

## Système de nettoyage à l'eau

### 1. Le procédé

Le nettoyage à l'eau, appelé aussi aqua-nettoyage, est un lavage spécifique, très doux, destiné à traiter des articles textiles et vêtements fragiles. Il ne s'agit donc plus de nettoyage à sec dont le but est, par définition, de nettoyer sans eau des articles délicats (constitués de fibres ou textures sensibles à l'eau, comme c'est le cas des fibres d'origine animale, ou de certaines fibres artificielles). Le nettoyage à l'eau ne peut s'envisager qu'en prenant en considération le séchage et surtout la finition des articles textiles et vêtements.

### 2. Le matériel

Le matériel consiste en une laveuse-essoreuse spécifique. Celle-ci est associée à un séchoir rotatif pour le séchage des articles propres, après essorage. Les articles ou vêtements essorés sont transférés manuellement de la laveuse-essoreuse au séchoir rotatif (à noter que ces mêmes matériels peuvent aussi être utilisés en mode blanchisserie).

**La laveuse-essoreuse** : elle est équipée d'un programmeur qui permet de concevoir les programmes de nettoyage voulus, adaptés à tous types de vêtements, dont les plus délicats. Le nombre de programmes différents à utiliser couramment est de 3 ou 4. En nettoyage à l'eau, l'action mécanique générée par la rotation du tambour est réduite.

*Exemples* : sur 20 secondes, le tambour ne tourne que 5 secondes ou bien, sur 1 minute, le tambour ne tourne que 3 secondes.

En nettoyage à l'eau, le rapport de charge est généralement de 20 à 25 litres de volume tambour par kg de charge textile, voire nettement plus élevé pour des textiles très délicats.

*Exemples* : 6 ou 8 kg de charge pour 160 litres de volume tambour ou seulement 1 ou 2 kg pour ce même volume pour des articles très délicats.

Le nettoyage comporte généralement 2 ou 3 bains successifs, la tendance étant à limiter leur nombre afin de limiter l'action mécanique.

*Exemples* : 2 bains dont une phase de lavage suivie d'un rinçage unique avec essorage intermédiaire de 1 minute, et un essorage final de 3 minutes ou alors 3 bains dont deux rinçages et un essorage final.

L'essorage a lieu à des vitesses de rotation très différentes selon la sensibilité des articles.

*Exemples* : 350 tr/mn pour les articles de soie ou de viscose ; 1000 tr/mn pour les articles de laine (vestes ou pantalons).

Les produits utilisés sont généralement de deux natures : un détergent au premier bain, à base de tensioactifs, à pH neutre (ni acide, ni alcalin), et un apprêt introduit au dernier bain : donner de la tenue à l'article et gagner la fibre lorsqu'il s'agit de laine (éviter le feutrage, ce phénomène entraînant un retrait avec le risque d'irréversibilité). Ces produits sont introduits dans la machine par des pompes doseuses pilotées par le programmeur. Les dosages sont donc facilement ajustables.

*Exemples* : 20 à 30 ml/kg de vêtement pour le détergent ; 20 à 30 ml/kg pour l'apprêt, ce dernier dosage pouvant passer à 40 ou 50 ml/kg pour des articles très délicats (certaines soieries par exemple).

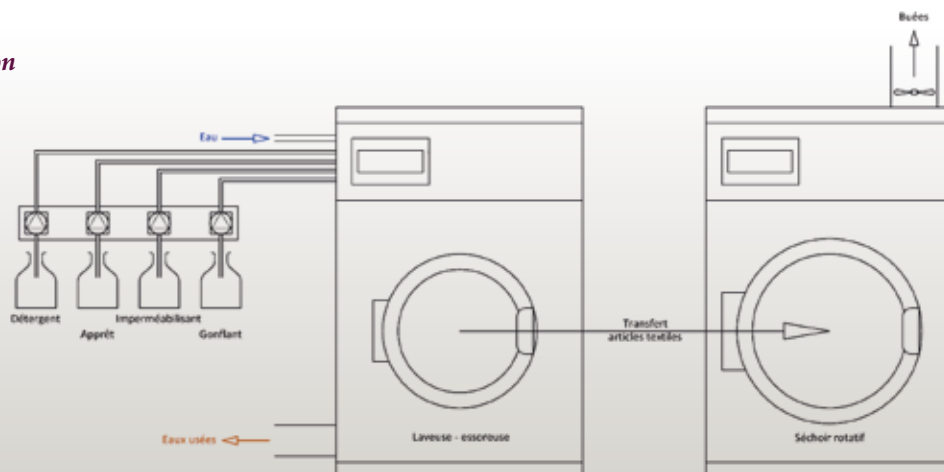
Les rapports de bain sont généralement de l'ordre de 5 à 6 litres par kg de vêtement, voire davantage pour certains articles fragiles.

**Le séchoir rotatif** : il est équipé d'un programmeur combiné à une détection d'humidité résiduelle finale, permettant de régler des temps de cycles très courts ou des taux d'humidité résiduelle finaux variables. De même pour les températures de séchage qui restent relativement basses : 40 à 70°C (sortie tambour).

*Exemples de modes de séchage* : 3 minutes pour articles fragiles (non séchés, défoulage) ;

10 % d'humidité résiduelle pour 4,5 kg ( $t^{\circ}\text{C} = 70^{\circ}\text{C}$ ) : 8 min ; 15 % d'humidité résiduelle pour 4,5 kg ( $t^{\circ}\text{C} = 50^{\circ}\text{C}$ ) : 16 min.

#### Schéma d'une configuration type d'aqua nettoyage :



### Matériels complémentaires éventuels :

Très souvent, le séchoir rotatif ne permet pas d'effectuer un séchage complet des articles pour lesquels un nettoyage à sec ou un lavage à la main est recommandé (cf. *étiquetage d'entretien, étiquetage de composition*). Un séchage terminal à l'air libre, sur cintre ou à plat, est alors nécessaire, ce qui demande un certain délai.

Il est également possible de faire appel à des matériels complémentaires tels que la cabine de finition ou le mannequin (type « veste » et éventuellement type « pantalon »).

- La cabine de finition permet de défroisser les vêtements grâce à une vaporisation et de sécher complètement (ou en ayant une humidité résiduelle faible) et ce, sur cintres.
- Le mannequin permet de poursuivre le séchage, de défroisser le vêtement (vaporisation, soufflage d'air chaud au travers du textile), ou encore de l'étirer lors de ces opérations, afin de compenser un léger retrait constaté ou de corriger un grignage de coutures. Cet appareil peut être utilisé suite à un séchage en séchoir rotatif ou en cabine, ou après un séchage à l'air libre.

### La finition des articles :

La table à repasser reste essentielle, soit comme procédé de finition unique, soit en l'utilisant suite à un passage des articles en cabine de finition ou suite à l'utilisation du mannequin. En effet, ces deux derniers matériels ont pour rôle principal de préparer la finition ; il est assez peu fréquent, par exemple, que seul le mannequin suffise, sachant que celui-ci présente notamment l'intérêt de rattraper certains défauts, de défroisser. Il facilite ainsi la finition. Cet appareil demande généralement un temps de 1 mn 30 s à 2 mn 30, manipulations comprises, selon la nature des articles.

Pour sa part, la cabine de finition offre un séchage complet (ou quasiment) sur cintre, avec une relative rapidité (*exemple : entre 7 et 15 minutes pour 8 à 10 pièces, selon les textures*).

**Nota :** pour alimenter en énergie (production d'air chaud) et en vapeur (phase de vaporisation) la cabine et les mannequins « vestes » et « pantalons », il faut par exemple une chaudière de l'ordre de 20 à 25 kW (pression de vapeur : environ 5 bars). L'emploi d'une simple table à repasser ne demande par un tel matériel puisque les tables sont généralement équipées d'une chaudière intégrée.

### Données économiques :

Montants indicatifs des investissements (pour une capacité de chargement de 12 kg / vol. tambour 240 l) :

Laveuse-essoreuse : environ 14000 € HT  
Pompes doseuses (série de 4 pompes) : environ 1800 € HT  
Séchoir rotatif : environ 7000 € HT

Et éventuellement :

Cabine de finition : environ 10000 € HT  
Mannequin type « veste » : environ 12000 € HT  
Mannequin type « pantalon » : environ 8000 € HT  
Chaudière vapeur 20-25 kW : environ 4000 € HT

**Prix moyen des consommables :**

Détergent : 150 € HT / 25 litres  
Apprêt : 150 € HT / 25 litres

**Installation :** coût très variable, notamment en fonction des besoins en alimentations électriques.

**Puissance installée :** environ 30 kW pour laveuses-essoreuse et séchoir rotatif, environ 80 kW pour l'ensemble des matériels ci-dessus.

## 3. Performances du procédé (pour une capacité de traitement de 12 kg)

### Pour laveuse-essoreuse et séchoir rotatif seuls :

- Coûts de production, selon les programmes de traitement\* : 0,8 à 1,1 € HT/kg\*\*
- Durée de traitement, selon les programmes : 35 à 50 mn
- Consommation d'énergie électrique, selon les programmes : environ 0,4 à 0,6 kWh/kg
- Consommation d'eau, selon les programmes : 9 à 15 litres/kg

### Coûts de production, finition comprise, selon les matériels employés :

3,5 € HT/kg à 4,5 € HT/kg  
(2,8 à 3,4 € HT/kg en nettoyage à sec, selon les solvants)

\* le coût de production au poste de nettoyage comprend l'amortissement de la machine et de son installation, la main d'œuvre, l'eau de refroidissement, l'énergie, le solvant, le renforçateur de nettoyage, les frais d'entretien, le retraitement des déchets.

\*\* kg : kilogramme de vêtements traités

## Performances sur les vêtements :

- **Enlèvement de salissures** : le nettoyage à l'eau offre de bonnes performances, généralement meilleures qu'en nettoyage à sec, surtout sur les salissures maigres. Le pré détachage reste cependant utile pour certaines taches très marquées comme des graisses, ou de type « polymère » : encre, colle,...

*Consommation de détergent : 15 à 30 g/kg de vêtements selon les programmes.*

- **Préservation des vêtements** : certains articles, dans le cas de fibres naturelles (*ex : laines, soie*) ou artificielles (*ex : viscose*) enregistrent des retraits, certains défauts d'aspect, des pertes de coloris ou de brillant, une perte de tenue qui s'accroît au fur et à mesure des traitements subis. On estime à environ 70% la capacité du nettoyage à l'eau à traiter des articles pour lesquels un nettoyage à sec ou un lavage à la main est recommandé (*cf. étiquetage d'entretien, étiquetage de composition*). **NB.** : l'emploi d'eau adoucie est recommandé.

*Consommation d'apprêt : 15 à 30 g /kg de vêtements.*

- **Finition des vêtements** : avant finition, les articles textiles ressortent généralement assez froissés, avec certains défauts tels que le retrait ou le grignage des coutures. La finition se montre donc généralement assez complexe et demande du temps (+40% en temps par nettoyage à sec, en moyenne). Le matériel de finition complémentaire peut faciliter les opérations de finition et améliorer les résultats finaux, mais ne réduit pas significativement pas le délai nécessaire à la finition.

- **Productivité** : 100 à 140 vêtements/jour, pour respectivement 1,4 à 2 «équivalent temps plein» selon niveau d'équipement et qualité visée. (*100 vêtements par jour pour 1,2 «équivalent temps plein» en nettoyage à sec, table à repasser seul*).

- **Absence d'odeur résiduelle.**

---

## 4. Déchets et rejets

Absence de déchets dangereux. Rejets d'eaux usées (salissures et résidus de produits lessiviels), à raison de 60 à 150 litres par cycle. Rejets de «buées» (air humide et chaud), chargées de particules textiles.

---

## 5. Principaux impacts environnementaux

Le nettoyage à l'eau (laveuse-essoreuse et séchoir rotatif) impact relativement peu l'environnement par rapport aux autres procédés de nettoyage à sec (*cf. Etude ACV CTTN/ADEME - 2013*). Les rejets aqueux, compte tenu des produits utilisés fortement concentrés en tensioactifs, présentent une certaine écotoxicité et influent sur le déficit en oxygène du milieu récepteur (DCO et DBO<sub>5</sub>).

---

## 6. Dangers sanitaires

Risque, à prendre en compte, d'apparition de TMS (troubles musculo-squelettiques) qui peut être lié à la manutention plus fréquente de charges textiles, humides qui plus est, donc relativement lourdes, et à la finition plus difficile sur table ainsi qu'aux manipulations plus répétitives des vêtements.

---

## 7. Réglementation applicable

Réglementation ICPE rubrique 2340 : installation soumise à Déclaration si la production est supérieure ou égale à 500 kg/jour (rares cas en nettoyage l'eau) ainsi qu'à l'arrêté ministériel correspondant. Les installations équipées d'un système de nettoyage à l'eau comme procédé unique ne sont pas soumises à l'arrêté ministériel du 5 décembre 2012 (*rubrique n°2345 des ICPE*).

---

## 8. Les bons gestes

- Prendre connaissance de la notice d'utilisation et d'entretien.
- Nettoyer le filtre à air du séchoir rotatif au moins une fois par jour.
- Prévoir une extraction d'air efficace pour l'évacuation des calories, de l'air chaud et humide, et des particules textiles.
- Prévoir un bac de rétention pour le positionnement des bidons de produits de nettoyage à l'eau sous les pompes doseuses et pour leur stockage.
- Prévoir un suivi des consommations machines par compteur d'eau et compteurs électriques.
- Se procurer les Fiches de Données de Sécurité (FDS) relatives aux produits de nettoyage à l'eau approvisionnés.

## 9. Points critiques

- Prendre soin du positionnement de l'évacuation des buées (séchoir rotatif, cabine de finition) par rapport au voisinage.
- Le nettoyage à l'eau est un procédé délicat, complexe en termes de programmation, qui demande une grande expertise des textiles et des possibilités offertes par le procédé, pour lequel les produits spécifiques, les pompes doseuses et le dosage des produits (réglage et bon fonctionnement des pompes) sont essentiels.

**Commentaire général :** le nettoyage à l'eau est un procédé polyvalent (usage en mode blanchisserie possible, traitement d'articles volumineux, ...) aux performances démontrées, qui présente notamment l'intérêt de ne pas utiliser de solvant, et en conséquence, d'éviter les contraintes réglementaires applicables aux installations de nettoyage à sec. Cela étant, le nettoyage à l'eau comme procédé unique correspond à un choix délicat, compte tenu des coûts de production qu'il génère, de sa productivité limitée, des contraintes de manipulation qu'il engendre et de ses limites techniques vis à vis de certains articles et de certaines fibres. En tant que procédé unique, une possibilité de sous-traitance (traitement de certains articles) doit être préservée.