



# appa

Association pour la Prévention  
de la Pollution Atmosphérique



EXPERTISE

# POSITIONNEMENT DE L'APPA

Biocides : usages et conseils pour les limiter

MARS 2022



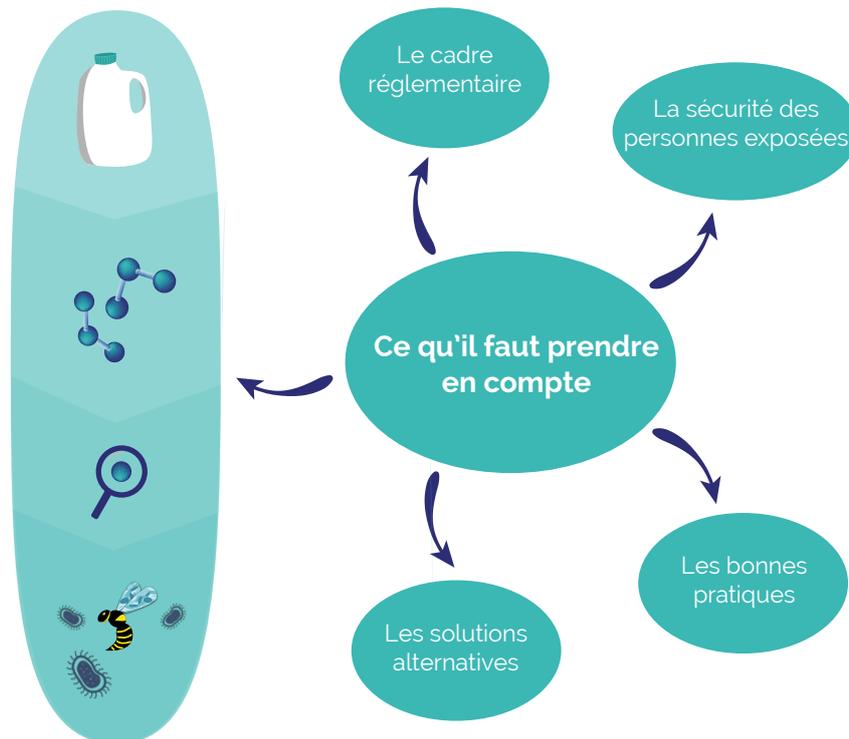
## Résumé

---

Les biocides sont des substances ou des produits qui, par leurs propriétés chimiques ou biologiques, tuent, repoussent ou rendent inoffensifs des organismes vivants jugés dangereux, toxiques ou nuisibles.

Les caractéristiques des biocides en font des produits d'usage courant. Les substances actives qui les composent sont étroitement réglementées. Ces produits sont cependant susceptibles, de par leur composition et les conditions dans lesquelles ils sont utilisés au quotidien ou accidentellement, de présenter des risques pour la santé humaine, animale ou pour l'environnement. Les expositions peuvent intervenir tout au long de la vie, en contexte aussi bien professionnel que domestique.

**L'APPA a souhaité apporter un éclairage sur cette famille de produits : leur cadre réglementaire, les données scientifiques récentes sur l'exposition des populations, les bonnes pratiques à adopter lors de leur usage, et enfin, les solutions alternatives pour limiter, voire éviter leur emploi.**



**Cette note a été élaborée par un groupe de travail issu du Conseil Scientifique et le groupe veille scientifique APPA**

Rapporteur : Mme. Agnès Lefranc et Mme Agnès Verrier

Groupe de travail : M. Lionel Charles, M. Denis Charpin, M. Damien Cuny, M. Fabien Squinazi, Mme. Gaëlle Guillossou

## 1/ Qu'est-ce qu'un produit biocide ?

Les biocides sont des produits ou des articles traités avec des produits visant à « **lutter contre les organismes nuisibles pour la santé humaine ou animale et les organismes qui endommagent les matériaux naturels ou manufacturés** » selon le règlement européen qui en codifie la commercialisation et l'usage<sup>1</sup> Les organismes ciblés par les produits biocides peuvent être des animaux (rongeurs, insectes, acariens...), des végétaux (mousses...), des algues, des champignons (moisissures, levures...) ou des micro-organismes (bactéries, virus...). Les produits biocides sont des composés associant une ou plusieurs substances actives et d'autres éléments.

Certains organismes ciblés par les produits biocides sont également la cible de produits phytopharmaceutiques (certains insectes attaquant les végétaux, par exemple) ou de médicaments humains ou vétérinaires (certains insectes et acariens parasites de l'Homme et/ou des animaux domestiques, par exemple). Les produits biocides, phytopharmaceutiques ou les médicaments vétérinaires peuvent parfois dans ce cas contenir la même « substance active » (la molécule responsable de l'action du produit). Ainsi, c'est l'usage, davantage que la nature chimique du produit ou sa cible qui définit l'appartenance à l'une ou l'autre des familles de produits, et donc la réglementation qui s'applique pour sa mise sur le marché.

La réglementation européenne applicable aux 22 types de produits biocides distingue, selon leurs usages, 4 grandes catégories de produits :

- **Les désinfectants**, qui sont de plusieurs types :
  - o Ceux destinés à l'hygiène humaine ;
  - o Ceux utilisés pour désinfecter les surfaces, les matériaux, les équipements et le mobilier et qui ne sont pas utilisés en contact direct avec les denrées alimentaires ou les aliments pour animaux (ce qui inclut notamment les piscines, aquariums, systèmes de climatisation, murs et sols dans les lieux privés, publics et industriels et dans d'autres lieux d'activités professionnelles...) ;
  - o Ceux destinés à l'hygiène vétérinaire ;
  - o Ceux utilisés pour les surfaces en contact avec les denrées alimentaires et les aliments pour animaux ;
  - o Ceux utilisés pour désinfecter l'eau potable destinée à l'Homme et aux animaux.
- **Les produits de protection**, destinés entre autres à la protection des produits autres que les denrées alimentaires pendant le stockage, à celle des matériaux de construction et à la protection du bois, etc..
- **Les produits de lutte contre les nuisibles**, utilisés pour lutter, par d'autres moyens qu'en les repoussant ou en les attirant, contre les rongeurs, les oiseaux, les poissons, les arthropodes (insectes, acariens...), les invertébrés (mollusques, vers...). Ces produits comprennent également les répulsifs et les appâts destinés à lutter contre ces mêmes organismes, y compris les produits utilisés pour l'hygiène humaine ou vétérinaire, directement sur la peau ou indirectement dans l'environnement de l'homme ou des animaux.
- **Les « autres produits biocides »** : produits antisalissures (« antifouling »), ou ceux destinés à l'embaumement et à la taxidermie.

Ainsi l'on trouve, parmi les produits d'usage domestique courant, de nombreux produits biocides : sprays désinfectants pour les surfaces de la cuisine ou de la salle de bain, répulsifs anti-moustique appliqués sur la peau, diffuseurs électriques ou « stickers » insecticides, produits antimites placés dans les armoires à vêtements, rodenticides<sup>2</sup>, peintures visant la protection des boiseries contre les champignons et insectes, pour ne citer que quelques exemples.

<sup>1</sup> [Règlement \(UE\) No 528/2012 du Parlement européen et du Conseil du 22 mai 2012 concernant la mise à disposition sur le marché et l'utilisation des produits biocide](#)

<sup>2</sup> Produit ou substance destiné à tuer les rongeurs.

L'étude Pesti'Home publiée par l'Anses en 2019 et portant sur plus de 1 500 ménages a ainsi montré que 75% de ménages avaient utilisé au moins un pesticide (biocides, produits phytopharmaceutiques, médicaments vétérinaires ou humains...) au cours de l'année précédant l'enquête. Plus précisément, 40 % avaient utilisé un biocide destiné à lutter contre les insectes volants et 18 % contre des insectes rampants, 12% un produit répulsif contre les insectes appliqué sur la peau, 9% un biocide rodenticide et 4% un produit destiné à lutter contre les parasites du bois. Cette étude n'incluait pas dans son champ les biocides désinfectants, dont les usages se sont depuis fortement répandus en raison de la crise sanitaire.

En termes d'expositions, à titre d'illustration, concernant les pyréthriinoïdes (famille d'insecticides très utilisée tant pour le traitement des cultures que pour les applications domestiques biocides), l'étude transversale Esteban<sup>3</sup> a permis de mesurer les niveaux d'imprégnation par cinq métabolites des pyréthriinoïdes dans la population française continentale âgée de 6 à 74 ans sur un échantillon de 900 adultes et 499 enfants. Tous les métabolites hormis le F-PBA (acide 4-fluoro-3-phénoxybenzoïque) étaient quantifiés à 99 % ou plus dans la population des adultes ou dans celle des enfants. L'étude a également montré que les principaux déterminants des niveaux d'imprégnation par les pyréthriinoïdes retrouvés étaient l'utilisation d'antiparasitaires chez les animaux domestiques et plus largement l'utilisation d'insecticides au domicile des participants adultes et enfants.

<sup>3</sup> Étude de santé sur l'environnement, la biosurveillance, l'activité physique et la nutrition. Conduite entre 2014 et 2016, et destinée à être répétée tous les sept ans, elle visait notamment à évaluer l'exposition de la population française à divers substances chimiques et métaux présents dans notre environnement et pouvant entraîner des conséquences néfastes sur la santé (<https://www.santepubliquefrance.fr/etudes-et-enquetes/esteban>).

**Très présents dans le quotidien, ces produits « peuvent [...] faire peser des risques divers sur les êtres humains, les animaux et l'environnement, en raison de leurs propriétés intrinsèques et des usages qui y sont associés » et pour cette raison relèvent d'une réglementation spécifique : le Règlement (UE) No 528/2012, cité précédemment, dont une brève esquisse est présentée ci-dessous.**

L'un des objectifs principaux de cette réglementation (Règlement (UE) No 528/2012) est d'assurer un niveau de protection élevé de l'Homme, des animaux et de l'environnement en limitant la mise sur le marché aux seules substances actives et aux produits biocides efficaces, présentant des risques acceptables pour l'Homme et l'environnement. Elle impose la réalisation, préalablement à la délivrance d'une autorisation de mise sur le marché, d'une évaluation de l'efficacité et de l'absence de risque inacceptable pour la santé humaine et l'environnement. Chaque usage est ainsi examiné au regard des risques qu'il présente pour la personne qui applique le produit, pour les personnes pouvant être présentes à proximité, pour l'environnement (organismes vivants présents dans l'eau, les sols, etc.) ainsi qu'en termes d'efficacité. Toutefois, selon ce règlement, certains produits biocides sont sur le marché dans le cadre d'un régime dit « transitoire » : il s'agit de produits contenant des substances actives biocides en cours d'évaluation mais non encore approuvées au niveau communautaire. Cela signifie notamment que ces produits n'ont pas fait l'objet d'une évaluation « complète » pour les trois aspects (efficacité, risques sur la santé humaine, risques pour l'environnement).

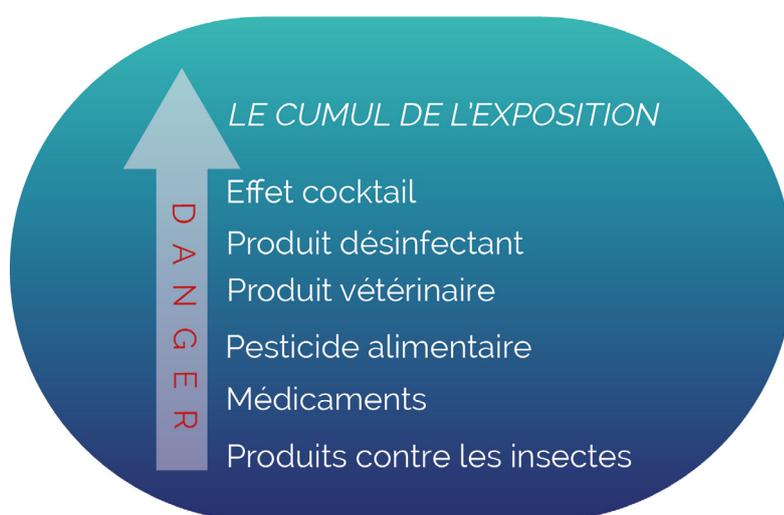
En complément de la réglementation européenne, la réglementation française prévoit des dispositions spécifiques, dont, pour certaines catégories de produits biocides :

- L'interdiction de la publicité pour le grand public ;
- L'interdiction de la vente en libre-service pour le grand public ;
- L'interdiction de certaines pratiques commerciales comme les remises, les rabais et les ristournes.

Enfin, le Certibiocide est un dispositif national qui vise à former les professionnels amenés à utiliser, vendre ou acheter certains types de produits biocides destinés aux professionnels. Ce certificat individuel s'obtient au terme d'une formation spécifique délivrée dans un centre de formation habilité à cet effet et enregistré auprès du Ministère de la transition écologique.

La multiplicité des usages des produits biocides, le fait que les substances actives de ces produits soient parfois communes avec celles utilisées dans d'autres produits (phytopharmaceutiques, médicaments humains ou vétérinaires..) peuvent conduire à des cumuls d'exposition – d'une molécule donnée ou d'un cocktail de molécules. Au vu des propriétés toxiques, immédiates ou différées (par persistance dans l'environnement), pour l'Homme et/ou l'environnement de ces molécules du fait même de leur caractère biocide, il est extrêmement important de privilégier un usage parcimonieux de ces produits. Cette sobriété d'usage vise également à limiter le risque d'apparition de résistances, qui peuvent s'avérer à terme très délétères, par exemple lorsque la mise en œuvre d'une lutte anti-vectorielle en cas d'épidémie d'arbovirose<sup>4</sup> se heurte à une résistance généralisée aux insecticides adulticides (éliminant les insectes au stade adulte) au sein des populations de moustiques.

<sup>4</sup> Les arboviroses sont des maladies virales dues à un groupe de virus nommé arbovirus transmis par un vecteur arthropode (moustique, moucheron piqueur, tique) à des hôtes vertébrés (mammifères, oiseaux). Leur nom est un acronyme de l'anglais : ARthropod-BORne virus. Plus de 600 arbovirus ont été identifiés, dont près de 150 déterminent des manifestations cliniques chez l'Homme (Chikungunya, Zika, Dengue, etc..).



## 2/ Comment se passer de produits biocides ?

Si l'usage de produits biocides est dans certains cas indispensable, il est possible dans de nombreuses situations de le limiter voire de l'éviter, notamment parce qu'il existe des alternatives non chimiques, ou des méthodes fondées sur la prévention.

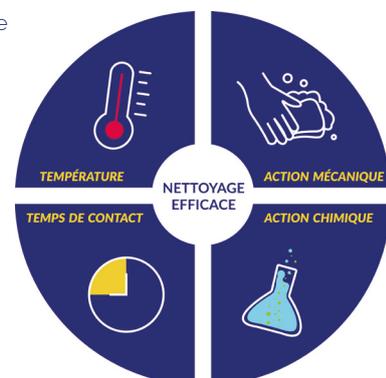
La prévention consiste avant tout à supprimer les réservoirs d'eau stagnante pouvant abriter des larves (gîtes larvaires) et ainsi limiter la prolifération des moustiques :

- Dans les jardins, les cimetières... en supprimant ou vidant régulièrement tous les petits récipients (vases, soucoupes des pots de fleurs), ou en les remplissant de sable ; également en retournant les arrosoirs, les seaux... ;
- En rangeant à l'abri de la pluie tous les objets susceptibles de devenir des réservoirs d'eau (pneus, bâches plastiques, jeux d'enfants, mobilier de jardin...);
- En veillant à la bonne évacuation de la pluie (pente suffisante pour que l'eau ne stagne pas dans les gouttières, entretien régulier...); en s'assurant également que les réceptacles de récupération d'eau de pluie sont inaccessibles aux femelles qui cherchent un site pour pondre (en les recouvrant par exemple d'une moustiquaire).

En alternatives à l'usage de produits biocides répulsifs appliqués sur la peau, ou d'insecticides, il est possible (hors zones endémiques de circulation des arboviroses, où il est indispensable de recourir à une combinaison de méthodes de lutte, y compris chimique) :

- D'installer des moustiquaires (fenêtres, lits, poussettes, landaux...);
- De porter des vêtements couvrants (manches et pantalons longs et légers, chaussures fermées...);
- De limiter les activités d'extérieur aux moments où les moustiques sont les plus actifs.

Le recours aux produits ménagers désinfectants ne doit pas être une pratique systématique. Il ne faut pas confondre l'action de nettoyer et celle de désinfecter. Le nettoyage s'appuie sur le cercle de Sinner qui comprend quatre facteurs qui peuvent se compenser : action mécanique, action chimique, température et temps de contact. Les produits de nettoyage sont des détergents composés de tensioactifs qui ont pour objet de solubiliser les salissures et une grande partie des micro-organismes. La désinfection correspond à l'usage d'agents possédant des propriétés biocides (bactéricide, virucide, fongicide et spongicide). Un désinfectant, au cas exceptionnel où il est utilisé, doit impérativement être appliqué sur une surface propre, donc après nettoyage. Pour pallier les impacts sanitaires, notamment au niveau des voies respiratoires, il existe des solutions alternatives à l'utilisation de ces produits, comme le recours à un appareil à vapeur. Si l'on est amené à les utiliser, il faut absolument aérer pour limiter l'exposition aux polluants qu'ils constituent en milieu intérieur. Le nettoyage devrait être la règle, la désinfection l'exception et être préconisée dans des conditions ciblées et encadrées.



### 3/ Lorsque l'usage de produits biocides est indispensable, comment bien les utiliser ?

**Si les mesures de prévention et les moyens de lutte alternatifs ne permettent pas d'atteindre l'efficacité souhaitée dans la lutte contre les organismes nuisibles pour la santé humaine ou animale ou ceux qui endommagent les matériaux naturels ou manufacturés visés, le recours à des produits biocides peut s'avérer indispensable au regard des bénéfices, y compris sanitaires, attendus.**

Dans ce cas, il convient de respecter un certain nombre de précautions lors du choix du produit et de son utilisation. À cette fin, l'étiquette du produit biocide est la référence pour :

- Obtenir des informations sur le produit afin de choisir celui à utiliser ;
- Utiliser le produit de telle sorte qu'il soit efficace ;
- Prévenir les risques inacceptables pour la santé des personnes qui appliquent le produit et pour celle des personnes pouvant être présentes à proximité.

**Réglementairement, l'étiquette d'un produit biocide doit comporter les mentions suivantes :**

- **Le nom commercial** du produit biocide ;
- **Le nom et l'adresse du titulaire de l'autorisation et le numéro d'autorisation** : lorsqu'aucun numéro d'autorisation n'est présent sur l'étiquette, le produit est présent sur le marché dans le cadre du « régime transitoire » (voir ci-dessus) et n'a donc pas fait l'objet d'une évaluation « complète » telle que prévue dans le Règlement (UE) 528/2012. De façon générale, lorsqu'ils existent pour un usage donné, il est préférable de recourir à des produits disposant d'une autorisation ;
- **L'identité et la concentration de chaque substance active**. Cela peut renseigner sur les éventuels cumuls d'exposition à une même substance active présente dans un biocide utilisé en même temps qu'un autre biocide ou un médicament vétérinaire, par exemple ;
- **Les éventuels nanomatériaux** présents dans le produit et les risques spécifiques éventuels (ainsi que le terme « nano » entre parenthèses après chaque mention de nanomatériaux) ;
- **Les indications relatives aux effets secondaires indésirables directs ou indirects** possibles et les instructions de premiers soins en cas d'exposition accidentelle. Il est très important de prendre connaissance de ces éléments avant toute utilisation d'un produit biocide ;
- Les informations sur tout **risque spécifique pour l'environnement**, en particulier concernant la protection des organismes non ciblés et l'évitement de la contamination de l'eau ;
- **Les utilisations pour lesquelles le produit biocide est autorisé** : comme pour les médicaments, un produit biocide est indiqué pour certaines utilisations. En dehors de celles portées sur l'étiquette, il est susceptible d'être inefficace et/ou de présenter des risques inacceptables pour la santé humaine ou l'environnement ;
- **Les instructions d'emploi, la fréquence d'application et la dose à appliquer** pour chaque utilisation prévue par les termes de l'autorisation : là encore, tout comme pour les médicaments, il est impératif de respecter ces instructions, au risque, sinon, d'une efficacité absente ou limitée du traitement ou d'effets inacceptables pour la santé humaine ou l'environnement. En particulier, **il est inutile de « surdoser » le produit par rapport aux indications portées sur l'étiquette** et il est impératif de respecter toutes les préconisations indiquées (port d'équipements de protection individuelle, aération, protection vis-à-vis du ruissellement ou du contact avec les aliments...) ;
- **Le délai nécessaire pour l'obtention de l'effet biocide** : l'intervalle à respecter entre les applications du produit biocide ou entre l'application et l'utilisation suivante du produit traité ; l'accès aux personnes ou aux animaux à la zone d'utilisation du produit biocide ; les indications concernant les moyens et mesures de décontamination et la durée de ventilation nécessaire des zones traitées ; les indications concernant le nettoyage adéquat du matériel ; les indications concernant les mesures de précaution à prendre durant l'utilisation et le transport ;
- Les catégories d'utilisateurs auxquelles le produit biocide est limité : **certains produits biocides sont réservés aux usages professionnels** et ne doivent donc pas être utilisés par des particuliers non formés ;
- **Les conditions de stockage** qu'il est important de respecter pour des questions de sécurité et de préservation de l'efficacité du produit jusqu'à la date de péremption indiquée ;
- **Les instructions pour une élimination en toute sécurité** et, le cas échéant, une interdiction de réutilisation de l'emballage.

## LES BIOCIDES

La réglementation biocide interdit en outre l'utilisation de certaines mentions telles que produit biocide à faible risque, non toxique, ne nuit pas à la santé, naturel, respectueux de l'environnement, respectueux des animaux, ou de toutes autres indications similaires sur les étiquettes et dans les publicités de ces produits. Ces allégations peuvent en effet induire le consommateur en erreur sur des risques éventuels.

**Si le recours à un biocide est nécessaire, il convient d'adopter les bons gestes.** En particulier :

- Avant toute utilisation, lire l'étiquette ou la notice d'utilisation et tenir compte des mentions d'avertissement et de danger ainsi que des pictogrammes ;
- Laisser les produits dans leur emballage d'origine, respecter les consignes de stockage, la date de péremption et les modalités d'élimination des emballages ;
- Respecter scrupuleusement les précautions d'usage;
- Se doter des équipements de protection individuels adaptés tels que gants, lunettes, etc. en fonction des préconisations figurant sur l'étiquette du produit ;
- Se conformer aux quantités de produits préconisées ;
- Ne jamais faire de mélange.

Pour certains types de produits spécifiques, par exemple les répulsifs cutanés contre les moustiques ou les insecticides destinés à l'imprégnation des tissus, il est en outre possible de se référer aux recommandations des autorités sanitaires en la matière, régulièrement actualisées : [Recommandations sanitaires pour les voyageurs, 2021](#), page 32 et suivantes.

En France, les Autorisations de mise sur le marché (AMM) sont délivrées par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) qui procède également à l'[évaluation des substances et des produits biocides](#) : accéder au [registre des AMM](#).

L'agence européenne des produits chimiques (ECHA) propose des informations sur le [règlement sur les produits biocides](#), ainsi que sur les [substances actives biocides](#).

Le site Simmbad du Ministère de la transition écologique dresse un [inventaire](#) des produits biocides présents sur le marché français, qu'ils disposent ou non d'une AMM.

## LES BIOCIDES

### Objectifs

Détruire les organismes nuisibles

Repousser les organismes nuisibles

Rendre inoffensifs les organismes nuisibles

Prévenir et combattre les organismes nuisibles

### Règlement

**Règlement (CE) n°528/2012**, qui encadre les produits biocides au niveau européen par le Règlement (UE) n°528/2012 relatif à leur mise sur le marché et à leur utilisation.

- Règlement (CE) n°1272/2008, dit règlement CLP, influence notamment l'étiquetage (pictogrammes, mentions obligatoires...).
- Règlement (CE) n°1907/2006, dit règlement REACH, instaure notamment l'obligation de réaliser des Fiches de Données de Sécurité (FDS).

## Avis d'organismes publics

**AVIS DE L'ANSES (2017)** « Au regard des travaux d'expertise conduits, l'Anses souligne que d'une façon générale, les éléments scientifiques collectés et analysés ne permettent pas de démontrer une efficacité en conditions réelles d'utilisation des dispositifs d'épuration de l'air intérieur ». Pour la plupart des systèmes testés, les conclusions montrent qu'en conditions réelles de fonctionnement dans une pièce, l'efficacité n'est pas démontrée sur la dépollution de l'air pour les particules, les composés chimiques (COV, Aldéhydes,...) et les micro-organismes (bactéries, moisissures, virus).

**INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ** pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (INRS) octobre 2020 , dans le contexte spécifique de l'épidémie de Covid-19. : un paragraphe du document est dédié aux épurateurs d'air, mentionnant que ceux-ci ne peuvent en aucun cas se substituer à un système de ventilation avec apport d'air neuf, que seuls ceux équipés d'un filtre HEPA (minimum H13, norme EN1822-1) peuvent éventuellement diminuer la concentration de virus dans l'air, que les autres systèmes à base d'UV, de photocatalyse, d'ozone,... sont fortement déconseillés en raison de leur inefficacité sur les virus et sur leur potentielle capacité à générer des polluants chimiques secondaires, en l'état actuel des technologies et des connaissances scientifiques.

**AVIS DU HAUT CONSEIL DE LA SANTÉ PUBLIQUE** relatif au recours à des unités mobiles de purification de l'air dans le cadre de la maîtrise de la diffusion du SARS-CoV-2 dans les espaces clos (publié le 27 mai 2021). Le HCSP recommande en premier lieu de mettre en place une stratégie environnementale de maîtrise de la qualité de l'air par l'aération/ventilation pour réduire le risque de transmission du SARS-CoV-2 et d'évaluer le taux de renouvellement de l'air d'un espace clos par l'utilisation d'un capteur de CO<sub>2</sub>, qui permet d'adapter la densité de personnes présentes dans une salle ou d'évaluer la nécessité d'un apport d'air neuf extérieur supplémentaire par aération/ventilation. L'utilisation d'unités mobiles de purification de l'air n'est pas nécessaire en cas de ventilation fonctionnelle et suffisante et d'aération possible. En cas de ventilation (VMC) insuffisante (ou non existante) ou d'aération impossible ou insuffisante, il est recommandé dans un premier temps de revoir l'organisation et la jauge d'accueil des locaux accueillant du public jusqu'à envisager la non-utilisation d'un local, puis d'envisager l'utilisation d'unités mobiles de purification de l'air après une étude technique préalable démontrant son impact positif potentiel. Cette option doit s'accompagner d'actions permettant de revenir rapidement à une situation de ventilation et de renouvellement de l'air suffisants.

En cas d'utilisation d'unités mobiles de purification de l'air, le HCSP recommande de n'implanter que des unités de filtration HEPA H13 ou H14 ou taux de filtration équivalent, respectant les normes relatives aux filtres et aux performances intrinsèques de l'appareil, d'assurer une maintenance régulière des filtres et appareils suivant les préconisations du fournisseur, avec équipement de protection individuelle adéquat du personnel technique, et en l'absence du public (la remise en route de l'appareil se fera aussi en l'absence du public), de ne pas avoir recours à des appareils utilisant des traitements physico-chimiques de l'air (catalyse, photocatalyse, désinfection par UV, plasma, ozonation, charbons actifs) du fait de l'impossibilité de détecter en utilisation réelle les problèmes de dégradation incomplète possible de polluants conduisant à la formation de composés potentiellement dangereux pour la santé, de s'assurer de la position adéquate des unités mobiles de purification de l'air afin de ne pas engendrer d'impact négatif par la propagation du virus à partir de personnes infectées (possibilité par les flux d'air de transfert vers ou entre les visages), de continuer la mesure du CO<sub>2</sub> (dans le cas, d'un seuil > 800 ppm, la jauge de personnes doit être réduite, l'ajout d'unités mobiles de purification de l'air ne permettant pas d'améliorer le renouvellement de l'air), de prévoir, pour chaque implantation dans un lieu donné, une étude technique préalable par une personne qualifiée ou par le fournisseur industriel. Cette étude devra permettre d'identifier et préciser, entre autres, le volume du local à traiter, les aération/ventilation existantes en identifiant les flux d'air naturels ou forcés, le nombre d'appareils à prévoir pour assurer une filtration suffisante de l'air de la pièce à traiter (en prévoyant au minimum de filtrer chaque heure 5 fois le volume du local), la disposition des appareils compte tenu des obstacles éventuels à la circulation de l'air et du besoin d'éviter les flux d'air vers les visages des personnes. Enfin, le HCSP recommande de maintenir l'application des mesures barrières dans les locaux ventilés, aérés, et équipés d'une unité mobile de purification de l'air.

<sup>3</sup> [lien inrs](#)

<sup>4</sup> [lien hcsp](#)