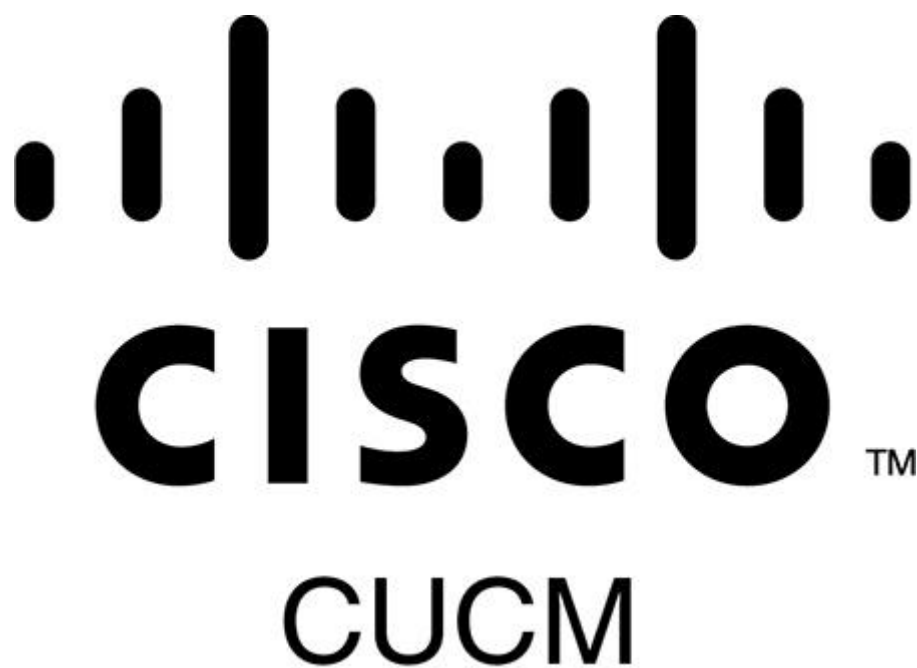


MISE EN PLACE D'UNE SOLUTION VOIP AVEC CISCO UNIFIED CALL MANAGER



I/	Cahier des charges	2
1-	Descriptif de l'existant.....	2
2-	Besoins	2
3-	Contraintes.....	2
II/	Ressources.....	3
1-	Ressources mises à disposition	3
2-	Ressource nécessaire à la mise en place.....	3
3-	Gestion des ressources	4
III/	Analyse.....	4
1-	Descriptifs des solutions	4
2-	Comparaisons des solutions.....	5
3-	Choix d'une solution	6
4-	Cartographie du réseau.....	6
5-	Etude de l'impact sur le SI existant	9
6-	Phasage de l'intervention	9
7-	Prévision des tests de validation.....	10
8-	Déploiement	10
IV/	Mise en place.....	11
1-	Réalisation.....	11
2-	Rapport de déploiement.....	12
V/	Bilan	12
1-	Conclusion.....	12
2-	Auto-évaluation.....	13

I/ **Cahier des charges**

1- **Descriptif de l'existant**

Antartic II est une entreprise spécialisée dans la production agroalimentaire de produits secs (biscuit apéritif salé, céréales, épices, préparation culinaire). Afin d'optimiser la communication entre chaque service il est nécessaire de mettre en place une communication fluide entre les équipes. Pour répondre au besoin de mobilité et de réactivité des collaborateurs présents sur le terrain (ateliers, entrepôts, bureaux), l'entreprise a longtemps utilisé une solution de téléphonie sans fil de type DECT.

Cette infrastructure reposait sur des bornes DECT installées à des points stratégiques du site, permettant aux combinés portatifs de rester connectés sur l'ensemble du périmètre. Ce système, bien qu'efficace pour couvrir de grandes zones de déplacement, fonctionnait de manière indépendante du réseau informatique de l'entreprise. Il nécessitait une infrastructure téléphonique dédiée (câblage cuivre, bornes, standard téléphonique dédié), ce qui engendrait des coûts de maintenance plus élevés et limitait les possibilités d'intégration avec les autres services numériques de l'entreprise et la communication interne avec les autres Unité de productions (UP).

2- **Besoins**

La migration vers la VoIP répond également aux limites de l'infrastructure téléphonique historique d'Antartic II. Le site utilisait plusieurs systèmes PABX vieillissants, parfois hétérogènes, ce qui rendait leur maintenance coûteuse et complexe. L'ajout de nouveaux numéros était devenu difficile en raison de la saturation des équipements et de leur impossibilité d'évoluer. Par ailleurs, l'opérateur met progressivement fin aux lignes analogiques traditionnelles, ce qui oblige l'entreprise à moderniser son système de communication.

Face à ces contraintes techniques et financières, la VoIP apporte une solution pérenne et évolutive. L'objectif est de simplifier la gestion, d'uniformiser l'infrastructure et de s'aligner sur le système centralisé du groupe Agrom. Le passage à la téléphonie IP permet également de réduire les coûts d'exploitation, de regrouper tous les services sous une même plateforme (Cisco Call Manager) et de faciliter l'intégration avec les outils collaboratifs utilisés par le groupe.

3- **Contraintes**

Le déploiement de la solution Cisco CUCM a dû prendre en compte plusieurs contraintes techniques et organisationnelles. L'une des principales difficultés concernait la cohabitation entre les bornes VoIP et les points d'accès Wi-Fi, susceptibles de générer des interférences et d'altérer la qualité des communications. Pour éviter ce problème, un repositionnement des bornes VoIP a été effectué, en les éloignant des zones couvertes par le Wi-Fi et en optimisant leur répartition sur le site. Sur le plan technique, il a également fallu adapter le câblage réseau afin de garantir une alimentation PoE stable et une connectivité fiable sur l'ensemble des postes. L'ajout d'un VLAN dédié à la VoIP a nécessité une configuration précise des switchs et du serveur DHCP pour assurer l'isolation et la priorisation du trafic vocal. Enfin, la migration a dû être planifiée de manière à limiter les interruptions de service, tout en maintenant la disponibilité des communications internes et externes. L'ensemble de ces contraintes a été anticipé grâce à une préparation minutieuse et à une coordination étroite entre les équipes réseau et les utilisateurs finaux.

II/ Ressources

1- Ressources mises à disposition

Pour déployer la solution VoIP, l'entreprise Antartic II a pu s'appuyer sur l'infrastructure réseau déjà existante. Celle-ci comprend des switches compatibles PoE capables d'alimenter directement les téléphones IP, un routeur principal assurant le routage des flux entre le réseau interne et Internet, ainsi qu'un pare-feu garantissant la sécurité des échanges. L'infrastructure informatique préexistante a permis de limiter les investissements matériels et de réduire le temps nécessaire à la mise en œuvre. La majorité des DECT déjà présents dans l'entreprise étaient compatibles avec la technologie VoIP.

Un élément important du projet repose sur l'infrastructure centralisée du groupe Agrom. En effet, un serveur Cisco Unified Communications Manager (CUCM) est déjà opérationnel au siège et assure la gestion téléphonique de l'ensemble des sites. Ce système gère actuellement :

- 355 téléphones analogiques
- 1641 téléphones IP (Cisco, DECT Ascom, équipements SIP tiers)
- 420 softphones Cisco Jabber

Soit un total de 2416 terminaux déjà enregistrés.

Cette infrastructure bénéficie d'une capacité maximale pouvant atteindre jusqu'à 7500 téléphones, ce qui garantit une marge importante pour accueillir sans difficulté les équipements additionnels du site Antartic II et accompagner les évolutions futures. Plusieurs unités de production, comme le Moulin de la Chaume à La Voulte-sur-Rhône, utilisent déjà ce système, ce qui confirme sa fiabilité, sa maturité et son intégration dans l'organisation du groupe.

Les serveurs CUCM sont redondés sur le site de Tréville, garantissant une haute disponibilité du service en cas d'incident d'un des nœuds. Cette architecture « Full IP » signifie qu'il n'existe aucun serveur téléphonique local, ni lignes analogiques T0/T2 sur les sites distants, tout étant centralisé et administré depuis l'infrastructure du siège

Depuis une unité de production, l'accès aux services ToIP est sécurisé via le réseau MPLS et renforcé par un VPN IPsec dans le cadre du projet SecuWAN. Cette interconnexion garantit la confidentialité et l'intégrité des flux VoIP entre les sites.

Cette mutualisation de la téléphonie offre plusieurs avantages :

- Appels gratuits entre tous les sites du groupe via le réseau interne,
- Annuaire téléphonique commun accessible via l'interface web (<http://203annuaire/>), permettant de retrouver facilement les collaborateurs des différentes UP,
- Une administration centralisée, homogène et simplifiée de tous les terminaux.

2- Ressource nécessaire à la mise en place

La mise en œuvre de la solution de téléphonie VoIP sur le site d'Antartic II s'est appuyée sur les ressources du réseau intersites du groupe Agrom et sur l'infrastructure Cisco Unified Communications Manager (CUCM) déjà en service au siège d'Agrom. Il n'a donc pas été nécessaire d'installer un serveur local, le site s'intégrant directement au système centralisé de gestion des communications du groupe.

Afin d'assurer la couverture complète des zones de travail et la qualité du signal, de nouvelles bornes VoIP Cisco ont été installées dans les bâtiments d'Antartic II. Leur emplacement a été soigneusement

étudié afin d'éviter les interférences avec les bornes Wi-Fi existantes, qui peuvent perturber la transmission des communications vocales. Ces bornes permettent de relier l'ensemble des téléphones IP au réseau du siège via un VLAN dédié à la téléphonie (VLAN 306), garantissant ainsi l'isolation et la priorisation du trafic vocal.

De nouveaux téléphones IP Cisco ont également été déployés pour remplacer les combinés vieillissants et assurer la compatibilité avec le CUCM. Alimentés par les switchs PoE déjà en place, ces terminaux sont automatiquement reconnus et configurés à distance par le serveur central. L'ensemble de ces équipements a été intégré progressivement afin de limiter les interruptions de service et d'assurer une continuité dans la communication interne.

3- Gestion des ressources

La gestion des ressources s'appuie sur une architecture centralisée au niveau du groupe Agrom. Le serveur Cisco Unified Communications Manager (CUCM) est hébergé au siège AgroM et assure la gestion de l'ensemble des sites de production, dont celui d'Antartic II. Tous les sites communiquent avec le serveur via un réseau interconnecté utilisant le VLAN 306, dédié exclusivement à la téléphonie VoIP.

Sur le site d'Antartic II, les bornes VoIP Cisco assurent la couverture des bâtiments et communiquent directement avec le serveur CUCM. La configuration des téléphones IP s'effectue à partir d'une borne maîtresse, qui réplique automatiquement les paramètres sur l'ensemble des bornes du site, garantissant une homogénéité du service. Une seconde borne maître est également déployée afin d'assurer la redondance du système : en cas de défaillance de la borne principale, elle prend automatiquement le relais, évitant toute interruption de service.

Cette organisation permet une gestion centralisée et unifiée de la téléphonie tout en assurant une autonomie opérationnelle locale. Les configurations réseau, notamment le VLAN VoIP, la priorisation du trafic vocal (QoS) et la documentation des bornes, ont été soigneusement suivies afin de garantir la stabilité et la qualité du service. L'ensemble du dispositif repose ainsi sur un équilibre entre supervision centralisée et fiabilité locale.

III/ Analyse

1- Descriptifs des solutions

Pour moderniser la téléphonie d'Antartic II et répondre aux besoins de mobilité, de centralisation et d'évolutivité, plusieurs solutions ont été étudiées. La première option consiste à s'appuyer sur l'infrastructure Cisco Unified Communications Manager (CUCM) centralisée. Cette solution, déjà déployée au sein du groupe Agrom, gère actuellement 2416 postes, dont 355 analogiques, 1641 téléphones IP et 420 softphones, avec une capacité maximale de 7500 terminaux. L'architecture est entièrement Full IP, avec des serveurs redondés situés à Tréville et sans serveur ni ligne locale sur les sites distants. Les accès sont sécurisés via MPLS et VPN IPsec, et la solution offre un annuaire commun ainsi que des appels gratuits entre les sites. Cette centralisation permet de simplifier la gestion des terminaux, de réduire les coûts liés à l'entretien des PABX locaux et d'assurer une évolutivité importante, tout en nécessitant des compétences techniques pour son administration et une dépendance à l'environnement Cisco.

Une deuxième solution envisageable consiste à externaliser totalement la téléphonie via un service Centrex ou cloud opérateur. Dans ce cas, l'ensemble des fonctions téléphoniques est hébergé par le fournisseur et les sites n'hébergent aucun serveur. Cette approche réduit la maintenance locale et délègue la sécurité et les mises à jour à l'opérateur, tout en offrant des abonnements modulables. Cependant, elle entraîne une dépendance complète à l'opérateur pour la qualité de service, les évolutions et la personnalisation des fonctionnalités, et peut générer un coût récurrent plus élevé selon le nombre de postes.

Enfin, une troisième alternative repose sur des solutions open source telles qu'Asterisk ou 3CX. Ces solutions permettent une grande flexibilité et des coûts initiaux réduits, tout en étant compatibles avec la majorité des équipements SIP. Elles nécessitent toutefois des compétences techniques pour l'installation, la configuration et la maintenance, ainsi qu'une gestion manuelle de la haute disponibilité et de la redondance, ce qui peut limiter leur fiabilité pour un déploiement à grande échelle dans un environnement professionnel.

2- Comparaisons des solutions

Critères	Cisco CUCM (Full IP)	Centrex / Cloud opérateur	Solution open source (Asterisk / 3CX)
Architecture	Centralisée, Full IP, serveurs redondés	Hébergée par l'opérateur, aucune infrastructure locale	Installation locale ou hybride, flexible
Capacité / Scalabilité	2416 postes gérés actuellement, jusqu'à 7500	Selon contrat fournisseur, évolutivité limitée	Flexible mais dépend de la configuration et du matériel
Maintenance	Gestion centralisée, simplifiée	Maintenance assurée par l'opérateur	Maintenance interne nécessaire, compétences techniques requises
Sécurité	MPLS + VPN IPsec, serveurs redondés	Sécurité assurée par l'opérateur	Dépend des configurations mises en place
Interopérabilité	Téléphones IP Cisco, DECT Ascom, SIP tiers	Limitée selon le fournisseur	Compatible avec la majorité des équipements SIP
Fonctionnalités	Annuaire commun, appels inter-sites gratuits, administration centralisée	Fonctionnalités standard selon l'offre	Très personnalisable, mais nécessite paramétrage
Coûts	Investissement initial maîtrisé, économies sur maintenance et lignes analogiques	Coûts récurrents selon abonnement	Coûts initiaux réduits, mais maintenance interne
Évolutivité	Haute (ajout facile de postes et de sites)	Limitée par le contrat et la capacité de l'opérateur	Flexible mais dépend des compétences techniques
Limites / contraintes	Dépendance à Cisco, compétences techniques nécessaires	Dépendance totale à l'opérateur, personnalisation limitée	Gestion de redondance et haute disponibilité à mettre en place manuellement

3- Choix d'une solution

Le choix s'est porté sur la solution Cisco Unified Communications Manager (CUCM) déjà déployée et administrée au niveau du groupe Agrom. Plusieurs éléments justifient ce choix :

- Simplicité de gestion : une seule interface centralisée pour l'ensemble des sites, facilitant l'administration, les migrations et les ajouts de lignes.
- Économies importantes : suppression des PABX locaux, réduction des coûts de maintenance, appels intersites gratuits via le MPLS.
- Évolutivité forte : CUCM peut gérer jusqu'à 7500 téléphones, alors que l'ensemble du groupe n'en utilise actuellement que 2416.
- Haute disponibilité : serveurs redondés sur Tréville garantissant la continuité de service.
- Infrastructure sécurisée : interconnexion MPLS sécurisée par VPN IPsec.
- Cohérence avec les autres unités : plusieurs UP du groupe utilisent déjà CUCM, assurant une homogénéité des pratiques et un support mutualisé.
- Modernisation complète (« Full IP ») : plus aucun serveur local ni ligne analogique à maintenir, simplification de l'infrastructure.
- Services complémentaires intégrés : annuaire interne commun, Jabber pour la mobilité et le télétravail, compatibilité avec les équipements DECT Ascom.

Cette solution répond donc pleinement aux besoins fonctionnels, techniques et organisationnels d'Antartic II.

4- Cartographie du réseau¹

a) Plan d'adressage

Réseau LAN	172.30.10.0
Masque	255.255.255.0
1 ^{ère} Adresse	172.30.10.1
Dernière Adresse	172.30.10.254
Broadcast	172.30.10.255

b) Tables de routage

- Routeur ANT2 :

Sous-Réseau	Adresse	Interface	Passerelle
Antartic 2	172.30.10.0/24	172.30.10.254	172.30.10.254
Siège Agrom	172.20.7.0/24	WAN MPLS	WAN Agrom
Défaut	0.0.0.0/0	WAN MPLS	FAI

- Routeur Agrom :

Sous-Réseau	Adresse	Interface	Passerelle
Siège Agrom	172.20.7.0/24	172.20.7.254	172.20.7.254
Antartic 2	172.30.10.0/24	WAN MPLS	WAN ANT2
Défaut	0.0.0.0/0	WAN MPLS	FAI

¹ Toutes les adresses IP ont été modifiées et sont donc fictives

c) Schéma

Le site Antartic 2 est intégré au système téléphonique centralisé du groupe AgroM via une architecture reposant sur un réseau WAN MPLS². L'ensemble du trafic voix et de signalisation transite entre les sites en s'appuyant sur des VLAN dédiés et sur des équipements spécialisés.

1. Infrastructure locale du site Antartic 2

Sur le site Antartic 2 :

- Les bornes téléphoniques IP sont connectées à des switches locaux.
- Ces switches sont reliés au routeur du site, lequel gère notamment le VLAN 306, VLAN dédié à la téléphonie.
- Ce routeur assure la liaison avec le réseau MPLS privé, permettant au site de rejoindre directement le réseau du siège AgroM.

2. Intégration au cœur téléphonique du siège AgroM

Une fois sortant du MPLS, le trafic arrive sur le routeur AgroM situé au siège. Ce routeur est connecté à l'infrastructure téléphonique centralisée, composée de plusieurs machines virtuelles assurant les différents rôles du système Cisco :

- Cisco Call Manager (CUCM) : 5 VM → Gestion centralisée des postes IP, du plan de numérotation, des règles d'appel, de la signalisation.
- Cisco Unity : 2 VM → Serveur de messagerie vocale.
- Cisco IM & Presence : 2 VM → Présence, messagerie instantanée et services associés.
- Cisco Attendant Console : 1 VM → Console opérateur pour la gestion des appels au standard.
- Xivo : 2 VM → Solution IPBX complémentaire utilisée pour certains flux internes.
- RedHat (Développement interne) : 1 VM → Serveurs internes servant aux outils internes de gestion téléphonique.

À cela s'ajoute un serveur IPBX, c'est-à-dire un système téléphonique utilisant la VoIP pour établir, transférer et gérer les communications internes et externes. Contrairement aux anciens autocommutateurs (PABX), un IPBX fonctionne sur IP et permet l'intégration avec les services réseau, les annuaires, la messagerie vocale, etc.

3. Plateforme BTIP AgroM et sortie vers le RTC

Toujours dans le MPLS, on trouve également la plateforme BTIP³ AgroM, connectée via un SDA AgroM (Sélection Directe à l'Arrivée). Cette plateforme assure l'interconnexion entre la téléphonie interne de l'entreprise et le RTC (réseau téléphonique commuté), généralement opéré par Orange.

² **MPLS (Multiprotocol Label Switching)** : technologie réseau utilisée par les opérateurs pour transporter des données en assignant des labels aux paquets plutôt qu'en utilisant uniquement les adresses IP. Cela permet d'acheminer le trafic plus rapidement, de garantir des niveaux de service (QoS) et de créer des chemins dédiés et sécurisés entre différents sites d'une entreprise.

³ **plateforme BTIP** (Branchement Téléphonique sur IP) infrastructure opérateur qui permet de faire transiter les communications téléphoniques d'une entreprise via Internet ou un réseau privé IP, plutôt que par des lignes téléphoniques traditionnelles. Elle sert de passerelle entre le réseau téléphonique classique (RTC) et la téléphonie IP, en gérant les appels entrants/sortants, les SDA et les trunks SIP.

Elle remplit donc le rôle de passerelle entre la voix IP interne et les appels externes classiques. La plateforme BTIP possède deux liens supplémentaires vers le siège AgroM :

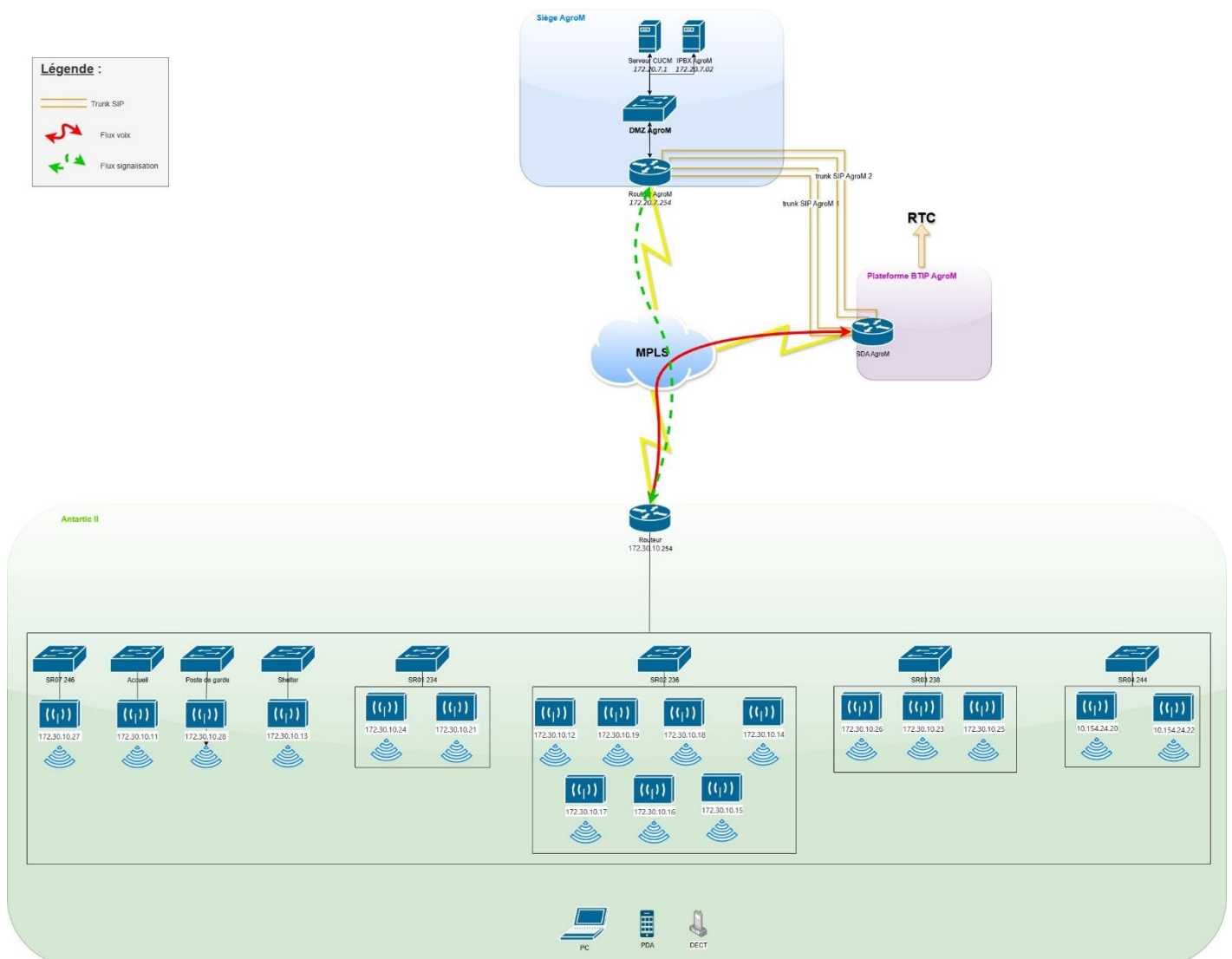
- Trunk SIP AgroM 1
- Trunk SIP AgroM 2

Ces trunks SIP permettent de transporter certains flux de signalisation et assurent la redondance du service en cas de coupure d'un lien.

4. Répartition des flux : voix et signalisation

Dans cette architecture :

- **Flux voix** : Les flux voix correspondent aux paquets RTP, c'est-à-dire aux données audios réelles transportant la conversation. Ces flux passent directement de la plateforme BTIP vers le site Antartic 2, au travers du MPLS, pour réduire la latence et optimiser la qualité audio.
- **Flux signalisation** : Les flux de signalisation correspondent aux échanges nécessaires pour établir, modifier ou terminer un appel (protocole SIP, SCCP, etc.). Ces flux transitent du siège AgroM vers Antartic 2, car c'est le CUCM du siège qui contrôle l'ouverture et la gestion des appels.



5- Etude de l'impact sur le SI existant

La mise en place de la téléphonie VoIP sur le site Antarctic II a eu un impact direct sur l'organisation et sur l'infrastructure réseau existante. Le basculement des anciens téléphones DECT vers des terminaux compatibles VoIP a nécessité la réattribution des lignes à chaque utilisateur. Cette opération a demandé une bonne coordination avec les services du siège, car la gestion des numéros et des profils téléphoniques est désormais centralisée sur le serveur CUCM d'Agrom.

Chaque poste VoIP a dû être configuré sur la borne maître afin d'associer le bon numéro à l'utilisateur correspondant. Cette configuration a ensuite été répliquée automatiquement sur les autres bornes du site. Durant cette phase, certaines lignes ont dû être temporairement coupées, entraînant une brève interruption de service pour certains employés.

Sur le plan réseau, l'intégration des bornes VoIP dans le VLAN 306 n'a pas nécessité de changement majeur, mais a tout de même impliqué la vérification des adresses IP et des routes vers le CUCM. La transition a également demandé de s'assurer que les communications vocales ne perturbent pas le trafic de données existant, notamment grâce à la gestion de la qualité de service (QoS).

Enfin, la migration a permis de moderniser la gestion des lignes téléphoniques, désormais administrées de manière centralisée. Cette centralisation facilite les modifications futures (ajout, suppression, ou transfert de lignes) tout en réduisant les coûts liés à la maintenance des anciennes infrastructures DECT.

6- Phasage de l'intervention

Étape 1 – Préparation du déploiement :

- Vérification de la compatibilité du réseau existant avec la solution VoIP.
- Validation de la connectivité entre le site Antarctic II et le serveur CUCM hébergé au siège d'Agrom.
- Configuration des bornes VoIP sur le VLAN 306 et attribution des adresses IP.
- Réalisation de tests de communication entre les bornes et le CUCM pour s'assurer du bon routage des flux VoIP.

Étape 2 – Mise en place de l'infrastructure :

- Installation physique des bornes VoIP sur le site.
- Définition d'une borne maître pour centraliser la configuration et répliquer les paramètres sur les bornes secondaires.
- Vérification de la couverture et de la stabilité du signal entre les différentes zones du bâtiment.

Étape 3 – Migration des postes téléphoniques :

- Remplacement progressif des anciens téléphones DECT par des postes VoIP.
- Attribution des numéros de ligne à chaque utilisateur via la borne maître et synchronisation avec le serveur CUCM.
- Coordination avec l'équipe réseau d'Agrom pour la mise à jour des profils et des permissions.
- Réalisation des changements en dehors des heures de forte activité afin de limiter l'impact sur la production.

Étape 4 – Validation et accompagnement des utilisateurs :

- Tests de communication interne et externe pour vérifier la qualité et la stabilité du service.
- Contrôle de la bonne remontée des lignes et des paramètres sur le CUCM.
- Ajustement des configurations en cas d'erreurs ou de décalage d'attribution.
- Accompagnement des utilisateurs pour la prise en main des nouveaux téléphones.

7- Prévision des tests de validation

Avant la mise en production, plusieurs tests doivent être réalisés pour vérifier le bon fonctionnement de la solution VoIP sur le site Antarctic II.

- **Test de connectivité** : vérifier que les bornes VoIP communiquent correctement avec le serveur CUCM situé au siège d'Agrom, et que les adresses IP ainsi que les routes du VLAN 306 sont bien configurées.
- **Test d'enregistrement des téléphones** : s'assurer que chaque poste VoIP est bien reconnu par le serveur et que la ligne attribuée correspond au bon utilisateur.
- **Test des appels** : effectuer des appels internes entre plusieurs postes, puis des appels externes vers le siège ou d'autres sites pour valider la communication.
- **Test de qualité audio** : contrôler qu'il n'y a pas d'écho, de coupure ou de décalage pendant les communications.
- **Test de redondance** : simuler la coupure de la borne maître pour vérifier que la borne de secours prend bien le relais.

La migration sera considérée comme réussie lorsque tous les téléphones seront enregistrés, que les appels seront stables et que la qualité audio sera jugée satisfaisante par les utilisateurs.

8- Déploiement

Le déploiement de la téléphonie VoIP sur le site Antarctic II s'est déroulé de manière progressive afin de limiter l'impact sur l'activité quotidienne.

Dans un premier temps, les bornes VoIP ont été installées et reliées au réseau du site. Une borne principale a été configurée en maître, et une seconde en secours pour assurer la continuité de service. Une fois la connectivité avec le serveur CUCM du siège confirmé, les configurations ont été répliquées automatiquement sur l'ensemble des bornes.

Les téléphones VoIP ont ensuite été installés et paramétrés un par un. Chaque appareil a reçu son numéro d'utilisateur, attribué depuis le CUCM, en remplacement des anciennes lignes DECT. Les tests d'appels internes et externes ont permis de s'assurer que les communications fonctionnaient correctement.

Durant cette phase, une courte coupure a été nécessaire pour la bascule complète des lignes vers la nouvelle infrastructure. Après validation des tests, la solution a été déclarée opérationnelle et mise en production.

Un suivi a été assuré dans les jours suivants afin de corriger quelques ajustements mineurs et d'accompagner les utilisateurs dans la prise en main du nouveau matériel.

IV/ Mise en place

1- Réalisation

a) Configuration des bornes et intégration au VLAN 306

Avant la mise en service physique, les bornes VoIP ont été configurées pour fonctionner sur le VLAN 306, dédié à la téléphonie, assurant l'isolation du trafic voix et la priorisation via QoS. Chaque borne est reliée au serveur Cisco Unified Communications Manager (CUCM), ce qui permet la reconnaissance automatique des téléphones et leur configuration centralisée. Une borne principale est définie comme maître pour répliquer les paramètres sur l'ensemble des bornes, tandis qu'une borne secondaire assure la redondance.

Cette configuration réseau s'accompagne d'une synchronisation avec l'Active Directory AgroM, garantissant l'authentification des utilisateurs sur Cisco Jabber ou sur la page de configuration web, ainsi que l'alimentation de l'annuaire téléphonique web (<http://203annuaire/>). La synchronisation permet également un contrôle automatique des données (format des numéros, doublons, orthographe des sites) pour assurer la cohérence des informations.

Par ailleurs, un développement interne d'une interface web simplifie la gestion quotidienne de la téléphonie. Cette page permet notamment d'ajouter ou de modifier un téléphone, gérer le double appel, visualiser les téléphones liés à un numéro, supprimer un poste, gérer les groupes d'interception, attribuer un SDA et administrer les lignes groupées. L'ensemble de ces outils assure une gestion centralisée, fiable et rapide, facilitant l'administration des 2416 postes du site et l'intégration harmonieuse avec le CUCM et l'Active Directory.

b) Mise en place des bornes sur Antartic 2

L'installation des bornes VoIP sur le site d'Antartic II a été réalisée par un prestataire spécialisé. Au total, 18 bornes ont été réparties stratégiquement dans l'ensemble des bâtiments de l'usine afin d'assurer une couverture homogène pour tous les espaces de travail, zones de circulation et ateliers. Le positionnement a été étudié pour minimiser les interférences avec le réseau Wi-Fi existant et garantir une qualité de service optimale.

Chaque borne a été raccordée aux switches PoE du réseau par le prestataire, assurant ainsi à la fois la connectivité et l'alimentation électrique. Les bornes ont été intégrées au VLAN 306, dédié à la téléphonie, permettant l'isolation du trafic voix et sa priorisation grâce aux paramètres QoS configurés sur les équipements réseau.

Une borne principale a été désignée comme maître afin de centraliser la configuration et de répliquer automatiquement les paramètres sur les autres bornes. Une borne secondaire a été installée en redondance pour assurer la continuité du service en cas de défaillance de la borne principale.

Après l'installation, des tests de connectivité et de couverture ont été réalisés sur l'ensemble de l'usine pour vérifier la stabilité et la portée du signal. Cette validation a permis d'ajuster, si nécessaire, le positionnement de certaines bornes afin de garantir une couverture complète et une qualité de communication optimale pour tous les utilisateurs.

c) **Configuration des DECT**

- [Procédure configuration d'une ligne et d'un DECT](#)

d) **Installation de Cisco Jabber sur les postes pour le télétravail**

- [Installation et configuration de Cisco jabber](#)

2- Rapport de déploiement

Le déploiement de la solution VoIP sur le site Antarctic II s'est déroulé de manière progressive et sans incident majeur.

Les bornes ont été intégrées au réseau et reliées au serveur CUCM du siège. Une fois la configuration validée, les téléphones ont été installés et paramétrés pour chaque utilisateur. La bascule des lignes s'est faite en coordination avec l'équipe réseau d'Agrom afin d'assurer la continuité du service et la bonne attribution des numéros.

Les tests réalisés après l'installation ont confirmé la stabilité du système et la qualité des communications. Les utilisateurs ont rapidement pris en main les nouveaux équipements, et les rares ajustements nécessaires ont été appliqués dans les jours suivant la mise en production.

Le passage à la VoIP est désormais pleinement opérationnel et ne perturbe pas le fonctionnement quotidien du site.

Un point a été toutefois relevé quelques temps après la mise en place : certains utilisateurs ont signalé des problèmes de qualité d'émission et de réception à certains endroits du site. En effet certaines bornes sont peut-être trop éloignées des autres et la mise en place de bornes intermédiaire est actuellement à l'étude.

V/ Bilan

1- Conclusion

La mise en place de la solution Cisco Unified Communications Manager sur le site d'Antartic II a permis de moderniser et de centraliser l'ensemble de la téléphonie de l'entreprise. La migration des anciens systèmes DECT et des téléphones analogiques vers des postes IP et des softphones Jabber a été réalisée de manière progressive, minimisant les interruptions de service et garantissant une continuité des communications.

L'intégration des bornes VoIP au VLAN 306, la synchronisation avec l'Active Directory Agrom et le développement d'outils web dédiés ont permis de simplifier la gestion des utilisateurs, des lignes et des groupes de communication. Les services avancés, tels que la messagerie vocale centralisée, les conférences, le serveur vocal interactif et la fonction Single Number Reach, offrent une meilleure flexibilité et une expérience utilisateur améliorée.

Cette mise en œuvre a également permis de réaliser des économies significatives sur les coûts d'exploitation et de maintenance, tout en ouvrant la possibilité d'une évolution future vers une infrastructure pouvant accueillir jusqu'à 7 500 postes. La solution VoIP déployée constitue ainsi un socle solide et évolutif pour la communication interne et externe de l'entreprise, favorisant la mobilité, l'efficacité et la collaboration entre les différentes unités de production.

2- Auto-évaluation

La mise en place de la solution VoIP sur le site d'Antartic II m'a permis de développer et de consolider mes compétences techniques et organisationnelles. J'ai pu approfondir mes connaissances sur les infrastructures Cisco, la configuration des VLAN, la gestion centralisée via Cisco Unified Communications Manager et l'intégration des softphones et DECT dans un réseau VoIP.

J'ai également acquis de l'expérience dans la coordination d'un projet impliquant plusieurs intervenants, notamment un prestataire pour l'installation physique des bornes, ainsi que dans la planification et la supervision des tests de validation pour garantir la qualité des communications. L'utilisation de l'Active Directory pour l'authentification et la synchronisation des données m'a permis de comprendre l'importance d'une gestion centralisée et cohérente des utilisateurs.

Ce projet m'a également sensibilisé aux enjeux de la continuité de service et de la qualité de la voix sur IP, ainsi qu'à la nécessité d'anticiper les contraintes techniques et organisationnelles lors d'une migration. Quelques points restent encore à améliorer, notamment le renforcement de la couverture VoIP dans certaines zones de l'usine où la qualité de service est limitée, ce qui pourrait nécessiter l'ajout de bornes supplémentaires.

Dans l'ensemble, cette expérience a renforcé ma capacité à analyser, planifier et déployer une solution complexe, tout en tenant compte des besoins des utilisateurs et des contraintes du réseau, et m'a permis d'identifier des axes d'amélioration pour optimiser l'infrastructure existante.