

Qualité de l'air : comment choisir les capteurs ?

Avec le COVID et les craintes d'infection dans des lieux publics, la qualité de l'air reçoit beaucoup d'attention. Les capteurs font l'objet de nombreux articles, notamment avec l'annonce de nouveaux produits. Et une question revient toujours : comment choisir le bon capteur ? Qui de mieux pour répondre à cette question que Jean-Christophe Mifsud, Président et CEO de Rubix SI ? Spécialiste de chimie et de neurochimie, c'est un homme passionné passionnant.

Air Cleanup, créateur d'air pur

Une entreprise ou une collectivité souhaite évaluer la qualité de l'air intérieur de ses locaux. Quels critères doit-elle prendre en considération pour choisir les capteurs de mesures ?

Jean-Christophe Mifsud, Président et CEO, Rubix SI

Nous avons grandement simplifié son choix en créant des tableaux en fonction des environnements courants (cafétéria, toilettes, écoles...) ou plus exigeants (sites de production de moteur, de peinture, de cosmétique par exemple).

En fonction de ces environnements, il y a un certain nombre de paramètres recommandés qui

L'intelligence là où se trouve l'échantillon

sont liés à l'environnement et pas seulement à l'air. Nous pouvons ainsi par exemple écouter des machines, en sentir les vibrations en fonctionnement. Nos capteurs peuvent analyser tout cela.

Air Cleanup, créateur d'air pur

Quelle est la vraie nouveauté des capteurs Rubix SI ?

Jean-Christophe Mifsud, Président et CEO, Rubix SI

Avant, l'intelligence se trouvait au laboratoire. On recevait les échantillons et on les analysait avec des instruments. Chez Rubix SI, nous avons inversé ce modèle : nous mettons l'intelligence du laboratoire là où se trouve l'échantillon.

On amène la capacité la plus objective que possible pour ana-

lyser les nuisances environnementales : odeurs, allergènes, bruits, gaz, vibrations. Les capteurs Rubix SI analysent tout cela.

Air Cleanup, créateur d'air pur

Dans la description d'un de vos produits, le Rubix Pod 2, pourquoi une liste si complète d'analyses ?

Jean-Christophe Mifsud, Président et CEO, Rubix SI

Vous savez, nous sommes des hommes et femmes très complets, le fruit de millénaires de développements génétiques. L'être humain ne sent pas aussi bien que le chien. Il ne voit pas aussi bien que l'aigle. Il ne court pas aussi vite que le guépard. Malgré cela, c'est l'espèce dominante. La grande force de l'être humain est sa capacité de combinaison. Car il ne fait pas que sentir, voir, goûter, toucher... c'est la fusion, la combinaison, l'assemblage de tous ces éléments-là qui lui permettent d'analyser son environnement.

Je vous donne un exemple. On amalgame toute une série de paramètres sensorielles pour pouvoir déterminer si notre café est bon. Quand vous regardez votre café, s'il n'est pas noir, vous vous dites que c'est peut-être du thé. Quand vous le rapprochez du nez, l'arôme vous fait penser que ça ressemble à du café. Puis quand vous buvez, vous avez l'amertume... Vous rassemblez tous ces éléments et c'est l'effet waouh de telle marque de machine à expresso ou de telle chaîne de cafés américaine... Si vous êtes un expert, vous allez dire que c'est du café du Vietnam



Jean-Christophe Mifsud
Président et CEO de Rubix SI

robusta, peut-être un peu trop torréfié...

C'est cette capacité d'analyse multi-factoriel que l'on souhaite restituer en construisant des banques de données de perceptions et de sensations. Nos capteurs sont donc des associations de capteurs qui sont reliés à des banques de données pour en faire un sens.

C'est pour cela que je reste très attentif à ce que nos instruments soient le plus holistiques possible : tous les éléments sont analysés simultanément en puisant dans les banques de données. Cela favorise l'environnement le plus sain et le plus productif possible.

Air Cleanup, créateur d'air pur

Et pour la qualité de l'air intérieur ?

Jean-Christophe Mifsud, Président et CEO, Rubix SI

En ce qui concerne la qualité de l'air intérieur spécifiquement, il y a trois grands axes autour de l'air.

Le premier axe est bien sûr au niveau du gaz. Il y a un certain nombre de gaz, plutôt toxiques, qui sont des gaz émis par l'environnement. En intérieur, un des gaz souvent mentionné est le formaldéhyde. Dans une école par exemple, on trouve toute une série de produits chimiques (détergents, objets plastiques...). Il peut y avoir aussi des solvants comme les BTX (Benzène, Toluène, Xylène), qui sont émis par les peintures. Ce sont des ennemis invisibles. On va essayer de rendre l'invisible visible. Et mesurable.

Le deuxième axe est les molécules que l'on génère soi-même, comme le CO₂. Il est émis par la respiration, la combustion qui se passe au niveau du corps de chacun entre nous. Quand le niveau de CO₂ s'élève, il a un impact cognitif, la capacité de concentration va baisser très fortement. Par exemple, dans une salle de réunion de 10m² avec deux personnes, vous pouvez perdre en moins de 5 minutes 15% de votre concentration. Si vous restez deux heures dans la

même salle de réunion, vous allez perdre jusqu'à 50% de votre concentration.

C'est ce qui se passe dans les voitures quand on ne fait pas de pauses. Vous êtes avec la per-

l'attention et la perception de la salubrité. Quand vous arrivez dans les toilettes qui sentent mauvais, même si elles viennent d'être nettoyées, vous avez une mauvaise image de cet environ-

Dans une salle de réunion de 10m² deux personnes peuvent perdre 15% de leur concentration après seulement 5 minutes dû à une augmentation du niveau du CO₂

sonne qui partage votre vie, de enfants, un chien... Et bien tout ça contribue, particulièrement en hiver, à ce que le niveau de CO₂ augmente. Quand vous dodelinez de la tête et vous commencez à vous endormir, ce n'est pas dû obligatoirement à un manque de sommeil. C'est une fatigue créée par le CO₂ que vous avez créé dans votre habitacle. C'est un impact silencieux sur les enfants qui s'endorment en classe, des collaborateurs qui manquent de concentration...

Donc on va mesurer ce qu'on appelle les événements silencieux.

Et puis, il y a des événements qui sont visibles, par exemple, l'odeur de la cafétéria, l'odeur des toilettes, les odeurs de plastique, qui vont aussi impacter

nement. Vous avez aussi une mauvaise image de tout ce qui l'entoure. Si vous rentrez dans une galerie marchande, vous avez beau avoir de grandes marques de luxe, si vous arrivez dans les toilettes qui sont à côté où cela sent mauvais, vous avez une mauvaise image de la totalité de l'environnement. Il est donc très important de suivre ces paramètres qui sont sensibles.

Le troisième axe que l'on recommande souvent de surveiller sur la qualité de l'air, ce sont bien sûr les particules. Elles vont avoir un impact invisible sur les capacités respiratoires.

C'est là un point très important pour la petite enfance. On est passé de 2% des enfants dans les années 60 qui avaient des problèmes respiratoires à plus de 18% aujourd'hui. C'est clairement un problème, tout ce qui est bronchite chronique, asthme, difficultés respiratoires. Ces maladies sont souvent dues aux particules dont le niveau est donc mesuré. C'est très important, particulièrement les particules fines.

On va aller au-delà. On va se dire, « Les particules, les odeurs, ça a un impact, mais comment je vais pouvoir mieux gérer mon environnement ? » Et c'est justement là qu'on intervient en combinant les capteurs.

Par exemple, si vous mesurez les particules et les odeurs de détergent, c'est qu'il y a les personnes du ménage qui sont en train de passer, parce qu'il y a de l'eau qu'ils vaporisent dans l'air.

Le
Rubix
Pod



Vous allez pouvoir voir les particules, et vous allez pouvoir dire qu'il y a une odeur de détergent donc ils sont bien en train de nettoyer à la bonne heure et au bon endroit. Cela permet de tracer la salubrité en termes de processus

Jean-Christophe Mifsud, Président et CEO, Rubix SI

Oui, c'est immédiat. On fait des analyses tous les dix secondes et nous pouvons envoyer des alarmes par email ou par sms. Donc, dès que l'on sent de

Du coup, vous savez où ça se passe, quand ça se passe, et vous remettez l'homme et la femme au milieu de la mesure. Vous faites en sorte que chacun participe vraiment à l'adaptation des bancs de données.

Je suis persuadé que quelqu'un qui travaille dans l'industrie du parfum n'a pas les mêmes perceptions sensorielles qu'une personne qui dans les eaux usées ou dans une boulangerie. Les personnes sont adaptés aux impacts sensoriels spécifiques de leur environnement.

On ne peut pas imposer à tout le monde une seule référence de ce qu'est un environnement sain. Ce terme ne s'oppose pas à toxique, il pose simplement l'implication de pouvoir travailler dans un environnement professionnel de façon idéale. Notre système apprend donc non seulement à voir des événements mais aussi à les créer. En lui disant « non, ne t'inquiète pas, ce n'est pas important » pour un événement et « ça oui, effectivement » pour un autre, on enrichit la banque de données. Mais, surtout, on donne la parole à toutes les personnes qui sont dans cet environnement : les clients qui sont chez une grande enseigne ou dans les centres commerciaux, les citoyens dans la ville...

On a installé une telle possibilité à Paris près de l'incinérateur de Saint Ouen. Tous les gens qui habitent dans les alentours, sur le mobilier urbain et l'éclairage public peuvent accéder à un QR code pour informer d'un événement et exprimer leur ressenti en disant « J'ai ressenti cela » ou « je suis mal à l'aise avec ceci » ou encore « il y a trop de bruit. », etc...

Air Cleanup, créateur d'air pur

C'est puissant !

Jean-Christophe Mifsud, Président et CEO, Rubix SI

Oui, c'est très important. Pour délivrer à l'être humain un service ou une aide, il faut parler son langage. Ça c'est la première chose. Le langage que nous

Dans les années 60, 2% des enfants seulement avaient des problèmes respiratoires... Aujourd'hui, c'est plus de 18% !

de nettoyage.

Vous allez pouvoir ressentir les cigarettes, indirectement par les particules de fumée, tabac ou vapotage. Dans les écoles, malheureusement, les étudiants vapotent de plus en plus. Le vapotage va pouvoir être senti par l'intermédiaire de la fumée qu'il génère. Particulièrement aux Etats-Unis, les étudiants vapotent du cannabidiol, donc du cannabis. On va essayer de détecter les odeurs de cannabis.

Toutes ces fonctions concurrencent donc à pouvoir mieux gérer le bien-être et la sécurité des usages des locaux analysés. Ce seront les enfants des écoles, les usages des services publiques, les gens qui travaillent dans les bureaux.

Air Cleanup, créateur d'air pur

Dans ce que vous avez décrit, par exemple de traquer le cannabis dans le vapotage, sous quels délais ces informations sont-elles disponibles ?

Jean-Christophe Mifsud, Président et CEO, Rubix SI

Cela peut tout à faire en temps réel, oui, bien sûr. Nous avons la capacité de prendre une photo dès que l'élève sort des toilettes. C'est très méchant mais qu'est-ce que vous voulez. Ce n'est pas très sain de vapoter du cannabis dans les toilettes.

Air Cleanup, créateur d'air pur

C'était pour savoir si on pouvait réagir dans un délai qui a un sens...

la fumée dans les toilettes ou qu'on entend une altercation, des enfants qui se battent ou commencent à se houspiller, on peut agir.

Air Cleanup, créateur d'air pur

Dans une école où il y a des problèmes de harcèlement, cet outil peut être une aide pour l'équipe enseignant.

Jean-Christophe Mifsud, Président et CEO, Rubix SI

Absolument. Vous savez tout de suite dès qu'il y a un problème.

Le problème peut aussi remonter de façon anonyme. Vous

Détecter la mauvaise qualité de l'air et aussi les mauvais comportements

savez parfois qu'il y a des smileys dans les toilettes mais personne ne les touche pour les questions de salubrité. Aujourd'hui on a mis en place des systèmes avec des QR codes. Le QR code vous mène vers un tout petit questionnaire qui permet à tout un chacun de remonter de façon anonyme un événement : j'ai froid, il y trop de bruit, il n'y a pas assez de lumière, j'ai senti telle odeur, il y a tel problème. Et ça, c'est enregistré avec des alarmes immédiatement dans le logiciel.



L'Étoile Verte à Saint Ouen, l'usine d'incinération du SYCTOM, dessert seize communes en Île-de-France.

comprenons tous, c'est le langage sensoriel. Il faut parler comme un être humain et il faut apprendre de lui aussi parce que si on lit des machines en disant que c'est comme cela et pas autrement, cela ne fonctionne pas.

Culturellement, un japonais va être très rétif aux odeurs alors qu'en France, on y est un peu plus résistant : chacun ses spécificités. Par exemple, un roquefort au Japon, c'est une bombe.

Vous avez des paramètres culturels et vous avez des paramètres professionnels. Les odeurs d'eaux usées, les gens qui travaillent quotidiennement avec sont habitués. Pour eux ce n'est pas un problème sauf quand cela augmente ou change car ce sont alors des indicateurs très importants du processus. Pour quelqu'un qui travaille dans les parfums, vous le mettez dans un tel environnement, il se sauve. Chaque industrie a ses paramètres...

Voilà pourquoi il faut adapter nos systèmes et pourquoi ils sont auto-apprenants. Nos systèmes sont sévères s'il s'agit de toxicité et s'adaptent pour le sensoriel et le reste.

Air Cleanup, créateur d'air pur

Vos clients sont souvent des centres commerciaux, des écoles. Quels autres entités font-elles appel à vous ?

Jean-Christophe Mifsud, Président et CEO, Rubix SI

Nous travaillons par exemple avec des gestionnaires d'espaces pour des installations qui vont s'offrir un suivi de la salubrité— aéroports, hôtels, restaurants. Nous avons de nombreux clients dans les hôpitaux et les EPHADs. Nous intervenons aussi sur des sites de production où là il y a un niveau de stress élevé quand on coupe du métal, quand on fait de l'abrasion, quand on applique ou fabrique de la peinture. Le niveau de stress de polluants est très élevé. Là, on va fournir un mapping, une cartographie, qui permet aux personnes présentes de mieux s'organiser pour garantir l'environnement le plus confortable et le plus productif possible.

Air Cleanup, créateur d'air pur

Quel éclectisme ! Qu'est-ce qui change dans ces milieux très disparates ? Le boîtier-est-il le

même ? Comment le traitement des informations change-t-il ?

Jean-Christophe Mifsud, Président et CEO, Rubix SI

Si vous voulez, ce qu'on livre c'est comme un bébé, un nouveau-né qui a un nez et un cerveau mais il n'a pas de parents. Il n'y a pas d'apprentissage. Bien

Le roquefort au Japon... c'est une bombe

sûr, nous avons des banques de données. On a environ 200 insalubrités répertoriés dans le cloud, des odeurs de vomi, d'urine, de cigarettes, des odeurs corporelles... Ce sont les nuisances les plus fréquentes mais ce n'est pas une base exhaustive. On n'a pas l'odeur de madeleine brûlée, par exemple... pas encore.

Le client peut aussi uploader ses propres perceptions et ses propres odeurs et nuisances sonores. Donc il peut faire entrer ça en identifiant, en « taggant » que c'est un problème.

Par exemple, chez une grande marque de soda, il y a le bruit des canettes sur le tapis roulant. C'est un clic, clic, clic, clic des canettes qui s'entrechoquent. À un moment, il y a un gros pshooooouuu parce qu'une canette s'écrase et reste coincée dans un coin. Ce pshooooouuu va pouvoir être enregistré en disant qu'on va bloquer la production si ce ce bruit-là est capté. Ainsi différents événements sensoriels peuvent-ils être marqués; comme autant d'indicateurs permettant ainsi d'améliorer la production.

Cela aide également aux transferts de savoir-faire. Comme vous le savez, aujourd'hui les

fondeur par rapport à son environnement ou des évolutions de ce dernier.

Air Cleanup, créateur d'air pur

D'habitude, on regarde les plantes, on regarde leur aspect et c'est trop tard.

Jean-Christophe Mifsud, Président et CEO, Rubix SI

C'est exactement ça. Alors qu'on peut assurer un suivi de leurs actions... Vous savez, les plantes sont des organismes vivants comme nous et elles émettent et elles absorbent des substances. En suivant ces phénomènes de génération métabolique et d'absorption de molécule environnemental, on va pouvoir

Pour une mairie, qui veut mesurer la qualité de l'air intérieur dans une crèche, par exemple, sur quels critères vont-ils choisir chez vous et non pas votre concurrent ?

Jean-Christophe Mifsud, Président et CEO, Rubix SI

Alors, très clairement aujourd'hui, dans le cadre actuel de ce que les écoles recherchent, il est difficile de se démarquer de la concurrence, car ils cherchent souvent des analyses de base : le CO₂, le formaldéhyde, les BTX, etc...

Ce que nous voulons leur démontrer, c'est notre capacité d'identifier d'où vient le problème. Faire ce type de mesure tout seul n'est qu'anxiogène. Quand on va voir le niveau de CO₂ qui monte, ou le niveau de formaldéhyde, si on ne sait pas que c'est le détergent que vient de passer l'équipe de ménage, si on ne sait pas que ce sont les jouets qui viennent d'être livrés pour les enfants, que c'est la photocopieuse qui marche mal... à quoi cela sert-il ? Seulement à créer une angoisse

Veiller sur la salubrité dans les aéroports et les hôpitaux... et améliorer les processus d'une chaîne de fabrication

gens changent souvent de travail. On rencontre de moins en moins de gens avec vingt ans ou trente ans de maison. Dans ce contexte, comment faire passer du savoir-faire. Ce que l'on appelle le gut feeling (le sentiment instinctif ou viscéral) passe de moins en moins et des entreprises perdent des savoirs. Là, on peut aider des gens à transférer leur savoir-faire sensoriel.

suivre la santé des plantes et de leur substrat.

Suivre la santé des plantes,

La vraie plus-value n'est pas seulement de mesurer mais de déclencher la remédiation efficace au bon moment et du bon type.

Air Cleanup, créateur d'air pur

Donc, votre système peut aider dans les processus de fabrication et non seulement dans le bien-être.

Jean-Christophe Mifsud, Président et CEO, Rubix SI

Absolument. C'est là où on va intervenir aussi avec Air Cleanup. On va pouvoir dire, ces murs végétalisés sont actifs sur tel type de molécule ou tel type d'environnement. Ou ce mur est moins productif et a besoin d'un renforcement de la colonie des bactéries et des champignons. Il va y avoir une sorte de process control qui aidera à mieux adapter le mur en surface et en pro-

on le fait déjà dans les serres. Par exemple, on suit la culture du cannabis médical au Canada. On va savoir à quel moment la floraison est là, s'il y a un problème de maladie sur les plantes, à quel moment il faut faire évoluer les gaz parce que vous savez, les serres, ce sont des vraies usines, on va lâcher du gaz ou on va ralentir des gaz pour ralentir la floraison juste quand il faut. Les producteurs ont les moyens de piloter tout ça avec nos systèmes pour optimiser la production sans impacter le voisinage avec des odeurs de cannabis épouvantables.

chez les gens.

C'est ce qui s'est passé dans les premiers proof of concept, il y a deux ans. Qu'est-ce qu'elles ont fait, les maîtresses ? Comme c'était rouge et qu'elles ne savaient pas pourquoi, ni s'il fallait ouvrir la fenêtre ou faire quoi que ce soit, elles ont dit « On en a marre » et elles ont débranché les capteurs.

L'idée chez Rubix SI, c'est d'identifier la source.

Une mesure toute seule ne parle pas. Si je vous dis CO₂ à 1500 ppm cela vous dit-il quelque chose ? Quand on n'est pas chimiste et que l'on voit des ppm 2,5 à 0,3 microgrammes par

Air Cleanup, créateur d'air pur

litre... cela n'évoque rien. L'important n'est pas tellement d'afficher les données mais de pouvoir identifier la source du problème (que cela vient par exemple de la photocopieuse) et surtout, savoir réagir, c'est à dire, augmenter la ventilation de l'espace où elle se trouve. Il est bon de savoir que vous pouvez ouvrir la fenêtre et ce que cela génère. Souvent les maitresses d'école ouvraient les fenêtres et le taux de pollution montait encore plus parce que la pollution extérieure entraînait dans la pièce. Donc, elles étaient complètement désespérées.

L'idée n'est pas seulement de mesurer mais de déclencher la remédiation efficace au bon moment et du bon type.

Et c'est là que nous venons nous positionner. Mesurer le CO₂, mesurer le formaldéhyde, beaucoup de gens savent le faire. L'interpréter pour dire que ça vient de cette source-là, il faut la capacité de faire du data fusion (finger printing en anglais). C'est du pattern recognition. On mesure les gaz individuellement et en combinant les données on va avoir une signature. Il est ainsi possible de dire que c'est un rat mort qui se trouve dans le cagibi ou que le détergent n'est pas passé dans les toilettes, etc...

Il s'agit donc de donner de l'intelligence à ces données plutôt que les subir.



Portes d'embarquement dans le terminal 2E à l'aéroport Charles de Gaulle où on utilise de la technologie Rubix pour veiller sur la propreté des lieux.

Air Cleanup, créateur d'air pur

J'ai vu sur votre site web que vous avez gagné le Safe Travel Challenge du groupe ADP (Aéroports de Paris). De quoi s'agit-il ?

Jean-Christophe Mifsud, Président et CEO, Rubix SI

Pour ADP, nous avons installé un réseau de 20 systèmes au terminal 2E. Ils suivent en temps réel tous les éléments de salubrité dans les toilettes et dans le contrôle des passeports. Le challenge récompense donc notre capacité à rendre le voyage idéal sain et agréable.

Nous avons aussi été sélectionnés par le gouvernement japonais qui a validé nos produits. Et notamment la désinfection de

la Diamond Princess a été entièrement suivi par nos produits.

Choisir son capteur dépend donc autant de l'environnement que des substances à mesurer. Le choix peut porter pour un simple capteur. La démarche sera d'autant plus pertinente avec le POD de Rubix SI qui associe plusieurs capteurs, chacun analysant un paramètre distinct. Une telle analyse multifactorielle permettra d'avoir une vision globale de l'environnement. Combinée avec un système intelligent de banques de données, la solution de mesure garantit une meilleure identification des problèmes pour les résoudre dans les meilleurs délais.

Crédits photos :

Jean Christophe Mifsud -Rubix SI

Le Rubix Pod - Rubix SI

L'incinérateur de Saint Ouen - John-Grégoire — Travail personnel.

CC BY-SA 4.0

Terminale 2E Roissy - Envanto