

# Téléphonie VoIP



Quentin MASSIAS

## Table des matières

<b>Présentation de l'entreprise .....</b>	<b>2</b>
<b>Contexte .....</b>	<b>2</b>
<b>Solutions .....</b>	<b>2</b>
<b>Projet.....</b>	<b>3</b>
<b>Choix du prestataire .....</b>	<b>3</b>
<b>Réalisation du projet .....</b>	<b>4</b>
Schéma du réseau administratif .....	4
Livraison et réception du matériel.....	5
Déploiement des postes téléphoniques .....	7
Formation à l'interface web .....	8
Installation de l'application téléphonique .....	11
Test .....	12
<b>Conclusion.....</b>	<b>16</b>

## Présentation de l'entreprise

Le Centre Madeleine Daniélou est un établissement d'enseignement catholique privé comprenant un collège, un lycée et des classes préparatoires, situé à Rueil-Malmaison. Il rassemble environ 200 collaborateurs et dispose de cinq bâtiments.

Le réseau Madeleine Daniélou, qui regroupe sept établissements : cinq en Île-de-France, un à Séoul et un à Abidjan (Côte d'Ivoire). Ce réseau partage une mission éducative commune fondée sur des valeurs d'excellence académique, d'ouverture et de foi.

Le service informatique joue un rôle stratégique au sein de l'établissement. Sa mission principale est de fournir un accompagnement constant aux utilisateurs pour garantir une utilisation optimale des outils numériques et assurer la continuité du service. Parallèlement, il déploie de nouvelles solutions technologiques pour moderniser et sécuriser l'infrastructure informatique, permettant au réseau de rester fiable, performant et adapté aux besoins pédagogiques.

## Contexte

Le Centre Madeleine Daniélou utilisait une technologie analogique devenue obsolète, avec des SDA (Sélections Directes à l'Arrivée) oxydées et dégradées. Face à ces limitations, l'établissement a décidé de migrer vers un système de téléphonie numérique. Deux options principales étaient disponibles : la ToIP (Telephony over Internet Protocol) et la VoIP (Voice over Internet Protocol).

La ToIP est une technologie qui repose sur un réseau interne dédié (LAN) pour transporter les communications téléphoniques. Bien qu'elle offre une excellente qualité et un contrôle accru, elle nécessite une infrastructure réseau séparée et des équipements coûteux. En revanche, la VoIP repose sur des réseaux IP existants, tels qu'Internet ou un réseau local, ce qui réduit les coûts d'installation et de maintenance tout en permettant une intégration plus flexible avec les systèmes informatiques.

Après une analyse approfondie des besoins de l'école, la VoIP a été retenue pour ses nombreux avantages. Elle offre une grande flexibilité, en utilisant le réseau existant pour transporter les appels, et réduit considérablement les coûts liés à la téléphonie. De plus, la VoIP répond aux exigences spécifiques du Centre Madeleine Daniélou : permettre des appels vers l'extérieur pour les besoins scolaires, tels que les échanges avec les parents d'élèves, ainsi que pour les activités administratives et informatiques, comme les contacts avec des prestataires externes.

Cette solution numérique représente une modernisation significative par rapport au système analogique précédent, apportant à la fois des économies et une efficacité accrue dans la gestion des communications de l'établissement.

## Solutions

Il existe deux principaux systèmes de téléphonie numérique : **IPBX** (Internet Protocol Private Branch Exchange) et **Centrex IP**. Après une analyse approfondie, la solution retenue est **Centrex IP**, en raison de ses nombreux avantages adaptés aux besoins de l'établissement. Le tableau ci-dessous présente une comparaison des avantages et inconvénients de ces deux systèmes pour mieux comprendre ce choix.

## Téléphonie VoIP

Avantages	
IPBX	Centrex IP
<ul style="list-style-type: none"><li>- Accès direct sur site</li><li>- Plus économique sur le long terme</li><li>- Matériel appartenant à l'entreprise</li><li>- Hautement personnalisable</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Interface accessible par Internet</li><li>- Portail de gestion unifiée (gestion par le service informatique)</li><li>- Solution évolutive</li><li>- Redondance (fibre dédiée)</li><li>- Mobilité (gestion à distance comme sur site)</li></ul>

Inconvénients	
IPBX	Centrex IP
<ul style="list-style-type: none"><li>- Maintenance sur site (prestataire)</li><li>- Non évolutif</li><li>- Pas de redondance</li><li>- Coût d'acquisition et d'installation élevé</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sous-traitance</li><li>- Informaticien / Infogérance nécessaire</li></ul>

Le choix du Centrex IP se justifie par sa simplicité, sa flexibilité et son coût initial faible, des critères essentiels pour un établissement comme le Centre Madeleine Daniélou. Bien que l'IPBX soit plus économique sur le long terme pour des organisations disposant de compétences techniques en interne, le Centrex IP répond parfaitement aux besoins d'écoles ou d'organisations recherchant une solution clé en main, facile à déployer et à gérer.

## Projet

La téléphonie **VoIP Centrex** offre de nombreux avantages pour le Centre Madeleine Daniélou. Déjà adoptée par de grandes entreprises pour la gestion de leurs parcs téléphoniques, cette technologie se distingue également par la mobilité qu'elle offre. Voici les principaux atouts de cette solution :

- **Solution évolutive** : L'externalisation de la téléphonie permet au prestataire de prendre en charge la maintenance du matériel et d'adapter les ressources en fonction des besoins. Ainsi, la solution peut évoluer facilement pour accompagner la croissance de l'établissement sans nécessiter d'investissements lourds en infrastructure.
- **Mobilité/Flexibilité** : Les utilisateurs peuvent passer et recevoir des appels depuis n'importe où, en utilisant divers supports (applications mobiles, ordinateurs, ou téléphones physiques) ou en activant des fonctions telles que le renvoi d'appels. Cette flexibilité répond parfaitement aux exigences modernes de mobilité.
- **Accès multiple et gestion simplifiée** : L'interface web de gestion est accessible à plusieurs administrateurs simultanément, ce qui facilite les modifications en temps réel. De plus, le service informatique peut intervenir aussi bien à distance qu'en présentiel grâce à une console de management en ligne intuitive.
- **Fiabilité grâce à la redondance** : Une fibre optique dédiée exclusivement à la téléphonie VoIP assure une continuité de service. Ce dispositif garantit une haute disponibilité du système, même en cas de surcharge ou de panne sur le réseau principal.

## Choix du prestataire

Le prestataire choisi est Keyyo, une filiale de Bouygues Telecom Entreprises, spécialisée dans les solutions téléphoniques. Cette filiale se focalise sur les PME (Petites et moyennes entreprises) ainsi pouvant répondre aux différentes problématiques rencontrées par les clients.

Le choix a été fait suite à une recherche poussée parmi les différents prestataires partenaires du Centre Madeleine Daniélou, plusieurs démarchages ont été entrepris jusqu'à sélection de Keyyo.

Ce choix s'est fait sur les divers avantages que le prestataire offrait.

En effet, le prestataire propose un tarif avantageux, ainsi que des retours d'entreprises similaires dont certains que nous avons en contact permettant une fiabilité du prestataire.

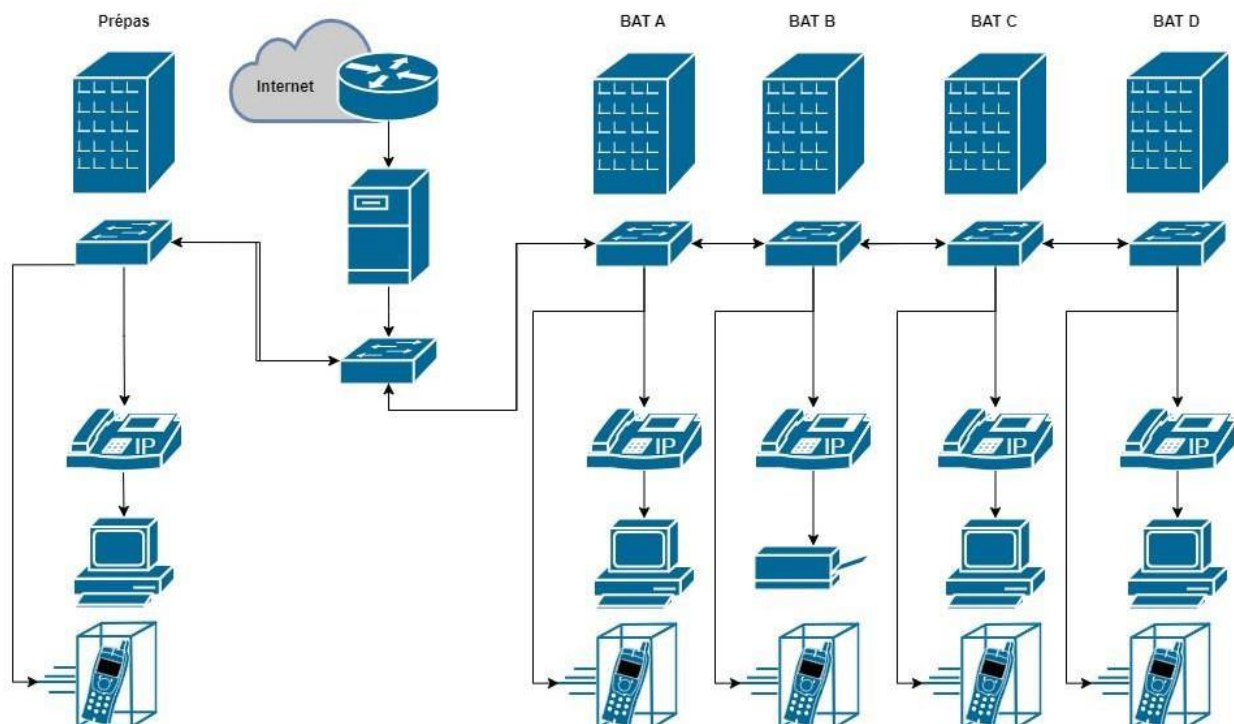
De plus, le matériel proposé par Keyyo permet à notre entreprise de bénéficier d'un parc téléphonique moderne à jour répondant aux différents besoins des utilisateurs (Cisco CP-6851 et Gigaset E630).

## Réalisation du projet

La réalisation du projet se découpe en quatre parties :

- Livraison et réception du matériel
- Déploiement des postes téléphonique
- Formation à l'interface web
- Test

## Schéma du réseau administratif



## Livraison et réception du matériel

Le réseau de Daniélou est composé de matériels de la marque Ubiquiti, pour cela, avons prévu des switch PoE pour ce projet

**Ubiquiti Store Europe** ORDER #EU135494

Thank you for your purchase!

Hi Madeleine, we're getting your order ready to be shipped. We will notify you when it has been sent.

[Download Invoice](#)

or [View your order](#)

**Ubiquiti Store Europe** ORDER #EU135510

Thank you for your purchase!

Hi Elodie, we're getting your order ready to be shipped. We will notify you when it has been sent.

[Download Invoice](#)

or [View your order](#)

### Order summary

 Switch Pro 48 x 9

 Switch Pro 48 PoE x 7

### Order summary

 Access Point WiFi 6 Long-Range x 4

Un devis a été réalisé auprès de Keyyo pour obtenir le matériel nécessaire à notre projet téléphonique.

Ce devis comporte les détails et les téléphones proposés par Keyyo



**Téléphonie (Fixe + sans fil)**  
Devis N°372869-9  
24/01/2024

<b>KEYYO</b> 32 boulevard Victor Hugo 92115 CLICHY Siren 390081156	Pour la société : <b>Centre Madeleine Daniélou</b> 61 RUE DU GENERAL DE MIRIBEL 92500 RUEIL MALMAISON Tel. 01 41 39 25 80 E-mail :
---	---

<b>Adresse de livraison</b> Centre Madeleine Daniélou 61 RUE DU GENERAL DE MIRIBEL 92500 RUEIL MALMAISON	<b>Adresse d'installation</b> Centre Madeleine Daniélou 61 RUE DU GENERAL DE MIRIBEL 92500 RUEIL MALMAISON	<b>Contact chargé du projet</b> Mobile : Tel. : 01 41 39 25 80 E-mail :
---	---	--

	Désignation	Engagement	Qté	Frais initiaux		Abonnements mensuels	
				Prix unitaire	Montant initial	Prix unitaire mensuel	Montant mensuel
Forfaits fixes	Numéro d'accueil - 24 mois	24 mois	3				
	Remise sur Numéro d'accueil - 24 mois		3				
Options	Option Supervision	0 mois	1				
	Keyyo Apps	-	10				
Matériels	Location Cisco CP-6851 - FE	24 mois	38				
	Location Pack 1 Gigaset E630 + 1 OBi300 - FE	24 mois	20				
	Location Console KEM 6800	24 mois	1				
Numéros	Lot de 60 numéro(s) à porter	-	1				
Installation sur site	ISS - Intervention : Recensement téléphonique	-	1				
	ISS - Installation Solution Keyyo (téléphonie sans accès, jusque 5 postes)	-	1				
	ISS - Installation Poste supplémentaire	-	53				
	Remise sur ISS - Installation Poste supplémentaire		53				
Autre	Pack fixe Libre	24 mois	58				

# Téléphonie VoIP

Gigaset E630 (20 exemplaires)



Cisco CP-6851 (38 exemplaires)



Console KEM 6800 (pour l'accueil)



Dès la réception du matériel, nous les déballons afin de préparer le déploiement et les étiquetant



## Déploiement des postes téléphoniques

L'installation de nouveaux matériels nécessite de nouvelles prises RJ45

Nous avons fait appel à notre prestataire, l'entreprise Gomel, avec qui nous sommes partenaires depuis plus de 5 ans, pour l'installation de ces prises

Une fois ces installations faites, le prestataire Keyyo a pu procéder au déploiement des postes téléphoniques dans les salles indiquées et les ports qui sont disponibles. Pour cela, nous avons préparé au préalable un fichier avec les prises disponibles et celle à créer.

1	Emplacement	Batiment	RJ disponibles
2		BAT-D-Etage-Sous-sol	non
3		BAT-A-Etage-1	oui 29 vers POE02 29
4		BAT-D-Etage-RDC	non
5		BAT-A-Etage-1	oui 3-3 vers poe02 38 16 vers POE 39
6		BAT-A-Etage-1	oui Info 1 VERS POE02 30 3 5
7		BAT-A-Etage-1	oui 7 vers poe02 31 8 9 10
8		BAT-A-Etage-2	prise 8/ port 44

Après le déploiement des postes téléphoniques, des modifications ont été apportées telles que la connexion en cascade (attribution du VLAN sur le téléphone Cisco) avec un appareil informatique derrière, ainsi donnant accès à l'appareil l'accès à Internet

Exemple de configuration avec un copieur derrière (attribution du VLAN)





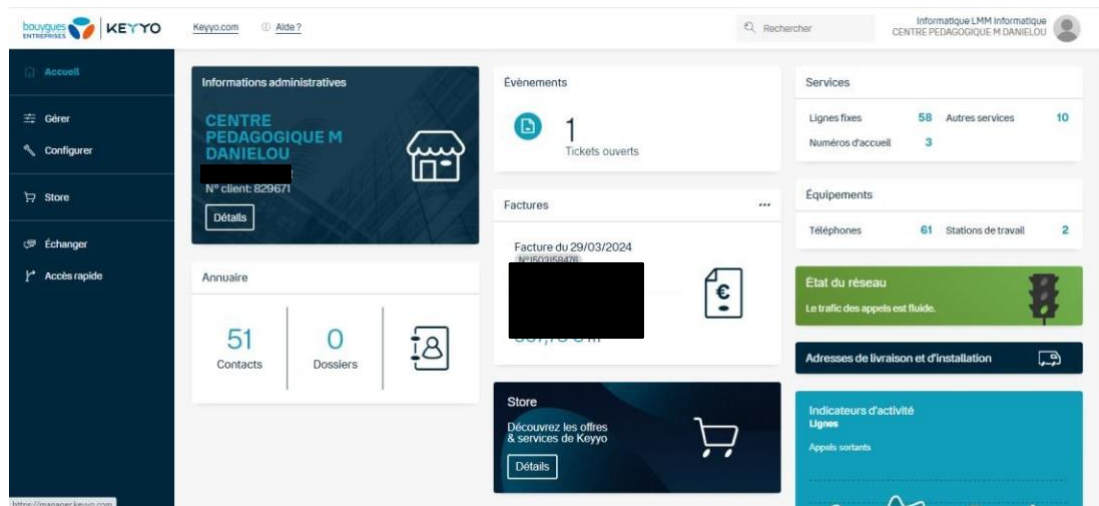
### Formation à l'interface web

Après le déploiement, le prestataire forme le service informatique à l'utilisation de l'outil numérique « Keyyo Manager » (<https://manager.keyyo.com/user/login?telco=1>)  
Se connecter avec son compte (fourni par l'administrateur du service informatique)

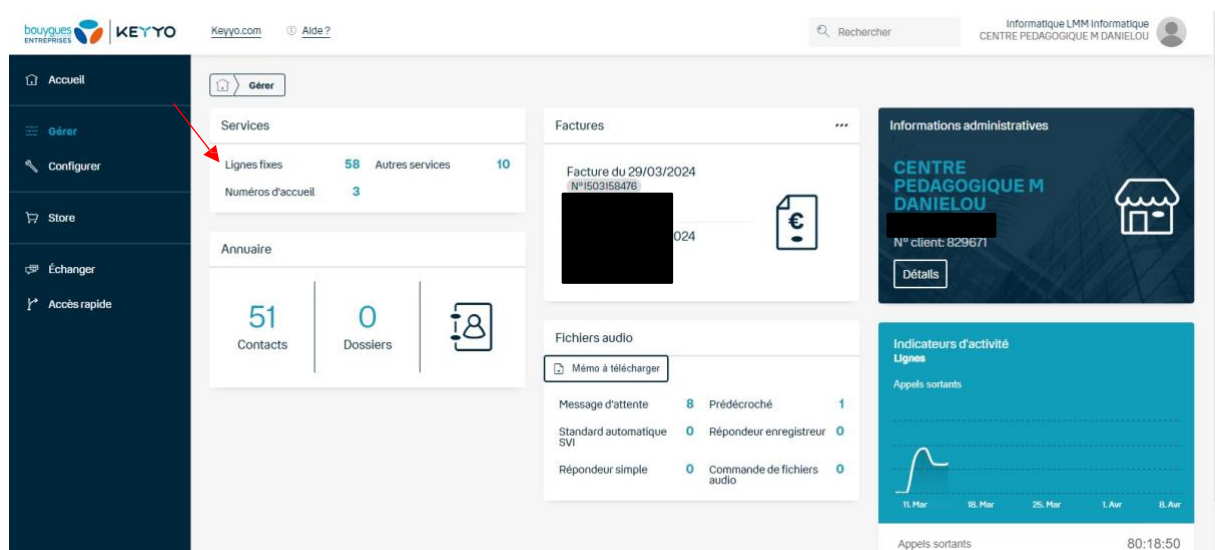
A screenshot of the Keyyo Manager login interface. At the top is a dark blue circle containing a white icon of a person and a document. Below this is the title 'Connexion à votre compte'. The form has two input fields: 'Identifiant' with the value 'quentin.massias@danielou.org' and 'Mot de passe' with masked characters '.....'. A blue link 'Mot de passe oublié ?' is positioned below the password field. At the bottom is a red button with the text 'Se connecter'.

# Téléphonie VoIP

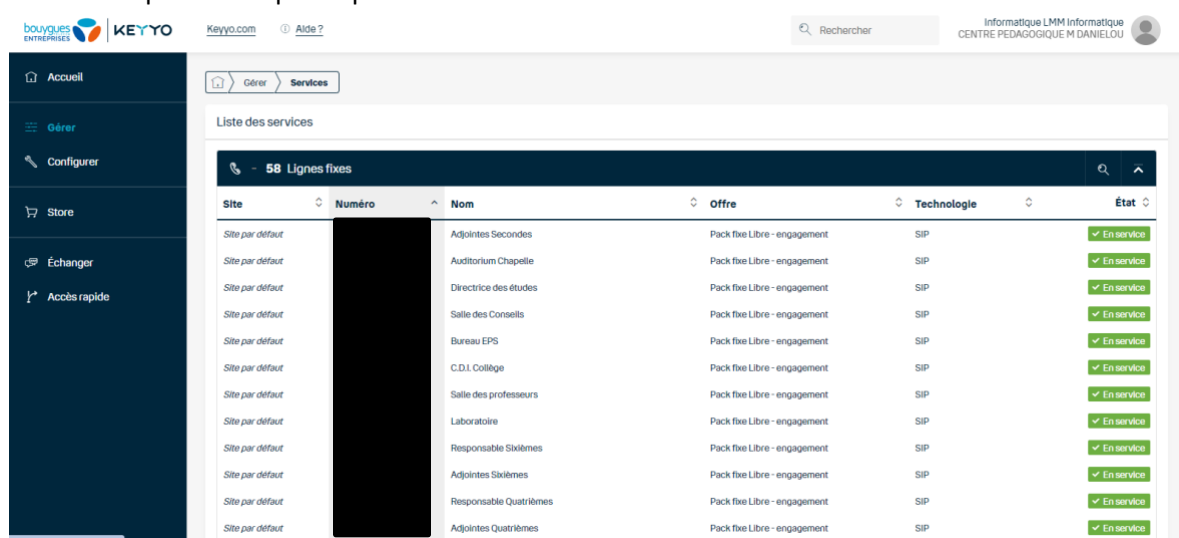
Une fois connecté, le service informatique peut administrer les postes téléphoniques



Dans l'onglet « Gérer » ou « Configurer », il est possible d'apporter les modifications voulus



La liste des postes téléphoniques du Centre Madeleine Daniélou



Sélectionner un poste à gérer ou configurer

The image displays two screenshots of the Keyyo VoIP management interface, illustrating the process of selecting a device to manage or configure.

**Top Screenshot (Gérer tab):**

- The left sidebar menu shows the 'Gérer' (Manage) tab selected.
- The main content area displays a list of devices. The 'Gérer' tab is highlighted in the top navigation bar.
- The 'Gérer' tab shows a list of devices with columns for 'Site par défaut', 'Numéro court', 'Nom', 'Offre', 'Site', 'Options', 'Début d'engagement', 'Nouvel équipement', and 'Consommations restantes incluses dans le forfait'.
- The 'Gérer' tab also includes a section for 'Équipements associés' (Associated Equipment) with a table showing 'Nom' and 'Modèle'.

**Bottom Screenshot (Configurer tab):**

- The left sidebar menu shows the 'Configurer' (Configure) tab selected.
- The main content area displays the configuration options for a specific device. The 'Configurer' tab is highlighted in the top navigation bar.
- The 'Configurer' tab shows a list of devices with columns for 'Site par défaut', 'Numéro court', 'Nom', 'Offre', 'Site', 'Options', 'Début d'engagement', 'Nouvel équipement', and 'Consommations restantes incluses dans le forfait'.
- The 'Configurer' tab also includes a section for 'Profils' (Profiles) with a table showing 'Nom du profil' and a 'Créer un nouveau profil' button.

## Installation de l'application téléphonique

### Installation de l'application « Keyyo Phone »

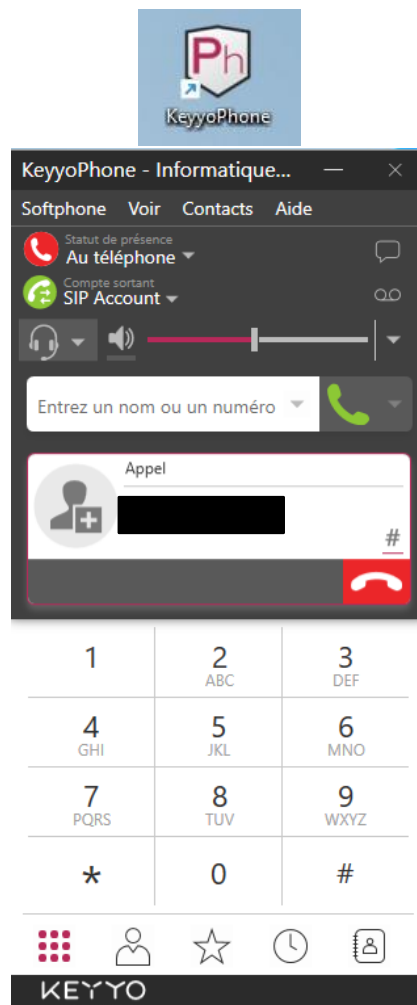
The screenshot shows the Keyyo Phone web interface. On the left is a dark blue sidebar with navigation links: Accueil, Gérer, Configurer, Store, Échanger, and Accès rapide. The main content area has a header with the Keyyo Phone logo and the text 'Utilisez votre ligne fixe depuis votre mobile, votre tablette ou votre ordinateur'. It also indicates availability on Windows, Android, and iOS. Below the header, there are two radio buttons for installation methods: 'Envoyer le lien de téléchargement par email au(x) contact(s)' (selected) and 'Envoyer le(s) lien(s) de téléchargement par email au gestionnaire'. A large blue banner with a download icon and the text 'Téléchargez l'application pour les contacts de votre choix.' is present. Below this is a table with contact information.

Contact	Station(s) de travail	Envoyer par email	Téléchargement direct
Comptable GH	(Non installée pour ce contact)	<input type="checkbox"/>	<a href="#">↓</a>
Informatique Informatique	(Non installée pour ce contact)	<input type="checkbox"/>	<a href="#">↓</a>
Informatique Informatique LMM	(Non installée pour ce contact)	<input type="checkbox"/>	<a href="#">↓</a>
Informatique MMJ Informatique	10ARDCPCINF002	<input type="checkbox"/>	<a href="#">↓</a>

Conditions Générales de Vente (Lire les CGV): ☐ Cliquez ici pour accepter les Conditions Générales de Vente.

Buttons at the bottom: 'Ajouter de nouveaux contacts' and 'Installer/ Désinstaller cette application de stations de travail'.

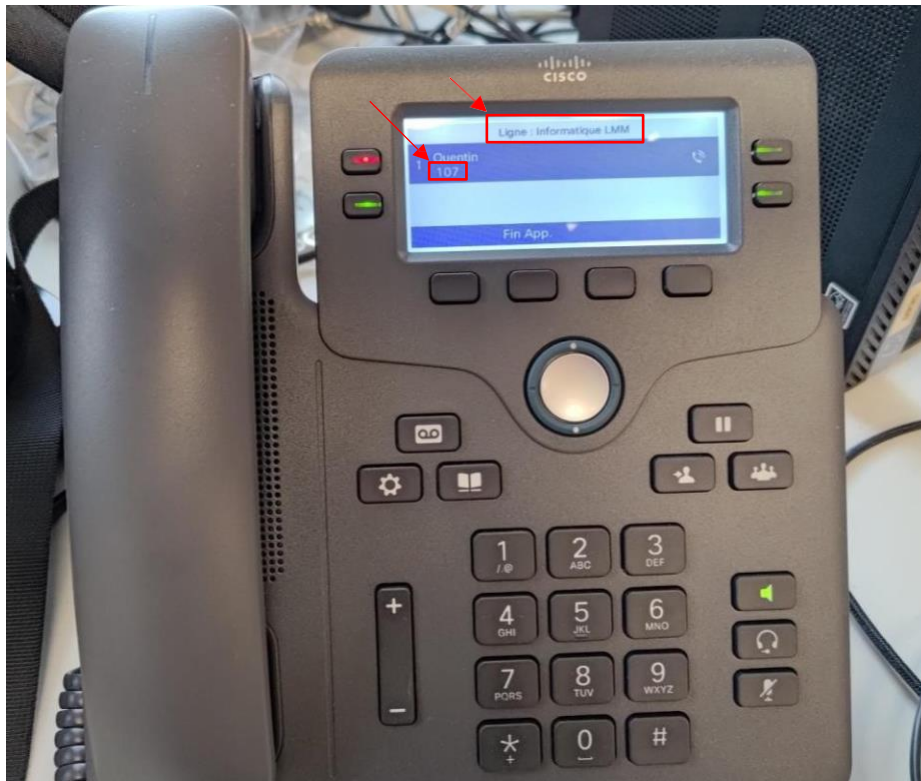
Une fois l'application installée, il sera possible de l'utiliser comme un poste téléphonique





## Test

Test de l'appel téléphonique (Poste 108 LMM vers le poste 107 MJV)



Réception de l'appel du poste 108 LMM sur le poste 107 MJV



## Téléphonie VoIP

Appel vers l'extérieur (pour appeler à l'extérieur, il faut composer 0 suivi du numéro (Exemple : 00123456789))



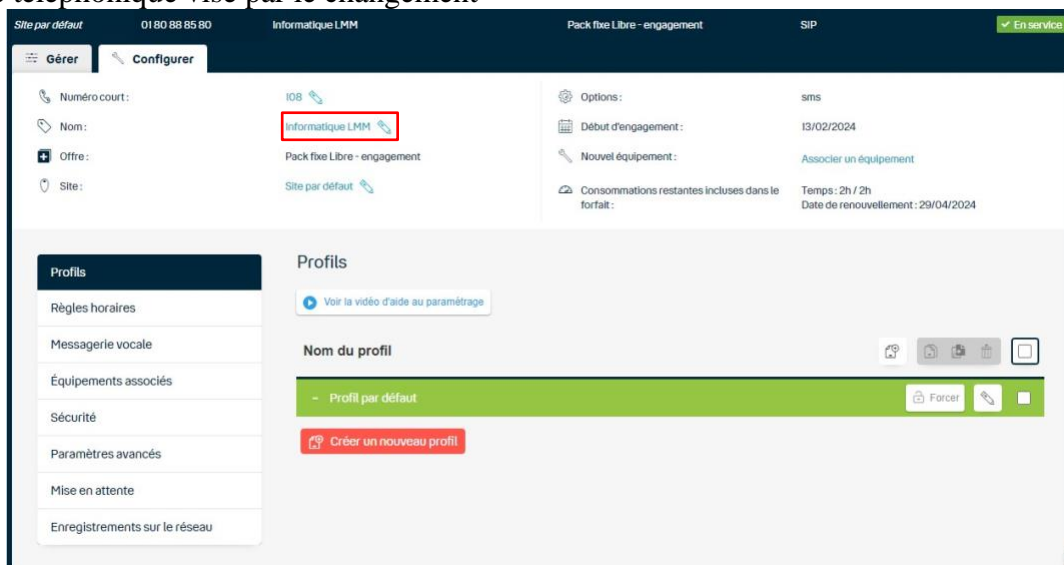
Réception de l'appel sur un téléphone mobile (Test fait sur un téléphone personnel)



Changement sur un poste (Exemple : nom Informatique LMM)

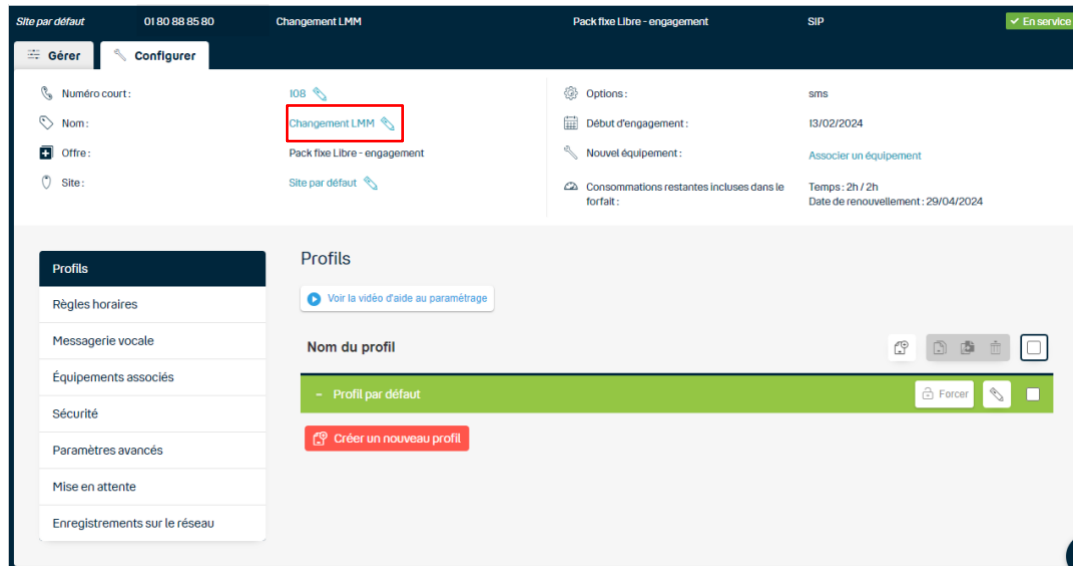


Poste téléphonique visé par le changement





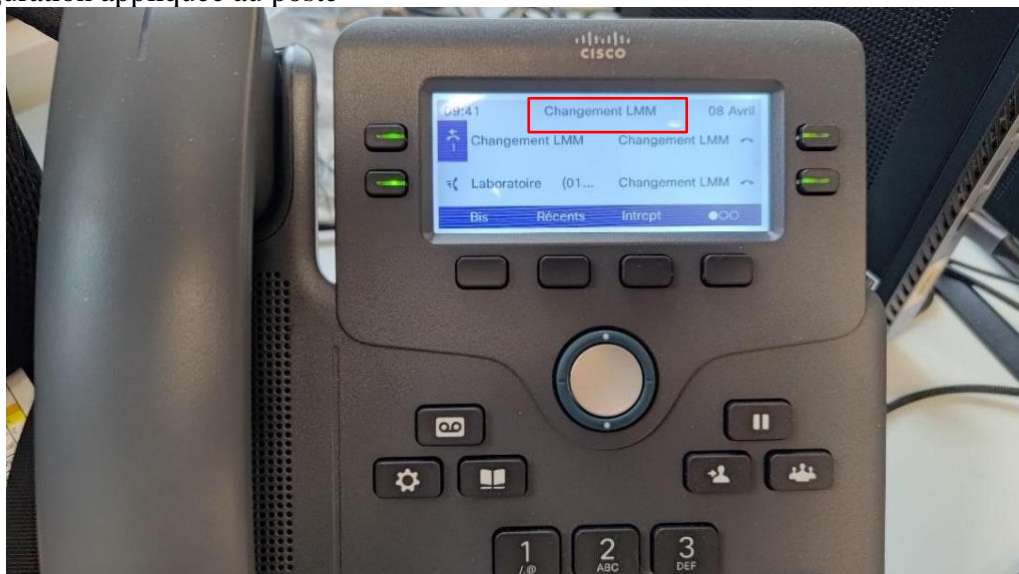
## Changement du nom effectué



## Configuration en cours du poste



## Configuration appliquée au poste



### Conclusion

La mise en place de la téléphonie VoIP Centrex au Centre Madeleine Daniélou modernise ses outils de communication. Grâce à ce projet pensé et réalisé, l'école peut évoluer facilement avec une solution à la fois évolutive et flexible gérée par des experts externes. Le choix de Keyyo, spécialiste des solutions téléphoniques pour les PME, et la collaboration avec des partenaires expérimentés ont été des éléments clés de cette réussite. La transition vers ce nouveau système s'est déroulée avec succès malgré les changements de calendrier, passant de juillet 2024 à février 2024, assurant une continuité de service et une expérience utilisateur optimale. En résumé, ce projet témoigne de l'engagement de l'école à rester à la pointe de la technologie pour répondre aux besoins de son personnel et de ses élèves.