

RAPPORT TECHNIQUE

IDENTIFICATION DE L'OFFRE ACTUELLE EN TERMES DE L'INFRASTRUCTURE PROFESSIONNELLE DE LAVAGE DE VAISSELLE



AVRIL 2024

RAPPORT TECHNIQUE : IDENTIFICATION DE L'OFFRE ACTUELLE EN TERMES DE L'INFRASTRUCTURE PROFESSIONNELLE DE LAVAGE DE VAISSELLE

TABLE DES MATIERES

Contenu.....	3
Objectif.....	3
Notes sur la méthodologie.....	3
Généralités sur les dispositifs de lavage.....	4
1. Fabricants principaux sur le marché	4
2. Informations générales indiquées par tous les fabricants.....	4
3. Avertissement quant au partage d'infrastructures	4
Présentation des gammes.....	6
1. Lave-vaisselle frontal.....	6
2. Lave-vaisselle à capot.....	6
3. Lave-vaisselle à avancement automatique de casiers	8
4. Lave-vaisselle à convoyeur	10
5. Lavage des bouteilles et bocaux industriels.....	12
5.1. Installation industrielle	12
5.2. Adaptations possibles sur des plus petits dispositifs	12
6. Traitement de l'eau	14
7. Séchage.....	14



CONTENU

Ce rapport fait partie de l'étude de l'infrastructure professionnelle de lavage de vaisselle pour la Région bruxelloise et sa périphérie. L'étude est réalisée par ConsomAction pour Bruxelles Environnement dans le cadre du marché public 2023A0029.

OBJECTIF

Identification de l'offre actuelle du marché en termes de systèmes (professionnels) de lavage de vaisselle.

Dans cette partie, les différents petits et grands systèmes (professionnels) de lavage de vaisselle existants et disponibles sur le marché seront énumérés afin qu'un porteur de projet potentiel puisse se faire rapidement une idée du système qui convient le mieux à sa situation.

Des fourchettes de prix et d'impact écologique sont indiquées, mais à prendre en compte avec la plus grande réserve, d'abord parce que ce rapport est figé dans le temps (le marché et les technologies évoluent en permanence), mais aussi parce qu'elles dépendent très largement du choix d'options de l'acheteur, chaque module supplémentaire et chaque paramétrage apportant un coût et des consommations qu'il nous est impossible de chiffrer de manière uniforme.

NOTES SUR LA MÉTHODOLOGIE

Nous indiquons pour chaque gamme étudiée un lien vers le site du fournisseur reprenant tous les détails techniques et toutes les fonctionnalités.

Comme beaucoup d'options et de paramétrages sont possibles, afin d'offrir une comparaison la plus objective possible, nous proposons une analyse systématique paramétrée de cette manière :

- Nous étudions, pour chaque gamme, **un seul modèle de dimensionnement similaire** chez tous les fabricants. Nous imaginons un bol hypothétique de **11 cm** de diamètre ou de côté pour calculer le débit de la même manière sur toutes les machines.
- Nous supposons que la machine **tournera 8h avec un seul préchauffage** pour calculer la consommation d'électricité.
- Nous supposons que la machine **tournera 8h avec un ou deux remplissages de cuve** (selon recommandation du fabricant) pour calculer la consommation d'eau.
- Pour le calcul du prix, les fabricants ont indiqué **une fourchette** pour l'installation telle qu'elle est décrite (débit, consommations). Le lecteur sera bien informé que cette fourchette est donnée à titre indicatif, ne peut tenir compte des évolutions du marché et des technologies, et qu'un devis plus précis pourra être établi dans une analyse plus poussée de chaque projet individuel. Les accessoires (tables, évier de rinçage...) ne sont pas inclus.

Cette méthodologie a été présentée à chaque fabricant d'équipement, qui a confirmé que c'était une manière valide de comparer entre elles les différentes solutions de lavage.



GÉNÉRALITÉS SUR LES DISPOSITIFS DE LAVAGE

1. FABRICANTS PRINCIPAUX SUR LE MARCHE

- Meiko : service@meiko-belgium.be, 078 15 02 79
- Hobart : sabrina.hendriks@hobart.be, 016 60 60 40
- Winterhalter : info@winterhalter.be, 02 255 18 10
- Electrolux Professional : benelux@electroluxprofessional.com, 02 620 09 20

2. INFORMATIONS GENERALES INDIQUEES PAR TOUS LES FABRICANTS

- Chaque installation est réfléchie sur mesure avec l'utilisateur, il n'y a **pas d'uniformité** pour la fourchette de prix, la consommation d'eau et d'énergie. Mais il est toujours possible de trouver l'info dans la notice d'utilisation propre à une installation.
- Concernant les **détergents**, chacun recommande qu'on utilise son propre détergent et aucun autre. Ils recommanderont un détergent adapté pour chaque type de vaisselle. Ils ne garantissent pas l'efficacité du lavage avec d'autres produits, et cela est aussi valable pour le séchage si on n'utilise pas le produit de rinçage fourni par la marque. Nous n'avons pas pu calculer l'utilisation de détergent par lavage car cela s'adapte au niveau de saleté de la vaisselle.
- Dans le cas d'emballages réutilisables, tous les fabricants recommandent un **rinçage des emballages à l'eau froide** par le consommateur, sans détergent. L'eau chaude fixe certains composés organiques dans le plastique.
- Pour respecter la norme DIN du **temps de lavage**, les convoyeurs sont normalement réglés à 1,58 m/min. Cependant, dans les entreprises de travail adapté, ce débit est parfois trop soutenu. Il faut alors adapter la vitesse pour que le flux soit continu : en effet, chaque interruption/blocage déstabilise le programme de séchage.
- Chaque installation fonctionne avec une **cuve qui reste chaude en permanence**, et un **flux d'eau courante** qui rince d'abord l'emballage à la fin du lavage (quand il est parfaitement propre), puis circule vers le début du lavage jusqu'à effectuer le premier rinçage. Cette eau est pompée en fonction de la présence de vaisselle et de la saleté mesurée par une sonde. Chaque marque prétend disposer des meilleures technologies de récupération de chaleur et d'isolation. La seule manière de vérifier cette information est de demander un calcul des consommations sur une infrastructure spécifique en situation réelle.
- Certains comparatifs montrent une utilisation d'eau deux fois supérieure à d'autres, mais c'est tout à fait normal si **l'osmoseur est intégré à la machine**. L'osmose est recommandée dans de nombreux cas, et double la quantité d'eau consommée. Cette information sera mentionnée avec soin là où elle est pertinente pour éviter de défavoriser les machines disposant d'un osmoseur intégré.
- Il n'est nécessaire d'installer un **traitement des eaux usées** que dans le cas où elles présentent des résidus qui ne peuvent pas être filtrés. Pour les gobelets par exemple cela n'a pas encore été jugé nécessaire car les filtres retiennent presque tout. Il y a un risque important au niveau des sauces (mayonnaise par exemple) qui sont très grasses.

3. AVERTISSEMENT QUANT AU PARTAGE D'INFRASTRUCTURES

Les fabricants ne recommandent pas de tenter de nettoyer des plats, des gobelets, des casiers, des bocaux, de la vaisselle dans la même machine. **Chaque machine, même très chère, est prévue pour une fonction bien spécifique** et il est difficile d'être efficace ou de garantir un bon résultat sur d'autres produits. Cela demande a minima une étude technique au cas par cas, des produits chimiques différents (détergent et rinçage), et une configuration propre à chaque type de vaisselle. Exemples pratiques :

- Un lave-vaisselle à capot prévu pour de l'inox (ustensiles de cuisine) laissera des traces de détergent sur des emballages réutilisables en verre.



- Un tunnel de lavage prévu pour des gobelets ne permet pas de laver de grands bacs en plastique : les vibrations d'égouttage ne sont pas à la bonne fréquence. Il faut ajouter un airco (8000€ d'investissement) et prévoir une autre configuration de la machine (donc de très gros volumes pour mériter un lot de lavage : plusieurs milliers de boîtes à laver) pour que les bacs sortent secs.
- Un tunnel à convoyeur ne permet pas forcément de laver des assiettes ou bols en plastique : il est fréquent qu'ils s'envolent sous la pression du jet, si le convoyeur n'a pas été prévu pour ça. Un matériel spécifique (casiers, picots) est nécessaire pour laver chaque type de plat, bol, bocal... en fonction de sa surface, son diamètre, sa forme. Un projet expédié dans des délais trop courts ou sans visibilité sur l'emballage présente un risque de se retrouver avec du matériel inadapté, parfois très coûteux.



PRESENTATION DES GAMMES

1. LAVE-VAISSELLE FRONTAL

De nombreux lave-vaisselles frontaux sont disponibles auprès de fournisseurs Horeca entre 1200€ et 2000€.

Les lave-vaisselles frontaux sont en général adaptés pour des quantités réduites et les petits espaces.

Ils ne nécessitent pas d'infrastructure particulière et sont simples à installer et à utiliser ; la plupart sont compatibles avec des paniers standards de taille 50*50 cm.

Plusieurs utilisateurs et un fabricant ont indiqué que les gobelets et plats en plastique ne ressortent jamais secs d'un lave-vaisselle frontal sans dispositif de séchage supplémentaire. Dans le cadre d'une mutualisation d'équipement, cela représente un frein non négligeable : il est impossible d'organiser un reconditionnement et une logistique de retour le même jour, mais il est aussi délicat de garantir que l'espace immobilisé réponde aux exigences de propreté pendant le temps du séchage.

2. LAVE-VAISSELLE A CAPOT

Le lave-vaisselle à capot convient bien pour la vaisselle de restaurant, les commerces de détail spécialisés (boulangerie, boucherie...), les espaces restreints (petites cuisines, aviation / marine) ; il lave tout ce qui est en verre ou en inox. Il ne convient pas bien pour le plastique.

Souvent, plusieurs durées de cycles sont possibles pour les lave-vaisselle à capot. Un cycle très rapide, un cycle standard, et un ou plusieurs cycles plus lents. Nous tiendrons compte de la **durée du cycle standard** pour comparer les machines.

Ici nous avons choisi de présenter le format le plus courant : un lave-vaisselle pouvant contenir un panier de 50*50 cm. Les autres modèles de chaque gamme sont listés en bas du tableau.

Les machines peuvent être installées avec un détecteur de panier qui ferme automatiquement la machine et l'ouvre à la fin du cycle.

- Dans le cas où ce dispositif est disponible, nous compterons 10 secondes entre chaque cycle.
- Dans le cas où ce dispositif n'est pas disponible, nous compterons 30 secondes entre chaque cycle.



ILLUSTRATION ISSUE DU SITE DE HOBART



RAPPORT TECHNIQUE DÉCHETS · RESSOURCES



	Meiko M-iClean H	Hobart AUP AMX	Winterhalter PT	Electrolux Professional EHT
Modèle étudié	M-iClean HM	Premax AUP	PT-M	EHT8TI
Débit (1 jour de 8h)	4608 bols	4608 bols	4096 bols	4902 bols
Consommation eau	0,21 l/bol (osmose comprise)	0,13 l/bol (osmose à part)	0,15 l/bol (osmose à part)	0,13 l/bol (osmose à part)
Consommation élec	16 Wh/bol	20 Wh/bol	20 Wh/bol	16 Wh/bol
Alimentation	Triphasé	Triphasé	Triphasé	Triphasé
Remarque	Osmoseur intégré		Charges totales sur une journée : 22,99€	
Coût estimé	Entre 6.000€ et 18.000€ (juste la machine, sans les options)			
	Autres modèles - m-iClean HL : 50*60 - m-iClean HXL : 2*50*50, séchage	Autres modèles Gamme Profi - AM900 – AMX : verres - AMXX : très sale, débit ++ - AMXXL : bacs, casiers - AMXT : 2 paniers Gamme Premax - AUPL : bacs, casiers - AUPU : deux paniers	Autres modèles - PT-L 50*60 - PT-XL casiers euro, bacs GN-2/1 - PT-utensil : ustensiles - Couplage TwinSet (doubler le débit ou le nombre de cycles)	



3. LAVE-VAISSELLE A AVANCEMENT AUTOMATIQUE DE CASIERS

Différents types de vaisselle réparties sur l'ensemble de la journée sont possibles. Hôtels, restaurants, aires de service, petites cantines.

Les différentes gammes proposent des lave-vaisselles à avancement automatique très volumineux, et une version plus compacte.



ILLUSTRATION ISSUE DU SITE DE ELECTROLUX PROFESSIONAL

Comme les formats plus volumineux sont très variables (personnalisables) et souvent assimilables au chapitre suivant (lave-vaisselle à convoyeur), nous avons choisi de comparer dans ce chapitre-ci les versions plus compactes, souvent installées dans les infrastructures disposant de peu d'espace.

Les installations sont modulaires et le débit dépend du nombre de modules installés.



ILLUSTRATION ISSUE DU SITE DE WINTERHALTER



	Meiko UPster K	Hobart Profi CN	Winterhalter CTR	Electrolux Professional Lave-vaisselle à avancement automatique Green&Clean multi-rincage
Modèle étudié	Upster K-M 250	CN-S-A	CTR ML	Laveuse EDR15 à avancement automatique
Débit (1 jour de 8h)	125 casiers/h = 16.000 bols/j	150 casiers/h = 19.200 bols/j	135 casiers/h = 17.280 bols/j	150 casiers/h = 19.200 bols/j
Consommation eau	Cuve 90l + 160l/h = 0,08 l/bol	2x105 l + 160 l/h = 0,07 l/bol	83 l+205 l/h = 1723 l/8h =0,10 l/bol	80l + 1,2l/casier = 0,07 l/bol
Consommation élec	9,6 Wh/bol	14 Wh/bol	12 Wh/bol	5 Wh/bol
Coût estimé	Entre 20.000 et 200.000€ selon options			
Autres débits possibles (tous modèles)	De 125 à 170 casiers/h dans la gamme UPster K	De 120 à 280 casiers/h en Profi CN et jusque 320/h en Pemax CP	Charges totales sur une journée : 82 € MTR entre 190 et 355 casiers/h	De 150 à 250 casiers/h dans la gamme Green&Clean



4. LAVE-VAISSELLE A CONVOYEUR

Idéal pour un même type de vaisselle à des heures définies : cafétérias, grandes cantines, établissements scolaires et de santé.

Les lave-vaisselles à convoyeur sont les plus adaptables aux contenus : des gobelets de festival aux grands casiers alimentaires, en passant même par le secteur industriel non-alimentaire, ils s'adaptent aux besoins de chaque activité. Ce sont des installations qui demandent du temps et de l'expertise à mettre en place.

Beaucoup de tunnels existent déjà sur le territoire belge et ne tournent pas à pleine capacité, nous recommandons donc une mutualisation avant d'envisager une nouvelle installation.



ILLUSTRATION ISSUE DU SITE DE MEIKO

Un nettoyage optimal jusqu'au bout : il convient de déterminer à l'avance le niveau de séchage espéré (surtout dans le cas où du plastique est nettoyé et doit être reconditionné rapidement), d'en parler au fabricant, et de vérifier la satisfaction de ce critère lors de l'installation. Plusieurs configurations sont possibles en fonction de l'emballage à nettoyer.



ILLUSTRATIONS ISSUES DU SITE DE WINTERHALTER

Changement de méthodologie : pour ces convoyeurs le débit peut toujours être réglé à la norme DIN : 1,58 m/min. Il n'est donc pas pertinent de comparer les débits. Pour avoir un étalon de mesure uniforme, nous demandons à chaque fabricant de donner les informations sur une machine suffisante pour nettoyer et sécher complètement des pots en plastique de 11 cm de côté avec des résidus alimentaires (par exemple utilisé pour manger sur un événement, ou un pot de crème glacée).



	Meiko M-iQ	Hobart Profi FTNi	Winterhalter MTR M 5ML Convoyeur à casiers
Modèle étudié	M-iQ Cup	FTNi S-A	MTR M 3 cuves + 3 zones séchage
Consommation eau	288 l + 260 l/h = 2368 l/j	2 x 125 l + 160 l/h = 1450 l/j	227 l + 135 l/h = 1240 l/j
Consommation élec	360 kWh/j	232 kWh/j	167 kWh/j
Remarque	Nouvelle génération, 3 programmations : gobelets, plastique réut, inox.		Charges totales sur une journée : 55,80 €
Coût estimé	Entre 85.000€ et 500.000€ selon les options et les volumes (de 3.000 à 20.000 gobelets/h)		



5. LAVAGE DES BOUTEILLES ET BOCAUX INDUSTRIELS

La bouteille doit être traitée avec un soin tout particulier dans le cas où elle sera amenée à contenir du lait (cru, ou pasteurisé avant la mise en bouteille), une boisson fermentée (en raison de la pression élevée qui s'applique sur le verre), à être pasteurisée ou stérilisée (température + différence de pression).

Il n'est pas recommandé de nettoyer des bouteilles dans une machine qui n'est pas conçue pour cela, avec une tige apportant un jet à l'intérieur de la bouteille.

5.1. Installation industrielle

Les laveuses industrielles permettent de laver des bouteilles (bière, vin, jus, lait, soupe, limonade...) en très grands volumes avec un traitement complet (désétiquetage, nettoyage ultra performant, mireuse pour vérifier le bon état de l'emballage et sa réutilisabilité sans risque physique ni microbiologique)

On estime l'achat de la laveuse seule à 450.000€ et la station de lavage complète (automatisation, convoyeurs, mireuse...) à 3.000.000€.

Il existe deux stations de lavage accessibles aux producteurs de boissons en Belgique et elles ne sont pas encore à pleine capacité. Les très grandes brasseries ont installé leurs propres infrastructures, mais ne les partagent pas.

Notons encore que le parcours logistique au sein de la Belgique reste assez limité pour que la bouteille réutilisable soit de toute façon toujours moins polluante que la bouteille recyclable.

5.2. Adaptations possibles sur des plus petits dispositifs

Les fabricants de lave-vaisselle mentionnés ci-dessus proposent des adaptations (paniers avec gicleurs) dans leurs lave-vaisselles frontaux ou à capot.



RAPPORT TECHNIQUE DÉCHETS · RESSOURCES



	Meiko	Hobart	Winterhalter
		Lave-vaisselle frontal	Lave-vaisselle frontal
Modèle étudié	M-iClean UM	Premax FP	UC + gicleur
Débit (1 jour de 8h)	16/cycle, 40 casiers/h = 2880 bout/j	12/cycle, 10 casiers/h = 900 bout/jour	8/cycle, 48 /h = 3072 bout/jour
Consommation eau	Cuve 11l + 2,4 l/cycle = 731l/j = 0,25 l/bout	10,6 l + 1 l/cycle = 0,12 l/bout	15,3 l + 2l /cycle = 783,3 l/j = 0,25 l/bout
Consommation élec		10,15 kW * 8h = 81,2 kWh/j = 90 Wh/bout	24 kWh/j = 7,8 Wh/bout
Hauteur de la bouteille : selon modèle de lave-vaisselle	UM : jusque 250 mm UMX : jusque 370 mm Prévoir un séchage à l'air libre (attention : difficile à délocaliser)	FX/GX : 370 mm FP/GP/care: 330 mm GXC : 250 mm GPC : 210 mm	UC-M : 280 mm UC-L : 375 mm Le système bouteilles est aussi compatible avec la série PT
Coût estimé	Entre 3.000 et 12.000€ selon les options		



6. TRAITEMENT DE L'EAU

- Pour prolonger la durée de vie du lave-vaisselle en le protégeant mieux
- Pour améliorer le résultat du lavage et en réduire la consommation
- Pour éliminer les dépôts de calcaire et donc de bactéries

Idéalement, il faut acheter ces dispositifs auprès du même fabricant que le dispositif de lavage choisi. Certains dispositifs de lavage comprennent déjà un adoucisseur ou un osmoseur.

Notons que l'osmoseur double la consommation d'eau et n'est pas forcément nécessaire selon les situations.

Les marques consultées proposent différentes solutions d'adoucissement, d'osmose et de déminéralisation à adapter au lave-vaisselle choisi, au volume à laver, à la dureté de l'eau et au degré d'exigence pour la brillance de la vaisselle.

7. SECHAGE

Dans un cycle de lavage classique en tunnel, les opérations sont :

- Pré-lavage
- Lavage
- Rinçage : chaque fabricant recommande d'utiliser le produit de rinçage de sa propre marque pour obtenir un séchage efficace dès la sortie de la machine. Ces produits n'existent pas en éco-label (cela laisse des marques sur le plastique).
- Séchage : asséchage par osmose + vent

Les emballages en plastique sont particulièrement sujets à des problèmes de séchage car le plastique ne retient pas la chaleur comme le verre et l'inox, et on ne peut donc pas compter sur le choc thermique pour générer une condensation en sortie de lavage.

Selon le type de vaisselle à laver (matériau, taille), le degré d'humidité de la pièce, la vitesse de lavage, il peut être utile de :

- Travailler avec de l'eau osmosée (attention : double la quantité d'eau)
- Installer plusieurs modules de séchage bout à bout
- Configurer correctement la fréquence des vibrations permettant l'égouttage des gouttelettes (tunnel)
- Ajouter un système d'air conditionné au module de séchage pour assécher l'air et garantir qu'il ne reste pas de trace d'humidité
- Ventiler la pièce et surveiller le niveau d'humidité (stations de lavage les plus performantes)



RAPPORT TECHNIQUE DÉCHETS · RESSOURCES



	Meiko	Hobart	Winterhalter	Electrolux Professional
Modèle étudié	Tables de séchage après les lave-vaisselles à capot – QuickDry ; m-iClean HL	Système de séchage externe	DMX	Hero Dry
Débit (1 jour de 8h)		30 paniers/h = 3840 bols/j	20 paniers/h = 2400 bols/jour	3413 bols/jour
Consommation élec	0,8 Wh/bol	16 Wh/bol	21 Wh/bol	Cycle d'air 50~55 °C qui circule en interne → assez économique en énergie
Remarque	L'air est insufflé par-dessous et par-dessus	Séchage en chargement frontal ou sur table après sortie (machine à capot installée en coin ou en ligne)	Unité de séchage universelle qui se pose sur n'importe quelle table pour compléter une unité de lavage	
Coût estimé	Entre 7.000 € et 11.000 €			

