



FILIERE
INFRASTRUCTURES
NUMÉRIQUES

La 5G industrielle

Pour l'usage des AGV/AMR



La 5G renforce les performances et les fonctionnalités des AGV et AMR

Avec ses débits élevés, sa latence faible, sa bonne gestion du handover et son haut niveau de cyberprotection, la 5G améliore les performances des AGV et AMR, tout en ouvrant de nouvelles perspectives de fonctionnalités. Tour d'horizon des applications de la 5G dans le domaine des engins mobiles.

L'automatisation de la logistique industrielle grâce aux engins mobiles est un des piliers de l'industrie du futur. Les AGV (Automatic Guided Vehicle) et les AMR (Autonomous Mobile Robots) permettent ainsi aux industriels de gagner en productivité et en flexibilité, en exploitant diverses fonctionnalités d'automatisation de flux (lire encadré).

Ces engins gagnent-ils à exploiter un réseau 5G industriel ? Les acteurs du secteur répondent par l'affirmative, car un réseau mobile de cinquième génération offre différents avantages techniques.

La résilience de connexion

Premier bénéfice de la 5G dans le domaine des AGV et AMR : la résilience de la connexion. Par rapport à d'autres technologies sans fils, notamment le WiFi, un réseau 5G offre davantage de robustesse et intègre des fonctions avancées de handover (passage d'une cellule à une autre), ce qui réduit drastiquement les pertes de connexion. « La bonne gestion du handover permet de maintenir une bonne qualité de signal et

ainsi d'éviter les éventuels temps d'arrêts ou des ralentissements de cadence », résume Gilles Gomila, responsable Intégration chez Omron France, groupe industriel japonais spécialiste des AMR. Un avis partagé par Jasmin Gambel, responsable monde de l'activité 5G industrielle chez Siemens. « Le temps c'est de l'argent ! Avec la 5G, les AGV et AMR ont moins de risques de perdre leur connexion. Et grâce à la faible latence, ils peuvent réagir plus rapidement en cas de problème, notamment d'obstacles imprévus ». Même son de cloches du côté du Groupe Snef, qui démarre cette année un POC (Proof of Concept) sur l'usage de la 5G avec des AMR (lire encadré). « *La robustesse de la connexion est un bénéfice majeur de la 5G dans le cas d'usage des AMR, même quand le signal est faible, des algorithmes maintiennent la communication »,* souligne Gildas Prime, responsable d'activité automatisation des flux pour le Groupe Snef.

Une couverture réseau étendue

La possibilité de couvrir une large zone, en indoor comme en outdoor est un apport indéniable. « *Les AGV/AMR peuvent ainsi parcourir de plus longues distances et rester connectés sur l'ensemble d'un site industriel, même de grande ampleur »,* poursuit Jasmin Gambel. Selon Gildas Prime : « *En intérieur, vous pouvez couvrir un entrepôt de 3000 m² avec une ou deux antennes, selon les volumes de cloisons et obstacles, notamment métalliques. En extérieur, vous pouvez au moins couvrir 1 km de rayon avec une antenne ».*



Crédits photos : Acome

Échanges de volumes de données plus importants

Rappelons que la 5G offre aujourd'hui les plus hauts débits sur un réseau sans fils, pouvant atteindre environ 500 mégabits par seconde avec l'objectif de dépasser, à terme, le gigabit, ce qui ouvre de nouveaux usages. « La 5G offre beaucoup de débit et surtout un débit constant, ce qui permet par exemple d'ajouter sur l'AMR un système de vision pour faire du contrôle

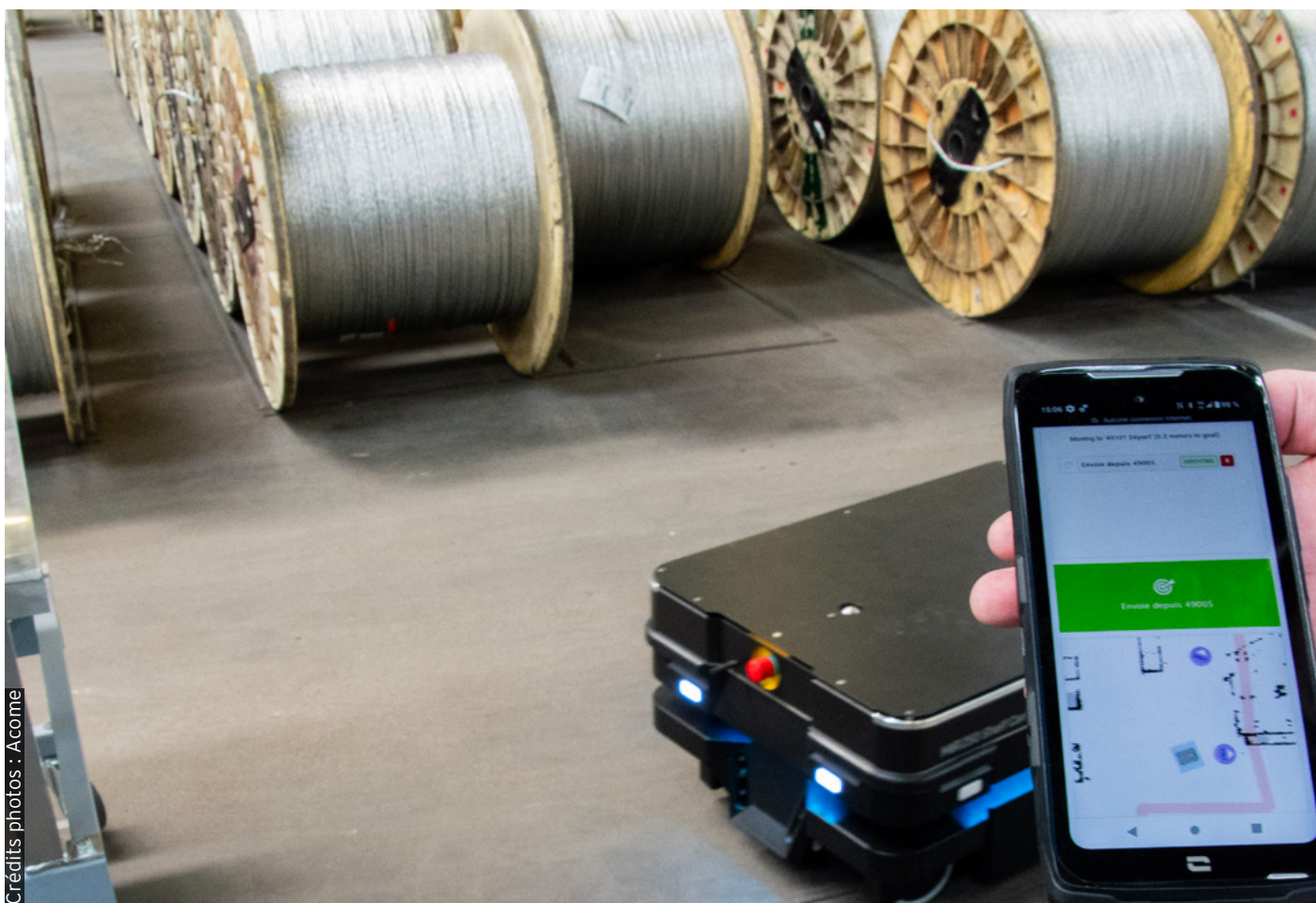
qualité ou surveiller ce qui se passe sur le site », indique Gilles Gomila. Pour Hamed Azouaou, directeur Technique Innovation et R&D du Groupe Snef : « Grâce à la 5G il est possible de déporter l'intelligence de l'engin, notamment les algorithmes de navigation, dans le cloud, grâce aux débits mais aussi à la faible latence. Cela devrait permettre de réduire le coût des AGV et AMR, mais aussi de mieux gérer les interactions entre ces engins, autrement dit d'avoir une intelligence de flotte ».

Ne pas négliger les spécificités des AGV et AMR

La plupart des avantages de la 5G sont valables indifféremment pour les AGV comme les AMR. Mais les acteurs du secteur soulignent qu'il ne s'agit pas des mêmes équipements et qu'il faut donc prendre en compte leurs spécificités. L'appellation AGV désigne historiquement des engins de levage et de manutention automatisés pouvant transporter des matériaux, des pièces ou même des produits manufacturés, sur un site industriel ou dans un entrepôt. Ces véhicules autoguidés sont comparables aux chariots élévateurs, mais ils se déplacent automatiquement.

Les AMR, disposent quant à eux d'un système de navigation autonome, basé sur des capteurs et de l'intelligence embarquée. Ils peuvent ainsi se déplacer sans suivre obligatoirement un parcours prédéfini, en suivant des règles de circulation, en se repérant dans l'espace et en évitant d'éventuels obstacles dont les humains. Ils furent à la base conçus pour des transports de matériels peu volumineux.

Un projet 5G doit tenir compte de ces spécificités et notamment du contexte réglementaire des AGV qui diffère de celui des AMR. Par exemple, les AGV possèdent une réglementation spécifique en matière de sécurité machine.



Crédits photos : Acome

Cette délocalisation de l'intelligence dans le cloud, ou même dans l'Edge Computing, ouvre de nouvelles perspectives fonctionnelles comme intégrer des fonctions d'IA (intelligence artificielle). L'IA requiert en effet une importante puissance de calcul qu'il est difficile d'embarquer dans le robot mais peut tout à fait tourner dans le cloud ou dans l'Edge : « Avec un capteur sonore ou de vibration, le robot pourrait aussi collecter des données dans une perspective de maintenance prédictive » indique Hamed Azouaou.

Développement d'interactions avec d'autres outils de l'industrie du futur

Prenons comme par exemple le MES (Manufacturing Execution System - logiciel de pilotage de la production). « Nous avons un cas d'usage, chez un industriel du secteur automobile, où un AMR est utilisé pour transporter et présenter des pièces devant une machine de métrologie. Pour optimiser cette opération, l'AMR est en constante communication avec le MES. Le robot reçoit par exemple les fiches de correction de la pièce depuis le MES. Il peut ainsi ramener tout seul la pièce à corriger sur l'outil de production et la positionner correctement pour cette opération », explique Gilles Gomila.

Sécurité industrielle et cybersécurité

Les AGV et AMR sont amenés à circuler sur des sites où travaillent également des opérateurs humains. Les enjeux de sécurité industrielle sont donc cruciaux. Là encore, les performances de la 5G, et notamment sa faible latence, constituent un atout indéniable. « La 5G offre la plus basse latence des réseaux mobiles et sans fils. Un AGV ou un AMR peut ainsi mieux réagir vis-à-vis des opérateurs humains. Et avec le futur slicing, cette protection sera encore améliorée. Car un slice du réseau 5G dédié aux AGV/AMR bénéficiera de performances garanties et notamment d'un temps de réponse extrêmement court », indique Jasmin Gambel.

La 5G offre également un niveau de cybersécurité très élevé. De nombreuses briques de cyberprotection sont intégrées à la norme 5G, notamment au niveau du contrôle de l'intégrité des données ou encore de la protection des identifiants (cf livre blanc « La 5G industrielle : quelles opportunités pour les PME et ETI ? »). Cela constitue un atout majeur pour les AMR et AGV, qui ne doivent bien entendu pas pouvoir être contrôlés à distance par un cyberattaquant. « La 5G

ACOME démarre en 2023 un POC autour des AMR en 5G

L'industriel français, spécialisé dans les câbles de haute technicité, envisage de déployer ses premiers AMR sur une demi-douzaine de sites industriels. Comme il déploie également des réseaux privés 5G, il a souhaité tester le fonctionnement de ces robots mobiles avec la technologie de cinquième génération.

ACOME démarre donc cet été un POC (Proof of Concept) sur son site de Romagny-Fontenay en région Normandie. Une expérimentation menée avec le Groupe Snef qui fournit l'AMR. « *Nous testons d'abord la 5G et l'AMR pour une opération spécifique, liée au contrôle qualité. Plus précisément, le robot va se mettre en sortie de ligne et transporter une bobine de câble jusqu'à un atelier de contrôle qualité, puis la récupérer et la ramener à son point d'origine* », résume Antoine Brossault, chargé de projet 5G chez ACOME. L'idée est ainsi d'utiliser l'AMR pour automatiser un flux industriel, assuré aujourd'hui par des opérateurs humains. Une tâche pénible et peu valorisante. « *L'AMR devrait aussi permettre d'augmenter la cadence et de produire 10 à*

20 000 km de câbles de plus par an ».

Principale capacité de la 5G que va tester ACOME : la couverture d'une large zone, en indoor comme en outdoor. « *Nous allons vérifier la fiabilité de la connexion sur l'ensemble du site et aussi évaluer le fonctionnement de l'AMR dans un espace partagé avec des opérateurs humains* ».

Si les résultats sont concluants, ACOME envisage de généraliser l'usage des AMR en 5G sur l'ensemble du flux de sortie de gainage vers la palettisation. Cette expérimentation doit durer « *plusieurs mois* » et s'inscrit dans le cadre d'un démonstrateur 5G qui sera inauguré fin septembre. Outre l'AMR, ce démonstrateur couvre d'autres cas d'usages de la 5G industrielle, comme les lunettes connectées, l'IoT, la connexion machine ou encore la vision industrielle. « *Nous sommes convaincus que la 5G est un outil de compétitivité. C'est aujourd'hui un « must have » pour la plupart des industriels* », conclut Antoine Brossault.

offre nativement un très haut niveau de protection contre les attaques cyber, ce qui est crucial dans le cas des AGV/AMR », indique Jasmin Gambel. « *En effet le réseau 5G peut facilement être intégré à la stratégie globale de cybersécurité de l'entreprise (rapprochement OT/IT), les outils de protection du SI peuvent aussi servir à sécuriser l'activité des AGV/AMR, en évitant l'empilement de couches de cyberprotection* ».

La 5G va-t-elle booster le marché des AGV et AMR ?

D'autres bénéfices de la 5G dans le domaine des AGV et AMR sont évoqués par les acteurs du secteur, comme fiabiliser le contrôle des engins depuis un simple smartphone (et non une

console industrielle fixe), ou encore la possibilité de faire de la gestion dynamique de flotte (particulièrement mise en avant pour les AGV), avec des missions mises à jour en temps réel.

Au vu de ces nombreux avantages, les acteurs du secteur concluent que la technologie mobile de cinquième génération pourrait accélérer le déploiement des AGV et AMR dans l'industrie. « *La 5G va booster le secteur des AGV et AMR, en améliorant leurs performances et en ouvrant de nouveaux cas d'usages* », estime Hamed Azouaou. « *La 5G n'est pas incontournable pour faire fonctionner des AGV et des AMR. Elle apporte cependant une valeur ajoutée indéniable qui devrait en favoriser l'adoption* », conclut également Gilles Gomila.

5G

La 5G industrielle Pour l'usage des AGV/AMR

Ce document a été réalisé par :

La commission PROMOTION du Groupe 5G industrielle, pilotée par Boris Madeleine - bcom, avec la collaboration de Hamed Azouaou - SNEF, Franck Noyaret - Siemens, Sébastien Meunier - ABB, Régis Picard - Nokia, Antoine Brossault - Acome, Jocelyn Zindy - Eiffage Energies Systemes, Benoît Paredes - Belden, Sebastien Dudreuilh - Orange, Alexandre Badev - Artema.

Le projet structurant 5G industrielle est issu de la feuille de route du Contrat Stratégique de la Filière Solutions Industrie du Futur, porté par l'AIF et piloté en étroite collaboration avec le CSF des Infrastructures Numériques. Il est présidé par Jocelyn Zindy - Eiffage Énergies Systèmes - avec le soutien du GIMELEC et de la Fédération Française des Télécoms.

Remerciements particuliers aux contributeurs du Groupe 5G industrielle :





FILIÈRE
INFRASTRUCTURES
NUMÉRIQUES

SC