Your Global Automation Partner

TURCK



# Ethernet dans les zones dangereuses

## Avantages, opportunités et défis techniques liés à l'utilisation des réseaux Ethernet industriels dans les zones dangereuses de l'automatisation des processus

Whitepaper | 200701

# Contenu


**Ethernet : origine et développement initial 3**
Ethernet dans l'automatisation industrielle 3
Fast Ethernet en mode duplex intégral 4

**Ethernet dans l'automatisation des processus 4**
Grandes longueurs de câble par rapport aux câbles en cuivre 4
Sécurité intrinsèque 5
Redondance 5

**Ethernet à sécurité intrinsèque : APL et 100BASE-TX-IS 5**

**Avantages et opportunités de l'Ethernet industriel dans l'industrie des procédés 6**
Être à l'épreuve du temps 6
Internationalité 7
Large bande passante et connexion à l'IIoT 7
IIoT et industrie des procédés 7
Accès aux données en parallèle 8
Gestion simple, accès égal au réseau, nombre élevé de nœuds 8
Diversité des supports 9
Diversité de la topologie : structures linéaires, annulaires, en étoile et arborescentes 9
Nombreux concepts de redondance possibles 11

**Résumé 12**

**Système d'E/S excom de Turck 12**

**Ce livre blanc décrit l'évolution de la technologie Ethernet dans l'automatisation des processus et explique les raisons de son adoption tardive. Le document présente également les dernières initiatives visant à développer une norme Ethernet à sécurité intrinsèque et montre les avantages de cette technologie qui constituent une avancée majeure vis-à-vis de l'automatisation des processus. Les installations de procédés feront partie de l'IIoT (Internet industriel des objets). La clé de ce développement serait la technologie Ethernet sécurisée et hautement disponible.**

## Ethernet : origine et développement initial

La pierre angulaire du développement de l'Ethernet actuel a été posée dans les années 1970. À l'époque, Robert Metcalfe, qui est considéré comme l'inventeur d'Ethernet, travaillait au centre de recherche Xerox de Palo Alto, en Californie. L'une de ses tâches consistait à mettre en réseau les ordinateurs de l'entreprise. Son idée est ensuite devenue la norme Ethernet.

Dès le début des années 1980, l'Institut américain des ingénieurs électriciens et électroniciens (IEEE) a adopté l'idée de l'Ethernet et a créé le groupe de travail IEEE 802.3, qui a défini une norme officielle à partir des bases. À cette époque, la transmission s'effectuait encore via une ligne coaxiale. Plusieurs autres développements ont suivi jusqu'à l'adoption de la norme 10BaseT au début des années 1990. 10 correspond au débit de transmission maximal de dix mégabits par seconde, base de la technologie de transmission de la bande de base (Ethernet) et T correspond aux câbles à paires torsadées. Cinq ans plus tard seulement, l'IEEE a publié la norme Fast Ethernet 100BaseX. Au niveau physique, cette norme Ethernet prend en charge à la fois la fibre de verre (100BaseFX) et la paire torsadée (100BaseTX). Pour la première fois, la norme Fast Ethernet a défini le mode de transmission duplex intégral.

**Ethernet dans l'automatisation industrielle**
Ethernet est une réussite dans l'informatique de bureau depuis de nombreuses années et est devenu indispensable depuis la diffusion mondiale du World Wide Web. Une question se pose : pourquoi cette technologie n'a pas été introduite en même temps dans l'industrie ? La raison réside dans les exigences particulières liées à l'industrie. S'il est admis, dans le cadre d'une utilisation bureautique, qu'un site Web peut mettre un certain temps à se charger, de tels petits décalages peuvent avoir de graves conséquences dans le cadre des processus de production. Dans l'industrie, la communication entre le terrain et les niveaux de contrôle doit être exempte d'erreurs et déterministe (elle peut être déterminée à l'avance) sans que les gens n'aient à lancer constamment de nouveaux processus. En ce qui concerne le protocole, il faut également s'assurer que les ensembles de données sont envoyés et reçus au moment exact où ils sont requis, car la perte de données peut entraîner un retard de communication entre les appareils et les commandes et, par conséquent, provoquer des catastrophes.

L'Ethernet industriel a été développé pour répondre à ces besoins. Outre les exigences relatives au protocole, les composants doivent également répondre à divers défis physiques typiques de l'industrie, tels que la résistance aux

produits chimiques, aux huiles, à la poussière, aux chocs, aux vibrations, aux fluctuations de température, etc.

**Fast Ethernet en mode duplex intégral**
L'établissement de Fast Ethernet en mode duplex intégral a permis de satisfaire la demande de transmission déterministe. Cette norme n'utilise pas la méthode d'accès au support asynchrone CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) et évite ainsi les collisions de télégrammes. Grâce à l'utilisation cohérente des commutateurs et à la hiérarchisation des messages, la norme Fast Ethernet en mode duplex intégral répond à toutes les exigences essentielles en matière de transmission rapide et en temps réel dans la technique d'automatisation. Les protocoles Ethernet industriels tels que Profinet, Ethernet/IP ou Modbus TCP mettent en œuvre le Fast Ethernet en mode duplex intégral et garantissent la disponibilité des données au bon endroit et au bon moment.

Parmi les autres caractéristiques des appareils Fast Ethernet figurent la détection automatique et la négociation automatique. Ces fonctions permettent le fonctionnement mixte de différentes stations Ethernet et détectent les appareils à 10 Mbit/s ou 100 Mbit/s en mode semi-duplex ou duplex intégral. La vitesse de transmission maximale possible et le mode duplex utilisable sont négociés conjointement et définis automatiquement.

La technologie Ethernet évolue constamment dans l'environnement informatique. Actuellement, des efforts sont déployés pour établir une spécification pour le Terabit Ethernet (TbE) avec des vitesses de transmission allant jusqu'à 1 000 Gbit/s.

## Ethernet dans l'automatisation des processus

Outre la question de savoir pourquoi Ethernet est arrivé si tard dans l'industrie, une autre question se pose : pourquoi cette technologie n'a jusqu'à présent pratiquement pas été utilisée dans l'industrie des procédés ? Cela s'explique à nouveau par les exigences particulières de l'industrie des procédés, et notamment des procédés dans les zones dangereuses, qui ne permettent pas encore d'utiliser Ethernet.
Ces exigences sont les suivantes :
**A : grandes longueurs de câble par rapport aux câbles en cuivre**
**B : sécurité intrinsèque**
**C : redondance**

Pour les bus de terrain industriels, tels que Profibus-DP, Profibus-PA ou Foundation, ces exigences sont déjà incluses dans les spécifications et ont été mises en œuvre dans la quasi-totalité des appareils, y compris les systèmes de commande de processus et les contrôleurs. Cette mise en œuvre n'a pas encore été réalisée pour l'Ethernet industriel.

**A : grandes longueurs de câble par rapport aux câbles en cuivre**
Les installations de procédés s'étendent généralement sur de grandes zones. Dans ces installations, le cuivre est le conducteur standard car l'énergie

des différents appareils de terrain peut être transmise par le cuivre et, en même temps, la communication peut être transmise par la même ligne. Les connexions et les conducteurs en cuivre sont également plus robustes et plus faciles à raccorder que les autres solutions, par exemple les câbles en fibre optique. En règle générale, les câbles en fibre optique ne sont assemblés que par des entreprises spécialisées et doivent faire l'objet d'un contrôle qualité. En outre, ils sont plus sensibles aux erreurs d'installation, comme les rayons de courbure incorrects ou les lignes pincées, et leur vieillissement doit être surveillé.

**B : sécurité intrinsèque**
Dans l'industrie des procédés, la sécurité intrinsèque est souvent requise afin de communiquer en toute sécurité via Ethernet, même dans les zones dangereuses. Les entreprises d'automatisation et diverses organisations d'utilisateurs travaillent actuellement à la définition d'une norme Ethernet à sécurité intrinsèque (depuis mai 2020). Alors qu'un groupe de travail développe un Ethernet à deux fils à sécurité intrinsèque avec initialement 10 Mbit/s (APL), un autre groupe travaille en parallèle sur une norme appelée 100BASE-TX-IS, qui est conçue pour permettre un Ethernet à quatre fils à sécurité intrinsèque avec un débit de données de 100 Mbit/s.

**C : redondance**
Dans l'industrie des procédés, de nombreux procédés de production sont continus ou conçus comme des procédés par lots. Cela signifie que les systèmes ne peuvent généralement pas être arrêtés ou mis hors service. Il est donc essentiel que l'installation soit disponible 24 heures sur 24. Par conséquent, les systèmes d'automatisation doivent être optimisés pendant le fonctionnement et, si nécessaire, les appareils doivent également être remplacés ou des points de mesure doivent être ajoutés. Les réseaux Profinet peuvent déjà être configurés pendant le fonctionnement. Cette fonction s'appelle la reconfiguration dynamique (DR) et elle est liée à la fonction de configuration pendant le fonctionnement (CIR) de Profibus.

Les exigences concernant les systèmes redondants découlent également de la disponibilité permanente de l'installation. Si des composants du système tombent en panne, ce qui ne peut jamais être totalement exclu, le processus doit se poursuivre sans interruption.

## Ethernet à sécurité intrinsèque : APL & 100BASE-TX-IS

L'utilisation d'Ethernet en zone dangereuse 1 ou 0 (classe 1, division 1 ou classe 1, division 2) de manière intrinsèquement sûre constitue un défi technique. Dans le cas d'appareils interconnectés, il faut s'assurer que les sorties ne s'additionnent pas. En outre, cette technologie doit être compatible avec tous les fournisseurs. Dans un groupe de travail commun, les entreprises d'automatisation impliquées et les organisations d'utilisateurs respectives (Profibus International PI, ODVA, FieldComm Group) se sont fixé pour objectif de supprimer ces obstacles et de développer une norme pour un Ethernet à sécurité intrinsèque à deux fils. La communication et l'alimentation ont lieu

via la même ligne, comme c'est le cas avec le bus de terrain Foundation et le bus de terrain Profibus-PA. Cette future norme pour un Ethernet à deux fils à sécurité intrinsèque est appelée « Couche physique avancée » (Advanced Physical Layer, APL). Elle est encore en phase de spécification/normalisation (depuis mars 2020). L'objectif est de permettre des connexions Ethernet APL jusqu'aux appareils de terrain afin d'éliminer les inconvénients de la physique des bus H1 qui existent à ce jour, tels que les effets des perturbations du réseau ou le nombre limité de participants par segment.

Dans le même temps, une norme concernant l'Ethernet à sécurité intrinsèque sur une base à 4 fils à 100 Mbit/s fait actuellement l'objet d'études. Toutefois, la norme 100BASE-TX-IS est moins bien adaptée pour connecter des appareils de terrain individuels mais, grâce à sa grande capacité de données, elle convient très bien pour transmettre les données des nœuds APL aux systèmes de niveau supérieur.

Les deux normes Ethernet à sécurité intrinsèque existeront probablement encore longtemps en parallèle de la technologie classique de 4 mA à 20 mA. Pour des raisons de coût uniquement, il est peu probable que tous les appareils de terrain soient équipés de leur propre interface APL. Et même dans les cas où les appareils de terrain sont mis à niveau avec une interface APL, les données doivent être traitées à un niveau superposé en utilisant des réseaux Ethernet à large bande passante. Quelle que soit la technologie utilisée sur le terrain, c'est fort probablement au niveau des E/S que les solutions Ethernet vont se généraliser.

**Ethernet dans les zones dangereuses : Système Ethernet excom pour la zone 2 (classe 1, div. 2)**[i]
Turck propose son système d'E/S excom avec Ethernet pour une installation en zone 2 (classe 1, div. 2)[i]. Le système peut capter des signaux jusqu'à la zone 1 ou 0 (classe 1, div. 1)[i] dans le type de protection contre les inflammations à sécurité intrinsèque. Le câble Ethernet est connecté dans le type de protection contre les inflammations Ex-nA. Si les passerelles sont mises hors tension ou si des travaux sont effectués avec un permis de travail à chaud, les connecteurs Ethernet de la passerelle peuvent être retirés ou insérés pendant le fonctionnement. Tous les autres composants tels que les blocs d'alimentation, les passerelles ou les modules d'E/S peuvent être remplacés pendant le fonctionnement sans permis de travail à chaud.

## Avantages et opportunités de l'Ethernetindustriel dans l'industrie des procédés

En raison de ses avantages indéniables par rapport aux systèmes de bus de terrain, Ethernet va s'imposer également dans l'automatisation des processus face à tous ces défis techniques.

Ces avantages sont les suivants :
- Être à l'épreuve du temps
- Internationalité
- Large bande passante et connexion à l'IIoT
- IIoT et industrie des procédés
- Accès aux données en parallèle
- Gestion simple, accès égal au réseau, nombre élevé de stations

- Diversité des supports
- Diversité de la topologie : structures linéaires, annulaires et arborescentes
- Nombreux concepts de redondance possibles

**Être à l'épreuve du temps**
Il est de la plus haute importance d'être évolutif dans le monde de l'automatisation des processus, où les installations sont exploitées pendant plus de 20 à 30 ans. Ethernet, en tant que base physique, est de loin la norme de communication la plus répandue de nos jours. En raison notamment de l'accélération rapide de la numérisation, il est fort probable que la prise en charge d'Ethernet perdure à l'avenir.

La capacité de connexion des solutions Ethernet aux interfaces APL émergentes contribue également à la pérennité de cette technologie. Les investissements dans la technologie Ethernet peuvent être reliés à la technologie APL, car la transmission entre les deux normes via des commutateurs sera facile à réaliser. Toutefois, la technologie APL montre également qu'il ne faut pas attendre l'établissement d'une nouvelle norme lorsque des investissements importants doivent être réalisés immédiatement. C'est pourquoi il est aujourd'hui conseillé de s'appuyer sur un système qui prend en charge Ethernet de série ou qui peut être étendu à Ethernet. Cela permet aux entreprises de protéger leurs propres investissements et de profiter des avantages de cette technologie.

**Internationalité**
En tant que norme physique, Ethernet est utilisé et accepté dans le monde entier. Bien que des différences régionales existent encore dans la distribution des différents protocoles Ethernet, ils sont tous basés sur la même norme physique et la même structure de réseau, contrairement aux bus de terrain. Les topologies peuvent être mises en œuvre dans les réseaux Ethernet indépendamment de la couche physique du bus de terrain.

**Large bande passante et connexion à l'IIoT**
L'Ethernet industriel se distingue notamment de ses prédécesseurs (les bus de terrain) par sa large bande passante allant jusqu'à 100 Mbit/s. Les données en temps réel et les données informatiques peuvent être transmises presque simultanément via un support commun et ainsi relier les technologies informatiques et opérationnelles. Ethernet peut donc également connecter les installations de procédés à l'IIoT. Dans ce cas, cela signifie que les installations de procédés peuvent également devenir des actifs dont les processus peuvent être

PROFINET® Modbus EtherNet/IP™

**Multiprotocole**
Une passerelle, trois protocoles - Les appareils d'E/S multiprotocole de Turck reconnaissent le maître après la mise sous tension et s'adaptent automatiquement au protocole Profinet, Modbus TCP ou Ethernet/IP correspondant. Le système d'E/S excom utilise également cette norme éprouvée et peut collaborer avec tous les systèmes de commande qui prennent en charge Ethernet/IP, Profinet ou Modbus TCP.
Par exemple
- Siemens
- Honeywell
- Rockwell
- Yokogawa
- Emerson
- Supcon
- ABB

analysés en temps réel ou en aval sur la base de données. Bien que le développement des algorithmes ne soit pas encore achevé, il est clair que les systèmes Ethernet assurent la préparation aux développements futurs dans le domaine des algorithmes et de l'IA.

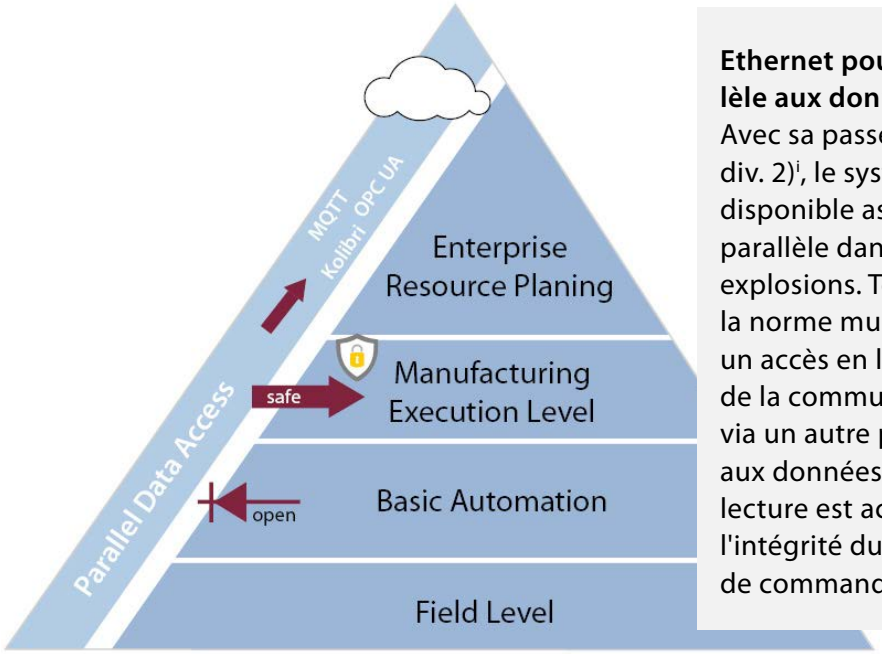
Les volumes de données actuellement générés par les appareils de terrain contemporains ne peuvent pas être transférés avec des performances suffisantes en utilisant la technologie de bus de terrain existante. Toutefois, le transfert rapide des données étant une condition préalable à la connexion des installations de procédés à l'Internet industriel des objets, il est essentiel d'utiliser Ethernet au plus tard à partir du niveau d'E/S de l'installation.

**IIoT et industrie des procédés**
La principale promesse de l'IIoT réside dans la mise en réseau de systèmes industriels intelligents afin de rendre les processus opérationnels et productifs plus efficaces ; que ce soit par le biais de systèmes d'optimisation automatique, d'une meilleure prévision des événements et de l'alignement des actifs opérationnels sur ces prévisions, ou encore de l'optimisation des ressources de production en réponse à l'analyse des données en aval.

À ce stade, les exploitants d'installations sont rapidement confrontés à la question de la sécurité des installations en réseau. Bien que tous les processus soient conçus pour assurer une disponibilité et une sécurité optimales, la connexion directe des installations de procédés aux réseaux informatiques présente des risques de sécurité. Malgré le cryptage et les pare-feu, les exploitants d'installations ne veulent pas ouvrir la voie à la manipulation, à l'espionnage économique ou à d'autres scénarios de menaces numériques. La situation s'apparente à un dilemme : la nécessité de mettre en réseau les équipements pour assurer une analyse des données à jour s'oppose à un risque de sécurité qui doit être écarté. La solution pour sortir de ce dilemme s'appelle l'accès aux données en parallèle.

**Accès aux données en parallèle**
Aujourd'hui, toutes les données provenant du terrain et des niveaux d'E/S sont regroupées dans les systèmes de commande des installations. Donner aux systèmes informatiques externes un accès direct au PCS aux fins de l'analyse des données est inhabituel et comporte les risques mentionnés. Lors de l'accès aux données en parallèle, les données des appareils de terrain peuvent être transférées en parallèle du niveau d'E/S aux systèmes informatiques externalisés. Cette opération n'a pas lieu via un canal physique supplémentaire, mais dans un protocole Ethernet industriel distinct, qui fonctionne sur le même conducteur physique en plus du protocole utilisé pour le système de commande. L'interface du système d'E/S est conçue de manière à ce que ce deuxième protocole ne dispose que d'un accès en lecture. Le contrôle de l'accès est réservé uniquement au PCS. Différents fabricants ont adopté ce concept. L'association de sociétés NAMUR a présenté cette approche sous le nom d'architecture ouverte NAMUR (NAMUR Open Architecture, NOA). Grâce à l'accès aux données en parallèle, également depuis la zone dangereuse, les données de processus du système de commande peuvent être

systématiquement séparées des données d'analyse. Outre l'aspect sécurité, cette architecture offre un autre avantage : en termes de surveillance et d'optimisation (M+O), votre installation bénéficie des cycles d'innovation courts du monde informatique et peut compter sur la sécurité et la fiabilité de la technologie opérationnelle (OT).




**Ethernet pour excom assure un accès parallèle aux données de processus**
Avec sa passerelle Ethernet de zone 2 (classe 1, div. 2)[i], le système d'E/S excom hautement disponible assure un accès aux données en parallèle dans les zones protégées contre les explosions. Tout cela est rendu possible grâce à la norme multiprotocole de Turck, qui accorde un accès en lecture à la passerelle en parallèle de la communication des données utilisateur via un autre protocole Ethernet afin d'accéder aux données. Etant donné que seul l'accès en lecture est accordé via le protocole secondaire, l'intégrité du système d'E/S et donc du système de commande reste sécurisée.

L'accès aux données en parallèle permet d'accéder et d'utiliser toutes les données de processus avec un haut degré de sécurité de manipulation des contrôleurs et des systèmes de commande

**Gestion simple, accès égal au réseau, nombre élevé de nœuds**
La gestion de la technologie Ethernet est bien connue. L'utilisation très répandue dans les bureaux et les espaces privés porte ses fruits. Les utilisateurs industriels ne partent pas de zéro en matière d'automatisation industrielle dans l'industrie des procédés. Le matériel Ethernet est également largement connu, notamment les câbles Ethernet classiques dotés de connecteurs RJ45. Les coûts du matériel sont limités et comparables aux coûts des solutions de bus de terrain correspondantes. Cependant, la gestion est plus facile qu'avec les bus de terrain. Les réseaux sont plus faciles à étendre et aucune résistance de terminaison n'est nécessaire. Tous les participants au réseau ont les mêmes droits à l'égard du réseau Ethernet. La grande plage d'adresses des réseaux Ethernet, qui permet un nombre presque illimité de participants, constitue un autre avantage.

**Diversité des supports**
Bien que le cuivre reste généralement le support standard pour la transmission Ethernet dans l'automatisation des processus, il convient de noter que la technologie peut également être communiquée via d'autres supports tels que la fibre optique ou les connexions sans fil comme les réseaux locaux sans fil (WLAN). Là encore, la technologie fait preuve d'une flexibilité accrue par rapport aux bus de terrain.

**Remarque : n'utilisez pas de composants Ethernet de bureau !**

Dans le domaine de l'automatisation industrielle comme dans celui de l'automatisation des processus, le matériel Ethernet de bureau n'est pas adapté à une utilisation industrielle. Outre les exigences relatives au protocole, les composants doivent être capables de faire face aux défis physiques typiques de l'industrie et être résistants aux produits chimiques, aux huiles, à la poussière, aux chocs, aux vibrations, aux fluctuations de température, etc.

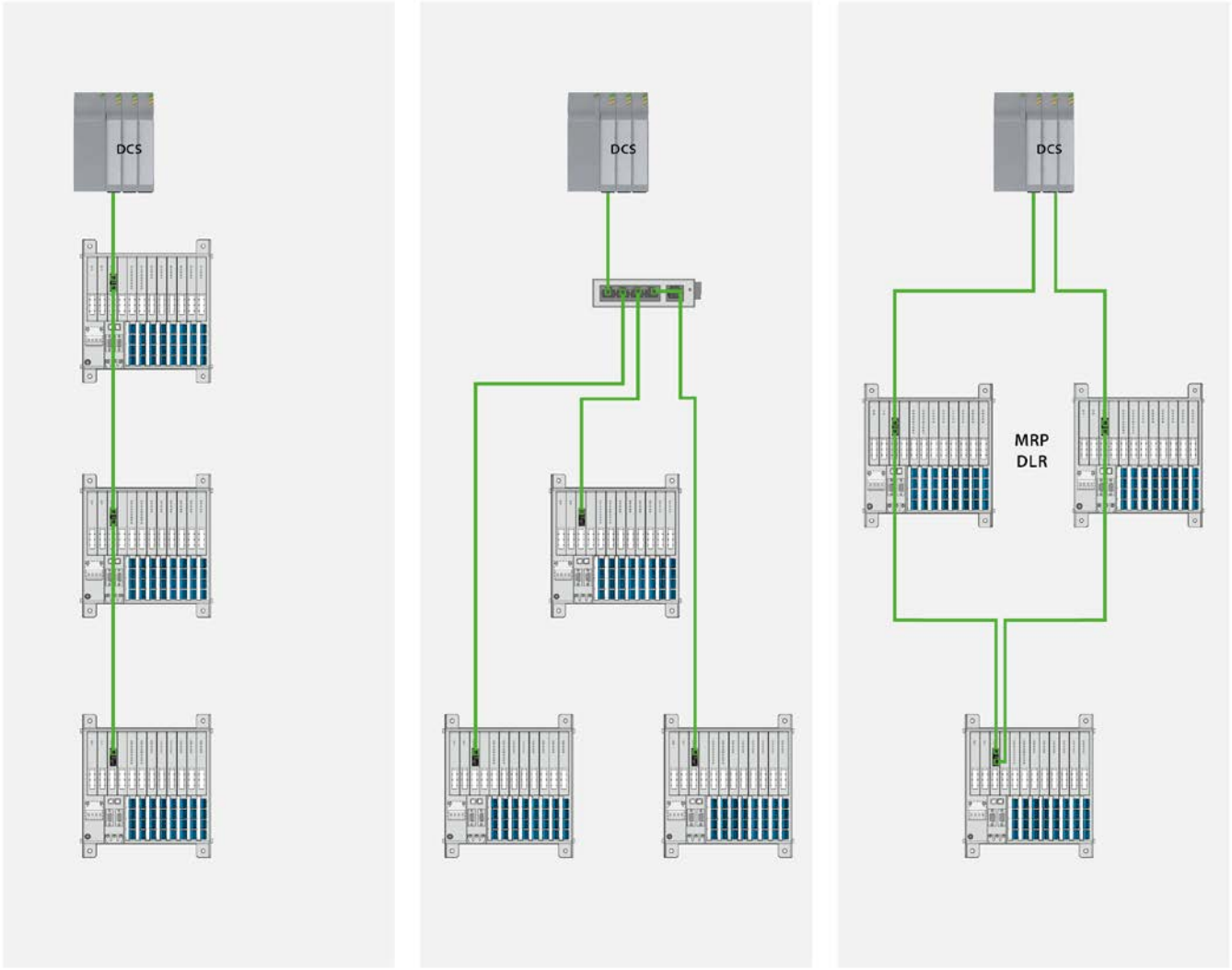
**Diversité de la topologie : structures linéaires, annulaires, en étoile et arborescentes**

La structure linéaire est une topologie bien connue dans le domaine de l'automatisation. Elle est utilisée dans les installations d'automatisation de grande envergure. A cet effet, la plupart des stations Ethernet disposent d'un commutateur intégré, ce qui simplifie la construction d'une topologie linéaire. En outre, une topologie linéaire permet de faire des économies, car aucun commutateur supplémentaire n'est nécessaire et les coûts de câblage restent raisonnables. L'inconvénient de cette topologie est qu'il n'est généralement pas possible de remplacer ou d'ajouter de nouveaux participants sans interruption.

Cette option, en revanche, est proposée par les topologies annulaires. A cette fin, la ligne vers l'anneau est fermée. Cependant, un protocole annulaire doit être intégré afin que les trames de messages ne soient pas transférées indéfiniment en cercle. Dans un anneau, toutes les stations doivent être compatibles avec la technologie MRP (Profinet) ou DLR (Ethernet/IP). En outre, un gestionnaire d'anneau (Profinet) ou un superviseur d'anneau (Ethernet/IP) est requis dans l'anneau, qui est généralement intégré au contrôleur ou au commutateur.

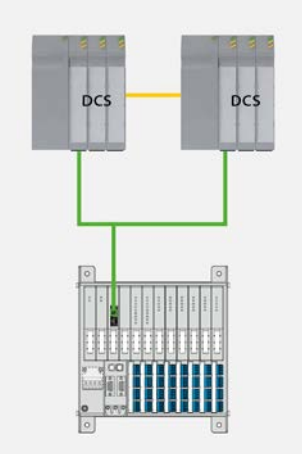
Si plusieurs participants sont connectés à partir d'un commutateur, une topologie en étoile est établie. Une topologie arborescente est également possible à partir de la connexion de plusieurs réseaux en étoile. L'un des avantages de cette topologie est que les appareils peuvent être ajoutés ou remplacés sans réaction. Les inconvénients sont les coûts d'installation et de matériel plus élevés.

Dans de nombreuses installations de procédés, les longues distances peuvent être pontées par des commutateurs en cascade. Une connexion Ethernet (point à point) est limitée à 100 m. En connectant des commutateurs, il est possible de surmonter de plus grandes distances si l'on n'utilise pas de câbles en fibre optique.



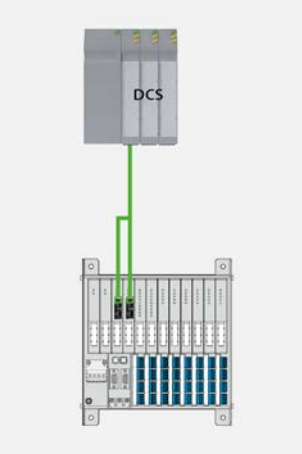

La variété des topologies et des combinaisons permet une flexibilité que les bus de terrain classiques ne peuvent pas offrir. De gauche à droite : topologie linéaire, topologie en étoile, topologie annulaire

**Nombreux concepts de redondance possibles**
Les concepts de redondance étaient bien établis dans les bus de terrain, mais ils étaient toujours limités au bus de terrain respectif. Les protocoles Ethernet industriels présentent un environnement de redondance diversifié. La redondance en anneau est particulièrement bien établie dans la technologie Profinet (MRP) et Ethernet/IP (DLR). En outre, Profinet a spécifié d'autres redondances pour assurer l'interopérabilité entre les différents fabricants, parmi lesquelles les concepts de redondance S2, R1 ou R2 pour Profinet.
Les autres protocoles Ethernet industriels n'ont pas spécifié de redondances. Toutefois, les utilisateurs de ces protocoles peuvent créer des redondances en utilisant des systèmes d'E/S à distance qui établissent des structures redondantes avec les systèmes de commande. Par exemple, le système d'E/S excom de Turck offre de telles redondances propriétaires pour différents systèmes de commande.



La redondance S2 est la norme de redondance la plus utilisée actuellement

**Deux maîtres avec une seule passerelle**
Si un contrôleur et un appareil de terrain ne communiquent que via une connexion unique (S1), il n'y a pas de redondance. Toutefois, si un appareil Profinet prend en charge les relations de communication avec le contrôleur principal et sa sauvegarde via cette connexion, il est classé S2. Il s'agit de la forme de redondance de système la plus couramment utilisée. Si le contrôleur principal tombe en panne, son jumeau physique prend automatiquement le relais.

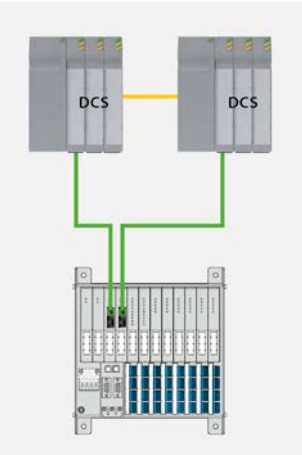


Une variante de redondance rentable : un contrôleur communique avec deux passerelles redondantes

**Un seul maître avec deux passerelles**
Aucune norme n'a été spécifiée pour ce concept de redondance dans le contexte de Profinet. Toutefois, cette redondance réduit également la probabilité de panne. L'avantage : il est plus rentable que les autres concepts de redondance et augmente considérablement la disponibilité au niveau de la connexion entre le système de commande de processus et les périphériques décentralisés.

**Deux maîtres et deux passerelles**
Une disponibilité optimale est assurée si le maître et la passerelle sont utilisés de manière redondante. Dans ce scénario, la passerelle ne communique qu'avec un seul maître. Les deux maîtres négocient en interne pour déterminer qui est le maître et qui est le maître de sauvegarde. Avec Profinet, cette redondance de système est classée R1. Pour EtherNet/IP ou Modbus TCP, aucune norme de redondance de type comparable n'a été définie jusqu'à présent. Toutefois, les utilisateurs de ces systèmes peuvent établir des redondances de type R1 avec des systèmes d'E/S tels que le système excom.

Dans une autre variante de redondance, les deux passerelles sont en relation de communication avec les deux maîtres. Cette redondance de système est classée R2 pour Profinet, mais n'a encore été mise en œuvre par aucun fabricant à ce stade (07/2020). R2 permet d'atteindre le plus haut niveau de sécurité grâce à la connexion quadridirectionnelle, mais présente également le plus haut niveau de complexité.



La redondance du système illustrée ici est prise en charge par le système d'E/S excom

**Résumé**
Les experts sont certains qu'Ethernet va se répandre également dans l'industrie des procédés et sera largement accepté à long terme, mais les avis sur le rythme de ce processus divergent. Comme il n'existe actuellement aucune solution qui pourrait déjà faire ses preuves dans les applications de processus industriels, il est encore difficile d'opter pour une solution Ethernet aujourd'hui. Il est recommandé de choisir un système ouvert et préparé aux nombreux développements possibles. L'un de ces systèmes est le système d'E/S excom de Turck. L'ensemble du système est déjà utilisé depuis des décennies et est considéré comme un outil éprouvé dans l'industrie des procédés, notamment dans les zones dangereuses. Au printemps 2020, la passerelle Ethernet destinée à être utilisée en zone 2, GEN-3G, a été introduite pour le système excom. Même les clients qui utilisent déjà un système excom avec une passerelle de bus de terrain classique sont prêts à passer à la technologie Ethernet grâce à la compatibilité complète du système. Il suffit de remplacer la passerelle. Le câblage actuel de périphérie et de terrain peut continuer à être utilisé sans aucun problème. Seuls les câbles de bus de terrain utilisés pour la connexion entre le système d'E/S et les systèmes de commande doivent être remplacés par des câbles Ethernet. Cependant, cette étape aura de toute façon lieu à un moment ou à un autre si votre installation doit profiter des avantages d'Ethernet mentionnés ci-dessus.

## Système d'E/S excom de Turck

**Avantage de l'homologation du système**
Même avec des extensions, le système excom ne nécessite pas de nouvelle homologation, car l'ensemble du système est homologué pour la zone dangereuse correspondante. Les utilisateurs peuvent donc échanger ou même compléter les passerelles ou les cartes d'E/S de manière flexible. Les exploitants peuvent procéder eux-mêmes à la réévaluation nécessaire de la température dans le boîtier du système, sans faire appel à un organisme de contrôle externe.

**Solution clé en main optimisée en fonction des besoins du client**
Les systèmes excom sont installés et câblés pour vous dans votre armoire de commande ou votre boîtier individuel, en tenant compte de vos exigences spécifiques. Des presse-étoupes, des bornes, des connecteurs système et d'autres composants individuels peuvent être installés directement. Selon le projet, l'essai de réception en usine (FAT) peut être effectué directement sur le site de Turck. L'avantage pour vous : vous n'avez besoin que d'un seul partenaire pour votre système d'E/S clé en main.

**Densité de conditionnement élevée**
Avec jusqu'à 960 signaux sur cinq racks de modules dans une armoire de commande standard, la densité de conditionnement du système excom occupe la première place mondiale. L'isolation Ex est déjà intégrée au système d'E/S. Les armoires de commande pour la technique d'interfaçage sont donc totalement superflues, tout comme les cartes d'E/S dans le système de commande. Cet avantage en termes d'espace peut être décisif, notamment dans les projets de modernisation. Le système excom permet de connecter jusqu'à 192 signaux binaires ou 96 signaux analogiques via une seule adresse IP. Trois racks de modules pour 8, 16 et 24 modules garantissent une utilisation optimale de l'espace dans chaque installation, que ce soit dans un boîtier individuel ou dans une grande armoire de commande I&C (instrumentation et commande).

**Auteur** | Jorge Garcia est responsable produit pour les systèmes de bus de terrain de l'industrie des procédés chez Turck

**Sources**

Croquis de l'architecture ouverte NAMUR (NOA) consulté le 02/06/2020 : https://www.namur.net/fileadmin/media_www/fokusthemen/NOA_Homepage_EN_2018-06-20.pdf

**Informations complémentaires**

Page dédiée à la technologie : Ethernet dans les zones dangereuses
Dépliant : système d'E/S excom

[i] L'homologation FM devrait être accordée début 2021 pour les passerelles Ethernet excom

**Contact**

Hans Turck GmbH & Co KG | 45466 Mülheim an der Ruhr, Allemagne T +49 208 4952-0 | F +49 208 4952-264 | contact@turck.com

Over 30 subsidiaries and
60 representatives worldwide!