - 15 2*Qp | oui | | Le GZRFSi est équipé d'un émetteur d'impulsions de type ampoule reed. La charge maximum acceptée est de 50 V 0,2 A. Le choix est donné entre douze valeurs d'impulsions programmables en usine. |
| | GMWFi/G MWHi | Woltman à hélice axiale | Horizontale et verticale | A (DN50) B | 50 - 400 (EF) 50 - 250 (EC) | 16 | ?/40 (EF) ?/110 (EC) | 0,25 - 20 | 0,7 - 30 2 - 100 | 15 - 1000 40 - 2500 | oui | 2,5 - 10000 | Le GMWFi/ GMWHi est équipé d'un émetteur d'impulsions de type ampoule reed. La charge maximum acceptée est de 50 V 0,2 A. Le choix est donné entre neuf valeurs d'impulsions programmables en usine. |
| | MPSFi/MPS Hi | Woltman à hélice verticale | Horizontale tête vers le haut | B C (EC) | 50 - 100 | 16 | ?/40 (EF) ?/110 (EC) | 0,05 - 0,15 | 0,15 - 0,5 1 - 5 | 15 - 60 30 - 180 | oui | | Le MPSFi / MPSHi est équipé d'un émetteur d'impulsions de type ampoule |
| ARAD | MS Series | Jets multiples | Horizontale tête vers le haut | 100 | 40 | 10 | ?/50 | ? | Q3/100 1,6*Q1 | 10 1,5*Q3 | non | | |
| TECHEM | MTW | Turbine à jets multiples | Horizontale ou verticale | 80 ou 100 | 20 - 40 | 16 | ?/90 | ? | 0,025 - 0,2 1,6*Q1 | 2,5 - 16 1,25*Q3 | en option | 10 | Contact Reed 1 imp/10l: câble de raccordement 1,5 m |
| SMARTEO WATER | Compteur volumétrique | Volumétrique | Toutes positions | 400 | 15 - 20 | 16 | ?/50 | <0,001 | Q3/400 1,6*Q1 | 2,5 1,25*Q3 | en option | | |
| | Compteur vitesse | Jets multiples | Horizontale | 50 ou 100 | 15 - 40 | 16 | ?/? | <0,002 - 0,035 | 0,015 - 0,12 0,0225 - 0,48 | 1,5 - 10 2*Q3 | non | | |

| Fabricant | Gamme | Technologie | Contrainte de position de montage | Classe/Ratio R | Gamme de DN | PN | Température de service | Plage de mesure de débit | | | Emetteur d'impulsion intégré | Poids d'impulsion | Commentaires |
|-----------|-------------|------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------|-------|------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------|-------------------|--|
| | | | | | | | | Qdem [m³/h] | Qi/Q1 Qt/Q2 [m³/h] | Qp/Q3 Qs/Q4 [m³/h] | | | |
| [-] | [-] | [-] | | [-] | [mm] | [bar] | Min/Max [°C] | | | | [-] | [l] | |
| ZENNER | ETKDi/ETWDi | Jet unique à cadran sec | Horizontale et verticale | 40 ou 80 | 15 - 20 | 16 | ?/30 (EF) ?/90 (EC) | 0,01 - 0,14 | 0,031 - 0,0625 ? | 2,5 - 4 1,25*Q3 | oui | 1 ou 10 | Le modèle ETKDI / ETWDI est disponible avec un totalisateur à 7 rouleaux et une valeur d'impulsions de 10 litres ou avec un totalisateur à 8 rouleaux et une valeur d'impulsions de 1 litre. |
| | MTKD | Jets multiples à cadran sec | Horizontale et verticale | 25, 40 ou 80 | 15 - 50 | 16 | ?/30 | <0,01 - <0,04 | 0,031 - 0,64 ? | 2,5 - 16 1,25*Q3 | en option | | Option de données : générateur d'impulsions Reed, générateur d'impulsions électronique |
| | MNK-RP | Jets multiples à cadran noyé | Horizontale et verticale | 40 ou 160 | 15 - 50 | 16 | ?/30 | 0,004 - 0,02 | 0,004 - 0,02 0,016 - 0,254 | 2,5 - 16 1,25*Q3 | oui | 100 | Générateur à monter ultérieurement (valeur d'impulsions 100 l/imp) |
| | RNK-RP-N | Volumétrique | Toutes positions | 160 ou 200 | 15 - 40 | 16 | ?/30 | ? | 0,016 - 0,08 ? | 2,5 - 16 1,25*Q3 | oui | | Générateur à monter ultérieurement (valeur d'impulsion 0,5l/imp) |
| QUNDIS | WfX30 | Turbine à jet unique | Horizontale ou verticale | 40 (verti) 80 (horiz) | | 16 | ?/30 ou ?/90 | <0,008 - <0,015 | ? ? | 2,5 - 4 ? | ? | | |
| | WMx10 | Turbine à jets multiples | Horizontale ou verticale | 40 (verti) 80 (horiz) | | 10 | ?/30 ou ?/90 | <0,01 | ? ? | 2,5 ? | oui | 10 | |
| | WfX37 | Turbine à jet unique | Horizontale ou verticale | B | | 10 | ?/30 ou ?/90 | 0,006 - 0,01 | Qp/50 4*Qi | 1,5 - 2,5 2*Qp | ? | | |
| | WMx37 | Turbine à jets multiples | Horizontale ou verticale | A (verti) B (horiz) | | 10 | ?/30 ou ?/90 | 0,006 - 0,01 | 0,03 - 0,1 0,12 - 0,2 | 1,5 - 2,5 2*Qp | ? | | |

Légende : **Données reprises de l'ancien tableau mais introuvables sur les sites des constructeurs**
 EF = eau froide
 EC = eau chaude

Note : la plupart des compteurs pour eau froide qui possèdent une température de service max de 30°C offrent une sécurité jusqu'à 50°C.

Classe de précision : trois classes officielles (ancienne norme)

| CLASSES | QUALITÉ MÉTROLOGIQUE | COMPTE JUSTE À | À PARTIR DE |
|---------|----------------------|----------------|-----------------|
| C | VVV | ±5% | 15 l/h 22,5 l/h |
| | | ±2% | |
| B | VV | ±5% | 30 l/h 120 l/h |
| | | ±2% | |
| A | V | ±5% | 60 l/h 150 l/h |
| | | ±2% | |

Nouvelle norme européenne 2004/22/CE (MID) du 30 octobre 2006 :

| Ancienne réglementation 75/33/CEE | Nouvelle réglementation 2004/22/CE (MID) | Définition |
|-----------------------------------|--|---|
| Classe | Ratio $R=Q3/Q1$ | Etendue de mesure du compteur dans le respect des erreurs maximales réglementaires |
| Débit nominal Q_n | Débit permanent $Q3$ | Débit correspondant à une utilisation normale c-à-d dans des conditions de débit constant ou intermittent |
| Débit maximal Q_{max} | Débit de surcharge $Q4=1,25xQ3$ | Débit le plus élevé auquel le compteur doit fonctionner pendant des périodes limitées sans détérioration |
| Débit minimal Q_{min} | Débit minimal $Q1=Q3/R$ | Débit à partir duquel le compteur doit respecter une erreur maximale de ±5% |
| Débit de transition Q_t | Débit de transition $Q2=1,6xQ1$ | Débit à partir duquel le compteur doit respecter une erreur maximale de ±2% |

Note : toutes les approbations obtenues suivant l'ancienne réglementation restent valides jusqu'à leur expiration (10 ans) et au maximum jusqu'au 30 octobre 2016.

| Fabricant | Modèle | Classe métrologique | Sondes de température | Plage de température | Ecart de température | Gamme de DN | Plage de mesure de débit | | Sorties/Communications | | | | | | | | Alimentation | | Poids d'impulsion [kWh] | Nature du fluide | Commentaires | | |
|--------------------------------------|---------------|---------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-------------|------------------------------|--------------------|------------------------|-------|-----|--------|-------|-------|---------|------------|--------------|---------------|-------------------------|------------------|--|---|---|
| | | | | | | | qdem qi [m³/h] | qp qs [m³/h] | Impulsions | M-Bus | LON | Modbus | Série | Radio | Optique | Analogique | Secteur | Batterie/Pile | | | | | |
| [-] | [-] | [-] | [-] | θmin/θmax [°C] | Δθmin/Δθmax [K] | [mm] | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SENSUS | PolluCom E | 2 | Pt500 | 5/150 | 3/100 | 15 - 20 | 0,0015 - 0,003 qp/100 | 0,6 - 2,5 2*qp | x | x | | | | | | | | | | 1 | eau utilisée comme liquide caloporteur | Durée de vie de la pile : 6 ans Les options de communications "Impulsion" et "M-Bus" sont à 63€ chacune (tarif public 2013). | |
| | PolluTherm | 2 | Pt100 Pt500 | -20/180 | 3/150 | 20 - 40 | ? qp/50 | 2,5 - 10 ? | x | x | x | x | | | x | x | | | | | | | |
| | PolluCom M | 2 ou 3 | Pt500 | 5/150 | 3/100 | 25 - 40 | ? qp/100 | 3,5 - 10 2*qp | x | x | | | | | | | | | | 10 | eau utilisée comme liquide caloporteur | durée de vie de la batterie : 6 ans + 1 an de réserve de stockage The use of water with anti-freezer agent is possible with the uncalibrated version of PolluCom M and programmed correction factor | |
| | PolluStat E | 2 | Pt100 Pt500 | 2/180 | 3/150 | 15 - 100 | ? qp/100 | 0,6 - 60 2*qp | x | x | | | | | | x | | x | x | | 1 ou 10 | | |
| | PolluWatt Duo | | Pt100 Pt500 | 0/200 | 3/150 | | | | | x | x | | | | | x | | x | | | | | |
| DIEHL METERING (anciennement SAPPÉL) | Calec ST | 2 | Pt100 Pt500 | 0/183 | 0/175 | | | | | x | x | x | | | | | | | | | | Intégration de table de GLYCOL en option | En 2014, Sappel S.A.S. change de nom et devient Diehl Metering S.A.S. |
| | Ray | 2 | Pt500 | 0/150 | 3/147 | 15 - 40 | 0,0015 - 0,1 qp/100 ou qp/50 | 0,6 - 10 2*qp | x | x | | | | | x | x | | | | | x | Durée de vie de la pile en lithium : 12 ans Offre de Sappel à l'INES datée de mars 2011 à l'attention de Xavier Cholin et Guillaume Pradier | |
| | Sharky 775 | 2 | Pt500 | 1/180 | 3/177 | 15 - 100 | 0,0025 - 0,12 0,006 - 1,2 | 1,5 - 60 2*qp | x | x | | | | | x | x | x | x | x | | x | Durée de vie de la pile : 16 ans | |

| Fabricant | Modèle | Classe métrologique | Sondes de température | Plage de température | Ecart de température | Gamme de DN | Plage de mesure de débit | | Sorties/Communications | | | | | | | Alimentation | | Poids d'impulsion [kWh] | Nature du fluide | Commentaires | |
|---------------------------------|--------------|---------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-------------|--------------------------------|--------------------|------------------------|-------|-----|--------|-------|-------|---------|--------------|---------|-------------------------|------------------|---|---|
| | | | | | | | qdem qi [m³/h] | qp qs [m³/h] | Impulsions | M-Bus | LON | Modbus | Série | Radio | Optique | Analogique | Secteur | | | | Batterie/Pile |
| [-] | [-] | [-] | [-] | θmin/θmax [°C] | Δθmin/Δθmax [K] | [mm] | | | | | | | | | | | | | | | |
| ITRON (anciennement ACTARIS) | CF Echo II | 2 | Pt100 Pt500 | 0/180 | 3/160 | 15 - 50 | qp/500 qp/100 | 0,6 - 15 2*qp | x | x | x | | | | | | x | x | | | En 2007, le fabricant de compteurs Itron rachète Actaris Metering System. CF Echo II -> Power supply optional : 6 or 12 year Lithium battery, 230V main power supply or power supply by M-Bus |
| | Ultramax | 2 | | 1/105 | 3/105 | 15 - 20 | 0,002 - 0,004 0,006 - 0,025 | 1,5 - 2,5 2*qp | x | x | | | | | | | ? | ? | 1 | Fluide caloporteur : eau uniquement sans bulle d'air | Pas d'info sur le type de sondes |
| ELSTER | Supercal 531 | 1? | Pt100 Pt500 | 2/200 | 2/150 | | | | x | x | x | | | | | x | x | | | Les compensations dues à un mélange du liquide caloporteur peuvent être paramétrées (ex. eau/glycol). Agréé SIM classe 1 : F-04-G-544 Conforme à la norme européenne EN 1434 | |
| | Supercal 739 | 1? | Pt10000 ! | 0/90 | 3/90 | 15 - 20 | ? 0,015 - 0,05 | 0,6 - 2,5 ? | x | x | | | | | | | | x | | Le nouveau compteur d'énergie thermique compact Supercal 739 remplace le Supercal 539. | |
| TECHEM | Compact V | 3 | | 1/150 | 3/147 | 25 - 40 | ? 0,015 - 0,2 | 1,5 - 10 2*qp | | | | | | | | | | | | | qp/qi = 100 possible sur demande alimentation : pile au lithium, 10 ans |
| | Compact IV S | 2 3 | | 1/150 | 3/147 | 25 - 40 | ? 0,015 - 0,2 | 1,5 - 10 ? | | x | | | | | | | | | | | Mbus et radio en option (interface optique par défaut) alimentation : pile au lithium, 10 ans |
| | Ultra S3 | 2 | Pt500 | 5/130 | 3/177 | 15 - 100 | 0,0025 - 0,12 0,006 - 0,6 | 1,5 - 60 2*qp | x | x | | | | | | x | x | | | | compteur de chaleur à ultrasons |

| Fabricant | Modèle | Classe métrologique | Sondes de température | Plage de température | Ecart de température | Gamme de DN | Plage de mesure de débit | | Sorties/Communications | | | | | | | | Alimentation | | Poids d'impulsion [kWh] | Nature du fluide | Commentaires | |
|-----------|-------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------------------|----------------------|-------------|--------------------------------------|--------------------|------------------------|-------|-----|--------|-------|-------|---------|------------|--------------|---------------|-------------------------|------------------|---|--|
| | | | | | | | qdem qi [m³/h] | qp qs [m³/h] | Impulsions | M-Bus | LON | Modbus | Série | Radio | Optique | Analogique | Secteur | Batterie/Pile | | | | |
| [-] | [-] | [-] | [-] | θmin/θmax [°C] | Δθmin/Δθmax [K] | [mm] | | | | | | | | | | | | | | | | |
| KAMSTRUP | Multical 801 | 2 3 | Pt100 Pt500 | 2/180 | 3/170 | | ? qp/100 | 0,6 - 1000 2*qp | x | x | x | | | | | x | x | | | eau? | En connectant le Multical 801 (calculateur) à d'autres mesureurs que l'Ultraflow (mesureur standard de Kamstrup), on peut mesurer des débits dans des installations industrielles de très grande taille allant jusqu'à des débits de 30000 m³/h | |
| | Multical 602 | | Pt100 Pt500 | 2/180 | 3/170 | | ? ? | 0,6 - 1000 ? | x | x | x | x | x | x | | | x | x | | eau | La valeur de température minimale provient seulement de l'approbation. Le compteur ne coupe pas à très basse température et donc mesure des températures très basses jusqu'à 0,01°C et 0,01°K. | |
| | Multical 402 | 2 3 | Pt100 Pt500 | 2/160 | 3/150 | 15 - 50 | 0,003 - 0,03 qp/100 | 0,6 - 15 2*qp | x | x | | | | x | x | x | | x | x | | eau | |
| | Multical 302 | 2 3 | Pt500 | 2/150 | 3/130 | 15 - 20 | 0,003 - 0,005 qp/100 ou qp/250 | 0,6 - 2,5 2*qp | | x | | | | | x | | | | x | | eau | Du fait de sa très petite taille, le compteur d'énergie thermique polyvalent Multical 302 peut être installé à tout endroit. |
| SOMESCA | Calitherme Z960 | | Pt100 | 0/200 (eau) -15/40 (eau glycolée) | 3/40 | 25 - 600 | ? qp/50 ou qp/100 | 1,5 - 60 2*qp | x | x | x | | | x | x | | x | x | | 1 - 100 | eau ou eau glycolée | On a seulement les calculateurs ici, il faut les associer avec des capteurs de température et de débit. |
| | Multidata WR3 | | Pt500 | 0/150 | 3/120 | 15 - 250 | ? qp/50 ou qp/100 | 1,5 - 60 2*qp | x | x | | | | x | | | x | x | | | | |
| | Microclima ZMC150 | | Pt500 | 1/150 | 3/100 | 15 - 100 | ? qp/50 ou qp/100 | 1,5 - 60 2*qp | x | x | | | | | x | | | x | x | | | |
| | Ensemble ZU130 | | Pt500 | 1/150 | 3/100 | 15 - 100 | ? qp/100 | 1,5 - 60 2*qp | x | x | | | | | x | | | x | x | | | |

| Fabricant | Modèle | Classe métrologique | Sondes de température | Plage de température | Ecart de température | Gamme de DN | Plage de mesure de débit | | Sorties/Communications | | | | | | | Alimentation | | Poids d'impulsion [kWh] | Nature du fluide | Commentaires | |
|------------|----------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|-------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------|-----|--------|-------|-------|---------|--------------|---------|-------------------------|------------------|---------------|---|
| | | | | | | | qdem qi [m ³ /h] | qp qs [m ³ /h] | Impulsions | M-Bus | LON | Modbus | Série | Radio | Optique | Analogique | Secteur | | | | Batterie/Pile |
| [-] | [-] | [-] | [-] | θmin/θmax [°C] | Δθmin/Δθmax [K] | [mm] | | | | | | | | | | | | | | | |
| LANDIS+GYR | Ultraheat/Co Id T550 | 2 3 | Pt100 Pt500 | 2/180 | 3/120 | 20 - 100 | qp/250 qp/100 | 0,6 - 60 2*qp | x | x | | | | | x | x | x | x | x | eau | The meter is designed for circulating water of heating systems (not for drinking water!). |
| | Ultraheat/Co Id T350 | 3 | Pt500 | 5/105 | 3/80 | 20 - 25 | qp/250 qp/100 | 0,6 - 2,5 2*qp | x | x | | | | | | x | | x | x | eau? | |
| | Ultraheat/Co Id T230 | 2 3 | Pt500 | 0/180 | 3/80 | | qp/500 qp/100 | 0,6 - 2,5 2*qp | | x | | | | | | | | x | | eau | Space is available within the meter for future communication interfaces enabling an upgrade for new standards and technologies, e.g. radio communication. The meter is designed for circulating water of heating systems (not for drinking water!). |
| QUNDIS | Q.heat 5 | 3 | Pt1000 | 5/90 | 3/70 | | 0,003 - 0,007 qp/25 ou qp/50 | 0,6 - 2,5 2*qp | x | x | | | x | x | | | | x | 1 | eau + antigel | |
| | Q.heat G03..G19 | | Pt100/500/1000 | 5/180 | | | | 0,6 - 2,5 | x | x | | | x | x | | | x | x | | eau + glycol | |

Légende : [Données reprises de l'ancien tableau mais introuvables sur les sites des constructeurs](#)

θ = la température du liquide transmetteur d'énergie thermique

θ_{\min} = la limite inférieure de θ pour le fonctionnement correct du compteur d'énergie thermique dans les limites des EMT

θ_{\max} = la limite supérieure de θ pour le fonctionnement correct du compteur d'énergie thermique dans les limites des EMT

$\Delta\theta$ = l'écart entre les valeurs de θ à l'entrée et à la sortie du circuit d'échange d'énergie thermique, où $\Delta\theta \geq 0$

$\Delta\theta_{\min}$ = la limite inférieure de $\Delta\theta$ pour le fonctionnement correct du compteur d'énergie thermique dans les limites des erreurs maximales tolérées

$\Delta\theta_{\max}$ = la limite supérieure de $\Delta\theta$ pour le fonctionnement correct du compteur d'énergie thermique dans les limites des EMT

q = le débit du liquide transmetteur d'énergie thermique

q_s = la valeur la plus élevée de q autorisée pendant de courtes périodes pour le fonctionnement correct du compteur d'énergie thermique

q_p = la valeur la plus élevée de q autorisée de façon permanente pour le fonctionnement correct du compteur d'énergie thermique

q_i = la plus faible valeur de q autorisée pour le fonctionnement correct du compteur d'énergie thermique

Conditions assignées de fonctionnement : $\Delta\theta_{\max}/\Delta\theta_{\min} \geq 10$; $\Delta\theta_{\min} = 3 \text{ K}$ ou 5 K ou 10 K ; $q_p/q_i \geq 10$

3 classes d'exactitude officielles :

| Classe d'exactitude | Ef = EMT relative du capteur de débit (en %) | Et = EMT relative des capteurs de température (en %) | Ec = EMT relative du calculateur (en %) |
|---------------------|--|--|--|
| 1 | $1 + 0,01(q_p/q)$ | $0,5 + 3(\Delta\theta_{\min}/\Delta\theta)$ | $0,5 + (\Delta\theta_{\min}/\Delta\theta)$ |
| 2 | $2 + 0,02(q_p/q)$ | | |
| 3 | $3 + 0,05(q_p/q)$ | | |

EMT totale $E = E_f + E_t + E_c$, avec un maximum de 5% pour E_f

| Fabricant | Gamme | Classe de précision | Mono/triphasé | Courant de base Ib ou Courant nominal (Courant max I _{max}) | Tension nominale Un | Plage de tension opérationnelle | Fréquence opérationnelle | Consommation | Poids d'impulsion | Commentaires |
|-----------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------|--|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|---|--|---|
| [-] | [-] | [-] | [-] | [A] | [V] | [V ou %Un] | [Hz] | [W ou VA] | [Wh] | |
| DM METERING | PRO1TE | 1 | Mono | 5 (45) | 230 | 161 - 300 | 50 ±10% | <2W - 10VA | 1 | Pulse output rate (pins 20 & 21) : 1000/kWh |
| | PRO2DM | 1 | Mono | 10 (80) | 230 | 195 - 253 | 50 ou 60 ±10% | <2W - 10VA | 1 (par défaut), 10, 100, 1000 ou 10000 | |
| | PRO370D | 1 | Tri | 10 (65) | 3 x 230/400 | 3 x 100/173 - 3 x 270/468 | 50 ±10% | <2W/phase - 10VA/phase | 2, 10, 100, 1000 ou 10000 | Forward and reverse pulse output rate |
| SCHNEIDER ELECTRIC | iME | 1 | Mono | ? (63) | 230 | 184 - 276 | 48/62 | 2,5VA | 1000 | ≈200€ avec totalisateur, ≈215€ avec totalisateur et compteur, ≈250€ avec totalisateur, compteur et report |
| | iEM3000 (3100 à 3155) | 1 | Tri | ? (63) | | 3 x 100/173 - 3 x 277/480 | 50/60 | <10VA | paramétrable : 1 à 1000 | ≈350€ sans option, ≈400€ avec impulsions, ≈550€ avec Mbus ou Modbus, ≈650€ avec LON |
| ITRON | ACE2000 A14C5 | 2 B | Mono | 15 (90) | 230 | | 50 | | 1 | |
| | CE2000 type 2 | 1 ou 2 A ou B | Mono | 10 ou 20 (100) | 220, 230 ou 240 | -20% à +15% | 50 ou 60 | voir commentaires | 1 | Circuit de tension : <1.3W <9VA @230V Circuit de courant : <0.3VA @10A |
| | ACE3000 Type 520 | 1 ou 2 A ou B | Tri | 5, 10 ou 20 (60, 80 ou 100) | 3 x 230/400 | -20% à +15% | 50 ou 60 | voir commentaires | 1 ou 2 | Voltage circuit - <0.4W resp. <3.0VA @ 230V Current circuit - <0.1VA @ 5A |
| ENERDIS | MEMO3 | 1 | Mono | 32 (?) | 230 | -10 % à +20 % | 50 ou 60 | <2VA | 10 | Ces 3 compteurs existent aussi en version MID pour la refacturation de l'énergie sur réseau privé. |
| | Ulys MD65 | 1 B | Mono | 65 (?) | 230 | -20% à +15% | 50/60 | | 1 | |
| | Ulys TDA80 | 1 ou B (active) 2 (réactive) | Tri | 80 (?) | 3 x 230/400 - 3 x 240/415 | ±20% | 50/60 | 7,5VA max. par phase | 10 | |
| HAGER | EC050 | 1 B | Mono | 5 (32) | 230 | ±15% | 50/60 | <0,5VA (entrée courant) <8VA (entrée tension) | 100 | EC050 : ≈300€ EC051 (EC050 avec impulsion) : ≈340€ |
| | EC150 | B | Mono | 10 (63) | 230 | ±15% | 50/60 ±2Hz | <0,2W - 1,3VA | 100 | EC150 : ≈340€ EC154M (EC150 + homolog MID) : ≈450€ |
| | EC350 | B | Tri | 10 (63) | 230/400 | ±15% | 50/60 ±2Hz | <0,6W - 2,8VA par phase | 100 | |
| | EC360 | B | Tri | 20 (100) | 230/400 | ±15% | 50/60 ±2Hz | <0,6W - 2,5VA max. par phase | 100 | EC360 : ≈690€ EC364M (EC360 + homolog MID) : ≈800€ |

| Fabricant | Gamme | Classe de précision | Mono/triphasé | Courant de base Ib ou Courant nominal (Courant max I _{max}) | Tension nominale Un | Plage de tension opérationnelle | Fréquence opérationnelle | Consommation | Poids d'impulsion | Commentaires |
|-----------------|----------------------------|----------------------------|---------------|--|--|------------------------------------|-----------------------------|---|-------------------|---|
| [-] | [-] | [-] | [-] | [A] | [V] | [V ou %Un] | [Hz] | [W ou VA] | [Wh] | |
| LEGRAND | EMDX ³ 0 046 70 | 1 | Mono | ? (32) | 230 - 240 | 110 - 254 | 50 - 60 | <8VA | 10 | Existe aussi en version MID |
| | EMDX ³ 0 046 72 | | | ? (63) | | | | | | |
| | EMDX ³ 0 046 73 | 1 (active) 2 (réactive) | Tri | ? (63) | 230/400 - 240/415 | 110/190 - 254/440 | 50 - 60 | <4VA par phase | 10 | |
| POLIER | MM32 | 1 | Mono | ? (32) | 230 | | 50 | 0,3W | 1 | 4 modèles : MM32L, MM32LM, MM32M et MM32MM |
| | MTR100L | 1 | Tri | ? (100) | 3x230/400 | | 50 | 0,3W/phase | 1,25 | |
| | CM | 2 | Mono | ? (60) | 230 | | 50 | | Pas d'impulsions | 2 modèles : CM60 et CMDT60 |
| SAIA BURGESS | ALD1 | | Mono | 5 (32) | 230 | | 50 | | 1 | |
| | AAE1 | | Mono | 10 (65) | 230 | | 50 | | 1 | |
| | ALE3 | | Tri | 10 (65) | 3 x 230/400 | | 50 | | 1 | |
| | AWD3 | | Tri | 5 (6) (TC) | 3 x 230/400 | | 50 | | 100 | Compteur avec transformateur de mesure |
| ISKRAEMEC O | ME162 | 1 ou 2 | Mono | 5, 10 ou 20 (85 ou 100) | 120, 220, 230 ou 240 | 0,8*Un - 1,15*Un | 50 ou 60 | <25mW - 25mVA (circuit courant) <0,8W - 10VA (circuit tension) | 1 | all-in-one : poly and single phase meter |
| | MT171 | 1 ou 2 A ou B | Mono ou Tri | 5, 10, 15 ou 20 (40, 60, 80, 85, 100 ou 120) (DC) 1 (6) (TC) | 3 x 230/400, 3 x 230 ou 230 | 0,8*Un - 1,15*Un | 50 ou 60 | <0,5VA (circuit courant) <1 W - 10VA (circuit tension) | | |
| | MT174 | 1 ou 2 A ou B | Mono ou Tri | 5, 10, 15 ou 20 (60, 80, 85, 100 ou 120) (DC) 1 (6) (TC) | 3 x 230/400, 3 x 400, 3 x 230 ou 230 | 0,8*Un - 1,15*Un | 50 ou 60 | <0,5VA (circuit courant) <1 W - 10VA (circuit tension) | | |
| SOCOMEK | Countis E1x | 1 B | Mono | 5 ou 10 (63 ou 80) | 230 | ±20% | 50/60 | 0,8VA max. (circuit courant) 0,5VA max. (circuit tension) | 100 | |
| | Countis E2x | 1 B | Tri | 5 ou 10 (63) | 230/400 | ±20% | 50 | 0,8VA max. par phase (circuit courant) 2VA max. (circuit tension) | 100 | |

Norme CEI : La CEI définit pour les compteurs un courant de base I_b , qui est la valeur du courant en fonction de laquelle certaines caractéristiques du compteur sont fixées, et un courant maximal I_{max} , qui est la valeur la plus grande du courant à laquelle le compteur doit satisfaire aux prescriptions relatives à la précision.

L'indice de classe est le nombre qui donne la limite permise de l'erreur en pourcentage, pour toutes les valeurs de courant comprises entre $0,1 \cdot I_b$ et I_{max} , pour un facteur de puissance égal à l'unité (et, dans le cas de compteurs polyphasés, avec charges équilibrées), lorsque les compteurs sont essayés dans les conditions de référence telles qu'elles sont définies dans les recommandations.

Il existe actuellement les classes de compteurs suivantes :

- les classes 0,5 ; 1 et 2 pour les compteurs électromécaniques d'énergie active
- les classes 0,2 ; 0,5 ; 1 et 2 pour les compteurs électromécaniques d'énergie réactive
- les classes 2 et 3 pour les compteurs d'énergie réactive

Norme MID : I = le courant électrique passant à travers le compteur

I_n = le courant de référence spécifié pour lequel le compteur alimenté par un transformateur a été conçu

I_{st} = la valeur déclarée la plus basse de I à laquelle le compteur enregistre l'énergie électrique active à facteur de puissance unité (compteurs polyphasés à charge équilibrée)

I_{min} = la valeur de I au-delà de laquelle l'erreur se situe dans les limites des erreurs maximales tolérées (compteurs polyphasés à charge équilibrée)

I_{tr} = la valeur de I au-delà de laquelle l'erreur se situe dans les limites des EMT les plus faibles correspondant à l'indice de classe du compteur

I_{max} = la valeur maximale de I pour laquelle l'erreur se situe dans les limites des EMT

Les classes de compteur sont les suivantes :

| | Classe A | Classe B | Classe C |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Compteurs directement connectés (DC) | | | |
| I_{st} | $\leq 0,05 \cdot I_{tr}$ | $\leq 0,04 \cdot I_{tr}$ | $\leq 0,04 \cdot I_{tr}$ |
| I_{min} | $\leq 0,5 \cdot I_{tr}$ | $\leq 0,5 \cdot I_{tr}$ | $\leq 0,3 \cdot I_{tr}$ |
| I_{max} | $\geq 50 \cdot I_{tr}$ | $\geq 50 \cdot I_{tr}$ | $\geq 50 \cdot I_{tr}$ |
| Compteurs alimentés par un transformateur (TC) | | | |
| I_{st} | $\leq 0,06 \cdot I_{tr}$ | $\leq 0,04 \cdot I_{tr}$ | $\leq 0,02 \cdot I_{tr}$ |
| I_{min} | $\leq 0,4 \cdot I_{tr}$ | $\leq 0,2 \cdot I_{tr}$ | $\leq 0,2 \cdot I_{tr}$ |
| I_n | $= 20 \cdot I_{tr}$ | $= 20 \cdot I_{tr}$ | $= 20 \cdot I_{tr}$ |
| I_{max} | $\geq 1,2 \cdot I_n$ | $\geq 1,2 \cdot I_n$ | $\geq 1,2 \cdot I_n$ |

| Fabricant | Modèle | Type de sonde | Classe de précision (sondes Pt) | Tolérance (thermistances) | Câblage (sondes Pt) | | | Plage de température | Prix HT approximatif | Commentaires |
|-----------|--------------------------|-----------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------|--------|---------|----------------------|--|--|
| [-] | [-] | [-] | [-] | [% ou °C] | 2 fils | 3 fils | 4 fils | Min/Max [°C] | [€] | |
| RESOL | FRP12 | Pt1000 | B* | | | | | Ambiante (-35/70) | 28,5 | * Le modèle FRP11 est de classe B. |
| | FKP6 | Pt1000? | A | | | | | -50/180 | 18 - 47 | |
| | FAP13 | Pt1000 | B | | | | | Extérieure | 27,3 | |
| TRITEC | 802258 | Pt1000 | | | | | | Extérieure (-20/150) | | |
| PROSENSOR | SL3 | Pt100 | A | | x | x | x | -50/250 | | Sonde lisse, montage 2 ou 4 fils sur demande |
| | SAPD_TE | Pt100 | A | | x | x | x | -50/250 | | Sonde à piquer droite/coudée, montage 2 ou 4 fils sur demande |
| | SAPC_TE | | | | | | | | | |
| | VAL | Pt100 | A | | x | x | x | 0/180 | | Sonde de contact pour tuyauterie, montage 2 ou 4 fils sur demande |
| | SPPO | Pt100 | A | | x | x | x | ?/400 | | Sonde de contact à fixation par œillet, montage 2 ou 4 fils sur demande |
| | SPAIM | Pt100 | A | | x | x | | ?/180 | | Sonde de contact à fixation par aimant, montage 2 fils sur demande |
| | SAIL | Pt100 ou Pt1000 | B | | | | | -35/70 | | Sonde d'ambiance |
| | SAEE | Pt100 ou Pt1000 | A | | | x | | -50/80 | | Sonde d'ambiance extérieure |
| SAEATD | Pt100 | A | | | x | | -20/130 | | Sonde à coller pour panneau photovoltaïque | |
| TC DIRECT | Economique | Pt100 | B | | | x | | -25/200 | 18 - 28 | Le prix varie en fonction du diamètre, de la longueur utile et de la quantité commandée. |
| | Sortie sur câble | Pt100 | B | | | x | | -75/350 | 26 - 42 | |
| | Chemisée 600°C | Pt100 | B | | | x | | -75/600 | 37 - 97 | |
| | Miniature | Pt100 | B | | | x | x | -75/350 | 218 - 399 | |
| | Ambiance usage intérieur | Pt100 ou Pt1000 | B | | | x | | -20/100 | 16 - 27 | |
| | Ambiance usage extérieur | Pt100 | B | | | x | | -30/150 | 78 - 165 | |

| Fabricant | Modèle | Type de sonde | Classe de précision (sondes Pt) | Tolérance (thermistances) | Câblage (sondes Pt) | | | Plage de température | Prix HT approximatif | Commentaires |
|-----------------------|--|------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------|--------|--------|----------------------|----------------------|---|
| | | | | | 2 fils | 3 fils | 4 fils | | | |
| [-] | [-] | [-] | [-] | [% ou °C] | | | | Min/Max [°C] | [€] | |
| C2AI | SF 50 | Pt100 ou Pt1000 | A | | x | x | x | -50/400 | | Sonde filaire droite ou coudée, pour autre type de résistances PT25, PT50, PT500, |
| | SFC 50 | | B | | | | | | | |
| | SFBT 50 | Pt100 ou Pt1000 | A B | | x | x | x | -80/50 | | Sonde filaire pour très basse température |
| | SFCT 50 | Pt100 ou Pt1000 | A B | | x | x | x | -50/400 | | Sonde filaire pour contact tuyauterie, pour autre type de résistances PT25, PT50, PT500, PT200 ou NI, consulter C2AI. |
| | SFP 50 | Pt100 ou Pt1000 | A B | | x | x | x | -50/400 | | Sonde filaire à piquer, pour autre type de résistances PT25, PT50, PT500, PT200 ou NI, consulter C2AI. |
| | SFSC 50 | Pt100 | A | | | x | | -70/200 | | Sonde filaire souple |
| PROSENSOR | La plupart des modèles sont réalisables en PT1000, PT500, Thermistance, NI100, NI1000 etc... Consulter le fabricant. | | | | | | | | | |
| TC DIRECT | Thermistance | Thermistance PTC | | | | | | -50/130 | 9 - 31 | Le prix varie en fonction de la longueur et de la quantité commandée. Résistance 1kΩ à 25°C |
| OMEGA | TH-10-44000 | Thermistance | | ±0.2°C | | | | -80/150 | 30 - 34 | Résistance 5kΩ ou 10kΩ à 25°C |
| RS | EC95 | Thermistance NTC | | ±0,1 ou 0,2°C | | | | -80/150 | 2 | Résistance 3kΩ, 5kΩ, 10kΩ ou 100kΩ à 25°C |
| EPCOS | G1540 | Thermistance NTC | | ±1, 2 ou 3% | | | | -55/250 | | Glass-encapsulated sensor Résistance 5 - 100kΩ à 25°C |
| | S871 | Thermistance NTC | | ±1, 3 ou 5% | | | | -55/155 | | Leaded NTC thermistor Résistance 2,1 - 30kΩ à 25°C |
| | K1150 | Thermistance NTC | | ±5% | | | | -55/155 | | Leadless NTC Résistance 2,4kΩ à 25°C |
| | S861 | Thermistance NTC | | ±1, 3 ou 5% | | | | -55/155 | | Miniature sensor with bendable wires Résistance 2 - 50kΩ à 25°C |
| | K227 | Thermistance NTC | | ±10% | | | | -55/155 | | Probe assembly Résistance 32,8kΩ à 25°C |
| QTI SENSING SOLUTIONS | QTLC | Thermistance NTC | | ±0.2, 0.5 ou 1°C | | | | -55/155 | | Résistance 2,25kΩ, 3kΩ, 5kΩ et 10kΩ à 25°C |
| | T100/E100 | Thermistance NTC | | ±1, 2, 5 ou 10% | | | | -50/150 | | Résistance 0,1 - 100kΩ à 25°C |
| | QTG12 | Thermistance PTC | | ±5 - 10% | | | | -65/150 | | Résistance 0,01 - 10kΩ à 25°C |

Légende : Données reprises de l'ancien tableau mais introuvables sur les sites des constructeurs

PTC = Positive Temperature Coefficient

NTC = Negative Temperature Coefficient

Classe de précision : deux classes officielles

| Classe | Tolérance [°C] |
|--------|--------------------|
| A | $0,15 + 0,002 T $ |
| B | $0,30 + 0,005 T $ |

|T| représente la valeur absolue de la température [°C]

Erreurs introduites par les fils de raccordement

| | Section conducteur [mm ²] | Résistance de câble pour 20m de conducteur [Ω] | | | Ecart de température pour une Pt 100 | Ecart de température pour une Pt 1000 |
|---|---------------------------------------|--|--|--|--------------------------------------|---------------------------------------|
| | 1,5 | 0,227 | | | 0,58 | 0,038 |
| → | 0,9 | 0,378 | | | 0,967 | 0,063 |
| | 0,6 | 0,567 | | | 1,45 | 0,094 |
| | 0,3 | 1,133 | | | 2,9 | 0,189 |

| Fabricant | Modèle/Gamme | Technologie | Spectre | Plage de mesure ou mesure maximale | Sortie | Précision | Prix HT approximatif | Commentaires |
|-------------------------|--------------|---|------------------------------------|--------------------------------------|--|------------------------------|------------------------------|---|
| [-] | | [-] | [nm] | [W/m ²] | [mA ou V] | [%] | [€] | |
| TRITEC | Spektron 320 | Cellule monocristalline en silicium | 300 - 1100 (magazine Photon 07/11) | 0 - 1500 | 4 - 20 mA 0 - 10 V 0 - 3.125 V 0 - 150 mV | ±5% moyenne annuelle | | Sur le Spektron 320, le signal du capteur est sorti en tant que signal normalisé via un amplificateur intégré. Contact : +33 467 686 464 |
| | Spektron 210 | Cellule monocristalline en silicium | 300 - 1100 (magazine Photon 07/11) | 0 - 1500 | Env. 75 mV pour 1000 W/m ² | ±5% moyenne annuelle | | Le Spektron 210 fournit une tension proportionnelle à la puissance de rayonnement solaire. |
| KIMO | CR 110 | Cellule polycristalline en silicium | 400 - 1100 | 0 - 1500 | 4 - 20 mA 0 - 10 V | 5% de la lecture* | | *Etablie dans des conditions de laboratoires Contact : 05 53 80 85 00 Possibilité de faire une demande de prix sur le site |
| KIPP & ZONEN | SP Lite2 | Pyranomètre à photodiode (avec correction de cosinus) | 400 - 1100 | 2000 | 0 - 100 mV | | ≈280 (magazine Photon 07/11) | Possibilité de faire une demande d'info sur le site (pour tous les pyranomètres Kipp & Zonen) |
| | CMP 3 | Pyranomètre à thermopile | 300 - 2800 | 2000 | 0 - 20 mV | Incertitude journalière <10% | ≈580 (magazine Photon 07/11) | Applications recommandées : mesures routinières en météorologie et en industrie |
| | CMP 6 | Pyranomètre à thermopile | 285 - 2800 | 2000 | 0 - 20 mV | Incertitude journalière <5% | 1180 | Applications recommandées : mesures dans les domaines hydrologique, agricole et de culture sous serres |
| | CMP 11 | Pyranomètre à thermopile | 285 - 2800 | 4000 | 0 - 15 mV | Incertitude journalière <2% | 1775 | Applications recommandées : réseaux météorologiques; tests sur des panneaux solaires; tests climatiques |
| | CMP 21 | Pyranomètre à thermopile | 285 - 2800 | 4000 | 0 - 15 mV | Incertitude journalière <2% | 1771 | Applications recommandées : réseaux météorologiques; mesures en environnement aride ou polaire |
| | CMP 22 | Pyranomètre à thermopile | 200 - 3600 | 4000 | 0 - 15 mV | Incertitude journalière <1% | | Applications recommandées : recherche scientifique exigeant le plus haut niveau de précision et de fiabilité |
| | SMP3 | Pyranomètre à thermopile | 300 - 2800 | 2000 (V version) 1600 (A version) | 0 - 1 V 4 - 20 mA | Incertitude journalière <10% | | Recommended applications : economical solution for efficiency and maintenance monitoring of PV power installations, routine measurements in weather stations, agriculture, horticulture and hydrology |
| | SMP11 | Pyranomètre à thermopile | 285 - 2800 | 2000 (V version) 1600 (A version) | 0 - 1 V 4 - 20 mA | Incertitude journalière <2% | | Recommended applications : high performance for PV panel and thermal collector testing, solar energy research, solar prospecting, materials testing, advanced meteorology and climate networks |

| Fabricant | Modèle/Gamme | Technologie | Spectre | Plage de mesure ou mesure maximale | Sortie | Précision | Prix HT approximatif | Commentaires |
|----------------|--------------|---|------------|---|---|--|--|--|
| [-] | [-] | [-] | [nm] | [W/m ²] | [mA ou V] | [%] | [€] | |
| RESOL | CS10 | Cellule solaire | | | | | 60,15 | Le courant de court-circuit augmente proportionnellement à l'intensité du rayonnement solaire. |
| | CS-I | Sonde d'irradiation globale | | 0 - 1500 | 4 - 20 mA | erreur <2% par an | 160 | sonde livrée avec adaptateur secteur, boîte de connexion et matériel de montage |
| SOLEMS | RG100 | Cellule polycristalline en silicium | 400 - 1100 | 10 - 1300 | 100 mV pour 1000 W/m ² | | Prix unitaire par 10 : 64.35* Prix unitaire par 50 : 60.80* | *offre datant du 27/03/07, en réponse à un mail de Xavier Cholin |
| AKOOS | SPF 30 | Cellule polycristalline en silicium | 400 - 1100 | 0 - 1300 | 4 - 20 mA 0 - 10 V | | 165 | |
| CAMPBELL SCI | CS300 | Pyranomètre à photodiode (avec correction de cosinus) | 300 - 1100 | 0 - 2000 (environ 1000 en plein soleil) | 0,2 mV par W/m ² | ±5% pour le rayonnement total journalier | 700 | possibilité de demander un devis sur le site |
| | LPO2 | Pyranomètre à thermopile | 305 - 2800 | 0 - 2000 | | | | possibilité de demander un devis sur le site |
| CIMEL | CE 180 | Pyranomètre à thermopile | 300 - 3000 | 0 - 2000 | 0 - 25 mV | 1% dans toute la gamme de mesure | 1173 | Possibilité de faire une demande d'info sur le site |
| DELTAOHM | LP PYRA 02 | Pyranomètre à thermopile | 305 - 2800 | 0 - 2000 | 4 - 20 mA 0 - 1 V 0 - 5 V 0 - 10 V | | | |
| | LP PYRA 03 | Pyranomètre à thermopile | 305 - 2800 | 0 - 2000 | 4 - 20 mA 0 - 1 V 0 - 5 V 0 - 10 V | | | |
| FUELHER SYSTEM | GSM/O | Pyranomètre à thermopile | 380 - 2500 | 0 - 1300 | 4 - 20 mA 0 - 10 V | abs. fault <10% | 995 | |
| SKY POWER | GSM 3.3 | Pyranomètre à photodiode (avec correction de cosinus) | 380 - 1100 | 0 - 1300 | 0 - 20 mA 4 - 20 mA 0 - 5 V 0 - 10 V | absolute error <10% | 1293 | possibilité de demander le prix sur le site |

Légende : Données reprises de l'ancien tableau mais introuvables sur les sites des constructeurs

| Fabricant | Gamme | Entrées/Sorties | | | | | Alimentation capteurs | Communication | | | | | | Protocoles supportés | | | Interface | Alarmes | Historisation | Capacité mémoire | Mémoire extensible | Commentaires | |
|-------------------------------|-----------|---|--|--|---|--------------------------------|--------------------------|---------------|-----|------|----------|---------------------------|-----|----------------------|---|---|------------------|-------------|--|-----------------------------------|--|---|------|
| | | Modulable ? (si oui, nb d'emplacements maximal pour cartes/modules E/S et nb maximum d'E/S) | Si modulable, listing des cartes/modules E/S disponibles, | | | | | RTC | GSM | GPRS | Ethernet | Série (RS232 ou/et RS485) | USB | Radio | M-Bus | Modbus | | | | Autres | [Mo ou ko] | | [Go] |
| | | | Nb entrées analogiques | Nb sorties analogiques | Nb entrées numériques | Nb sorties numériques | | | | | | | | | | | | | | | [Mo ou ko] | | [Go] |
| SCHNEIDER ELECTRIC | IRio | oui (5 emplacements, 32 E/S max) | 0 0 4 (4-20mA ou 0-10V) 16 (universelles) 0 0 4 (universelles) 4 (4-20mA) 2 (0-20mA/4-20mA) 2 (0-10V) | 0 0 2 (4-20mA ou 0-10V) 0 0 0 2 (0-20mA/4-20mA) 2 (0-10V) | 16 (comptage 100 Hz) 12 4 (comptage 100 Hz) 4 (comptage 100 Hz) 0 0 4 0 0 0 0 | 0 4 4 0 4 (relais) | oui (24 Vdc/200 mA) | x | x | x | x | x | x | | Napbus PPP, HTTP, SOAP, FTP, Mail, etc... | Logiciel embarqué (Xflow), accès via navigateur | x | x | 16 Mo Flash 16 Mo DRAM 2 Mo SRAM | 1 Go maxi (USB, SD, CompactFlash) | | | |
| | W310 Brio | non | 4 (universelles) | | 4 | | oui (15 Vdc) | | x | | | x | | ? | x | ? | Logiciel Kervisu | x | x | ? | ? | W310 appartient à une génération de produits d'acquisition et de transmission de données d'ultra faible consommation utilisant le réseau GSM. Il fonctionne sur pile. | |
| Technisch Alternative / CADOE | UVR63 | non | 6 (temperature) 3 calorimètres 2 (0-10V) Bus-DL | 2 (0-10V) | 6 (0/1) | 1 Triac 2 relay | UVR61-PV (Oui 12 ou 24V) | | | | | | | | Bus-DL | Via CMI Winsol et/ou CADOE vision | Oui | Oui Via CMI | | 4 Go Via CMI | Régulation spécifique solaire thermique, Permet 650 possibilités de programmes. Permet le suivi à distance Via CMI. | | |
| | UVR1611 | oui (1 extension 2 sorties) et oui via Bus DL et CAN | 16 (PT1000, KTY, 1 : 4-20mA ou 0-10V) | 2 (0-10v - PWM) | 16 (1/0) 2 (impulsion 20Hz) | 16 (4 PWM, : 2 0-10V) | Non | | | | | | | Oui via Option CMI | Bus-DL Bus CAN KNX (via extension) | Via CMI Winsol et/ou CADOE | Oui | Oui Via CMI | | 4 Go Via CMI | Controlleur programmable. L'ensemble des logiciels Technisch Alternative sont gratuits. Mise en réseau CAN possible de plusieurs UVR1611. Suivi à distance compris via Winsol et CMI. Pilotage à distance compris via CMI. Suivi complet via Cadoe (option) Controlleur orienté chauffage (ce n'est pas un automate), des fonctions spécifiques à la gestion de chauffage sont préparées. L'option Cadoe permet un suivi interactif en temps réel, la personnalisation d'un tableau de bord, le stockage illimité sur serveur web (sans abonnement), la création d'alertes, la création interactive de graphiques à la volée, la représentation graphique et personnalisable des données. La possibilité d'accéder directement à la base SQL des données et de l'interfacer avec d'autres solutions. Export automatique en CSV ..etc | | |
| | UVR16X2 | Via Bus CAN ou DL | 16(PT1000,KTY, PT100,PT500,NI 1000,NI1000TK 5000, radiation, thermocouple,h umidité, pression ..etc) | 2 (0-10V) 1 (4-20mA) | 16 (0/1) 14 (10Hz) 2(20Hz) | 16 (4 PWM,5 multifonction) | Non | | | | | | | Oui via Option CMI | Bus-DL Bus CAN KNX (via extension) | Via CMI Winsol et/ou CADOE | Oui | Oui Via CMI | | 4 Go Via CMI | Controlleur programmable. L'ensemble des logiciels Technisch Alternative sont gratuits. Mise en réseau CAN possible de plusieurs UVR16X2. Suivi à distance compris via Winsol et CMI. Pilotage à distance compris via CMI. Suivi complet via Cadoe (option) Controlleur orienté chauffage (ce n'est pas un automate), des fonctions spécifiques à la gestion de chauffage sont préparées, 40 fonctions sur 128 couches. Ecran tactile personnalisable avec schéma interactif. L'option Cadoe permet un suivi interactif en temps réel, la personnalisation d'un tableau de bord, le stockage illimité sur serveur web (sans abonnement), la création d'alertes, la création interactive de graphiques à la volée, la représentation graphique et personnalisable des données. La possibilité d'accéder directement à la base SQL des données et de l'interfacer avec d'autres solutions. Export automatique en CSV ..etc | | |

| Fabricant | Gamme | Entrées/Sorties | | | | | Alimentation capteurs | Communication | | | | | | Protocoles supportés | | | Interface | Alarmes | Historisation | Capacité mémoire | Mémoire extensible | Commentaires | |
|-----------|--------------------------|---|---|---|--|---|-----------------------|---------------|-----------|-----------|-----------|---------------------------|-----------|----------------------|------------|---|---|-----------------------------------|----------------------------|---|---|--|------|
| | | Modulable ? (si oui, nb d'emplacements maximal pour cartes/modules E/S et nb maximum d'E/S) | Si modulable, listing des cartes/modules E/S disponibles, | | | | | RTC | GSM | GPRS | Ethernet | Série (RS232 ou/et RS485) | USB | Radio | M-Bus | Modbus | | | | Autres | [Mo ou ko] | | [Go] |
| | | | Nb entrées analogiques | Nb sorties analogiques | Nb entrées numériques | Nb sorties numériques | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SEMAPHORE | TBox MS | oui (1 à 20 emplacements) | 0 0 0 0 0 3 (4-20mA) 8 6 (température) 0 4 (4-20mA) 8 (4-20mA) 0 | 0 0 0 0 0 0 0 4 0 0 0 | 8 10 (comptage 0-50 kHz) 16 48 16* 4 8 0 0 8 (relais) 0 0 0 | 0 0 0 16 16* 4 0 0 0 0 0 0 | ? | x | x | x | x | x | x | ? | x | Plus de 40 | Serveur web embarqué, logiciel T-VIEW en option | x | x | 16 Mo Flash 64 Mo SDRAM 1 Mo SRAM ou 768 ko Flash 320 ko RAM | 32 Go maxi (SD/MMC) ou 1 Go maxi (SD/MMC) | Le logiciel optionnel T-VIEW, frontal de télégestion, génère des rapports statistiques professionnels et affiche vos courbes de tendances ou l'état en ligne de vos stations, éliminant ainsi la nécessité d'un logiciel de stockage d'historiques spécifique. | |
| | TBox Lite | non | 0 6 (4-20mA) + 2 (température) 2 (4-20mA) + 6 (température) | 0 0 0 2 (4-20mA) | 8* + 2 (comptage 0-10 kHz) 8* + 2 (comptage 0-10V) | 8* 8* + 4 (relais) 8* + 4 (relais) 16* 16* 16* | ? | x | x | x | x | x | ? | x | Plus de 40 | Serveur web embarqué, logiciel T-VIEW en option | x | x | 768 ko Flash 128 ko RAM | 1 Go maxi (SD/MMC) | | | |
| | TBox LT2 | non | 8 (4-20mA ou 0-10V) 8 (4-20mA ou 0-10V) 6 (4-20mA ou 0-10V) | 0 2 (4-20mA) 0 2 (4-20mA) | 16* (dont 3 comptage) 16* (dont 3 comptage) 16* (dont 3 comptage) | 16* 16* 16* | ? | | en option | | x | x | x | ? | x | Plus de 40 | Serveur web embarqué | x | x | 32 Mo Flash 64 Mo SDRAM 1 Mo SRAM | 32 Go maxi (SD) | | |
| | TBox sans fil | non | 0 2 4 | 0 0 0 | 4 + 2 (comptage) 4 + 2 (comptage) 8 + 2 (comptage) | 4 4 8 | ? | x | en option | en option | x | | en option | ? | x | DNP3, IEC608 70-5, etc... | Serveur web embarqué | x | x | 768 ko Flash 128 ko RAM | | | |
| | Kingfisher Plus+ (CP-30) | oui (64 emplacements, 1024 E/S max) | 8 0 0 0 0 4 2 | 0 4 0 0 0 1 0 | 0 16 0 0 8 4 8 | 0 0 8 16 8 4 2 | ? | en option | | en option | en option | | en option | ? | x | numeros other protocols | Logiciel embarqué (Toolbox Plus+) | ? | ? | 16 Mo Flash 32 Mo RAM | | Toolbox Plus+ is used in conjunction with the CP-30 processor module. | |
| | Kingfisher G30 | oui (32 E/S max) | 6 6 0 | 0 2 0 | 14 14 16 | 8 8 16 | oui (24 Vdc/250 mA) | en option | | | x | en option | x | en option | ? | ? | extensive protocol library | Logiciel embarqué (Toolbox Plus+) | x | x | 16 Mo Flash 32 Mo SDRAM 32 ko SRAM | | |
| | Kingfisher LP-3 | non | 4 (0-20mA ou 0-5V) | 1 (0-20mA ou 0-5V) | 4 + 4* | 2 (relais) + 4* | ? | en option | | en option | x | | en option | ? | x | Kingfisher, DNP3, ASCII, etc... | Logiciel embarqué (Toolbox) | ? | ? | 4 Mo Flash 4 ko SRAM interne 512 ko SRAM externe | | *Digital inputs 5 to 8 can be selected as digital outputs. | |

| Fabricant | Gamme | Entrées/Sorties | | | | Alimentation capteurs | Communication | | | | | | Protocoles supportés | | | Interface | Alarmes | Historisation | Capacité mémoire | Mémoire extensible | Commentaires | | | |
|-----------|------------------|---|--|--|--|---|---------------------|-----|------|----------|---------------------------|-----|----------------------|-------|--------|-----------|---------|---------------|------------------|---|--------------|-----------------------------|-----------------------|---|
| | | Modulable ? (si oui, nb d'emplacements maximal pour cartes/modules E/S et nb maximum d'E/S) | Si modulable, listing des cartes/modules E/S disponibles, | | | | RTC | GSM | GPRS | Ethernet | Série (RS232 ou/et RS485) | USB | Radio | M-Bus | Modbus | | | | Autres | [Mo ou ko] | | [Go] | | |
| | | | Nb entrées analogiques | Nb sorties analogiques | Nb entrées numériques | | | | | | | | | | | | | | | | | | Nb sorties numériques | |
| SAUTER | EY-modulo 5 ecos | oui | 8 (universelles) 4** (0-10V) + 2 (temp) 4** (0-10V) + 2 (temp) 4** (0-10V) 4** (0-10V) 4** (0-10V) 4** (0-10V) | 4 (0-10V) 3 (0-10V) 3 (0-10V) 2 (0-10V) 2 2 | 4 (comptage 3 Hz) 4** 4** 4** 4** 4** | 16 (relais) + 8 (Triac) 3 (relais) + 3 (Triac) 3 (Triac) 2 (Triac) 4 (relais) 2 (relais) 3 (relais) | ? | | | | | | | | | | | | | 16 Mo Flash 32 Mo SDRAM 128 ko SRAM | | | | |
| | EY-modulo 5 modu | oui (8 emplacements, 154 E/S max) | 8 (universelles) 8 (universelles) 0 16 (universelles) | 4 (0-10V) 0 0 0 0 | 8 (comptage 50 Hz) 8 (comptage 50 Hz) 0 16 | 6 (relais) 0 0 0 0 6 (relais) | ? | | | | | x | | | | | | | | 16 Mo Flash 32 Mo SDRAM 1 Mo SRAM | | | | |
| TREND | iQ3xcite | oui (15 emplacements, 96 E/S max) | 10 (universelles) 8 (universelles) 4 (universelles) 4 (universelles) | 6 (tension) 0 0 4 (tension) 2 (tension) | 0 0 0 0 0 | 0 0 0 0 0 | oui (24 Vdc/150 mA) | x | | | | | | | | | | | | 8 Mo Flash 16 Mo SDRAM | | | | |
| | iQ422 | non | 6 (universelles) | 6 (0-10V) | 0 | 0 | oui (20 Vdc) | x | x | | | | | | | | | | | | ? | | | |
| | iQ41x | non | 3 (universelles) 3 (universelles) | 0 2 (0-10V) | 2 2 | 6 (Triac) 4 (Triac) | oui (20 Vdc/90 mA) | | | | | | | | | | | | | | ? | | | |
| | iQ22x | non | 6 (universelles) 7 (universelles) 7 (universelles) 7 (universelles) | 2 (tension) 7 (tension) 0 7 (tension) | 0 1 1 1 | 5 (relais) 1 (relais) 0 5 (relais) | oui (24 Vdc/150 mA) | | | | | | | | | | | | | | ? | 256 ko Flash 128 ko SRAM | | Communication via réseau TREND uniquement |
| | iQ251 | oui (8 emplacements) | 8 0 0 | 0 8 0 | 8 0 0 | 0 0 8 | oui (24 Vdc) | | | | | | | | | | | | | | ? | 512 ko Flash 512 ko SRAM | | |
| | iQeco | non | 1 (universelle) + 2 (temp) 3 (universelles) + 2 (temp) 4 (universelles) + 3 (temp) | 1 (0-10V) 1 (0-10V) 4 (0-10V) | 1 2 2 | 1 (relais) + 4 (Triac) 4 (relais) + 4 (Triac) 1 (relais) + 4 (Triac) | oui (24 Vdc) | | | | | | | | | | | | | | | ? | | |

| Fabricant | Gamme | Entrées/Sorties | | | | Alimentation capteurs | Communication | | | | | | Protocoles supportés | | | Interface | Alarmes | Historisation | Capacité mémoire | Mémoire extensible | Commentaires | | | |
|------------|----------------------|---|--|---|--|--|--|-----------|---------------|---------------|---------------------------|-----|----------------------|-------|--------|-----------|---------|--------------------------|---|---|--------------|---|---|--|
| | | Modulable ? (si oui, nb d'emplacements maximal pour cartes/modules E/S et nb maximum d'E/S) | Si modulable, listing des cartes/modules E/S disponibles, sinon, listing des | | | | RTC | GSM | GPRS | Ethernet | Série (RS232 ou/et RS485) | USB | Radio | M-Bus | Modbus | | | | Autres | [Mo ou ko] | | [Go] | | |
| | | | Nb entrées analogiques | Nb sorties analogiques | Nb entrées numériques | | | | | | | | | | | | | | | Nb sorties numériques | | | | |
| WIT | e@sy (format Plug) | oui (4 ou 5 emplacements) | 0 0 0 0 4 (universelles) 2 (universelles) 0 | 0 0 0 0 0 2 (0-20mA ou 0-10V) 0 | 7 (comptage 50 Hz) 4 (comptage 50 Hz) 0 0 0 0 3 (comptage 50 Hz) | 0 0 7 (relais) 4 (relais) 0 0 2 (relais) | oui (12 Vdc/180 mA) | x | x | x | x | x | | | | x | x | TRSII/TRSI I+ | Serveur web embarqué | x | x | 64 Mo Flash 64 Mo RAM | 4 modèles disponibles : e@sy-pro LAN, e@sy-pro WAN, e@sy-pro GSM et e@sy-IO | |
| | e@sy (format Module) | non (mais extension possible) | 0 0 0 0 4 (universelles) 0 0 0 2 (universelles) 1 (universelle) 3 (temp) 3 (universelles) 3 (universelles) | 0 0 0 0 0 4 (0-20mA ou 0-10V) 0 0 0 0 0 1 (0-20mA ou 0-10V) 1 (0-20mA ou 0-10V) | 15 8 0 8 0 0 4 0 0 4 2 4 5 7 2 2 2 | 0 0 8 8 4 0 0 4 2 2 1 2 5 2 2 1 | oui, via extension (12 Vdc) | x | via extension | via extension | x | x | | | | x | x | TRSII/TRSI I+ | Serveur web embarqué | x | x | 64 Mo Flash 64 Mo RAM | 4 modèles disponibles : e@sy-pro LAN, e@sy-pro WAN, e@sy-IO et Extension | |
| | Twiny | non | 4 (0-20mA ou 0-20V) | 0 | 2 (comptage 50 Hz) + 4 | 2 | oui (?) | | x | | | | | | | | | | ? | logiciel TwinY-Tool, accessible via navigateur | x | x | 2 Mo | Automate de télégestion autonome et GSM, pour l'exploitation à distance des sites isolés |
| CENTRALINE | Hawk | oui (3 ou 4 emplacements) | 8 (universelles) 16 (universelles) | 4 (0-10V) 8 (0-10V) | 0 0 | 4 (relais) 8 (relais) | oui, avec 1 des 2 cartes E/S (24 Vac/dc) | en option | en option | en option | x | x | | | | x | x | LonWorks, BACnet, etc... | Serveur web embarqué, IUG via un navigateur web | x | x | 64 Mo Flash 128 Mo DRAM ou 128 Mo Flash 256 Mo DRAM | IUG = interface utilisateur graphique | |
| | Hawk M2M | non | 8 (universelles) | 4 (0-10V) | 0 | 4 (relais) | ? | | en option | en option | x | x | | | | x | x | LonWorks, BACnet, etc... | Serveur web embarqué, IUG via un navigateur web | x | x | 64 Mo Flash 128 Mo DRAM | | |
| | Panther | non | 8 (universelles) | 4 (0-10V) | 3 (comptage 0-15 Hz) + 1 | 6 (Triac) | ? | | | | | x | | | | | | | C-Bus, LonWorks, etc... | Logiciel de configuration et de service (COACH) | ? | ? | 2 Mo Flash 256 ko RAM | |
| | Tiger | non (mais extension possible) | 8 (universelles) | 4 (0-10V) | 14 | 12 (relais) | ? | | | | | x | | | | | | | LonWorks | Logiciel de configuration et de service (COACH) | x | ? | ? | |
| | Falcon | oui | 8 (universelles) 0 0 0 | 0 8 (0-10V) 0 0 | 0 0 12 (comptage 20 Hz) 0 | 0 0 0 6 (relais) | ? | | x | | x | x | | | | | | | LonWorks, BACnet | Serveur web intégré, utilisation via navigateur | x | x | 256 Mo Flash 128 Mo SDRAM 128 ko RAM | |
| | Lion | oui (16 emplacements) | 8 (universelles) 0 0 0 | 0 8 (0-10V) 0 0 | 0 0 12 (comptage 20 Hz) 0 | 0 0 0 6 (relais) | ? | | | | | ? | x | | | | | | LonWorks | Logiciel de commande et de service (XL-ONLINE) | x | x | 2 Mo Flash 512 ko RAM | |

| Fabricant | Gamme | Entrées/Sorties | | | | Alimentation capteurs | Communication | | | | | | Protocoles supportés | | | Interface | Alarmes | Historisation | Capacité mémoire | Mémoire extensible | Commentaires | | | |
|-----------|--------|---|---|---|--|--|---|-----|-----------|-----------|---------------------------|-----------|----------------------|-----------|--------|-----------|---------|------------------|--|-----------------------|----------------------------|------------|---|--|
| | | Modulable ? (si oui, nb d'emplacements maximal pour cartes/modules E/S et nb maximum d'E/S) | Si modulable, listing des cartes/modules E/S disponibles, sinon, listing des | | | | RTC | GSM | GPRS | Ethernet | Série (RS232 ou/et RS485) | USB | Radio | M-Bus | Modbus | | | | Autres | [Mo ou ko] | | [Go] | | |
| | | | Nb entrées analogiques | Nb sorties analogiques | Nb entrées numériques | | | | | | | | | | | | | | | Nb sorties numériques | | | | |
| SIREA | µArm | oui | 0 | 0 | 4 | 2 (relais) | ? | | en option | en option | x | x | x | en option | ? | x | TCP | Logiciel µLadder | ? | x | 512 ko Flash 32 ko RAM | oui | | |
| | µBip | oui (2 ou 4+2 emplacements) | 0 0 0 8 (0-20mA) 8 (temp) 8 (potentiométriques) 2 (universelles) 0 0 | 0 0 0 0 0 0 2 (±10V) 4 (0-20mA ou ±10V) 0 | 4 8 16 16 0 0 0 0 0 | 2 8 8 16 0 0 0 0 0 | ? | | | | | | | en option | ? | ? | ? | Logiciel µLadder | ? | x | 512 ko Flash 512 ko RAM | | | |
| | µPilot | oui (6 emplacements) | 6 (0-20mA ou 0-10V) + 2 (temp) 0 0 | 2 (0-10V) 0 0 | 16 16 16 | 8 + 4 16 8 | ? | | en option | en option | x | x | | en option | ? | ? | ? | Logiciel µLadder | ? | x | 512 ko Flash 512 ko RAM | | | |
| INVENTIA | MT-021 | non | 2 (universelles) | 0 | 4 | 4 (relais) | ? | | x | | | | | | ? | ? | ? | Envoi de SMS | x | ? | ? | | | |
| | MT-101 | non (mais extension possible) | 2 (4-20mA) | 0 | 8 (comptage) + 8* | 8* | ? | | x | x | | x | | | | x | x | ? | Logiciel de communication et de configuration fourni | x | x | ? | | |
| | MT-102 | non (mais extension possible) | 6 (4-20mA) | 0 | 8* | 8* | ? | | x | x | | x | | | | x | x | ? | Logiciel de communication et de configuration fourni | x | x | ? | | |
| | MT-300 | non | 2 (4-20mA) 0 0 1 (4-20mA) | 0 0 0 0 | 4 (comptage 5 Hz) 8 (comptage 5 Hz) 6 (comptage 5 Hz) 7 (comptage 5 Hz) | 2 0 2 0 | ? | | x | x | | | | | | | | | | x | | | Modules de télémétrie économiques conçus pour la surveillance d'alarmes et autres applications qui ne nécessitent pas de programmes de contrôle logique et de communication locale avec des équipements externes. | |
| | MT-713 | non | 3 (0-5V) | 0 | 5 (comptage 1 kHz) | 2 | oui (mais seulement sur une courte période) | | x | x | | en option | x | | | x | ? | ? | Logiciel de communication et de configuration fourni | x | x | 4 Mo Flash | | |
| | MT-723 | non | 3 (0-5V) | 0 | 6 (comptage 250 Hz) | 2 | oui (mais seulement sur une courte période) | | x | x | | | x | | | ? | ? | ? | Logiciel de communication et de configuration fourni | x | x | 4 Mo Flash | | |

| Fabricant | Gamme | Entrées/Sorties | | | | | Alimentation capteurs | Communication | | | | | | Protocoles supportés | | | Interface | Alarmes | Historisation | Capacité mémoire | Mémoire extensible | Commentaires | | | | | |
|-----------|--------------|---|--|---|---|---|--------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----|-----|----------------------|----------|---------------------------|-----------|---------|---------------|--|--------------------|--------------|--------|-----------------------------|--|------------|------|
| | | Modulable ? (si oui, nb d'emplacements maximal pour cartes/modules E/S et nb maximum d'E/S) | Si modulable, listing des cartes/modules E/S disponibles, sinon, listing des | | | | | Nb entrées analogiques | Nb sorties analogiques | Nb entrées numériques | Nb sorties numériques | RTC | GSM | GPRS | Ethernet | Série (RS232 ou/et RS485) | | | | USB | Radio | | M-Bus | Modbus | Autres | [Mo ou ko] | [Go] |
| | | | Nb entrées analogiques | Nb sorties analogiques | Nb entrées numériques | Nb sorties numériques | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | [Mo ou ko] | [Go] |
| DATATAKER | DT80/DT80M | non (mais extensible) | 5, 10 ou 15 (extensible à 100, 200 ou 300) | 0 | 2 ou 4 (comptage 100 kHz) + 8* | 1 (relais) + 8* | oui (12 V/150 mA ou 5 V/25 mA) | | modèle "M" seulement | modèle "M" seulement | | x | x | x | | | ? | x | TCP/IP | Interface graphique dEX, accessible via navigateur | x | x | 128 Mo | oui (USB store devices) | Les versions DT80M et DT85M ont un modem 2G/3G intégré pour les applications à distance. | | |
| | DT85/DT85M | non (mais extensible) | 16, 32 ou 48 (extensible à 320, 640 ou 960) | 0 | 2 ou 4 (comptage 100 kHz) + 8* | 1 (relais) + 8* | oui (12 V/150 mA ou 5 V/25 mA) | | modèle "M" seulement | modèle "M" seulement | | x | x | x | | | ? | x | TCP/IP | Interface graphique dEX, accessible via navigateur | x | x | 128 Mo | oui (USB store devices) | | | |
| | DT800 | non | Jusqu'à 42 | 1 | 8 (comptage 100 Hz ou 10 kHz) + 8* (comptage 100 Hz ou 10 kHz) | 8* | oui | | | | | x | x | x | | | ? | ? | TCP/IP | Interface graphique DeLogger 5 | x | x | ? | oui (ATA Flash memory card) | | | |
| | DT82E/DT82EM | non | 2, 4 ou 6 | 0 | 4 (comptage 100 kHz) + 4* | 1 (relais) + 4* | oui (12 V/150 mA ou 5 V/25 mA) | | modèle "M" seulement | modèle "M" seulement | | x | x | x | | | ? | x | TCP/IP | Interface graphique dEX, accessible via navigateur | x | x | 128 Mo | oui (USB store devices) | La version DT82EM a un modem 2G/3G intégré pour les applications à distance. | | |
| | DT82I | non | 2, 4 ou 6 | 0 | 2 ou 4 (comptage 100 kHz) + 4* | 1 (relais) + 4* | oui (12 V/150 mA ou 5 V/25 mA) | | | | | x | x | x | | | ? | x | TCP/IP | Interface graphique dEX, accessible via navigateur | x | x | 128 Mo | oui (USB store devices) | | | |
| DELPHIN | ProfiMessage | oui (2 emplacements) | 8 10 15 8 4 0 0 0 | 0 1 (20mA) 0 2 (0-10V) 2 (0-10V) 0 0 0 | 0 0 2 (comptage 30 kHz) + 2 24 1 24 11 (comptage 30 kHz) + 1 | 0 1 0 2 24 16 | ? | | | | | x | x | x | | | ? | x | TCP | Logiciel ProfiSignal | x | x | 500 Mo | 16 Go maxi | | | |
| | LogMessage | non | 15 10 15 8 16 25 30 15 20 | 0 1 0 2 0 1 0 0 2 | 0 +1 24 2 (comptage 30 kHz) + 26 0 0 11 (comptage 30 kHz) + 1 0 | 0 17 1 24 0 1 0 1 0 | ? | | | | | x | x | x | | | ? | x | TCP | Logiciel ProfiSignal | x | x | 3,5 Go | 15,5 Go maxi | | | |

| Fabricant | Gamme | Entrées/Sorties | | | | Alimentation capteurs | Communication | | | | | | Protocoles supportés | | | Interface | Alarmes | Historisation | Capacité mémoire | Mémoire extensible | Commentaires | | |
|-----------|-------------------------|---|---|---|---|---|---------------------|-----|-----------|----------|---------------------------|-----|----------------------|-------|--------|-----------|---------|------------------------------------|------------------|-----------------------|-----------------|----------------------|------|
| | | Modulable ? (si oui, nb d'emplacements maximal pour cartes/modules E/S et nb maximum d'E/S) | Si modulable, listing des cartes/modules E/S disponibles, sinon, listing des | | | | RTC | GSM | GPRS | Ethernet | Série (RS232 ou/et RS485) | USB | Radio | M-Bus | Modbus | | | | Autres | [Mo ou ko] | | [Go] | |
| | | | Nb entrées analogiques | Nb sorties analogiques | Nb entrées numériques | | | | | | | | | | | | | | | Nb sorties numériques | | [Mo ou ko] | [Go] |
| ELTEK | Squirrel 450/850 Series | non | 4 (universelles) 8 (universelles) 0 0 4 (V/C) + 1 (thermistor) 8 (V/C) + 1 (thermistor) | 0 0 0 0 0 0 | 0 0 4 8 0 0 | 0 0 0 0 0 0 | oui (5 V) | | x | | x | x | | | ? | ? | ? | Logiciel Darca | ? | ? | ? | oui | |
| | Squirrel 1000 Series | oui (8 emplacements) | 4 (thermistor) + 4 (V/C) 8 (thermistor) 4 (thermocouple) + 4 (V/C) 8 (P) 8 (thermocouple) 2 (P) + 4 (P/V/C) + 2 (V/C) 8 (V/C) 0 0 4 (V/C) 16 (thermocouple) | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 8 (comptage) 24 4 (comptage) 0 | 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | oui (5 V) | | en option | | en option | x | en option | | ? | ? | ? | Logiciel Darca | x | ? | ? | oui | |
| | Squirrel 1010/1020 | non | 8 (dont 2 thermistor) 16 (dont 4 thermistor) | 0 0 | 1 (comptage) + 8 1 (comptage) + 8 | 0 0 | ? | | en option | | en option | x | | | ? | ? | ? | Logiciel Darca | x | x | ? | oui | |
| ELSTER | DL220 | non | 0 | 0 | 2 | 2 | ? | | x | x | | | | x | ? | ? | FTP | Interface optique | x | x | ? | | |
| | DL240 | non | 0 | 0 | 4 | 2 | ? | x | x | x | x | x | x | x | ? | ? | ? | Interface optique | x | x | ? | | |
| IBEXIS | Micro MSP | non (mais extensible) | 5 ou 10 (extensible à 20 ou 40) | 0 | 8* (comptage 10 kHz) | 8* | oui (5, 12 ou 24 V) | | x | x | | x | x | | ? | ? | ? | Data Services and Web Applications | x | ? | 1 Go (micro SD) | 2 ou 4 Mo (micro SD) | |
| | MSP | non | 5 ou 10 | 0 | 8* (comptage 10 kHz) | 8* | oui (5, 12 ou 24 V) | | x | x | x | x | x | | ? | x | Canbus | ? | x | x | 1 Go (micro SD) | 2 Mo (micro SD) | |

P/V/C = Pt100/Voltage/Current

* = entrée ou sortie (paramétrable)

** = entrée analogique ou numérique

Légende : Données reprises de l'ancien tableau mais introuvables sur les sites des constructeurs

E/S présentes de base

Note : les entrées analogiques "universelles" sont aussi programmables en entrées numériques