MOBILIANS Les entreprises de la mobilité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

agence de l'eau RHÔNE MÉDITERRANÉE CORSE

Etude technique / guide & comparatif

Recyclage des eaux de lavage des véhicules légers

CONCEVOIR • EXPLOITER • MAINTENIR • PERFORMER



ÉTUDE RÉALISÉE PAR LE GROUPEMENT

ICÉ eau INGÉNIERIE CONSEIL ÉTUDES — Assainissement · Eau potable · Eaux industrielles

SOCAMA INGÉNIERIE

SEPTEMBRE 2026 - VERSION 1.0



© ICE EAU – OCTOBRE 2026. Tous droits réservés.

Document rédigé par ICE EAU. Toute reproduction, représentation, diffusion, adaptation ou traduction, intégrale ou partielle, est interdite sans l'autorisation écrite préalable d'ICE EAU, sous réserve des exceptions prévues par le Code de la propriété intellectuelle. Toute citation autorisée doit mentionner ICE EAU, le titre du document, sa version et sa date.

Document produit par ICE EAU – Dominique BARBOT

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Les partenaires et contributeurs de l'étude

La présente étude a bénéficié du soutien financier de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse et de la contribution des partenaires professionnels et techniques associés à sa réalisation.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

agence de l'eau RHÔNE MÉDITERRANÉE CORSE

Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse

Mobilians et les partenaires du lavage

MOBILIANS

ACLI

ADEIL

TotalEnergies wash

Eléphantbleu HYPROMAT

certas energy

Fabricants et distributeurs de matériels de recyclage de l'eau

hydro environnement

ATH

WashTec

Eaukey

FRANCE LAVAGE INVEST

LAVANCE LE LAVAGE PAR EXCELLENCE

Nous remercions l'ensemble de ces organismes et entreprises pour leur contribution à la réalisation de cette étude, notamment par leur participation technique, la mise à disposition de sites et le partage des données nécessaires à l'évaluation des solutions de recyclage des eaux de lavage.

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

LE CONTEXTE DE L'ETUDE

L'eau devient un enjeu stratégique pour le lavage



Sécheresses plus fréquentes

Continuité d'activité et acceptabilité des usages

Marché du recyclage hétérogène

Procédés, promesses et niveaux d'équipement très variables

Besoin de preuves

Mesurer l'économie réelle et la qualité au point d'usage

Question centrale

Une installation produit-elle assez d'eau recyclée, d'une qualité adaptée, et cette eau remplace-t-elle réellement l'eau potable ?

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Une étude remise en 2 tomes



TOME 1 = LE GUIDE TECHNIQUE, LE RÉFÉRENTIEL, LE MEMENTO DU RECYCLAGE

- Définit les règles, les méthodes, les prescriptions recommandées et les performances à atteindre
- Crée un langage commun : exploitant, laveur, recycleur, bureau d'études et maître d'ouvrage
- Un document conçu comme un support de formation

TOME 2 = LA CONFRONTATION AU TERRAIN

• Analyse & expertise des solutions de recyclage proposées sur le marché (12 dossiers fournisseurs)

• Analyse comparative de 14 procédés installés dans des centres de lavage : Elle vérifie, par les audits et mesures, les performances réellement obtenues

RECYCLAGE DES EAUX DE LAVAGE DES VÉHICULES LÉGERS

TOME 1 — GUIDE TECHNIQUE

Les fondamentaux pour concevoir, mesurer
et maintenir une installation de recyclage performante

Dominique BARBOT · ICE EAU

MOBILIANS Les entreprises de la mobilité

agence de l'eau RHÔNE MÉDITERRANÉE CORSE

TOME 1 – GUIDE TECHNIQUE

Recyclage des eaux de lavage des véhicules légers

CONCEVOIR • EXPLOITER • MAINTENIR • PERFORMER



ÉTUDE REALISEE PAR LE GROUPEMENT

ICÉ eau INGÉNIERIE CONSEIL ÉTUDES | Assainissement Eau potable Eaux industrielles

SOCAMA INGÉNIERIE

AOUT 2026 – VERSION 1.0

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Les fondamentaux du recyclage des eaux de lavage

De la compréhension des usages à la maîtrise durable de la performance

1

EAU & LAVAGE

- Ressources et 4 niveaux de qualité requis
- Portique • HP • Tunnel
- Risques sanitaires
- Usages, rejets et prélèvements

2

MESURER

- Indicateurs de sobriété
- Comptages & télérelève
- 3 KPI de performance
- Configurations standards et particulières

3

CONCEVOIR

- Définition du projet
- Dimensionnement du recyclage
- Caractérisation eaux & boues
- Pollutions limitantes

4

TRAITER

- Physique
- physico-chimique
- Biologique
- Désinfection finale
- Cuve d’usage & suivi continu

5

MAINTENIR

- Maintenance préventive
- Contrôle qualité
- Maintenance curative
- AMDEC / anticipation des pannes

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

POURQUOI CE REFERENTIEL TECHNIQUE

Mesurer la vraie performance du recyclage / Mise en place des 3 KPI essentiels

Passer du « taux de recyclage annoncé » à une performance objectivement mesurable

TRGE %

Taux de recyclage global équipement

Part réelle d'eau recyclée dans l'eau totale utilisée pour le lavage.

RNR %

Rendement net de recyclage

Capacité de l'unité à produire de l'eau recyclée sans appoint excessif.

IDEP (litres/lavage)

Indice de dépendance à l'eau potable

Quantité résiduelle d'eau potable (ou ressource naturelle) utilisée dans un lavage

UN PLAN DE COMPTAGE ROBUSTE

- A minima 4 compteurs d'eau suffisent
- Mesurer le nombre de lavage
- Compter/Mesurer au niveau de l'équipement de lavage

UNE LECTURE CONJOINTE DES KPI

- Un seul indicateur ne suffit pas à expliquer la performance
- TRGE et IDEP caractérisent l'économie d'eau du lavage
- RNR aide à identifier les performances et pertes de la boucle de recyclage

Une performance de recyclage qui n'est pas mesurée ne peut pas être démontrée

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

RNR et TRGE répondent à deux questions différentes

Deux indicateurs complémentaires, à ne pas confondre !

RNR
Rendement Net de Recyclage
(performance du recycleur)

Quelle part des eaux collectées est transformée en eau recyclée ?

$$\text{RNR} = \frac{\text{Volume d'eau recyclée produite}}{\text{Volume total d'eau entrant dans la cuve eau recyclée}}$$
(ou volume eau recyclée + volume d'eau neuve d'appoint)

Objectif :
RNR ≥ 80 %

TRGE
Taux de Recyclage Global Équipement
(performance de l'équipement de lavage et du recycleur)

Quelle part de l'eau utilisée par l'équipement de lavage provient de l'eau recyclée ?

$$\text{TRGE} = \frac{\text{Volume d'eau recyclée utilisée}}{\text{Volume total d'eau utilisée}}$$
(eau recyclée + eau neuve)

Objectif :
TRGE ≥ 70 %

Un RNR élevé ne garantit pas un TRGE élevé.
La performance d'économie d'eau repose sur le couple indissociable Équipement de lavage & Recycleur.

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

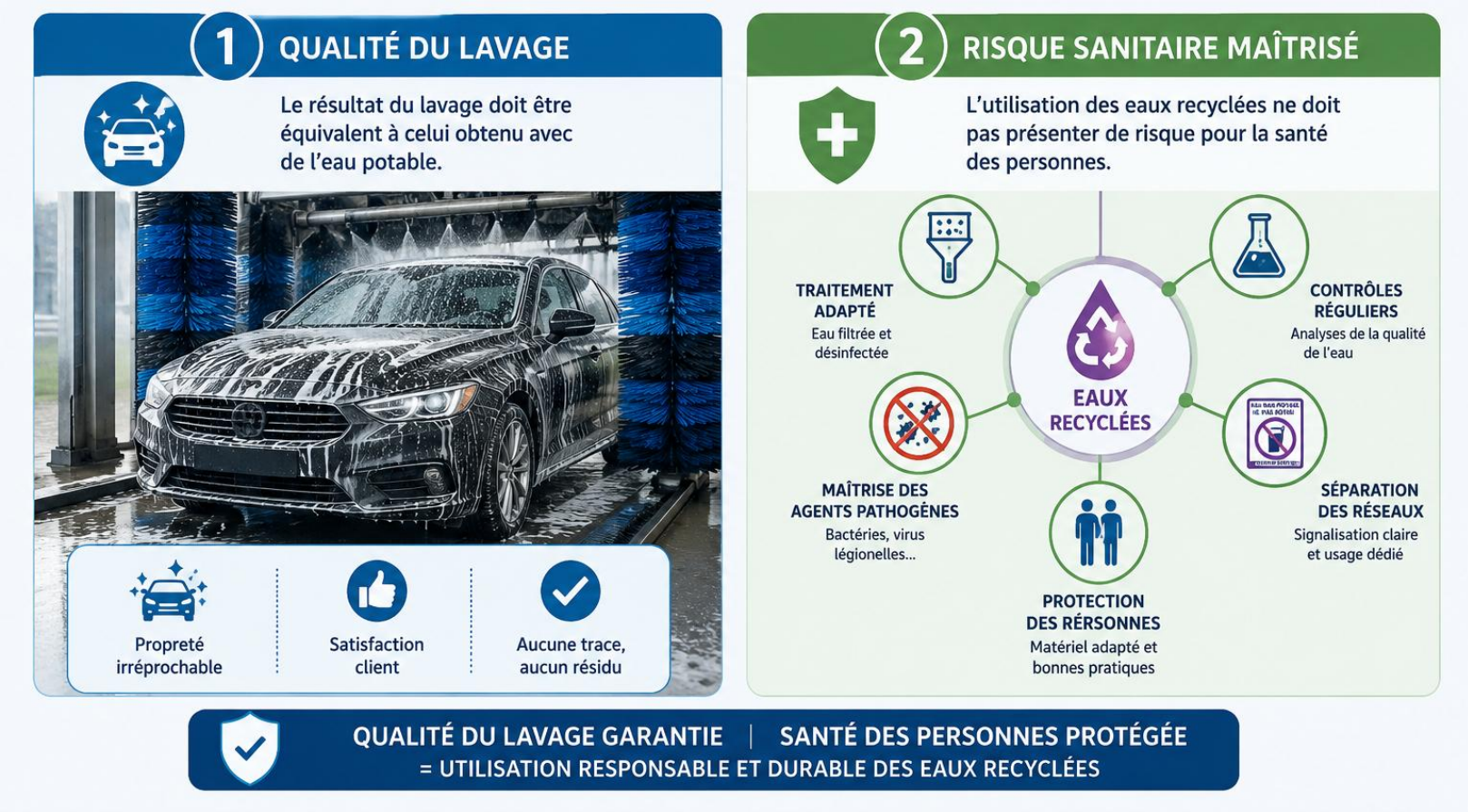
Le laveur et le recycleur forment un seul système



Le plan de comptage relie production, usages et appoints d'eau potable

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Rappel des objectifs de qualité de l'eau utilisée pour un lavage véhicule



Objectif N°1 : Eau recyclée de qualité suffisante pour préserver la qualité du lavage et l'intégrité du matériel = Laver avec de l'eau propre (eau claire et avec peu de matières solides)

Objectif N°2 : Eau recyclée de qualité suffisante pour préserver la santé de l'utilisateur du lavage

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

4 niveaux de qualité selon l’usage, N1 à N4

N1	**Niveau d’entrée pour les portiques Multi Programmes et les tunnels de lavage**
N2	**Usages plus exigeants, niveau d’entrée pour le lavage à la Haute Pression**
N3	**Eau propre et douce ≤ 15 °f**
N4	**Eau déminéralisée < 100 µS/cm**

4 niveaux de qualité de qualité d’eau définis à partir de 10 paramètres physico-chimiques et 4 paramètres microbiologiques

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Le risque sanitaire pris en compte / Analyse des risques





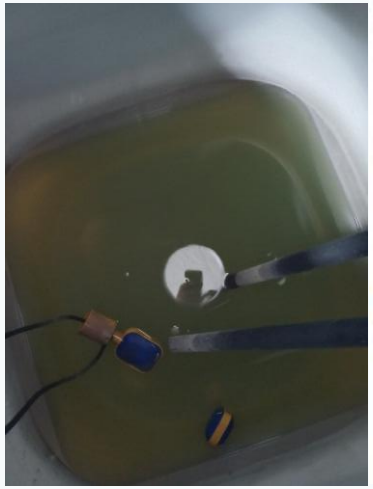
Lavage Haute Pression : Risque de contamination directe par contact, inhalation et ingestion d'eau non potable

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

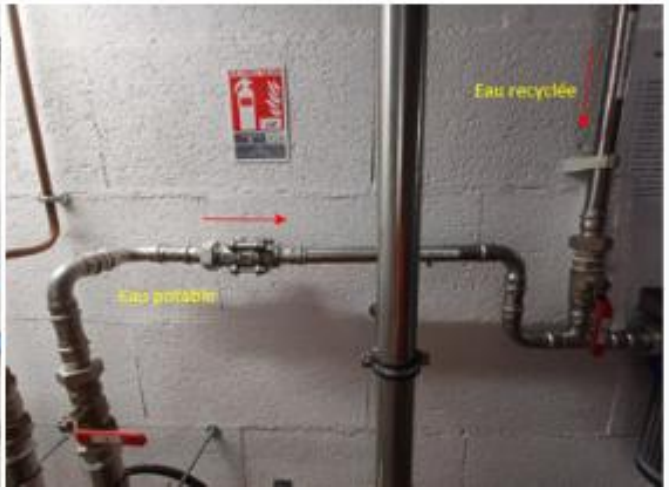
Les non-conformités sanitaires des réseaux d'eau à éviter

Ce qu'il ne faut pas faire : Installations non conformes aux règles sanitaires en France



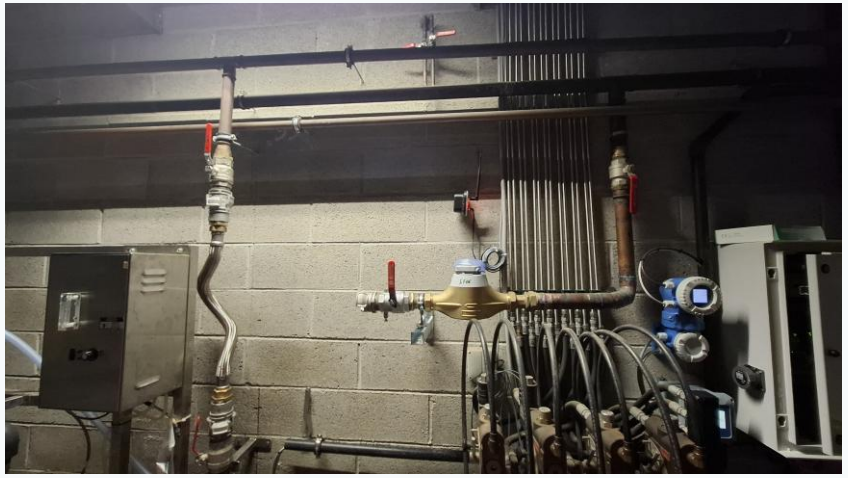






Ce qui est bien fait : Installations conformes aux règles sanitaires





Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Les risques professionnels (HSE) / Travaux en hauteur à considérer



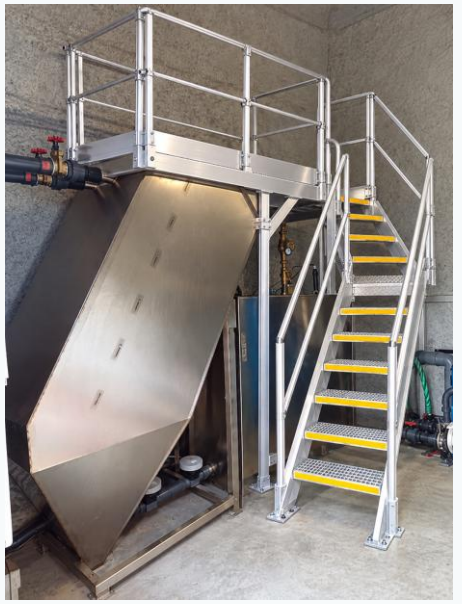
Non conforme



Conforme



Non conforme



Conforme

Les risques de chute de hauteur doivent pris en compte dans la conception
A défaut, la maintenance n'est pas réalisée régulièrement et en toute sécurité

RECYCLAGE DES EAUX DE LAVAGE DES VÉHICULES LÉGERS

Analyse des 12 dossiers fournisseurs

Dominique BARBOT · ICE EAU

MOBILIANS Les entreprises de la mobilité

agence de l'eau RHÔNE MÉDITERRANÉE CORSE

TOME 2 – ETUDE DES TECHNIQUES DE RECYCLAGE DES EAUX DU LAVAGE DE VEHICULES

Analyse comparative des procédés existants



ÉTUDE REALISEE PAR LE GROUPEMENT

ICÉ eau INGÉNIERIE CONSEIL ÉTUDES | Assainissement Eau potable Eaux industrielles

SOCAMA INGÉNIERIE

AOUT 2026 – VERSION 1.0

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

1 dossier par fournisseur – Une fiche d'identité complète des solutions

Une trame commune pour décrire, comparer et évaluer objectivement chaque fournisseur et chaque procédé

1 FOURNISSEUR & RÉFÉRENCES

- Identité, implantation, expérience
- Organisation, capacités, références

2 PROCÉDÉS & CAPACITÉS

- Technologies et synoptique
- Capacités, domaine d'application, définition de la file boue

3 GARANTIES ANNONCÉES

- TRGE et qualité d'eau recyclée
- Limites de traitabilité et rejets

4 MESURE & SUPERVISION

- Comptage des volumes et KPI
- Analyseurs, télérelève, télégestion

5 TRAVAUX & MAINTENANCE

- Périmètre de fourniture / travaux
- Plan de maintenance, moyens, sécurité

6 COÛTS & AVIS D'EXPERT

- CAPEX / OPEX / consommables
- Points forts, limites, analyse multicritère

OBJECTIF : disposer d'une base homogène pour comparer les solutions annoncées, identifier leurs limites et préparer leur confrontation aux résultats des audits terrain.

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Analyse technique de l'Expert – Au-delà d'un catalogue de fournisseurs

CE QUE L'EXPERT ANALYSE

- Cohérence et complémentarité des étapes de traitement, le niveau de complexité du process
- Adéquation de la capacité par rapport à la configuration du centre de lavage
- Les engagements annoncés sur la qualité de l'eau et la performance de recyclage
- Couple indissociable laveur / recycleur

CE QU'IL MET EN ÉVIDENCE

- Points forts techniques de la solution
- Limites, contraintes et points de vigilance

CE QU'IL PRODUIT

- Avis argumenté sur le domaine d'application
- Identification des réserves et des risques
- Analyse multicritère selon 6 familles
- Base de comparaison homogène entre solutions

L'analyse expert ne constitue pas encore à ce stade, la preuve de la performance réelle : elle qualifie la solution annoncée. Les audits terrain viennent ensuite confronter ces engagements à la réalité.

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Les solutions de recyclage étudiées

Marque	Modèle	Procédé	Traitement principal	Mode de désinfection	Capacité pour un lavage
AQUACYCLE	Recycl'wash	Physique	Filtration granulaire	Biocide + UV	1 à 4 portiques MP
AQUADETOX	BioSaver/BioCiron	Biologique	Réacteur biologique MBBR / filtration	Aucun	BioSaver : 1 à 4 portiques BioCiron : pas de limite
ATH	Ecomodule ATH	Physico-chimique	Décantation physico-chimique / Filtration	Biocide	1 portique MP
ATH	Module ATH	Physico-chimique	Décantation physico-chimique / Filtration	Biocide	1 à 3 portiques MP
CHRIST	Fontis	Physique	Filtration granulaire	Biocide	Gamme S/S+ 1 à 3 portiques
EAUKEY	Thétis 20 / Thétis 40	Physico-chimique	Décantation/flottation physico-chimiques / filtration	Biocide + UV	1 à 5 portiques MP
FARITEC	FBK Réacteur	Biologique	Réacteur biologique MBBR / décantation / filtration	UV en option	Container : 1 à 3 portiques MP Au-delà : pas de limite
FRANCE LAVAGE INVEST	Bioclassic / Wasser schmidt	Biologique	Réacteur biologique MBBR / décantation / filtration	UV en option	Standard : 1 à 4 portiques MP Au-delà : pas de limite
HEXAWASH	Pragma Blue QC10	Physique	Filtration granulaire	Biocide + UV	1 à 3 portiques MP
HEXAWASH	Pragma Blue QC5	Physique	Filtration granulaire	Biocide + UV	1 à 2 portiques MP
HYDRO'ENVIRONNEMENT	Recycl'Eau	Biologique	Réacteur biologique MBBR / décantation / filtration	Biocide + UV	Standard : 1 à 4 portiques MP Au-delà : pas de limite
LAVANCE (EAUKEY)	Borvo	Physico-chimique	Décantation physico-chimique / filtration	Biocide + UV	1 à 2 portiques MP
OCENE	Ekowash	Physico-chimique	Filtration granulaire	Biocide	1 à 2 portiques MP
WASH TEC	Aquapur modular	Physico-chimique	Filtration granulaire	Biocide	1 à 4 portiques MP

12 fournisseurs / 14 procédés

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Analyse des 12 dossiers fournisseurs — Points essentiels

Fournisseur	Solution	Conception & adaptabilité	Exploitation & maintenance	Ressources, rejets & sous-produits	Sécurité & garanties	Étendue des prestations	Économie globale
HYDRO ENVIRONNEMENT	Recycl'Eau	🟢	🟡	🟢	🟢	🟡	🟡
ATH	Ecomodule ATH	🟢	🟢	🟡	🟢	🟢	🟡
ATH	Module ATH	🟢	🟢	🟢	🟢	🟢	🟡
EAUKEY	Thétis	🟢	🟡	🟡	🟡	🟡	🟡
FRANCE INVEST LAVAGE	BioClassic / Wasserschmidt	🟢	🟡	🟢	🔴	🔴	⚪
AQUACYCLE	Recycl'Wash	🟡	🟡	🔴	🔴	🔴	🟡
OCENE	Ekowash	🟡	🟢	🔴	🟡	🔴	🟡
LAVANCE / EAUKEY	Borvo	🟡	🟡	🔴	🟡	🟡	🟡
CHRIST	Fontis	🟡	🟡	🔴	🔴	🔴	🟡
WASH TEC	Aquapur Modular	🟡	🟡	🟡	🔴	🔴	🟡
FARITEC	FBK	🟢	🟡	🟢	🔴	🔴	🟡
AQUADETOX	BioSaver	🟢	🟡	🟡	🔴	🔴	🟡
HEXAWASH	Pragma Blue QC5	🟡	🟡	🔴	🔴	🔴	🟡
HEXAWASH	Pragma Blue QC10	🟡	🟡	🔴	🔴	🔴	🟡

🟢 Favorable / satisfaisant 🟡 Intermédiaire / réserve 🔴 Défavorable / insuffisant ⚪ Non évalué

- **Des profils technologiques sensiblement différents** : certaines solutions apparaissent plus complètes et équilibrées, avec moins de points faibles identifiés.
- **Pas de solution universelle :** le choix doit être adapté au site, aux usages de l'eau recyclée, à la qualité recherchée, aux contraintes de rejet et aux moyens d'exploitation/maintenance.
- **Attention à l'interprétation :**
  - Ce n'est pas un classement des solutions de recyclage étudiées ⇨ Évaluation indépendante des critères, sans pondération entre eux
  - Les performances d'économie d'eau et de qualité d'eau mesurées lors des audits, ne sont pas évaluées ici.

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Les principaux enseignements qui ressortent de l'analyse

Synthèse des familles 1 à 3 — conception, maintenance et capacité réelle de dépollution

1 — CONCEPTION & ADAPTABILITÉ

- **Famille globalement la mieux maîtrisée** : aucune des 14 solutions classées rouge.
- **2 philosophies :**

biologique = Aucune limite de capacité de traitement

physique/physico-chimique = compacité et redémarrage rapide.

- **Les écarts portent surtout sur le niveau de sophistication**, et les contraintes d'exploitation qui en résultent**.**
- **Certaines filières (trop) simplifiées et/ou très dépendantes des médias filtrants,** ont une capacité plus limitée de performance dans la durée

2 — EXPLOITATION & MAINTENANCE

- **Famille beaucoup plus discriminante** : la sophistication augmente les exigences de maintenance et de compétence.
- **Solutions biologiques :** point critique l'oxygénation/mélange du réacteur (1 seule soufflante = pas de secours)
- **Compacité en opposition avec la maintenabilité et la sécurité des opérateurs**.
- **Maintenance souvent partagée avec l'exploitant** avec des opérations manuelles assez fréquentes

3 — RESSOURCES, REJETS & SOUS-PRODUITS

- **Solutions avec de nombreux produits chimiques et consommables** à gérer (même pour certaines solutions biologiques)
- **Solutions biologiques : consommation d'énergie importante** pour maintien permanent de la biomasse en mouvement et de l'oxygénation.
- **Les boues, les contre-lavages et les médias saturés** ne pas toujours intégrés au bilan réel.
- **Les solutions biologiques et le module ATH** se rapprochent davantage d'une fonction d'épuration globale : Possibilité de rejeter les eaux en excès directement dans le milieu naturel

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Les principaux enseignements qui ressortent de l'analyse

Synthèse des familles 4 à 6 — Engagements et garanties des résultats, responsabilité des interfaces et coût global

4 — SÉCURITÉ & GARANTIES

- **Des traitements sophistiqués** ne constituent pas, à eux seuls, une garantie de résultat.
- **Réserves fréquentes** sur les engagements de résultats (qualité des eaux)
- **Instrumentation parfois optionnelle** ; comptage parfois insuffisant pour calculer les KPI TRGE, IDEP et RNR.
- **Disconnexion eau potable/eau recyclée et règles QSE/HSE à revoir.**

5 — ÉTENDUE DES PRESTATIONS

- **Le véritable « clé en main » reste minoritaire**.
- **GC, VRD, réseaux, pompage, levage,** instrumentation ou raccordements restent **souvent hors périmètre**.
- **Multiplication des intervenants = risque d'interface et de dilution des responsabilités**.

6 — ÉCONOMIE GLOBALE

- Prix fournisseurs difficilement comparables car les périmètres économiques sont non homogènes.
- **Audits** : la majorité des projets 2015–2025 ≈ **90 à 150 k€, moyenne centrée autour de 100 k€**.
- Solutions simplifiées (filtre à sable) et/ou intégrées au lavage : ≤ 80 k€
- **Recyclage + eau de pluie** : **> 230 k€.**
- **Cout de l'énergie :**
  - Physico-chimiques < 1,5 kWh/m^3 produit
  - Biologique : > 4 kWh/m^3 produit
- Cout des consommables : 0,15 à 1,5 € HT/m^3
- **Cout de la maintenance « tout inclus »** pour une solution de recyclage physico-chimique **(+ les boues)** : 3,30 €HT/m^3 produit pour 1000 lavages /mois

Nota : Coût de l'eau potable avec assainissement est en moyenne à 4.40€ TTC/m^3

RECYCLAGE DES EAUX DE LAVAGE DES VÉHICULES LÉGERS

Résultats des 13 audits de terrain
et ce qu'il faut désormais exiger

Dominique BARBOT · ICE EAU

MOBILIANS Les entreprises de la mobilité

agence de l'eau RHÔNE MÉDITERRANÉE CORSE

TOME 2 – ETUDE DES TECHNIQUES DE RECYCLAGE DES EAUX DU LAVAGE DE VEHICULES

Analyse comparative des procédés existants



ÉTUDE REALISEE PAR LE GROUPEMENT

ICÉ eau INGÉNIERIE CONSEIL ÉTUDES | Assainissement Eau potable Eaux industrielles

SOCAMA INGÉNIERIE

AOUT 2026 – VERSION 1.0

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

La performance doit être démontrée sur le terrain

PRODUIRE

une quantité suffisante d'eau recyclée

UTILISER

cette eau à la place de l'eau potable

GARANTIR

une qualité compatible avec l'usage

Quantité + substitution réelle + qualité

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Une étude indépendante fondée sur le terrain

12

fournisseurs audités

14

procédés analysés

13

installations auditées

2

contrôles par site

Audits SOCAMA · Analyses réalisées par un laboratoire accrédité · Expertise ICE EAU

Eté 2025 – Hiver 2026

Deux campagnes espacées de 150 à 250 jours

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Treize installations observées en conditions réelles



Implantation en France des 13 centres de lavage audités avec unité de recyclage

13 centres de lavage avec recyclage retenus parmi une liste proposée par les fournisseurs de recyclage

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Les centres de lavage avec recyclage audités

Marque du recyclage	Modèle de recyclage	Centres de lavage	Implantation (Ville/Département)	Nombre de portiques	Nombre de pistes HP	Usage Eau potable	Usage Eau de forage	Usage eau de pluie	Collecte & traitement des eaux du lavage HP	Utilisation de l'eau recyclée dans le lavage HP	Utilisation partielle ou totale d'eau recyclée dans les étapes du lavage	Fréquentation moyenne mensuelle du lavage portique
AQUACYCLE	Recycl'wash	**HYGIE CARS**	Isle-d'Espagnac (16)	1	4	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Partielle	900
AQUADETOX	BioSaver/BioCiron	**E.LECLERC**	Civrieux-d'Azergues (69)	2	4	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Partielle	?
ATH	Ecomodule ATH	**TotalEnergies Wash - Lyon**	Garibaldi Lyon (69	1	0	Oui	Non	Non	Non	Non	Partielle	600
ATH	Module ATH	**TotalEnergies Wash - Rennes**	Alma Rennes (35)	2	2	Oui	Non	Non	Non	Non	Partielle	2 100
CHRIST	Fontis S+	**Intermarché Clairoix**	Clairoix (60)	2	2	Oui	Non	Non	Non	Non	Partielle	?
EAUKEY	Thétis 20	**TotalEnergies Aubert**	Chatel-Guyon (63)	1	2	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Totale	?
FRANCE LAVAGE INVEST	Bioclassic / Wasser schmidt	**Le Préau**	Thiers (63)	2	3	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Partielle	1 500
HEXAWASH	Pragma Blue QC10	**La Laveuse**	Perpignan (66)	2	3	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Partielle	?
HEXAWASH	Pragma Blue QC5	**La laveuse**	Pollestres (66)	2	3	Oui	Non	Non	Oui	Oui	Partielle	?
HYDRO'ENVIRONNEMENT	Recycl'Eau	**Prim'Lavage**	Saint-Gilles (35)	2	3	Oui	Oui	Non	Oui	Non	Partielle	?
LAVANCE (EAUKEY)	Borvo	**Aquaverte**	Le Rheu (35)	1	3	Oui	Non	Non	Non	Non	Partielle	840
OCENE	Ekowash	**Hyper U Vitré**	Vitré (35)	2	3	Oui	Non	Non	Non	Non	Partielle	450
WASH TEC	Aquapur modular	**Super U Onet Le Château**	Onet-le-Château (12)	2	3	Oui	Non	Oui	Non	Non	Partielle	1 200

1 modèle de recyclage testé sur 1 centre de lavage

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Trois grandes familles de traitement

BIOLOGIQUE

Biomasse fixée ou mobile
Décantation et/ou filtration
avec ou sans désinfection

4 procédés

PHYSIQUE

Filtration sur médias
Adsorption et désinfection

4 procédés

PHYSICO-CHIMIQUE

Coagulation, floculation
Séparation, affinage et
désinfection

6 procédés

Les modes de désinfection rencontrés selon le type de procédé :

Procédés	Nb	Biocide + UV	Biocide seul	UV seul	Aucune
Physiques	4	**3**	1	0	0
Physico-chimiques	6	**2**	**4**	0	0
Biologiques	4	1	0	2	**1**

La technologie seule ne préjuge pas de la performance finale

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Une méthode qui privilégie la reproductibilité

RNR ≥ 80 %

13 paramètres

2 campagnes

Résultat le plus défavorable

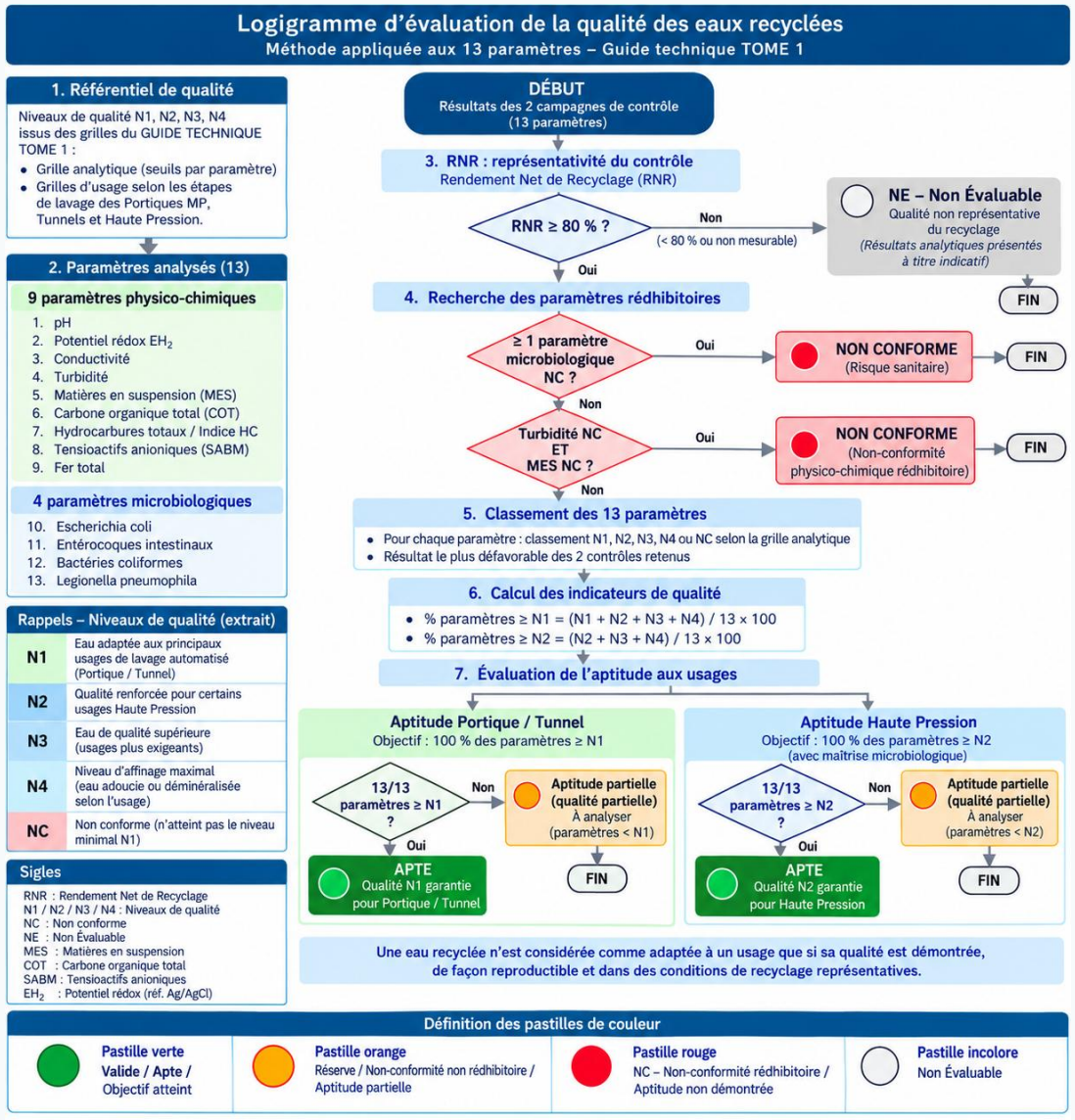
Aptitude à l'usage

Physico-chimie + microbiologie

Une bonne analyse ponctuelle ne suffit pas à démontrer une performance durable

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Une méthode d'évaluation rationnelle



Méthode élaborée par ICE EAU – Dominique BARBOT

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Le comptage reste le premier point faible

6 / 13

TRGE portiques calculable

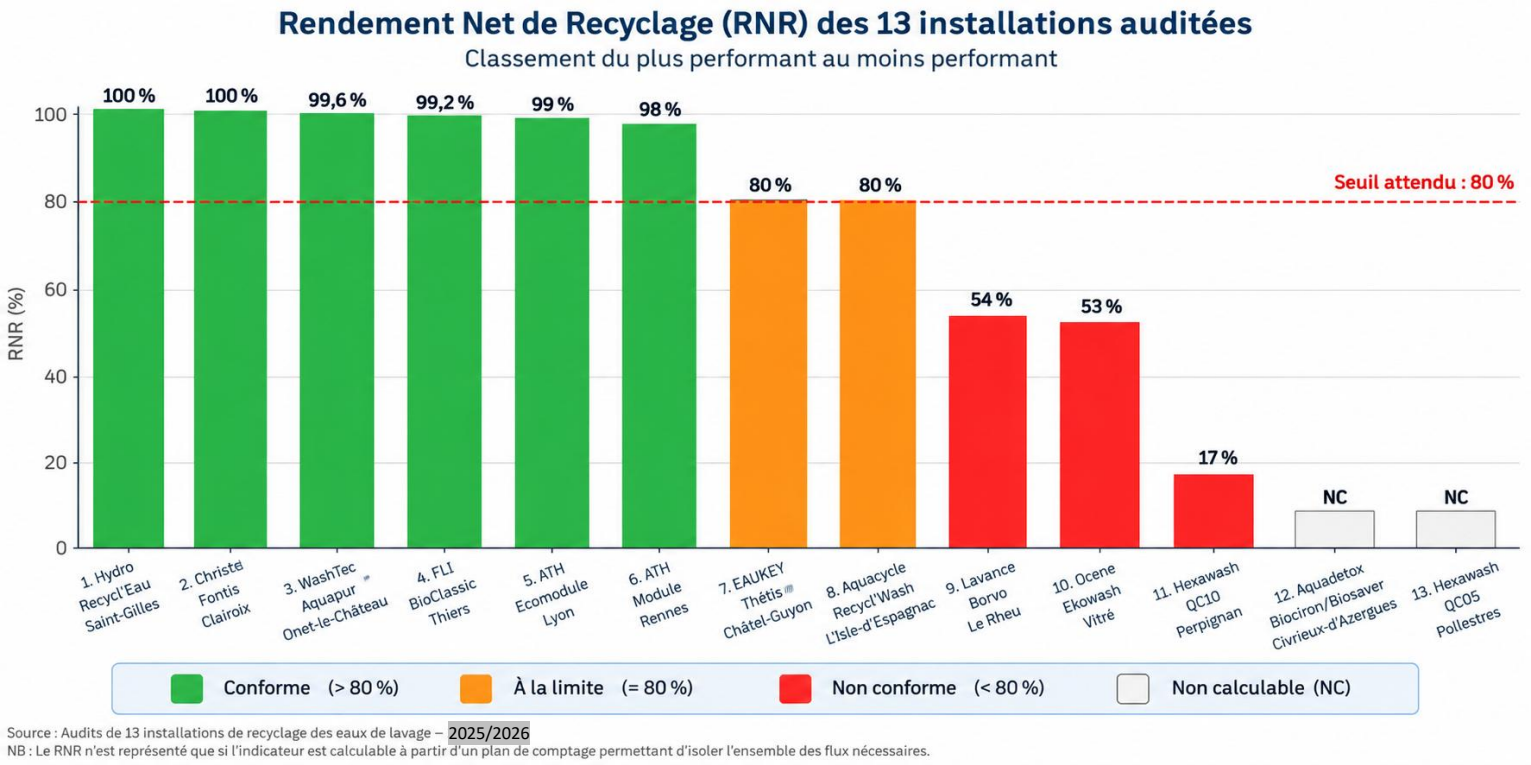
11 / 13

RNR calculable

On ne peut pas garantir une performance que l'on ne sait pas mesurer

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Un RNR proche de 100 % est techniquement accessible



Source : Audits de 13 installations de recyclage des eaux de lavage – 2025/2026
NB : Le RNR n'est représenté que si l'indicateur est calculable à partir d'un plan de comptage permettant d'isoler l'ensemble des flux nécessaires.

6 sites

présentent un RNR compris entre 98 et 100 %

Mais RNR élevé ≠ TRGE élevé

8 sites évaluables / 13 (62% seulement)

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Recyclage de l'eau à la fois sur les portiques et les pistes hautes pression :

Marque du recyclage	Modèle	Centre de lavage	Implantation	Portiques	Pistes HP	Collecte des eaux HP	Eau recyclée utilisée sur HP	Situation TRGE site
AQUADETOX	BioSaver / BioCiron	E.Leclerc	Civrieux-d'Azergues (69)	2	4	Oui	**Oui**	**Non évaluable**
EAUKEY	Thétis 20	TotalEnergies Aubert	Châtel-Guyon (63)	1	2	Oui	**Oui**	**< 70 %**
FRANCE INVEST LAVAGE	Bioclassic / Wasserschmidt	Le Préau	Thiers (63)	2	3	Oui	**Oui**	**< 70 %**
HEXAWASH	Pragma Blue QC10	La Laveuse	Perpignan (66)	2	3	Oui	**Oui**	**< 70 %**
HEXAWASH	Pragma Blue QC5	La Laveuse	Pollestres (66)	2	3	Oui	**Oui**	**Non évaluable**

3/3 sites

présentent un TRG site < 70 %

Constat : L'utilisation d'eau recyclée sur les pistes de lavage HP tend à réduire le TRGE global du site



Intérêt démontré ici à mesurer le taux de recyclage global au niveau de l'équipement de lavage

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Le niveau N1 est accessible, mais pas généralisé

4 / 13

installations capables de démontrer N1 avec les réserves méthodologiques du rapport

N1

Objectif minimal opérationnel pour les usages compatibles des portiques et tunnels







Le résultat dépend à la fois du RNR, de la qualité physico-chimique et microbiologique

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

La microbiologie constitue le principal signal d'alerte

7 / 13

sites en alerte microbiologique

> 100 NPP/100 ml

Coliformes totaux

concernés dans 100 %
des alertes microbiologiques

Legionella pneumophila non détectée lors des contrôles réalisés



Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Evaluation des 14 procédés sur 14 centres de lavage en fonctionnement

Comparatif des 14 procédés de recyclage des eaux de lavage

Classement du plus performant au moins performant – seuil de validité RNR ≥ 80 %

Rang	Marque	Modèle	Procédé	Désinfection	RNR	Validité de l'évaluation / réserves	Non conformités NC / principaux constats	Paramètres ≥ N1	Paramètres ≥ N2	Portique / Tunnel – N1 minimum	Haute Pression – N2 minimum
1	HYDRO ENVIRONNEMENT	Recycl'Eau	Biologique	Biocide + UV	99,6 %	🟢 Valide	🟢 0 NC	🟢 13/13 – 100 %	🟢 8/13 – 62 %	🟢 APTE	🟡 Non démontré
2	ATH	Ecomodule ATH	Physico-chimique	Biocide	98,6 %	🟢 Valide	🟢 0 NC ; microbiologie N2 atteinte au 2nd contrôle	🟢 13/13 – 100 %	🟡 4/13 – 31 %	🟢 APTE	🟡 Non démontré – résultat microbiologique favorable
3	ATH	Module ATH	Physico-chimique	Biocide	98 %	🟢 Valide	🟡 1 NC : COT	🟢 12/13 – 92 %	🟡 4/13 – 31 %	🟡 Globalement apte – réserve COT	🟡 Non démontré
4	EAUKEY	Thétis	Physico-chimique	Biocide + UV	80,4 %*	🟡 Valide avec réserve forte (*)	🟡 1 NC : COT + Coliformes totaux non interprétables	🟡 11/13 – 85 %	🟡 7/13 – 54 %	🟡 Globalement démontré avec réserves	🟡 Non démontré
5	FRANCE LAVAGE INVEST	Bioclassic / Wasser schmidt	Biologique	UV	99,2 %*	🟡 Valide avec réserves (*)	🔴 2NC : Fer + Coliformes totaux NC ; dilution ponctuelle au point d'usage	🔴 11/13 – 85 %	🔴 6/13 – 46 %	🔴 Non démontré + alerte microbiologique	🔴 Non démontré + alerte microbiologique
6	WASH TEC	Aquapur modular	Physico-chimique	Biocide	99,6 %*	🟡 Valide avec réserves (*)	🔴 2 NC : COT + Coliformes totaux ; 1 seul contrôle réellement représentatif	🔴 11/13 – 85 %	🔴 5/13 – 38 %	🔴 Non démontré + alerte microbiologique	🔴 Non démontré + alerte microbiologique
7	CHRIST	Fontis	Physique	Biocide	100 %	🟢 Valide	🔴 3 NC : Turbidité + MES + Fer	🔴 10/13 – 77 %	🔴 5/13 – 38 %	🔴 Non démontré	🔴 Non démontré
8	AQUACYCLE	Recycl'wash	Physique	Biocide + UV	80 %	🟢 Valide	🔴 5 NC/13 - 38% : Coliformes, entérocoques, Turbidité, COT, Conductivité	🔴 8/13 – 62 %	🔴 4/13 – 31 %	🔴 Non démontré + alerte microbiologique	🔴 Non démontré + alerte microbiologique
9	OCENE	Ekowash	Physico-chimique	Biocide	53 %	○ NE – dilution eau de pluie + eau potable	🔴 1 NC : Coliformes	○ 12/13 – 92 %	○ 5/13 – 38 %	○ NE + alerte microbiologique	○ NE + alerte microbiologique
10	LAVANCE (EAUKEY)	Borvo	Physico-chimique	Biocide + UV	54 %	○ NE – dilution importante	🔴 3 NC : Turbidité + MES + COT	○ 10/13 – 77 %	○ 4/13 – 31 %	○ NE	○ NE
11	HEXAWASH	Pragma Blue QC10	Physique	Biocide + UV	17 %	○ NE	🔴 2 NC : E. coli +Coliformes totaux NC	○ 10/13 – 77 %	○ 5/13 – 38 %	○ NE + alerte microbiologique	○ NE + alerte microbiologique
12	AQUADETOX	BioSaver/BioCiron	Biologique	Aucune	Non mesurable	○ NE – dilution probable eau potable/pluie	🔴 4/13 NC – 31 % : Turbidité, MES, Fer, coliformes ; HP sans désinfection	○ ≤9/13 – 69 %	○ 6/13 – 46 %	○ NE + alerte microbiologique	○ NE + alerte microbiologique
13	HEXAWASH	Pragma Blue QC5	Physique	Biocide + UV	Non mesurable	○ NE	🔴 7/13 NC – 54 % dont Turbidité/MES et plusieurs NC microbiologiques	○ 6/13 – 46 %	○ 3/13 – 23 %	○ NE + alerte microbiologique	○ NE + alerte microbiologique
14	FARITEC	Pragma Blue QC6	Biologique	Aucune				Pas de contrôle réalisé sur site			

Réserves particulières

WASH TEC	RNR favorisé par les rejets des soupapes de décharge ; 1 seul contrôle réellement représentatif.
EAUKEY	RNR probablement surestimé : rendement de l'adoucisseur non intégré ; calcul qualitatif sur 12 paramètres interprétables.
FRANCE LAVAGE INVEST	Relevés de compteurs non synchronisés au démarrage ; dilution ponctuelle par de leau potable au point d'usage.

Définition des pastilles de couleur

- 🟢 **Pastille verte : valide / apte / objectif atteint**
- 🟡 **Pastille orange : réserve / Non-conformité non rédhibitoire / aptitude partielle**
- 🔴 **Pastille rouge : NC Non-conformité rédhibitoire / aptitude non démontrée**
- ○ Pastille incolore : **Non évaluable**

Sigles

NC : Non conforme • NE : Non Évaluable • RNR : Rendement Net de Recyclage

Non-conformités NC rédhibitoires physico-chimiques : Matières en suspension MES, Turbidité

Non-conformités NC rédhibitoires microbiologiques : Escherichia Coli, Entérocoques, Coliformes totaux

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

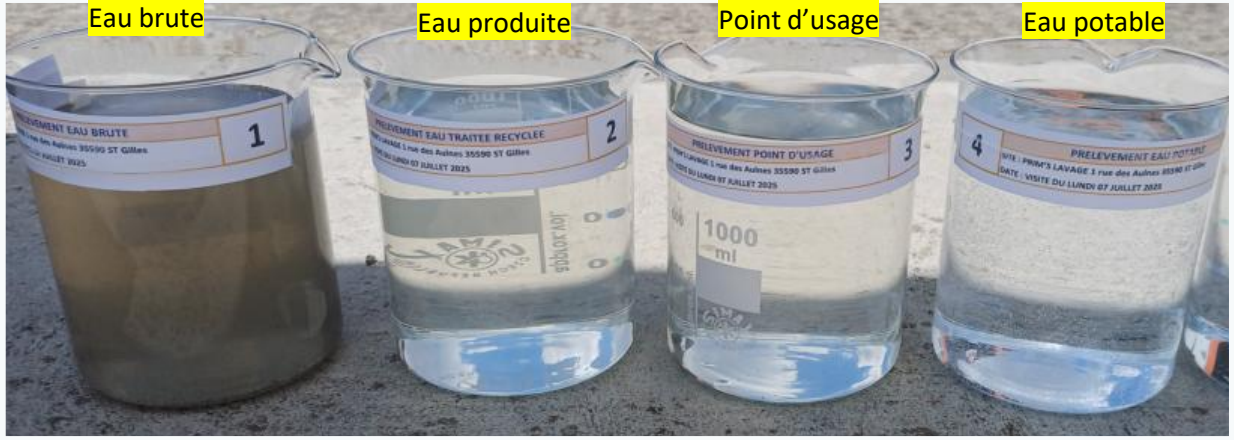
Les meilleurs résultats obtenus sur site selon la méthode

Rang	Marque	Modèle	Procédé	Désinfection	Portique / Tunnel – N1 minimum
1	HYDRO ENVIRONNEMENT	Recycl'Eau	Biologique	Biocide + UV	APTE
2	ATH	Ecomodule ATH	Physico-chimique	Biocide	APTE
3	ATH	Module ATH	Physico-chimique	Biocide	Globalement apte – réserve COT
4	EAUKEY	Thétis	Physico-chimique	Biocide + UV	Globalement démontré avec réserves

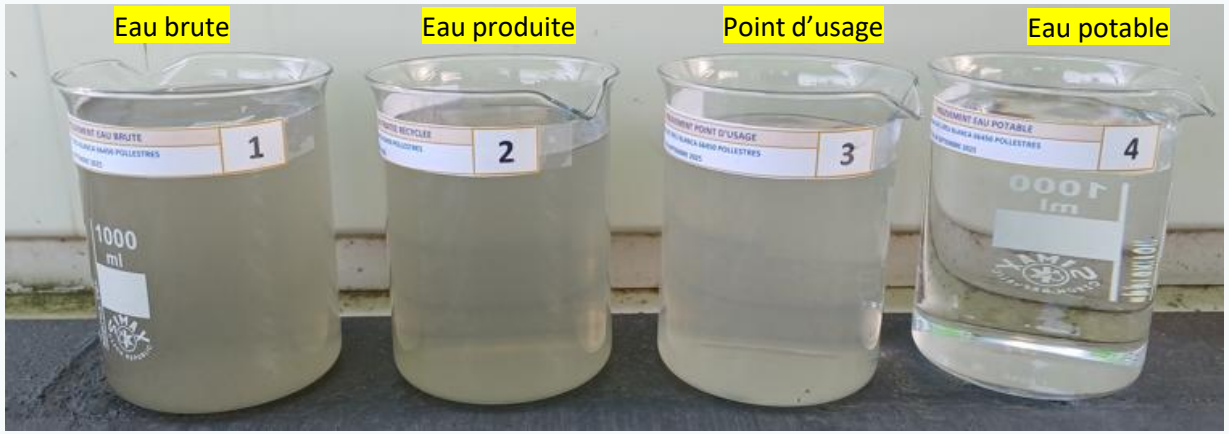
Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Apprécier visuellement la qualité d'eau recyclée pour un lavage

Un traitement avec une qualité d'eau recyclée conforme (Exemple : Traitement biologique)



Un traitement avec une qualité d'eau recyclée non conforme (Traitement physique / filtration à 3 étages)



Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Les + des traitements biologiques

PHYSIQUE

SÉPARER

Décantation / filtration / Adsorption*

Action principale :

pollution particulaire et matières en suspension

(*) CAG Zéolite

PHYSICO-CHIMIQUE

SÉPARER + COAGULER

Coagulation / floculation / Séparation

Élimination renforcée :

matières colloïdales et pollution associée

BIOLOGIQUE

SÉPARER + BIODÉGRADER

Réacteur biologique + séparation

Fonction supplémentaire :

biodégradation d'une partie de la pollution organique dissoute



Meilleure maîtrise observée : COT + SABM

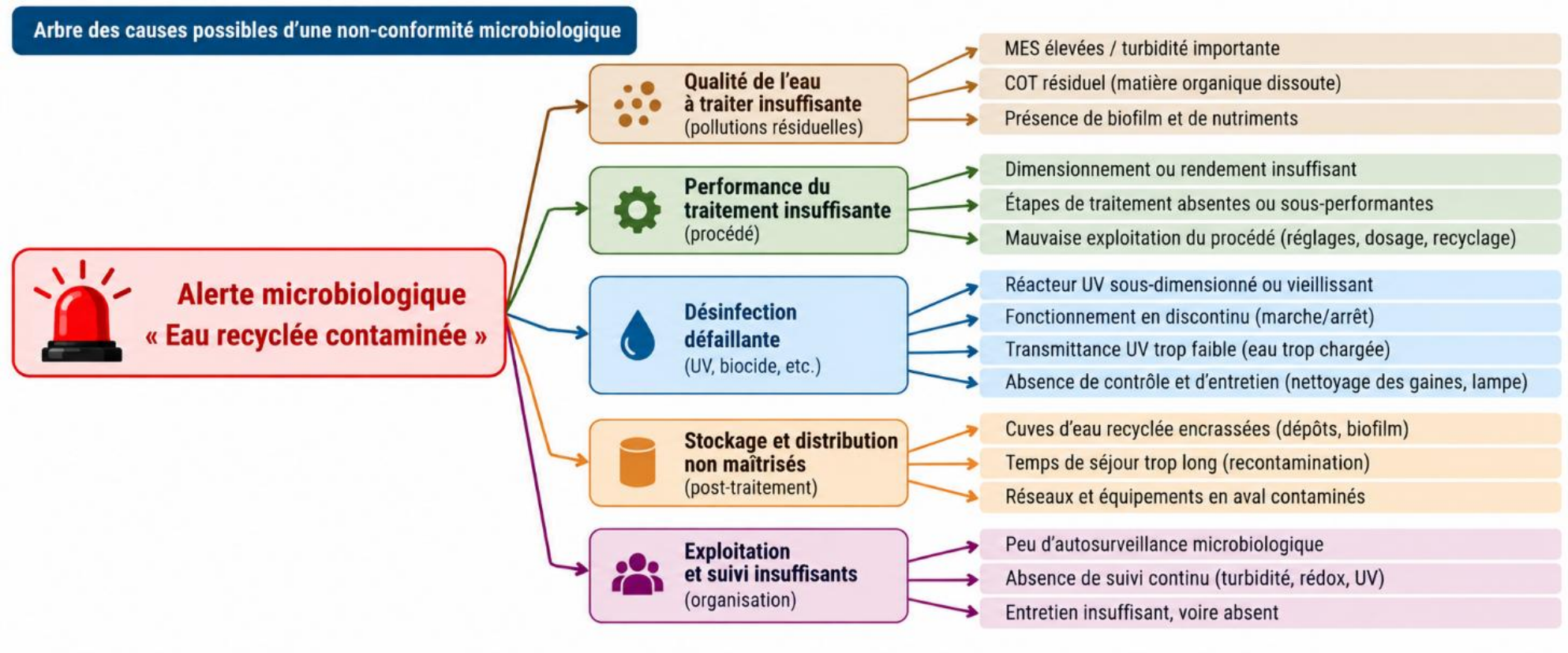
EN BOUCLE DE RECYCLAGE
Limiter l'accumulation progressive des composés organiques dissous au fil des cycles de réutilisation.

À RETENIR

Un avantage spécifique, pas une garantie globale : la performance dépend de toute la filière, du dimensionnement, de l'exploitation, de la maintenance et des traitements complémentaires.

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Comment expliquer les non-conformités bactériologiques ?



Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

L’efficacité de l’UV dépend de l’eau qui l’alimente

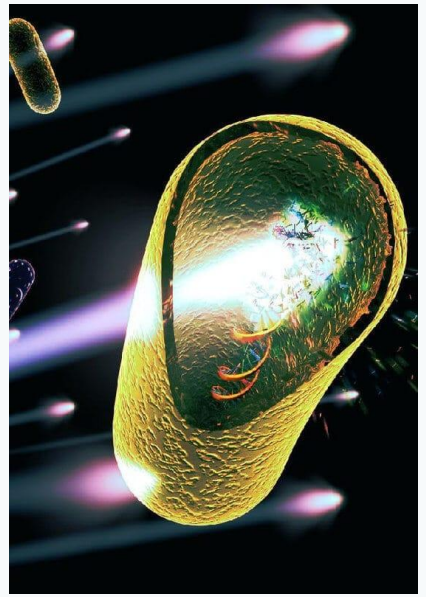


Conditions favorables

Faible turbidité et MES
Transmittance suffisante
Dose UV mesurée
Maintenance maîtrisée

Causes d’inefficacité

Eau chargée en particules
Encrassement ou vieillissement
Pilotage insuffisant
Recontamination en aval



L’UV n’apporte aucune rémanence dans la cuve d’usage

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Le niveau N2 nécessaire à la HP reste non démontré

0 / 13

cas démontrant N2 ou supérieur sur 100 % des paramètres, aux deux contrôles

Lavage haute pression

Ne pas généraliser l'usage de l'eau recyclée sans démonstration spécifique de la qualité et de la maîtrise sanitaire



Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Limites analytiques : quel niveau de qualité peut-on réellement démontrer ?

Le choix d'une des 3 matrices analytiques conditionne directement les limites de quantification et le classement N1 à N4.

Quelle matrice conviendrait le mieux à l'eau à analyser ?

MATRICE EAU CHARGÉE	MATRICE EAU PEU CHARGÉE	MATRICE EAU POTABLE / PROPRE
N1 mesurable	**N2 mesurable**	**N3 et N4 mesurables**



N2 non démontré de manière suffisamment robuste / risque de résultats ininterprétables avec la matrice ''eau peu chargée''

En routine, privilégier une analyse robuste et interprétable démontrant N1 plutôt qu'une recherche systématique de N2, aujourd'hui difficile à démontrer et plus coûteuse.

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Les eaux de la HP peuvent sécuriser l'alimentation des portiques

EAUX DES PISTES HP → **COLLECTE + TRAITEMENT** → **PORTIQUES**

Le volume collecté compense certaines pertes de la boucle et contribue à stabiliser RNR et TRGE

Collecter une eau ne détermine pas obligatoirement son usage futur

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

La performance environnementale & la maitrise des risques, le choix à faire

LAVAGE HAUTE PRESSION

Sobriété intrinsèque



Consommation totale moyenne	≤ 60 L / lavage
Recyclage	0 % (non obligatoire)

EAU POTABLE PRÉLEVÉE ≤ 60 L / lavage

MÊME OBJECTIF
MÊME PERFORMANCE
ENVIRONNEMENTALE

=

PRÉSERVATION DE LA RESSOURCE EN EAU POTABLE

PORTIQUE DE LAVAGE AVEC RECYCLAGE

Performance par le recyclage



Consommation totale moyenne des programmes	≈ 200 L / lavage
Taux de recyclage global (TGRE)	≥ 70 %
Eau recyclée utilisée	≈ 140 L / lavage

EAU POTABLE PRÉLEVÉE (RÉSIDUELLE) ≤ 60 L / lavage

L'ESSENTIEL :

→ **MÊME RÉSULTAT, MÊME IMPACT POSITIF SUR LA RESSOURCE EN EAU**

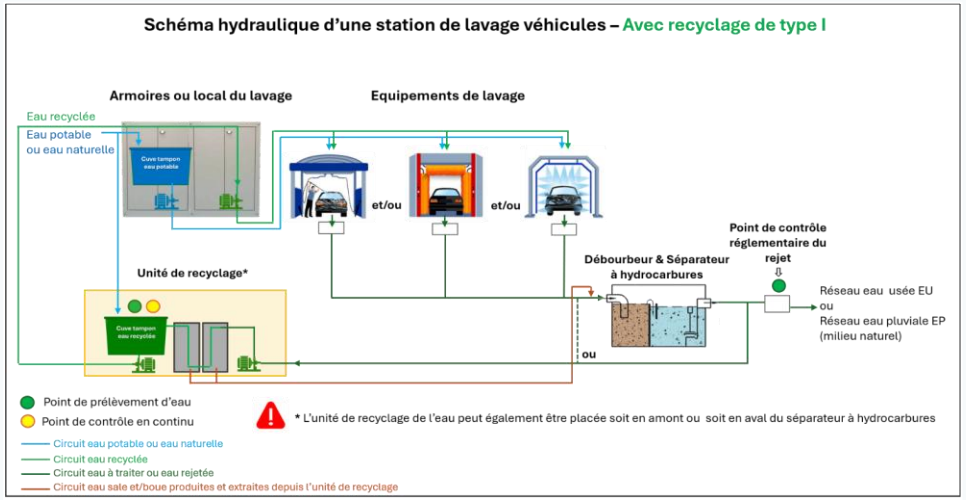
Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Recycler pour laver et traiter avant rejet sont deux fonctions distinctes

TYPE 1

Priorité au recyclage pour les équipements de lavage

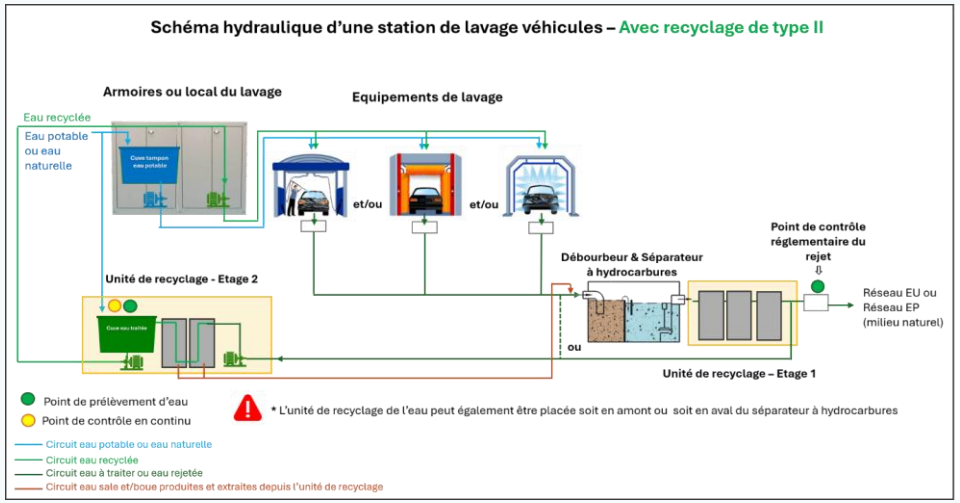
Le rejet peut contourner une partie du traitement



TYPE 2

Le procédé traite aussi les effluents avant rejet

Le point de rejet doit se situer après les étapes utiles



Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Analyse de l'admissibilité des rejets

Cas	Marque / modèle	Type de traitement avant rejet	Réseau assainissement collectif	Milieu naturel	Commentaire / réserve sur le rejet
1	HEXAWASH – Pragma Blue QC05	Type 1	Admissible	Non admissible	Rejet compatible avec l'assainissement collectif. Vigilance sur le zinc.
2	LAVANCE / EAUKEY – Borvo	Type 1	Admissible	Non admissible	Vigilance sur le zinc et l'aluminium.
3	HEXAWASH – Pragma Blue QC10	Type 1	Admissible	Admissible avec réserve	Analyses compatibles avec les deux exutoires, avec réserve sur la représentativité des faibles concentrations mesurées.
4	WASH TEC – Aquapur Modular	Type 1	Admissible	Non admissible	Vigilance sur le zinc et l'aluminium. La coagulation en amont améliore notamment l'élimination de la DCO, des MES et de la DBO5.
5	HYDRO ENVIRONNEMENT – Recycl'Eau	Type 2	Admissible	Admissible sous condition	Rejet au milieu naturel envisageable en aval du décanteur de la filière biologique. Vigilance sur le zinc et l'aluminium.
6	EAUKEY – Thétis	Type 1	Admissible	Non admissible	Vigilance sur le zinc et l'aluminium.
7	CHRIST – Fontis	Type 1	Admissible	Non admissible	Rejet au milieu naturel incompatible, notamment du fait du zinc.
8	OCENE – Ekowash	Type 1	Admissible	Non admissible	Vigilance sur le zinc et l'aluminium.
9	France Lavage Invest – Wasserschmidt BioClassic	Type 2	Admissible	Admissible	Après traitement, en aval du décanteur lamellaire, rejet compatible avec les deux exutoires. Vigilance sur le zinc et l'aluminium.
10	AQUADETOX – Biociron / Biosaver	Type 2	Admissible	Admissible sous condition	Non admissible en aval du bioréacteur ; admissible si le rejet est déplacé au trop-plein de la cuve d'eau filtrée. Vigilance sur le zinc et l'aluminium.
11	AQUACYCLE – Recycl'Wash	Type 1	Admissible	Non admissible	Vigilance sur le cuivre, le zinc et l'aluminium.
12	ATH – Module ATH	Type 2	Admissible	Admissible	Rejet compatible avec les deux exutoires. Vigilance sur le zinc et l'aluminium.
13	ATH – Ecomodule ATH	Type 1	Admissible	Non admissible	Rejet au milieu naturel non admissible du fait notamment des teneurs résiduelles en zinc et aluminium

- **Une admissibilité au réseau d'assainissement collectif globalement démontrée**

- **Les 4 procédés biologiques et le Module ATH sont conçus comme des stations d'épuration :**
  - Traitement de 100 % du volume d'eau
  - Niveau de qualité admissible avec un rejet direct dans le milieu naturel
  - Ce sont des unités de type 2



Vigilance sur les teneurs en zinc, cuivre et aluminium

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Quatre exigences pour les futurs projets

MESURER

Plan de comptage complet

GARANTIR

RNR, TRGE et qualité contractuels, sécurité et normes en vigueur

SURVEILLER

KPI, qualité et fonctionnement dans le temps

MAINTENIR

Accessibilité, entretien et sous-produits

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

La gestion de l’eau doit être conçue à l’échelle du centre

Logique limitée

Acheter un « recycleur »

Logique de projet

Ressource · collecte
traitement · stockage
usage · rejet
mesure · maintenance

Le cahier des charges doit porter sur les performances du système complet

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

10 orientations pour un recyclage performant et durable

1 **OBLIGATION DE RÉSULTAT**
RNR • TRGE • Qualité de l'eau recyclée

2 **SIMPLICITÉ & EFFICIENCE**
Des équipements robustes, adaptés au besoin

3 **COUPLE LAVEUR–RECYCLEUR**
Une performance globale mesurée en économie d'eau neuve

4 **PLAN DE COMPTAGE**
Mesurer séparément recyclage et équipements de lavage

5 **NIVEAU N1 DE RÉFÉRENCE**
Objectif minimal pour portiques et tunnels

6 **PRUDENCE SUR LA HAUTE PRESSION**
N2 + maîtrise sanitaire à démontrer • Collecte HP au profit des portiques

7 **MAÎTRISE SANITAIRE**
Désinfection • Surveillance continue • Contrôles

8 **EXPLOITATION & MAINTENANCE**
Accessibilité • Sécurité • Boues • Rejets

9 **CADRE TECHNIQUE COMMUN**
Guide / mémento • Normalisation • Référentiel partagé

10 **ACCOMPAGNEMENT DES PROJETS**
AMO EAU indépendante • Conception & réception

Performance & qualité

Risques & exploitation

Cadre & accompagnement

Passer du simple « recyclage de l'eau » à une performance globale, mesurable et durable du centre de lavage.

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

La performance doit être vérifiée avant réception

Conception | **Réalisation** | **Mise en service** | **Essais de performance** | **Suivi périodique**

AMO spécialisée et indépendante

Contrôle conception · contrôle réalisation · vérification des résultats

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU

Trois besoins structurants pour la profession

1

UN CADRE TECHNIQUE

Guide ou mémento professionnel

2

UN CADRE NORMATIF

Aboutissement du projet NF T96-001

3

UN ACCOMPAGNEMENT

AMO indépendante et contrôle des performances

Document confidentiel, copie interdite – Propriété ICE EAU



Merci pour votre attention

ICÉ eau
INGÉNIERIE CONSEIL ÉTUDES
Assainissement
Eau potable
Eaux industrielles

SOCAMA
INGÉNIERIE