

# Respect des normes réseau

**TESTS DE CONFORMITÉ :  
RÉALISER LES BONNES CONNEXIONS**

## Table des matières

Présentation. . . . .	3
Introduction. . . . .	4
Développement des protocoles de bus industriels . . . . .	5
Réseaux ouverts . . . . .	6
Importance des tests de conformité . . . . .	7
Compatibilité / Tests de conformité . . . . .	8
Qui effectue les tests ? . . . . .	9
Tests de conformité . . . . .	10
CC-Link : standard mondial de référence. . . . .	11
Conformité CC-Link . . . . .	12
Graphiques mondiales . . . . .	13
Avantages . . . . .	14
Conclusion . . . . .	15
Références. . . . .	15

## Présentation

**Les fabricants de produits en grande série (ex. automobile ou électronique grand public) s'intéressent de plus en plus aux avantages des réseaux ouverts qui traitent à haut débit les commandes et les informations pour réaliser des opérations automatiques efficaces, et intégrées sur l'ensemble de l'usine.**

Cette étude met en évidence le principal atout d'un réseau ouvert, à savoir la possibilité d'utiliser plusieurs appareils et périphériques de différents fabricants. Cependant, lorsque des problèmes se produisent dans les réseaux ouverts, ils proviennent fréquemment d'appareils ou de périphériques non conformes aux spécifications du réseau.

Alors que de plus en plus d'utilisateurs s'orientent vers des réseaux ouverts, la pression pour des tests de conformité et de fiabilité augmente.

Les tests de conformité sont indispensables pour garantir que les automatismes et les applications industriels respectent les spécifications des réseaux et les normes applicables. Sans cela, la productivité est compromise si les fournisseurs se 'renvoient la balle' lorsque des périphériques ne sont pas compatibles.

Les tests garantissent que le matériel et le logiciel, les machines et les autres équipements industriels 'communiquent' ensemble sans problème.

Outre la satisfaction des clients, l'homologation faisant suite à la réussite des tests de conformité offre l'assurance que leurs appareils, et ceux de nombreux autres fabricants, sont compatibles. Elle garantit que les appareils et les périphériques fonctionneront comme prévu.

Sans tests de conformité, rien ne garantit qu'un appareil sera totalement compatible avec les autres utilisés sur le même type de réseau.

Les tests de conformité doivent couvrir trois domaines essentiels : connectivité, immunité aux bruits et vieillissement.

- La connectivité vérifie le fonctionnement correct des matériels et logiciels qui communiquent sur le réseau.
- L'immunité aux bruits garantit que l'appareil respecte la norme correspondante sur les parasites.
- Le test de vieillissement vise à vérifier que l'appareil fonctionnera comme prévu au cours de sa durée de vie.

Les principaux avantages pour les utilisateurs de tests de conformité (et d'homologation) des réseaux ouverts sont la compatibilité, la souplesse et la qualité. Tout cela, ainsi que d'autres avantages, est traité dans cette étude.

Cette étude examine également les mécanismes qu'il est possible de mettre en place pour garantir l'absence de compromis dans l'application de normes rigoureuses et la compatibilité des applications.

# Introduction

## Les utilisateurs et les OEM rencontreront rarement, voire jamais, un système automatique ou de commande intégrant les composants d'un seul fournisseur.

Cependant, une des principales préoccupations des acheteurs de matériels de divers fabricants est d'obtenir l'assurance qu'ils communiquent tous ensemble sans problème, en toute sécurité et de façon déterministe.

C'est pourquoi les fournisseurs de matériels et de services et les utilisateurs s'orientent de plus en plus vers des réseaux ouverts bénéficiant d'un appui officiel et indépendant pour une grande variété de matériels provenant de différentes entreprises.

Les réseaux ouverts acceptent les signaux de périphériques fabriqués par différentes sociétés et regroupent et associent les données en fonction des besoins.

Les tests de validation des réseaux ouverts et les vérifications de la compatibilité procurent une assurance qualité fiable et indépendante aux fournisseurs utilisateurs de matériels.

Sans tests de conformité, les fabricants ne sont pas sûrs que les outils, les machines et les autres matériels dans lesquels ils ont lourdement investi fonctionneront comme prévu avec les composants et les systèmes existants.

La clarté, la cohérence et la certitude des tests des réseaux ouverts sur des normes convenues offrent aux utilisateurs une assurance de tranquillité. Ces tests prouvent que les outils, les machines, les logiciels, les matériels et les autres composants communiquent et sont compatibles avec les matériels et logiciels existants, tous les composants étant testés sur le même réseau.

Pour les fournisseurs et les utilisateurs d'automatismes, les tests de conformité et de vérification de la compatibilité sont indispensables pour réduire les risques de pannes, d'erreurs et d'immobilisations de la production, éléments perturbateurs du respect des délais commerciaux.

En particulier pour les fournisseurs, les problèmes de compatibilité et d'adaptation des produits peuvent compromettre le positionnement d'une société par rapport à la concurrence, entraîner des pertes de parts de marché et de clients qui subissent les effets de matériels et de services insuffisamment testés.



# Développement des protocoles de bus industriels

L'automatisation industrielle remonte aux années 60 lorsque les constructeurs automobiles ont commencé à intégrer divers procédés de production.

Les premiers problèmes provenaient de quantités impossibles de câbles et de milliers de contacteurs et relais qui créaient des systèmes de plus en plus rigides. Cela a amené à développer par la suite des automates programmables qui ont remplacé les ensembles de relais, se sont imposés dans les procédés de fabrication et ont répondu aux impératifs de qualité.

Ils ont également déclenché une révolution technologique qui a fait tomber les barrières lorsque les fabricants ont recherché des stratégies de perfection des produits et des services.

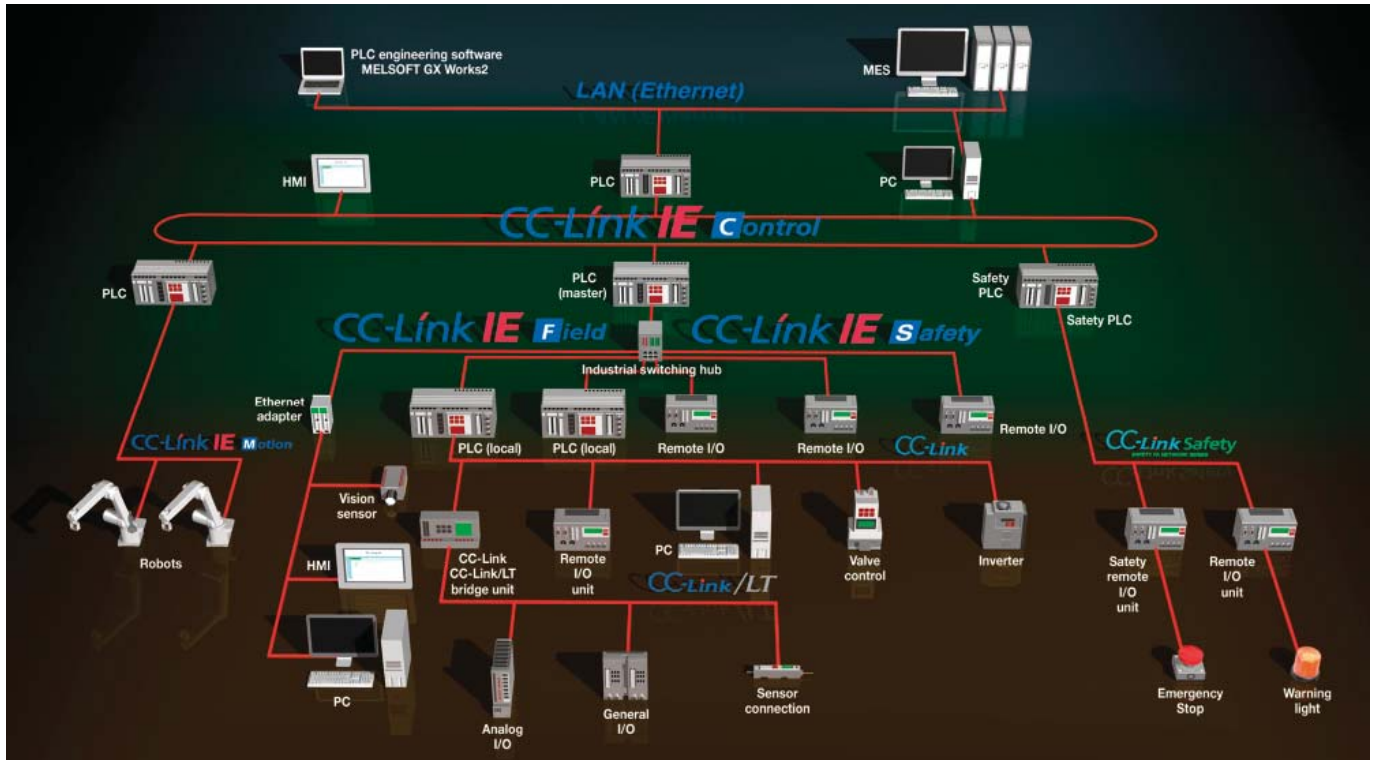
Les réseaux ouverts actuels doivent beaucoup aux concepts de télécommunications de routage de nombreux signaux sur un même câble et d'acheminement au poste destinataire correct. Ce concept a été appliqué pour développer un système similaire pour les appareils industriels sur un réseau d'automatisation et déboucher sur les protocoles Manufacturing Automation Protocol / Technical Office Protocol, les premiers bus industriels.

Leur conception grossière et leurs performances limitées ont ouvert la voie aux communications industrielles.

Une hiérarchie de bus industriels a vu le jour, certains pour l'utilisation polyvalente, d'autres se spécialisant dans des domaines particuliers. Certains étaient dédiés au traitement de simples signaux d'instructions d'entrées / sorties numériques, d'autres collectaient des données et les traitaient dans des systèmes complexes d'aide à la décision et de gestion des procédés.

Une condition essentielle toujours d'actualité au niveau des instructions est la capacité à communiquer avec des appareils et des périphériques de différents fabricants. Le résultat est une poignée de protocoles, chacun bénéficiant d'une bonne réputation de qualité et certains étant plus particulièrement implantés dans certaines parties du monde.

## Conception d'un système



## Réseaux ouverts

**L'avantage des réseaux ouverts à diverses normes est que les fabricants ne sont pas obligés d'acheter le matériel chez un seul fournisseur.**

Ils peuvent acheter des produits de n'importe quel fabricant en étant sûrs que le matériel se 'branche', communique et fonctionne avec n'importe quel autre composant sur le réseau car ils ont tous été testés par rapport à la même norme.

Les avantages sont évidents pour les fabricants. Au lieu d'être liés à un fournisseur, leur liberté de choix est plus grande pour se procurer les meilleurs produits les plus récents et les moins chers en fonction de leurs préférences et de leurs conditions particulières.

Un autre avantage est l'assurance que, en cas de défaillance du fournisseur d'origine, il y en aura d'autres qui proposeront des appareils fonctionnant sur la même norme.

Cependant, certains inconvénients doivent être résolus. De nombreux problèmes rencontrés lors de l'utilisation d'un réseau ouvert proviennent de produits non-conformes et des problèmes de compatibilité qui en découlent.

Bien qu'un réseau ouvert spécifie les caractéristiques et les composants indispensables à la création d'un produit, rien ne garantit qu'il sera compatible avec d'autres appareils sur le même réseau.

C'est pourquoi les tests de conformité sont indispensables pour garantir que les automatismes et les applications industriels respectent les spécifications des réseaux et les normes applicables.

Sans cette assurance, la productivité peut être compromise, en particulier si les fournisseurs essaient de rejeter leur responsabilité lorsque des appareils qu'ils affirmaient compatibles ne fonctionnent pas correctement avec d'autres appareils sur le même réseau.



## Importance des tests de conformité

**Les tests de conformité et l'homologation sont constituent une vérification sans équivoque que les appareils sont conformes à un ensemble de normes et qu'ils seront totalement compatibles avec les autres appareils testés et utilisés sur le même réseau.**

Peu de clients sont préparés aujourd'hui à accepter que leurs fournisseurs affirment sans preuve que leurs produits sont conformes à une norme donnée. Nombreux sont ceux qui profitent de leurs expériences passées d'investissements conséquents dans des matériels incompatibles avec les outils et systèmes existants parce qu'ils ne fonctionnaient pas sur la même norme.

Les clients demandent de plus en plus des garanties que les appareils et les systèmes fonctionnent ensemble, sans problème et en toute transparence.

Les tests de conformité jouent un rôle essentiel pour garantir que les attentes des utilisateurs sont remplies. Ils garantissent que tous les appareils sont compatibles avec d'autres utilisés sur le même réseau et sont l'élément essentiel de compatibilité et de fonctionnement transparent des composants.

Les tests présentent divers aspects : évaluation du fonctionnement, fiabilité, comportement et compatibilité. Un test réussi donne aux fournisseurs et aux utilisateurs l'assurance que les appareils et les systèmes fonctionnent au niveau prévu et conformément à la norme qu'ils affirment respecter. Cependant, il ne s'agit pas d'un moyen de mesurer les performances d'un élément par rapport à un autre.

Lorsqu'un appareil réussit les tests de conformité, les fournisseurs ont le droit de promouvoir et de vendre leurs produits en affichant le label d'une homologation prestigieuse. Cette homologation présente diverses opportunités commerciales de promotion de leurs activités, entre autres sur leurs sites web, leurs bulletins d'information, leurs brochures techniques et commerciales, des salons et des expositions.

## Compatibilité / Tests de conformité

**La conformité et la compatibilité sont fondamentalement inhérentes aux tests d'implémentation des protocoles standard. Cependant, l'une ne remplace pas l'autre.**

Les tests de conformité déterminent dans quelle mesure un appareil ou un produit remplit toutes les conditions d'une norme réseau.

Les tests de compatibilité analysent la capacité de tous les composants d'un système à fonctionner ensemble ; ils prouvent la capacité de communication complète entre deux produits conformément à la norme réseau correspondante. Ils ne prouvent pas toujours que chacun d'entre eux remplit les conditions détaillées de l'implémentation du protocole.

De même, les tests de conformité ne prouvent pas la compatibilité fonctionnelle des communications entre deux systèmes. Ils testent les sous-ensembles d'un composant plutôt que le produit complet. Par conséquent, il se peut que les éléments recevant l'approbation de conformité ne fonctionnent pas ensemble de façon transparente.

En revanche, les tests de compatibilité prouvent les communications entre les appareils ou les systèmes testés. Ils ne prouvent pas qu'un produit est conforme aux spécifications. En effet, les produits compatibles ne sont peut-être pas conformes et il se peut qu'ils ne fonctionnent pas correctement ensemble.

Les tests de compatibilité ne couvrent pas explicitement le comportement inhabituel ou en cas d'erreur car il n'existe pas de moyen d'imposer le comportement prévu.

Les tests de compatibilité ne remplacent donc pas les tests de conformité. Ces deux approches sont complémentaires et ne s'excluent pas mutuellement. En fait, pour des technologies complexes, le coût d'installations incorrectes et l'intérêt renouvelé pour les programmes d'homologation favorisent une approche combinée.



## Qui effectue les tests ?

L'importance des tests de conformité est de plus en plus reconnue. Diverses entreprises ont développé de nombreuses procédures et configurations de test.

Certains fabricants effectuent des tests de compatibilité sur leurs produits pour remplir les conditions voulues et prouver la conformité aux normes qu'ils affirment respecter. D'autres contactent des entreprises spécialisées pour effectuer les tests et vérifier qu'ils sont effectués correctement.

De nombreuses normes de conformité sont établies par des organismes tels que le consortium CLPA (CC-Link Partner Association) qui se consacrent à l'amélioration de la fiabilité de la compatibilité des matériels et des logiciels. Les tests effectués par des organismes de normalisation offrent aux fournisseurs et aux utilisateurs la meilleure assurance de conformité et de compatibilité de nouveaux produits avec d'autres appareils sur le réseau.

### Exécution des tests



## Tests de conformité

**De nombreux organismes de normalisation tels que le CLPA prescrivent un ensemble complet de tests qui vérifient que chaque appareil et chaque produit ayant réussi les tests sur le réseau ouvert sont utilisables sans problème et avec un label d'assurance qualité.**

Cette homologation garantit que tous les appareils sont conformes aux strictes exigences techniques de la norme, y compris la compatibilité électromagnétique et les temps de réponse.

Les tests CC-Link induisent du bruit électromagnétique dans le matériel et dans les câbles connectés et effectuent également un test de mesure de capacité flottante.

Les tests matériels vérifient la présence des composants de communications spécifiés et incluent divers tests des alimentations et de remplacement à chaud des modules.

Les tests logiciels détaillés concernent les mémoires tampon, les liaisons maître / esclave et le débit binaire des transmissions.

D'autres tests vérifient que l'appareil ou le produit fonctionne avec la longueur maximale des câbles CC-Link ainsi que la compatibilité, le profil et l'interchangeabilité des appareils. La fiabilité est vérifiée avec des tests complets de fonctionnement sur le réseau pendant des périodes de 12 heures.

Avec cet ensemble de tests, les concepteurs et les utilisateurs de réseaux CC-Link sont certains de pouvoir intégrer des produits homologués totalement fonctionnels dans leurs réseaux. Cela garantit également que les utilisateurs continueront à profiter de la fiabilité et de la disponibilité maximale du réseau CC-Link pour la commande de leurs propres procédés de fabrication.



## CC-Link : standard mondial de référence

**Les réseaux industriels ouverts CC-Link gèrent et contrôlent les informations pour intégrer et automatiser efficacement les processus de fabrication. Ce réseau déterministe haut débit connecte une large gamme d'automatismes de différents fournisseurs.**

CC-Link est aujourd'hui reconnu comme une référence mondiale dans la technologie des réseaux industriels ouverts.

Tous les réseaux CC-Link sont ouverts et s'appuient sur une technologie de base développée par Mitsubishi Electric Corporation et maintenant gérée par le consortium CLPA. Les tests CLPA de validation et de conformité garantissent que les appareils et les périphériques correspondent aux spécifications fonctionnelles pour être homologués et certifiés.

La réussite d'un réseau ouvert est liée au nombre d'automatismes qui prennent en charge sa technologie. En Avril 2011, on comptait plus de 1 100 produits CC-Link homologués de plus de 240 fabricants d'automatismes dans le monde, communiquant tous à travers un seul câble.

Le consortium CLPA est une organisation internationale regroupant plus de 1 400 sociétés membres dans le monde. L'objectif principal de ses partenaires est le développement technique et l'adoption des technologies du réseau ouvert CC-Link.

Premier réseau industriel en Asie, il est de plus en plus recherché et adopté en Europe et en Amérique. Son siège se trouve en Allemagne, où CC-Link a récemment ouvert un nouveau centre de tests de validation et de conformité à Düsseldorf, avec des bureaux et des représentations dans el monde entier.

Le CLPA est responsable de l'assistance des fabricants et des utilisateurs en dirigeant, développant et gérant les spécifications CC-Link, ainsi que de la promotion du réseau dans le monde.

A Düsseldorf, les tests complets de conformité CC-Link ont débuté en Janvier 2011. Ce nouveau centre constitue pour les fabricants européens un site central et commodément situé qui leur évite d'envoyer leurs produits hors d'Europe comme par le passé.



## Conformité CC-Link

**La base installée mondiale du réseau CC-Link compte environ 8 millions de nœuds sur une période de croissance de 10 ans.**

Les tests de conformité vérifient que tous les appareils et périphériques sont totalement compatibles avec tous les autres appareils utilisés dans un réseau CC-Link.

Le CLPA considère que les tests de conformité sont essentiels au maintien de la qualité de fonctionnement des périphériques réseau. Ces tests figurent parmi les plus rigoureux concernant les réseaux.

Ils couvrent trois domaines essentiels : connectivité, immunité aux bruits et vieillissement.

- La connectivité vérifie le fonctionnement correct des matériels et des logiciels qui communiquent sur le réseau qui se différencie ainsi des autres réseaux où les utilisateurs doivent créer ou utiliser des fichiers de configuration complexes et limitatifs ; le format ouvert des données CC-Link permet la connexion extrêmement rapide et flexible de n'importe quel périphérique.

Si les utilisateurs préfèrent un format fixe des données (ex. variateurs de vitesse), certaines zones de données et certains protocoles sont utilisables pour des actions courantes (ex. démarrage, marche avant, marche arrière et réglage des vitesses).

- L'immunité au bruit garantit que l'appareil respecte la norme correspondante sur les parasites pour éviter les problèmes de communication sur le réseau.

La tolérance de CC-Link au bruit électromagnétique est très élevée par rapport aux autres réseaux industriels, ce qui est particulièrement adapté aux environnements les plus difficiles.

- Les tests de vieillissement vérifient que les appareils et les périphériques fonctionnent comme prévu au cours de sa durée de vie.

Le matériel normalisé utilisé pour tous les tests garantit que tous les tests effectués dans le monde sont cohérents.

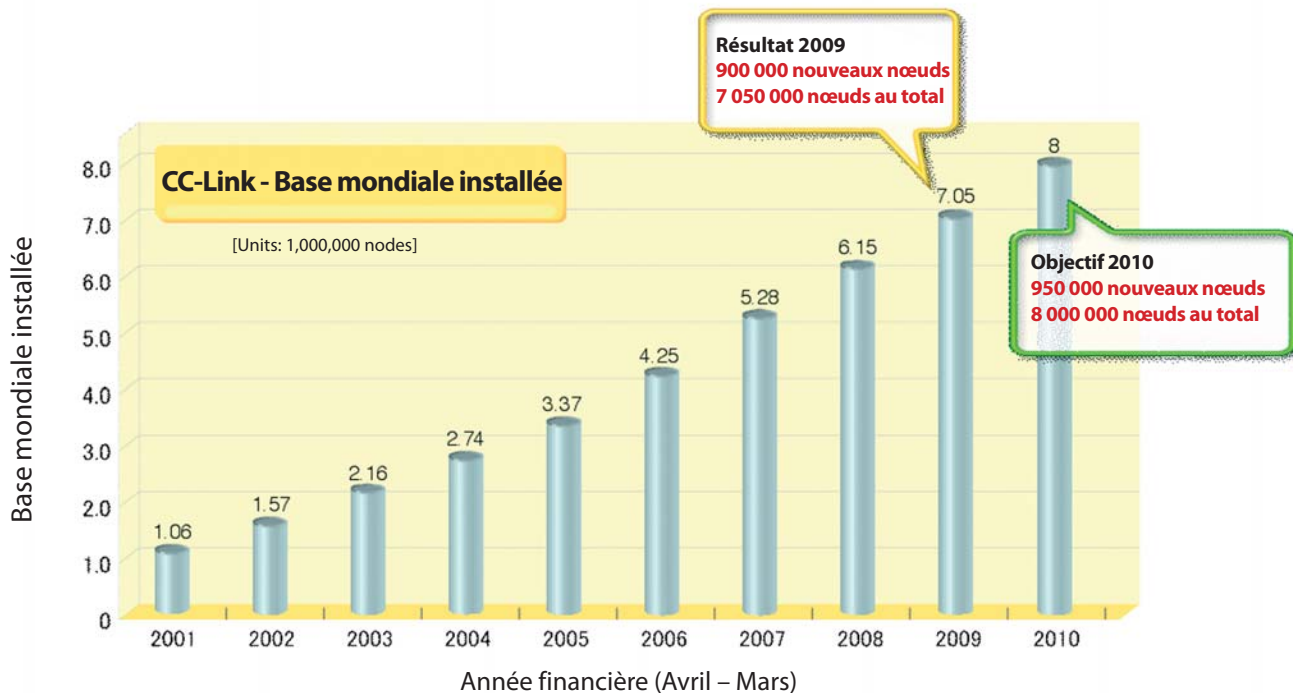
La compatibilité sur le réseau garantit que tous les appareils et composants d'un système fonctionnent correctement ensemble. La technologie CC-Link utilise des circuits intégrés spécialisés (ASIC) qui se chargent des couches de liaison et de transport pour des communications fiables et la compatibilité entre les périphériques. De plus, les versions Ethernet de la technologie utilisent la couche physique Ethernet standard.

Les spécifications à disposition des adhérents du CLPA définissent les paramètres réseau et les profils des interfaces des périphériques qui garantissent la compatibilité de la couche applicative.

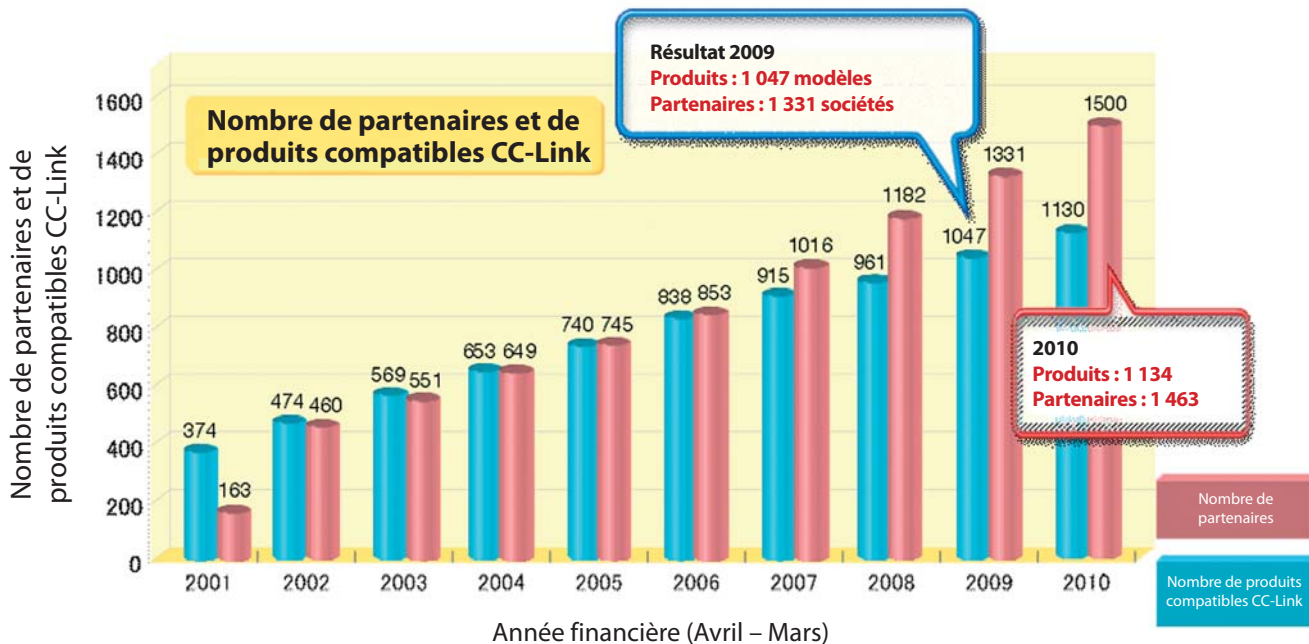


# Graphiques mondiales

## Courbe de croissance mondiale



## Courbe d'adoption mondiale



## Avantages

### Avec ses rigoureux tests de conformité des produits compatibles, CC-Link garantit la connexion sans problème de n'importe quel système CC-Link dans el monde.

L'homologation accordée par l'ISO (International Organisation for Standardisation) à la technologie CC-Link remplit les conditions de commercialisation concernant l'ouverture du réseau et le respect des normes industrielles. Les fabricants, les développeurs de systèmes et les utilisateurs adoptent de plus en plus le réseau CC-Link.

Avantages de l'homologation d'un réseau ouvert :

- Conformité des cartes : large choix d'appareils et périphériques de différents fabricants compatibles avec le réseau.
- Compatibilité des appareils : les produits d'une grande variété de fabricants sont utilisables dans le même système et 'parlent la même langue'.
- Moins d'erreurs : les tests de conformité réduisent la probabilité d'erreurs lors de l'intégration du réseau.
- Gain de productivité : le fonctionnement cohérent des appareils en réseau améliore la productivité grâce à une maintenance plus 'sûre' et plus facile
- Flexibilité : les utilisateurs ne sont pas liés à des solutions fermées à cause des choix techniques des fabricants.
- Sécurité des produits : les normes réseau garantissent une grande variété de produits compatibles sur le marché ; les clients ne dépendent pas d'un fabricant.
- Assurance qualité : lorsqu'un produit est conforme à une norme donnée, le marché sait à quoi s'attendre en termes de fonctionnalités, de performances et de cohérence.
- Opportunités commerciales : l'homologation et la certification des produits constituent un excellent argument de vente pour les sites web, les relations publiques, les brochures commerciales, les forums d'utilisateurs / clients, les bulletins d'information, etc.
- Réduction des risques : les fabricants refusent de plus en plus les produits non testés du fait du risque potentiel pour les matériels et les systèmes existants.
- Amélioration de la fiabilité : les fournisseurs peuvent utiliser les résultats des tests dans leurs programmes d'assurance qualité et la documentation de leurs produits.

- Amélioration des prévisions : la conformité des produits permet aux fournisseurs et aux utilisateurs d'évaluer le matériel pour savoir comment il fonctionnera avec d'autres appareils sur le réseau.
- Amélioration de la qualité : des produits de grande qualité disponible sur le marché accélèrent le déploiement large des technologies réseau et de leurs périphériques.
- Tendances du marché : les fabricants veulent de plus en plus des garanties de fonctionnement des solutions avec bus industriel ; des tests de conformité réussis deviennent essentiels pour offrir ces garanties.
- 'Label de qualité' indépendant : les tests fournissent une assurance indépendante que les produits commercialisés sont totalement conformes aux spécifications normalisées des réseaux.
- Tranquillité.

Les autres avantages directement ou indirectement liés aux tests de conformité pour les fabricants sont l'amélioration de la productivité et du rendement en production, la diminution des rebuts et la réduction des frais.

Ces avantages se résument sous l'appellation 'Non-Stop Open Network™' du réseau CC-Link. Le fonctionnement sans interruption 'non-stop' garantit la productivité.

Outre les avantages déjà mentionnés, lorsqu'un produit est conforme CC-Link, le consortium CLPA offre aux sociétés membres une grande variété d'opportunités de commercialisation :

- Publication des informations sur le produit sur tous les sites web du CLPA dans le monde.
- Promotion mondiale au sein de l'association.
- Large exposition des produits sur des salons, dans des bulletins d'information, des mailings et les catalogues des produits CLPA.



## Conclusion

**Les utilisateurs et les OEM s'intéressent de plus en plus aux avantages des réseaux ouverts qui traitent à haut débit les commandes et les informations pour réaliser des opérations automatiques efficaces, et intégrées sur l'ensemble de l'usine.**

Cependant, ils veulent être certains que les matériels, les logiciels, les machines, les outils et tous les autres appareils industriels 'parlent le même langage' pour améliorer le rendement et la productivité.

Avec les fabricants et les fournisseurs, ils sont conscients du rôle essentiel des tests de conformité pour vérifier que les appareils et les systèmes sont conformes aux spécifications et aux normes des réseaux.

Cette tendance est appelée à se poursuivre du fait que les sociétés recherchent une meilleure assurance qualité, moins d'erreurs, une meilleure compatibilité, une plus grande flexibilité et la 'tranquillité' garantis par des tests de conformité des réseaux ouverts.

## Références

- 1. Automation fieldbuses change the world quietly**  
<http://www.engineeringtalk.com/news/ccl/ccl120.html>
- 2. Field-level network moves to ISO standard**  
<http://www.engineeringtalk.com/news/ccl/ccl114.html>
- 3. Conformance Testing for Critical Systems**  
<http://www.cgmopen.org/technical/conform.ppt>
- 4. CC-Link Partner Association – Europe**  
<http://www.the-non-stop-open-network.com>
- 5. CC-Link Partner Association: Development Support**  
[http://www.cc-link.org/eng/t\\_html/support/index.html](http://www.cc-link.org/eng/t_html/support/index.html)



CC-Link Partner Association – Europe  
PO Box 101217,  
40832 Ratingen,  
Germany

Tel: +49 (0)2102 4861750

Fax: +49 (0) 2102 4861751

Email: [john.browett@clpa-europe.com](mailto:john.browett@clpa-europe.com)

[www.the-non-stop-open-network.com](http://www.the-non-stop-open-network.com)



Smye Holland Associates  
63 Park Road,  
Peterborough,  
PE1 2TN  
England

Tel: +44 (0)1733 564906

Fax: +44 (0)1733 562051

Email: [info@smye-holland.com](mailto:info@smye-holland.com)

[www.smye-holland.com](http://www.smye-holland.com)