

## Présentation Sonde air vicié E4000 pour Bâtiment Basse Consommation



Certification KNX en cours



enocean®

Gateway ou capteur

### Utilisation

Cette sonde est destinée à réguler le renouvellement mécanique de l'air dans les bâtiments. Elle peut aussi assurer aussi le contrôle en température grâce à un PID auto adaptatif.

Les pertes énergétiques par renouvellement de l'air dans un bâtiment classique sont estimées à 30% du coût du chauffage et de la climatisation. Ces pertes deviennent prépondérantes pour les bâtiments hyper isolés malgré les systèmes de ventilation double flux. L'étanchéité croissante des bâtiments, impose par ailleurs un renouvellement de l'air maîtrisé pour garantir confort et santé.

En régulant en fonction de la présence humaine matérialisée par l'expiration de CO<sub>2</sub> (salles de réunion, bureaux) et de la qualité de l'air (COV, formaldéhydes, CO, composés toxiques ou odorants), des économies d'énergie peuvent être considérables.

La sonde E4000 utilise des capteurs état solide et ou NDIR qui ne nécessitent qu'un changement de module capteur tous les 10 ans. Cette technologie permet d'obtenir des coûts de fonctionnement extrêmement bas.

Le design sobre et discret de la sonde permet de l'intégrer facilement en rénovation comme dans les constructions neuves.

L'architecture modulaire permet d'interfacer la sonde avec des systèmes domotiques ou industriels les plus courants (KNX, LON, RS485, IP (POE), EnOcean.).

Une carte d'interface modulaire permet également une sortie analogique (contacts secs, 0-10V).  
La sonde peut aussi être configurée en mode capteur EnOcean.

Un port RS485 résident permet de connecter des sondes périphériques (Radon, Ozone, particules fines)

### Capteurs montés en standard :

Pas de capteur en option, cette sonde est la plus complète du marché et combine les mesures suivantes :

- CO<sub>2</sub>,
- COV,
- Humidité (absolue et relative),
- Température, Température ressentie (fonction de l'humidité).

Grâce à son ensemble de capteurs, cette sonde est universelle et permet d'être installée dans les pièces humides, les pièces à vivre, les lieux de travail et de réunion.

La sonde est compatible de la future génération de capteur qui identifiera les COV (Technologie VOC-IDS)

### **Spécification technique**

- Alimentation 24V AC ou 18 à 35V DC (+/-10%) / 45mA (+13mA durant les communications en RS485)  
Ou par bus KNX (40mA)  
Ou par POE (Le standard Power Over Ethernet est en 48V)
- Capteurs :
  - CO2 : état solide ou NDIR
  - COV (état solide)
  - Humidité (état solide)
  - Température (CTN)
- Recalibrage du zéro : Automatique toutes les 24h pour le CO2, tous les 20 jours pour le COV.
- Sorties :
  - 1) Deux contacts secs avec activation suivant seuil de CO2 ou COV ou RH paramétrable par quatre commutateurs :
    - Seuils 1 : CO2 : 500 ou 900 ppm (sélectionnable) ou 0,5ppm équivalent formaldéhyde (COV) ou 75% RH plus de 20 minutes.
    - Seuils 2 : CO2 : 1250 ou 1800ppm (sélectionnable) ou 3ppm équivalent formaldéhyde (COV) ou 85% RH plus de 5 minutes.
    - Sens d'action des contacts : Normalement ouvert (NO) ou fermé (NF) sélectionnable pour chaque alarme.
    - Type de contacts secs : Isolation 3750 V rms / 1 min, 60VDC / 0,6A max.
    - Hystérésis du contact : CO2 : 100ppm, COV : 10% du seuil, RH : 10% du seuil
  - 2) Sortie 0-10 V représentative du taux de CO2 et de COV combiné
  - 3) Sorties Bus de Communication : Modbus / RS485, KNX, LON or EnOcean selon module.  
Informations disponibles sur le Bus :
    - Taux de CO2 exprimé en ppm
    - Taux de COV exprimé en ppm équivalent formaldéhyde
    - Température ambiante exprimé en °C (avec commandes PID et température ressentie en KNX)
    - Hygrométrie exprimé en % RH et en absolue
    - Statut de la sonde en RS485
- Temps de réponse : < 30 secondes
- Durée de mise en route pour 90% des performances nominales : 24 heures (CO2 et COV mesurés après 20 min)

### **Durée de vie**

Capteurs gaz : 10 ans en conditions normales d'utilisation.

Humidité : Dérive max de +/-0.5% RH/an.

Température : Illimitée.

### **Précision**

CO2 : +/- 100 ppm et 15% (50ppm et 10% en NDIR), plage de mesure minimum : 390 à 3500 ppm, résolution 10ppm.

COV : +/- 0,1ppm et 15% (équivalence Formaldéhyde, voir tableau). Max 300ppm, résolution 0,01ppm

La précision de mesure des gaz indiquée ci-dessus nécessite que la sonde soit associée à une VMC active.

Humidité : +/- 5% RH, plage de mesure minimum : 10% à 90% RH, résolution 1%.

Température : +/- 1°C, plage de mesure de 0° à + 50°C, résolution 0,1°C.

### **Conditions**

Fonctionnement :

- Température : 0 à +50 °C
- Humidité relative : de 10 à 85 % sans condensation

Stockage et transport :

- Température : -20 à +65 °C
- Humidité relative : de 5 à 90 % sans condensation.

### **Dimensions**

135 x 90 x 28 mm

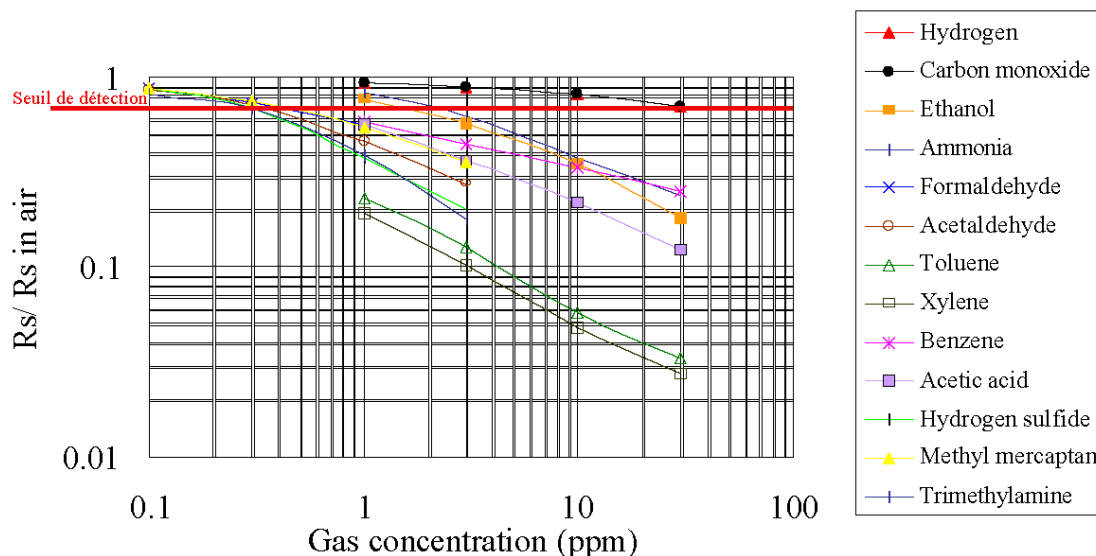
## Sensibilité aux COV

| Gaz                          | Formule Moléculaire | Santé                    |               |                            | Confort                     |   | Seuil de déclenchement                             |   |
|------------------------------|---------------------|--------------------------|---------------|----------------------------|-----------------------------|---|--|---|
|                              |                     | VME en ppm<br>(8 heures) | Rs/Rs0<br>VME | VLE en ppm<br>(15 minutes) | Seuil<br>olfactif<br>en ppm | Caractéristiques                          | % de la VME avec<br>seuil à 0,5ppm<br>Formaldéhyde | % seuil olfactif avec<br>seuil à 0,5ppm<br>Formaldéhyde |
| Monoxyde de Carbone          | CO                  | 30                       | 0,7           | 150                        | NA                          | Inodore mais mortel à forte concentration | 117%   | 0%  |
| Ozone                        | O3                  | 0,1                      | ?             | 0,2                        | 0,01                        | irritant                                  | ?  | 0%  |
| Hydrogène                    | H2 (présence tabac) | 50                       | 0,7           |                            | NA                          |   | 117%   | 0%  |
| Tétrachloroéthylène          | C2Cl4               | 50                       | 0,5           |                            | 35                          |   | 83%  | 50%   |
| Éthanol                      | C2H5OH              | 1000                     | 0,022         |                            | 10                          |   | 4%   | 65%   |
| n-Hexane                     | CH3(CH2)4CH3        | 50                       | 0,1           | 100                        | NA                          |   | 17%  | 0%  |
| n-Octane                     | CH3(CH2)6CH3        | 330                      | 0,01          | 375                        | NA                          |   | 2%   | 0%  |
| Benzène                      | C6H6                | 1                        | 0,58          | 2,5                        | 5                           |   | 97%  | 65%   |
| Toluène                      | C6H5CH3             | 50                       | 0,025         | 80                         | 2                           |   | 4%   | 33%   |
| Xylène                       | C6H4(CH3)2          | 100                      | 0,009         | 150                        | 1                           |   | 2%   | 19%   |
| Méthanol                     | CH3OH               | 200                      | 0,07          | 1000                       | 5                           |   | 12%  | 58%   |
| 1-Pentanol                   | CH3CH2CH2CH2CH2OH   | 100                      | 0,025         |                            | 3                           |   | 4%   | 25%   |
| Acétone                      | CH3COCH3            | 500                      | 0,03          | 750                        | 100                         |   | 5%   | 4%  |
| Oxyde d'éthylène             | (CH2)2O             | 1                        | 0,555         | 5                          | 700                         |   | 93%  | 3%  |
| Formaldéhyde                 | HCHO                | 0,5                      | 0,6           | 2                          | 2                           | âcre                                      | 100%   | 0%  |
| Aldéhyde acétique            | CH3CHO              | 100                      | 0,02          |                            |                             |   | 3%   | 0%  |
| Acide Acétique               | CH3COOH             | 10                       | 0,217         |                            | 3                           | vinaigre                                  | 36%  | 77%   |
| Acide Propionique            | C2H5COOH            | 2                        | 0,3           | 10                         |                             | rance                                     | 50%  | 0%  |
| Acide Valérique              | CH3(CH2)3COOH       | 50                       | 0,01          |                            |                             | transpiration                             | 2%   | 0%  |
| Acide Butyrique              | CH3CH2CH2COOH       |                          |               |                            |                             | beurre rance                              |  |   |
| Ammoniac                     | NH3                 | 25                       | 0,409         | 50                         |                             | piquant, irritant                         | 68%  | 0%  |
| Hydrogène Sulfide            | H2S                 | 10                       | 0,05          | 15                         | 0,1                         | oeuf pourri                               | 8%   | 125%  |
| Diméthylsulfure              | CH3-S-CH3           | 0,1                      | 0,75          |                            |                             | légumes en décomposition                  | 125%   | 0%  |
| n-Hexane                     | CH3(CH2)4CH3        | 50                       | 0,1           |                            |                             |   | 17%  | 0%  |
| 2-Butanol (Alcool butylique) | CH3CH(OH)C2H5       | 50                       | 0,08          |                            |                             |   | 13%  | 0%  |
| 2-Methylpropanol             | (CH3)2CHCH2OH       | 200                      | 0,02          |                            |                             |   | 3%   | 0%  |
| Éther diéthylique            | (C2H5)2O            | 400                      | 0,07          |                            |                             |   | 12%  | 0%  |
| Cyclopentane                 | C5H10               | 600                      | 0,1           |                            |                             |   | 17%  | 0%  |

VME : Valeur Moyenne d'Exposition (8 heures), VLE : Valeur Limite d'Exposition (15 minutes)

Pour lire le tableau précédent il faut considérer que si le seuil de déclenchement est inférieur à 100% de la VME il y a une marge de sécurité importante. Si le seuil de déclenchement est inférieur à 100% du seuil olfactif, l'extraction d'air aura lieu avant que l'odeur ne puisse être perçue.

En prenant comme limite 0,5ppm de formaldéhyde, on obtient une sensibilité suffisante pour être en dessous de la VME de la majorité des gaz toxiques et COV domestiques listés et même en dessous de leurs seuils olfactifs. Pour les gaz inodores la mention NA signifie Non Applicable.



Ce capteur est sensible à bien d'autres gaz et il serait impossible de tous les citer. Toutefois les gaz testés dans le tableau sont représentatifs de la plupart des COV et gaz odorants ou toxiques domestiques courants.

A noter que l'hydrogène n'est pas toxique et n'a pas de VME mais qu'un équivalent VME est renseignée comme indicateur de fumée de cigarette car la combustion du tabac est caractérisée par la présence d'hydrogène.

Attention les seuils olfactifs peuvent varier considérablement d'un individu à l'autre. Ne figure dans le tableau que des valeurs moyennes issues de documents officiels.

## Remarque sur la sensibilité du capteur COV

La valeur limite d'un composé chimique représente la concentration dans l'air que peut respirer une personne donnée pendant un temps déterminé sans risque d'altération de sa santé, même si des modifications physiologiques réversibles sont parfois tolérées. Différentes valeurs limites existent en France, mais uniquement pour les lieux de travail.

- Valeur Limite d'Exposition (VLE). Ce terme s'applique pour des expositions ne pouvant dépasser les 15 minutes.
- Valeur Moyenne d'Exposition (VME). Cette définition de la valeur limite a été retenue par la circulaire du 19 juillet 1982. Elle est pondérée sur 8 heures (durée du travail journalier) pour 5 jours de travail par semaine.

La réglementation française est pratiquement inexistante en ce qui concerne la pollution de l'air à l'intérieur des locaux d'habitation. Par contre, des valeurs limites pour les concentrations de différents polluants chimiques pris individuellement sont établies pour les lieux de travail. Mais la réglementation française ne donne aucune valeur limite ni recommandation pour les concentrations de polluants chimiques dans l'habitat, excepté pour le formaldéhyde où elle fixe une valeur limite à ne pas dépasser dans les maisons isolées avec une mousse urée-formol (arrêté du 6 mai 1988).

Les valeurs limites établies pour les lieux de travail ne sont pas directement applicables aux atmosphères intérieures des maisons. En effet de nombreuses personnes passent plus de 90 % de leur temps dans leur maison, ce qui n'est pas le cas pour les lieux de travail. Il est généralement admis de diviser par trois les Valeurs limites de Moyenne Exposition pour les lieux de travail pour obtenir une référence pour l'air ambiant domestique.

Mais il convient de noter que les valeurs limites ne sont valables que si la substance polluante est la seule présente dans l'atmosphère.

Elles sont donc difficilement applicables à l'habitat. En effet on trouve généralement dans l'air intérieur de nos maisons un mélange de divers polluants chimiques (Composés Organiques Volatils). On ne connaît pratiquement rien des effets de ces toxiques lorsqu'ils sont en mélange.

A noter aussi que certaines substances comme le benzène sont cancérigène dès la plus basse concentration et qu'il n'existe donc pas de notion de seuil.

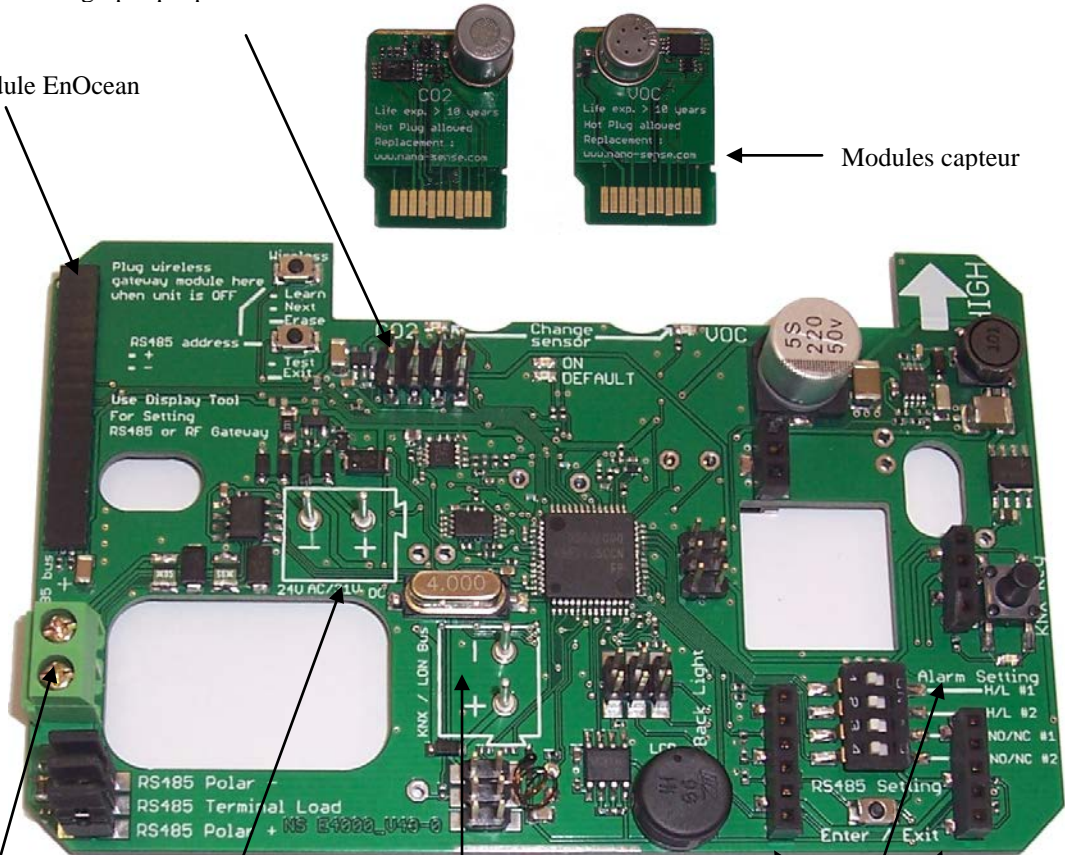
En terme de sécurité il faut donc garantir en permanence d'être en dessous de la VME (gaz toxiques) dans les locaux professionnels et au tiers de cette valeur dans les habitations. Pour un meilleur confort il faut aussi essayer d'être en dessous du seuil olfactif.

## Connections de la carte

Ecran LCD graphique plus boutons IHM

Module EnOcean

Modules capteur



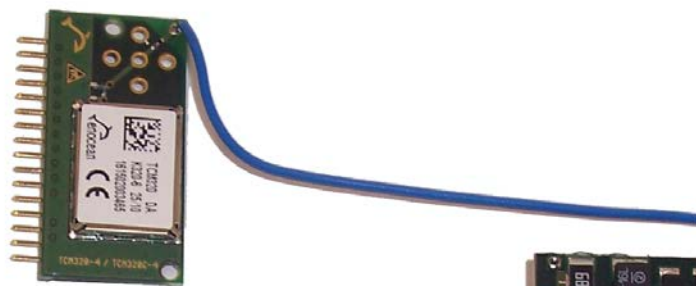
Bus numérique RS485

24V AC 15 à 35V DC

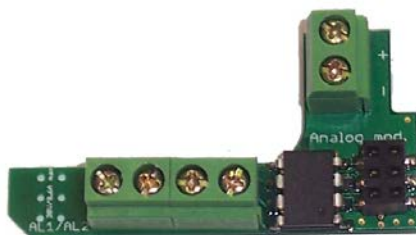
Bus numérique KNX ou LON

Connecteurs pour carte bus modulaire optionnelle

## OPTIONS



Carte passerelle ou capteur EnOcean



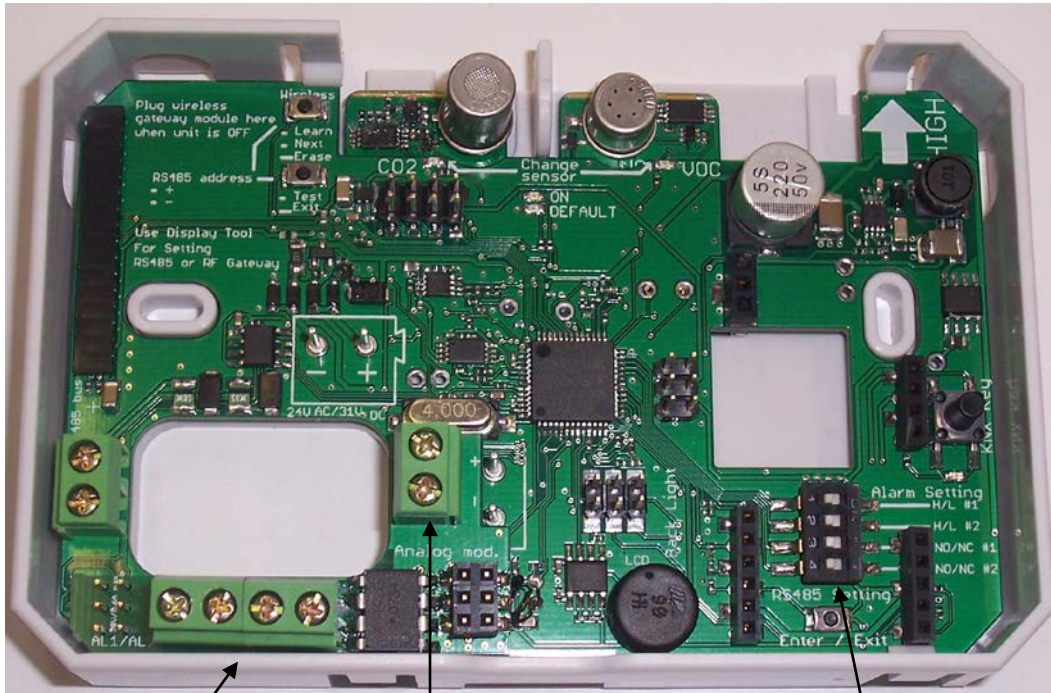
Carte sortie analogiques



Carte interface Konnex

# Paramétrages

## Avec module sorties analogiques

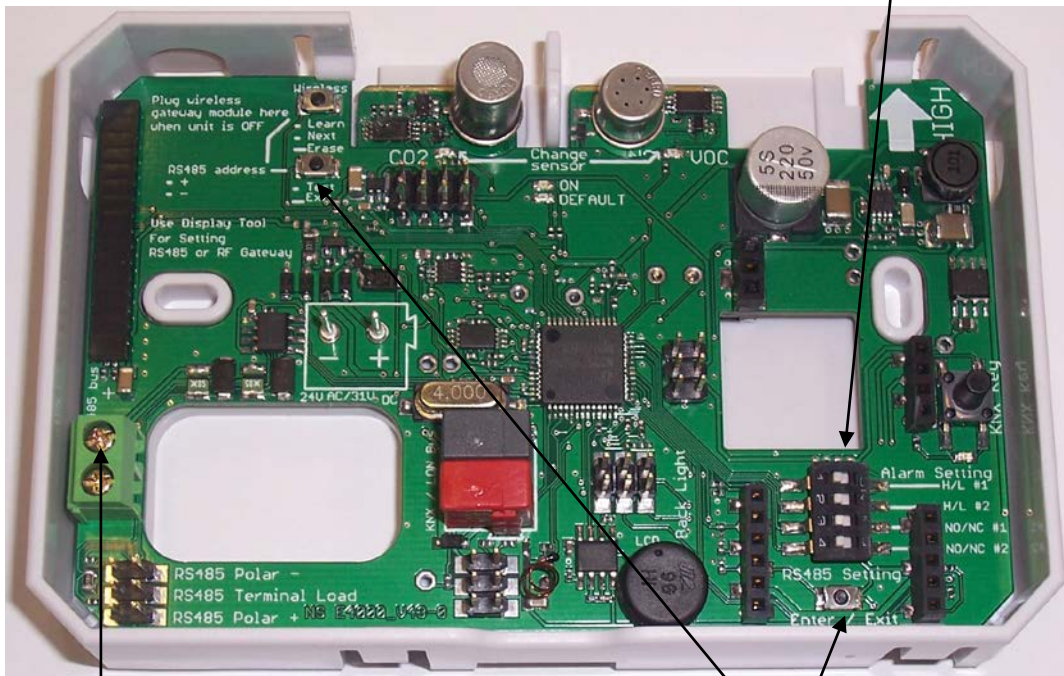


Contacts Secs  
Seuils N°1 et 2

Sortie analogique  
0/10V

Paramétrage seuils :  
NF ou NO seuil 1  
NF ou NO seuil 2  
Seuil 1 Haut ou Bas  
Seuil 2 Haut ou Bas

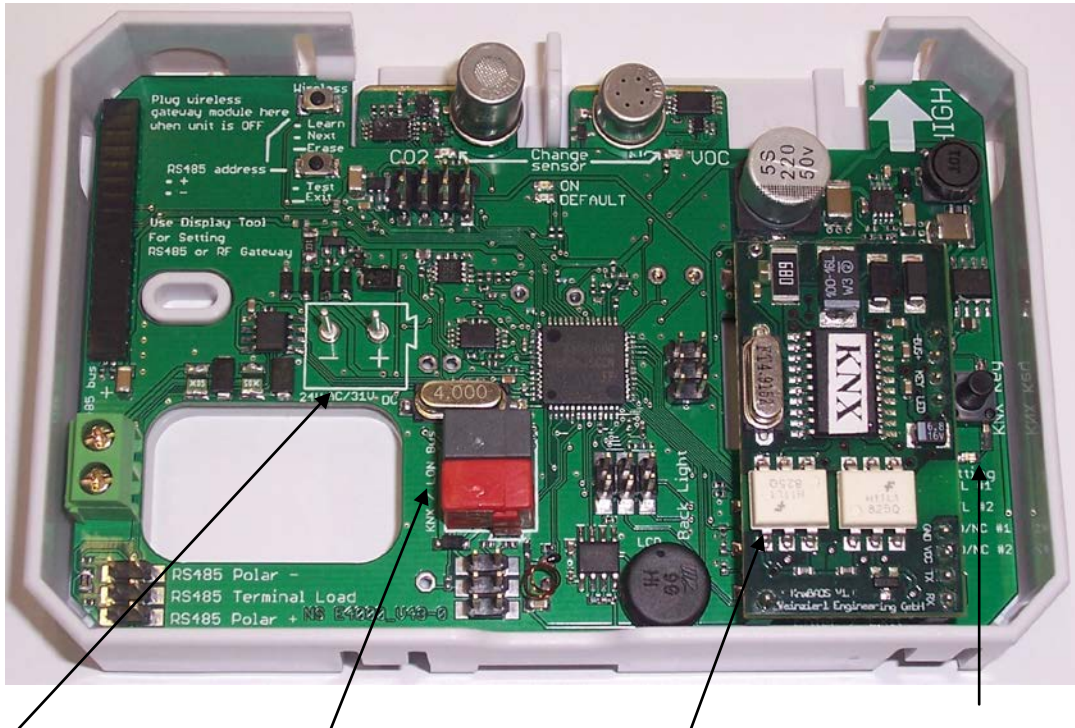
## En version Bus RS485



Bus numérique RS485 :  
Mode esclave par défaut  
Mode maître pour sondes annexe en cas de  
présence d'un module KNX ou LON

Adresse Bus RS485

## Avec module Bus KNX Paramétrage par ETS

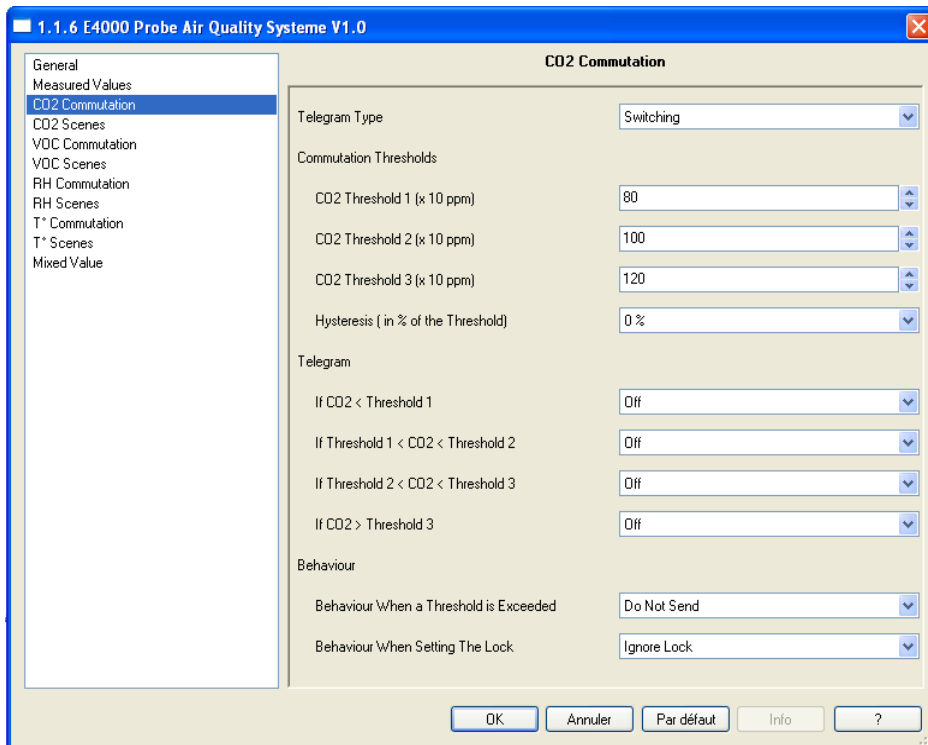


Alimentation 24V AC  
ou 18-31V DC optionnelle

Alimentation via KNX

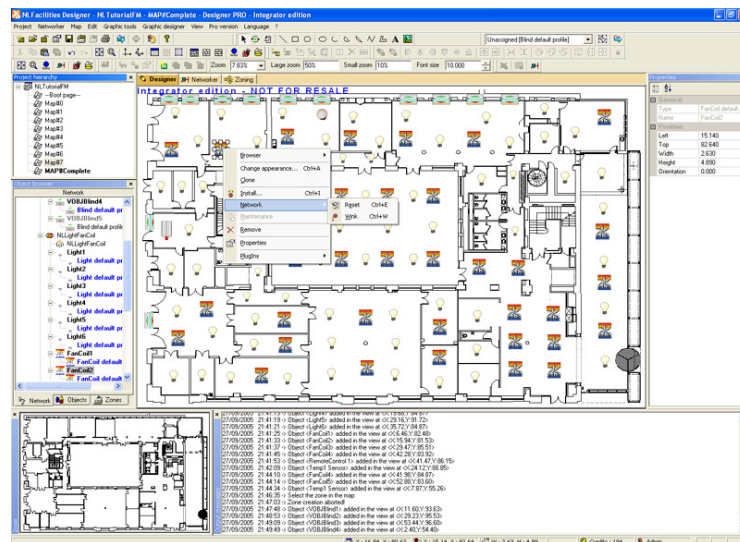
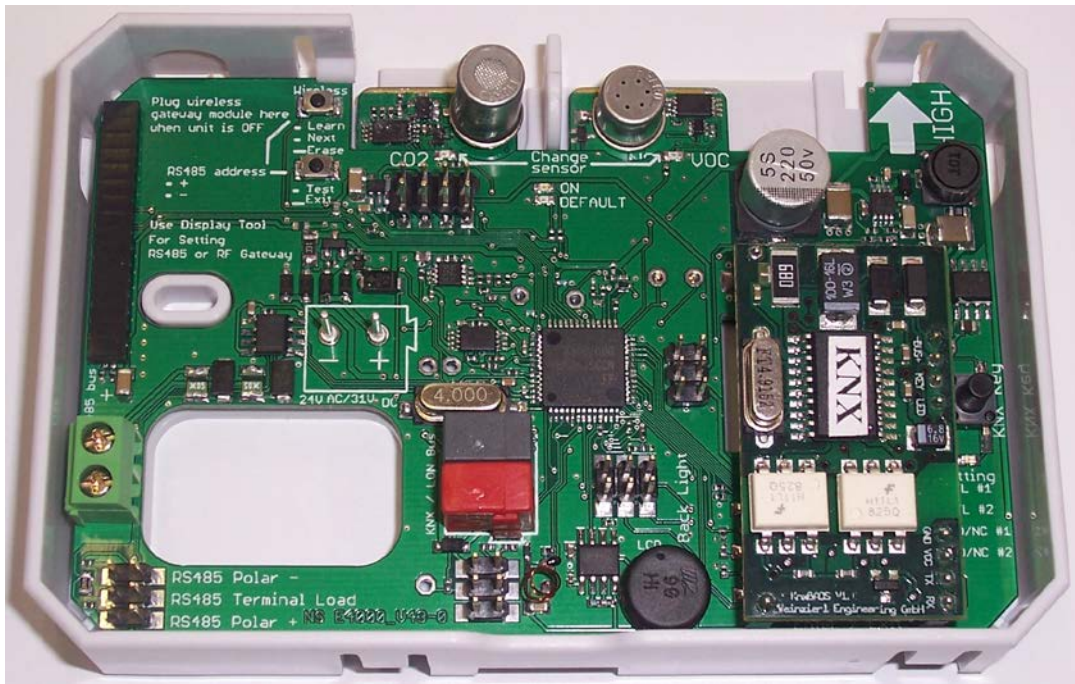
Carte KNX

Bouton et LED de paramétrage KNX



## Avec module Bus LON

Paramétrage par n'importe quel logiciel de paramétrage lonworks comme NLFacilitiesTE



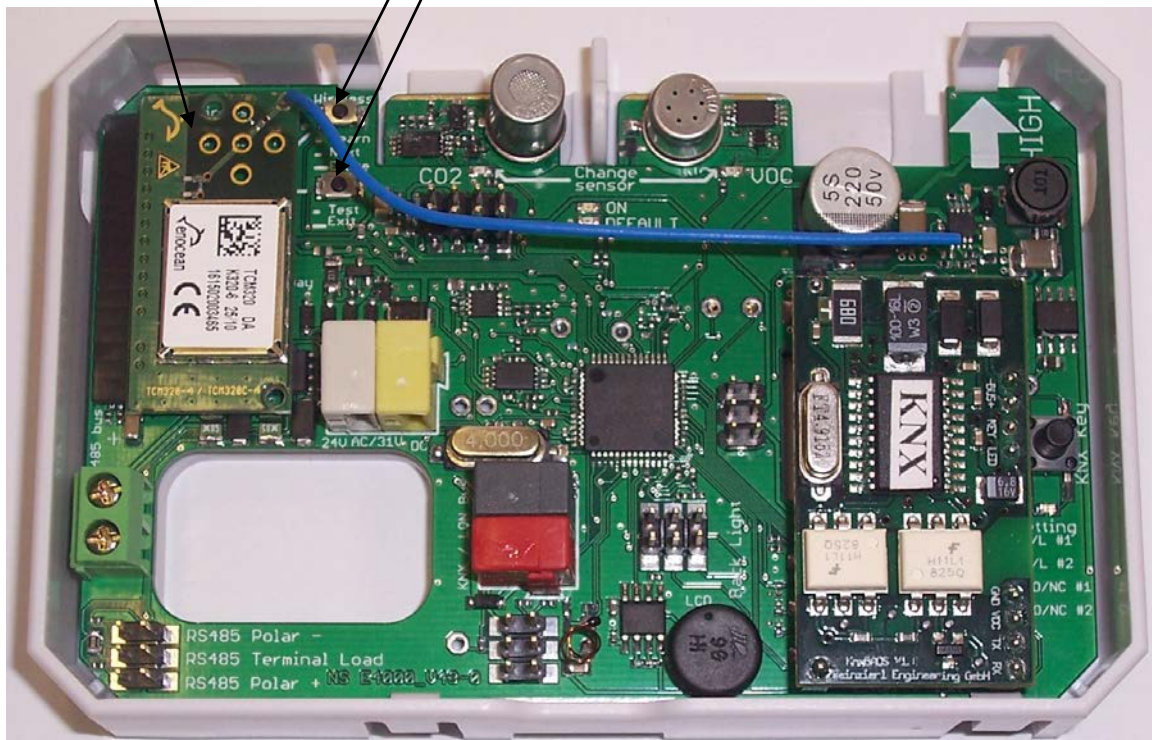
## Avec module EnOcean

Mode Gateway vers KNX, RS485 esclave ou LON :  
Appairage par boutons poussoirs (Assistance par outil LCD)

Mode capteur (avec fonction Gateway pour capteurs complémentaire en RS485 maître) :  
Appairage par boutons poussoirs (Pas d'outil LCD)

Module EnOcean

Boutons d'appairage EnOcean



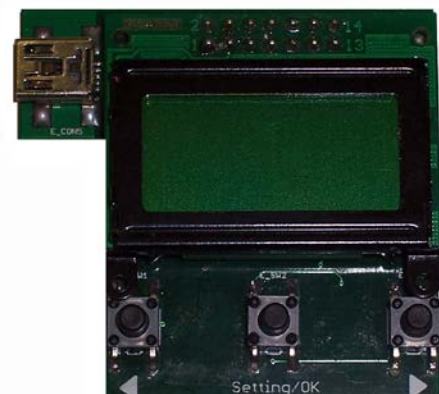
Capacité du Gateway :

- 10 capteurs EnOcean
- 5 actionneurs EnOcean

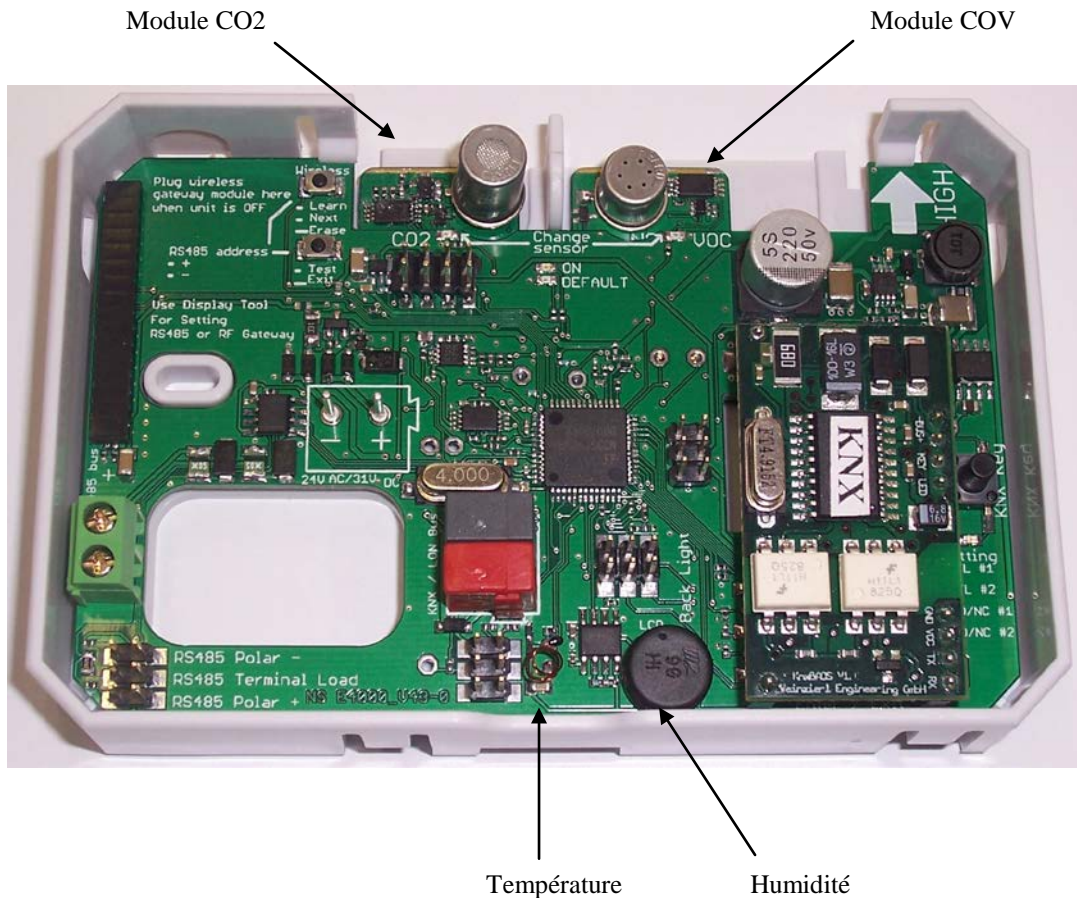
Mode capteur

- Température
- HR
- CO2
- COV
- Radon (si sonde annexe en RS485)
- Poussière (si sonde annexe en RS485)

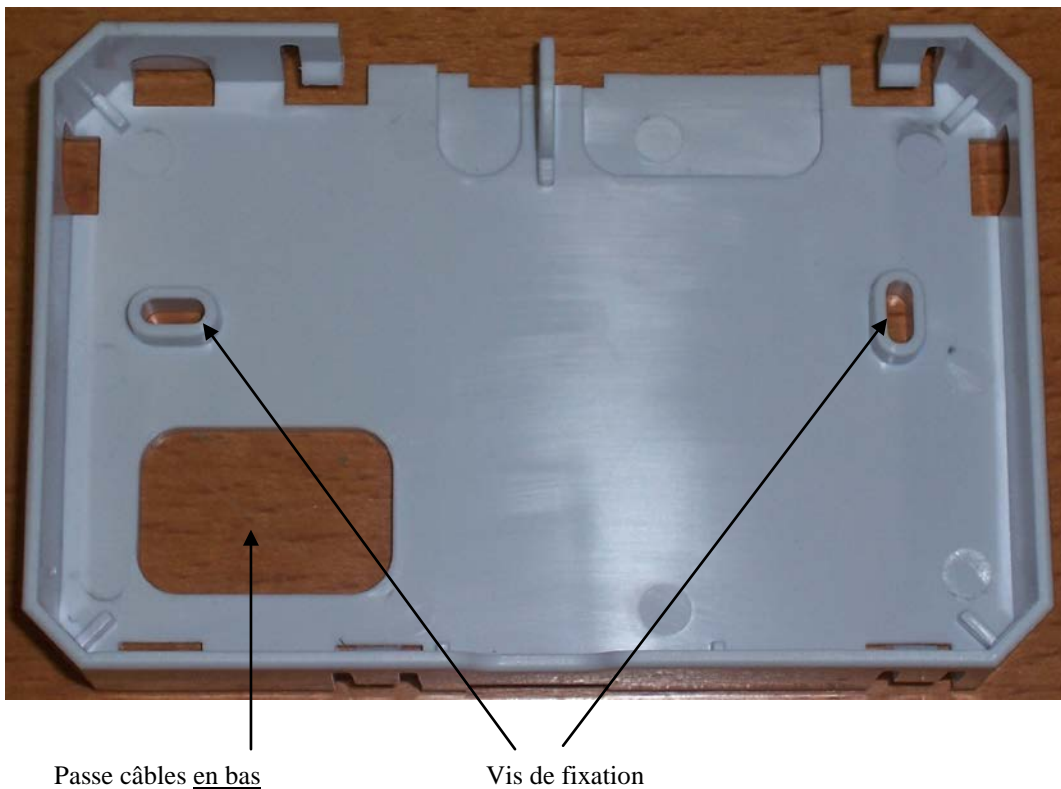
Outil LCD



## Capteurs



## Installation boîtier



## Potentiel de croissance

NanoSense est à l'initiative du projet coopératif européen VOC-IDS qui devrait aboutir d'ici 2014 à l'identification des COV à partir d'un capteur état solide unique. Cette technologie s'apparente à celle utilisée dans les nez électroniques.

L'avantage est que certains COV actuellement détectés par un capteur large spectre (COVT) ne sont pas toujours toxiques (alcool, transpiration etc..) et que le seuil de toxicité d'un COV à l'autre peut varier d'un rapport supérieur à 1000.

On estime que pour certains scénarios, l'économie d'énergie apportée par la technologie VOC-IDS pourrait diminuer la consommation énergétique par renouvellement de l'air d'un facteur 20 !

La sonde E4000 est déjà compatible des futurs capteurs VOC-IDS. la mise à jour sera extrêmement simple. L'introduction d'un module capteur VOC-IDS dans la sonde E4000 mettra automatique sont firmware à jour afin de pouvoir envoyer sur le bus toutes les données relatives aux différents COV identifié et quantifiés.



Module VOC-ID

## Passerelle pour sondes annexes



### Eléments périphériques

#### **EnOcean**

La sonde E4000 peut être équipée d'un module optionnel de liaison radiofréquence au format EnOcean (<http://www.enocean-alliance.org>) permettant d'intégrer jusqu'à 10 capteurs et 5 actionneurs comme :

- Interrupteur (ON/OFF, Haut/Bas, réglage de position) pour éclairage, volet roulant, stores...
- Sonde de présence et de luminosité (à monter au plafond) pour la gestion de l'éclairage.
- Sonde de contact d'ouverture ou de poignée pour portes ou fenêtre.
- Thermostat ambiant et réglages (jour, nuit, hors gel)
- Télécommande de réglage et de commande (éclairage, volets roulants...)
- Actionneur pour éclairage, volet roulant, stores...

Les télégrammes reçus de n'importe quel appareil au format sans fil EnOcean (EEP2.1) sont interprétés par la sonde E4000, et les données mises en forme dans des objets de communication KNX ou LON.



La technologie de l'Alliance EnOcean est basée sur une technologie sans fil et la récupération d'énergie pour des solutions de capteurs sans pile et sans entretien (mini cellules solaires). Plus de 200 entreprises sont membres de l'Alliance EnOcean. L'interopérabilité avec les différents produits de ces fabricants permet une installation rapide et une maintenance réduite des sondes périphériques (pas de piles à changer).

Pour éviter l'usage de répéteurs et limiter les contraintes d'installation liées à la propagation radio d'une pièce à l'autre, il est recommandé d'utiliser une passerelle EnOcean par sonde E4000 et donc par pièce plutôt qu'une passerelle unique pour plusieurs pièces d'autant que la gestion via l'adresses KNX de chaque sonde E4000 est simplifiée. Ainsi les sondes et actuators EnOcean sont localisés aisément grâce à leur adresse KNX.

#### **RS485 maître**

- Sonde annexe Particules fines PM10, PM2.5 et PM10
- Sonde annexe Radon (concerne 45 départements en France : responsable de 2000 à 6000 morts par ans)
- Sonde Ozone (généré principalement par les imprimantes et les photocopieurs laser)

La base de donnée KNX de la sonde E4000 gère les sondes annexes.

La gestion par bus LON permet également de gérer les sondes annexes au travers de la sonde E4000.

Le module EnOcean en mode capteur transmet les informations des sondes annexes.

## En mode capteur EnOcean



La sonde doit être alimentée en 24V et envoi cycliquement des télégrammes radio EnOcean pour commander tout type de VMC de chauffage, de climatisation et fournir les informations de qualité de l'air.

Les télégrammes suivants sont envoyés :

### VMC

- Commandes pour HVAC (Bi Directionnel) (EEP 4BS : A5-20-02)

Ou

- Commandes pour VMC à une seule vitesse (ON Off) (EEP RDS : F6-02-01)

Ou

- Commandes pour VMC à deux vitesses (EEP RDS : F6-03-01)

Ou

- Commandes pour VMC avec variateur (EEP RDS : F6-02-01)

Et

- Mesure CO2, Humidité et Température (EEP 4BS : A5-09-04)
- Mesure COV (EEP 4BS : A5-09-05)

Et si sonde annexe installé

- Mesure Radon (EEP 4BS : A5-09-06)
- Mesure Particules fines (EEP 4BS : A5-09-07)
- Mesure Ozone (EEP 4BS : A5-09-05)

### Chauffage

- Contrôle vanne (K+P) (Bi Directionnel) (EEP 4BS : A5-20-01)

Ou

- Contrôle vanne Basique (Spartan) (Bi Directionnel) (EEP 4BS : A5-20-02)

Ou

- Contrôle vanne (Spartan) (Bi Directionnel) (EEP 4BS : A5-20-03)

Ou

- Commandes vanne pas à pas (uni directionnel) (EEP RDS : F6-02-01)

Ou

- Contrôle Générique HVAC Interface (Bi Directionnel) (EEP 4BS : A5-20-10)

Ou

- Température (consigne + mesure) (EEP 4BS : A5-10-03)

### Climatisation

Idem

L'algorithme de commande de la VMC est analogue à celui des relais (VMC à une ou 2 vitesses) et à la sortie 0-10V (VMC avec variateur) du module analogique et combine les mesures de CO2 de COV et d'humidité. Le paramétrage des seuils de CO2 (Les seuils COV sont réglementaires) est donc actif en mode capteur EnOcean comme pour le module analogique.

## En mode capteur EnOcean

### Pilotage VMC



### Pilotage chauffage et climatisation



### Récapitulatif des configurations simultanées

| Modes<br>Bus principal | RS485 esclave | RS485 maître | Analogique | Gateway EnOcean | Capteur EnOcean |
|------------------------|---------------|--------------|------------|-----------------|-----------------|
| Pas de carte<br>fille  | ✓             | ▪            | ▪          | ▪               | ▪               |
|                        | ▪             | ✓            | ▪          | ▪               | ✓               |
|                        | ✓             | ▪            | ✓          | ▪               | ▪               |
|                        | ▪             | ✓            | ✓          |                 | ✓               |
| KNX                    | ▪             | ✓            | ▪          | ▪               | ▪               |
|                        |               | ✓            | ▪          | ✓               | ▪               |
| LON                    | ▪             | ✓            | ▪          | ▪               | ▪               |
|                        |               | ✓            |            | ✓               | ▪               |

Le mode RS485 maître est utilisé pour les sondes annexes Radon, Particule et Ozone

### Récapitulatif des alimentations

| Alimentation<br>Bus principal | Alimentation externe<br>24V AC or DC | Alimentation<br>via le Bus | Alimentation des sondes<br>RS485 annexes |
|-------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|--|
| Non                           | ✓                                    | ▪                          | ✓  |
| KNX                           | ✓                                    | ▪                          | ✓  |
|                               | ▪                                    | ✓                          | ▪  |
|                               | ✓                                    | ✓                          | ✓  |
| RS485                         | ✓                                    | ▪                          | ✓  |
| LON                           | ✓                                    | ▪                          | ✓  |
|                               | ▪                                    | ✓                          | ▪  |
|                               | ✓                                    | ✓                          | ✓  |

## Liste des polluants domestiques courants :

### Les Composés Organiques Volatils (COV)

C'est un ensemble de composés appartenant à différentes familles chimiques. Les COV sont largement utilisés dans la fabrication de nombreux produits, matériaux d'aménagement et de décoration : peinture, vernis, colles, nettoyeurs, bois agglomérés, moquette, tissus neufs,... Ils sont également émis par le tabagisme et par les activités d'entretien et de bricolage. Leur point commun est de s'évaporer plus ou moins rapidement à la température ambiante et de se retrouver ainsi dans l'air. Les COV sont souvent plus nombreux et plus concentrés à l'intérieur qu'à l'extérieur compte tenu de la multiplicité des sources intérieures.

Sources :

- Alpha pinène : Désodorisant, parfum d'intérieur, produit d'entretien
- Dichlorobenzène : Anti-mite, désodorisant, taupicide
- Trichloroéthane : colle
- Triméthylbenzène : Solvant pétrolier, carburants, goudrons, vernis
- Méthoxy-2-propanol : Laques, peintures, vernis, savons, cosmétiques
- Butoxyéthanol : Peintures, vernis, fongicides, herbicides, traitement du bois, calfatage siliconé
- 2-éthoxyéthanol : Peintures, laques, vernis
- Ethoxyéthyl acétate : Sources non connues
- 2-éthyl-1-hexanol : Solvants aqueux
- Benzène : Carburants, fumée de cigarette, produits de bricolage, d'ameublement, de construction et de décoration
- Butyl-acétate : Parquet, solvants
- Cyclohexane : Peintures, vernis, colles
- Décane : White-spirit, colles pour sol, cires, vernis à bois, sol, moquettes, tapis
- Ethylbenzène : Carburant, cires
- Isopropyl-acétate : Sources non connues
- Limonène : Désodorisant, parfum d'intérieur, cires, nettoyeurs pour sol
- m/p-xylène et o-xylène : Peintures, vernis, colles, insecticides
- Styrène : Matières plastiques, matériaux isolants, carburants, fumée de cigarette
- Tétrachloroéthylène : Nettoyage à sec, moquettes, tapis
- Toluène : Peintures, vernis, colles, encres, moquettes, tapis, calfatage siliconé, vapeurs d'essence
- Trichloroéthylène : Peintures, vernis, colles, dégraissant métaux
- Undécane : White-spirit, colles pour sol, cires, vernis à bois, nettoyeurs sol

Effets sur la santé

Ils sont le plus souvent mal connus mais on leur attribue, selon les composés, des irritations de la peau, des muqueuses et du système pulmonaire, des nausées, maux de tête et vomissements. Quelques composés, comme par exemple le benzène ou le chlorure de vinyle monomère, sont associés à des leucémies ou à des cancers (dans le cas d'exposition professionnelle). D'autres sont suspectés d'atteintes de la reproduction (éthers de glycol [2-éthoxyéthanol, 2-butoxyéthanol, 1-méthoxy-2-propanol] par exemple).

## Les aldéhydes

Les aldéhydes appartiennent en partie à la famille des COV. Le composé le plus connu est le formaldéhyde. Il est présent dans de très nombreux produits d'usage courant : mousses isolantes, laques, colles, vernis, encres, résines, papier, produits ménagers, pesticides. La plupart des bois agglomérés et contreplaqués en contiennent. Il est également utilisé dans les textiles ainsi que dans certains médicaments et cosmétiques. De faible poids moléculaire, cette substance a la propriété de devenir gazeuse à température ambiante.

Sources :

Sept aldéhydes ont été mesurés au cours de campagnes pilotes. Selon la littérature scientifique, les sources potentielles sont :

- Formaldéhyde : Réactivité chimique entre l'ozone et certains COV présents dans l'air, produits de construction et de décoration contenant des composés à base de formaldéhyde (liants ou colles urée-formol), sources de combustion (fumée de tabac, bougies, bâtonnets d'encens, cheminées à foyer ouvert, cuisinières à gaz, poêles à pétrole), produits d'usage courant (produits d'entretien et de traitement, produits d'hygiène corporelle et cosmétiques)
- Acétaldéhyde : Photochimie, fumée de cigarettes, photocopieurs, panneaux de bois brut, panneaux de particules
- Benzaldéhyde : Peintures à phase solvant, photocopieurs, parquet traité
- Héxaldéhyde : Panneaux de particules, émissions des livres et magazines neufs, peintures à phase solvant, produit de traitement du bois (phase aqueuse), panneaux de bois brut
- Isobutyraldéhyde/butyraldéhyde : Photocopieurs
- Isovéraldéhyde : Parquet traité, panneaux de particules
- Valéraldéhyde : Emissions des livres et magazines neufs, peintures à phase solvant, panneaux de particules

Effets sur la santé

Le formaldéhyde est un irritant des yeux, du nez et de la gorge. Depuis 2004, il est considéré par l'OMS comme cancérogène certain du nasopharynx et des fosses nasales. Certaines études épidémiologiques sur les effets de l'exposition prolongée au formaldéhyde ont également mis en avant des effets allergiques et un impact sur l'appareil respiratoire.