

# NanoSense

## La qualité de l'air, source de santé, de productivité mais aussi d'efficacité énergétique



### LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR : L'ESSENTIEL EN CHIFFRES

NanoSense s'est donné pour mission de permettre à chacun de respirer un air sain accompagné d'un impact énergétique positif ! C'est la volonté de ramener l'Humain au centre du Bâtiment qui anime et motive au quotidien les équipes de NanoSense. Cette entreprise est impliquée dans la qualité de l'AIR depuis 2002 et propose ici son expertise dans la mesure et l'amélioration de la qualité de l'air.

NanoSense s'associe à 01 FORMATION SANTE pour vous présenter un Dossier complet sur la Qualité de l'AIR en deux articles sur deux numéros consécutifs :

Qualité de l'AIR, l'essentiel : Mesures, surveillance et COVID (présenté ici)

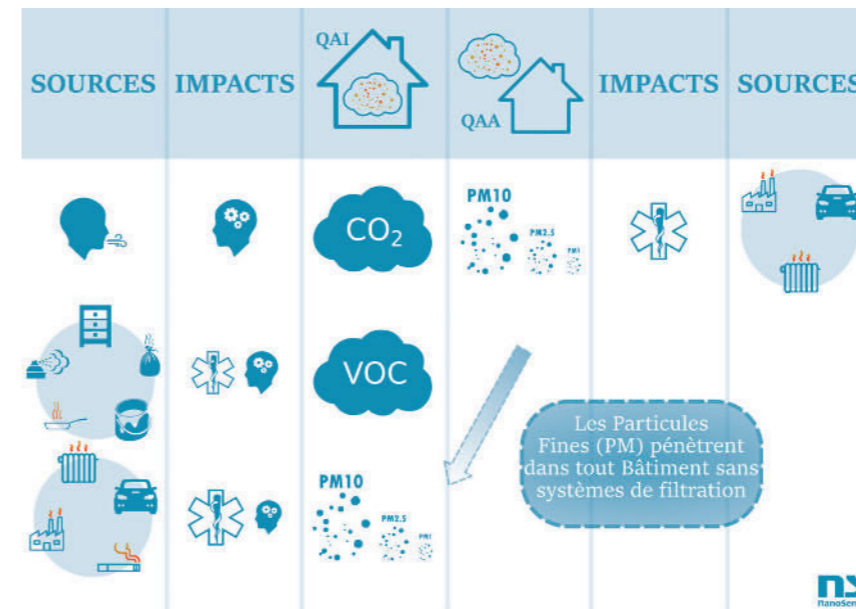
Qualité de l'AIR : De problèmes à Solutions ! Améliorons l'AIR dans nos écoles !

Dans ce dossier NanoSense vous donne sa vision de la qualité de l'air, comment l'utiliser comme levier afin de vivre mieux, respirer mieux et réduire les dépenses énergétiques inutiles.

Depuis la récente Pandémie de COVID-19 il n'est plus à prouver qu'il existe en suspension dans l'AIR des éléments nocifs à notre santé et qu'il est complexe de les identifier ainsi que de s'en prémunir. De toute évidence, le SARS-COV2 (virus provoquant la COVID-19) n'est pas le seul élément nocif dans l'AIR, nous sommes continuellement exposés à une quantité et une variété de polluants impressionnantes. Certains d'entre eux peuvent permettre de mieux anticiper le comportement des virus et bactéries.

Il est temps d'ouvrir les yeux dans nos espaces de « vie » et d'y surveiller l'invisible. Vous découvrirez qu'en plus de la vision apportée par la mesure de ces éléments nocifs, il existe beaucoup de solutions pour reprendre le contrôle sur l'air que vous respirez tout en faisant des économies d'énergie !

Quels sont les personnes les plus sensibles à une mauvaise qualité de l'AIR ? Comment les protéger en priorité ? Quelles solutions pour améliorer l'AIR que l'on respire ? Quel lien entre Qualité de l'AIR et virus ? Quel AIR respire-t-on dans les écoles ? Comment vérifier le bon fonctionnement des systèmes de ventilation ? Comment faire sans système de ventilation ? Quelles sont les perspectives d'avenir ? Vous y trouverez toutes les réponses à ces questions dans ce dossier !



### QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR : L'ESSENTIEL ET LES CHIFFRES

Les principaux indicateurs à surveiller en AIR Intérieur sont : Le CO2 (Dioxyde de carbone), les COV (Composés Organiques Volatils) et les Particules Fines (PM). N'oublions pas que la surface déployée de nos poumons est considérable (l'équivalent d'un terrain de tennis) et qu'elle est extrêmement poreuse pour absorber l'oxygène contenus dans l'AIR.

Le CO2 dans les bâtiments est généré principalement par la respiration humaine et va globalement affecter nos fonctions cognitives (Maux de tête, mémorisation, réflexion, ...) et donc notre productivité. Il est à surveiller en priorité dans les espaces à forte densité humaine dans des espaces clos (Salles de réunion, Salles de classe, ...) mais aussi dans tous les espaces de vie ou de travail car c'est un très bon indicateur de « confinement » qui répond globalement à la question ; « le renouvellement d'air est-il suffisant pour le nombre de personnes qui respirent (et émettent du CO2) dans la pièce ».

Les COV (Composés Organiques Volatils) sont émis par les solvants contenus dans le mobilier, les peintures, les aérosols, les produits ménagers, par la cuisine et les déchets. Toutes les odeurs sont des COV identifiables par notre

cerveau mais les COV n'ont pas tous une odeur. Certains d'entre eux peuvent être extrêmement dangereux et cancérogènes, même à des taux très faibles. Les COV sont extrêmement solubles et se retrouvent très facilement dans le sang via la respiration. Ils impactent donc la Santé mais aussi la productivité, ce qui est moins connu. En effet, l'élément le plus consommateur d'énergie du corps Humain est le cerveau, il va consommer avidement plus de 20% de l'oxygène (mais aussi des polluants) contenu dans le sang bien qu'il ne représente que 2% du poids du corps ! Il est maintenant plus simple de s'imaginer comment ces polluants peuvent affecter nos fonctions cognitives (réflexion, mémorisation, concentration, maux de tête...)

Les Particules fines (PM) sont des particules suffisamment fines pour rester en suspension dans l'AIR et sont généralement les résidus de combustions (Chauffage, Industrie, Trafic routier et aérien, Tabac, chantiers, Agriculture, cuisine...). Ces Particules fines sont classées selon leurs tailles (PM10 > PM2.5 > PM1) car plus elles sont petites plus elles vont pénétrer et s'accumuler profondément dans l'organisme, y compris le cerveau. Les plus grosses vont s'arrêter dans le système respiratoire (PM10) tandis que les plus fines (PM2.5 & PM1) rentrent dans les alvéoles pulmonaires, pénètrent dans le sang et ainsi accèdent à la totalité du corps.

Afin d'appuyer la portée réelle de ces problématiques voici quelques chiffres édifiants de l'année 2019 sur la Qualité de l'AIR en FRANCE

CHIFFRES DE L'IMPACT DE LA QUALITÉ DE L'AIR EN FRANCE EN 2019

**2ÈME**  
CAUSE DE MORTALITÉ

**67 000**  
MORTS PRÉMATURÉS PAR AN

**11%**  
DE LA MORTALITÉ TOTALE

**20 FOIS**  
PLUS DE MORTS QUE SUR LES ROUTES

**29 MDS €**  
COÛT SOCIAL DE LA POLLUTION INTÉRIEURE

**8 FOIS**  
L'AIR INTÉRIEUR JUSQU'À 8X PLUS POLLUÉ QU'À L'EXTÉRIEUR

**2 ANS**  
D'ESPÉRANCE DE VIE PERDUS À 30 ANS

**5 FOIS**  
PLUS DE MALADIES RESPIRATOIRES INFANTILES QU'IL Y A 20 ANS

**5%**  
PART DE LA POPULATION ASTHMATIQUE (EN CROISSANCE)

**15 000 L**  
VOLUME D'AIR RESPIRÉ PAR JOUR SOIT 1 CAMION CITERNE

**183**  
ÉQUIVALENT EN CIGARETTES «FUMÉES» PAR LES PARISIENS PAR AN

Les PM10 mesurent 10µm (microns) et sont 10 fois plus petites qu'un cheveu humain soit l'élément le plus petit discernable par l'œil humain. On comprend donc facilement comment elles peuvent affecter notre Santé ! L'impact négatif sur le fonctionnement cognitif ou la productivité provoqué par les particules fines a un fonctionnement analogue à celui du CO2 ou des COV.

Les particules fines sont l'élément le plus inquiétant à surveiller de la pollution extérieure car elles pénètrent dans tous les bâtiments qui ne seraient pas équipés de ventilation filtrée. En plus de sources intérieures de Particules fines ou autres polluants, nous sommes donc exposés à un double phénomène d'infiltration et d'accumulation de la pollution Extérieure à l'Intérieur.

Ce qui place également la Qualité de l'air au premier plan dans la course vers un monde plus responsable, c'est son lien étroit avec l'efficacité énergétique des Bâtiments !

Le secteur du bâtiment représente 43 % de l'énergie consommée en France soit 1,1 tonne équivalent pétrole par an et par habitant, loin devant le secteur des transports (31,3%) ce qui en fait l'un des domaines prioritaires dans la lutte contre le réchauffement climatique et la transition énergétique.

Un bâtiment bien isolé perd principalement des calories par le rejet d'air chaud l'hiver ou d'air frais l'été lié à la ventilation. La consommation de chauffage et de climatisation devient alors principalement liée au débit d'air renouvelé. En termes purement énergétiques, les déperditions liées à la ventilation représentent jusqu'à 40 % des besoins de chauffage des bâtiments (source ADEME).

Il est donc nécessaire de contrôler à bon escient le renouvellement de l'air pour minimiser la consommation énergétique.

Ce potentiel doit être exploité pour tous les nouveaux bâtiments basse-consommation et il sera quasiment impossible d'atteindre des objectifs de bâtiments à énergie positive sans optimiser ce pôle de consommation.



**Mais Attention : plus un bâtiment est étanche à l'air, plus on va exposer ses occupants aux sources de polluants intérieurs (matériaux, activité humaine, ..), mais pas seulement ! La pollution extérieure peut toujours pénétrer dans un bâtiment qui ne possède pas de systèmes de filtration efficace et entretenu, de plus, il existe un phénomène d'accumulation dans un espace « quasiment étanche » qui ne fait qu'accroître l'exposition aux polluants nocifs sans renouvellement d'air adéquat.**

L'usage des nouveaux procédés d'étanchéité nous mène vers une nouvelle stratégie de ventilation : transformer les « fuites » d'air des enveloppes non étanches (flux non contrôlés et non filtrés) en flux contrôlés.

La surveillance et le contrôle de la Qualité de l'AIR sont parmi les meilleurs vecteurs de cette transition.

## UNE SURVEILLANCE GLOBALE

Alors comment surveiller au mieux la Qualité de l'AIR à laquelle on est exposé ? Il sera mis en lumière ici quelques bonnes pratiques et quelques solutions.

Il est primordial de surveiller la Qualité de l'AIR mais elle est invisible et imperceptible... Le seul moyen d'appréciation efficace qui nous a

été apporté par la technologie est la mesure, qu'elle soit ponctuelle (Audits, diagnostics, ..), continue ou mobile.

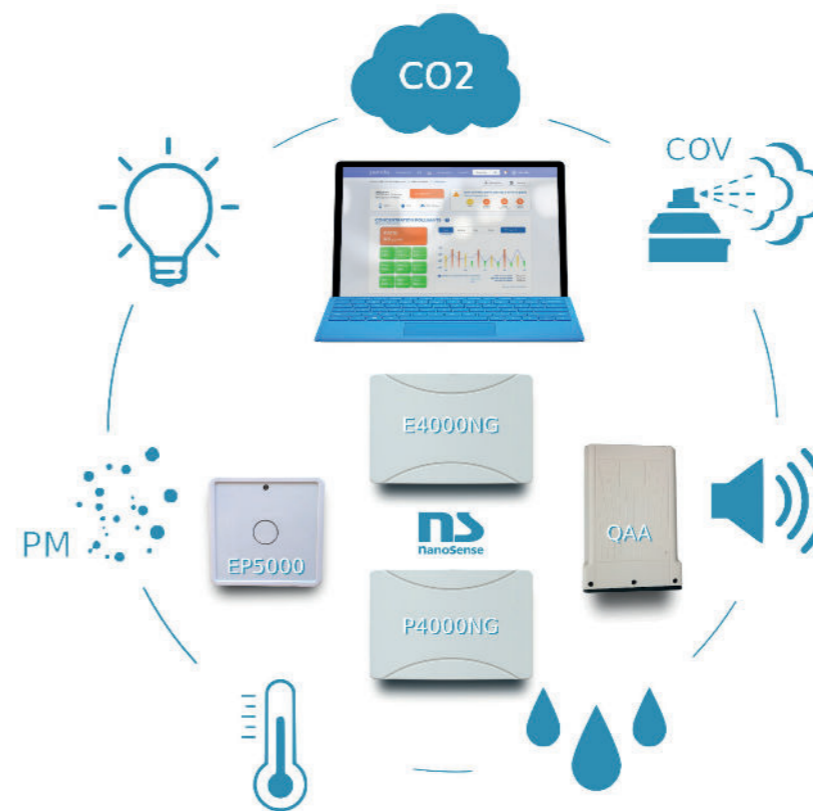
Bien évidemment la mesure en continu permet de mieux se rendre compte des évolutions rapides de la Qualité de l'AIR et d'identifier les événements ou les actions liées à sa dégradation ou son amélioration. Il faut ensuite valoriser et mettre à disposition cette information. C'est là qu'entrent en jeu les organismes de surveillance de la qualité de l'AIR et les plateformes de supervisions liés à des sondes.

Tableau de Bord de la plateforme de supervision PandO2 compatible des sondes NanoSense.

Cette information a besoin d'être claire et compréhensible par tous sans connaissances spécifiques sur les types de polluants, les concentrations, les valeurs seuil et temps d'expositions conseillés (plus on est exposé longtemps à un polluant, plus son impact est important). L'une des solutions permettant de rendre cette information intelligible, est d'utiliser des Indices ou indicateurs génériques (Bon, moyen, mauvais, etc..) comme l'indice Européen de la Qualité de l'air qui permettent d'obtenir une vision simpliste de la qualité de l'air. Cependant ne serait-il pas plus intuitif de visualiser directement les différents impacts que peuvent avoir sur notre organisme ces différents polluants ?

**Nous passons 90% de notre temps à l'intérieur (qui est 5 à 8 fois plus pollué que l'Extérieur), que ce soit à la maison dans les transports ou au travail.**

Il est donc primordial et prioritaire de surveiller la Qualité de l'AIR Intérieur (QAI). Les plus importants polluants à surveiller en AIR Intérieur sont le CO2, les Composés Organiques Volatils (COV) et les particules fines (PM10, PM2.5, PM1) afin d'obtenir une image globale de la Qualité de l'AIR Intérieur.



Surveillance globale : sondes NanoSense AIR Intérieur et AIR Extérieur avec leur supervision

Depuis 2008 NanoSense intègre les polluants les plus pertinents dans ses sondes. C'est donc le premier fabricant de sondes multi-capteurs de Qualité de l'AIR au monde. Cette année, pour la sortie de sa nouvelle Gamme de sondes multi capteurs EP5000, NanoSense va encore plus loin en intégrant la mesure des principaux paramètres d'ambiance (Intensité lumineuse, couleur de la lumière, Bruit, ..) EN PLUS des principaux polluants de l'AIR fournissant ainsi une SURVEILLANCE GLOBALE des paramètres de l'environnement Intérieur !

En effet, ces paramètres d'ambiance contribuent à un impact quantifiable sur le corps humain, sur sa productivité et sa santé.

Il est important de surveiller également la qualité de l'air extérieur car nous y sommes exposés lors de nos déplacements mais aussi parce qu'elle pénètre dans tous les environnements non filtrés ou purifiés.

La comparaison entre Qualité de l'AIR Extérieur et Intérieure est un très bon indicateur de l'efficacité

d'un système de ventilation ou d'un purificateur.

Il existe maintenant des Micro capteurs ou sondes de qualité de l'AIR Extérieur très abordables ainsi que des capteurs portatifs. Il est donc possible à moindre coût de surveiller son exposition personnelle ainsi que de vérifier de la manière la plus locale possible la Qualité de l'AIR aux abords d'un bâtiment.

Grâce à l'avènement des Micro capteurs, résultat de la miniaturisation et de l'industrialisation de capteurs à faible coût, ces informations sont de plus en plus fiables et accessibles mais il faut faire attention à la précision métrologique et/ou la pertinence de ces derniers. C'est dans cette optique qu'un bon nombre d'industriels et d'institutionnels ont missionné le AIRLAB, le laboratoire d'innovation d'Airparif (organisme en charge de la surveillance de la Qualité de l'AIR en Ile de France) pour qu'ils organisent un challenge inédit. Son but est d'évaluer la performance des Microcapteurs en fournissant une évaluation transparente et fiable des nombreux produits disponibles sur le marché international :

Le Challenge Microcapteur en est à sa deuxième édition (2018 & 2019), toutes deux remportées par les solutions de surveillance globale de NanoSense.

La surveillance de la Qualité de l'AIR Intérieur au-delà de l'aspect sanitaire apporte de nombreux avantages supplémentaires comme la vérification du bon fonctionnement des systèmes de ventilation ou de purification, une surveillance du taux d'occupation des locaux, l'identification d'événements spécifiques (ménage, fumée, occupation illégale, ouverture de fenêtre, ...) ou d'odeurs, le Smart Building, les Smart city et les économies d'énergie...

Le potentiel d'exploitation de ces données est juste incroyable et tellement reste encore à découvrir.

## QUALITÉ DE L'AIR DANS LES ÉCOLES ET ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC

Les enfants sont clairement les cibles prioritaires à protéger d'une exposition longue à une mauvaise qualité de l'AIR. Les écoles sont tombés sous l'obligation de mise en conformité au décret les obligeants à mettre en place une politique d'amélioration de la Qualité de l'AIR qui concernera TOUS les ERP en 2023

Pour retrouver les dernières évolutions réglementaires, toutes les solutions applicables au secteur éducatif, ainsi que les initiatives NanoSense, vous pourrez vous reporter au deuxième article du Dossier Qualité de l'AIR NanoSense : De problèmes à Solutions ! Améliorons l'AIR dans nos écoles.

N'hésitez pas à questionner les établissements scolaires ou les collectivités territoriales sur leur mise en conformité (afin de faire bouger les choses plus vite pour les poumons de nos enfants). Nous pouvons tous être ambassadeurs d'un AIR plus SAIN pour tous !

Il est temps d'accélérer le mouvement surtout en cette période de COVID (où les enfants sont en première ligne !)

## QUALITÉ DE L'AIR, COVID ET CONFINEMENT

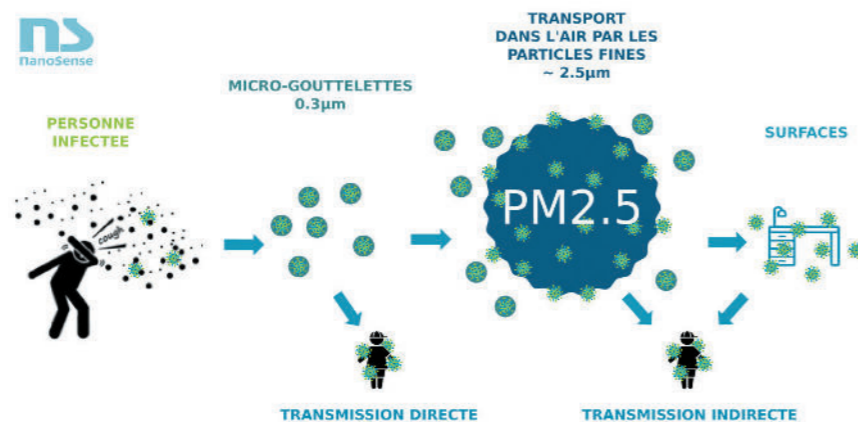
Il est maintenant prouvé que 95% des contaminations liées au virus SARS-cov2 (COVID-19) se font par l'AIR principal vecteur de transmission. Le débat auquel nous avons assisté en début de pandémie est maintenant clos, l'utilité de l'aération et du port du masque ont été prouvés.

Malheureusement ces gestes barrières ne semblent pas suffisants pour endiguer la progression mondiale du Virus et cela fait plusieurs mois que nous alternons entre confinement Total ou non, couvre-feux et autres.

Le résultat est que nous passons encore plus de temps à l'intérieur, confinés dans un AIR plus ou moins sain qui peut également altérer la santé.

La pollution est un vecteur d'aggravation des symptômes du virus car elle provoque une fragilité respiratoire chez les personnes exposées régulièrement notamment aux particules fines. Pour rappel, vivre à Paris c'est « fumer » l'équivalent particulaire de 183 cigarettes par an soit environ une cigarette tous les 2 jours !

Les microgouttelettes projetées dans l'air lorsque l'on tousse, éternue ou parle tout simplement peuvent très bien s'accrocher à des Particules Fines



(PM) en suspension dans l'AIR et elles deviennent alors un vecteur de transport du virus sur de plus grandes distances. La pollution aux particules aggrave les symptômes et favorise la diffusion virale.

Il a été conseillé d'ouvrir régulièrement les fenêtres et d'aérer ou de ventiler au maximum les espaces de vie et de travail. Mais comment vérifier que l'on a assez aéré ou qu'il est à nouveau nécessaire d'aérer ? Quels indicateurs prendre en compte pour se protéger et réduire les risques encourus en période pandémique ?

Des précautions spécifiques liées aux réglages des systèmes de ventilation en période de pandémie ont été émis par les professionnels de la profession. Vous pourrez retrouver le détail de ces recommandations dans un petit Guide NanoSense sur leur site WEB ainsi que les sources associées.

Le lien entre Qualité de l'Air et survie ou transmission du Virus est extrêmement étroit.

En effet, les conditions de survie du virus dépendent de la température, de l'humidité, et des UV. Cela explique en partie pourquoi la grippe est plus répandue en hiver (la réduction des aérations en hiver et un soleil bas sur l'horizon (UV faibles). Les espaces surpeuplés (confinement) restent toutefois des facteurs majeurs de la propagation des virus.

La mesure de la qualité de l'AIR reste à l'heure actuelle l'un des meilleurs moyens d'identifier les espaces peu ou mal ventilés. C'est également sans doute un moyen de pouvoir un jour vivre sans Masques.

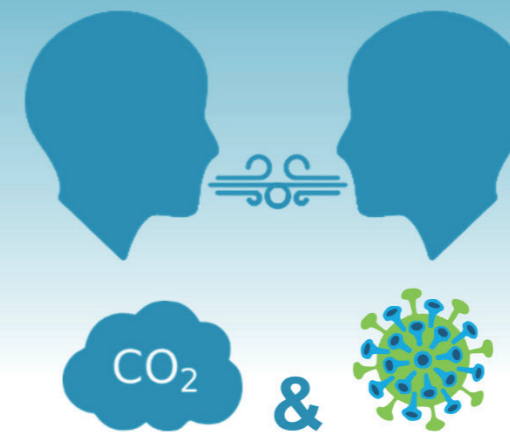
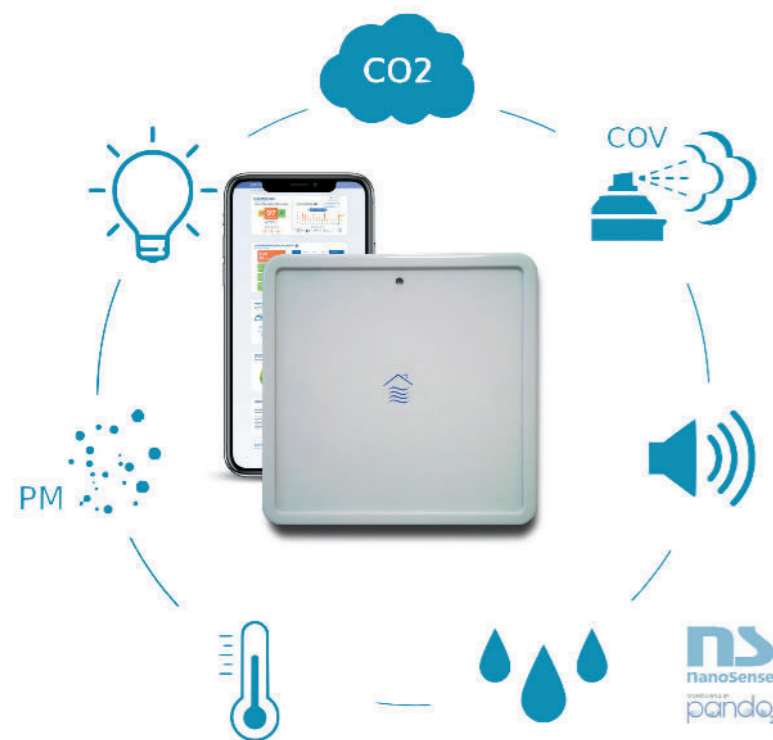
## CONCLUSION ET PERSPECTIVES D'AVENIR

A ce jour, la faiblesse de l'offre de bâtiments énergétiquement performants (niveau A, B ou C) ne permet pas de satisfaire la demande des preneurs.

Les lieux où nous sommes protégés de la pollution extérieure sont rares. L'isolation et l'étanchéité à l'air sont primordiales pour la transition énergétique mais comportent des risques.

### LA SONDE EP5000 DE NANONSENSE

Cette sonde peut estimer le nombre de personnes dans une pièce à partir de la mesure de CO2 et surtout du débit de ventilation qu'elle contrôle. Associé à la température et l'humidité ambiante, un indice permet d'évaluer le risque de contamination virale dans un bâtiment.



**Ne respirez plus l'AIR expiré par votre entourage !  
Utilisez des **SONDES** avec indicateur visuel !**



Oui pour transformer nos bâtiments en sous-marins MAIS en bonne intelligence !

*Adapter la ventilation, pièce par pièce devient une nécessité pour ajuster les consommations à leurs usages...*

La COVID et les pandémies à venir risquent de perdurer, la gestion intelligente de la Qualité de l'AIR Intérieur (QAI) est un des meilleurs gestes barrière.

Il est plus que nécessaire d'ouvrir les yeux sur l'invisible qui nous menace et nous altère !

Les mentalités commencent à changer et les pouvoirs publics ont conscience de la demande croissante sur ces sujets.

En France nous avons énormément de solutions et toute une filière monte en puissance. Il est nécessaire de soutenir cette croissance et d'accompagner nos acteurs Français. Il est possible de les retrouver dans des associations

professionnelles comme FIMEA (Fédération Professionnelle des Métiers de l'Environnement Atmosphériques). FIMEA propose aussi un référencement GRATUIT de toutes les solutions de surveillance ou d'amélioration de la qualité de l'AIR Intérieur et extérieur via une nouvelle plateforme Aircosystem.fr.

Nous constatons un réel changement de paradigme et une nette augmentation du nombre d'offres et de demandes de postes dans la mesure, l'audit, la formation, la ventilation ou la purification de nouveaux métiers émergent comme les CMEI (Conseillers Médicaux en environnement Intérieur) et des métiers transverses comme les bureaux d'études qui devront monter en compétence sur ces secteurs.

**Vous aussi rejoignez la Bataille de l'AIR pour un AIR potable pour tous !**

Tous les gestes comptent, tout ce qui va dans le sens de l'accompagnement de la transition énergétique et de la réduction de la pollution, sont des actions vertueuses essentielles !



123 rue de Belleuve,  
92100 Boulogne Billancourt  
01 41 41 00 02  
www.nano-sense.com

CPO - CMO: Yann POISSON  
poisson@nano-sense.com  
CEO: Olivier MARTIMORT  
martimort@nano-sense.com