

Référence horticole

BULLETIN DE VEILLE TECHNIQUE – NUMÉRO SPÉCIAL

DÉCEMBRE 2017



Dépollution par les plantes

Numéro spécial « Dépollution par les plantes »

Ce *Référence horticole* met en avant la bibliographie technique consacrée à la dépollution par les plantes au regard des expérimentations réalisées ou en cours.

Les phytotechnologies

Les phytotechnologies sont l'ensemble des technologies qui utilisent les plantes comme agent principal de traitement des pollutions et visent à restaurer les ressources essentielles que sont le sol, l'air et l'eau. Elles contribuent aussi à augmenter la valeur sociale, économique, écologique et paysagère des sites traités.

Les phytotechnologies englobent la phytoremédiation et la phytoépuration.

La phytoremédiation comprend la phytodégradation, la phytovolatilisation, la phytostabilisation, la phytoextraction et la phytostimulation (voir schéma et lexique en page 2).

La phytoépuration rassemble les techniques d'épuration de l'eau et de l'air par les plantes.

Le sol

La dépollution des sols contaminés par les plantes commence depuis quelques décennies à être entreprise à grande échelle, avec différentes modalités d'élimination et de recyclage des substances prélevées selon les types de polluants. Pour les pollutions par des métaux lourds, la voie choisie peut être le prélèvement des polluants par les plantes qui les concentrent dans leurs parties aériennes qui peuvent ensuite être récoltées pour être traitées. L'efficacité de cette méthode d'épuration des sols dépend du type de polluant, du type de sol et du type de plante.

Un des facteurs qui permettrait à la plante de prospecter plus largement et plus efficacement le sol, est l'association avec un champignon mycorhizien. Un programme national ASTREDHOR a été mené dans ce sens.

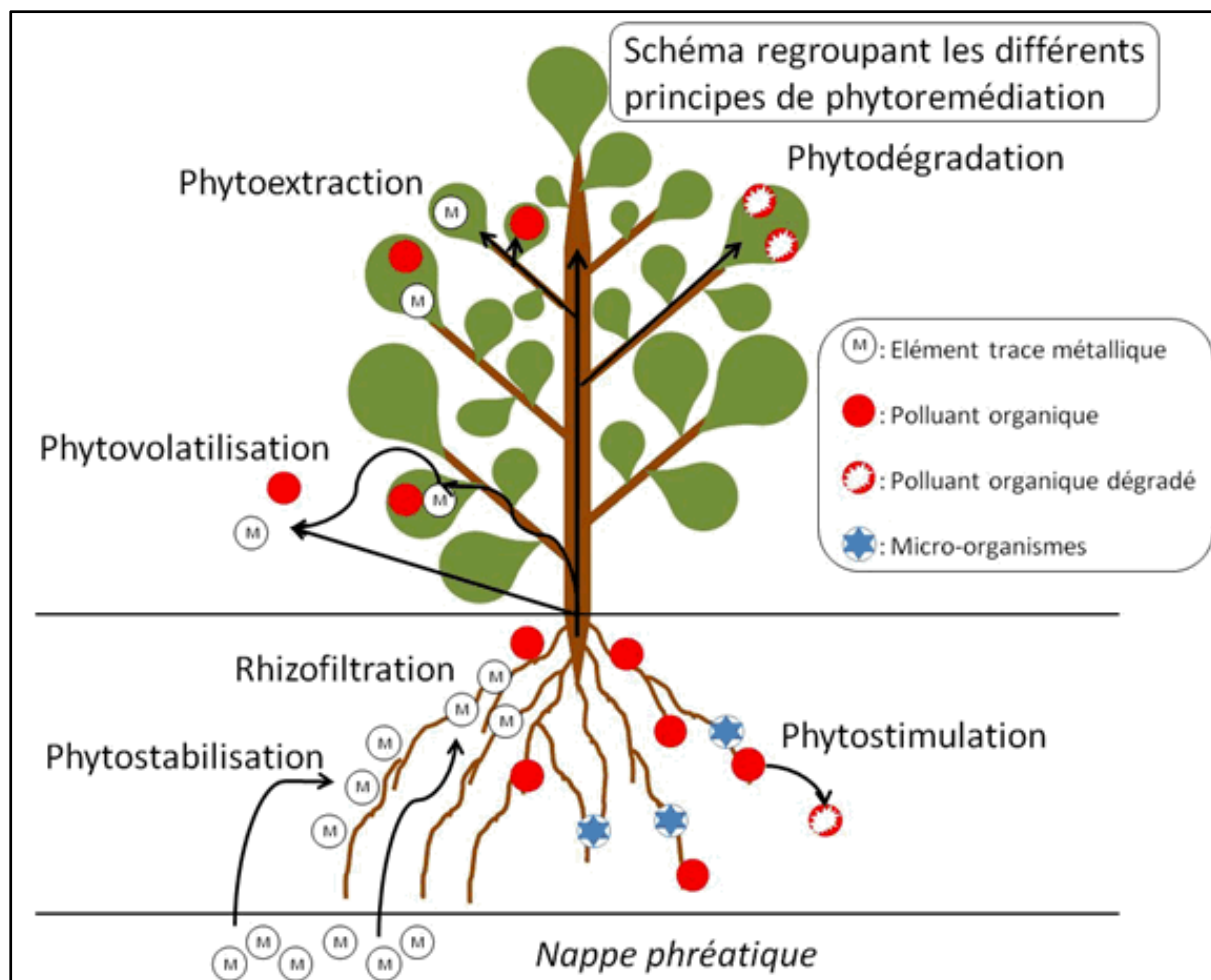
L'air

Les végétaux peuvent également être utilisés pour améliorer la qualité de l'air au sein des villes mais aussi à l'intérieur des habitats, ce qui offre de nouvelles perspectives pour la filière horticole. Différents ouvrages, notamment des murs végétalisés, ont été initiés en vue de limiter l'exposition des personnes aux polluants atmosphériques sur différents sites : stations d'épuration, parkings, gares... Une réelle efficacité n'a que rarement été évaluée et nécessite encore une approche systématique. ASTREDHOR Seine-Manche a engagé depuis trois ans des travaux pour étudier la possibilité d'épurer avec des plantes l'air vicié issu de stations d'épuration des effluents de villes. Les résultats sont concluants, le biofiltre (végétaux + substrat + micro-organismes) permet d'éliminer 90 % des molécules sulfurées ainsi que toutes les odeurs.

De nombreux essais en France et à l'étranger ont été menés sur la dépollution de l'air intérieur par les plantes vertes mais c'est l'effet dépolluant du biofiltre qui s'avère prédominant.

L'eau

Enfin, les végétaux peuvent être utilisés pour dépolluer l'eau. Ainsi, par exemple, de nombreuses communautés de communes dans leur projet d'assainissement collectif optent pour la création de zones humides artificielles, comme le lagunage ou les filtres plantés de macrophytes. Ce procédé biologique d'épuration de l'eau emploie d'importantes quantités de plantes hélophytes ; végétaux acclimatés aux zones humides qui permettent entre autres de créer un milieu propice au développement des micro-organismes épurateurs. Actuellement cette gamme végétale est majoritairement importée, mais elle pourrait constituer une piste de diversification pour les producteurs français.



Phytodégradation. Certaines plantes produisent des enzymes qui catalysent la dégradation des substances polluantes. Celles-ci sont transformées en substances moins toxiques ou non toxiques.

Phytovolatilisation. La plante absorbe de l'eau contenant des contaminants organiques et d'autres produits toxiques. Elle transforme ces produits en éléments volatiles et les relâche dans l'atmosphère *via* ses feuilles.

Phytostabilisation. La plante retient les polluants contenus dans le sol, l'eau ou l'air, ce qui empêche la dispersion des substances polluantes.

Phytoextraction. La plante absorbe et concentre dans ses parties récoltables (feuilles, tiges) les polluants contenus dans le sol.

Phytostimulation. Les racines de la plante stimulent les activités microbiennes qui favorisent la dégradation des polluants.

Source : ASTREDHOR Sud-Ouest (GIE Fleurs et Plantes)

Sommaire

Méthode de travail.....	4
Accès aux documents.....	4
Dépollution de l'air	5
Air intérieur	5
Air extérieur	7
Dépollution du sol	9
Dépollution de l'eau	11



Méthode de travail

Cet **inventaire bibliographique** présente des références d'articles accompagnées d'un résumé et classées par grands thèmes. Les articles sélectionnés sont issus de la presse technique reçue à ASTREDHOR depuis 2010. *Référence horticole* met aussi en avant les **essais menés au sein de l'Institut** depuis 2012 avec leurs principaux objectifs.

Référence horticole propose ainsi, de manière non exhaustive, de nouvelles pistes de travail aux professionnels de la filière.

Accès aux documents

Les adhérents des stations d'ASTREDHOR et les conseillers labellisés ont la possibilité de commander gratuitement des copies d'articles. Les articles ne sont cependant pas traduits.

Pour commander, envoyez un mail à documentation@astredhor.fr en précisant vos coordonnées postales et les numéros de références mentionnés entre crochets ([19709] par exemple). Les articles vous seront ensuite envoyés par courrier.

Revues en français : *Ademe & vous, Cahiers du fleurissement (Les), Détente jardin, Environnement magazine, Espace public & Paysage / Horticulture & Paysage, Id-Efficience, Informations fleuristes, Lien horticole, Officiel jardin-motoculture (L'), Paysage actualités, Québec Vert, Réussir Fruits & Légumes, Technicités, Vie des jardins et des jardiniers*

Revues en anglais : *American nurseryman, Horticulture week*

Revues en allemand : *Deutscher Gartenbau Produktion und Handel*

Revues en néerlandais : *De Boomkwekerij, Sierteelt & Groenvoorzining/ Verbodsnieuws, Vakblad voor de bloemisterij*

Les documents [15590], [19316], [19317], [19177] et [21543] peuvent être obtenus en version électronique.

Les adhérents des stations d'ASTREDHOR et les conseillers labellisés peuvent également consulter les comptes rendus des essais menés par ASTREDHOR sur la partie privative du site www.astredhor.fr (accès avec codes). La recherche peut se faire par le code de l'essai (SC/15/FC/20 par exemple).

Dépollution de l'air

Air intérieur

DE GEEST, Willy. Een betere luchtkwaliteit dankzij planten. **[Une amélioration de la qualité de l'air grâce aux plantes]**. *Sierteelt & Groenvoorziening*, 15 novembre 2016, n° 19, p. 34-35 (2 p.). [20805]

Un projet de recherche appelé "Green air" a été mené en Belgique par l'Université de Gand sur la phytoépuration de l'air intérieur et extérieur. Cet article décrit les effets des plantes épuratrices d'air et un encart liste les plantes les plus bénéfiques pour la qualité de l'air intérieur.

DE GEEST, Willy. Nog onvoldoende kennis lucht-zuiverende effecten kamerplanten. **[Encore trop peu de connaissances sur les effets des plantes d'intérieur sur l'épuration de l'air]**. *Sierteelt & Groenvoorziening*, 15 octobre 2017, n° 17, p. 16-17 (2 p.). [21542]

Au cours des 30-40 dernières années, un large spectre de plantes a été étudié de façon scientifique sur leur capacité à épurer l'air. Suite à une étude bibliographique sur la capacité des plantes d'intérieur à épurer l'air, les chercheurs de Wageningen UR aux Pays-Bas ont présenté un rapport contenant un certain nombre de conclusions générales. Ils ont cependant constaté aussi que les connaissances sur le sujet sont encore insuffisantes et qu'il faut poursuivre les recherches. L'article présente aussi les recherches menées en Flandre sur ce thème.

VAN DER ZWET, Cindy. Ogreen: maakt luchtzuiverende werking planten concreet. **[Ogreen : rend concrète l'action des plantes épuratrices d'air]**. *Vakblad voor de bloemisterij*, 16 juin 2017, n° 24, p. 12-13 (2 p.). [21307]

L'exportateur de plantes épuratrices Noviflora (Pays-Bas) a créé un label 'Ogreen Clean Machine', matérialisé par une étiquette sur le pot de la plante afin de signaler au consommateur le nombre de mètres carrés d'air épurés par la plante. Cet article présente ce concept.

KALUZNY-PINON, Linda. **Les plantes d'intérieur vertueuses dans l'air du temps**. *Lien horticole*, 9 novembre 2016, n° 991, p. 13 (1 p.). [20746]

L'article fait le point sur le marché des plantes d'intérieur qui ont un potentiel assainissant de l'air intérieur et présente notamment les travaux d'Air So Pure® ou encore le programme de recherche en phytoépuration mené par ASTREDHOR Seine-Manche pour le compte de VAL'HOR. Pour convaincre le consommateur, il faut mettre en place une stratégie marketing adéquate.

VIDRIL, Valérie. **Phytoépuration : à la recherche d'un souffle d'air pur**. *Lien horticole*, 9 septembre 2015, n° 940, p. 12-13 (2 p.). [19896]

Présentation des essais menés par ASTREDHOR Seine-Manche sur l'épuration de l'air par les plantes (phytoépuration), à la fois en ce qui concerne l'air intérieur que l'air extérieur (avec l'essai mené à la station d'épuration de Fauville-en-Caux avec une tour végétalisée).

VALLEE, Claude. **Végétaux et purification de l'air, mythes et réalités**. *Québec Vert*, mai 2015, vol. 37, n° 3, p. 26-28 (3 p.). [19697]

L'article fait le point sur les recherches menées sur l'épuration de l'air intérieur par les plantes.

BOUALLALA, Souad. **"Concilier économies d'énergie et qualité de l'air intérieur"**. *Ademe & vous*, octobre 2013, n° 69, p. 10-11 (2 p.). [18552]

Présentation des actions menées par l'Ademe dans le domaine de l'amélioration de la qualité de l'air intérieur. Un paragraphe est consacré à la photocatalyse (plantes dépolluantes).

Plantes dépolluantes : action limitée. *Jardins de France*, 2013, Album 2012-2013, p. 57-58 (2 p.). [18409]

Les recherches scientifiques montrent que les plantes ont des propriétés dépolluantes mais les rendements d'épuration des plantes s'avèrent insuffisants pour que l'action des plantes soit significative. Explications.

BOGAARD, Leon. Eerste lustrum Air So Pure in roerige tijden. **[Cinquième anniversaire d'Air So Pure dans des temps de turbulences]**. *Vakblad voor de bloemisterij*, 29 septembre 2012, n° 39, p. 34-35 (2 p.). [17638]

Le point sur les actions menées par Air So Pure depuis cinq ans dans le domaine des plantes d'intérieur dépolluantes.

COCKSHULL, Ken. Plants removing organic pollutants. **[Plantes éliminant des polluants organiques]**. *Horticulture week*, 9 mars 2012, p. 22 (1 p.). [17189]

Résumé d'un article paru dans *Hortscience* sur la phytoremédiation. Il y est plus particulièrement question de la capacité des plantes en pot d'intérieur à débarrasser l'air du toluène. *Pinus densiflora* et *Pelargonium graveolens* en sont les plus capables.

BENT, Edward / UNSHELM, Kirsten. Innenraumbegrünung : Gesünder und motivierter mit Pflanzen. **[Végétalisation intérieure : une meilleure santé et une plus grande motivation grâce aux plantes]**. *Deutscher Gartenbau Produktion und Handel*, 22 juillet 2011, n° 7, p. 56-57 (2 p.). [16450]

L'article traite des bienfaits des plantes d'intérieur pour la santé et la motivation. Les plantes les plus efficaces sont citées. L'article aborde notamment les travaux de la Nasa et d'Air So Pure.

MAILLARD, Odile. **Dépollution par les racines**. *Lien horticole*, 16 mars 2011, n° 744, p. 8 (1 p.). [16031]

Rapide présentation des travaux menés par Plant'Airpur sur la dépollution de l'air ambiant et le potentiel des substrats des plantes en pot d'intérieur. Il propose notamment une liste de micro-organismes du sol dépolluants, applicables en horticulture.

Vrai/faux : les plantes vertes sont-elles dépolluantes ? *Détente jardin*, novembre-décembre 2010, n° 86, p. 46-47 (2 p.). [15685]

Les vertus dépolluantes des plantes vertes sont contestées et c'est nouveau. Les expériences ont été menées en laboratoire et c'est là que le bât blesse. Mais les études se poursuivent (Plant'Airpur et CSTB). La présence de plantes vertes est cependant bénéfique. Elles augmentent l'humidité de l'air.

ROCHER, Michel. **La dépollution végétale n'est plus ce qu'on croyait**. *L'Officiel jardin-motoculture*, octobre 2010, n° 175, p. 18 (1 p.). [15613]

L'article fait le point sur les études menées sur les bienfaits dépolluants des plantes d'intérieur. Les résultats sont parfois contradictoires.

BOUDASSOU, Bénédicte. **Belles et utiles**. *Vie du jardin et des jardiniers*, septembre-octobre 2010, n° 379, p. 32-33 (2 p.). [15583]

L'article explique comment les plantes d'intérieur peuvent contribuer à la dépollution de l'air et donne des exemples de plantes particulièrement adaptées à ce but.

COTTIER, Véronique. **Plantes d'intérieur dépolluantes : c'est dans l'air !** *Informations fleuristes*, septembre 2010, n° 247, p. 35-42 (6 p.). [15814]

L'article fait le point sur les plantes d'intérieur dépolluantes, un sujet à la mode. Les effets dépolluants et assainissants des plantes d'intérieur sont en effet de plus en plus mis en avant, même s'ils ont aussi leurs détracteurs. Pour les jardinerie et les fleuristes, quelles plantes valoriser, comment expliquer le processus aux clients ? Réponses dans l'article. Celui-ci présente ainsi l'origine des polluants, la réglementation, les principales plantes "dépolluantes", la boutique spécialisée "Green Factory"...

MONGEAU, Brigitte. **Mieux respirer grâce aux plantes vertes**. *Québec Vert*, août 2010, p. 37-41 (5 p.). [15669]

Présentation de travaux de recherche menés aux Etats-Unis sur la dépollution de l'air par les plantes (NASA, EPA, université de Géorgie). Liste de plantes recommandées par la Nasa pour l'assainissement de l'air. Sources d'émissions de composés organiques volatiles (COV) dans l'air. Effet des plantes d'intérieur sur l'absentéisme au travail.

HUBER, Sylvia. Prima Klima mit Zimmerpflanzen. **[Un air pur grâce aux plantes d'intérieur]**. *Deutscher Gartenbau Produktion und Handel*, 23 avril 2010, n° 4, p. 62-63 (2 p.). [15267]

Liste d'une quarantaine de plantes avec pour chacune les polluants de l'air intérieur sur lesquels elles agissent.

SAPORTA, Emmanuelle / DELVAUX, Catherine. **Entrez dans la maison du bon air**. *Détente jardin*, janvier-février 2010, n° 81, p. 58-61 (2 p.). [14811]

Après avoir expliqué le mécanisme de la dépollution de l'air par les plantes et donné des conseils d'utilisation, l'article présente les six espèces indispensables : spathiphyllum, fougère d'intérieur, dracéna parfumé, anthurium, aréca et chlorophytum.

GINESTET, Francis. **Plantes dépolluantes : l'argument commence à payer**. *Lien horticole*, 14 janvier 2010, n° 2, p. 15-17 (3 p.). [14952]

Ce dossier fait le point sur le marché des plantes dépolluantes, donne des conseils de marketing et présente les travaux scientifiques menés sur les plantes dépolluantes (programme Phytair, travaux de la Nasa).

OBSERVATOIRE DE LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR, FACULTE DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES ET BIOLOGIQUES DE LILLE, ADEME. **L'épuration de l'air intérieur par les plantes : état des connaissances**. Observatoire de la qualité de l'air intérieur, Champs-sur-Marne, 2010, 44 p. [15590]

Recueil des résumés des interventions qui se sont tenues lors d'une journée technique organisée à Paris sur l'épuration de l'air intérieur par les plantes le 6 mai 2010. Cette journée a été l'occasion de faire une analyse des données scientifiques disponibles en France et à l'étranger afin d'avoir une vision plus claire des potentialités de l'épuration de l'air par les plantes. Une dizaine de travaux ont été exposés et ont fait l'objet d'échanges.

Air extérieur

HAENTZSCHEL, Jens. Green City Solutions in Dresden: gegen dicke Stadtluft. **[Green City Solutions à Dresde : contre l'épais air de la ville]**. *Deutscher Gartenbau Produktion und Handel*, 18 août 2017, n° 8, p. 24-27 (4 p.). [21422]

Présentation de la start-up Green City Solutions qui a développé le CityTree, un mur végétalisé carré de 4 m de haut qui permet de purifier l'air en ville.

VOSSEN, Heike. Helfen Moose gegen Feinstaub? **[Les mousses sont-elles utiles contre les particules fines ?]**. *Deutscher Gartenbau Galabau*, 5 mai 2017, n° 5, p. p. 50-53 (4 p.). [21183]

Afin de lutter contre les particules fines, la ville de Stuttgart (Allemagne) teste un mur de mousse long de 100 m, et d'autres villes comme Berlin ou Oslo testent un mur mobile végétalisé appelé CityTree.

MABIRE, Anne. **Végétation urbaine et qualité de l'air : se méfier des a priori**. *Lien horticole*, 9 mars 2016, n° 963, p. 12 (1 p.). [20261]

Les végétaux seuls ne sont pas capables de dépolluer l'air des villes. Leur impact reste en effet faible en raison des quantités d'émissions toxiques. Les végétaux peuvent même avoir un effet négatif à cause des pollens.

VIDRIL, Valérie. **Phytoépuration : à la recherche d'un souffle d'air pur**. *Lien horticole*, 9 septembre 2015, n° 940, p. 12-13 (2 p.). [19896]

Présentation des essais menés par ASTREDHOR Seine-Manche sur l'épuration de l'air par les plantes (phytoépuration), à la fois en ce qui concerne l'air intérieur que l'air extérieur, avec l'essai mené à la station d'épuration de Fauville-en-Caux Terres de Caux) avec une tour végétalisée.

FAYOLLE, Pascal. **Erosion, qualité de l'air et de l'eau : les végétaux ont beaucoup de génie...** *Lien horticole*, 18 février 2015, n° 917-918, p. 10-11 (2 p.). [19456]

L'article revient sur le colloque "Génie végétal, génie écologique", organisé par VAL'HOR le 11 décembre 2014, et en particulier sur le projet ZHART (Zone humide artificielle) de la société Nymphaea et les tests de performance épuratrice des plantes, les travaux d'ASTREDHOR sur la phytoremédiation et la tour "Air de Caux", un biofiltre végétal à la station d'épuration de Fauville-en-Caux (Terres de Caux), et la lutte contre l'érosion.

Une station qui purifie l'eau... et l'air ! *Horticulture & paysage*, janvier 2015, n° 159, p. 54-55 (2 p.). [19392]

La nouvelle station d'épuration de Fauville-en-Caux (Terres de Caux) s'est équipée d'un prototype de filtration innovant pour lutter contre les nuisances olfactives. Il s'agit d'une tour désodorisante (tour Air de Caux ®) qui collecte l'air vicié pour le traiter dans un filtre biologique végétalisé. Présentation du procédé dans l'article.

ROBERT, Fabien / LANGLOIS, Agnès. *Épuration des airs viciés par les plantes*. ASTREDHOR, Paris, décembre 2014, 2 p. [19316]

Cette fiche a été distribuée lors du colloque "Génie végétal génie écologique" organisé par VAL'HOR le 11 décembre 2014. Un partenariat entre ASTREDHOR Seine-Manche, Plante & Cité et Degrémont France Assainissement a permis de créer un prototype de traitement de l'air vicié pour la nouvelle station d'épuration de Fauville Ouest en Cœur de Caux. La tour « Air de Caux » est un biofiltre végétal qui permet d'aboutir à une véritable désodorisation dite « verticale ». Présentation.

ENGELS, Arno. Beplanting en luchtkwaliteit: zin en onzin. [Plantations et qualité de l'air : sens et non-sens]. *De Boomkwekerij*, 25 mai 2012, n° 21, p. 8-9 (2 p.). [17304]

Présentation des conclusions du rapport scientifique du CROW sur les plantations et la qualité de l'air. Il n'a pas pu être démontré que les arbres et arbustes ont localement un effet positif substantiel sur la qualité de l'air.

ABBOTT, Jez. Green wall to test pollution trap. [Des murs végétaux pour piéger la pollution]. *Horticulture week*, 7 octobre 2011, p. 8 (1 p.). [16671]

A Londres, des essais sont menés sur le potentiel de murs végétalisés et d'arbres pour dépolluer l'air et réduire la présence des particules en suspension. Présentation des essais et des espèces végétales étudiées.

VAN DEN BERG, Emiel. Over bomen voor schone lucht gesproken... [A propos d'arbres qui purifient l'air...]. *De Boomkwekerij*, 14 mai 2010, n° 19, p. 13-15 (3 p.). [15367]

D'après une brochure du PPH, l'article donne une liste d'arbres d'alignement qui permettent d'avoir un air plus pur en ville.

Essais ASTREDHOR

Action nationale

Dépol'Air : mise au point de biofiltres végétalisés pour l'épuration de l'air

2014-2017 – compte rendu à demander à documentation@astredhor.fr

Le projet, piloté par ASTREDHOR Seine-Manche, a pour objectif de développer des solutions techniques, basées sur la biofiltration végétale, pour diminuer les concentrations en polluants atmosphériques (intérieurs et extérieurs). Ces solutions font appel à des modules végétalisés, ensemencés en micro-organismes et ventilés, mais aussi à des ouvrages existants (par exemple un dispositif installé au sein d'une station d'épuration). Les modules testés pour l'air intérieur se sont focalisés sur la dépollution du monoxyde de carbone, et les travaux sur la station d'épuration sur les composés soufrés. Ce développement intègre le choix des végétaux les plus adaptés aux contraintes des installations ainsi que la caractérisation des performances épuratrices.

Action régionale

Tour cylindrique phytoremédiatrice (Normandie)

2012-2014 – ASTREDHOR Seine-Manche (Arexhor Seine-Manche) – AI/12/PY/01/04 – AI/13/PY/01/03 – AI/14/PY/01/03

Une nouvelle structure végétalisée sous forme de colonne végétale a été mise en place dans une collectivité partenaire en vue de désodoriser l'air sortant de la station d'épuration.

Le comportement des végétaux est étudié en fonction des contraintes estimées de la structure (répartition de l'air dans le filtre, acidification du milieu, effet asséchant de l'air, verticalité) et une mesure de la désodorisation de l'air est envisagée.

Dépollution du sol

HADDAD, Yaël. **Phytoremédiation : l'écocatalyse, une piste bio-inspirée pour dépolluer les sols.** *Paysage actualités*, juillet-août 2017, n° 401, p. 30-31 (2 p.). [21317]

L'article définit les termes de phytoremédiation, phytoépuration, phytostabilisation et phytoextraction. Un encart présente le programme de recherche appliquée "Plantes dépolluantes et mycorhizes pour améliorer la dépollution des sols", piloté par ASTREDHOR Sud-Ouest. Une autre brève présente une start-up qui teste la mycoremédiation.

Les phytotechnologies : remèdes aux sols pollués. *Horticulture & paysage*, juin-juillet 2016, n° 173, p. 48-49 (2 p.). [20427]

L'expérience de la Communauté de l'Agglomération Creilloise dans l'Oise qui teste en situation réelle la dépollution des sols grâce aux phytotechnologies (phytostabilisation, phytoextraction). Deux plantes sont utilisées dans ce but : *Salix viminalis* (saule des vanniers) et *Arabidopsis halleri* (arabette de Haller).

BERT, Valérie / DOUAY, Francis / FAURE, Olivier / CADIÈRE, Frédérique. **Phytotechnologies appliquées aux sites et sols pollués.** Ademe, Angers, mars 2017, 68 p. [21543]

Cet ouvrage présente de nouveaux résultats de recherche et de démonstration issus de projets encouragés ou soutenus par l'Ademe et finalisés depuis 2012. L'ouvrage présente une approche globale de la gestion des sites et sols pollués au travers de cinq chapitres dédiés à la présentation d'outils d'aide à la décision (chapitre 1), de retours d'expériences et d'exemples d'application de phytostabilisation (chapitre 2), d'outils d'estimation des transferts et des expositions des écosystèmes en lien avec l'évaluation de la biodisponibilité des polluants (chapitre 3), de filières de conversion de la biomasse en énergie et de leurs enjeux sociaux, réglementaires (chapitre 4) et économiques (chapitre 5).

Gérer les sols pollués par les plantes. *Horticulture & paysage*, février 2015, n° 160, p. 54-55 (2 p.). [19451]

Article consacré aux phytotechnologies qui permettent de dépolluer les sols par les plantes : définition, les différentes techniques (phytostabilisation, phytoextraction, phytodégradation), l'avancée des recherches (notamment celles menées par l'Ineris) et présentation d'un test grandeur nature dans l'agglomération de Creil.

ROBERT, Fabien. **Renforcer le pouvoir dépolluant des plantes.** ASTREDHOR, Paris, décembre 2014, 2 p. [19317]

Cette fiche a été distribuée lors du colloque "Génie végétal génie écologique" organisé par VAL'HOR le 11 décembre 2014. Elle présente les travaux d'ASTREDHOR Sud-Ouest sur l'étude des possibilités d'accroître la capacité des plantes à extraire les métaux lourds d'un sol (phytorestoration ou phytoremédiation).

CYRANBER, Alain. **Friches industrielles : dépolluer avec des géraniums.** *Id - Efficience territoriale*, juin 2014, n° 7, p. 24-25 (2 p.). [18996]

La ville de Graulhet (Tarn) expérimente la phytoextraction en partenariat avec l'Inra, l'Ecole polytechnique de Toulouse et l'Ademe. Le concept repose sur l'implantation de géraniums dans des friches industrielles dont les sols ont été contaminés par des métaux lourds ou éléments-traces métalliques.

KAMMINGA, Harmen. Met bomen vervuilde bodem saneren. **[Assainir le sol pollué avec des arbres].** *De Boomkwekerij*, 11 octobre 2013, n° 35, p. 16-17 (2 p.). [18458]

L'expérience du site industriel de Dow Benelux où ont été plantés de jeunes peupliers pour assainir le sol. La fourniture d'arbres dans ce but peut constituer une piste de diversification pour les pépiniéristes.

Les plantes repoussent la pollution des sols. *Ademe & vous*, avril 2013, n° 64, p. 6 (1 p.). [18087]

Bref article sur la dépollution des sols par les plantes : principe, travaux soutenus par l'Ademe, avantages environnementaux et économiques.

Planten zuigen de verontreigiging uit de bodem. **[Des plantes aspirent la pollution hors du sol].** *Verbondsnieuws*, 1^{er} février 2010, n° 2, p. 11 (1 p.). [14979]

Brève présentation des résultats obtenus par le Centre pour l'environnement de l'Université de Hasselt (Belgique) sur la phytoremédiation. Grâce à la plantation de peupliers, il a été possible de réduire la pollution du sol.

Action nationale

Plantes dépolluantes et mycorhizes pour améliorer la dépollution des sols

2014-2017 – compte rendu à demander à documentation@astredhor.fr

Ce programme national mené par ASTREDHOR Sud-Ouest et ASTREDHOR Est a porté sur l'évaluation du cycle de vie d'un procédé de dépollution d'un sol contaminé, à l'aide de plantes ornementales avec association de champignons mycorhiziens. Une étude bibliographique des espèces de plantes ornementales candidates pour la phytoremédiation a été effectuée. Après le choix des plantes ornementales, trois échelles d'étude différentes ont été envisagées : sur un substrat perlite avec une inoculation au plomb des plantes sous serre, sur un sol pollué sous serre et sur un site pollué.

Les objectifs de ce projet étaient de déterminer si les plantes ornementales choisies sont candidates et efficaces dans le procédé de dépollution d'un sol contaminé, de vérifier si les micro-organismes participent à la réussite de ce processus, de développer une nouvelle filière permettant de valoriser les productions ornementales des professionnels en concevant éventuellement une gamme de plantes adaptées et spécialisées à cette technique de dépollution, de réfléchir à l'utilisation de la biomasse produite par les végétaux pour la création d'activités nouvelles et enfin de concevoir un procédé rapide qui permettrait d'effectuer un screening de végétaux susceptibles de dépolluer un sol contaminé.

Action régionale

Gestion de sites contaminés par utilisation de la phytostabilisation à l'aide de plantes ligneuses d'origine locale, associées à des micro-organismes symbiotiques

2017 – ASTREDHOR Sud-Ouest (GIE Fleurs et Plantes) – FP/17/MF/03/04

Ce programme d'essai, prévu pour une durée de cinq ans, doit permettre de sélectionner des plantes d'origine locale les plus pertinentes pour la stabilisation de sites contaminés en créant une importante couverture végétale et d'évaluer le rôle des symbioses mycorhiziennes dans ce processus. Il sera nécessaire d'effectuer une analyse de la rhizostabilisation afin de connaître l'effet différentiel sur le devenir des éléments traces métalliques (effet différent sur chaque élément) et de leur mobilité dans le sol sous le couvert végétal. *In fine* il faut envisager d'immobiliser (limiter) les pollutions diffuses *in situ* de façon efficace et durable afin d'éviter toute dispersion additionnelle des polluants dans l'environnement. Les plantes apparaissant comme potentiellement efficaces pourront être implantées directement sur un site réellement pollué. A terme, une gamme de plantes adaptées pourra être proposée aux producteurs horticoles afin qu'ils puissent valoriser leur production et se spécialiser dans une nouvelle filière de production végétale.

Dépollution de l'eau

L'ingénierie au service de la phytoépuration. *Espace public & paysage*, 2017, H.S., p. 14-15 (2 p.). [20931]

Intérêts, applications et enjeux de la phytoépuration par Julie Nehmtow, de BlueSet, société spécialisée dans la phytoremédiation.

Une serre épure les eaux usées. *Les Cahiers du fleurissement*, mars 2016, n° 55, p. 28-29 (2 p.). [20281]

L'article présente la nouvelle station d'épuration intercommunale de Vieille-Eglise, dans le Pas-de-Calais, et son fonctionnement. Il s'agit d'une serre qui applique un procédé utilisant la flore comme complément d'épuration et le séchage des boues par le soleil.

HADDAD, Yaël. **Phytoépuration : les filtres plantés se mettent au golf.** *Paysage actualités*, février 2016, n° 386, p. 26-27 (2 p.). [20245]

L'exemple du golf des Ajoncs-d'Or en Bretagne qui a mis en place un jardin d'assainissement pour traiter ses eaux usées en utilisant des filtres plantés de roseaux et de plantes aquatiques. Ce système comporte des avantages techniques, écologiques et esthétiques.

SLEEGERS, Joef. Kas met tropische planten kan rioolwater zuiveren: idee wint prijs voor duurzaamheid. **[Une serre contenant des plantes tropicales peut épurer les eaux usées : l'idée gagne un prix sur la durabilité].** *Vakblad voor de bloemisterij*, 18 décembre 2015, n° 51, p. 31 (1 p.). [20082]

Le trophée du concours pour étudiants "Sustainability Challenge 2015" a été décerné à un projet de serre tropicale pour épurer les eaux usées. Présentation du projet et conséquences pour l'horticulture sous serre où l'épuration des eaux deviendra bientôt obligatoire.

VIDRIL, Valérie. **"Se tourner vers les marchés dédiés à l'environnement".** *Lien horticole*, 16 septembre 2015, n° 941, p. 10-11 (2 p.). [19900]

L'article présente l'expérience de la société Nymphéa (30), productrice de plantes aquatiques, qui, pour résister à la crise, s'est spécialisée dans la phytoépuration.

JULLIEN, Jérôme. **Monocotylédones aquatiques : décoratives et phytoépuratives.** *Lien horticole*, 15 avril 2015, n° 925, p. 12 (1 p.). [19621]

De nombreuses monocotylédones aquatiques et semi-aquatiques décoratives peuvent aussi être utilisées pour la phytoépuration des eaux. Présentation.

THIERY, Claude. **Il a créé, au fil de l'eau, une pépinière fondée sur l'innovation.** *Lien horticole*, 25 mars 2015, n° 922, p. 16-17 (2 p.). [19548]

Présentation de l'entreprise Eco-Saule'ution (Isère) qui produit et récolte des branches de saule pour la restauration des cours d'eau et la phytoépuration des eaux usées.

FAYOLLE, Pascal. **Erosion, qualité de l'air et de l'eau : les végétaux ont beaucoup de génie...** *Lien horticole*, 18 février 2015, n° 917-918, p. 10-11 (2 p.). [19456]

L'article revient sur le colloque "Génie végétal, génie écologique", organisé par VAL'HOR le 11 décembre 2014, et en particulier sur le projet ZHART (Zone humide artificielle) de la société Nymphaea et les tests de performance épuratrice des plantes, les travaux d'ASTREDHOR sur la phytoremédiation et la tour "Air de Caux", un biofiltre végétal à la station d'épuration de Fauville-en-Caux (Terres de Caux), et la lutte contre l'érosion.

Au centre d'un village, les plantes épurent l'eau ! *Les Cahiers du fleurissement*, février 2015, n° 45, p. 30-31 (2 p.). [19452]

L'exemple du village de La Mailleraye-sur-Seine (Haute-Normandie) qui a installé une succession de bassins végétalisés et d'étages minéraux pour une épuration des eaux de pluie par phytoremédiation.

LE CORRE, Maude. **Les pieds dans la lagune.** *Réussir fruits & légumes*, décembre 2014, n° 345, p. 68-69 (2 p.). [19318]

La construction de bassins végétalisés peut constituer une solution pour les producteurs de fraises hors sol afin de gérer et recycler leurs effluents de drainage. Des travaux sont menés dans les stations d'expérimentation d'Invenio à Sainte-Livrade-sur-Lot et de Légumes Centre Actions à Soing-en-Sologne. Présentation.

Waterzuivering, maar dan biologisch. **[Epurer de l'eau mais alors de façon biologique]**. *Vakblad voor de bloemisterij*, 3 octobre 2014, n° 40, p. 38-39 (2 p.). [19213]

En septembre 2014 a démarré aux Pays-Bas un projet appelé "Glas Zuiver Water" ("de l'eau pure sous serre") qui teste différents systèmes biologiques pour désinfecter l'eau (à l'aide de plantes, de champignons et de carbone actif). Présentation du projet dans l'article.

GIE FLEURS ET PLANTES. **Le lagunage**. GIE Fleurs et Plantes, Villenave d'Ornon, 2014, 2 p. [19177]

Fiche technique de transfert synthétisant les essais menés par ASTREDHOR Sud-Ouest (GIE Fleurs et Plantes) sur le lagunage : principe du lagunage, mise en place, entretien, avantages et inconvénients.

Le projet ZHART dit 'stop' aux micropolluants ! *Horticulture & paysage*, Cahier détachable, 2014, p. 5 (1 p.). [19368]

Le projet ZHART (Zone humide artificielle) a pour but de développer des techniques de traitement innovantes en sortie de station d'épuration. L'objectif est d'affiner le traitement des micropolluants contenus dans les effluents à l'aide de plantes héliophytes. Présentation.

SPRINGER, Peter. Wasser reinigen und lagern. **[Désinfecter et stocker l'eau]**. *Deutscher Gartenbau Produktion und Handel*, 15 novembre 2013, n° 11, p. 38-41 (4 p.). [18584]

Comment garder une eau propre lorsqu'elle est stockée (stockage clos ou à ciel ouvert) : utilisation de tapis végétaux, lumière UV, osmose inverse... Un encart est plus particulièrement consacré à la lutte contre les algues.

Solution alternative des eaux usées, l'épuration par filière végétalisée. *Les Cahiers du fleurissement*, octobre 2012, n° 24, p. 24-25 (2 p.). [17658]

L'expérience de deux petits villages de la Haute-Vienne qui désinfectent leurs eaux usées par le biais de la phytoépuration (filtres plantés).

HADDAD, Yaël. **"Une option paysagère pour l'assainissement non collectif !"**. *Lien horticole*, 20 juin 2012, n° 804, p. 8-9 (2 p.). [17319]

Présentation des actions menées par Aquatris, un réseau de bureaux d'études spécialisés en phytoépuration. Celui-ci a développé pour l'assainissement non collectif une technique basée sur l'utilisation de filtres plantés de végétaux. L'installation est composée de deux bassins séparés plantés de végétaux, associés à une zone de rejet.

Assainir avec le bambou. *Les cahiers du fleurissement*, juin-juillet 2012, n° 22, p. 24-25 (2 p.). [17292]

L'article est consacré à l'utilisation de bambous pour l'épuration des eaux usées avec zéro rejet. Le principe est expliqué et des exemples d'utilisation sont donnés.

Des filtres plantés à l'aéroport. *Environnement magazine*, mai 2012, n° 1707, p. 58 (1 p.). [17281]

L'aéroport d'Orly teste le traitement des eaux de ruissellement contenant des dégivrants par les plantes. On constate que le rendement des filtres est surtout influencé par la nature du substrat et la disponibilité des nutriments.

Plus verte l'épuration des eaux usées ! *Les Cahiers du fleurissement*, avril 2012, n° 20, p. 24-25 (2 p.). [17170]

L'expérience différente de deux communes en matière d'assainissement collectif des eaux usées à l'aide de plantes. La ville de Lude utilise le procédé Organica® : des plantes sont installées sur des grilles de support positionnées à la surface des bassins réacteurs. Quant à la ville de Coutières, elle applique le procédé d'épuration naturelle Rhizostep®, qui utilise l'air et les roseaux et exploite les propriétés épuratrices du sol comme seul moyen de traitement.

Une station pilote pour l'eau. *Réussir fruits & légumes*, septembre 2011, n° 309, p. 12 (1 p.). [16541]

Présentation d'une station de traitement des eaux nouvelle génération en Normandie. Elle utilise le principe du lagunage, comprenant une lagune d'aération, un bassin de finition et une lagune de stockage. Les éléments nutritifs résiduels contenus dans l'eau sont absorbés par des saules et des roseaux (phragmites).

VANCAYZELE, Jan. Waterzuivering met rietvelden : waterbeleid, wettelijk kader, werking, ontwerp en aanleg. **[Epuration des eaux par filtres plantés de roseaux : politique de l'eau, cadre réglementaire, fonctionnement, projet et installation]**. *Verbondsnieuws*, 1^{er} mars 2011, n° 4, suppl. *Tuinaannemer*, p. 5 (1 p.). [15973]

Après un rappel sur la politique de l'eau et le cadre réglementaire en matière de protection de l'eau en Belgique, l'article explique le fonctionnement du procédé d'épuration des eaux à l'aide de roseaux (*Phragmites australis* et *Iris pseudacorus*). Un projet pilote en pépinière de conteneurs est ensuite présenté, avec des résultats qui s'avèrent prometteurs (efficacité contre les champignons pathogènes).

POLOMSKI, Bob / WHITE, Sarah A. A strategy for putting plants at work. **[Une stratégie qui donne du travail aux plantes]**. *American nurseryman*, avril 2010, vol. 210, n° 4, p. 26-31 (6 p.). [15144]

L'article présente les différents types de phytoremédiation utilisés pour la désinfection de l'eau : phytoextraction, rhizofiltration, phytodégradation, phytostimulation et phytovolatilisation. Pour chaque procédé sont indiqués les plantes les plus adaptées ainsi que les polluants filtrés.

LUNEAU, Sylvie. **Phytorestauration : ouverture de la première "bioferme"**. *Technicités*, 23 janvier 2010, n° 182, p. 38-39 (2 p.). [15012]

Exemple d'une bioferme installée en Seine-et-Marne. Elle utilise des plantes à rhizomes pour traiter les effluents liquides.

DESFONTAINES, Michel. **105 hectares de plantes pour dépolluer les effluents**. *Paysage actualités*, décembre 2009-janvier 2010, p. 5 (1 p.). [15202]

La société Phytorestore vient d'inaugurer sa "bioferme", une exploitation agricole consacrée à l'épuration par les plantes d'eaux polluées. Présentation.

Essai ASTREDHOR

Action régionale

Production de plantes phytoépuratrices

2016 – ASTREDHOR Est (Est Horticole) - AG/16/MF/01/07

L'objectif de cet essai était de sélectionner les techniques culturales et notamment le substrat et le mode d'arrosage (bacs avec un fond d'eau en permanence ou aspersion) d'une gamme de plantes phytoépuratrices. *In fine* ce sont quinze fiches techniques, une par taxon, qui reprennent les différents facteurs de production à prendre en compte pour réussir leur culture.

Crédits photos : ASTREDHOR/Arexhor Seine-Manche, ASTREDHOR/Stepp

Numéro réalisé par Muriel Beros (ASTREDHOR), en collaboration avec Fabien Robert (ASTREDHOR), Jean-Marc Deogratias (ASTREDHOR Sud-Ouest), Marie-Anne Joussemet (ASTREDHOR Est) et Marc-Antoine Cannesan (ASTREDHOR Seine-Manche).

A propos d'ASTREDHOR

ASTREDHOR conçoit et met en œuvre des programmes de recherche et d'innovation au service des professionnels de l'horticulture, de la fleuristerie et du paysage. L'Institut technique développe de nouveaux outils, produits et techniques capables d'améliorer les performances techniques, économiques et environnementales des entreprises de la filière.

L'Institut s'appuie sur six unités régionales composées de 10 stations d'expérimentation qui portent le projet de l'Institut et le déclinent au sein de leurs territoires, ainsi que sur deux unités mixtes technologiques (UMT) co-animées avec des laboratoires académiques. L'unité nationale, basée à Paris, coordonne l'ensemble des activités de l'Institut. ASTREDHOR regroupe plus de 100 collaborateurs et 1 100 adhérents. L'Institut est membre de l'ACTA, tête de réseau des instituts techniques agricoles.