

*le*Point *sur*

Les systèmes d'humidification en point de vente

De nombreux points de vente équipent une partie de leur étal fruits et légumes en humidificateurs. Ces installations ont pour principal objectif d'apporter une certaine protection contre la déshydratation des produits les plus sensibles et ainsi maintenir leur qualité et leur valeur marchande. Quels intérêts y a-t-il à équiper un point de vente en humidification ? Tous les fruits et légumes sont-ils à humidifier ? Quels sont les fabricants et les technologies d'humidification existants ? Quels sont les besoins de ces systèmes d'humidification, notamment en termes d'entretien ?



Ctifl



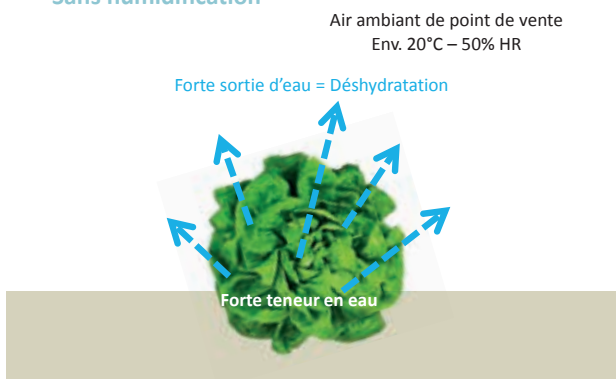
N° 37 - 2^e édition
Janvier 2018

L'intérêt de l'humidification

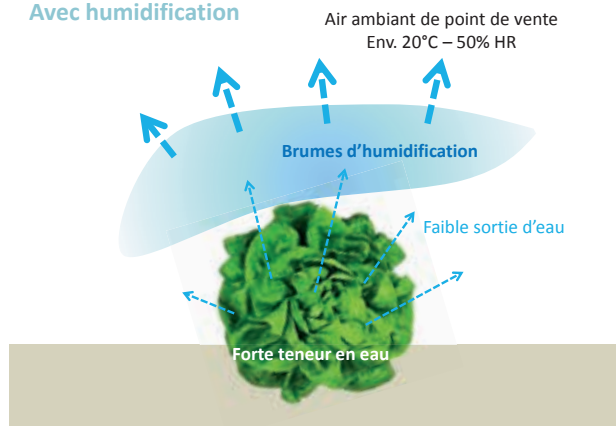
Limitation des pertes de poids des produits

La plupart des fruits et légumes frais ont une teneur en eau comprise entre 80 et 95 %. Après récolte, leur perte de poids correspond à une perte d'eau par transpiration et vient du déficit de pression de vapeur d'eau entre le végétal et l'air ambiant. Plus l'air est chaud et sec, plus le transfert d'eau du produit vers l'ambiance est important.

Sans humidification

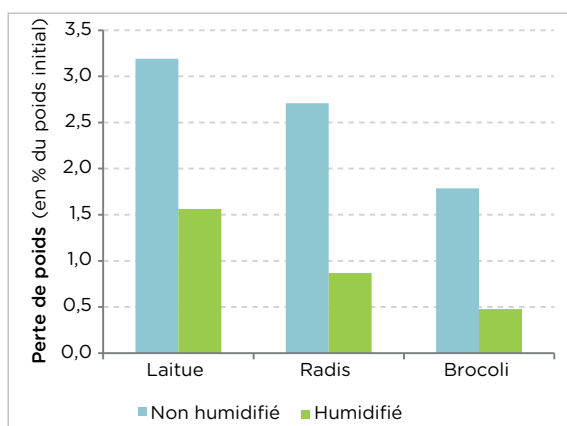


Avec humidification



Pour réduire cette perte en magasin, l'humidificateur apporte de l'eau sous forme de très fines gouttelettes au niveau de l'environnement proche du végétal. Ce sont alors ces microgouttelettes qui s'évaporent (à la place de l'eau interne du végétal), tout en apportant une hygrométrie plus importante au niveau du produit. La transpiration du végétal est ainsi réduite, ce qui favorise le maintien de sa fraîcheur.

Dans les conditions de températures et d'hygrométries de points de vente, une laitue peut perdre en 7 heures plus de 3 % de son poids initial, une botte de radis plus de 2,5 % et un brocoli plus de 1,5 %. À ces niveaux, les dégradations physiologiques (flétrissement) sont déjà visibles sur la laitue et sur les fanes de radis. Lorsque ces mêmes produits sont soumis à une humidification adaptée, ils perdent respectivement deux fois moins de poids pour la laitue, trois fois moins pour les radis et presque quatre fois moins pour le brocoli.



Le schéma ci-contre, présente les résultats d'une étude de suivis de poids sur plus de 90 laitues, 70 bottes de radis et 90 têtes de brocolis, menée dans 4 points de vente dont 2 équipés de systèmes de nébulisation et 2 de brumisation (étude Ctifl, 2008).



La photo ci-contre, présente des bottes de radis après 7 heures de présentation sur l'étal : radis non humidifiés en haut, radis humidifiés en bas.

Échanges
d'eau sans
humidification

Échanges
d'eau avec
humidification

Perte de poids
de produits
humidifiés
ou non, présentés
à la vente durant
7 heures

L'intérêt de l'humidification (suite)

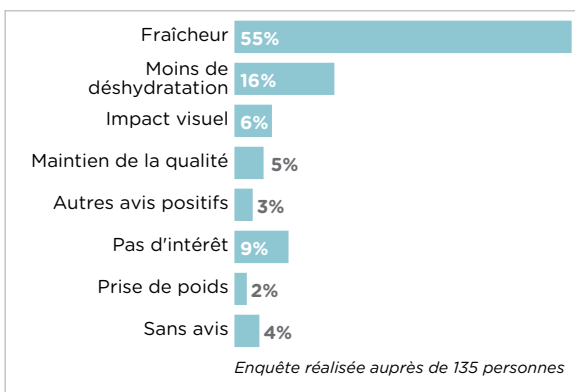
Rafratchissement de la zone humidifiée

En s'évaporant (passage de l'état liquide à gazeux), une partie des fines gouttelettes d'eau va absorber de l'énergie issue du milieu ambiant. Ainsi, en humidifiant l'environnement proche des produits, la température dans cette zone est abaissée de quelques degrés. D'après des observations faites en point de vente, cette diminution peut aller de 2 à 4 °C (cas de systèmes dont l'eau n'a pas été refroidie en amont).

Valorisation de l' étalage

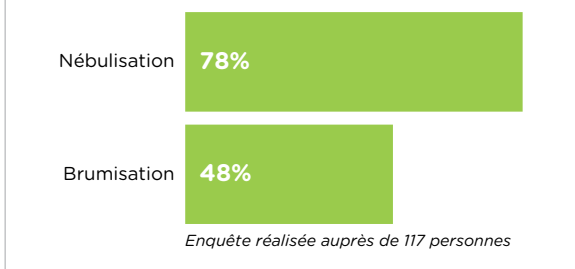
Le système d'humidification apporte un certain effet visuel avec mise en avant de l'univers fruits et légumes. Certains fabricants innovent en proposant des systèmes d'éclairage intégrés qui renforcent la visibilité des brumes, ou qui humidifient l'ambiance générale de l'étal avec une brume diffusée à plus de 2 m des produits.

Ressenti des clients



D'après une enquête réalisée par le Ctifi dans plusieurs points de vente nouvellement équipés de brumisateurs ou de nébulisateurs classiques (2007-2008), les clients sont en grande majorité favorables à ces équipements (les différents systèmes sont décrits ci-après). L'humidification de l'étal apporte une image de fraîcheur et de qualité du produit. (Remarque: les nouvelles installations telles que le mur de brumes, l'éclairage intégré, les têtes verticales n'ont pas été concernés par cette étude).

Nombre de clients ayant remarqué le nouveau système



L'enquête a montré que les brumes de brumisation étaient moins visibles pour les clients, probablement du fait que celles-ci ne sont diffusées que par intermittence, avec de courtes durées de fonctionnement.

Les produits à humidifier

Les fruits et légumes présentent une sensibilité plus ou moins importante à la perte en eau, liée à la morphologie et la physiologie propres à chaque espèce (nombre de « pores » ou stomates, surface volumique...).

L'apport d'un système d'humidification sera d'autant plus bénéfique que le produit qui y est soumis est sensible à la déshydratation. À l'inverse, humidifier les produits moins sensibles n'apporte aucun avantage en termes de maintien de la fraîcheur. De même, il est inutile, de placer des produits préemballés sous les brumes (sachet, barquette filmée...) puisque le préemballage a déjà pour fonction de maintenir une hygrométrie élevée à l'intérieur.

Il est à noter que la qualité initiale des produits est primordiale: l'humidification ne peut en aucun cas améliorer ce niveau de qualité; elle ne peut que le maintenir au mieux, un certain temps (de quelques heures à quelques jours, en fonction des espèces).

Intérêt des systèmes d'après les clients

Visibilité des nouveaux systèmes par les clients

Les produits à humidifier (suite)

Légumes pour lesquels l’humidification est bénéfique

- Les légumes feuilles**
salades, jeunes pousses, endive, épinard, choux, poireau, fenouil, céleri-branché, herbes aromatiques...
- Les légumes racines**
radis et carotte avec fanes
- Les tiges et bourgeons**
asperge, artichaut...

Fruits et légumes pour lesquels l’humidification est sans effet, voire préjudiciable

- Les bulbes**
ail, oignon, échalote
- Les légumes fruits**
courgette, tomate, haricot vert ...
(apparition de pourriture /moisissure)
- Les champignons**
champignon de Paris, autres...
(surface visqueuse qui se développe, coloration atypique)
- Les fruits à coque**
noix, châtaignes...
- Les fruits à noyau et à pépins**
pommes, abricots...

Les différents systèmes d’humidification en point de vente

Pour humidifier les étalages de fruits et légumes en point de vente, deux systèmes se sont développés : le système de brumisation et celui de nébulisation. Ce sont des équipements relativement complexes constitués d’une pompe moteur ou d’un générateur qui permettent d’acheminer l’eau jusqu’à des buses ou orifices situés près de l’étalage.

Réglementation

Depuis le 1^{er} janvier 2018, tous les exploitants de systèmes d’humidification en point de vente quels qu’ils soient, sont désormais soumis au Décret n°2017-657 du 27 avril 2017, relatif à la prévention des risques sanitaires liés aux systèmes collectifs de brumisation d’eau, et à l’Arrêté du 7 août 2017, relatif aux règles techniques et procédurales visant à la sécurité sanitaire des systèmes collectifs de brumisation d’eau. Le Décret impose aux exploitants de les entretenir pour assurer leur bon fonctionnement et de surveiller la qualité de l’eau à des fréquences adaptées. L’Arrêté, quant à lui, précise les pratiques à mettre en œuvre pour le bon entretien général, ainsi que les modalités de surveillance de la qualité de l’eau et les critères microbiologiques à surveiller.

Les systèmes d’humidification sont obligatoirement alimentés par de l’eau provenant :

- Du réseau de distribution d’eau destinée à la consommation humaine
- A défaut, d’un réseau qui respecte les conditions particu-

lières définies dans l’Arrêté du 7 août 2017.

Des modules accessoires complètent le système d’humidification : il peut s’agir de dispositifs de filtration mécanique pour enlever les matières en suspension, filtration sur charbon actif pour retenir certaines molécules (chlore, résidus chimiques et organiques...), adoucisseur pour réduire la quantité de calcaire, osmoseur pour la production d’eau pure, passage sous rayonnement UV pour désinfecter l’eau (bactéries, virus, champignons, algues), générateur d’ozone pour désinfecter une partie de l’installation...Tous les dispositifs ou procédés utilisés pour décontaminer l’eau doivent répondre aux exigences réglementaires en vigueur.

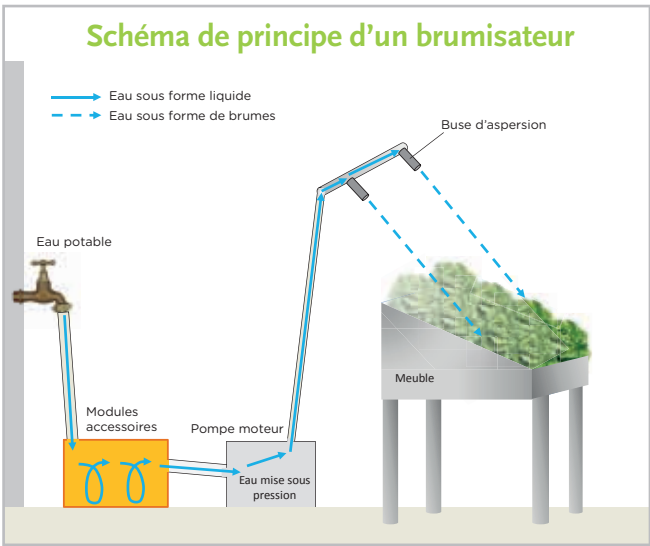
Les systèmes peuvent être munis de réservoirs de stockage, mais ils doivent alors satisfaire plusieurs conditions d’usage (réservoir à l’intérieur du bâtiment, stockage de l’eau sur une durée maximale de 18h, vidange toutes les 24h, vérification et désinfection au moins une fois / semaine...) - cf Arrêté du 7 août 2017.

Il est interdit d’ajouter à l’eau toute substance, hormis les produits de traitement de l’eau destinée à la consommation humaine autorisés à l’art. R-1321-50 du Code de la Santé Publique.

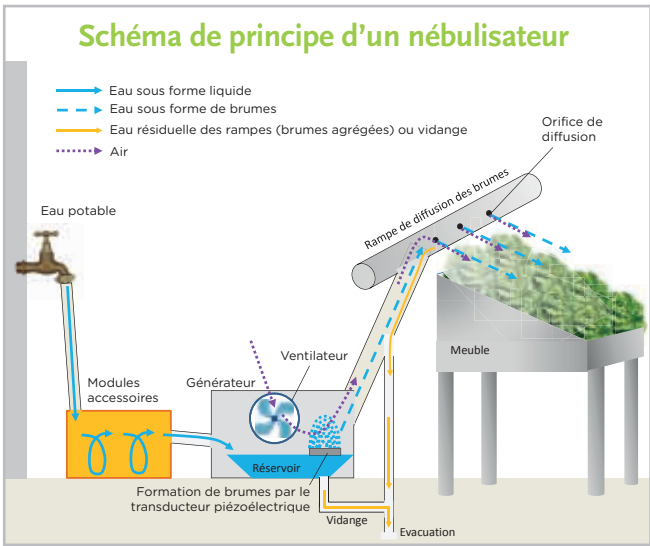
À ce jour, certains fabricants proposent des systèmes d’humidification autonomes avec réservoir d’eau et batterie, ou bien des têtes de diffusion verticales (mâts) à la place des rampes de nébulisation ; d’autres proposent de réfrigérer l’eau en amont pour accentuer le rafraîchissement des produits sur l’étal, ou encore d’éclairer les brumes pour un effet plus visuel. Les innovations techniques dans ce domaine sont multiples.

Systèmes d'humidification

Les différents systèmes d'humidification en point de vente (suite)



BRUMISATION



NEBULISATION

Moteur/Générateur de brumes

Pompe à haute pression (60-70 bar)

Transducteur piézoélectrique qui vibre à très haute fréquence (ultrasons)

Méthode et zone de production des brumes

Au niveau de l'étau, le passage de l'eau sous pression à travers des buses dont l'orifice est de très petit diamètre, génère des microgouttelettes.

Au niveau du générateur (machinerie), les brumes produites sont acheminées jusqu'à l'étau grâce à un mouvement d'air provoqué par un ventilateur.

Taille des gouttelettes en sortie de buse/d'orifice de diffusion (d'après les fabricants)

5 à 20µm

1 à 5µm

Distance entre 2 buses d'aspersion/orifices de diffusion sur rampe - spécificité

> 50cm - buses fixes ou orientables

20 cm environ - orifices fixes

Fréquence de diffusion des brumes

≈ 5 à 8s toutes les 5 à 10min

de 50 à 100% du temps
(ex. 30 à 60s par minute)

Utilisation et réglage de l'humidificateur

Les techniques d'humidification contribuent à la bonne gestion de l'étau grâce au maintien de la qualité des fruits et légumes, mais ne s'y substituent pas. Pour que l'humidification soit bénéfique aux produits, il est primordial que le système soit parfaitement réglé. Le personnel doit s'assurer



Ce légume ne peut être vendu au poids du fait de l'excès d'eau qu'il présente

que l'apport d'humidité ne soit ni trop faible, ni trop important.

En effet, si l'apport d'humidité est trop faible, les végétaux auront une durée de vie réduite et l'investissement ne sera pas mis à profit.

À l'inverse, si l'apport d'humidité est trop important, un risque élevé d'accumulation d'eau et de développement de pourritures sur les produits humidifiés peut surgir, tout comme un risque de dégradation du mobilier (ex. panneau de bois) et des appareils électriques à proximité (ex. balance), et sans compter les désagréments pour la clientèle, peu disposée à se mouiller les mains lors de la préhension du produit.

Il est à rappeler que les fruits et légumes commercialisés doivent être exempts de toute humidité extérieure anormale (Règlement (UE) n° 543/2011 modifié par le Règlement (UE) n° 594/2013 définissant les règles de commercialisation des fruits et légumes) et doivent être de qualité saine, loyale et marchande.

Utilisation et réglage de l’humidificateur (suite)

Lorsque les brumes sortent abondamment de l’étal, cela peut être un signe de mauvais réglage



Une attention particulière doit être portée sur la vente des fruits et légumes vendus au poids: les produits ne doivent en aucun cas présenter un excès d’eau qui en augmente artificiellement le poids. Le réglage de base du système d’humidification est assuré par l’installateur, de façon à ce que l’humidification soit la plus homogène possible et apportée en quantité optimale (orientation des buses et rampes, réglage du temporisateur, ajustement du débit des brumes...). Cependant, ce réglage peut ne plus convenir, essentiellement pour des raisons de modifica-

tion de conditions d’ambiance ou de gestion différente de l’implantation des produits sur le linéaire:

- L’apparition de courants d’air peut dévier ou refouler les brumes (ex. mise en route de climatiseur);
- L’étal peut être sous influence des conditions climatiques extérieures (par exemple situé proche de l’entrée du point de vente). En cas de météo pluvieuse, ou à l’inverse, de canicule, il peut être nécessaire de diminuer ou d’augmenter le débit et/ou le réglage du temporisateur. En effet, lors de journée de pluie, une saturation de l’air ambiant en humidité peut provoquer un effet de surabondance des brumes générées par les systèmes mal réglés. Après installation, il appartient donc au personnel du point de vente de veiller à l’humidification adéquate de l’étal, essentiellement par l’observation de l’apparence des brumes et de l’état des produits. Il convient de se référer à la documentation technique fournie par le fabricant/installateur pour effectuer les réglages de diffusion de brumes. Certains fabricants proposent des moyens de contrôle de l’humidité sur l’étal (se renseigner auprès d’eux).

Quelques recommandations de bonne utilisation

Personnes concernées dans le magasin	Thématiques
Vendeur/employé en charge de la mise en place des fruits et légumes	<ul style="list-style-type: none">► Connaissance des fruits et légumes nécessitant l’humidification► Connaissance des symptômes de dégradation des fruits et légumes (déshydratation, pourriture, brunissement, viscosité...)► Capacité à boucher ou non des orifices ou buses pour gérer l’apport de brumes sur une partie de l’étal, en cas de changement d’implantation► Sensibilisation à l’hygiène
Responsable de l’équipement d’humidification ou exploitant	<ul style="list-style-type: none">► Connaissance du principe de fonctionnement du système d’humidification► Capacité à réaliser des réglages simples (débit des brumes, orientation, programmation du temporisateur)

Recommandations sur l’entretien

Entretien du système

Comme tout matériel en fonctionnement dans le point de vente (climatisation, chambre froide...), l’appareil d’humidification nécessite un entretien régulier. Il est de la responsabilité du responsable du point de vente de garantir l’hygiène des denrées alimentaires distribuées. Le personnel de vente doit donc être sensibilisé à l’hygiène alimentaire.

L’entretien général du système d’humidification débute par un nettoyage/désinfection régulier des zones environnantes du système afin de maintenir un bon état de propreté, tant au niveau de la diffusion des brumes qu’au niveau de la machinerie, même si celle-ci n’est pas visible pour la clientèle. Cette étape d’entretien est d’autant plus importante pour les systèmes de nébulisation qui nécessitent l’aspiration d’air proche du générateur pour le transport des brumes générées.

Quelques recommandations sur l’entretien de base des systèmes		
Personnes concernées dans le magasin	Exemple de fonction	Exemple de fréquence
Personnel d’entretien	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Nettoyage régulier de la zone environnante de la machinerie du système. ▶ Nettoyage extérieur des rampes de nébulisation. 	Une fois par semaine
Vendeur / employé en charge de la mise en place des fruits et légumes	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Vérification visuelle du fonctionnement du système d’humidification : anomalie (fuite...), aspect des brumes... En cas de problème : en parler au responsable de l’équipement 	Une fois par jour
Responsable de l’équipement d’humidification ou exploitant	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Entretien de base si possible (ex. changement de filtre d’eau quand ceux-ci sont encrassés) ▶ Suivi de l’entretien technique et sanitaire du système d’humidification. Contact avec le service technique d’entretien/dépannage (SAV). ▶ Constitution du fichier sanitaire du système 	Une à deux fois par an

D’après l’Arrêté du 7 août 2017, l’exploitant doit effectuer un entretien régulier du système, au moins une fois par an (nettoyage, désinfection et rinçage du système complet). Celui-ci permet d’assurer une bonne hygiène, un fonctionnement plus durable du système d’humidification dans le temps, en limitant par exemple le nombre de pannes et d’assurer la protection des clients et du personnel contre toute contamination.

L’intervention d’un technicien spécialisé est fortement conseillée (se renseigner auprès de son fournisseur). Il repose à la fois sur :

- ▶ une opération de maintenance du système (changement de matériel tels que les masses filtrantes, les buses, vérification du bon fonctionnement...)
- ▶ une opération de nettoyage/désinfection des tuyauteries, de l’intérieur des divers contenants (godets des systèmes de filtration, parois internes du générateur de nébulisation...) et des rampes de nébulisation.
- ▶ Et/ou encore un échange standard de l’ensemble de la machinerie (matériel nettoyé/désinfecté en usine).

Recommandations sur l’entretien (suite)

Qualité de l’eau

Analyses microbiologiques à réaliser

D’après le Décret n°2017-657 du 27 avril 2017, l’exploitant doit procéder à une surveillance de la qualité de l’eau à une fréquence adaptée aux risques, par un laboratoire accrédité. À ce titre, la surveillance doit *a minima* concerner la présence et le dénombrement de la bactérie *Legionella pneumophila* à une fréquence d’au moins 1 fois tous les 2 ans (Norme NF T90-431 (2017)). Il peut être conseillé par ailleurs, de réaliser des analyses microbiologiques complémentaires de l’eau avec la recherche de bactéries de type *Escherichia coli*, Entérocoques, bactéries coliformes et flore aérobie revivifiable à une fréquence d’au moins 1 fois par an (selon les critères définis par la Directive n° 98/83/CE, Code de la Santé Publique : Art. R.1321-1 à R.1321-64, Décret 2001/1220, Arrêté du 9 mai 1995, Arrêté du 11 janvier 2007). Lors du projet SécurHumid (projet soutenu par le Ministère de l’Agriculture, de l’Agroalimentaire et de la Forêt, entre 2011 et 2013, porté par le Ctifi en partenariat avec ISHA, Areco et Teddington), les résultats d’analyses ont montré qu’au-delà de 10⁵ UFC¹ de flore aérobie revivifiable/mL d’eau, un entretien général du système est recommandé. Cette flore aérobie revivifiable est un indicateur global d’hygiène du matériel.

Bactéries à rechercher dans l’eau du réservoir du générateur de nébulisation ou après le moteur de brumisation : seuil réglementaire et recommandations :

	Bactérie	Limite	Référence réglementaire
Obligation réglementaire	► <i>Legionella pneumophila</i>	< 10 UFC/L	(1)
Recommandation	► <i>Escherichia coli</i> ► Entérocoques ► Coliformes totaux ► Spores de bactéries anaérobies sulfito-réductrices	0 UFC/100mL - maximale 0 UFC/100mL - maximale 0 UFC/100mL - maximale 0 UFC/100mL - maximale	(2)(3) (2)(3) (2)(3) (2)(3)
	► Flore aérobie revivifiable à 22 et à 36°C	Variation dans un rapport de 10 par rapport à la valeur habituelle	(3)

(1) Arrêté du 7 août 2017 - (2) Directive n° 98/83/CE du 3 novembre 1998 - (3) Arrêté du 11 janvier 2007

Si les résultats de l’analyse de l’eau montrent des concentrations en *Legionella pneumophila* :

- Inférieures à 10 UFC/L d’eau : l’exploitant n’a rien à faire hormis conserver les résultats d’analyse (cf. fichier sanitaire)
- Comprises entre 10 et 1000 UFC/L d’eau : l’exploitant prend des mesures préventives telles que le renforcement de la surveillance de la qualité de l’eau, et l’amélioration de l’entretien du système – il est recommandé d’envisager de procéder à un nettoyage/désinfection/rinçage du système complet.
- Supérieure à 1000 UFC/L d’eau : l’exploitant procède immédiatement à l’arrêt de son système et met en place des mesures correctives telles que le nettoyage / désinfection / rinçage approfondi du système complet. Avant remise en service, l’exploitant doit s’assurer que la concentration en *Legionella pneumophila* est inférieure à 10 UFC/L.

Prélèvement de l’eau à analyser

Les analyses microbiologiques sont réalisées sur des échantillons d’eau prélevés au niveau du réservoir du générateur du nébulisateur ou en un point du système de brumisation situé après le moteur (flexible ou buse démontable). Cette analyse repose sur le prélèvement d’environ un litre d’eau et suppose que la machinerie soit facilement accessible dans le cas des nébulisateurs. L’analyse de l’eau est à réaliser au moins 2 semaines suivant la dernière opération de nettoyage / désinfection / rinçage.

1 - UFC : Unité formant colonie Par convention, chaque colonie est considérée comme ayant été engendrée par une bactérie.

Recommandations sur l'entretien (suite)

Techniquement, le volume d'eau collecté à partir des brumes de nébulisation est relativement faible (quelques millilitres collectés en 20 minutes*). Or, pour réaliser les analyses microbiologiques définies ci-dessus, le volume nécessaire est de 500mL. Il n'est donc pas possible actuellement de réaliser toutes les analyses microbiologiques à partir de l'eau des brumes diffusées par les systèmes de nébulisation.

Néanmoins, il est possible de suivre la flore aérobie revivable (22 et 36°C) à ce niveau du système, en tant qu'indicateur global d'hygiène du matériel sur le point de vente. Il existe une flore bactérienne présente dans les eaux et donc également présente dans les eaux de brumes (projet SécurHumid). La teneur en cette flore bactérienne dans les brumes (exprimée en UFC/mL d'eau) est généralement plus faible que celle contenue dans les générateurs, dans un rapport de 10 à 100 environ.

* d'après les essais menés au cours du projet SécurHumid. Pour plus de renseignements sur la méthodologie de collecte des brumes, contacter le Ctifl.

Fichier sanitaire

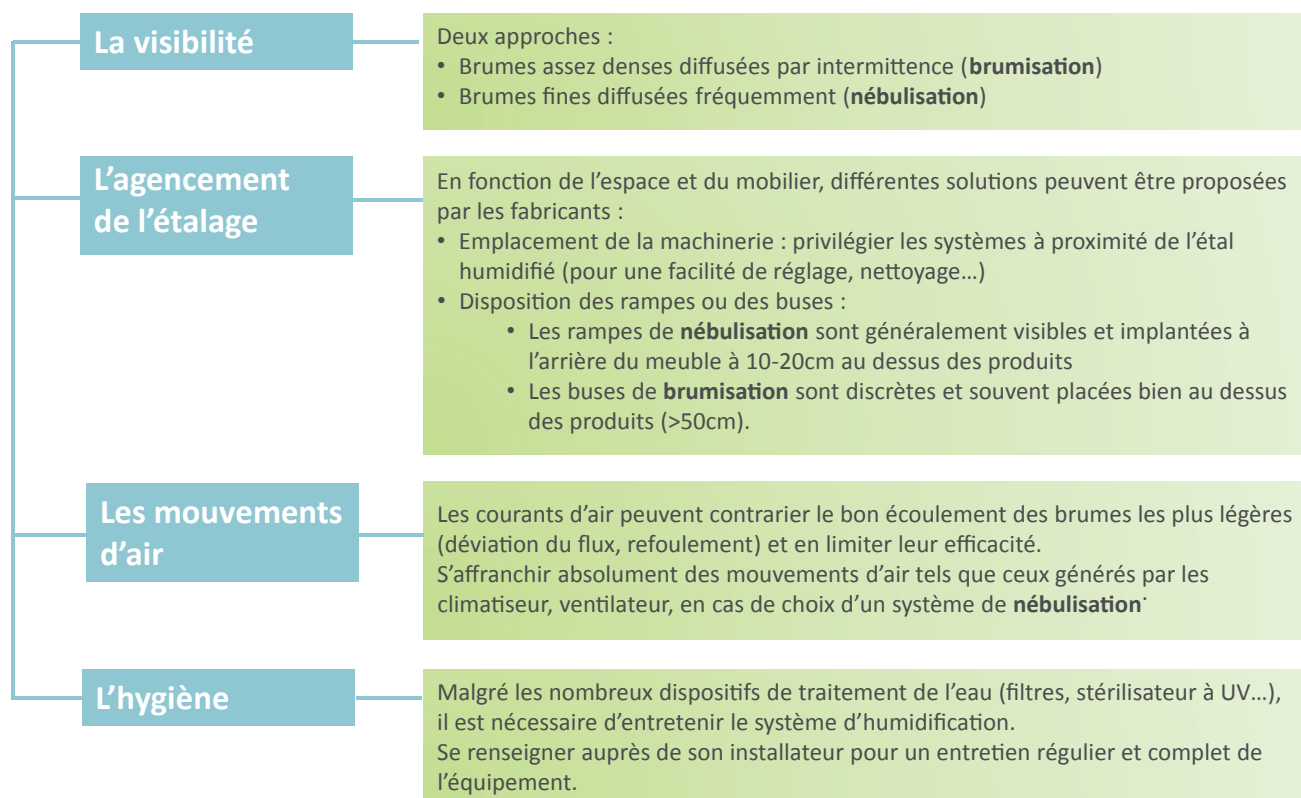
L'exploitant doit désormais constituer un fichier sanitaire réunissant toutes les pièces justificatives concernant le système d'humidification en sa possession (Arrêté du 7 août 2017) :

- ▶ un schéma de principe du système
- ▶ les informations relatives à l'exploitation du système (ex. fréquence des vidanges, avis de passage du technicien pour les opérations de maintenance, nettoyage/désinfection/rinçage, ...)
- ▶ les modalités et résultats de la surveillance de la qualité de l'eau

Ce fichier sanitaire est à présenter en cas de contrôle par les autorités sanitaires.

Les critères de choix d'un système

Plusieurs critères influent sur le choix d'installer un système d'humidification sur le point de vente. Le tableau non exhaustif ci-après, présente quelques éléments techniques à considérer.



Systèmes d’humidification

Les critères de choix d’un système (suite)

Le critère financier est aussi un élément non négligeable lors d’une installation. Voici quelques éléments de coût directement liés aux systèmes et à leur fonctionnement, d’après les informations collectées par contact auprès des fabricants/installateurs (mars 2015). Les fourchettes tarifaires indiquées tiennent compte des différentes tailles possibles des installations.

Coût d’achat d’un humidificateur

- 500 à 900€/m linéaire pour un système de brumisation
- 600 à 1 500€/m linéaire pour un système de nébulisation
- Certains fabricants/installateurs proposent des systèmes à la location

Coûts de fonctionnement

- Consommation électrique : entre 150 et 500W/h
- Consommation d’eau de réseau : entre 10 et 270 L/jour

Aucune estimation tarifaire n’a été calculée concernant le fonctionnement, car il dépend des tarifs de l’opérateur de distribution d’eau et d’électricité.

À noter : Les systèmes d’humidification consomment une certaine quantité d’eau du fait des vidanges automatiques du générateur sur certains systèmes et de l’utilisation d’appareils de filtration tels que les adoucisseurs et les osmoseurs. Les adoucisseurs présentent en général un rendement de production d’eau filtrée de l’ordre de 90%, alors que pour les osmoseurs, il n’est que de 25-30%.

Coût estimatif de l’entretien annuel d’un système, sous contrat de Service Après-Vente

- 200 à 2 000€ en fonction de la taille de l’installation, de la nature et du nombre d’intervention compris dans la prestation.

Principaux fabricants/installateurs de systèmes d’humidification

Systèmes de brumisation		Systèmes de nébulisation	
Brumifrais	http://www.brumifrais.fr/	Areco	http://www.areco.fr/
Dutrie	http://www.dutrie.com/	BRO systems - Teddington	http://www.bro-systems.fr/
Prime Tech	http://primetech.fr/	Larbaletier	http://www.larbaletier.fr/

Pour en savoir plus

Valérie Mérendet, Sophie Annibal

Ctifl, Antenne de Rungis

1 Rue de Perpignan
CP30420
94632 RUNGIS CEDEX
Tél. : 01.56.70.11.30
E-mail : merendet@ctifl.fr
annibals@ctifl.fr

Marie-Hélène Hochedez

Ctifl, Antenne de Rungis

1 Rue de Perpignan
CP30420
94632 RUNGIS CEDEX
Téléphone : 01.56.70.11.30
E-mail : hochedez@ctifl.fr

Publications

- « L’enceinte climatique du Ctifl - Le simulateur d’ambiance des points de vente » Mérendet V., Infos Ctifl, N° 298, janvier-février 2014, p. 43-47
- « Règles de commercialisation des fruits et légumes - en vigueur en septembre 2012 ». Le Point Sur, N° 30, édition Ctifl, septembre 2012
- « Les systèmes d’humidification en rayon fruits et légumes - comparaison des systèmes et détermination d’un outil de diagnostic » Mérendet V., Annibal S., Bouvier C., Infos Ctifl N° 248, janvier-février 2009, p. 11-16
- « Nébulisation et fraîcheur en rayon » Mérendet V., Annibal S., Létang G., Infos Ctifl N° 230, avril 2007, p. 48-53
- « La fraîcheur des fruits et légumes en rayon : gérer l’ambiance en magasin ». Le Point Sur, N° 26, édition Ctifl, octobre 2007



- Retrouvez l’ensemble des publications du Ctifl sur notre site : www.ctifl.fr
- Ouvrages, articles techniques, informations réglementaires, études économiques... pour toute la filière.