



Nov.  
2018

---

# NORMALISATION EN PHOTOCATALYSE

---

Bilan des travaux suivis par la  
Commission AFNOR/B44A  
sur la période 2017-2018

---

RAPPORT

**ADEME**



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Énergie

En partenariat avec :

**afnor**  
NORMALISATION

## REMERCIEMENTS

Les membres de la commission AFNOR/B44A « Photocatalyse » sont (cités par ordre alphabétique) :

- ADEME (Laurence GALSOMIÈS) ;
- Certech (Benoît KARTHEUSER) ;
- CNRS - IPREM - UMR 5254 (Sylvie LACOMBE, Mickael LE BECHEC, Thierry PIGOT) ;
- CNRS / IRCELYON (Chantal GUILLARD, Vincent MOULES, Eric PUZENAT) ;
- CNRS - Laplace – FR 3743 CBI (Georges ZISSIS) ;
- CNRS / LMSPC (Nicolas KELLER, Valérie KELLER-SPITZER) ;
- CNRS / LSGC (Orfan ZAHRAA) ;
- Direction générale de la prévention des risques (Isabelle DERVILLE) ;
- Ecole Des Mines de Douai (Nadine LOCOGE, Frédéric THEVENET) ;
- ENSC Rennes (Abdelkrim BOUZAZA, Stephan BROSILLON) ;
- Icopal (Yves MADEC, Matthias RUINART de BRIMONT) ;
- Inovame (Nelly PIAZZON) ;
- INPT – ENSIACET (Francis MAURY) ;
- IUT De Moselle Est (Nouari CHAOUI, Didier ROBERT) ;
- Nateosanté (Anaïs GUYOMARC'H, Thierry RICCI) ;
- TECH Systèmes (Stéphane LACKNER) ;
- TERA Environnement (Pascal KALUZNY).

## CITATION DE CE RAPPORT

**MACE DUBOIS** **Timothée**, **AFNOR NORMALISATION**, **ADEME**, **2018**. Normalisation en photocatalyse – Bilan des travaux de la Commission AFNOR/B44A sur la période 2017-2018. Rapport, 28 pages.

Cet ouvrage est disponible en ligne [www.ademe.fr/mediatheque](http://www.ademe.fr/mediatheque)

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

### Ce document est diffusé par l'ADEME

20, avenue du Grésillé  
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

Numéro de contrat : 1662C0010

Étude réalisée par **Timothée MACE DUBOIS** pour ce projet financé par l'ADEME

Coordination technique - ADEME : Laurence GALSOMIÈS  
Direction Villes et Territoires Durables / Service Qualité de l'Air

## TABLE DES MATIERES

Résumé.....	5
<b>1. Introduction générale.....</b>	<b>6</b>
1.1. Contexte du secteur.....	6
1.2. Enjeux de la normalisation en photocatalyse .....	7
1.2.1. Au niveau national.....	7
1.2.2. Au niveau européen.....	7
1.2.3. Au niveau international.....	7
<b>2. Implication d'AFNOR dans la normalisation du secteur de la photocatalyse .....</b>	<b>9</b>
2.1. Objectifs des travaux de normalisation (période 2017-2018).....	9
2.1.1. Au plan national .....	10
2.1.1.1. Réacteurs d'essai .....	10
2.1.1.2. Purification de l'air .....	10
2.1.1.3. Nettoyage des surfaces (self-cleaning) .....	10
2.1.2. Au plan européen.....	11
2.1.2.1. Purification de l'air .....	11
2.1.2.2. Purification de l'eau .....	11
2.1.2.3. Nettoyage des surfaces.....	11
2.1.2.4. Sources lumineuses .....	12
2.1.2.5. Nouvelles technologies.....	12
2.1.2.6. Effets microbiologiques .....	12
2.1.3. Au plan international .....	12
<b>3. Bilan / Principaux résultats obtenus .....</b>	<b>14</b>
3.1. Résultats au niveau international .....	14
3.1.1. Publications des normes internationales (période 2016-2018).....	14
3.1.2. Normes en cours de préparation/rédaction (Annexe 2).....	15
3.2. Résultats au niveau européen.....	16
3.2.1. WG 1 « Terminologie » .....	16
3.2.2. WG 2 « Purification de l'air ».....	16
3.2.3. WG 3 « Purification de l'eau ».....	16
3.2.4. WG 4 « Auto-nettoyage ».....	17
3.2.5. WG 6 « Sources lumineuses » .....	17
3.2.6. WG 7 « Nouvelles technologies et autres questions importantes » .....	17
3.2.7. WG 8 « Effets microbiologiques ».....	17
3.3. Résultats au niveau français.....	18
3.3.1. « Air-COV et odeurs, système, recirculation ».....	18
3.3.2. « Air – Microorganisme » .....	18
3.3.3. « Aéraulique des épurateurs » .....	18
3.3.4. « Peintures dépolluantes » .....	18

3.3.5. Examens systématiques .....	19
<b>4. Recommandations .....</b>	<b>19</b>
4.1. Au niveau international .....	19
4.2. Au niveau européen.....	19
4.3. Au niveau français .....	20
<b>5. Conclusion / Perspectives.....</b>	<b>20</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>21</b>
<b>Sigles et acronymes .....</b>	<b>22</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>23</b>
<b>Annexe 1 - Cartographie des structures normatives.....</b>	<b>24</b>
<b>Annexe 2 – Programme de travail (CEN et ISO) .....</b>	<b>25</b>
<b>Annexe 3 – Liste des normes publiées (Photocatalyse) .....</b>	<b>26</b>

## Résumé

### Travaux sur le sujet « Air-COV et odeurs, système, recirculation »

Des essais ont permis l'élaboration et la publication en 2017 de la norme NF EN 16846-1 « *Photocatalyse - Mesure de l'efficacité des dispositifs photocatalytiques servant à l'élimination, en mode actif, des COV et des odeurs dans l'air intérieur - Partie 1 : méthode d'essai en enceinte confinée* », fondée sur la norme expérimentale française XP B44-013. Suite à l'utilisation de cette norme, une évolution des paramètres (polluants, taux pour essais basse concentration, ratio du volume de l'épurateur à tester) est envisagée ce qui pourrait contribuer à élargir l'évaluation et la fiabilisation des systèmes.

Par ailleurs, un projet de norme, fondé sur le projet ETAPE de l'ADEME, est en cours de discussion pour l'évaluation des appareils en chambre d'exposition de volume 40 m<sup>3</sup> ce qui permet de mieux se rapprocher des conditions réelles d'utilisation des épurateurs d'air autonomes.

### Travaux sur le sujet « Peintures dépolluantes »

Il existe deux techniques sur le marché pour les peintures dites « dépolluantes ». La première technique est une réaction chimique de captation et piégeage des composés (la peinture dépollue en absorbant) et la seconde technique est une utilisation des propriétés photocatalytiques (la peinture dépollue en détruisant).

Grâce à la coordination entre deux secrétariats de commission AFNOR, et à la création d'une liaison entre la commission AFNOR/B44A « *Photocatalyse* » et la commission AFNOR/T30A « *Revêtements organiques – Peintures et vernis* », des réunions ont pu avoir lieu entre experts des deux sujets (photocatalyse et peinture) pour construire la stratégie de développement conjoint d'une future norme européenne d'essai en deux parties (captation chimique/photocatalyse), assortie immédiatement d'une norme française de spécification.

## Abstract

### « Air - VOC and smells, system, recirculation »

Tests have allowed the development of a standard « *Photocatalysis - Measurement of efficiency of photocatalytic devices used for the elimination of VOC and odour in indoor air in active mode - Part 1 : batch mode test method in closed chamber* » registered under the EN 16846-1 reference at European level, and published in 2017. (It replaced the experimental XP B44-013). Thanks to the feedbacks by the use of the standard, an evolution of the parameters (pollutants, flow rates for low concentration testing, ratio of the Purifier' volume to be tested...) is considered. It could help to expand the assessment and the reliability of the systems.

In addition, evaluation of devices in a room of 40 m<sup>3</sup> is being investigated, and requires representative test campaigns to consider an international standard in conjunction with the current standardization work in the construction sector.

### « Depolluting paints »

There are two techniques used in the market for so-called « depolluting paints »: the first one is a chemical reaction of capturing and trapping the compounds (depollutes by absorbing) and the second one is based on paintings with photocatalytic properties (depollutes by destroying).

Thanks to the AFNOR coordination, a strategy for the development of a future European standard test in two parts (chemical uptake / photocatalysis) was established with the actors of the « paints » and those of the « photocatalysis ». This proposal is currently a preliminary project of a French standard specification which will be subsequently proposed at the European level.

# 1. INTRODUCTION GENERALE

Selon de nombreuses études, publiées par l'ADEME, l'association UFC-Que Choisir ou encore le Ministère de la Transition énergétique et solidaire (MTES), l'air intérieur serait de 5 à 10 fois plus pollué que l'air extérieur, et ceci alors que nous passons près de 80 % de notre temps dans des lieux clos. On estime à 19 milliards d'euros par an le coût en France de la mauvaise qualité de l'air intérieur [1], et en Europe près de deux millions d'années de vie en bonne santé seraient perdues chaque année à cause de l'exposition à la pollution de l'air intérieur dans les bâtiments [2]. C'est pourquoi le ministère chargé de l'environnement et le ministère chargé de la santé ont lancé une vaste politique publique sur le sujet, en intégrant en 2015 un plan d'actions sur la qualité de l'air intérieur dans le PNSE3 (3<sup>ème</sup> Plan National Santé Environnement). Des assises nationales de la qualité de l'air sont également organisées régulièrement pour mobiliser les parties prenantes.

Les propriétés épuratrices de la photocatalyse ont été découvertes il y a plus de 50 ans, au Japon, et font l'objet de nombreuses applications dans le domaine industriel. La photocatalyse est l'une des technologies porteuses pour le traitement de l'air avec un fort potentiel de développement économique pour la France. Sur le marché mondial, les utilisations de la photocatalyse sont réparties comme suit :

- 86 % pour la construction ;
- 17 % pour les biens de consommation ;
- 4 % pour l'environnement.

Pourtant, le marché de la photocatalyse est considéré comme émergent, tant au niveau national, européen ou mondial. Il représente près d'un milliard d'euros à l'échelle du monde, avec de fortes disparités selon les pays (le marché européen ne représentant qu'un quart du marché mondial). Les perspectives d'évolution du marché pour la photocatalyse indiquent que le secteur de la construction va maintenir son développement et sera toujours prédominant dans les applications photocatalytiques.

## 1.1. Contexte du secteur

La mise en place de la commission de normalisation AFNOR/B44A sur la photocatalyse s'est inscrite dans une démarche de développement du marché français et dans une volonté de fiabilisation des produits pour rassurer les consommateurs finaux.

La normalisation offre aux différents partenaires la possibilité de construire des référentiels normatifs. Elle permet de donner confiance aux consommateurs dans les applications et appareils du marché considéré, et de rassembler les différents acteurs :

- Producteurs de media ;
- Distributeurs ou fabricants de lampes ;
- Fabricants de purificateurs et de réacteurs ;
- Laboratoires d'analyse,
- Industriels ;
- Utilisateurs finaux ;
- Laboratoires de recherche et d'analyse, centres techniques et centres de recherche.

Le contexte normatif pour la photocatalyse est large, compte tenu des applications multiples développées à ce jour :

- **La purification de l'air :**
  - Élimination des oxydes d'azote (NOx) ;
  - Élimination des composants organiques volatils (COV) ;
  - Élimination des microorganismes ;
  - Élimination des odeurs.
- **La purification de l'eau :**
  - Potabilisation de l'eau ;
  - Détoxification des eaux de rinçage du matériel agricole ou industriel ;

- Décoloration d'effluents aqueux colorés.
- **Le nettoyage des surfaces (self cleaning) :**
  - Applications pour les textiles ;
  - Applications pour les verres ;
  - Applications pour les métaux ;
  - Applications pour les bétons ;
  - Applications pour les ciments ;
  - Applications pour les peintures dépolluantes.
- **Les sources lumineuses**
- **Les nouvelles applications technologiques**
- **Les effets microbiologiques**

## 1.2. Enjeux de la normalisation en photocatalyse

Le contexte économique difficile dans le domaine de la photocatalyse a eu pour conséquence une diminution de la participation des acteurs. Cette faible participation s'est particulièrement fait ressentir au cours des dernières années auprès des grands groupes et des ETI. L'enjeu pour les années à venir vise notamment au maintien de l'influence française dans les instances européennes et internationales. Il s'agit en effet de conserver et de promouvoir le savoir-faire français en matière de traitement des polluants par photocatalyse.

La commission française de normalisation AFNOR/B44A « Photocatalyse », créée en mai 2007, s'est fixée deux objectifs :

- **Mettre en place un programme de travail au niveau national, visant la publication de normes d'essais françaises sous le statut de normes expérimentales**, et ayant pour but une homologation de ces normes suite à un retour d'expériences de ces expérimentations. En effet, le faible nombre de méthodes d'essai spécifiques et normalisées pour la caractérisation photocatalytique a limité une diffusion large des matériaux et des produits photocatalytiques. Le marché, bien que frémissant, n'est pas encore mature et structuré.
- **Promouvoir le « savoir-faire » français aux niveaux européen et international**. Cette promotion est réalisée grâce à une participation aux travaux de normalisation du groupe de travail international ISO/TC 206/WG 9 « *Céramiques techniques – Photocatalyse* », et grâce à la présidence française du comité technique européen CEN/TC 386 « *Photocatalyse* », créé en 2008 et chargé principalement d'élaborer des normes de performances, d'essais et de méthodes d'analyses.

### 1.2.1. Au niveau national

Le domaine de la photocatalyse est traité au sein d'AFNOR par la commission de normalisation AFNOR/B44A « *Photocatalyse* », présidée par Pascal KALUZNY (Tera Environnement). Cette commission française assure aussi le suivi des travaux du CEN/TC 386 « *Photocatalyse* » (côté CEN – Comité Européen de Normalisation) et des travaux de l'ISO/TC 206/WG 9 « *Photocatalyse* » (côté ISO – Organisation Internationale de Normalisation). La commission AFNOR B44A « *Photocatalyse* » élabore des normes expérimentales françaises, dont la finalité est d'être présentées au CEN et à l'ISO.

### 1.2.2. Au niveau européen

L'élaboration des normes de performance propose un cadre industriel qui favorise l'augmentation de la compétitivité sur le marché et la protection des consommateurs européens (fourniture d'informations pertinentes, précises et récentes, suppression de sous-produits dangereux). Le CEN/TC 386 « *Photocatalyse* », créé en 2008, est en charge de la normalisation de la terminologie, des méthodes d'essais et des essais de performance pour la caractérisation photocatalytique. La présidence de ce comité technique européen CEN/TC 386 est assurée par la France en la personne de Pascal KALUZNY (Tera Environnement) et son secrétariat est géré par AFNOR.

### 1.2.3. Au niveau international

L'élaboration des normes de matériaux favorise également l'augmentation de la compétitivité sur le marché. Les normes développées par l'ISO/TC 206/WG 9 sont des normes sur les matériaux et sont complémentaires des normes de performance développées par le CEN/TC 386.



## 2. IMPLICATION D'AFNOR DANS LA NORMALISATION DU SECTEUR DE LA PHOTOCATALYSE

AFNOR propose différents types de services aux partenaires du secteur de la photocatalyse. Ces services sont classés en quatre grandes catégories :

- **L'orientation et la coordination de la normalisation pour un secteur**

Ce service comprend notamment :

- Les actions de lobbying auprès des instances européennes ;
- La diffusion d'une information, dès que nécessaire, sur l'ensemble des travaux aux commissions de normalisation.

Ce qui permet aux partenaires :

- De définir les choix stratégiques et les orientations du domaine, de participer aux prises de décisions et d'avoir un impact sur la communication ;
- De participer à une structure d'échange et de décision aux niveaux international, européen et national ;
- D'intégrer en amont l'impact de la normalisation dans leurs propres stratégies (ex : normes sur les épurateurs d'air).

- **Le développement de normes et de documents de référence**

Ce service comprend, notamment :

- La gestion de la commission de normalisation française (AFNOR/B44A) ;
- La mise au point des positions françaises avec les experts sur les documents européens et en préalable à chaque réunion européenne et internationale ;
- Le suivi des différentes étapes des projets de normes, dont les enquêtes publiques.

- **Le leadership pour la normalisation européenne - Secrétariat du CEN/TC 386**

Le service comprend entre autres :

- La coordination des travaux techniques ;
- L'activité du « Groupe consultatif du Comité technique » – où sont discutées avec les animateurs la coordination et les liaisons entre les groupes de travail ;
- La gestion des réunions ;
- L'information sur l'activité des autres instances de normalisation (ISO/TC 206/WG 9, comités techniques européens en liaison) ;
- La diffusion de l'information et l'élaboration d'une communication appropriée ;
- L'appui au président de la commission française et du comité technique européen ainsi qu'aux animateurs de groupes de travail.

- **Une coordination, si besoin avec le secrétariat central du CEN et éventuellement avec le secrétariat central de l'ISO.**

### 2.1. Objectifs des travaux de normalisation (période 2017-2018)

L'objectif pour la période 2017-2018 était la défense des intérêts des industriels français dans un cadre normatif à l'échelon national (CN AFNOR/B44A), européen (CEN/TC 386 « Photocatalyse ») et international (ISO/TC 206/WG 9 « Céramiques techniques – Photocatalyse »), ainsi que la valorisation du savoir-faire français. La commission de normalisation AFNOR/B44A "Photocatalyse" permet de suivre, participer et contribuer aux travaux développés au sein du CEN/TC 386 et de l'ISO/TC 206/WG 9.

Les actions suivantes sont conduites pour :

- Élargir le tour de table, pour s'assurer de la pertinence des positions françaises et de la qualité des normes qui seront produites ;
- Rechercher de l'expertise sur les thématiques : microorganismes, purification de l'eau, « auto nettoyage ». En effet, les travaux en cours portent sur la purification de l'air, et s'orientent dans le futur sur le comportement des surfaces dépolluantes au moyen de peintures par exemple.

### 2.1.1. Au plan national

La commission française de normalisation AFNOR/B44A « *Photocatalyse* » poursuit ses actions et sa stratégie aux plans national, européen et international, afin de contribuer au développement de la normalisation dans le domaine de la photocatalyse sur les thèmes suivants :

#### 2.1.1.1. Réacteurs d'essai

Les différences entre les applications développées en Asie et en Europe sont substantielles, ce qui justifie une position de principe de la commission sur les différents réacteurs nécessaires aux développements de méthodes d'essai efficaces pour les industriels français. La commission de normalisation B44A a soutenu le réacteur CEN au sein du CEN/TC 386 quand l'Allemagne défendait le réacteur ISO.

Une réunion de "comparaison" des réacteurs CEN et ISO avait mis en évidence pour les essais réalisés :

- Une similarité pour les deux réacteurs de la classification des efficacités ;
- Les pourcentages d'erreur dans le réacteur ISO ne sont pas meilleurs que ceux réalisés dans le réacteur CEN.

Il est rappelé que dans la série de normes ISO 22197 (ex ISO 1009), le Japon modifie son réacteur ISO (en régime dynamique et non pas statique), afin de se rapprocher du réacteur CEN, ce qui renforce encore la légitimité technique et scientifique de l'approche travaillée par les membres du CEN.

#### 2.1.1.2. Purification de l'air

Des essais ont permis de valider une méthode pour la mesure d'efficacité de systèmes photocatalytiques pour l'élimination des COV/Odeurs dans l'air intérieur en recirculation. Le document français a été repris au niveau européen sous la référence NF EN 16846-1.

Des travaux sont en cours sur les problématiques combinées des microorganismes et des épurateurs d'air, avec les essais sur l'épurateur d'air "complet". Un document normatif devrait être ainsi rédigé selon la structure suivante : un tronc commun décrivant les conditions d'essai, le design de la veine d'essai et des annexes détaillant les procédures propres à chaque type d'agent. Une fois finalisé, cette philosophie d'essai sera relayée dans le groupe de travail européen CEN/TC 386/WG 8 « *Effets microbiologiques* ».

Des travaux portent sur le dimensionnement des épurateurs d'air disponibles sur le marché afin de définir un protocole d'essai. Le projet, développé sous la forme d'un Guide, viendra en complément de la norme NF B44-200 « Épurateurs d'air autonomes pour applications tertiaires et résidentielles - Méthode d'essais - Performances intrinsèques », homologuée en 2016 et sur laquelle se fonde la marque NF sur les épurateurs d'air intérieurs individuels « grand public ».

#### 2.1.1.3. Nettoyage des surfaces (self-cleaning)

La commission de normalisation AFNOR/B44A pourra étudier les nouvelles applications regroupées sous les dénominations « peintures dépolluantes » afin de proposer un référentiel d'évaluation des performances photocatalytiques de ces produits ou de convenir des paramètres à appliquer si cette application peut être traitée dans une des normes déjà existantes. Les peintures dites dépolluantes recourent notamment à deux grandes techniques de dépollution développées sur le marché grand public (la photocatalyse et la captation chimique).

En photocatalyse, le dioxyde de titane est utilisé souvent sous forme de nanoparticules. Si l'efficacité de ce procédé a été démontrée dans le traitement des effluents industriels, elle n'a en revanche pas été démontrée pour le traitement de l'air en milieu domestique (ambiant et intérieur), avec une évaluation des performances dans des conditions réelles.

Les peintures dites dépolluantes appliquées dans un logement sont en général exposées en air intérieur à des concentrations en formaldéhyde importantes, en raison de sources diverses rencontrées dans la plupart des logements. Si l'efficacité des peintures à dépolluer l'air est significative pour des teneurs en formaldéhyde à 70, voire 100 µg/m<sup>3</sup> d'air, les peintures sont-elles toujours efficaces à des concentrations en formaldéhyde très inférieures, en moyenne de 20 µg/m<sup>3</sup> d'air (concentrations fréquentes dans les domiciles) ? Quelles méthodes et référentiels sont à appliquer ?

Les études sont souvent effectuées sur des durées courtes et les mesures réalisées très peu de temps après l'application, quelques jours ou quelques semaines dans le meilleur des cas. Peut-on garantir les performances durant 6 à 7 ans ?

### 2.1.2. Au plan européen

L'élaboration des normes de performance favorise l'augmentation de la compétitivité sur le marché et la protection des consommateurs européens (fourniture d'informations pertinentes, précises et récentes, suppression de sous-produits dangereux).

Ainsi, le CEN/TC 386 « *Photocatalyse* », créé en 2008 et présidé par Pascal KALUZNY (Tera Environnement), a pour principal objectif de normaliser des méthodes d'essais et des essais de performance pour la caractérisation photocatalytique.

#### 2.1.2.1. Purification de l'air

Les travaux se déclinent sur trois sujets :

- Une norme européenne a été publiée : **NF EN 16846-1** « *Photocatalyse – Mesure de l'efficacité des dispositifs photocatalytiques servant à l'élimination, en mode actif, des COV et des odeurs dans l'air intérieur – Partie 1 : méthode d'essai en enceinte confinée* ». Cette norme pourra faire l'objet d'une révision pour coller aux besoins du marché et tirer parti des enseignements des applications déjà effectuées sur ces technologies récentes ; une partie 2 pour des essais en grande enceinte est en effet actuellement en discussion.
- Une spécification technique **CEN/TS 16980-1** « *Méthodes d'essai en flux continu - Partie 1 : Mesure de la dégradation du monoxyde d'azote (NO) dans l'air par un matériau photocatalytique* », qui en France a remplacé la XP B44-011. Cette spécification technique est basée sur la norme italienne UNI 11484:2013. Une spécification technique donne lieu à une potentielle reprise dans les collections nationales sous forme de norme expérimentale. La France, l'Italie et l'Espagne ont repris cette méthode dans leur collection nationale – en France, cette spécification technique TS a remplacé la norme expérimentale XP B44-011.
- **Ex PWI 00386003** « *Détermination de la dégradation photocatalytique des micropolluants organiques présents dans l'air* ». Ce projet préliminaire, originellement enregistré comme PWI, constituera la partie 2 de la CEN/TS 16980 lorsqu'elle sera transformée en norme européenne.

#### 2.1.2.2. Purification de l'eau

L'animation du groupe de travail est confiée à un animateur grec. D'ores et déjà, les difficultés inhérentes à l'élaboration de normes dans le secteur ont été identifiées : nature et concentration des catalyseurs, types de procédés, types de lampes, substrats, méthodes d'analyse, nature de l'eau. L'objectif de ce groupe de travail était de travailler sur un projet de norme ayant trait à la purification de l'eau par le mesurage de la dégradation du phénol.

#### 2.1.2.3. Nettoyage des surfaces

- Une première norme européenne est parue en 2017, sous la référence **NF EN 16845-1** « *Photocatalyse - Activité chimique anti-salissures à l'aide de matières organiques adsorbées dans des conditions solide/solide – Partie 1 : Colorants sur des surfaces poreuses* ».

#### 2.1.2.4. Sources lumineuses

**CEN/TS 16599:2014** « *Photocatalyse - Détermination des conditions d'irradiation pour tester les propriétés photocatalytiques de matériaux semi-conducteurs* » : cette spécification technique détermine les conditions d'irradiation telles que la répartition spectrale, l'éclairement énergétique et l'homogénéité.

#### 2.1.2.5. Nouvelles technologies

Les sujets développés au sein de ce groupe à animation tchèque peuvent avoir un impact significatif pour les industriels français. Bien que les applications puissent être utiles, le consensus a été impossible sur les deux sujets suivants qui ont donc été abandonnés :

- **WI 00386017** « *Encre indicatrice de l'activité photocatalytique* » ;
- **PWI 00386021** « *Photocatalyst Activity Indicator Ink for Qualitative assessment of Rough, Macro-porous Photocatalytic Materials* ».

#### 2.1.2.6. Effets microbiologiques

En l'absence du remplaçant à l'ancien animateur, Mr PILAI, ce groupe de travail (WG) ne peut pas relancer les travaux prévus. Il s'agit d'un sujet important qui pourrait être très utile pour des applications, notamment dans le domaine médical et artistique. La France pourrait proposer sa candidature pour l'animation de ce groupe de travail (WG 8) si elle dispose de financements suffisants.

### 2.1.3. Au plan international

L'élaboration des normes de matériaux favorise également l'augmentation de la compétitivité sur le marché. Les normes sur les matériaux développés par l'ISO/TC 206/WG 9 sont complémentaires des normes de performance développées par le CEN/TC 386.

Le programme de travail de l'ISO/TC 206/WG 9 est dynamique car bénéficiant de la déclinaison d'une même méthode d'essai à différents polluants ou milieux, et également de propositions de sujets innovants, qui méritent une veille et/ou une prise de position active de la part de la France.

**Parmi ces sujets, on peut noter pour l'ADEME :**

- **ISO 22197-1:2016** « **Céramiques techniques** - Méthodes d'essai relatives à la performance des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs pour la purification de l'air – Partie 1: Élimination de l'oxyde nitrique » ;
- **ISODIS 22197-2** « **Céramiques techniques** - Méthodes d'essai relatives à la performance des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs pour la purification de l'air -- Partie 2: Élimination de l'acétaldéhyde » ;
- **ISO 17168:2018** « **Céramiques techniques** - Méthodes d'essai relatives à la performance des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs pour la purification de l'air intérieur sous éclairage intérieur ».

Cette dernière norme est en 5 parties, chacune portant sur un composé.

- Partie 1 : Élimination de l'oxyde nitrique
  - Partie 2 : Élimination de l'acétaldéhyde
  - Partie 3 : Élimination du toluène
  - Partie 4 : Élimination du formaldéhyde
  - Partie 5 : Élimination du méthyl mercaptan
- **ISO 19652:2018** « **Céramiques fines** (céramiques avancées, céramiques techniques avancées) - Méthode d'essai pour déterminer la performance de décomposition complète

*des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs dans un environnement d'éclairage intérieur - Décomposition de l'acétaldéhyde »*

L'absence de participation d'experts aux réunions internationales serait source de diminution de l'influence française, notamment sur les problématiques impactant les normes étant reprises dans la collection nationale.

### 3. BILAN / PRINCIPAUX RESULTATS OBTENUS

La commission française de normalisation AFNOR/B44A « Photocatalyse » suit les travaux internationaux engagés par :

- **ISO/TC 206/WG 9 « Céramiques techniques - Méthodes d'essai pour les matériaux photocatalytiques »** (animation : Japon) ;
- **CEN/TC 386 « Photocatalyse »** (animation : France)

Par ailleurs la commission est en liaison avec la commission UNM 710 qui suit l'ISO/TC 142/WG 11 « Purificateurs d'air portatifs pour des applications de confort » (animation : Canada), et avec la commission AFNOR/T30A "Peintures et vernis", qui suit les travaux du CEN/TC 139 « Paints and varnishes ».

#### 3.1. Résultats au niveau international

La commission nationale AFNOR (B44A) a identifié que la présence aux réunions internationales ISO est indispensable à sa capacité d'influence et qu'elle ne peut pas s'exprimer uniquement par des votes. L'influence et la diffusion des positions nationales passent nécessairement par des échanges et des soutenances en réunion de groupe de travail (WG). Ces actions doivent être ciblées sur les thèmes et sujets de normes ayant à la fois un enjeu et une utilité en vue d'une reprise dans la collection normative nationale.

Il est important également de rappeler que la commission ne reprend pas systématiquement les normes ISO dans la collection nationale. Sont éligibles à la reprise les normes sur des sujets non couverts par des normes européennes et n'étant pas en contradiction avec les méthodes et référentiels utilisés en France (Voir Annexe 3 -patrimoine des normes publiées).

##### 3.1.1. Publications des normes internationales (période 2016-2018)

- **ISO 18071:2016 « Céramiques techniques -- Détermination de l'activité antivirale des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs dans un environnement d'éclairage intérieur -- Méthode d'essai utilisant un bactériophage Q-béta »** ;
- **ISO 22197-1:2016 « Céramiques techniques -- Méthodes d'essai relatives à la performance des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs pour la purification de l'air -- Partie 1: Élimination de l'oxyde nitrique »** ;
- **ISO 19635:2016 « Céramiques techniques -- Méthode d'essai pour l'activité algicide des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs »** ;
- **ISO 19722:2017 « Céramiques techniques -- Méthode d'essai relative à la détermination de l'activité photocatalytique sur matériaux photocatalytiques semi-conducteurs par la consommation d'oxygène dissous »** ;
- **ISO 19810:2017 « Céramiques techniques -- Méthode d'essai relative aux propriétés autonettoyantes des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs dans un environnement d'éclairage intérieur -- Mesurage de l'angle de contact de l'eau »** ;
- **ISO 19652:2018 « Céramiques fines (céramiques avancées, céramiques techniques avancées) -- Méthode d'essai pour déterminer la performance de décomposition complète des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs dans un environnement d'éclairage intérieur -- Décomposition de l'acétaldéhyde »** ;
- **ISO 21066:2018 « Céramiques techniques (céramiques avancées, céramiques techniques avancées) -- Évaluation qualitative et semi-quantitative de l'activité photocatalytique des surfaces par réduction de résazurine dans un film d'encre déposé »** ;
- **ISO 17168-1:2018 « Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) – Test method for air-purification performance of semiconducting photocatalytic materials under indoor lighting environment – Part 1: Removal of nitric oxide »** ;
- **ISO 17168-2:2018 « Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) – Test method for air-purification performance of semiconducting photocatalytic materials under indoor lighting environment – Part 2: Removal of acetaldehyde »** ;



- **ISO 17168-3:2018** « **Fine ceramics** (advanced ceramics, advanced technical ceramics) – Test method for air-purification performance of semiconducting photocatalytic materials under indoor lighting environment – Part 3: Removal of toluene » ;
- **ISO 17168-4:2018** « **Fine ceramics** (advanced ceramics, advanced technical ceramics) – Test method for air-purification performance of semiconducting photocatalytic materials under indoor lighting environment – Part 4: Removal of formaldehyde » ;
- **ISO 17168-5:2018** « **Fine ceramics** (advanced ceramics, advanced technical ceramics) – Test method for air-purification performance of semiconducting photocatalytic materials under indoor lighting environment – Part 5: Removal of methyl mercaptan ».

Le programme de travail suivi à l'ISO/TC 206/WG 9 est dynamique car les normes ont une structure présentée par des parties distinctes, avec comme base la même méthode d'essai déclinée selon un polluant ou un milieu. Les travaux de ce groupe de travail bénéficient aussi pour ces sujets de propositions innovantes, originales, qui méritent une veille et/ou une prise de position active de la part de la France (Annexe 2 : programme de travail).

### 3.1.2. Normes en cours de préparation/rédaction (Annexe 2)

- **ISO/PWI 19728** « **Fine ceramics** (advanced ceramics, advanced technical ceramics) – Test method for photocatalytic activity on semiconducting photocatalytic materials – Measurement of specific quantum efficiency » ;
- **ISO/CD 22551** « **Fine ceramics** (advanced ceramics, advanced technical ceramics) – Determination of bacterial reduction rate by semiconducting photocatalytic materials under indoor lighting environment – Semi-dry method for estimating antibacterial activity on the actual environmental bacteria contamination surface » ;
- **ISO/DIS 27447** « **Céramiques techniques** -- Méthode d'essai de l'activité antibactérienne des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs (révision) » ;
- **ISO/CD 22601** « **Fine Ceramics** (advanced ceramics, advanced technical ceramics) – Test method for determination of phenol oxidative decomposition performance of semiconducting photocatalytic materials by total organic carbon analysis » ;
- **ISO/DIS 22197-2** « **Céramiques techniques** – Méthodes d'essai relatives à la performance des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs pour la purification de l'air – Partie 2: Élimination de l'acétaldéhyde » ;
- **ISO/DIS 22197-3** « **Céramiques techniques** -- Méthodes d'essai relatives à la performance des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs pour la purification de l'air -- Partie 3: Élimination du toluène ».

L'activité soutenue dans ce groupe de travail ISO peut s'expliquer, d'une part, parce que le président mandaté par le KATS (Corée) de l'ISO/TC 206 est également à titre individuel expert membre de ce groupe, et d'autre part, parce que les instituts japonais bénéficient d'un fort financement pour développer des méthodes d'essais et soutenir la recherche dans la mise au point de ces essais.

Par ailleurs, la rédaction et l'utilisation de labels et de processus de certification poursuit son développement, en particulier dans le bâtiment et dans l'épuration de l'air intérieur. Ce fonctionnement renforce la volonté des experts français de finaliser, dans un délai aussi court que possible, des méthodes européennes pour mettre en place un support débouchant sur une évaluation indépendante des produits, en adéquation avec les pratiques européennes.

Les travaux français au sein de la commission AFNOR/B44A ont servi de base à un sujet au sein de l'ISO/TC 142/WG 11 et de sa commission de suivi miroir ayant pour titre :

- **ISO/WD 17970-1** « *Mesure de la performance de purificateurs d'air portatifs pur des applications de confort- Partie 1 : Performance vis-à-vis des particules non viable* ».

La profession souhaite que ce sujet soit finalisé à l'ISO avant d'envisager une reprise ou non au niveau européen.

## 3.2. Résultats au niveau européen

Le comité technique européen CEN/TC 386 et ses groupes de travail (WG) se sont réunis du 28 au 29 mars 2018 à Prague, République Tchèque. Les faits marquants de l'année 2018 découlent de ces réunions. Par ailleurs, le Business Plan du CEN/TC 386 sera amendé en fin d'année 2018, sous réserve de bénéficier des études de marché européennes sur le domaine.

### 3.2.1. WG 1 « Terminologie »

- **CEN/TS 16981:2016** (WI 00386014) « Photocatalyse – Glossaire ». L'enquête TCA (Technical Committee Approval) a conduit à l'approbation du document et à sa publication, disponible en Français sous la référence XP CEN/TS 16981:2017. L'animateur n'estime pas nécessaire de passer cette spécification technique en norme européenne. Ce sujet sera à nouveau évoqué lors de l'examen systématique en 2019 – les spécifications techniques étant réexaminées tous les trois ans.

### 3.2.2. WG 2 « Purification de l'air »

- **XP CEN/TS 16980-1** (WI 00386023) « Photocatalyse – Méthodes d'essai en flux continu – Partie 1 : Mesure de la dégradation du monoxyde d'azote (NO) dans l'air par un matériau photocatalytique ». Dans le but de transformer cette TS en norme européenne, des essais interlaboratoires ont été décidés à la réunion plénière de Prague en mars 2018, et lancés à partir de septembre 2018. L'animatrice, Chantal GUILLARD et le Président, Pascal KALUZNY ont diffusé un protocole d'essais précis afin d'assurer l'homogénéité des résultats entre laboratoires européens (place de l'échantillon, distance échantillon/lampe, etc.). Un seul échantillon sera utilisé et divisé en plusieurs parties. Chantal GUILLARD centralisera les résultats, et ceux-ci seront discutés lors d'une audioconférence le 06 décembre 2018.
- **NF EN 16846-1:2017** (WI 00386002) « Photocatalyse – Mesure de l'efficacité des dispositifs photocatalytiques servant à l'élimination, en mode actif, des COV et des odeurs dans l'air intérieur – Partie 1 : méthode d'essai en enceinte confinée ». Cette norme bâtie sur la base de la XP B44-013 française a été publiée en 2017. Il sera possible à l'avenir de réviser ce texte sur demande d'un membre, pour y ajouter les données de précisions et d'incertitudes issues des essais interlaboratoires. Il a par ailleurs été proposé d'ouvrir un PWI afin de travailler sur une partie 2 de cette norme, pour des essais dans des grandes enceintes (30/40m<sup>3</sup>) à l'instar des travaux en cours à l'ISO. Considérant qu'il était encore un peu tôt pour ouvrir des travaux sur le sujet, une liaison du CEN/TC 386 avec l'ISO/TC 142/WG 11 « Portable room air cleaners for comfort applications », qui travaille sur des essais en grande enceinte, a été mise en place en 2018.
- **Ex PWI 00386003** « Photocatalysis – Continuous flow test methods – Part 2: Determination of the elimination and mineralization of VOC by photocatalytic materials ». Ce projet préliminaire, originellement enregistré comme PWI, constituera la partie 2 de la CEN/TS 16980 lorsqu'elle sera transformée en norme européenne. La réunion du WG 2 à Prague en 2018 a entraîné un changement du titre du projet, dont ont été supprimés les termes « in the indoor and outdoor air ». Par ailleurs, une partie 3 de la CEN/TS 16980 sera proposée, après essais, au stade NWIP. Elle traitera des conditions d'illumination à l'intérieur ("indoor illumination conditions").

Enfin, une liaison a été mise en place avec le CEN/TC 139 « Paints and Varnishes » pour lancer un projet de norme sur l'évaluation de l'efficacité de peintures dépolluantes. Une partie sera applicable aux peintures photocatalytiques, et l'autre aux peintures à captation chimique. Une audioconférence a eu lieu sur le sujet avec les experts du TC 139 pour lancer les travaux au cours de l'année 2019.

### 3.2.3. WG 3 « Purification de l'eau »

Le WG 3 a travaillé dans les limites de temps qui lui étaient imposées, ce qui est à saluer au vu du contexte financier et des difficultés économiques rencontrées par la Grèce.

- **prEN 17120 (WI 386020)** « Photocatalyse - Purification de l'eau - Évaluation des performances des matériaux photocatalytiques par mesurage de la dégradation des phénols ».



Un Round Robin a rassemblé en 2016 dix laboratoires, et les résultats ont été intégrés dans le document en tant qu'annexe. Le projet a été envoyé au CCMC suite à la réunion plénière de Prague, et le vote formel a été lancé d'août à octobre 2018. Le projet a été approuvé au stade vote formel, et devrait être publié début 2019.

#### 3.2.4. WG 4 « Auto-nettoyage »

- **EN 16845-1:2017** (WI 00386022) « Photocatalyse – Activité chimique antialissure, utilisant des composés organiques adsorbés en condition solide-solide – Partie 1 : Colorants sur des surfaces poreuses ». La norme a été publiée en 2017. Une révision future pourra porter sur l'insertion des résultats des essais interlaboratoires. Cependant, le nombre d'industriels mobilisés pour effectuer cette tâche sera un facteur clé pour la réalisation de cette révision. L'importance de générer un essai commun, qui permettra de tester la totalité des matériaux, a été relevée au cours de son élaboration.
- **Ex PWI 00386012** « Photocatalyse – Activité chimique antialissure, utilisant des composés organiques adsorbés sous conditions solide/solide. Partie 2: Conditions d'exposition simulée aux intempéries ». Cette deuxième partie de la norme 16845-1 a été supprimée du programme de travail, et il a été décidé en réunion plénière à Prague de ne pas la réactiver, faute de mobilisation des parties prenantes.

#### 3.2.5. WG 6 « Sources lumineuses »

- **CEN/TS 16599:2014** « Photocatalyse – Conditions d'irradiation pour tester des propriétés photocatalytiques de matériaux semi-conducteurs et pour mesurer ces conditions ». A l'occasion de l'examen systématique en 2017, il a été jugé intéressant de lancer une révision pour cette spécification technique, et d'envisager de lui donner le statut de norme européenne. Toutefois, le renoncement de l'Allemagne à l'animation et au secrétariat de ce WG a entraîné la confirmation, par défaut, de cette TS. La France s'est positionnée pour reprendre ce secrétariat, et proposer le nom de Georges ZISSIS (Université Toulouse III – Paul Sabatier) comme animateur. Une audioconférence sera organisée d'ici la fin de l'année 2018 avec les experts afin d'évaluer l'opportunité de lancer la révision de la CEN/TS 16599.

#### 3.2.6. WG 7 « Nouvelles technologies et autres questions importantes »

Le secrétariat et l'animation du groupe sont tenus par la République Tchèque. Les développements dans ce groupe peuvent avoir un impact significatif pour les industriels français. Bien que les applications puissent être utiles, le consensus est très difficile à atteindre.

- **PWI 00386013** « Photocatalysis - Accelerated aging of photocatalytic materials ». Cette proposition était articulée initialement en trois parties, afin de traiter des matériaux de revêtement, des surfaces horizontales et des produits de construction. Toutefois, devant l'absence des parties prenantes du bâtiment pour contribuer à ce travail, il n'a pas été possible d'activer ce sujet comme souhaité. Par conséquent, le WG 7 a proposé de travailler à un rapport technique sur les bonnes pratiques existantes.

#### 3.2.7. WG 8 « Effets microbiologiques »

En l'absence de remplaçant à l'ancien animateur Mr PILAI, ce WG ne peut pas relancer ses travaux. Il s'agit pourtant d'un sujet important qui pourrait être très utile pour ses applications, notamment dans le domaine médical et artistique. La France pourrait se proposer pour l'animation de ce WG 8, si elle dispose de financements suffisants.

### 3.3. Résultats au niveau français

En 2018, la commission AFNOR/B44A a tenu trois réunions réparties sur l'année afin de suivre au mieux les jalons importants des projets en cours et préparer ses positions.

La commission a procédé à la simplification du fonctionnement et du nombre de structures. Les projets sont proposés et suivis au niveau de la commission. Les réunions de rédaction, si nécessaires, sont annoncées au niveau de la commission avec pour ordre du jour le/les projets concernés. Les projets en cours ont conservé les chefs de projets actuels (Project leader). Les thématiques et familles d'applications ont été conservées pour garder de la lisibilité et de l'accessibilité dans le suivi.

#### 3.3.1. « Air-COV et odeurs, système, recirculation »

Les essais ont permis l'élaboration d'un projet de norme expérimentale « *Photocatalyse – Méthode d'essais et d'analyses pour la mesure d'efficacité de systèmes photocatalytiques pour l'élimination des COV/Odeurs dans l'air intérieur en recirculation – Essai en boucle* ».

Cette norme expérimentale XP B44-013 a été reprise au niveau européen sous la référence NF EN 16846-1, publiée en 2017. Une évolution des paramètres (polluants, taux pour essais basse concentration, ratio du volume de l'épurateur à tester) suite à l'utilisation de la norme est envisagée. Elle pourrait contribuer à élargir l'évaluation et la fiabilisation des systèmes.

Enfin, une discussion sur des essais en grande chambre, afin de travailler sur une partie 2 de la norme NF EN 16846-1, a été lancée. Le secrétaire AFNOR a contacté l'Ecole des Mines de Douai, qui dispose de ce type de chambre (à l'instar de l'entreprise Tera Environnement), et pourrait réaliser ce type d'essais. Une réunion sur ce sujet a eu lieu en octobre 2018 avec les experts de la commission, et a permis de lancer la discussion sur ces essais en grande enceinte.

Un retour sur cette discussion a été fait en réunion de commission, et les fabricants d'épurateurs d'air intérieur ont fait part d'un réel intérêt pour ces travaux, qui se rapprochent plus des conditions réelles (un essai dans un caisson d'un mètre cube étant assez peu représentatif du fonctionnement réel, même s'il apporte des éléments d'information pertinents pour déterminer les performances intrinsèques). Un premier projet de norme, fondé sur le projet ETAPE (Évaluation de l'innocuité des systèmes de Traitement de l'Air par PhotocatalysE) de l'ADEME [3], devrait être rédigé et présenté en mars 2019 pour la réunion plénière du CEN/TC 386.

#### 3.3.2. « Air – Microorganisme »

Le développement de normes porte sur les problématiques combinées des microorganismes et des épurateurs d'air. En France, l'épurateur d'air "complet" est soumis à essais. La commission a relevé l'importance d'avoir des représentants des trois entités d'intérêt : moisissures, bactéries et virus. La proposition de norme pourrait être ainsi constituée d'un tronc commun décrivant les conditions d'essai, le design de la veine d'essai et d'annexes qui détailleraient les procédures propres à chaque type d'agent. Faute d'orientations portées par un leadership et des moyens, cette volonté n'a pas progressé malgré l'importance déjà identifiée, mentionnée et attendue par les membres actifs de la commission.

#### 3.3.3. « Aéraulique des épurateurs »

Cette thématique concerne le dimensionnement des épurateurs d'air disponibles sur le marché afin de définir un protocole d'essai pertinent. La difficulté a résidé dans le manque de résultats d'essais. La commission s'est entourée de sociétés ayant l'expertise dans les essais de simulation et a débouché sur la norme XP B44-200 "Epurateurs d'air autonomes pour applications tertiaires et résidentielles - Méthodes d'essai - Performances intrinsèques", révisée en 2015.

En parallèle, et pour information, les professionnels ont mis en place en 2016 un référentiel de certification sur les « Epurateurs d'air » pour permettre une meilleure visibilité des progrès atteints dans l'évaluation des performances des appareils, la norme NF B44-200 figurant parmi les éléments objectifs d'évaluation.

#### 3.3.4. « Peintures dépolluantes »



Il existe deux techniques sur le marché pour les peintures dites « dépolluantes » : la première est une réaction chimique de captation et de piégeage des composés (dépollue en absorbant), et la seconde est une application de peintures aux propriétés photocatalytiques (dépollue en détruisant). Grâce à la coordination entre secrétariats AFNOR, et à la création d'une liaison avec la commission AFNOR/T30A « Revêtements organiques – Peintures et vernis », des réunions ont pu avoir lieu entre experts des deux sujets pour construire la stratégie de développement conjoint d'une future norme européenne d'essai en deux parties (captation chimique/photocatalyse), assortie immédiatement d'une norme française de spécification. Toutefois, le sujet « peintures dépolluantes » pourrait aussi être intégré dans la partie 2 de la future norme EN 16980-2, qui pourrait évaluer l'efficacité de peintures pour éliminer les COV, prouver qu'il n'y a pas de disparition de COV liée à l'absorption et étudier les produits intermédiaires qui peuvent être générés.

### 3.3.5. Examens systématiques

Il n'y a pas eu d'examen systématique sur les textes nationaux cette année.

## 4. RECOMMANDATIONS

**L'objectif pour les années à venir demeure la défense des intérêts et du savoir-faire des industriels et laboratoires français à l'échelon européen et international.**

Les actions suivantes seront conduites afin de :

- Élargir le tour de table, pour s'assurer de la pertinence des positions françaises et de la qualité des normes qui seront produites ; en particulier, faire entrer dans la commission des industriels utilisateurs des techniques photocatalytiques (éclairage LED, par exemple) ;
- Rechercher de l'expertise sur les thématiques : microorganismes, purification de l'eau, "auto nettoyage", peintures dépolluantes.

### 4.1. Au niveau international

La coopération amorcée depuis 2011 entre les deux instances européenne CEN/TC 386 et internationale ISO/TC 206/WG 9 se poursuivra en 2019, avec la présence d'officiers de liaison au sein des structures.

La veille attentive des travaux de l'ISO/TC 142/WG 11 se poursuivra grâce à la liaison avec la commission UNM 710, en particulier sur le développement du projet ISO/WD 17970-1 « *Mesure de la performance de purificateurs d'air portatifs pour des applications de confort* », inscrit au programme en 2015. La commission restera en étroite contact avec Monsieur GINESTET qui est membre de l'UNM 710, ce projet reprenant une partie du travail effectué sur la norme NF B44-200.

### 4.2. Au niveau européen

Compte tenu du développement du marché de la photocatalyse dans tous les secteurs, le CEN/TC 386 poursuivra la stratégie de structuration du secteur par la normalisation, au vu des demandes transmises par les membres de continuer à avoir des référentiels pour clarifier le marché et labéliser les produits existants.

La présidence est un enjeu capital pour l'influence des acteurs français au sein d'un comité technique. Unanimement les acteurs ont pu apprécier et bénéficier de cette position tenue par une personnalité reconnue avant sa prise de fonction et par ses actions au sein du comité technique.

Le président du CEN/TC 386, Pascal KALUZNY a été renouvelé dans ses fonctions en 2017.

La prochaine réunion plénière du CEN/TC 386 aura lieu à Brunswick, Allemagne, les 27 et 28 mars 2019.

Les enjeux principaux sont :

- Le secrétariat et l'animation du WG 7 "Sources lumineuses" ;

- Le travail préliminaire avec le CEN/TC 139 "Paints and Varnishes" sur les peintures dépolluantes ;
- Le passage en norme européenne de deux spécifications techniques :
  - CEN/TS 16599:2014 « Photocatalyse – Conditions d'irradiation pour tester des propriétés photocatalytiques de matériaux semi-conducteurs et pour mesurer ces conditions ».
  - CEN/TS 16980-1:2016 (WI 386023) « Photocatalyse – Méthodes d'essai en flux continu - Partie 1 : Mesure de la dégradation du monoxyde d'azote (NO) dans l'air par un matériau photocatalytique ».

### 4.3. Au niveau français

La commission française de normalisation AFNOR/B44A « Photocatalyse » poursuivra sa stratégie afin de contribuer au développement de la normalisation dans ce domaine.

Le secrétariat continuera à centrer ses efforts sur l'amélioration du tour de table de la commission en sensibilisant de nouveaux acteurs ayant un intérêt et l'expertise pour participer à l'élaboration des travaux normatifs en collaboration avec les experts.

Au cours de la prochaine réunion de commission, qui doit se tenir à Lyon en février 2019, différents points seront discutés et traités :

- Situation des acteurs de la photocatalyse en France et élargissement à de nouvelles parties prenantes (industriels, fabricants et utilisateurs en particulier) ;
- Préparation des réunions du CEN/TC 386 et de ses 7 groupes de travail qui se tiendront en Allemagne en mars 2019 ;
- Information sur l'état d'avancement des travaux de l'ISO/TC 206/WG 9 ;
- Information sur l'état d'avancement des travaux de l'ISO/TC 142/WG 11 ;
- Suivi de la liaison avec la commission AFNOR/T30A "Peintures et vernis" miroir du CEN/TC 139 – discussion sur le projet de norme peintures dépolluantes, et présentation de ce projet de norme au niveau européen en mars 2019 ;
- Rédaction du projet de norme sur les essais en grande enceinte, pour présentation au niveau européen en mars 2019 ;
- Information sur les modifications des règles ISO et CEN.

## 5. CONCLUSION / PERSPECTIVES

La commission française de normalisation AFNOR/B44A « Photocatalyse » va **poursuivre ses actions pour mieux contribuer au développement de la normalisation dans le domaine de la photocatalyse**, et aussi **représenter et défendre les positions françaises au niveau européen et international**.

Le secrétariat AFNOR B44A prévoit de continuer ses activités en comité technique pour **sensibiliser de nouveaux acteurs** ayant un intérêt et une expertise pour participer à l'élaboration des travaux normatifs en collaboration avec les experts **du domaine de la photocatalyse**.

Deux sujets sont particulièrement importants **pour les années à venir** :

- Des **essais en grande enceinte**, fondées sur le projet ETAPE, seront lancés en 2019. Une discussion sur un premier projet de norme pourra avoir lieu, pour une publication espérée en 2020/2021 de la partie 2 de la NF EN 16846-1 ;
- Un **premier projet de norme sur l'innocuité des peintures dépolluantes** sera discuté à la réunion plénière de mars 2019. Grâce au soutien des experts en peintures et vernis, une publication pourrait être espérée pour 2021.

## Références bibliographiques

[1] Anses/ABM/CSTB, 2014. Etude exploratoire du coût socio-économique des polluants de l'air intérieur (CRD N°2011-CRD-11). Rapport d'étude, 99 pages.

<https://www.anses.fr/fr/system/files/AUT-Ra-CoutAirInterieurSHS2014.pdf>

[2] Commissariat général au développement durable (CGDD), 2017. Qualité de l'air : nouveaux enjeux. Etude THEMA, 4 pages.

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9ma%20-%20Qualit%C3%A9%20de%20l%E2%80%99air%20int%C3%A9rieur.pdf>

[3] THEVENET F. et HEQUET V. 2017. Traitement de l'air intérieur par photocatalyse - Évaluation de l'innocuité des systèmes de traitement de l'air par photocatalyse - projet ETAPE. Rapport (convention ADEME n°1362c0025), 124 pages.

<https://www.ademe.fr/traitement-lair-interieur-photocatalyse-projet-etape>



## Sigles et acronymes

<b>ADEME</b>	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
<b>AFNOR</b>	Association française de normalisation
<b>Anses</b>	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
<b>CEN</b>	Comité européen de normalisation
<b>ETAPE</b>	(Évaluation de l'innocuité des systèmes de Traitement de l'Air par PhotocatalysE)
<b>ETI</b>	Entreprises de taille intermédiaire
<b>FIPEC</b>	Fédération Industries Peintures Vernis Couleurs
<b>ISO</b>	Organisation internationale de normalisation
<b>NF EN</b>	Norme européenne, reprise automatiquement dans la collection française
<b>NWIP</b>	New Work Item Proposal
<b>PWI</b>	Preliminary Work Item
<b>TC</b>	Comité technique
<b>TR</b>	Rapport technique
<b>TS</b>	Spécification technique
<b>UNM</b>	Union de normalisation de la mécanique
<b>WD</b>	Working draft
<b>WG</b>	Groupe de travail
<b>WI</b>	Work item
<b>XP</b>	Norme expérimentale

# ANNEXES

<b>Annexe 1</b> – Cartographie des structures normatives.....	<b>22</b>
<b>Annexe 2</b> – Programme de travail (CEN et ISO).....	<b>23</b>
<b>Annexe 3</b> – Liste des normes publiées (Photocatalyse).....	<b>24</b>

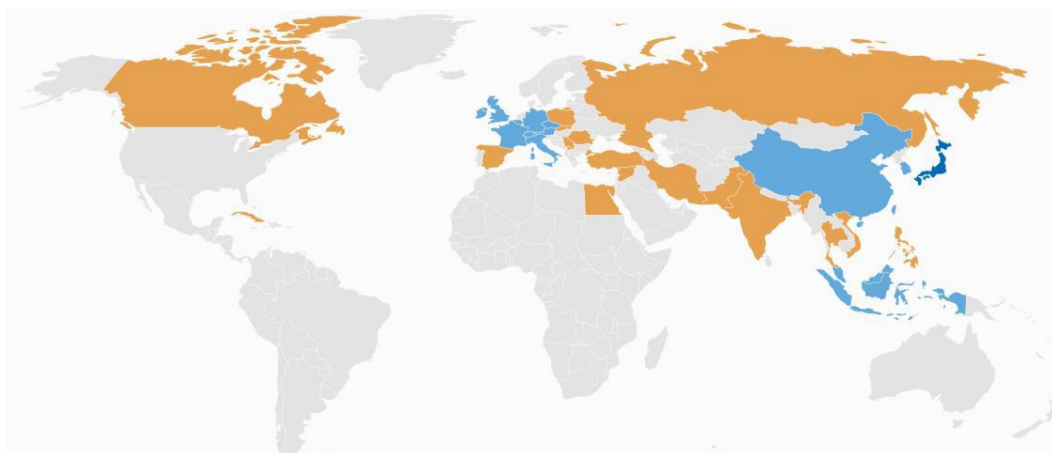
# Annexe 1 - Cartographie des structures normatives

## Au niveau européen : Le CEN/TC 386

- **CEN/TC 386 « Photocatalyse » (France)**  
Président : M. Pascal KALUZNY (TERA ENVIRONNEMENT)  
Secrétaire: M. Timothée MACE DUBOIS (AFNOR)
- **CEN/TC 386/WG 1 « Terminologie » (Italie) :**  
Animateur : M. Claudio MINERO (Universita Degli Studi di Torino)
- **CEN/TC 386/WG 2 « Purification de l'air » (France)**  
Animateur : Mme Chantal GUILLARD (IRCELYON)
- **CEN/TC 386/WG 3 « Purification de l'eau » (Grèce)**  
Animateur : Mme Anastasia HISKIA (Institute of Physical Chemistry - NCSR Demokritos).
- **CEN/TC 386/WG 4 « Auto nettoyage » (Italie)**  
Animateur : M. Claudio MINERO (Universita Degli Studi di Torino)
- **CEN/TC 386/WG 6 « Sources lumineuses » (Allemagne)**  
Animateur : Dr. Stephan-Peter BLOESS (Kronos International Inc)  
Secrétaire : Dipl.-Ing. Jan Henrik Krafft (DIN – GERMANY)
- **CEN/TC 386/WG 7 « Nouvelles technologies et autres questions importantes » (République Tchèque) :**  
Animateur : M. Frantisek PETERKA (NANOPIN)
- **CEN/TC 386/WG 8 « Effets microbiologiques » (Irlande)**  
Animateur : M. Hugh HAYDEN (University College of DUBLIN)

## Au niveau international : L'ISO/TC 206

- **ISO/TC 206 « Céramiques techniques » (Corée)**  
Président : Pr Heesoo LEE (République de Corée) jusqu'à fin 2023  
Secrétariat : Mr. Shuji SAKAGUCHI (JISC - Japon)  
Membres : Allemagne (DIN) Autriche (ASI) Belgique (NBN) Chine (SAC) Corée, République de (KATS) France (AFNOR) Indonésie (BSN) Irlande (NSAI) Italie (UNI) Japon (JISC) Malaisie (DSM) Royaume-Uni (BSI), Suisse (SNV) Tchèque, République (UNMZ)



- **ISO/TC 206/WG 9 « Céramiques techniques - Photocatalyse » (Japon)**  
Animateur : Mr Koji TAKEUCHI [Research Institute for Environmental Management Technology (Emtech) National Institute of Advanced Industrial Science & Technology (AIST)] jusqu'en mai 2019



## Annexe 2 – Programme de travail (CEN et ISO)

N° WI	N° projet	Titre	N° du CEN/TC/SC/GT	N° du ISO/TC/SC/GT	Date de disponibilité prévue
386020	prEN 17120	Photocatalyse - Purification de l'eau - Évaluation des performances des matériaux photocatalytiques par mesurage de la dégradation des phénols	CEN TC 386/WG 3		p 2018-12-27
	ISO/PWI 19728	Céramiques techniques - Méthode d'essai de détermination de l'activité photocatalytique de matériaux photocatalytiques semiconducteurs - Mesurage du rendement quantique spécifique		ISO TC 206/WG 9	
	ISO/DIS 22197-2	Céramiques techniques -- Méthodes d'essai relatives à la performance des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs pour la purification de l'air -- Partie 2: Élimination de l'acétaldéhyde		ISO TC 206/WG 9	2019-09-20
	ISO/DIS 22197-3	Céramiques techniques -- Méthodes d'essai relatives à la performance des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs pour la purification de l'air -- Partie 3: Élimination du toluène		ISO TC 206/WG 9	2019-09-20
	ISO/CD 22551	Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) -- Determination of bacterial reduction rate by semiconducting photocatalytic materials under indoor lighting environment -- Semi-dry method for estimating antibacterial activity on the actual environmental bacteria contamination surface		ISO TC 206/WG 9	2020-09-04
	ISO/CD 22601	Fine Ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) -- Test method for determination of phenol oxidative decomposition performance of semiconducting photocatalytic materials by total organic carbon analysis		ISO TC 206/WG 9	2021-09-04
	ISO/DIS 27447	Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) -- Test method for antibacterial activity of semiconducting photocatalytic materials		ISO TC 206/WG 9	2019-09-24

## Annexe 3 – Liste des normes publiées (Photocatalyse)

N° projet	Titre	N° du CEN/TC/SC/GT	N° du ISO/TC/S C/GT	Filière	Publication - Mise en vente
ISO 22197-1	Céramiques techniques - Méthodes d'essai relatives à la performance des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs pour la purification de l'air - Partie 1: Élimination de l'oxyde nitrique		ISO TC 206/WG 9	INT	r 2007-08-22
ISO 27447	Céramiques techniques - Méthode d'essai de l'activité antibactérienne des matériaux photocatalytiques semiconducteurs		ISO TC 206/WG 9	INT	r 2009-05-28
ISO 27448	Céramiques techniques - Méthode d'essai de la performance auto nettoyante des matériaux photocatalytiques semiconducteurs -		ISO TC 206/WG 9	INT	r 2009-07-02
XP B44-011	Photocatalyse - Méthode d'essai pour l'évaluation des matériaux photocatalytiques vis-à-vis de la dégradation des NOx - Méthode à un seul passage en mode tangentiel			FRA	r 2009-12-23
XP B44-013	Photocatalyse - Méthode d'essais et d'analyses pour la mesure d'efficacité de systèmes photocatalytiques pour l'élimination des composés organiques volatils/odeurs dans l'air intérieur en recirculation - Test en enceinte confinée			FRA	r 2009-12-23
ISO 10677	Céramiques techniques - Sources lumineuses UV destinée aux essais des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs		ISO TC 206/WG 9	INT	r 2011-10-26
ISO 22197-3	Céramiques techniques -- Méthodes d'essai relatives à la performance des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs pour la purification de l'air -- Partie 3: Élimination du toluène		ISO TC 206/WG 9	INT	r2011-04-01
ISO 22197-4	Céramiques techniques - Méthodes d'essai relatives à la performance des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs pour la purification de l'air - Partie 4 : élimination du formaldéhyde		ISO TC 206/WG 9	INT	r 2013-06-21
ISO 22197-5	Céramiques techniques - Méthodes d'essai relatives à la performance des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs pour la purification de l'air - Partie 5 : élimination du mercaptan méthylique		ISO TC 206/WG 9	INT	r 2013-06-21
ISO 14605	Céramiques techniques - Sources lumineuses destinées aux essais des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs dans un environnement d'éclairage intérieur		ISO TC 206/WG 9	INT	r 2013-11-12
ISO 17094	Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) - Test method for antibacterial activity of semiconducting photocatalytic materials under indoor lighting environment		ISO TC 206/WG 9	INT	r 2014-05-07
XP CEN/TS 16599	Photocatalyse - détermination des conditions d'irradiation pour tester les propriétés photocatalytiques des matériaux semiconducteurs	CEN TC 386/WG 6		EUR	r 2014-05-05
ISO 18061	Céramiques techniques - Détermination de l'activité antivirale des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs - Méthode d'essai utilisant le bactériophage Q-beta		ISO TC 206/WG 9	INT	r 2016-07-15
ISO 18560-1	Céramiques techniques - Méthode d'essai pour mesurer les performances des matériaux photocatalytiques semiconducteurs pour purifier l'air selon la méthode de la chambre d'essai dans un environnement d'éclairage intérieur - Partie 1 : élimination du formaldéhyde		ISO TC 206/WG 9	INT	r 2015-01-05
NF B44-200	Épurateurs d'air autonomes pour applications tertiaires et résidentielles - Méthode d'essais - Performances intrinsèques			FRA	r2016-05-13
ISO 19635	Céramiques techniques -- Méthode d'essai pour l'activité algicide des matériaux photocatalytiques semi-conducteurs		ISO TC 206/WG 9	INT	r2016-04-01

N° projet	Titre	N° du CEN/TC/SC/GT	N° du ISO/TC/S C/GT	Filière	Publication - Mise en vente
<b>ISO 19722</b>	Céramiques techniques -- Méthode d'essai relative à la détermination de l'activité photocatalytique sur matériaux photocatalytiques semiconducteurs par la consommation d'oxygène dissous		ISO TC 206/WG 9	INT	r2017-06-13
<b>ISO 19810</b>	Céramiques techniques -- Méthode d'essai relative aux propriétés autonettoyantes des matériaux photocatalytiques semiconducteurs dans un environnement d'éclairage intérieur -- Mesurage de l'angle de contact de l'eau		ISO TC 206/WG 9	INT	r2017-05-23
<b>XP CEN/TS 16980-1</b>	Photocatalyse - Méthodes d'essai en flux continu - Partie 1 : détermination de la dégradation du monoxyde d'azote (NO) dans l'air par des matériaux photocatalytiques	CEN TC 386/WG 4		EUR	r2017-02-08
<b>NF EN 16845-1</b>	Photocatalyse - Activité chimique anti-salissures à l'aide de matières organiques adsorbées dans des conditions solide/solide - Partie 1 : colorants sur des surfaces poreuses	CEN TC 386/WG 4		EUR	r2017-04-08
<b>NF EN 16846-1</b>	Photocatalyse - Mesure de l'efficacité des dispositifs photocatalytiques servant à l'élimination, en mode actif, des COV et des odeurs dans l'air intérieur - Partie 1 : méthode d'essai en enceinte confinée	CEN TC 386/WG 2		EUR	r2017-06-17
<b>XP CEN/TS 16981</b>	Photocatalyse - Glossaire de termes	CEN TC 386/WG 1		EUR	r2017-08-22
<b>ISO 19652</b>	Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) – Test method for complete decomposition performance of semiconducting photocatalytic materials under indoor lighting environment – Decomposition of acetaldehyde		ISO TC 206/WG 9	INT	2018-03-23
<b>ISO 17168-1</b>	Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) –Test method for air-purification performance of semiconducting photocatalytic materials under indoor lighting environment – Part 1: Removal of nitric oxide		ISO TC 206/WG 9	INT	2018-09
<b>ISO 17168-2</b>	Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) –Test method for air-purification performance of semiconducting photocatalytic materials under indoor lighting environment – Part 2: Removal of acetaldehyde		ISO TC 206/WG 9	INT	2018-09
<b>ISO 17168-3</b>	Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) –Test method for air-purification performance of semiconducting photocatalytic materials under indoor lighting environment – Part 3: Removal of toluene		ISO TC 206/WG 9	INT	2018-09
<b>ISO 17168-4</b>	Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) –Test method for air-purification performance of semiconducting photocatalytic materials under indoor lighting environment – Part 4: Removal of formaldehyde		ISO TC 206/WG 9	INT	2018-09
<b>ISO 17168-5</b>	Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) –Test method for air-purification performance of semiconducting photocatalytic materials under indoor lighting environment – Part 5: Removal of methyl mercaptan		ISO TC 206/WG 9	INT	2018-09
<b>ISO 21066</b>	Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) – Qualitative and semiquantitative assessment of the photocatalytic activities of surfaces by the reduction of resazurin in a deposited ink film		ISO TC 206/WG 9	INT	2018-12-21



## L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale. L'Agence aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, les économies de matières premières, la qualité de l'air, la lutte contre le bruit, la transition vers l'économie circulaire et la lutte contre le gaspillage alimentaire.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de la Transition Écologique et Solidaire et du ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

### LES COLLECTIONS DE L'ADEME



#### ILS L'ONT FAIT

*L'ADEME catalyseur* : Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



#### EXPERTISES

*L'ADEME expert* : Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard.



#### FAITS ET CHIFFRES

*L'ADEME référent* : Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



#### CLÉS POUR AGIR

*L'ADEME facilitateur* : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



#### HORIZONS

*L'ADEME tournée vers l'avenir* : Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.



# NORMALISATION EN PHOTOCATALYSE

## BILAN DES TRAVAUX SUIVIS PAR LA COMMISSION AFNOR/B44A SUR LA PÉRIODE 2017-2018

### « Air-COV et odeurs, système, recirculation »

Des essais en laboratoire ont permis l'élaboration et la publication en 2017 de la norme NF EN 16846-1 « Photocatalyse - Mesure de l'efficacité des dispositifs photocatalytiques servant à l'élimination, en mode actif, des COV et des odeurs dans l'air intérieur - Partie 1 : méthode d'essai en enceinte confinée », fondée sur la norme expérimentale française XP B44-013. Suite à l'utilisation de cette norme, une évolution des paramètres (polluants, taux pour essais basse concentration, ratio du volume de l'épurateur à tester) est envisagée et pourrait contribuer à élargir l'évaluation et la fiabilisation des systèmes photocatalytiques. Par ailleurs, un projet de norme fondé sur le projet ETAPE, soutenu par l'ADEME dans le cadre du programme de recherche CORTEA, est en cours de discussion pour l'évaluation des épurateurs d'air autonomes en chambres expérimentales de 40 m<sup>3</sup> pour permettre de mieux simuler les conditions réelles d'utilisation des systèmes de traitement de l'air.

### « Peintures dépolluantes »

Deux techniques sont utilisées sur le marché pour les peintures dites « dépolluantes », par la réaction chimique de captation et piégeage des composés (la peinture dépollue en absorbant) ou par des propriétés photocatalytiques (la peinture dépollue en détruisant). Grâce à la coordination entre les secrétariats d'AFNOR et à la liaison mise en place avec la commission « Revêtements organiques – Peintures et vernis », des réunions ont eu lieu entre les experts des deux sujets (photocatalyse et peinture) pour construire une stratégie de développement conjoint en vue d'élaborer une future norme européenne d'essai en deux parties (captation

*Les exigences essentielles pour une meilleure évaluation de la qualité de l'air intérieur conduisent à une **réponse normative volontaire, nationale et européenne de la part du secteur de la photocatalyse.***

*Les industriels, les acteurs institutionnels et académiques de ce secteur construisent et font évoluer **des méthodes de mesures normalisées pour clarifier et fiabiliser les performances affichées sur le marché « des purificateurs d'air portatifs » et des applications de type « peintures dépolluantes ».***

