

Solutions 4G / 5G privées

Modèles de réseaux et accès aux fréquences

Le 26 octobre 2023

DÉCOUVRIR 



Florence ERPELDING
f.erpelding@axione.fr
+33 6 58 94 67 59



Sommaire

- 01 | De nouveaux besoins et enjeux métiers, vers le haut débit mobile
- 02 | Panorama des solutions de nouvelle génération
- 03 | Accès aux fréquences
- 04 | Offres 5G SA et *network slicing*
Obligations et positionnement des MNOs ?



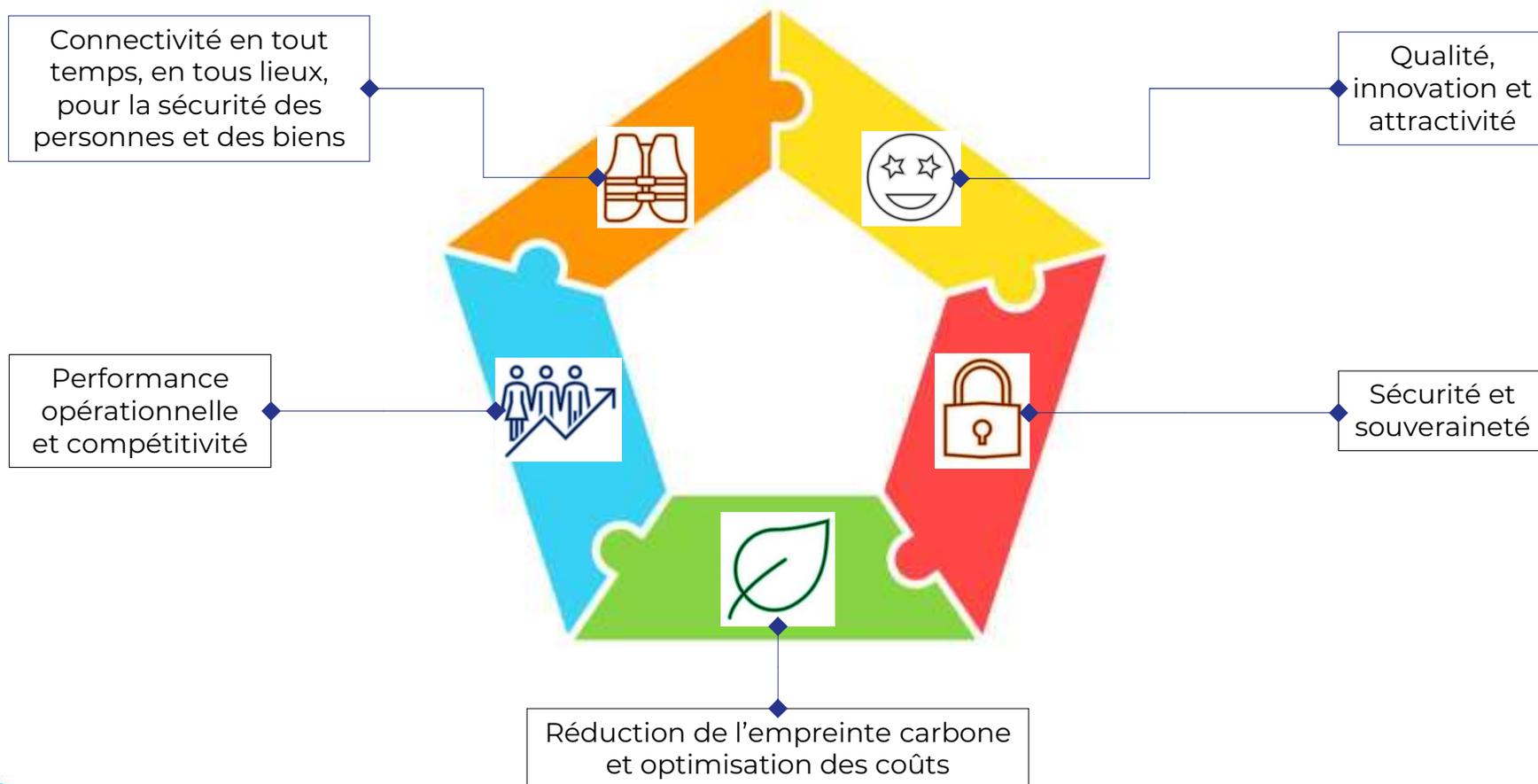


01

**De nouveaux besoins
et enjeux métiers, vers
le haut débit mobile**

Des solutions mobiles professionnelles de nouvelle génération

Pour répondre aux nouveaux besoins et enjeux métiers



Des solutions mobiles professionnelles de nouvelle génération

Connectivité en tout temps, en tous lieux, pour la sécurité des personnes et des biens

- Assurer une **couverture complète du site**, incluant notamment environnements complexes en extérieur et à l'intérieur de bâtiments (i.e. environnements métalliques, sous-sols, zones techniques, etc.)



- Garantir un **haut niveau de qualité de service**, en adéquation avec les enjeux liés à l'exploitation, la sécurité et la sûreté
- Bénéficier d'une **connectivité en toutes circonstances**, y compris et surtout lors de situations exceptionnelles et périodes de gestion de crises
- Veiller à la **fiabilité**, la **robustesse** et la **résilience** de l'infrastructure

Des solutions mobiles professionnelles de nouvelle génération

Performance opérationnelle et compétitivité

Rendre les processus métiers plus performants, permettre le développement de nouveaux usages métiers de données et vidéo



- Renforcement du numérique et de l'automatisation dans les processus métiers ; usages de **robots collaboratifs, véhicules à guidage automatique (AGV), robots mobiles autonomes (AMR)**
- **Fonctionnalités orientées groupes**, par exemple possibilité de passer des appels de groupe, usages de type flottes avec fort degré d'applicatifs
- **Maintenance** prédictive et préventive, **supervision** des infrastructures
- **Remontées de flux vidéo** en haute définition et en temps réel (sécurité des personnes et des biens, supervision des grues, etc.)
- Pilotage à distance de navettes autonomes
- Réalité augmentée et réalité virtuelle

Des solutions mobiles professionnelles de nouvelle génération

Qualité, innovation et attractivité

- Améliorer la **qualité des produits et services** en favorisant les usages du numérique
- Faire émerger de nouveaux **axes de différenciation et d'attractivité**
- **Maîtriser les coûts** d'investissements et d'exploitation de l'ensemble de la solution, et ce sur le **long-terme**, en cohérence avec les enjeux industriels
- Les technologies 4G et 5G correspondent à des **standards à l'échelle mondiale**, avec un **écosystème grand public** ; le recours à ces technologies pour la mise en œuvre de réseaux professionnels permet de tirer parti de cet écosystème étendu (nombre de fournisseurs important, concurrence significative de nature à réduire le coût des équipements)



Des solutions mobiles professionnelles de nouvelle génération

Sécurité et souveraineté

- L'usage du numérique dans les organisations est en forte croissance
 - Avec comme conséquence une augmentation des flux de données
 - Ce contexte soulève des enjeux forts en termes de **souveraineté de la donnée et cybersécurité**
- Ces usages innovants sont amenés à se développer fortement dans les années à venir, notamment dans les secteurs de l'énergie, de l'industrie, du transport, etc.
- Sécurisation des processus d'échange, de collecte et de traitement des données : accès et informations d'identification par SIM, trafic acheminé localement pour la confidentialité

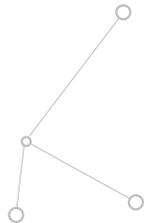


Des solutions mobiles professionnelles de nouvelle génération

Réduction de l'empreinte carbone et optimisation des coûts

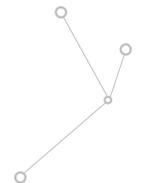
- Mettre en œuvre des solutions de connectivité **sur-mesure, dimensionnées pour répondre spécifiquement aux usages métiers**, et **évolutives**
- **Maîtriser le choix et le dimensionnement des équipements**, éviter les déploiements superflus
- Optimiser les consommations en **énergie**
- Orchestrer la **convergence technologique** (i.e. réseau 4G /5G unifié, en remplacement des systèmes multiples DMR, Tetra, Dect, etc.)
 - L'exploitation d'infrastructures en surcouches dissociées est source de complexité opérationnelle et de coût significatif
- Optimiser les flottes de terminaux, i.e. privilégier l'usage de *smartphones* et tablettes





02

Panorama des solutions de nouvelle génération



Trois grands modèles de réseaux 5G privés

Pour répondre à l'hétérogénéité des cas d'usages, environnements et enjeux des verticales métiers

Réseau mobile privé virtuel

- Un sous-réseau sur le réseau national de l'opérateur
- Avec une couverture et une bande passante minimum garantie



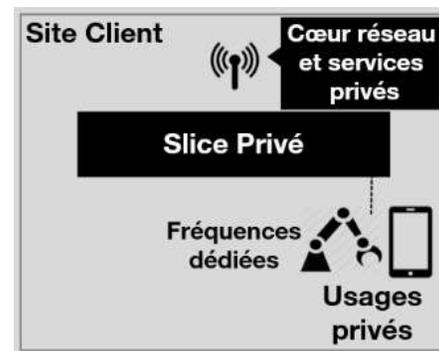
Réseau mobile privé hybride

- Un sous-réseau capitalisant sur le réseau national de l'opérateur
- Avec des équipements dédiés pour maintenir les données client sur son site



Réseau mobile privé standalone

- Un réseau entièrement dédié et autonome
- Avec une ingénierie et un modèle d'exploitation sur-mesure



Trois grands modèles de réseaux 5G privés

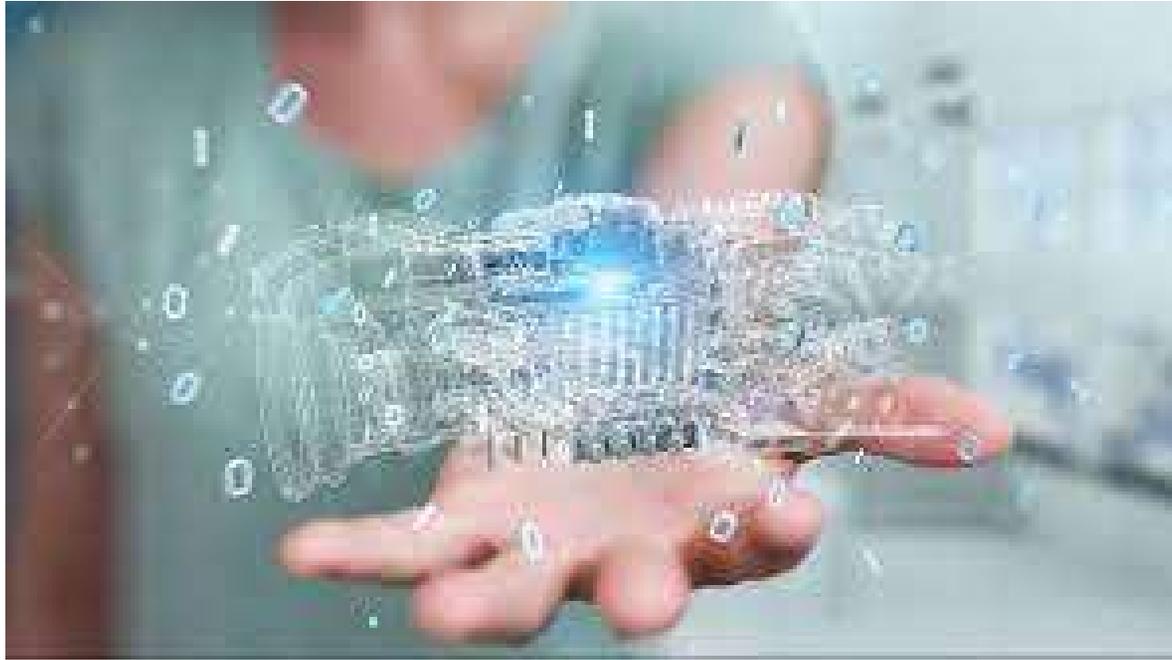
Pour répondre à l'hétérogénéité des cas d'usages, environnements et enjeux des verticales métiers

| Réseau mobile privé virtuel | Réseau mobile privé hybride | Réseau mobile privé <i>standalone</i> |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Solution 100% opérée par le MNO• Cartes SIM et abonnements MNO, compatible tous terminaux | <ul style="list-style-type: none">• 2 cœurs de réseau : privé pour les usages privés locaux, MNO pour les usages standards• 2 codes PLMN (MNO + spécifique cœur privé)• Bascule de réseau (bascule de profil SIM) pour passer d'un cœur à l'autre (et donc accès aux services opérateurs et aux services privés)• Cartes SIM et abonnements MNO, solution 100% managée par le MNO | <ul style="list-style-type: none">• Fréquences radio différentes de celles attribuées au MNO pour son réseau national• Cœur de réseau dédié, couverture réseau sur-mesure <i>outdoor</i> et <i>indoor</i>• Cartes SIM dédiées au client• Le client maîtrise l'architecture, son évolutivité, le choix des équipements, le paramétrage, etc.• Le client maîtrise les performances (qualité de service, débit, priorisation, préemption, etc.) et le processus d'exploitation |

Trois grands modèles de réseaux 5G privés

Pour répondre à l'hétérogénéité des cas d'usages, environnements et enjeux des verticales métiers

| | Réseau mobile privé virtuel | Réseau mobile privé hybride | Réseau mobile privé <i>standalone</i> |
|---|--|---|--|
| Maintien des données client sur son site | X | 😊 | 😊 |
| Cas d'usages à très faible latence | X | 😊 | 😊 |
| Interfonctionnement avec le réseau grand public | 😊 | 😊 | X |
| Exploitant du réseau | MNO | MNO | MNO ou autre acteur (type Axione) ou client |
| Coût (capex) | Pas de réseau à déployer, pas d'investissement initial (hors éventuel ajout de couverture sur-mesure) | Investissement initial modéré lié au déploiement d'un cœur de réseau privé et d'un éventuel ajout de couverture sur-mesure | Investissement initial significatif lié au déploiement d'une solution de bout en bout |
| Coût (opex) | Dépendance vis-à-vis du MNO , de sa stratégie commerciale, de ses évolutions tarifaires, etc. | | Maîtrise des coûts d'exploitation et des évolutions de la solution |



03

Accès aux fréquences



Les fréquences radio pour notre solution 4G / 5G privée

La bande de fréquences 2,6 GHz TDD (2570-2620 MHz)

- L'Arcep a identifié, dès 2019, la bande 2,6 GHz TDD pour la mise en œuvre de réseaux privés à haut débit mobile
- Les acteurs verticaux, ou leur intégrateur / opérateur partenaire, ont la possibilité d'accéder à une **quantité de spectre jusqu'à 40 MHz, pour la couverture d'une zone spécifique**
- **Ecosystème 4G disponible** ; en revanche, **écosystème 5G quasi-inexistant dans cette bande** (en particulier, absence de terminaux 5G durcis)

Montant annuel de la redevance domaniale de mise à disposition de fréquences, en fonction de l'aire de la zone de couverture et de la quantité de spectre demandées

| Zone d'allotissement (km ²) | Montant annuel (€) | |
|---|--------------------|------------|
| | 20 MHz | 40 MHz |
| $a \geq 300\ 000$ | 12 423 600 | 24 847 200 |
| $200\ 000 \leq a < 300\ 000$ | 7 099 200 | 14 198 400 |
| $100\ 000 \leq a < 200\ 000$ | 4 732 800 | 9 465 600 |
| $80\ 000 \leq a < 100\ 000$ | 2 366 400 | 4 732 800 |
| $60\ 000 \leq a < 80\ 000$ | 1 893 120 | 3 786 240 |
| $40\ 000 \leq a < 60\ 000$ | 1 419 840 | 2 839 680 |
| $20\ 000 \leq a < 40\ 000$ | 946 560 | 1 893 120 |
| $5\ 000 \leq a < 20\ 000$ | 709 920 | 1 419 840 |
| $1\ 000 \leq a < 5\ 000$ | 532 440 | 1 064 880 |
| $500 \leq a < 1\ 000$ | 354 960 | 709 920 |
| $200 \leq a < 500$ | 236 640 | 473 280 |
| $100 \leq a < 200$ | 118 320 | 236 640 |
| $20 \leq a < 100$ | 70 992 | 141 984 |
| $5 \leq a < 20$ | 17 748 | 35 496 |
| $1 \leq a < 5$ | 5 916 | 11 832 |
| $0,3 \leq a < 1$ | 1 538 | 3 076 |
| $a < 0,3$ | 592 | 1 183 |



◆ A l'échelle d'un site industriel (i.e. < 5 km²), le **montant de la redevance liée à l'usage des fréquences est plutôt faible**

Les fréquences radio pour notre solution 4G / 5G privée

La bande de fréquences 3,8-4,0 GHz


MINISTÈRE
DE L'ÉCONOMIE,
DES FINANCES
ET DE LA RELANCE
*Liberté
Égalité
Fraternité*



Paris, le 15 mars 2022

COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Le Gouvernement et l'Arcep lancent deux nouvelles mesures destinées à favoriser l'accès des industriels et d'autres utilisateurs « verticaux » à la 5G

Agnès Pannier-Runacher, ministre déléguée chargée de l'industrie, et Cédric O, secrétaire d'Etat chargé de la Transition numérique et des Communications électroniques, annoncent avec Laure de La Raudière, présidente de l'Arcep, le lancement de deux nouvelles mesures visant à favoriser l'accès des industriels et des acteurs « verticaux » (collectivités locales, universités, laboratoires de recherche, etc.) à la 5G.

Ces nouvelles mesures font suite aux conclusions et recommandations de la mission 5G industrielle, confiée par le Gouvernement à Philippe Herbert.

Mesure 1 : L'ouverture d'un guichet d'expérimentations dans la bande 3,8 – 4,0 GHz : une nouvelle option pour permettre aux industriels et à d'autres utilisateurs « verticaux » de s'approprier la 5G et ses usages

- En mars 2022, l'Arcep a identifié la bande 3,8-4,0 GHz pour la mise en œuvre, **à titre expérimental**, de **réseaux 5G privés**
- Cette bande fait l'objet d'études techniques dans l'**objectif d'une harmonisation à l'échelle de l'Union européenne**
- Cette démarche d'harmonisation ouvre la voie au **développement d'un écosystème 5G**
- L'Arcep prévoit d'ouvrir cette bande 3,8-4,0 GHz pour la mise en œuvre de **réseaux pérennes**, à l'**horizon début 2025**, i.e. une fois les travaux européens finalisés



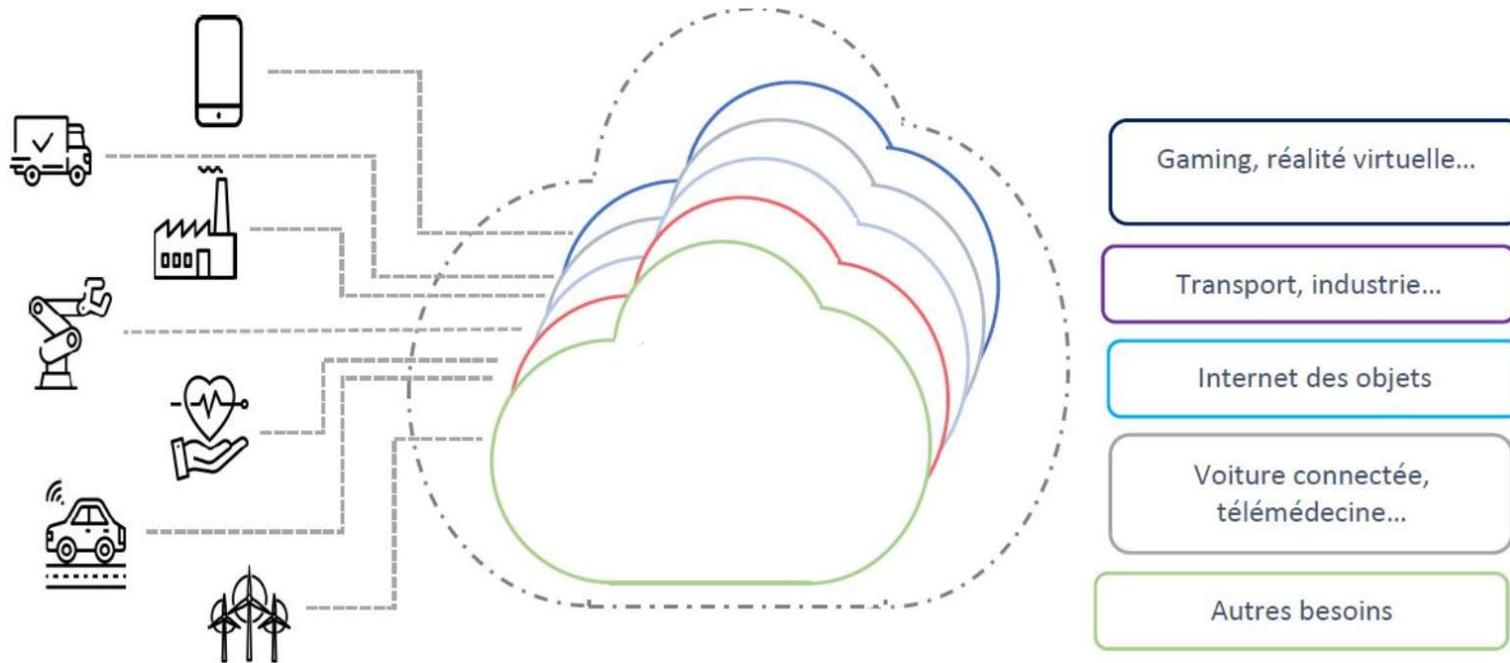
04

**Offres 5G SA et
*network slicing***

**Obligations et
positionnement des
MNOs ?**

Le *network slicing* : une fonctionnalité de la 5G

- La technologie du *network slicing* permet la création de sous-réseaux, sous la forme de tranches de réseau virtuelles (dénommées *slices*), positionnés au-dessus d'une infrastructure physique
- La mise en œuvre de *slices* de façon flexible et dynamique devrait être permise lorsque les cœurs de réseau 5G seront déployés et permettront à un fournisseur d'accès à internet de fournir des services différenciés en créant virtuellement un réseau pour répondre aux différents besoins des clients / utilisateurs



Source : Arcep

Offres 5G SA et *network slicing* des MNOs

Peu de visibilité à ce stade sur le calendrier de maturité des offres

- Les opérateurs ont une forme d'obligation, imposée par décision de l'Arcep, de mettre en œuvre un **cœur de réseau 5G SA** (*standalone*) et la **fonctionnalité de *network slicing***
- Le respect de cette obligation devrait intervenir courant 2024 ou 2025



autorité de régulation
des communications électroniques,
des postes et de la distribution de la presse

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Décision n° 2020-1254

de l'Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la
distribution de la presse
en date du 12 novembre 2020

autorisant la société Bouygues Telecom à utiliser des fréquences dans la bande
3,4 - 3,8 GHz en France métropolitaine pour établir et exploiter un réseau
radioélectrique mobile ouvert au public

4.1 Obligation d'ouverture commerciale d'offres basées sur des services différenciés

Le titulaire est tenu de fournir commercialement un accès mobile s'appuyant sur une solution permettant de gérer efficacement la coexistence simultanée de plusieurs services différents en performance ou en qualité de service sur un même réseau mobile, y compris le cas échéant sur une même zone géographique, par exemple par les mécanismes de « *slicing* » permis par un cœur de réseau 5G.

Le titulaire satisfait à cette obligation à partir du 31 décembre 2023 ou, s'il s'avère que les équipements matériels et logiciels permettant de telles solutions ne sont pas disponibles commercialement avant le 31 décembre 2022, à partir d'un an après la date de disponibilité commerciale de ces équipements, cette dernière date étant appréciée par l'Arcep.

Offres 5G SA et *network slicing* des MNOs

Peu de visibilité à ce stade sur le calendrier de maturité des offres

- Orange a communiqué sur son intention de proposer une offre de services 5G professionnels, basée sur un cœur de réseau 5G SA et le *network slicing*
- « **Premier réseau mobile privé hybride** », à l'état de **test à ce stade**, dans les locaux d'Orange France à Arcueil)



Communiqué de presse

Paris, le 12 juillet 2023

Orange dévoile son premier réseau mobile privé hybride permettant aux entreprises d'accéder aux réseaux privés et publics en simultané

- **Mobile Private Network hybride est une solution deux-en-un : elle fournit un accès simultané à un réseau privé et au réseau public, le réseau mobile commercial d'Orange France**
- **Basé sur la technologie 5G Stand-Along (5G SA) et exploitant les fonctionnalités de Network Slicing, d'Edge Computing et de Local Break Out, ce réseau a été testé avec succès dans les locaux d'Orange France à Arcueil**
- **La solution proposée par Orange Business permet aux entreprises de bénéficier des atouts d'un réseau privé (performances garanties, latences faibles et stables, sécurité accrue des données) et de l'appui des infrastructures opérateur déjà présentes**

<https://newsroom.orange.com/orange-devoile-son-premier-reseau-mobile-privé-hybride-permettant-aux-entreprises-daccéder-aux-reseaux-privés-et-publics-en-simultane/>

A nighttime cityscape, likely Montreal, with a prominent suspension bridge on the left and a dense urban area on the right. The scene is overlaid with a glowing blue network of interconnected nodes and lines, symbolizing technology or communication. The sky is a deep blue, and the city lights are visible against the dark background.

Merci