

# Processus de Redondance

## Les nombreux mécanismes de redondance

www.pcvuesolutions.com

**PcVue** a été conçu pour supporter des applications distribuées sur de nombreux postes afin de répondre à la demande de certains utilisateurs pour superviser des installations importantes. Le besoin de disponibilité continue des informations a conduit à doter **PcVue** de nombreux mécanismes de redondance.

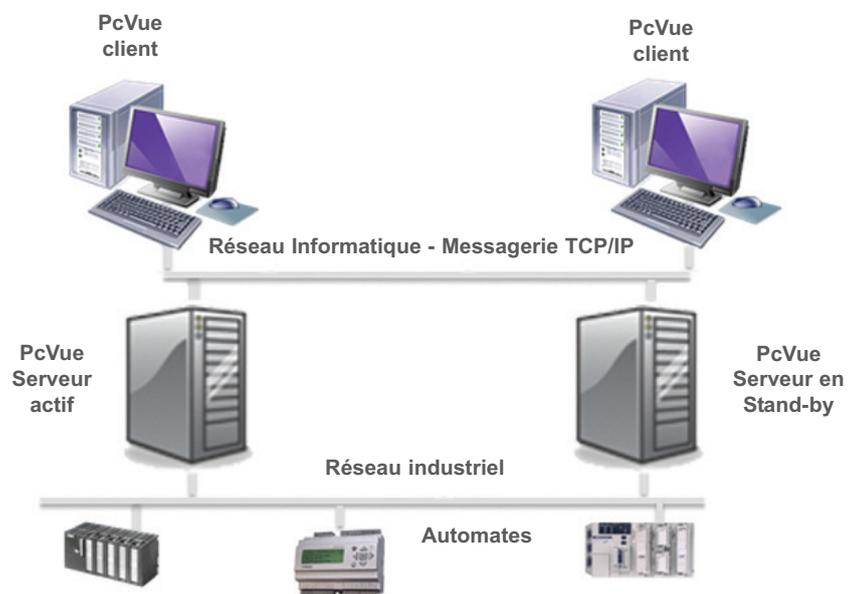
### CONFIGURATIONS MULTI-POSTES

Lorsqu'une application est répartie sur plusieurs postes connectés entre eux par un réseau informatique, les propriétés temps réel (VTQ, valeur, horodate et qualité) des variables de la base de données peuvent être produites par un poste et consommées par d'autres postes.

Deux stations (postes) s'échangent des informations en maintenant une connexion au travers du réseau informatique. La station qui démarre la conversation est appelée Client, les variables situées sur le Client consomment ces propriétés temps réel. La station qui répond est appelée Serveur et les variables situées sur le Serveur produisent ces propriétés temps réel.

Il est possible qu'une station soit à la fois Client et Serveur, consommant les propriétés de certaines variables et en produisant d'autres. Le flux de données entre un Client et un Serveur est bidirectionnel. C'est-à-dire que le changement de valeur d'une variable dans une station est toujours diffusé vers les variables équivalentes des autres stations. Par exemple le Serveur peut avoir une variable équipement liée à un automatisme. Si cette variable a un attribut de commande, un opérateur peut changer sa valeur depuis le Serveur et l'envoyer à l'automatisme. La variable équivalente située sur un poste Client possède également cet attribut de commande.

Un opérateur peut ainsi changer sa valeur depuis le poste Client, la modification étant envoyée au Serveur et de là envoyée vers l'automatisme. En cas de coupure réseau entre un Client et un Serveur, les variables côté Client deviennent invalides et les envois de commandes sont acquittés négativement. Les mécanismes d'échange d'information entre plusieurs stations **PcVue** reposent sur une messagerie évoluant sur des architectures réseaux standard employant l'interface TCP/IP.



### ARCHITECTURE RÉSEAU

L'architecture réseau définit les fonctions Client et Serveur de chaque poste **PcVue**, les Associations de Serveurs pour la redondance et les liens entre Clients et Serveurs. Elle peut être configurée sur n'importe quel poste du réseau si les droits utilisateurs le permettent. Chaque poste possède un identifiant unique sur le réseau.

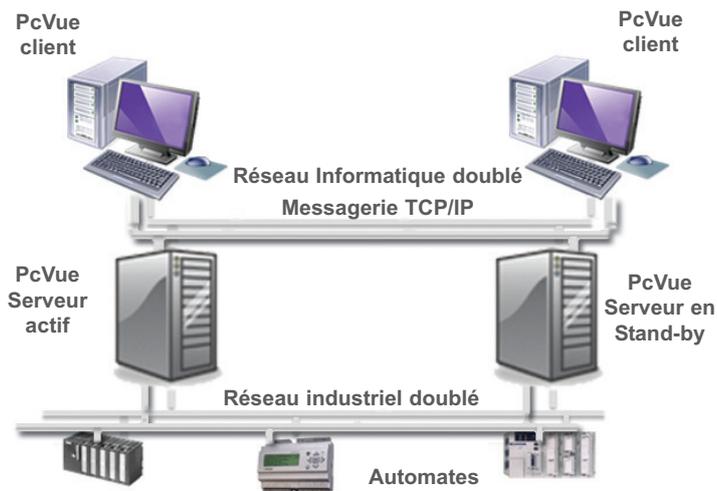
### VARIABLES de statut réseau

Le Superviseur fournit un certain nombre de statuts relatifs à l'état de fonctionnement des postes composants une architecture multipostes. Une fois les variables de statuts créées, **PcVue** les met automatiquement à jour à chaque fois qu'un changement d'état se produit.

Ces variables servent à deux choses :

- Elles peuvent être utilisées dans des synoptiques pour fournir à l'opérateur un affichage de l'état de fonctionnement de son système.
- Elles peuvent être utilisées en mode programmé afin d'affiner le contrôle des processus de redondance.

Toutes les marques ou noms de produits cités dans ce document sont la propriété de leurs ayant-droits respectifs



### Notion d'Association (Cluster)

La notion d'Association ou Cluster simplifie la configuration et la maintenance d'une application multipostes employant des processus de redondance. C'est un groupe de deux ou plusieurs postes Serveurs fonctionnant conjointement pour offrir un service de redondance. Du point de vue du poste Client, l'Association apparaît comme une entité de plusieurs Serveurs, chacun ayant son niveau de priorité, auprès de laquelle il est abonné. Ainsi, lorsqu'un Client s'abonne à une Association, il sélectionne les deux Serveurs de plus haute priorité. Le premier est appelé Serveur principal et le second Serveur en standby pour ce Client.

### Association de Serveurs d'Acquisition

Une Association de Serveurs d'acquisition (ou de communication) n'est pas limitée en nombre de stations. Les serveurs d'acquisition sont connectés à la fois au

réseau industriel et au réseau informatique local. Lorsqu'un seul poste communique avec les équipements et diffuse les données aux autres postes, l'Association est dite à producteur ou Serveur actif unique. Le Serveur principal est actif et le Serveur en standby est passif. Lorsque plusieurs postes communiquent avec les équipements, l'Association est dite à producteurs ou Serveurs actifs multiples. Les deux Serveurs, principal et standby, sont actifs.

### Association de Serveurs d'historiques

Une Association de Serveurs d'historiques comprend deux stations **PcVue** au maximum. Ces Serveurs d'historiques peuvent être également par ailleurs des Serveurs d'acquisition ou des Postes Clients. L'Association de Serveurs d'historiques est toujours à producteurs actifs multiples, c'est dire que chacun des deux Serveurs écrit en parallèle dans sa base de données. Cette configuration garantit l'absence de perte d'informations dans la base de données notamment lors du basculement de Serveur d'acquisition.

### Configuration des Propriétés Réseau

Les propriétés réseau définissent les paramètres de connexion du poste sur le réseau ainsi que son rôle à savoir s'il est Client, Serveur ou les deux. Chaque poste peut être connecté sur quatre réseaux indépendants différents. Les propriétés de Client et de Serveur sont définies séparément pour chaque réseau. Par exemple un poste peut être Client sur un réseau et Serveur sur un autre. Les Clients sont configurés de manière à être liés à l'Association et non à l'un ou l'autre des Serveurs. L'Association route automatiquement les informations temps réel entre le Client et un Serveur actif.

### Redondance de medium

Afin de maximiser la sécurité de diffusion des données, **PcVue** supporte l'option bi-médium entre les postes Serveurs d'acquisition et les postes Clients.

En supportant deux adaptateurs réseaux distincts la perte d'acquisition de données provoque automatiquement un basculement de la communication sur le second adaptateur.

### Redondance d'équipements

Lorsque la communication avec les équipements est gérée par **PcVue**, l'accès aux équipements d'automatisme peut également être redondé. Selon les besoins de l'application, ceci permet de gérer des équipements de secours ou plusieurs connexions à un même équipement.

En liaison série, lors d'une perte de communication avec un équipement, les variables de cet équipement deviennent invalides et l'application doit prendre en charge le basculement vers l'adresse de secours. En configuration TCP/IP, un équipement peut avoir jusqu'à 4 points de connexion qui sont automatiquement pris en compte lorsque la communication est déficiente sur l'adresse active. Les variables de cet équipement deviennent invalides seulement si l'accès via ces 4 adresses est en défaut.

### Taux de Disponibilité

Au lieu de disposer d'un simple niveau de priorité, chaque Serveur est doté dans une Association d'un taux de disponibilité. Ce taux peut être modifié dynamiquement en exploitation.

## SERVEURS D'ACQUISITION ACTIFS MULTIPLES

Dans une Architecture à Serveurs d'Acquisition Actifs Multiples, tous les Serveurs communiquent simultanément avec les équipements industriels.

### ▶ CETTE ARCHITECTURE EST PRÉCONISÉE DANS LES CONDITIONS SUIVANTES :

- Lors de l'utilisation d'un réseau industriel multi maîtres ou de plusieurs coupleurs au niveau des équipements industriels. Dans la plupart des cas, cette architecture utilise deux Serveurs mais il est possible d'en utiliser trois ou plus. L'application est identique sur chacun des Serveurs.
- Lorsque les événements sont horodatés par les Serveurs d'acquisition, chaque événement obtient une horodate différente sur chacun des Serveurs, car ceux-ci ne sont pas parfaitement synchrones. Une architecture typique consiste en deux ou plusieurs Serveurs qui se partagent les alarmes et les fonctions de commande. Il n'est pas recommandé de mettre de poste Client car les données historiques sont différentes selon qu'elles proviennent d'un Serveur ou d'un autre.
- Lorsque les événements sont horodatés à la source et transmis par des protocoles Industriels spécifiques ou par des protocoles Electriques comme l'IEC 61850, tout devient complètement synchronisé du point de vue d'un poste Client. Une fonctionnalité spéciale de PcVue assure qu'aucun événement n'est perdu.

### Exploitation normale

Lors d'une exploitation normale, les deux Serveurs communiquent avec les équipements industriels. Les Clients sont abonnés sur deux Serveurs via l'Association.

### Panne d'un serveur

Les Clients abonnés sur le Serveur subissant une panne commutent automatiquement sur le Serveur standby de l'Association.

### Remise en route du Serveur

Lorsque le Serveur ayant subi la panne est à nouveau opérationnel les postes Clients ne rebasculent pas automatiquement sur celui-ci. En effet, afin d'éviter les effets "ping – pong" en cas de troubles réseaux incessants différents dispositifs sont envisageables :

- laisser l'Association poursuivre son fonctionnement
- basculer la communication sur le serveur à nouveau opérationnel (moyennant un délai, une validation du responsable système, ...)
- laisser le soin au Responsable Système de décider du moment opportun pour rebasculer en configuration d'origine.

## SERVEUR D'ACQUISITION ACTIF UNIQUE

Dans une Architecture à Serveur Actif Unique, un seul des Serveurs **PcVue** communique avec les équipements industriels à un moment donné bien que les autres Serveurs restent connectés en permanence au réseau industriel. Le Serveur qui communique avec le réseau industriel est appelé Serveur actif. Les autres Serveurs sont appelés passifs :

### ▶ CETTE ARCHITECTURE EST PRÉCONISÉE DANS LES CONDITIONS SUIVANTES :

- Avec les réseaux industriels mono maître comme Modbus. Il est conseillé d'utiliser plusieurs coupleurs indépendants sur les équipements pour les phases de transition des processus de redondance.
- Lorsque l'horodatage homogène des données est un facteur important (les données sont horodatées uniquement par le Serveur actif).
- Lorsqu'il est nécessaire de minimiser le trafic sur le réseau industriel.

Les applications sont identiques sur chaque Serveur.

### Exploitation normale

Le Serveur actif communique avec le réseau industriel et envoie, de façon événementielle, tout changement survenant dans les données, à la fois aux Serveurs passifs et à tous les Clients. Les Serveurs passifs initialisent leur communication avec les équipements, mais ne traitent pas les demandes. Ce processus permet d'écourter les temps de basculement lorsque la redondance est sollicitée. Tous les Serveurs passifs deviennent en fait des Clients abonnés sur le Serveur actif.

### Panne du Serveur

Lors d'une panne du Serveur actif, c'est-à-dire lorsqu'il n'est plus accessible par les autres postes, un Serveur passif devient actif. Les communications avec les équipements deviennent actives sur ce Serveur et la nouvelle configuration de l'architecture est diffusée sur tous les postes du réseau. Les Clients s'abonnent automatiquement sur le nouveau Serveur actif via l'Association. Si le Serveur actif perd sa communication avec les Automates, il reste accessible par les autres postes, il faut donc forcer un autre Serveur actif de manière applicative, ce qui a pour effet retour de forcer passif le Serveur précédemment actif. De même, si la communication sur le réseau industriel du Serveur passif n'est pas opérationnelle lors du basculement (double panne), les variables de ce Serveur et des Clients abonnés sur ce Serveur passent invalides.

Toutes les marques ou noms de produits cités dans ce document sont la propriété de leurs ayants-droits respectifs

### Remise en route du Serveur

Lors du redémarrage d'un Serveur, il y a deux scénarios possibles :

- Aucun autre Serveur ne fonctionne. Le nouveau Serveur amorce la communication sur le réseau industriel afin de rafraîchir ses variables Equipement et il devient le Serveur actif. Tous les Clients sur le réseau y sont automatiquement abonnés.
- Un Serveur actif est déjà en fonctionnement. Le nouveau Serveur devient automatiquement passif et il s'abonne comme Client sur le Serveur actif.
- Si le Serveur qui redémarre ne voit pas le serveur actif car sa connexion au réseau informatique n'est pas opérationnelle (carte Ethernet HS), il s'initialise comme Serveur actif.

### Reconnexion de Serveurs

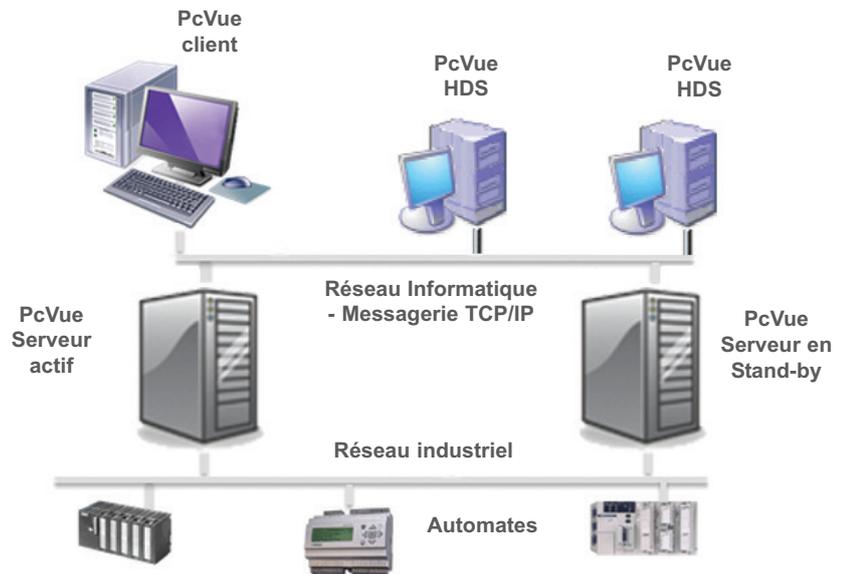
Lors de la reconnexion de Serveurs Actifs, seul le Serveur de plus haute priorité reste actif.

## SERVEURS D'HISTORIQUES

Les Serveurs d'Historiques servent à enregistrer les consignations d'événements, les tendances et les journaux de bord. Dans les projets simples, ces données sont enregistrées sur le disque où réside le projet.

Les données sont horodatées également sur le système local. Dans le cadre d'un système multipostes, il est possible de centraliser l'enregistrement des données sur un des postes (le serveur d'historiques), et de les rendre disponibles en relecture pour tous les autres postes. Ceci est obtenu grâce aux unités d'archivage Clients/Serveur. Afin d'améliorer la disponibilité globale de l'installation, deux Serveurs d'historiques **PcVue** peuvent être configurés de façon à historiser les informations en parallèle sur plusieurs bases de données.

Les deux Serveurs sont alors actifs simultanément et enregistrent les mêmes informations. En les déclarant dans une Association de Serveurs d'historiques, chaque Client **PcVue** fait une requête initiale aux Serveurs de l'Association, et élit un Serveur principal en fonction de la disponibilité de chaque Serveur. En phase de consultation, les Clients commutent automatiquement vers l'autre Serveur de l'Association lorsque le Serveur principal n'est plus accessible, éventuellement après essai sur chaque médium en mode bi médium.



### Gestion de bases SQL Server

Lorsque ces bases sont de type SQL Server, le Data Base Manager associé à **PcVue** permet de configurer directement dans ces produits les procédures de réplication des données destinées à palier les arrêts momentanés d'une des bases. Ces procédures stockées (jobs) de mise en cohérence de chacun des Serveurs, s'exécutent indépendamment de **PcVue** et assurent la consolidation automatique des informations manquantes.

Elles peuvent être déclenchées par l'un quelconque des Serveurs. Il est possible d'exécuter le Data Base Manager afin qu'il configure des procédures exécutables immédiatement (réplication à la demande).

La réplication s'exécute en parallèle des accès courants sur la base. Il est conseillé de configurer des cycles de réplication relativement rapprochés afin de limiter la durée de synchronisation des Bases.

Les Serveurs d'historisation peuvent être configurés sur les mêmes postes que les Serveurs d'acquisition afin d'optimiser les coûts.

## PROCESSUS D'OPTIMISATION

Lorsqu'une application de supervision Clients / Serveurs devient conséquente deux éléments sont à prendre en compte :

- l'augmentation du nombre de postes Clients
- l'accroissement du nombre de variables.

Ces deux éléments ont un impact direct sur l'augmentation du trafic de la messagerie qui induit des traitements importants au niveau des Serveurs lorsque le processus de redondance est activé et risque de retarder la mise à niveau de l'ensemble du système tout en compromettant la conduite des installations.

### Pré abonnement de la messagerie inter postes

PcVue intègre un processus de pré – abonnement entre les postes Clients et Serveurs qui fonctionne comme suit :

- Lorsqu'un poste Client démarre, il envoie ses abonnements à l'attention de l'Association qui se charge de les appliquer au Serveur actif.
- Aussitôt un deuxième abonnement est initialisé vis-à-vis du Serveur de secours mais non activé.
- En cas de déclenchement de la redondance "un aiguillage" est alors réalisé au niveau du Serveur de secours sans générer des messages inopportuns sur le réseau entre les Clients et les Serveurs.

Les postes Clients bénéficient de la commutation des Serveurs en un minimum de temps et quel que soit le nombre de postes, sans altération de l'IHM et des traitements éventuels.

### Abonnement dynamique

Certaines variables ne sont pas nécessaires en permanence sur le système, par exemple les paramètres de réglage d'un équipement lorsqu'ils ne sont pas visualisés par l'opérateur. Au contraire les alarmes nécessitent un rafraîchissement constant. Cet attribut de scrutation permanente peut être indiqué au niveau de chaque

variable et un processus d'abonnement et désabonnement est appliqué en dynamique :

- Le poste Client produit un abonnement à l'attention du Serveur actif au sein de l'Association.
- Si cette variable n'est pas déjà préalablement abonnée auprès des équipements d'automatisme celui-ci est réalisé.
- Le Serveur tient une liste en permanence de l'ensemble des postes Clients abonnés à une variable.
- Lorsque tous les postes Clients ont rompus leurs abonnements, le Serveur interrompt le rafraîchissement de la variable.
- En cas de redondance la liste des abonnements est transmise à la fois sur le poste Serveur actif et sur les postes de secours.

### Equipement Virtuel

Lorsqu'il existe un grand nombre d'équipements identiques dans une installation, par exemple des régulateurs de même marque, il est possible de configurer un équipement virtuel dont l'adresse physique est spécifiée de manière applicative lors d'une requête opérateur.

La base de données des paramètres de réglage se trouve alors limitée à celle d'un seul régulateur.

**FRANCE** ARC Informatique - Siège social  
2 avenue de la Cristallerie - 92310 Sèvres - France  
tel + 33 1 41 14 36 00 - fax + 33 1 46 23 86 02 - hotline: Tel +33 1 41 14 36 25  
email: arcnews@arcinfo.com - web: www.pcvuesolutions.com

**FRANCE** - Aix-en-Provence  
tel + 33 4 42 52 36 83  
fax + 33 4 42 29 74 55  
email: arcaix@arcinfo.com

**FRANCE** - Grenoble  
tel + 33 4 76 18 73 01  
fax + 33 4 76 41 06 71  
email: arcgrenoble@arcinfo.com

**FRANCE** - Lyon  
tel + 33 4 78 35 93 93  
fax + 33 4 78 35 35 92  
email: arclyon@arcinfo.com  
hotline: + 33 4 78 35 93 54

**FRANCE** - Strasbourg  
tel + 33 3 88 21 02 10  
fax + 33 3 88 21 02 11  
email: arcstrasbourg@arcinfo.com

**CHINE** PcVue China  
Room 1007#  
819, Nanjing West Road  
ZhongChuang Building  
200041, Shanghai  
P.R. China  
tel + 86 21 5240 0496  
fax + 86 21 5240 0456  
email: info@pcvue.com.cn  
web: www.pcvue.com.cn

**ALLEMAGNE** PcVue GmbH  
Mohnweg 2 A  
84079 Bruckberg  
Deutschland  
tel + 49 8765 938 435  
fax + 49 8765 938 480  
email: info@pcvue.de  
web: www.pcvue.de

**ITALIE** PcVue Srl  
Linate Business Park  
Via Rivoltana, 35  
20096 Pioltello - Mi  
Italie  
tel +39 02 9267248  
fax +39 02 92165771  
email: info@pcvue.it  
web: www.pcvue.it

**JAPON** PcVue Japan  
1-58, Morisue-cho  
Nagoya Nakamura-ku  
453-0052  
Japan  
tel +81 90 2349 7701  
email: sales@pcvue.jp

**MALAISIE** PcVue Sdn Bhd  
Unit 311, block B, Phileo  
Damansara 1  
No. 9 Jln 16/11  
46350 Petaling Jaya –  
Selangor  
Malaisie  
tel + 60 3 7957 5187  
fax + 60 3 7958 8760  
email: c.vilenstein@arcinfo.com

**SINGAPOUR** PcVue Sea  
371 Beach Road  
#02-12 Keypoint  
Singapour 199597  
tel + 65 6396 9186  
fax + 65 6296 0943  
email:  
pcvuesea@pacific.net.sg  
web: www.pcvue-sea.com  
hotline: + 60 3 7957 5187

**SUISSE** PcVue GmbH  
Harzachstrasse 2b  
8404 Winterthur  
Suisse  
tel + 41 52 682 19 38  
fax + 41 52 682 19 58  
email: info@pcvue.ch  
web: www.pcvue.ch

**UK** Control Technology  
International  
Regal Chambers  
49/51 Bancroft, Hitchin  
Hertfordshire, SG5 1LL  
England  
tel + 44 1 462 45 77 00  
fax + 44 1 462 45 33 77  
email: info@ctiweb.co.uk  
web: www.ctiweb.co.uk

**USA** PcVue Inc  
10 Tower Office Park,  
Suite # 204  
Woburn, MA 01801 - USA  
tel + 1 781 569 0646  
fax + 1 781 569 6105  
email: pcvueinc@arcinfo.com  
web: www.pcvueinc.com

**DISTRIBUTEURS/REVENDEURS:** Argentine, Australie, Benelux, Brésil, Canada, Chine, Finlande, Grèce, Inde, Indonésie, Koweït, Lettonie, Lituanie, Malaisie, Maroc, Pakistan, Pologne, Portugal, Russie, Afrique du Sud, Espagne, Syrie, Taiwan, Thaïlande, Tunisie, Turquie, Emirats Arabes Unis, Ukraine, Venezuela etc.

**QUELQUES RÉFÉRENCES...**

AEROSPATIALE, AIR CANADA, AIR FRANCE, AIRBUS, ALCATEL, ARAMCO, ASF, AVENTIS, BANCO DE PORTUGAL, BASF, BAYER, BG, TRANSCO, BOSCH, BSN, BRUSSELS AIRPORT, CABOT OIL & GAS, CARGILL, CERN, COCA COLA, DALKIA, DOW CORNING, ECA, EDF, EGYPTALUM, EIFFEL, ELECTRABEL, ENERGOMASH, ENICHEM, FAURECIA, FIRMINICH, GAZPROM, GENEVA AIRPORT, HENKEL, HUTCHINSON, HYDROQUEBEC, IBERDROLA, JAKARTA RAILWAYS, LAFARGE, LAVAZZA, L'OREAL, MAC KEY, MASTER FOODS, MEXICO CITY SUBWAY, NESTLE, PARIS AIRPORT, PDVSA, PEMEX, PETROBRAS, PROCTER & GAMBLE, PSA, PUBLIACQUA, RENAULT, RHENALU PECHINEY, RHODIA, SAINT GOBAIN, SAINT LOUIS SUCRE, SANOFI SYNTHELABO, SAPN, SEAGATE, SEITA, SERONO, SERVIER, SINGAPORE METRO, SNCF, TAIPEI 101, TEFAL, THALES, THYSSEN, TOTAL FINA ELF, UBS, UGINE, VALEO, etc.

