

**Gigaset**pro

# N870 IP PRO

## Systeme multicellulaire

Guide de planification et de mesure

---

# Contenu

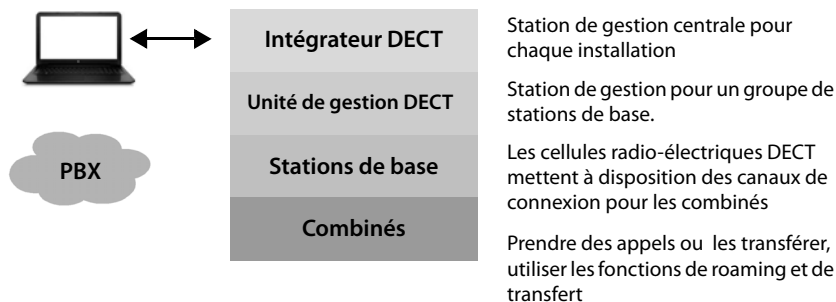
<b>Planifier un réseau multicellulaire DECT</b> .....	<b>3</b>
Composants de N870 IP PRO .....	3
N870 IP PRO Installations .....	5
Formation de cluster .....	8
Critères pour un réseau DECT optimal .....	10
Planification de la synchronisation .....	14
<b>Étude du projet de réseau DECT</b> .....	<b>26</b>
Transmission des exigences relatives au réseau téléphonique .....	26
Conditions pour le positionnement de la station de base .....	27
Définition provisoire des emplacements des stations de base .....	35
<b>Réalisation des mesures</b> .....	<b>38</b>
Détermination des valeurs limites .....	40
Mesure de la zone d'émission des stations de base prévues .....	41
Évaluation des mesures .....	47
<b>Installations DECT dans des environnements particuliers</b> .....	<b>49</b>
<b>Index</b> .....	<b>51</b>

## Planifier un réseau multicellulaire DECT

Le document ci-joint explique les préparatifs nécessaires pour l'installation d'un réseau DECT multicellulaire et pour l'exécution des mesures afin de positionner de manière optimale les stations de base. En outre, ce document propose des informations techniques et pratiques.

### Composants de N870 IP PRO

Le N870 IP PRO est un réseau multicellulaire DECT pour le raccordement des stations de base DECT à une installation téléphonique VoIP. Il combine les possibilités de la téléphonie IP et l'utilisation de téléphones DECT.



#### Intégrateur DECT

Station centrale de gestion et de configuration du système multicellulaire DECT.

L'intégrateur DECT

- contient la banque de données centrale pour les correspondants de DECT et les stations de base
- propose une interface utilisateur Web pour la configuration du système DECT complet
- offre accès à la configuration de toutes les unités de gestion DECT et à leurs stations de base

Dans les petites et moyennes installations, l'intégrateur et l'unité de gestion DECT sont sur le même appareil. Pour les grandes installations, l'intégrateur est mis à disposition comme machine virtuelle.

#### Unité de gestion DECT

Station de gestion destinée à un groupe de stations de base. Pour chaque installation, une unité de gestion DECT doit être utilisée.

L'unité de gestion DECT

- gère la synchronisation des stations de base au sein des clusters
- fait office de passerelle d'application entre la signalisation SIP et DECT.
- contrôle le chemin du support de l'installation téléphonique vers les stations de base concernées

### Stations de base DECT

- forment les cellules radio-électriques du réseau téléphonique DECT
- offrent une manipulation des supports à partir des combinés directement sur le système téléphonique
- mettent à disposition des canaux de connexion pour les combinés, le nombre dépend de divers facteurs, tels que la largeur de bande autorisée (voir la section **Capacité** → p. 11)

### Combinés

- Pour chaque unité de gestion DECT, de nombreux combinés peuvent être connectés et de nombreux appels DECT peuvent être effectués simultanément (appels VoIP, accès au répertoire ou au centre d'information). Vous trouverez les informations sur les fonctions de combinés déterminés sur les stations de base Gigaset sous [wiki.gigasetpro.com](http://wiki.gigasetpro.com).
- Avec leur combiné, les correspondants peuvent accepter ou effectuer des appels dans toutes les cellules DECT (**Roaming**) ou passer à leur convenance d'une cellule DECT à l'autre au cours d'une conversation téléphonique (**Transfert**). Un transfert n'est possible que si les cellules sont synchronisées.

### Système téléphonique

Connectez votre système téléphonique DECT à un système téléphonique VoIP, par exemple :

- votre propre système téléphonique (solution sur site)
- système téléphonique virtuel d'un fournisseur externe (solution cloud, PBX hébergé)
- Opérateur VoIP

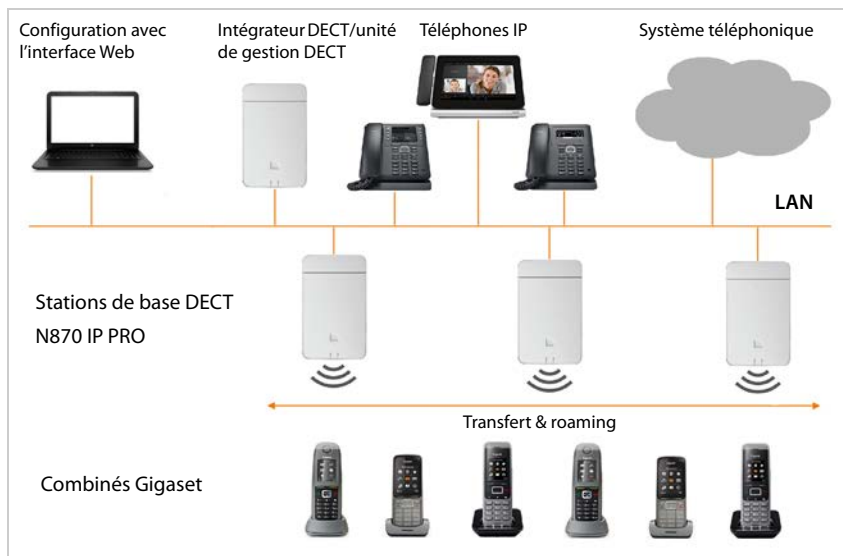
Le système téléphonique

- effectue le raccordement à un réseau téléphonique public,
- permet la gestion centrale des connexions téléphoniques, des répertoires ou des messageries externes, etc.

## N870 IP PRO Installations

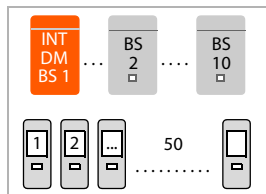
Vous pouvez effectuer l'installation N870 IP PRO en plusieurs étapes.

### Petites et moyennes installations



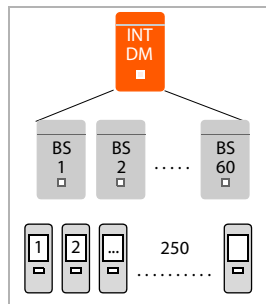
#### Petites installations

- L'intégrateur, l'unité de gestion DECT et une station de base se trouvent ensemble sur le même appareil.
- Il est possible de gérer jusqu'à 9 stations de base.
- Jusqu'à 50 combinés peuvent être inscrits.

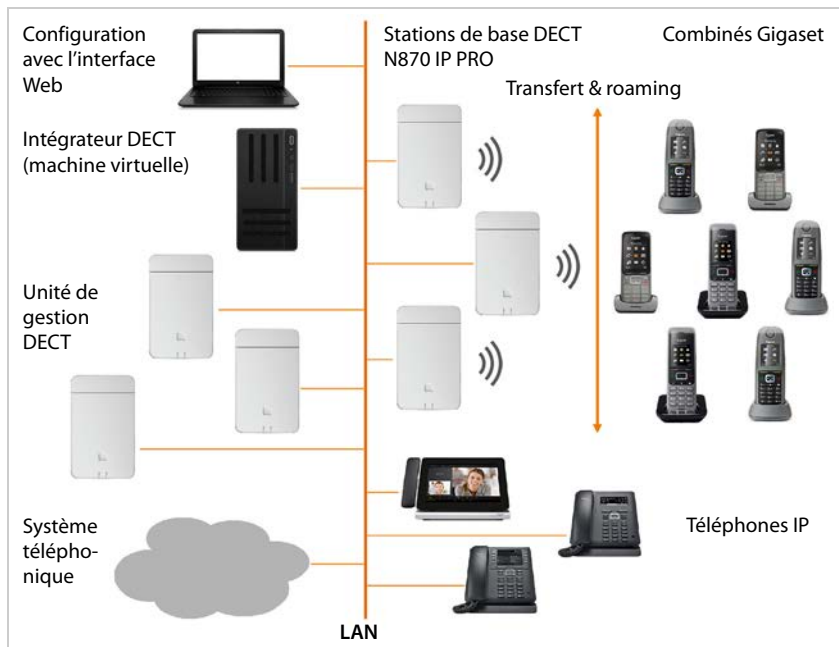


#### Installations moyennes

- L'intégrateur et l'unité de gestion DECT se trouvent ensemble sur le même appareil. Il ne doit pas y avoir de station de base sur cet appareil.
- Il est possible de gérer jusqu'à 60 stations de base.
- Jusqu'à 250 combinés peuvent être inscrits.



## Grandes installations

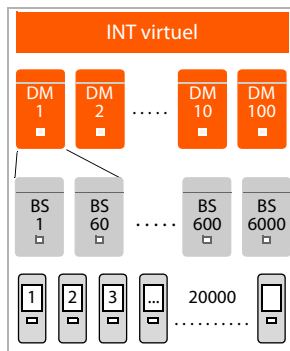


Dans une grande installation, l'intégrateur est mis à disposition comme un composant système. Un intégrateur est nécessaire lorsque :

- le système comprend plus de 250 combinés,
- vous avez besoin de plus de 60 stations de base DECT,
- vous voulez gérer plus d'une unité de gestion DECT via une interface Web,
- vous voulez commuter avec les combinés DECT entre différent(e)s unités de gestion DECT/emplacements.

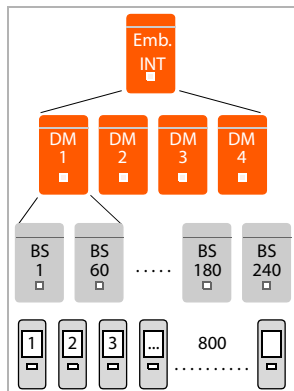
### Intégrateur virtuel

- L'intégrateur est disponible sur une machine virtuelle.
- Il est possible d'utiliser jusqu'à 100 unités de gestion DECT.
- 60 stations de base peuvent être gérées par unité de gestion DECT, au total 6000.
- Jusqu'à 20000 combinés peuvent être inscrits.



**Rôle de l'appareil : intégrateur uniquement (intégré)**

- L'intégrateur est seul sur l'appareil. Il n'y a ni unité de gestion DECT ni stations de base sur cet appareil.
- Il est possible d'utiliser jusqu'à 4 unités de gestion DECT.
- Chaque unité de gestion DECT peut gérer jusqu'à 60 stations de base, au total 240.
- Jusqu'à 800 combinés peuvent être inscrits.



Vous trouverez dans le mode d'emploi correspondant des informations complémentaires sur les possibilités du N870 IP PRO ainsi que sur l'installation, la configuration et l'utilisation des appareils Gigaset. Celles-ci seront fournies sur Internet à l'adresse [wiki.gigasetpro.com](http://wiki.gigasetpro.com).

### Formation de cluster

Un cluster comprend un ensemble de stations de base d'une unité de gestion DECT qui se synchronisent entre elles pour permettre le transfert, le roaming et l'équilibrage de charge.

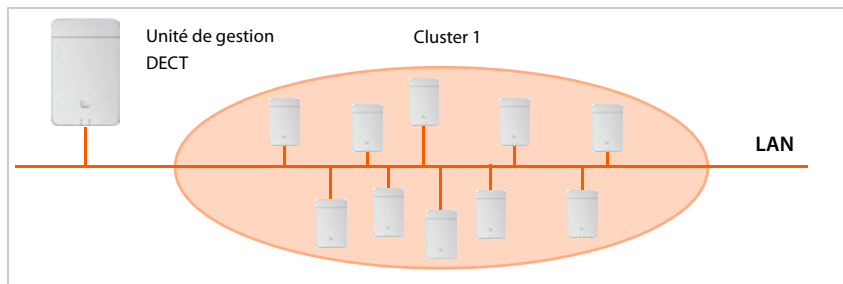
**Transfert :** la connexion DECT d'un combiné est transférée à une autre station de base pendant un appel.

**Roaming :** Un combiné en mode veille est connecté au système par une nouvelle station de base.

**Équilibrage de charge :** Une connexion DECT (pour un appel ou pour d'autres fins administratives ou spécifiques aux clients) n'est pas configurée via la station de base actuelle, entièrement utilisée par des connexions DECT ou multimédias actives, mais à l'aide d'une station de base adjacente disposant de ressources libres pour l'établissement de nouvelles connexions DECT. Alors que les fonctions de transfert et de roaming entre les stations de base de différentes unités de gestion DECT sont possibles, l'équilibrage de charge n'est possible que dans la zone d'une unité de gestion DECT.

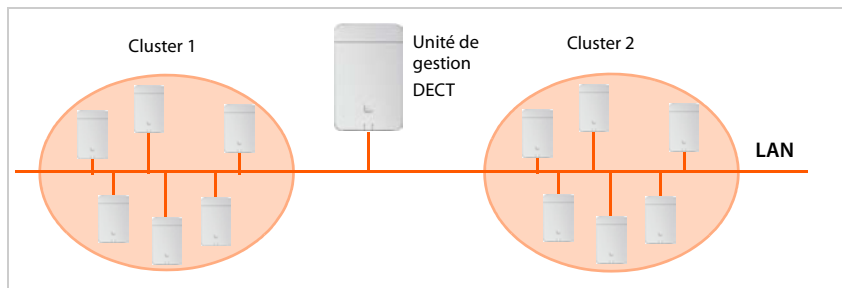
Le transfert et l'équilibrage de charge ne peuvent être réalisés que par des stations de base synchronisées entre elles.

Une unité de gestion DECT gère généralement un cluster.



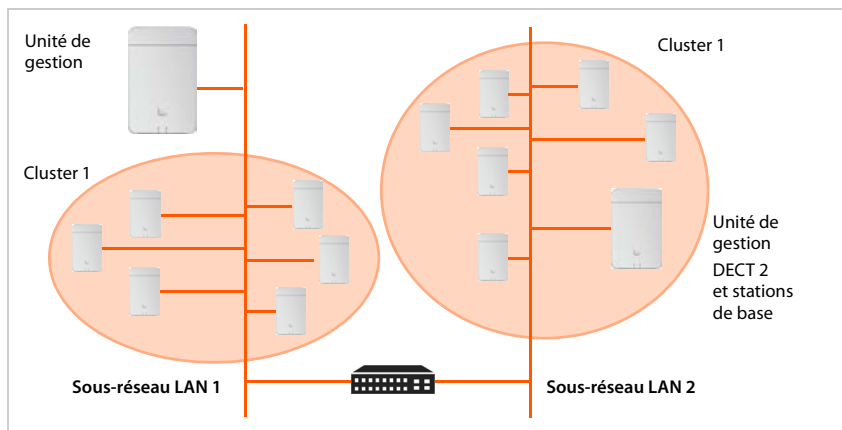
L'unité de gestion DECT est reliée par le réseau local aux stations de base et à l'installation téléphonique. Elle est, par conséquent, indépendante des portées DECT. Les stations de base éloignées les unes des autres peuvent être regroupées en différents clusters, à condition que la synchronisation soit impossible ou difficilement possible et ne soit pas nécessaire. Toutes les stations de base d'une unité de gestion DECT doivent appartenir au même sous-réseau LAN de l'unité de gestion DECT.





## Grandes installations

Pour les installations dans différents sous-réseaux LAN, vous avez besoin de plusieurs unités de gestion DECT avec une unité de gestion DECT par sous-réseau. Le rôle de l'unité de gestion DECT peut être installé en parallèle sur le même appareil, en fonction de la capacité de la base locale. Vous avez également besoin de plusieurs unités de gestion DECT si vous souhaitez connecter plus de 250 combinés ou fournir plus de 60 canaux de connexion.



Dans les installations ayant plusieurs unités de gestion DECT, le transfert et le roaming entre les stations de base de différentes unités de gestion DECT sont possibles si les clusters sont synchronisés. L'équilibrage de charge pour un combiné raccordé d'une unité de gestion DECT, entièrement utilisée avec le nombre maximal de combinés, vers une autre unité de gestion DECT n'est pas possible.

Veillez respecter les instructions de la section **Grandes installations : Utilisation de plusieurs unités de gestion DECT** → p. 28.

### Critères pour un réseau DECT optimal

Un réseau radio DECT soigneusement planifié et avec une couverture suffisante constitue la condition préalable au fonctionnement d'un système téléphonique offrant une bonne qualité de communication et des possibilités de communication suffisantes pour tous les participants et dans tous les bâtiments et zones relevant de l'installation téléphonique.

Les conditions techniques radio d'une installation DECT sont difficiles à déterminer au préalable, car elles sont influencées par de nombreux facteurs environnementaux. Pour cette raison, les conditions spécifiques du site doivent être déterminées par des mesures qui fournissent des informations fiables sur le matériel nécessaire, ainsi que sur les emplacements des unités radio.

Lors de la planification d'un réseau radio DECT, il convient de tenir compte de divers aspects. Pour déterminer le nombre de stations de base nécessaires et leur emplacement, il convient de tenir compte des exigences suivantes :

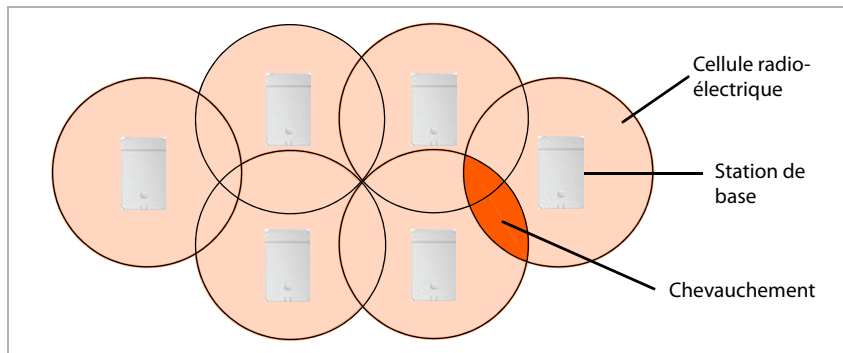
- Une couverture radio DECT suffisante de la totalité de la zone afin que chaque participant soit joignable.
- Des canaux radio en nombre suffisant (largeur de bande DECT), en particulier sur les « hotspots » pour éviter les problèmes de capacité.
- Un chevauchement suffisant des cellules radio pour permettre la synchronisation des stations de base et pour garantir la liberté de mouvement des participants au cours des communications.

### Couverture radio

Le choix du lieu d'installation des stations de base garantit une couverture radio optimale et offre un câblage à prix réduit.

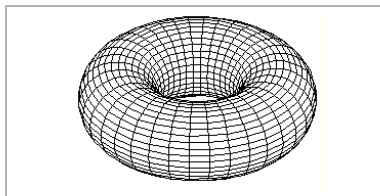
Une couverture radio optimale existe lorsque la qualité de réception exigée est obtenue à tous les emplacements du réseau radio. Si ceci entraîne des frais, il est nécessaire de les limiter à un nombre minimum de stations de base DECT.

Pour garantir un passage sans grésillement des communications d'une cellule radio-électrique vers une autre (transfert), une zone offrant une bonne réception des deux stations de base doit exister. Pour l'obtenir, une qualité minimum doit être définie pour la réception.



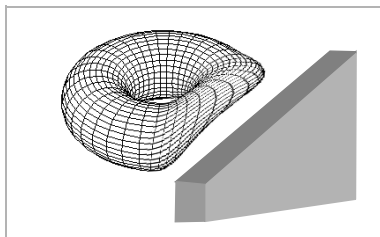
## Propagation radio

La propagation radio d'une station de base est en forme de cercle dans l'idéal, c'est-à-dire que les combinés enregistrés peuvent s'éloigner de la station de base dans toutes les directions et ce, à une même distance, sans interruption du signal radio.



La propagation est toutefois influencée par diverses conditions environnementales. Des obstacles, tels que les murs ou les portes métalliques peuvent atténuer les signaux radio ou gêner leur propagation uniforme.

Examiner les conditions réelles auxquelles sera soumis le réseau à installer en mesurant la propagation radio des bases de mesure sur les emplacements adaptés.



## Capacité

Pour garantir la disponibilité des participants en cas de densité élevée de trafic, la capacité des cellules doit être assez grande. La capacité d'une cellule est épuisée si le nombre des liaisons nécessaires est plus élevé que le nombre de liaisons possibles par station de base.

Le nombre de connexions parallèles possibles dépend, d'une part, des codecs autorisés pouvant être utilisés pour les connexions. Les codecs autorisés peuvent être définis par l'interface utilisateur Web. D'autre part, le rôle de l'appareil affecte la capacité. Un Gigaset N870 IP PRO ne peut être utilisé que comme station de base, en tant qu'unité de gestion DECT avec station de base ou comme intégrateur avec unité de gestion DECT et station de base. Notez également qu'une unité de gestion DECT est capable de gérer au maximum 60 canaux de connexion en parallèle.

Le tableau suivant indique le nombre maximal de connexions possibles en fonction des codecs autorisés et du rôle de l'appareil.

Codecs autorisés	Uniquement BS	BS + DM	Base + DM+ INT
G.711 uniquement	10	8	5
G.729 et G.711	8	5	5
G.722 et G.729 et G.711	5	5	5



Au moment de la livraison, tous les codecs sont autorisés dans la configuration. Le codec haut débit G.722 doit être activé explicitement.

Pour augmenter la capacité, il y a deux stratégies :

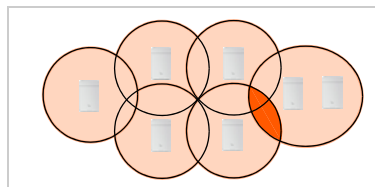
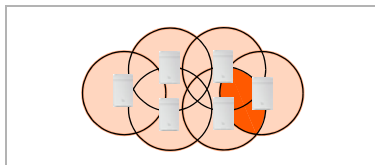
- réduire la distance entre les stations de base

## Planifier un réseau multicellulaire DECT

Un grand chevauchement des cellules apparaît et permet au participant d'accéder aux stations de base des cellules voisines. Cela donne une qualité radio plus uniforme. Pour un système déjà installé, des frais de montage considérables peuvent toutefois être générés.

- Installation de stations de base parallèles.

La taille des cellules reste constante dans une large mesure, mais le nombre des liaisons possibles augmente. Avec l'installation des stations de base à proximité directe, les frais de montage supplémentaires sont faibles. Il convient toutefois de respecter une distance minimum entre les stations de base (→ **Conditions techniques**, p. 29).



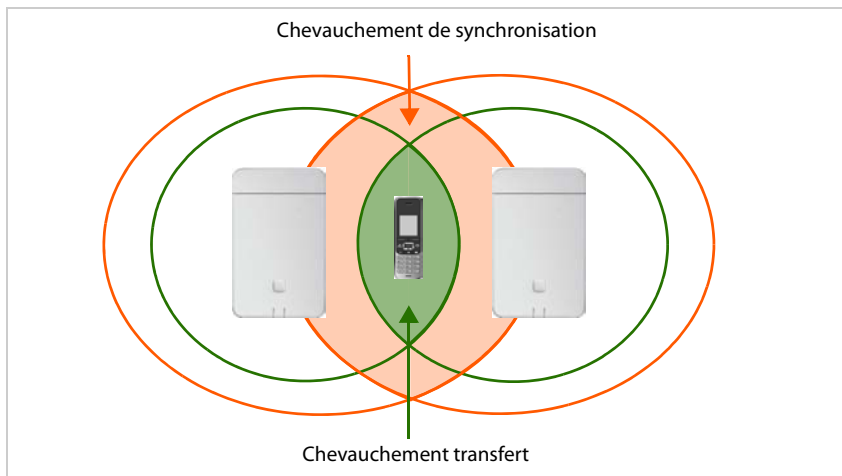
Pour minimiser les frais pour les appareils aussi bien pour l'installation que pour l'entretien, il est nécessaire de réduire au minimum le nombre des stations de base. Néanmoins, il faut en prévoir autant que nécessaire pour garantir la capacité et la couverture radio.



Si tous les canaux de connexion sont occupés, une autre station de base est recherchée par l'équilibrage de charge, pour s'occuper d'une demande d'appel. L'équilibrage de charge ne devrait toutefois être utilisé que dans des cas exceptionnels. Concevez le réseau de manière qu'il y ait toujours suffisamment de connexions disponibles. Installez une deuxième station de base, par ex. dans les zones où un volume de trafic important est attendu.

## Chevauchement et synchronisation

Les stations de base doivent se synchroniser pour un fonctionnement correct dans le réseau DECT multicellulaire. Un chevauchement des cellules radio-électriques constitue la condition de la synchronisation des stations de base et d'un transfert parfait.



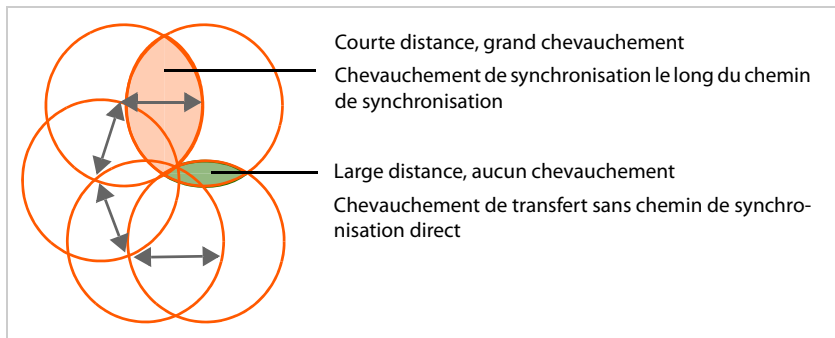
Veiller à ce que des zones de chevauchement assez grandes existent entre les cellules radio-électriques voisines.

- Pour la synchronisation, les cellules voisines doivent recevoir mutuellement des signaux DECT dans une bonne qualité stable.
- Pour un transfert, un combiné doit offrir une liaison de qualité suffisante vers les deux stations de base.

Pour plus d'informations sur les valeurs nécessaires, reportez-vous à la section **Détermination des valeurs limites** (→ p. 40).

Plus les stations de base sont proches les unes des autres, plus le chevauchement est important. Il convient de trouver un compromis entre une réception raisonnable dans la zone et un nombre aussi faible que possible des stations de base.

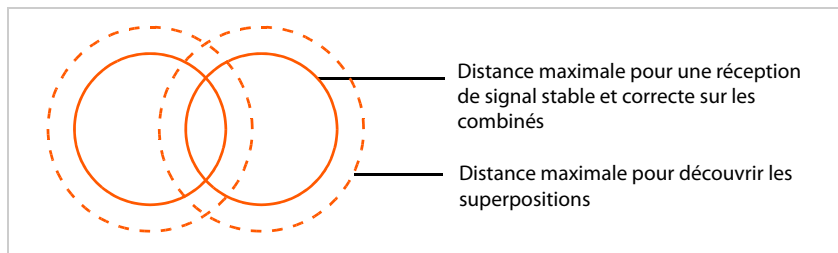
Les conditions pour le chevauchement de synchronisation nécessitent une distance inférieure entre les stations de base que ce n'est le cas pour un transfert. Cependant, les exigences strictes ne concernent que les stations de base situées le long du chemin de synchronisation. Les stations de base voisines qui ne se synchronisent pas directement les unes avec les autres peuvent être installées à une plus grande distance les unes des autres.



Pour garder la hiérarchie de synchronisation flexible, par ex. si vous souhaitez optimiser les chemins de synchronisation après l'installation ou si vous souhaitez utiliser des chemins de synchronisation redondants, il est déconseillé de planifier des courtes distances uniquement pour un chemin de synchronisation. En pratique, la solution pragmatique consiste à planifier les distances pour que la synchronisation DECT soit possible entre la plupart des stations de base voisines. Naturellement, cela dépend également des conditions environnementales. Par exemple, les plafonds ou les murs en béton épais ne permettent pas une synchronisation DECT directe.

### Chevauchement nécessaire pour la synchronisation LAN

Si la qualité de la connexion est insuffisante dans certaines zones, les stations de base peuvent également être synchronisées par le réseau LAN. Entre les stations de base synchronisées par câble, les distances peuvent être plus grandes et les zones de chevauchement plus petites. Cependant, même entre ces stations de base, vous ne pouvez pas augmenter la distance jusqu'à un chevauchement minimal au moment du passage. Dans tous les cas, les stations de base doivent détecter les canaux attribués aux stations de base voisines lors du processus d'affectation de canal dynamique, de sorte qu'aucune superposition de signaux de deux stations de base ne se produise sur les combinés.



Vous trouverez des informations plus complètes sur la synchronisation LAN dans le mode d'emploi « N870 IP PRO – installation, configuration et fonctionnement »

## Planification de la synchronisation

Les stations de base formant ensemble un réseau radio DECT doivent se synchroniser les unes par rapport aux autres. Cela est indispensable pour un passage sans accroc des combinés d'une cellule radio-électrique à l'autre (transfert). Aucun transfert et aucun équilibrage de (sur)charge n'est possible entre des cellules non synchronisées. En cas de perte de synchronisation, la station de base ne prend plus aucun appel, lorsque tous les appels en cours passés via la station de base non synchronisée sont terminés. La station de base non synchronisée est alors à nouveau synchronisée.

Les stations de base peuvent être synchronisées « over the air », donc via DECT. Si la connexion DECT entre certaines stations de base ne semble pas suffisamment fiable, la synchronisation peut également être réalisée par LAN. Pour réaliser la planification de synchronisation, il est nécessaire de disposer d'un plan cluster avec les niveaux de synchronisation pour chaque station de base.

La synchronisation dans un cluster est réalisée selon le procédé maître/esclave. Cela signifie qu'une station de base (maître de synchronisation) définit le cycle de synchronisation pour une ou plusieurs autres stations de base (esclaves de synchronisation).

La synchronisation nécessite une hiérarchie de synchronisation avec les critères suivants :

- 1 Dans la hiérarchie, il doit exister une seule source commune pour la synchronisation (niveau de synchronisation 1).
- 2 Dans le cas de la synchronisation via LAN, seuls deux niveaux sont nécessaires (maître LAN et esclave LAN).
- 3 Lors de la synchronisation DECT, plus de deux niveaux et exactement un Hop sont généralement nécessaires, car la plupart des stations de base ne peuvent pas recevoir le signal DECT de la source de la synchronisation (niveau de synchronisation 1). Le signal DECT mettant à disposition la synchronisation du timer de référence est transféré dans une chaîne de plusieurs stations de base, jusqu'à ce qu'il synchronise la dernière station de base dans une chaîne de synchronisation.
- 4 Le nombre de Hops le long d'une branche quelconque de l'arborescence de synchronisation DECT doit être maintenu aussi bas que possible, car chaque Hop provoque des erreurs de synchronisation dans la synchronisation temporelle et pourrait ainsi réduire la qualité de la synchronisation.

### Exigences pour la synchronisation (DECT et LAN)

- Les appareils N870 IP PRO doivent être raccordés à un port switch 100 Mbit/s à l'aide d'un câblage adapté. Le port switch doit prendre en charge les éléments suivants :
  - Messages Multicast/Broadcast,
  - PoE IEEE 802.3af < 3.8 W (Class 1),
  - Marquage VLAN.
- Il est recommandé de séparer les connexions VLAN vers d'autres appareils de réseau.
- Il est conseillé d'activer des mécanismes Quality of Service.
- L'unité de gestion DECT et toutes les stations de base doivent se trouver dans le même segment Layer-2.

### Synchronisation DECT

Pour transférer les signaux de synchronisation DECT de la station de base A à la station de base B, la station de base B doit être en mesure de recevoir des signaux de la station de base A avec une qualité de signal suffisante.

Cela signifie que l'intensité du signal entre des stations de base voisines doit être suffisante pour la synchronisation. La valeur de référence doit atteindre  $-65$  dBm au minimum, mais elle peut aussi être influencée par les conditions ambiantes. Vous trouverez des informations à ce sujet dans la section **Détermination des valeurs limites**, → p. 40.



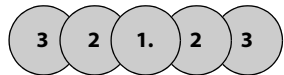
L'unité de gestion DECT et les stations de base doivent être connectées au même Ethernet ou LAN virtuel et utiliser un domaine Broadcast commun.

Une station de base peut se synchroniser avec chaque station de base sur un niveau de synchronisation plus élevé. Le concept de niveau de synchronisation permet aux stations de base de sélectionner automatiquement la station de base la mieux adaptée (avec un numéro de niveau de synchronisation), de laquelle des signaux de synchronisation sont reçus. Simultanément, cela garantit un nombre strictement limité de Hops le long d'une branche quelconque dans l'arborescence de synchronisation, et empêche les cercles entre des chaînes de synchronisation optimisées automatiquement.

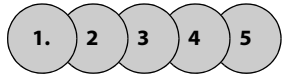
Attribuez à chaque station de base pendant la configuration un niveau dans la hiérarchie de synchronisation (niveau de synchronisation). Le niveau de synchronisation 1 est le niveau maximal. Il s'agit du niveau du maître de synchronisation ; il n'est présent qu'une seule fois dans chaque cluster. Une station de base se synchronise toujours elle-même avec une station de base ayant un niveau de synchronisation plus élevé. Si elle détecte plusieurs stations de base avec un niveau de synchronisation plus élevé, elle se synchronise avec la station de base fournissant la meilleure qualité de signal. Si elle ne détecte aucune station de base avec un niveau de synchronisation plus élevé, elle ne peut pas se synchroniser.

Pour la planification de synchronisation, veillez à ce que la distance à la station de base de niveau de synchronisation 1 soit aussi réduite que possible de tous les côtés, c'est-à-dire qu'il y ait le moins de niveaux possible. Il est donc judicieux de choisir la station qui se trouve au centre de votre réseau DECT comme station de niveau de synchronisation 1.

Bonne :

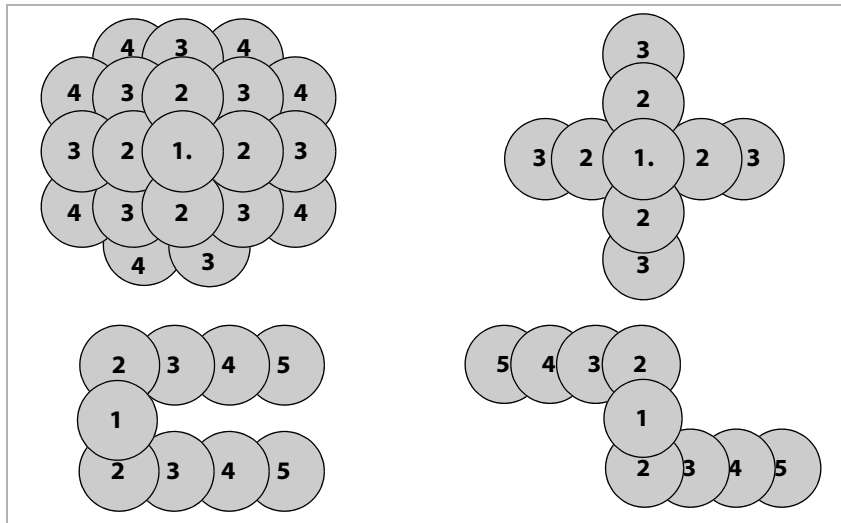


Mauvaise :



## Planifier un réseau multicellulaire DECT

En fonction de la topologie de votre réseau DECT, votre hiérarchie de synchronisation pourrait par exemple se présenter ainsi.



**Résumé :** Les règles suivantes doivent être respectées pour la synchronisation basée sur DECT.

- Il ne peut y avoir qu'un niveau 1 dans un cluster.
- Une station de base peut se synchroniser avec chaque station de base sur un niveau de synchronisation plus élevé.
- L'unité de gestion DECT et les stations de base doivent être connectées au même Ethernet ou LAN virtuel qui se partagent un domaine Broadcast commun.
- Il convient d'utiliser aussi peu de niveaux DECT que possible.
- Le long du chemin de synchronisation complet, une qualité de signal suffisante (-65 dBm) doit être garantie entre les stations de base.
- Pour des raisons de redondance, la planification doit prévoir plusieurs chemins de synchronisation.

## Synchronisation LAN le long du chemin de synchronisation

Si la connexion DECT entre les stations de base ne semble pas suffisamment fiable, pour garantir une synchronisation radio stable avec DECT, par exemple en raison de la présence de portes en fer ou d'un mur anti-incendie, vous pouvez opter pour la synchronisation LAN. Dans ce cas, la station de base avec le niveau de synchronisation le plus élevé sert de maître LAN, la station de base avec le niveau de synchronisation le plus bas est un esclave LAN. Une station de base doit être définie explicitement comme maître LAN.

Avantages de la synchronisation LAN par rapport à la synchronisation DECT :

- Flexibilité accrue dans la disposition des stations de base, car aucune chaîne de synchronisation ne doit être formée.
- Moins de stations de base sont nécessaires car la zone de chevauchement des stations de base est plus petite. La zone de chevauchement pour le transfert des combinés peut être plus



faible car des stations de base voisines ne peuvent pas recevoir mutuellement des signaux stables et de bonne qualité. Cependant, pour le processus de sélection de canal dynamique, elles doivent pouvoir se détecter mutuellement.

- La configuration du système est plus simple car toutes les stations de base peuvent être synchronisées sur un maître de synchronisation.

### Exigences minimales

#### Exigences relatives au réseau téléphonique :

- Les appareils N870 IP PRO doivent être raccordés à un port switch avec au moins 100 Mbit/s à l'aide d'un câblage adapté.
- Pour une alimentation électrique externe alternative : PoE IEEE 802.3af < 3.8 W (Class 1).
- L'unité de gestion DECT et toutes ses stations de base doivent se trouver dans le même segment Level-2 (domaines Broadcast communs).

#### Exigences pour la synchronisation LAN :

- Nombre aussi bas que possible de Switch-Hops entre les stations de base maître et esclave.
- Pour la transmission interne et Uplink, utilisez Enterprise-Class-Switches  $\geq$  1Gbit/s.
- Des QoS basés sur VLAN peuvent être utiles pour minimiser les variations lors de la temporisation du paquet. Le VLAN basé sur un port switch peut isoler le trafic de données des stations de base de l'autre appareil.
- DSCP (Differentiated Services Codepoint) basé sur QoS pourrait être encore plus efficace.

Marquage DSCP :

Sync via LAN :	PTPv2, DLS (propriétaire) : DSCP=CS7=56
RTP :	DSCP=EF=46
SIP :	DSCP=AF41=34

- La synchronisation via LAN implique une utilisation intense des IP-Multicasts qui doivent être supportés par les switches.

Adresse cible et ports pour Multicast :

PTPv2:	224.0.1.129	UDP via les ports 319/320
Protocole DLS propriétaire :	239.0.0.37	UDP via les ports 21045/21046

Les switches en cascade nécessitent, pour ces paquets Multicast; Uplink-Switching afin de permettre la synchronisation LAN entre les clusters. Dans le cas contraire, vous devez configurer des LAN-Sync-Cluster isolés, synchronisés via DECT.

- IGMP-Snooping est supporté, et devrait être supporté par le Switch afin de configurer la répartition Multicast et limiter à la synchronisation LAN des stations de base.

### Variations de précision lors de la temporisation du paquet (Packet Delay Jitter)

Pour une synchronisation réussie via LAN, il est primordial de maintenir des variations de précision faibles lors de la temporisation du paquet (Packet Delay Jitter). Comme plusieurs paramètres de transmission LAN peuvent avoir une influence sur la temporisation des paquets et le Jitter, des switches spéciaux sont nécessaires et un certain nombre maximal de Hops switch doit être respecté afin de garantir un Jitter de temporisation du paquet suffisamment faible.

Pour ce faire, veuillez tenir compte :

- Moins il y a de switch-hops, plus faible sera la temporisation de paquet et le jitter.

## Planifier un réseau multicellulaire DECT

- Plus la bande passante ou la qualité des switches utilisés est élevée par rapport à la temporisation du paquet et au jitter, plus faibles seront la temporisation du paquet et le jitter de temporisation correspondant.
- Des logiques de traitement des paquets améliorées (comme L3-Switching ou l'inspection des paquets) peuvent perturber considérablement le jitter de temporisation de paquet qui en résulte. Si possible, ces stations de base pour Gigaset N870 IP PRO raccordées avec des ports switchs doivent être désactivées.
- Un trafic de données considérablement accru d'un switch dans la zone du débit maximal peut perturber considérablement le jitter de temporisation du paquet.
- Une définition de propriétés basée sur VLAN des paquets LAN peut être une mesure utile pour minimiser les temporisations de paquets et leur Jitter pour les stations de base Gigaset N870 IP PRO.

## Synchronisation LAN sélective selon les clusters

La synchronisation LAN se compose de deux niveaux :

- PTP standard, partagé dans un domaine IP Multicast par toutes les unités de gestion DECT (numéros de cluster 1-c à 7-c)
- DLS propriétaire (DECT over LAN Sync) qui synchronise les clusters de manière isolée dans une unité de gestion DECT (numéros de cluster 8-i à 15-i)

### Numéros de cluster de 1-c à 7-c

- Forment un domaine de synchronisation PTP commun
- Une unité de gestion DECT peut être séparée en plusieurs domaines DLS (Cluster) :
  - Maximum un maître LAN par cluster
  - La répartition en clusters pour la synchronisation LAN est possible dans une unité de gestion DECT
  - Exactement comme pour la synchronisation DECT
- Le maître et l'esclave DLS-Sync s'occupent des unités de gestion DECT adaptées et des numéros de clusters
- Plusieurs domaines DLS sont possible par unité de gestion DECT sous forme de cluster unité de gestion DECT
- La synchronisation DM-LAN int.est uniquement possible avec le numéro cluster approprié (indépendamment du domaine PTP)

### Numéros de cluster de 8-i à 15-i

- Forment un domaine de synchronisation PTP isolé pour chacun de ces numéros de cluster
- Les unités de gestion DECT peuvent être séparées en plusieurs domaines DLS (Cluster) :
  - Maximum un maître LAN par cluster
  - La répartition en clusters pour la synchronisation LAN est possible dans une unité de gestion DECT
  - Exactement comme pour la synchronisation DECT
- Le maître et l'esclave DLS-Sync s'occupent des unités de gestion DECT adaptées et des numéros de clusters
- Plusieurs domaines DLS sont possible par unité de gestion DECT sous forme de cluster unité de gestion DECT
- La synchronisation DM-LAN int.est uniquement possible avec le numéro cluster approprié (indépendamment du domaine PTP)

Un cluster formant un domaine PTP isolé doit disposer d'un maître LAN spécifique.

Les unités de gestion DECT qui forment un domaine commun, synchronisé via LAN, doivent utiliser un numéro cluster du domaine commun (1..7) ou un numéro cluster identique du domaine isolé (8..15).

Les unités de gestion DECT qui utilisent différents domaines PTP (numéros de cluster 8..15) ne peuvent pas être synchronisées avec une règle de synchronisation LAN incluant toutes les unités de gestion DECT (référence=**LAN Maître du DM x**), mais uniquement avec une règle de synchronisation DECT incluant toutes les unités de gestion DECT.

L'aspect des numéros de cluster pour le domaine PTP mentionné est uniquement important pour les stations de base maître LAN et esclave LAN. Pour la synchronisation DECT, les numéros de cluster n'ont aucune signification à part l'identification de différents clusters.

### Variations de précision acceptables (Jitter) dans le réseau pour la synchronisation LAN

La synchronisation LAN est basée sur une structure en deux couches :

- PTPv2 natif est utilisé pour synchroniser un timer de référence commun pour toutes les stations de base impliquées.

La valeur de référence pour la qualité cible lors de la mise à disposition d'une synchronisation PTP suffisante le long des stations de base est une **divergence PTP < 500 ns** (rms). Pour cette synchronisation PTP, quelques divergences > 500 ns sont acceptées. Elles peuvent générer des premiers avertissements. Si la divergence pour les paquets de synchronisation PTP est supérieure à la limite de 500 ns de manière continue, la synchronisation PTP est considérée comme interrompue. Un nouveau procédé de synchronisation de départ est lancé.

- En se basant sur la synchronisation PTP, le maître LAN et l'esclave LAN règlent leur timer de référence DECT sur une distance cible commune par rapport au timer de référence PTP général. Ce décalage commun est surveillé continuellement grâce à une communication propriétaire.

La valeur de référence pour la qualité cible de ce niveau de synchronisation est déterminée par le contrôle de la divergence du timer de référence des paquets de synchronisation de ce timer de référence DECT. **Divergence de synchronisation DECT-LAN inférieure à 1000 ns.** Une bonne valeur moyenne serait 500 ns (rms).

Pour remplir ces critères, les switches ne doivent pas impérativement être PTP compatibles. Mais les directives indiquées plus haut doivent être prises en compte dans le réseau.



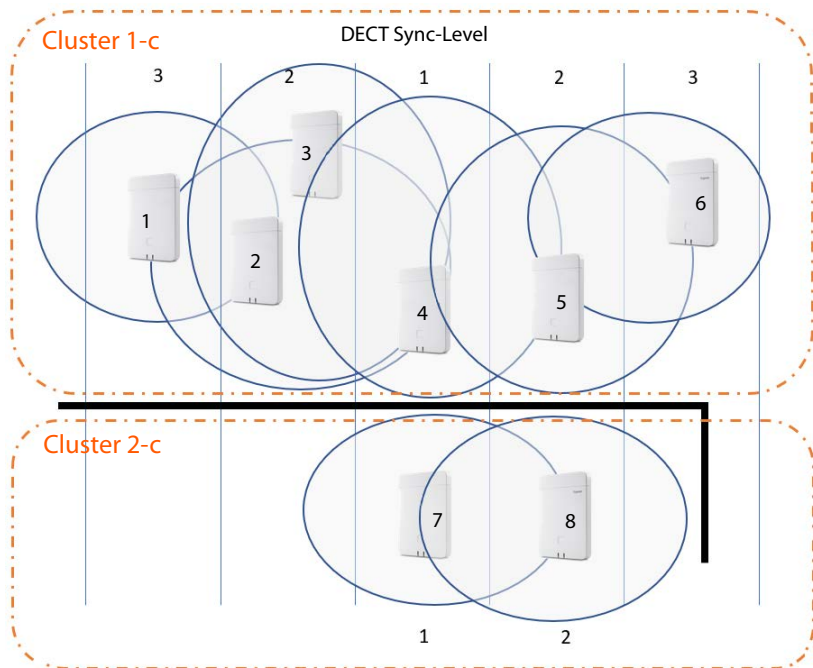
Vous trouverez de plus amples informations sur PTP sous [wiki.gigasetpro.com](http://wiki.gigasetpro.com).

## Exemples de scénarios pour systèmes de petite/moyenne taille (cluster avec une unité de gestion DECT)

La synchronisation pour le transfert entre des stations de base dans un cluster, géré par une unité de gestion DECT, est configurée à l'aide du configurateur Web dans l'administration des stations de base. Vous trouverez ci-après quelques exemples de scénarios. Vous trouverez des informations détaillées dans le N870 IP PRO manuel d'administration.

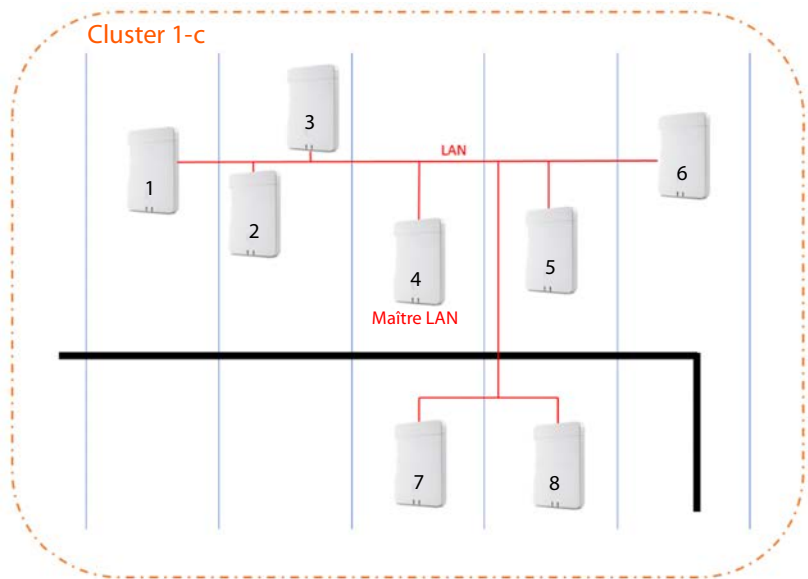
### Scénario 1 : DECT uniquement

- L'environnement propose une synchronisation DECT stable "over the air".
- Cluster 1-c est configuré pour garantir le transfert, le roaming et l'équilibrage de charge.
- La station de base au milieu est DECT-Level 1 afin de réduire le nombre de Sync-Level.
- L'environnement bloque les signaux DECT (lors du passage d'une porte coupe-feu par exemple).
- Un deuxième cluster 2-c est configuré afin de couvrir la zone ne pouvant pas être atteinte par cluster 1-c.
- Aucune fonction de transfert (les communications actives sont interrompues lors du passage d'un Cluster au suivant).
- Le roaming entre les clusters est possible (les combinés en veille peuvent passer d'un cluster à l'autre).



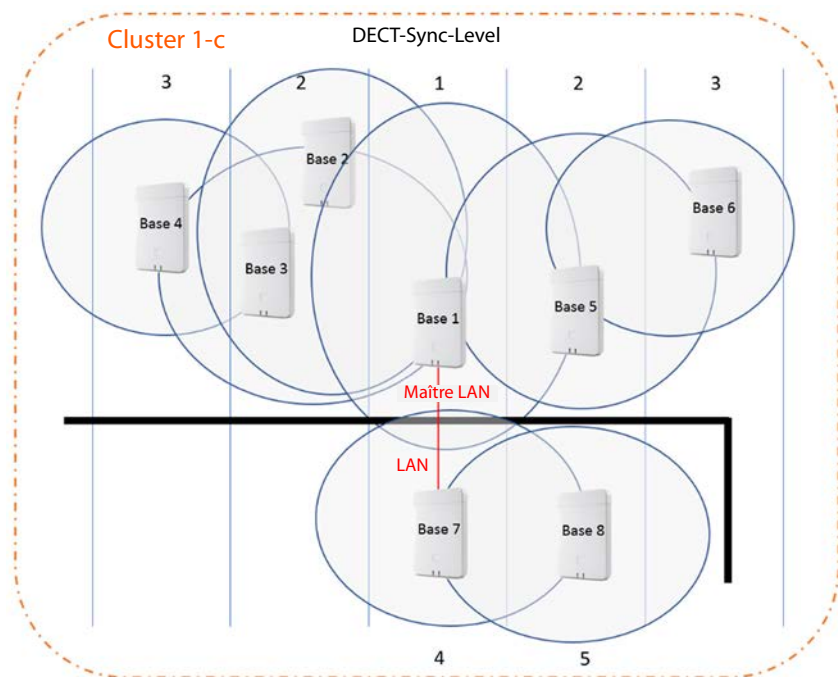
## Scénario 2 : LAN uniquement

- Utilisez une telle configuration lorsque les autres exigences pour la configuration LAN sont satisfaites.
- Cluster 1-c est configuré pour garantir le transfert, le roaming et l'équilibrage de charge.
- La station de base 4 est configurée comme maître LAN.
- Le niveau DECT n'est pas significatif pour la synchronisation LAN pure.
- Les fonctions de transfert et de roaming sont possibles dans tout l'environnement DECT.
- Le fait que la synchronisation LAN soit utilisée ne signifie pas que la portée du signal DECT ne soit pas importante.



### Scénario 3 : DECT-LAN mixte

- Utilisez une telle configuration lorsque, dans votre environnement, la synchronisation DECT peut certes être réalisée principalement, mais en présence de circonstances particulières, une synchronisation DECT sûre ne peut pas toujours être garantie, par exemple lors du passage par une porte coupe-feu.
- Cluster 1-c est configuré pour garantir le transfert, le roaming et l'équilibrage de charge.
- La station de base au milieu est DECT-Level 1 afin de réduire le nombre de niveaux de sync.
- La station de base 1 avec DECT-Level 1 est configurée comme maître LAN.
- Pour chaque station de base sous le maître LAN, vous pouvez décider individuellement si elles doivent être synchronisées via DECT ou LAN.
- La station de base 7 est synchronisée via LAN et possède DECT-Sync-Level 4.
- La station de base 8 se synchronise via DECT avec la station de base 7, d'où DECT-Sync-Level 5.



## Exemples de scénarios pour systèmes de grande taille (cluster avec plusieurs unités de gestion DECT)

La synchronisation pour le transfert entre des stations de base dans des clusters gérés par différentes unités de gestion DECT est configurée à l'aide du configurateur Web dans l'administration de l'unité de gestion DECT. Ci-après figurent quelques exemples basés sur deux unités de gestion DECT. Vous trouverez des informations détaillées sur la configuration dans le manuel d'administration N870 IP PRO.

### Scénario 1 : DECT – DECT – DECT

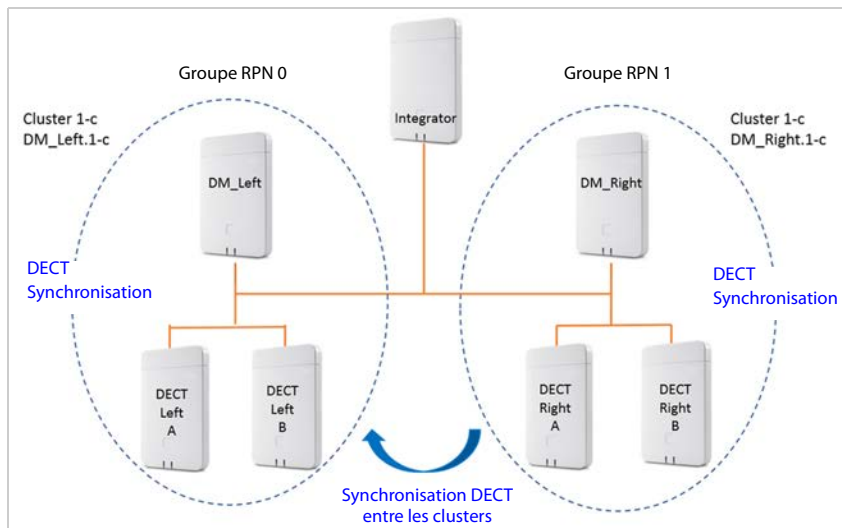
- Intégrateur (virtuel ou intégré).
- Deux appareils avec le rôle « Unité de gestion DECT uniquement ».
- Chaque unité de gestion DECT possède deux stations de base DECT.
- Cluster 1-c sur le côté gauche utilise la synchronisation DECT.
- Cluster 1-c sur le côté droit utilise également la synchronisation DECT (même si le nom est le même, il s'agit d'un autre cluster, car il appartient à une autre unité de gestion DECT).
- La synchronisation DECT est également utilisée entre les clusters.

#### Avantage :

- Les utilisateurs peuvent se déplacer dans le système avec le transfert et le roaming.
- Synchronisation DECT uniquement, aucune nécessité de synchronisation LAN.

#### Attention :

- Une qualité de signal DECT suffisante doit être présente dans le système complet, également entre les clusters.
- Chaque unité de gestion DECT doit appartenir à des différents groupes RPN.



### Scénario 2 : DECT – DECT – LAN

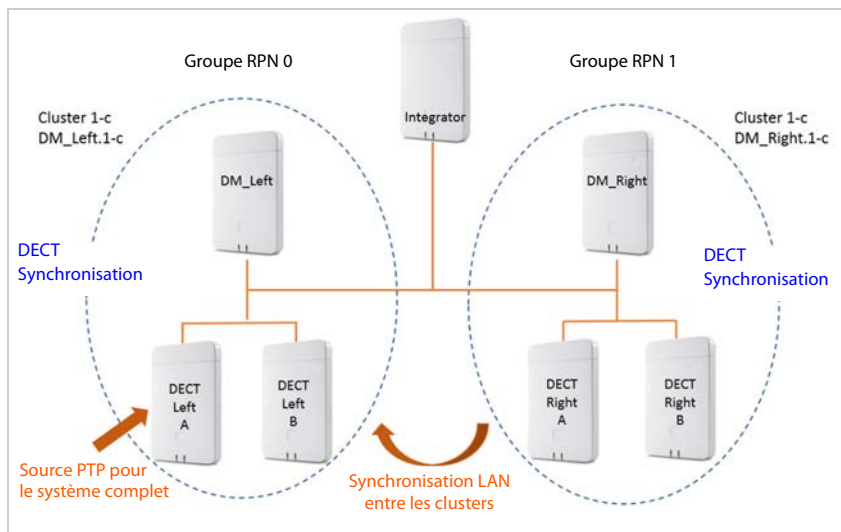
- Intégrateur (virtuel ou intégré).
- Deux appareils avec le rôle « Unité de gestion DECT uniquement ».
- Chaque unité de gestion DECT possède deux stations de base DECT.
- Cluster 1-c sur le côté gauche utilise la synchronisation DECT.
- Cluster 1-c sur le côté droit utilise également la synchronisation DECT (même si le nom est le même, il s'agit d'un autre cluster, car il appartient à une autre unité de gestion DECT).
- La synchronisation LAN est utilisée entre les clusters
- La station de base **DECT\_Left\_A** est la source PTP (maître LAN).

Avantage :

- Les utilisateurs peuvent se déplacer dans le système avec le transfert et le roaming.
- La synchronisation entre les clusters n'est pas possible, car le signal DECT n'est pas suffisamment fort. La solution ici est la synchronisation LAN.

Attention :

- Le réseau client entre les clusters doit être approprié pour la synchronisation LAN. Cela nécessite une configuration plus importante dans le réseau que ce n'est le cas lors de la synchronisation DECT.





### Scénario 3 : LAN – LAN avec domaine PTP isolé – DECT

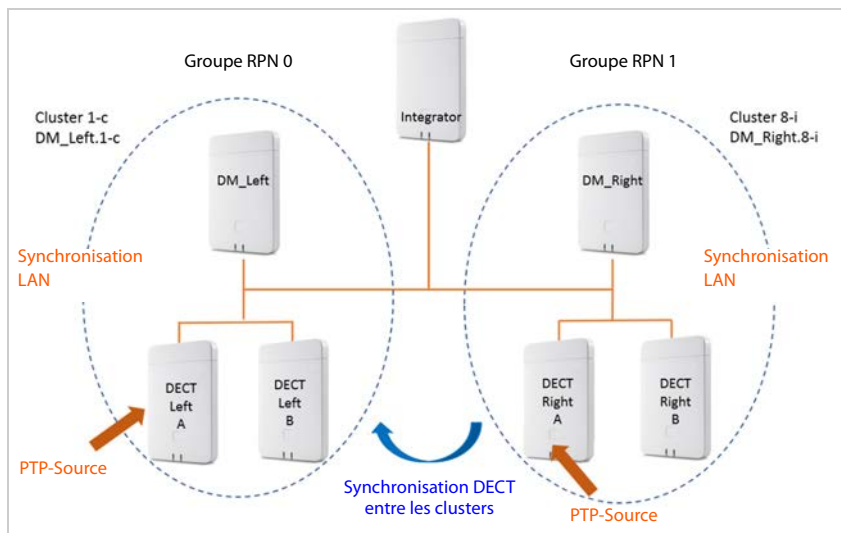
- Intégrateur (virtuel ou intégré).
- Deux appareils avec le rôle « Unité de gestion DECT uniquement ».
- Chaque unité de gestion DECT possède deux stations de base DECT.
- Cluster 1-c sur le côté gauche utilise la synchronisation LAN.
- Cluster 8-i sur le côté droit utilise la synchronisation LAN (Cluster 8-i est le premier cluster isolé)
- La synchronisation DECT est utilisée entre les clusters
- La station de base **DECT Left A** est la source PTP (maître LAN) pour Cluster 1-c
- La station de base **DECT Right A** est la source PTP (maître LAN) pour Cluster 8-i

Avantage :

- Les utilisateurs peuvent se déplacer dans le système avec le transfert et le roaming.

Attention :

- Le réseau client entre les clusters doit être approprié pour la synchronisation LAN. Cela nécessite une configuration plus importante dans le réseau que ce n'est le cas lors de la synchronisation DECT.
- Chaque unité de gestion DECT doit appartenir à des différents groupes RPN.



Vous trouverez d'autres exemples sous [wiki.gigasetpro.com](http://wiki.gigasetpro.com).

---

## Étude du projet de réseau DECT

Lors de la mise en place d'un réseau DECT, il est nécessaire de tenir compte d'une série de conditions concernant, d'une part, les exigences des correspondants par rapport au système téléphonique et, d'autre part, les besoins du réseau radio DECT. Il est donc indispensable de lister et d'évaluer ces conditions dans la phase d'étude du projet.

Pour concevoir votre réseau DECT, procéder comme suit :

- Dans un premier temps, déterminer vos exigences relatives au réseau téléphonique et définir les conditions ambiantes ayant une influence sur le réseau radio DECT.
- Définir le nombre de stations de base nécessaires ainsi que leur position optimale au préalable. Établir un plan d'installation pour les stations de base.
- **Grandes installations** : Définir le nombre nécessaire d'unités de gestion DECT. Vous avez besoin d'une unité de gestion DECT supplémentaire si les stations de base ne se trouvent pas dans le même sous-réseau LAN, si vous utilisez plus de 60 stations de base et/ou plus de 250 combinés. Vous pouvez utiliser un maximum de 100 unités de gestion DECT. Vous avez besoin d'un intégrateur en tant que machine virtuelle ( → p. 6) dans un système d'unité de gestion multi-DECT.
- Effectuer les mesures pour vérifier si le positionnement des stations de base aux emplacements prévus correspond bien aux exigences et si la qualité de réception et la qualité vocale sont suffisantes partout. Si nécessaire, modifier le plan d'installation afin d'optimiser le réseau radio DECT.

---

## Transmission des exigences relatives au réseau téléphonique

Répondre aux questions suivantes pour définir les exigences relatives au réseau téléphonique :

### Correspondants et comportement des correspondants

- Combien de collaborateurs doivent pouvoir téléphoner et combien de correspondants doivent pouvoir téléphoner simultanément ?
  - Combien de combinés sont nécessaires ?
  - Combien de stations de base sont nécessaires ?
- Où doit-on téléphoner ?
  - Dans quels bâtiments (étages, cages d'escalier, sous-sol, parking souterrain) ?
  - En extérieur (sur des trottoirs, sur le parking) ?  
Veuillez respecter les instructions de la section **Zone extérieure** → p. 50.
  - Quelle est la répartition géographique des combinés ?
- Combien de communications sont passées ?
  - Quel est le comportement téléphonique des correspondants ? Quelle est la durée moyenne des communications ?
  - Où se trouvent les hotspots, ou en d'autres termes, où les correspondants se rassemblent-ils (bureau paysager, cantine, cafétéria, ...) ?
  - Où se tiennent les conférences téléphoniques ? Combien de conférences téléphoniques sont tenues et quelle est leur durée ?

## Conditions ambiantes

- Comment est aménagé l'espace qui doit être couvert par le réseau radio DECT ?
  - Surface totale de la couverture radio nécessaire
  - Situation et dimensions des pièces, plan du bâtiment,
  - Nombre d'étages, sous-sols
  - ▶ Pour ce faire, demander un plan du bâtiment qui représente la situation et les dimensions et sur lequel il est possible de reporter le plan d'installation ultérieur.
- A quoi ressemble la structure du bâtiment ?
  - Quels sont les matériaux et les types de construction des bâtiments ?
  - Quel type de fenêtres possède le bâtiment (par exemple verre réfléchissant) ?
  - Quelles modifications architecturales sont prévues prochainement ?
- Quels facteurs de gêne sont identifiables ?
  - En quoi les murs sont-ils construits (béton, briques, ...) ?
  - Où se trouvent les ascenseurs, les portes coupe-feu ou autres ?
  - Quels meubles et appareils sont présents ou prévus ?
  - Y a-t-il d'autres sources radio aux alentours ?

Vous trouverez de plus amples informations sur les caractéristiques des matériaux et les facteurs d'interférences → p. 33.

---

## Conditions pour le positionnement de la station de base

---

### Conditions du N870 IP PRO

Lors de la planification, vous devez prendre en compte l'étape d'extension du Gigaset N780 IP PRO système multicellulaire que vous installez, les codecs que vous utilisez et le rôle d'un appareil inséré.

#### Installation

- **Petite installation** : nécessite un appareil Gigaset N780 IP PRO en tant qu'intégrateur/ unité de gestion DECT/station de base et peut gérer jusqu'à 10 stations de base et jusqu'à 50 combinés
- **Moyenne installation** : nécessite un appareil Gigaset N780 IP PRO en tant qu'intégrateur/ unité de gestion DECT et peut gérer jusqu'à 60 stations de base et jusqu'à 250 combinés
- **Grande installation** : permet d'utiliser jusqu'à 100 unités de gestion DECT et peut gérer jusqu'à 6.000 stations de base et jusqu'à 20.000 combinés

Autres informations concernant les installations → p. 5

#### Codec et largeur de bande

Le nombre de connexions parallèles possibles dépend des codecs autorisés.

- Si seul le codec G.711 est autorisé, une station de base peut réaliser jusqu'à dix connexions simultanément.
- Si les codecs G.729 et G.711 sont autorisés, une station de base peut réaliser simultanément jusqu'à huit connexions.
- Si le codec haut débit G.722 est autorisé (**HD-voice**), une station de base peut réaliser simultanément jusqu'à cinq connexions

### Rôle de l'appareil

Le nombre d'appels parallèles possibles diminue lorsqu'un appareil Gigaset N780 IP PRO n'héberge pas seulement une station de base mais également une unité de gestion DECT ou un intégreur et une unité de gestion DECT (→ p. 11).

### Grandes installations : Utilisation de plusieurs unités de gestion DECT

Lors de l'utilisation de plusieurs unités de gestion DECT, les éléments suivants doivent être pris en compte :

- Pour le roaming et le transfert au-delà des limites des unités de gestion DECT, les stations de base voisines doivent être synchronisées. Normalement, la synchronisation n'a lieu que dans un cluster. Cela signifie que le roaming et le transfert au-delà des limites des unités de gestion DECT ne sont pas possibles. La synchronisation au-delà des limites des unités de gestion DECT peut être configurée à l'aide de l'interface utilisateur Web de l'intégreur.
- Le processus de roaming entre deux unités de gestion DECT (un combiné passe d'une cellule radio à la cellule radio d'une station de base, qui est gérée par une autre unité de gestion DECT) n'est pas complètement sans transition ; des retards de quelques secondes peuvent se produire. Par conséquent, les transitions des unités de gestion DECT ne doivent pas se trouver dans les zones du réseau DECT.
- Si le roaming entre les stations de base des différentes unités de gestion DECT doit être possible, vous devez prévoir une certaine capacité pour les combinés visiteurs des autres unités de gestion DECT. En fonction du nombre de visiteurs attendus, le nombre maximal de combinés (250) pouvant être enregistrés dans une unité de gestion DECT sera réduit. Pour autoriser le roaming à tout moment, vous devez enregistrer un maximum de 80 % du nombre maximum possible, donc environ 200.
- Les unités de gestion DECT voisines doivent appartenir à des différents groupes RPN. Cela est également réglé dans l'interface utilisateur Web de l'intégreur.

---

### Conditions techniques

Les valeurs suivantes peuvent être utilisées comme valeurs de référence pour la planification. Il s'agit ici de valeurs qui sont influencées par les conditions ambiantes ; c'est pourquoi elles doivent être vérifiées par des mesures.

- La portée radio d'une station de base DECT pour des combinés atteint (valeurs de référence)
  - jusqu'à 50 m à l'intérieur d'un bâtiment ;
  - jusqu'à 300 m en extérieur.

Ces valeurs de référence ne s'appliquent pas pour la distance maximale possible entre deux stations de base. Pour que le transfert d'un combiné puisse être assuré d'une cellule radio-électrique d'une station de base à une autre, cette distance découle de la zone de chevauchement nécessaire.

- Tenir suffisamment compte des zones de chevauchement étendues entre deux cellules voisines. Pour un transfert exempt d'interférences, un chevauchement spatial de -5 à 10 mètres avec une intensité de signal satisfaisante devrait suffire même lorsque le processus est rapide. Des stations de base voisines doivent pouvoir se recevoir mutuellement avec une intensité de signal satisfaisante pour garantir la synchronisation et le transfert (→ p. 40).

- Maintenir une distance suffisante entre les stations de base afin qu'elles ne se gênent pas mutuellement. La longueur de la distance minimale dépend des conditions.  
S'il n'y a aucun obstacle, la distance nécessaire peut aisément atteindre 5 à 10 mètres. Si une paroi absorbante ou du mobilier se trouvent entre deux stations de base, 1 à 2 mètres peuvent suffire.  
Vous trouverez plus d'informations sur les interférences possibles à la section **Caractéristiques du matériel et facteurs d'interférences**, → p. 33.
- En position horizontale, de bonnes connexions sont encore possibles derrière 2 ou 3 murs en briques d'épaisseur normale. En position verticale, au rez-de-chaussée et dans les sous-sols, les plafonds en béton sont peu traversables. En d'autres termes, chaque étage doit être alimenté séparément selon les circonstances.
- Dans les bâtiments vides, tenir compte du fait que l'ameublement et l'équipement en appareils arrivant ultérieurement (machines, panneaux, ...) auront un impact sur la qualité radio.
- Les ouvertures dans les obstacles améliorent les conditions radio.
- Tenir compte des éventuels facteurs d'interférence (→ p. 33).

---

### Instructions de montage

Les éléments suivants sont à prendre en compte pour le montage de stations de base DECT :

- Monter les stations de base pour la couverture radio à l'intérieur du bâtiment et toujours sur les parois internes. Informations sur le montage en extérieur, → p. 50.
- La hauteur optimale pour le montage d'une station de base se situe entre 1,8 et 3 m selon la hauteur de la pièce. Si vous posez les stations de base à une hauteur inférieure, des interférences peuvent survenir à cause du mobilier ou d'objets mobiles. Une distance minimum de 0,50 m par rapport au plafond doit être respectée.
- Il est recommandé de monter toutes les stations de base à la même hauteur.
- Les stations de base Gigaset N780 IP PRO nécessitent une connexion Ethernet au système téléphonique. En d'autres termes, une possibilité de raccordement au LAN doit exister.
- Les stations de base Gigaset N780 IP PRO sont alimentées en courant via le protocole PoE (Power over Ethernet, IEEE 802.3af). Normalement, une alimentation électrique n'est pas nécessaire. Toutefois, si vous utilisez un switch Ethernet ne prenant pas en charge le PoE, il est également possible d'utiliser un injecteur PoE. Si une possibilité de raccordement au secteur se trouve à proximité de la station de base, il est aussi possible d'utiliser l'alimentation (pouvant être commandée séparément) pour l'alimentation électrique.
- Ne pas monter la station de base sur des faux-plafonds, armoires ou autres objets d'équipement fermés. La couverture radio peut diminuer considérablement en fonction des matériaux utilisés.
- La station de base doit être posée verticalement.
- Le lieu et l'orientation de la station de base installée doivent être identiques à la position jugée optimale lors de la mesure.
- Éviter le contact direct avec les conduits pour câbles, les armoires en métal et autres pièces métalliques de grande dimension. Ils peuvent atténuer l'émission et causer des interférences. Conserver une distance minimale de 10 cm.
- Pour exclure largement les interférences avec des émetteurs ou d'autres techniques radio locales, il est conseillé de respecter une distance minimale de 30 cm.
- Respecter les distances et les consignes de sécurité. Dans les pièces comportant des risques d'explosion, il convient de respecter les consignes données.

### Mesure de la capacité

Pour garantir la disponibilité des participants en cas de trafic intense, la capacité du système DECT doit être assez élevée. Pour ce faire, la capacité de l'ensemble du système DECT ainsi que celle des différentes cellules doivent être prises en compte.

La capacité du système DECT est déterminée à l'aide des critères suivants :

- Nombre de canaux de connexion disponibles

Le nombre de canaux de connexion disponibles détermine le nombre de connexions qui peuvent être gérées simultanément.

**Important :** un canal de connexion n'est pas seulement nécessaire pour les appels téléphoniques. Toutes les actions dans lesquelles un combiné nécessite une connexion au système téléphonique occupent un canal de connexion, par exemple l'accès à un répertoire de l'entreprise, l'écoute du répondeur, la prise d'appel de groupe, la mise à jour de l'heure, etc. Le nombre de canaux de connexion disponible sur un Gigaset N870 IP PRO dépend de différents facteurs → p. 11.

- Niveau de service (Grade of Service ou GoS)

Le niveau de service détermine le nombre de connexions pour lesquelles il est admis qu'elles ne pourront pas être réalisées pour cause de saturation du système, en d'autres termes pour cause de ligne occupée. Un niveau de service de 1 % signifie que sur 100 communications téléphoniques, une ne pourra pas être effectuée pour des raisons de capacité.

Ces deux grandeurs et le volume de trafic attendu permettent de déterminer la capacité nécessaire.

A cet égard, il faut prendre en compte que le volume du trafic peut varier pendant la journée.

**La capacité doit toujours être adaptée au volume de trafic maximal prévu afin d'exclure des goulots d'étranglement de la capacité.**

### Volume du trafic



Pour calculer le volume du trafic, on utilise généralement la formule d'Erlang B. Cette formule détermine la probabilité de blocage, c'est-à-dire le nombre d'appels qui ne peuvent probablement pas être passés dans les conditions indiquées. La formule utilise les valeurs suivantes :

- Le taux d'utilisation du système téléphonique pendant l'heure la plus active de la journée (Busy Hour Traffic)

Cette valeur est indiquée en erlang (E). Un erlang correspond à la charge continue maximale d'un canal de connexion sur une période donnée, généralement une heure. Par conséquent, l'occupation d'un canal de connexion pendant une heure équivaut à un erlang.

- Disponibilité des lignes ou de la largeur de bande

Le nombre de lignes téléphoniques à mettre à disposition. La largeur de bande totale correspond au nombre de câbles multiplié par la largeur de bande du Codec utilisé.

- Taux de blocage (Quality of Service)

La probabilité selon laquelle un appel ne peut pas arriver parce que toutes les lignes sont occupées.

Vous trouverez des informations détaillées sur la formule d'Erlang-B dans la littérature spécialisée sur la théorie du trafic. Différentes calculatrices d'Erlang-B sont proposées sur Internet ; elles vous permettent de calculer, à partir du volume du trafic (E) et de la probabilité de blocage souhaitée (QoS), le nombre nécessaire de canaux de connexion, sans que vous ne deviez disposer de connaissances approfondies.

### Exemple de calcul

Base de calcul :

- Il s'agit d'un système multicellulaire avec une seule unité de gestion DECT. Le système d'unité de gestion DECT n'inclut pas de station de base ; c'est-à-dire il est fourni comme appareil séparé Gigaset N870 IP PRO. Tous les autres appareils ne contiennent qu'une seule station de base.
- Les connexions à bande étroite ayant le codec G.711 ou G.729 sont autorisées, c'est-à-dire que chaque station de base est équipée de 8 canaux de connexion.

Volume du trafic (Erlang)	Quality of Service	Canaux de liaison	Stations de base
1000 communications (de resp. 3 minutes)/ en 1 heure 1000 x 3 min./60 min. = <b>50 E</b>	0,1 %	71	9
	0,5 %	66	8
	1 %	64	8
	2 %	60	8
	5 %	57	7
2000 communications (de resp. 5 minutes)/ en 1 heure 2000 x 5 min./60 min. = <b>167 E</b>	0,1 %	202	26
	0,5 %	192	24
	1 %	187	24
	2 %	181	23
	5 %	170	22



Il convient de noter que la disponibilité effective des canaux de connexion peut être réduite par de nombreux facteurs d'influence. C'est pourquoi il faut toujours prévoir des stations de base supplémentaires afin d'atteindre la qualité de service nécessaire.

### Calcul alternatif pour les petits systèmes

Pour les systèmes de plus petite taille, une évaluation approximative du volume du trafic peut suffire.

#### Exemple :

Base de calcul :

- il s'agit d'un petit système. Un appareil Gigaset N870 IP PRO comprend l'intégrateur, l'unité de gestion DECT et une station de base.
- Les connexions à bande étroite ayant le codec G.711 ou G.729 sont autorisées.
- La station de base, située sur un système avec l'unité de gestion DECT et l'intégrateur, fournit 5 canaux de connexion. Chacune des autres stations de base a 8 canaux de connexion.
- Le volume du trafic est qualifié de « faible », « moyen » ou « élevé » pour chaque zone. Cette estimation donne en pourcentage le nombre de combinés qui nécessitent simultanément une connexion de communication.

## Étude du projet de réseau DECT

Nombre de combinés pouvant être utilisés avec GoS  $\leq 1$  % :

Codecs disponibles	Canaux de liaison	Exemples de volume de trafic		
		Faible (0,1 E/utilisateur)	Moyen (0,15 E/utilisateur)	Elevé (0,2 E/utilisateur)
DECT haut débit : prend en charge G722	5	14	9	7
DECT faible débit : G711 ou G729	8	31	21	16
DECT faible débit : G711 uniquement	10	45	30	22

### Hotspots

Un hotspot est une zone dans laquelle le nombre de communications passées simultanément est bien supérieur à la moyenne, comme par exemple dans les bureaux paysagers ou dans d'autres zones où un nombre important de combinés est concentré dans une petite pièce.

Il est possible de couvrir de telles zones avec plusieurs stations de base car les largeurs de bande DECT haut-débit s'additionnent dans la zone de couverture de stations de bases voisines. Le standard DECT met 120 canaux radio à disposition qui peuvent se partager plusieurs stations de base. Dans la pratique, seul environ un quart de ces canaux radio peut être utilisé en l'absence de mesures spécifiques car les canaux voisins se perturbent entre eux. On retient le nombre de 30 connexions simultanées au maximum comme valeur praticable. Pour ce faire, il faudrait quatre stations de base Gigaset N780 IP PRO pour un nombre de huit combinés au maximum.

En partant du principe qu'au maximum 50 % des combinés disponibles pour un hotspot sont en communication en même temps, l'utilisation de 60 combinés sur quatre stations de base est ainsi possible.

Si des interférences surviennent régulièrement sur un hotspot ou si plus de 30 connexions simultanées sont nécessaires, les mesures suivantes sont réalisables :

- Répartir les stations de base couvrant le hotspot sur une surface large, aux limites du hotspot, de sorte qu'elles soient éloignées le plus possible les unes des autres et que les interférences mutuelles soient minimisées au maximum.
- Si ces mesures ne suffisent pas, utiliser au besoin les murs ou autres moyens appropriés pour atténuer les signaux puissants.
- Si la configuration des lieux le permet, il peut également être utile d'agencer les stations de base en forme de cercle, c'est-à-dire de couvrir le hotspot au niveau des sols et des plafonds.

Pour l'optimisation de la couverture, tenir compte des zones du hotspot afin que les combinés n'occupent pas tout d'un coup les canaux de communication des stations de bases du hotspot qui auparavant étaient alimentées par d'autres stations de bases. Lors de l'installation de la connexion, les combinés occupent toujours les canaux des stations de bases qui fournissent l'intensité de signal la plus forte. Il peut arriver que le déplacement des stations de base hotspot influence les autres stations de base et que vous courriez alors le risque de devoir repositionner l'ensemble des stations de base du réseau.



## Caractéristiques du matériel et facteurs d'interférences

Il existe une série de facteurs d'interférences influençant surtout la portée et la qualité de l'émission. On trouve différents types de facteurs d'interférences :

- Les interférences dues à des obstacles qui atténuent la propagation radio et conduisent donc à des zones de réception incertaines
- Les interférences dues à la réflexion qui nuisent à la qualité de la communication (par exemple les grésillements ou les bruits)
- Les interférences dues à d'autres signaux radio qui conduisent à des erreurs dans la transmission

### Les interférences dues à des obstacles

Obstacles possibles :

- Les constructions de bâtiments et les installations comme les plafonds et les murs en béton armé, les cages d'escalier, les longs couloirs avec des portes coupe-feu, les colonnes sèches et les canalisations.
- Les pièces habillées de métal et les objets comme les chambres frigorifiques, les pièces contenant des ordinateurs, les surfaces en verre métallisé (surfaces réfléchissantes), les murs pare-feu, les installations de réservoirs, les réfrigérateurs, les réservoirs à eau chaude électriques (chauffe-eau) ...
- Les objets mobiles métalliques comme par exemple les ascenseurs, les grues, les wagons, les escalateurs, les volets roulants.
- L'aménagement des pièces comme les étagères métalliques, les classeurs
- Les appareils électroniques.

Souvent, la source d'interférences ne peut pas être identifiée avec précision, en particulier lorsque l'intensité du signal reçue des signaux DECT varie fortement de manière localisée sur quelques centimètres. Dans ce cas, les interférences peuvent déjà être atténuées ou supprimées en modifiant légèrement la position des stations de base.



Normalement, la couverture radio dans les ascenseurs est peu ou non disponible (→ p. 49).

### Perte de portée due au matériel de construction comparée à une fréquence radio libre :

Verre, bois, non traités	<b>env. 10 %</b>
Bois, traité	<b>env. 25 %</b>
Placoplâtre	<b>env. 27 à 41 %</b>
Mur en briques, 10 à 12 cm	<b>env. 44 %</b>
Mur en briques, 24 cm	<b>env. 60 %</b>
Mur en béton cellulaire	<b>env. 78 %</b>
Mur en verre armé	<b>env. 84 %</b>
Plafond en béton armé	<b>env. 75 – 87 %</b>
Verre métallisé	<b>env. 100 %</b>

### Interférences dues à d'autres cellules et réseaux radio-électriques

Le réseau DECT est très résistant vis-à-vis des interférences dues à d'autres réseaux radio. Par exemple, la coexistence avec un réseau WLAN ne pose pas de problème. La majorité des autres stations de base DECT isolées asynchrones ne pose pas non plus de problème.

Dans certains cas particuliers, des problèmes peuvent survenir dans un environnement où existe une charge très élevée de réseaux DECT. Cela ne vaut pas seulement pour la coexistence avec des stations de base DECT asynchrones, mais aussi en particulier lorsque les stations de base ont été montées à une distance trop faible les unes des autres, par exemple pour couvrir un hotspot.

Voici les interférences qui peuvent survenir malgré une intensité de signal suffisante :

- Coupure de connexion inattendue
- Perte de synchronisation des combinés
- Mauvaise qualité vocale
- ▶ Lorsque les interférences surviennent parce que des stations de bases sont installées trop près les unes des autres, essayer de résoudre le problème grâce aux mesures décrites à la section **Hotspots** (augmenter les distances, utiliser les obstacles pour atténuer le signal, → p. 32)
- ▶ Si vous avez identifié d'autres sources DECT, vérifiez s'il est possible de les couper, les positionner autrement ou les intégrer dans votre réseau DECT.

### Résumé

Les interférences de la liaison radio peuvent avoir une multitude de causes qui ne sont pas toujours envisagées au préalable, qui se renforcent par des interactions ou qui s'arrêtent et qu'il est possible de modifier en cours de fonctionnement.

C'est pourquoi on ne peut déterminer l'influence effective des facteurs d'interférences sur la réception et la qualité vocale que par des mesures qui ne restituent toutefois qu'un reflet du réseau radio au moment de la mesure. Il est donc conseillé d'être plutôt généreux dans ses calculs (c'est-à-dire de ne pas se limiter aux valeurs limites) lors de la planification des zones du réseau DECT pour lesquelles on prévoit des interférences.

## Définition provisoire des emplacements des stations de base

Planifiez maintenant les positions des stations de base. Pour ce faire, veuillez tenir compte :

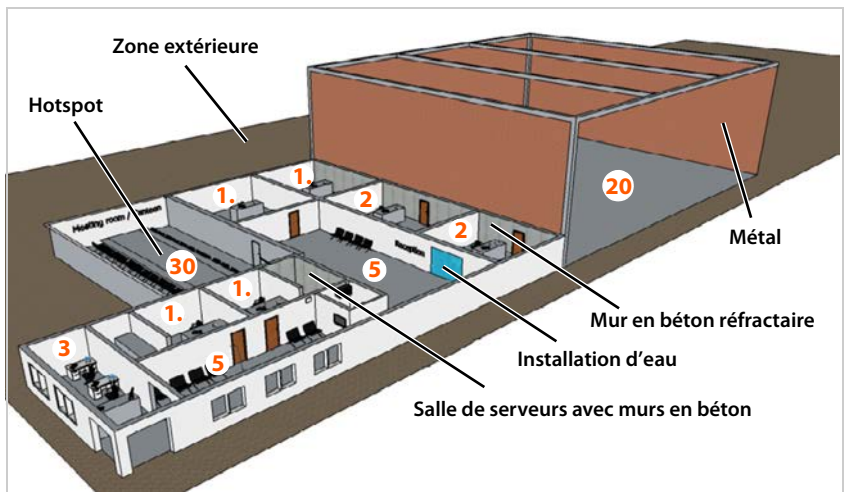
- des informations que vous avez collectées concernant les exigences relatives au système téléphonique ;
- votre plan de synchronisation ;
- les conditions techniques du réseau DECT.

Dans un premier temps, établir un plan sur lequel vous intégrerez ensuite les emplacements des stations de base. Au besoin, il est possible de recourir ici à des plans des bâtiments et d'alimentation déjà existants. Pour les bâtiments de très grande dimension, il est possible de travailler éventuellement avec des plans partiels puis rassembler les résultats des mesures lors de l'évaluation.

## Création d'un plan

Créer un plan à partir des informations que vous avez collectées sur le site dans votre étude préparatoire. Intégrer les mesures du bâtiment, les zones hotspots et les sources d'interférences éventuelles déjà identifiées.

Exemple :

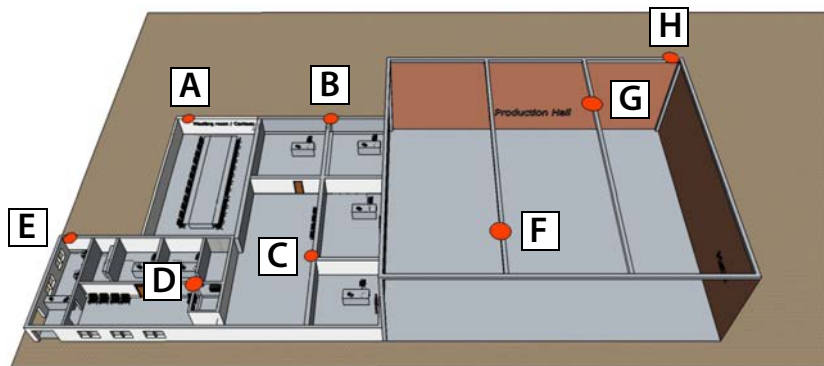


- Les numéros orange dans les pièces indiquent le nombre nécessaire de combinés DECT (au total 71).
- La cantine est prévue comme hotspot, 30 communications doivent pouvoir être possibles simultanément.
- Les communications doivent être possibles à l'intérieur du bâtiment ainsi qu'à l'extérieur.
- Les murs dont on suppose qu'ils ont un effet d'amortissement élevé sont indiqués.

## Positionnement des stations de base sur le plan

En tenant compte de la capacité souhaitée et de certaines influences, définissez la position des stations de base dans le bâtiment. Dans la mesure du possible, notez les influences visibles ainsi que les raisons techniques possibles pouvant avoir une influence sur la connectivité.

Indiquez les emplacements des stations de base DECT à l'aide de désignations claires.



Comme encore aucune mesure n'a été effectuée, on suppose dans un premier temps que huit stations de base (représentées sous forme de cercle rouge) sont suffisantes.

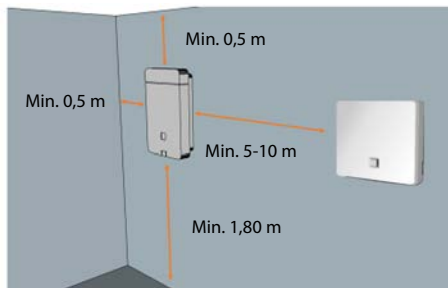
- Les stations de base A, B, C, D et E couvrent la zone des bureaux et peuvent traiter simultanément jusqu'à 50 communications.
- Le hotspot point de rencontre /la cantine est couvert par plusieurs stations de base afin de garantir 30 conversations simultanées.
- Le hall de production est couvert par deux stations de base (F et G).
- La zone extérieure est couverte par les stations de base A, B, E et H.

Vérifier ensuite les premières hypothèses par des mesures (→ p. 38).

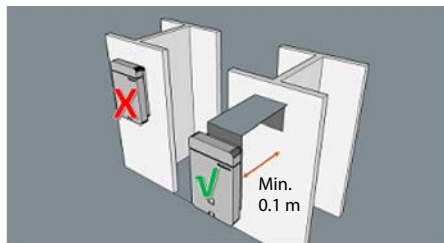
## Remarques sur la mise en place des stations de base

Lors de l'installation des stations de base, tenir compte des remarques suivantes :

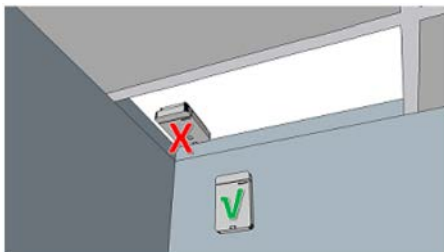
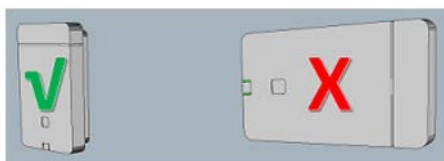
- Au moins 1,8 m de distance par rapport au sol.
- Au moins 0,5 m de distance par rapport au plafond.
- Hauteur optimale entre 1,8 et 3 m.
- Au moins 0,3 m de distance entre deux stations de base.
- Au moins 5 à 10 m de distance avec les stations de base non synchronisées.
- Installer toutes les stations de base à la même hauteur.
- Température de service entre + 5 ° et + 45 °.
- Au moins 10 cm de distance par rapport au métal, aux câbles électriques et aux chemins de câbles.



- Les stations de base doivent être installées verticalement.



- Ne pas installer les stations de base au plafond, dans des étagères ou d'autres meubles fermés.



Il est important que la position et l'alignement des stations de base installées soient identiques à la position trouvée comme optimale pendant la phase de mesure.

## Réalisation des mesures

Vous avez procédé aux actions suivantes :

- transmission des spécifications au réseau téléphonique ( → p. 26) ;
- planification du nombre des stations de base et leur emplacement ( → p. 35) ;
- montage et mise en service de l'équipement de mesure.

Vous pouvez désormais débiter les mesures pour votre réseau DECT envisagé. L'objectif des mesures est de déterminer les points suivants :

- une couverture radio satisfaisante dans la zone souhaitée et l'assurance d'une bonne qualité des communications ;
- une synchronisation garantie des stations de base aux emplacements déterminés ;
- la possibilité d'un transfert entre les stations de base, aux endroits souhaités.

Lors des mesures, il est nécessaire de tenir compte des exigences relatives à ces trois aspects. Vous trouverez des informations à ce sujet à la section **Conditions pour le positionnement de la station de base** → p. 27.



A titre d'aide pour mesurer la couverture et la qualité radio de votre réseau DECT, le Gigaset propose le DECT Site Planning Kit (SPK) PRO. Vous trouverez des informations sur le montage et l'utilisation de l'équipement de mesure Gigaset dans le mode d'emploi "**DECT Site Planning Kit (SPK) PRO**".

Pour les mesures, vous pouvez également utiliser un autre équipement de mesure pour les réseaux radio DECT.

### Remarques relatives au déroulement des mesures

- Procéder à de mesures différentes en :
  - mesurant la qualité de la liaison dans la zone de la couverture radio des stations de base prévues ;
  - mesurant la qualité du signal entre les stations de base (mesure de synchronisation).
- Pour mesurer la qualité de la liaison, veuillez établir une connexion téléphonique. Pour cela, il est utile de réaliser les mesures avec deux personnes qui seront en mesure de contrôler directement la qualité vocale et les perturbations lors d'une communication sur deux combinés de mesure. Si une seule personne réalise les mesures, elle peut contrôler la qualité de la liaison à l'aide d'une tonalité d'essai.
- Contrôler la qualité de la liaison également en maintenant le combiné à proximité de l'oreille, comme dans une situation téléphonique réelle. Tourner pour cela sur vous-même. Rester attentif à la modification de la qualité acoustique de la tonalité d'essai. En cas d'apparition de perturbations à la limite de portée du réseau (par exemple, un grésillement), l'alimentation est critique sur le lieu de mesure. La tête peut gêner la réception. Pour cela, le test réalisé à proximité de l'oreille est un contrôle supplémentaire permettant de vérifier la qualité de réception dans les zones limites.
- Pour mesurer la qualité du signal entre les stations de base, utiliser le combiné de mesure en mode veille. Dans ce cas, l'intensité du signal mesurée est déterminante et non la qualité vocale.
- Placer la station de base de mesure à l'aide du trépied le plus près possible de l'emplacement prévu pour le montage ultérieur de la station de base.

- Pour la mesure de l'intensité du signal entre les stations de base, placer le combiné de mesure à l'emplacement exact prévu pour la station de base. Si vous souhaitez placer par exemple les stations de base à une hauteur de 3 m, placer également le combiné de mesure à cette hauteur.
- Les installations à proximité de surfaces métalliques doivent être évitées autant que possible. Mais si des surfaces métalliques doivent être acceptées pour le fonctionnement, elle ne doivent **pas** être supprimées pour la mesure.
- Documenter le déroulement des mesures avec une inscription dans le plan (horizontalement et verticalement, le cas échéant) et dans un protocole de mesure.
- Pour pouvoir reconnaître toute modification ultérieure, il est utile de documenter, à l'aide de photos, les positions de montage prévues des différentes séries de mesures et de leur environnement.
- Si le système DECT doit être utilisé pour plusieurs étages ou pour des pièces très élevées (par exemple avec galerie), vous devez procéder également aux mesures de la portée verticale et les inscrire dans un plan du bâtiment. Pour plus d'informations à ce sujet, reportez-vous au chapitre Installations DECT dans des environnements particuliers, → p. 49.

### Variations du résultat des mesures

Lors des mesures, l'intensité du signal affiché sur le combiné peut varier considérablement, en particulier si vous vous déplacez avec le combiné. Les stations de base ont deux antennes ; le combiné indique les valeurs de l'antenne possédant la meilleure réception de signal. Comme le combiné de mesure procède aux mesures à intervalles déterminés (par défaut 2,5 sec.), les valeurs peuvent changer rapidement.

Si, par exemple, vous étouffez avec une partie du corps le signal de l'antenne la mieux placée pour le combiné, le combiné réceptionne le signal de l'antenne la plus « faible ». En vous tournant légèrement, vous générez une forte variation de la valeur mesurée, car le combiné peut soudainement recevoir le signal de l'antenne la mieux placée. En vous tournant et en vous retournant, vous obtenez une valeur moyenne que vous pouvez utiliser comme valeur de mesure.

En cas de variation importante, il est préférable de procéder aux mesures en état de connexion, car elles transmettent un contrôle supplémentaire grâce à la qualité vocale.

Lors du fonctionnement réel du système DECT, ces variations sont à peine perceptibles, car les stations de base établissent automatiquement la liaison avec l'antenne la mieux orientée.

### Détermination des valeurs limites

Lors des mesures, ces combinés de mesure reçoivent des signaux radio émis par la station de base de mesure et présentent des caractéristiques diverses de qualité de réception. Les facteurs déterminants pour la qualité de réception sont :

- l'intensité du signal reçu
- la qualité de la liaison.

Les valeurs nommées ci-après sont citées à titre de référence pour déterminer les valeurs limites de l'utilisation du système téléphonique DECT dans des conditions optimales. Comme le réseau DECT peut être perturbé par de nombreux facteurs, qui peuvent être de nature temporaire, il n'est pas recommandé de procéder à un positionnement des stations de base vraiment sur les valeurs limites, mais plus de prévoir une marge en fonction des exigences du niveau de service et de la qualité acoustique. Par exemple, une réduction ponctuelle de la qualité acoustique pour les communications effectuées à partir de la cave peut être acceptable ainsi qu'une restriction de la disponibilité de la ligne. En revanche, pour la salle de conférence dans laquelle se déroulent les conférences téléphoniques, aucune restriction n'est acceptable.

#### Intensité du signal reçue

La mesure de l'intensité de la réception permet d'évaluer le débit de transmission. L'intensité du signal reçue (proportionnelle à l'intensité de champ) s'affiche en **dBm** sur le combiné de mesure. Une très bonne intensité de signal reçue correspond à environ  $-50$  dBm. Les systèmes qui présentent une valeur de mesure jusqu'à  $-60$  dBm offrent, en règle générale, une bonne qualité. Pour des mesures jusqu'à  $-70$  dBm, un contrôle et une évaluation des mesures par une liaison audio sont nécessaires pour garantir une qualité suffisante. Un transfert n'est plus possible dans ce domaine.

En raison de la qualité ou de l'utilisation de zones (par exemple bureau, couloir, cave), il est possible d'utiliser des valeurs limites différentes lors des mesures. Dans un système partiel, diverses exigences de qualité peuvent être déterminées pour les diverses stations de base.

Les valeurs limites typiques pour des environnements normaux, peu bruyants sont :

- 1 Valeur limite pour la qualité garantie des communications :  $-65$  dBm

Ceci est la valeur avec laquelle un combiné doit recevoir le signal d'une station de base afin qu'un participant puisse bénéficier d'une bonne qualité lors d'un appel. Pour un transfert sans grésillement, le combiné de ces deux stations de base doit présenter une telle qualité.

- 2 Valeur limite pour la synchronisation :  $-70$  dBm

Ceci est la valeur avec laquelle une station de base doit recevoir le signal d'une autre station de base pour permettre une synchronisation.



Si l'intensité du signal reçue est insuffisante pour la synchronisation par DECT dans certaines zones, les stations de base peuvent également être synchronisées par le réseau LAN. Cependant, ici également, une intensité de signal de réception minimale doit être disponible (→ p. 13).



Le tableau suivant donne quelques informations sur la qualité de la liaison radio.

Intensité de signal reçue	Évaluation de la qualité
-50 dBm	très bonne
-60 dBm	bonne
-65 dBm	satisfaisante
-70 dBm	suffisante
-73 dBm	faible, non adaptée !
-76 dBm	mauvaise, non adaptée !

### Qualité de la liaison

En général, la mesure de l'intensité de champ devrait toujours être complétée par le contrôle de la qualité de la liaison. Il est possible qu'en cas de bonne puissance de réception des perturbations qui influencent la qualité vocale surviennent également, par exemple, en cas de réflexion ou par des systèmes externes.

C'est pourquoi, outre l'intensité de signal reçue, le combiné de mesure affiche également la **Frame quality**. Elle indique le pourcentage des paquets reçus sans erreurs pendant un intervalle de mesure. La valeur optimale se monte à 100 %.

Qualité du contenu d'écran	Évaluation de la qualité
100 %	bonne
99 %	satisfaisante
98 %	suffisante
97%	faible, non adaptée !
96 %	mauvaise, non adaptée !

## Mesure de la zone d'émission des stations de base prévues

Procéder aux deux mesures différentes.

- 1 Mesurer la qualité de la liaison entre le combiné de mesure et les stations de base de mesure dans leur cellule radio-électrique respective pour garantir une qualité vocale suffisante à chaque emplacement de la zone de couverture souhaitée. La mesure identique réalisée pour la station voisine détermine la zone de chevauchement nécessaire pour un transfert.
- 2 Mesurer l'intensité du signal émis par la station de base de mesure que vous recevez à l'emplacement prévu pour la station de base voisine afin de garantir un chevauchement de synchronisation suffisant.

### Ordre de réalisation des mesures

L'ordre dans lequel vous effectuez les mesures pour la zone d'émission des stations de base prévues dépend de la taille de votre réseau DECT et de vos suppositions concernant les « zones à problèmes » existantes. La règle générale s'applique : mesurer d'abord les stations de base possédant une marge de manœuvre réduite pour leur positionnement.

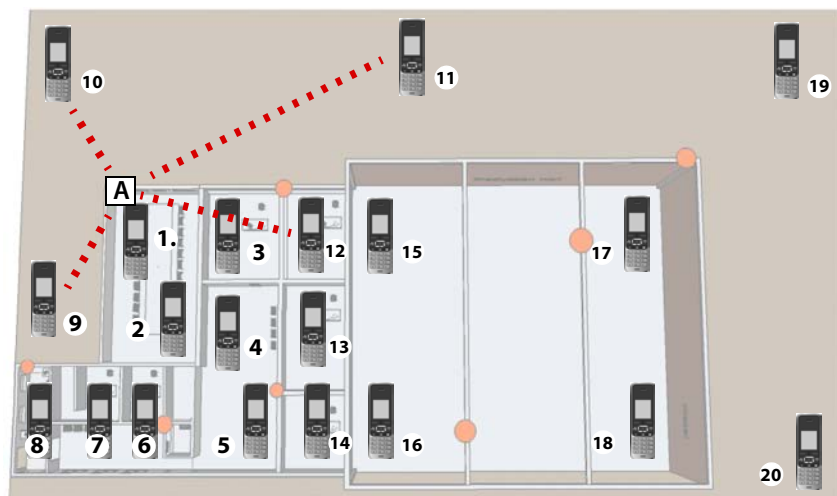
Tenir compte des aspects suivants :

- zones à problèmes supposées  
Pour les stations de base qui doivent couvrir certaines zones à problèmes, par exemple un escalier ou une entrée, il n'existe souvent que peu de possibilités de positionnement alternatives. Dans ce cas, mesurer ces stations de base en premier lieu car cette mesure détermine le positionnement de toutes les autres stations de base.
- Pour les grandes installations  
Plus vous installez de stations de base, plus les exigences en matière de hiérarchie de synchronisation sont élevées (→ p. 14). Dans ce cas, il est recommandé de commencer par la station de base pour laquelle une modification ultérieure entraînerait le plus de travail. Ceci est normalement la station de base avec niveau Sync 1. Débuter avec ce niveau, puis déplacez-vous de niveau Sync à niveau Sync vers l'extérieur.
- Pour les petites installations  
Dans ce cas, il est utile de débiter avec la station de base qui devrait connaître la fréquence d'utilisation la plus élevée, par exemple avec les stations de base sur les hotspots ou d'autres zones très fréquentées. Lorsque la couverture de ces zones est garantie par les mesures, contrôler le positionnement des autres stations de base.

---

### Mesure de la cellule radio-électrique d'une station de base

- ▶ Fixer la station de base de mesure provisoirement à l'emplacement sur lequel la station de base doit être montée.
- ▶ Etablir une liaison téléphonique entre les deux combinés de mesure ou activer la tonalité d'essai constante de la station de base de mesure, si possible.
- ▶ S'éloigner de la station de base en emportant le combiné et en observant l'écran et le signal dans le combiné jusqu'à ce qu'une valeur limite de -65 dBm s'affiche à l'écran ou jusqu'à ce que la limite de transmission radio soit atteinte (par exemple ascenseur, mur extérieur). Inscrire ce point dans votre plan, puis reporter la valeur dans le protocole de mesure.
- ▶ Calculer de cette manière la ligne limite autour de la station base. Le cas théorique idéal d'une propagation en forme de cercle est en réalité considérablement déformé en raison des murs (en fonction du matériel de construction) et des objets d'aménagement.
- ▶ Contrôler la qualité vocale dans les zones limites. Pour cela, utiliser la liaison vers le deuxième combiné de mesure ou la tonalité de mesure de la station de base.
- ▶ Reporter dans le plan ou dans le protocole de mesure les variations de mesure du signal de réception concernant la qualité vocale.



**Exemple d'un protocole de mesure pour la cellule radio-électrique d'une station de base**

Point de mesure	Station de base A
1.	-60 dBm / 100 %
2	-65 dBm / 98 %
...	...
14	-73 dBm/70 %
...	...
20	---

Après avoir mesuré les cellules radio-électriques de plusieurs stations de base, les résultats pourraient être par exemple les suivants :

P.de mesure	Station de base A	Station de base B	Station de base C	Station de base D	...
1.	-60 dBm / 100 %				
2	-50 dBm / 98 %				
3	-65 dBm / 100 %				
4	-48 dBm / 100 %				
5	-55 dBm / 98 %				
6	-65 dBm / 100 %	-50 dBm / 100 %			
7	-68 dBm / 96 %	-59 dBm / 100 %			
8	-55 dBm / 98 %	-46 dBm / 98 %			
9		-60 dBm / 96 %			
10		-52 dBm / 98 %	-65 dBm / 100 %		
11		-63 dBm / 100 %	-57 dBm / 100 %		
12		-48 dBm / 98 %	-42 dBm / 100 %		
13			-46 dBm / 98 %		
14			-40 dBm / 100 %		
15			-60 dBm / 98 %	-52 dBm / 100 %	
16			-43 dBm / 100 %	-42 dBm / 100 %	
17				-56 dBm / 100 %	
18				-50 dBm / 98 %	
19				-53 dBm / 100 %	
20				-60 dBm / 98 %	

Les points de mesure réceptionnant deux stations de base avec un minimum de -65 dBm se trouvent dans une zone de chevauchement des deux stations de base dans laquelle un transfert est possible (marqué en gris dans le tableau).

## Mesure du chevauchement de synchronisation des stations de base voisines

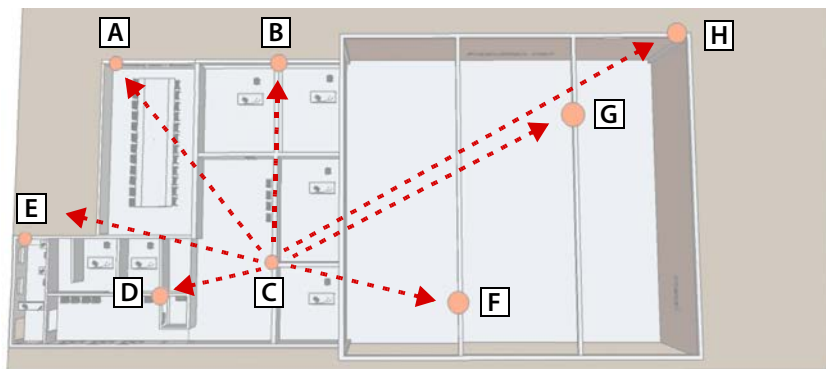
Pour la synchronisation des stations de base via DECT, il est impératif que l'intensité du signal entre les deux stations de base voisines ne soit pas inférieure à  $-70$  dBm. Cette valeur s'applique en cas d'excellentes conditions environnementales, → p. 40.

Procéder de la manière suivante pour les mesures :

- ▶ Laisser la station de base de mesure sur le dernier lieu de mesure et aller avec le combiné vers la position prévue pour une station de base qui doit se synchroniser avec la première station de base.

Pour obtenir une évaluation fiable de la synchronisation, se rendre avec le combiné à la position exacte de la station de base prévue (utiliser le cas échéant une échelle pour procéder à une mesure à la hauteur adéquate).

- ▶ Vérifier si le signal se trouve dans la zone de  $-70$  dBm pour une qualité Frame de 100 %. Si ce n'est pas le cas, modifier l'emplacement pour la station de base de manière à remplir au minimum cette condition.
- ▶ Monter la station de base de mesure à cet endroit et procéder aux mêmes mesures que celles pour la première position.
- ▶ Inscrire les résultats dans le plan et dans le protocole de mesure.
- ▶ Procéder à cette mesure pour tous les lieux de montage prévus.



**Exemple d'un protocole de mesure pour la mesure du chevauchement de synchronisation**

P.de mesure	BS A	BS B	BS C	BS D	BS E	BS F	BS G	BS H
A		-52 dBm/ 100 %	-40 dBm/ 100 %	-58 dBm/ 100 %	----	----	----	----
B	-50 dBm/ 100 %		-48 dBm/ 100 %	----	-70 dBm/ 92 %	----	----	-60 dBm/ 93 %
C	-42 dBm/ 100 %	-46 dBm/ 100 %		-50 dBm/ 100 %	----	----	----	----
D	-60 dBm/ 100 %	----	-48 dBm/ 100 %		-64 dBm/ 100 %	----	----	----
E	----	-68 dBm/ 94 %	----	-62 dBm/ 100 %		----	----	----
F	----	----	----	----	----		-52 dBm/ 100 %	-56 dBm/ 100 %
G	----	----	----	----	----	-50 dBm/ 100 %		-54 dBm/ 100 %
H	----	-62 dBm/ 100 %	----	----	----	-56 dBm/ 100 %	-53 dBm/ 100 %	

La mesure indique que l'intensité du signal est suffisante pour la synchronisation des stations de base A - E et H. La station de base E reçoit uniquement la station de base D avec une qualité suffisante. La station de base H reçoit uniquement les stations de base B, G et H avec une qualité suffisante.

Une hiérarchie de synchronisation logique serait dans ce cas :

- Niveau Sync 1 Station de base C
- Niveau Sync 2 Stations de base A, B et D
- Niveau Sync 3 Station de base E et H
- Niveau Sync 4 Station de base G et F

## Évaluation des mesures

Une représentation graphique des résultats de vos mesures sur le plan peut indiquer les zones de chevauchement des stations de base individuelles prévues. Il faut toutefois vérifier, à l'aide des résultats de mesure des autres stations, si une autre station de base s'avère requise dans les zones.

- ▶ A l'aide des résultats de mesures, déterminer, si nécessaire, de nouvelles positions pour les stations de base et contrôler celles-ci avec de nouvelles mesures.  
Garder à l'esprit que tout déplacement d'un lieu de montage peut avoir une influence sur les autres résultats de mesure. En cas de déplacement du lieu de montage, toujours examiner l'influence sur la synchronisation des stations de base.
- ▶ Inscrire les lieux de montage optimaux déterminés dans le plan (si nécessaire avec la hauteur et les données de construction particulières). Il est recommandé de documenter les positions de montage en outre avec des photos.
- ▶ Contrôler en particulier les pièces ou les zones possédant une excellente couverture du signal radio (par exemple ascenseurs, couvertures en béton armé, entre autres) et compléter le cas échéant votre plan avec d'autres stations de base.

Après achèvement des mesures et détermination des positions de stations de base, le système téléphonique peut être installé. Ceci est décrit dans le mode d'emploi de N870 IP PRO Multicell System .



### Conseil

Après l'installation et la mise en service du réseau DECT, contrôler encore une fois la qualité des communications, le roaming et le transfert avec les téléphones de l'installation.

L'interface Web de N870 IP PRO propose différents moyens auxiliaires pour la surveillance du fonctionnement et pour le diagnostic en cas de problèmes.

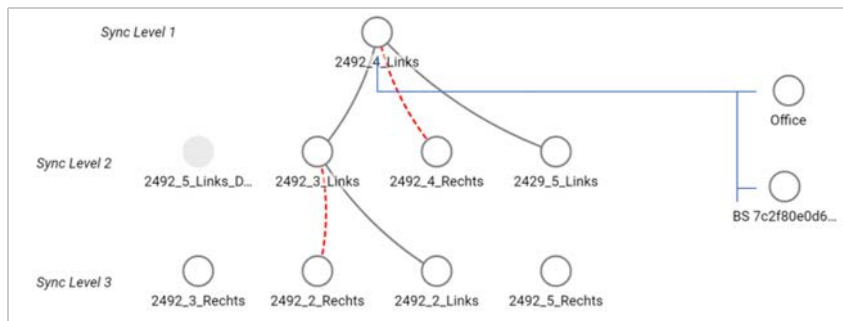
La page **Etat** → **Statistiques** → **Stations de base**

montre des compteurs pour les différents événements imminents au niveau des stations de base, par exemple, des liaisons radio actives, un transfert entrant, un transfert sortant, des connexions interrompues de façon inattendue.

Vous pouvez également afficher des représentations graphiques des relations entre les stations de base, les niveaux de synchronisation ainsi que des informations sur la qualité des connexions sur la page.

**Exemple :**

## Réalisation des mesures



### Représentation :

Connexions		Plage RSSI 43 -100, bonne- excellente
		Plage RSSI 0 - 42, faible
		Aucune donnée disponible
Statut des stations de base		Activées et synchronisées
		Autre statut (cliquer sur le symbole pour recevoir d'autres informations)
		Désactivée
Mode de synchronisation		DECT, synchronisation interne
		DECT, synchronisation externe
		LAN, synchronisation interne
		LAN, synchronisation externe
		RFPI synchronisation externe



---

# Installations DECT dans des environnements particuliers

Toutes les conditions et les étapes pour la planification d'un réseau DECT sont décrites aux chapitres **Étude du projet de réseau DECT** et **Réalisation des mesures**. Outre les exemples et les cas d'application décrits, vous trouverez dans ce chapitre des remarques relatives aux exigences du bâtiment et de la topographie.

---

## Réseaux DECT sur plusieurs étages

Si un réseau doit couvrir plusieurs étages d'un bâtiment, vous devez pour la planification du nombre et de l'emplacement des stations de base tenir compte des points suivants :

- Avec quel matériau les plafonds intermédiaires sont-ils fabriqués ?  
Pour le béton armé, au maximum un plafond entre la station de base et le téléphone est possible en cas de liaison radio directe. Les objets d'aménagement, les murs intermédiaires dans les pièces, etc. peuvent entraver la transmission radio.  
Vérifier à l'aide de mesures où des stations de base supplémentaires sont disponibles.
- Dans quelle mesure un transfert est-il garanti entre les étages ?  
Dans ce cas, les stations de base doivent être positionnées de sorte à permettre également une couverture entière des escaliers. Garder à l'esprit que, le cas échéant, les portes ou murs de protection incendie peuvent fortement réduire la transmission radio.  
Compléter votre plan de mesure avec les niveaux verticaux de votre zone de couverture prévue et inscrire la propagation verticale du réseau DECT.
- Aucun transfert n'est obligatoire entre les étages  
Dans ce cas, il est possible de travailler avec des clusters (plus économique). Si vous créez un cluster par étage, les stations de base du cluster sont synchronisées les unes avec les autres et un transfert est possible. Certes, aucun transfert n'est possible entre les étages, les fonctions de l'installation téléphonique (configuration VoIP, répertoires ...) sont toutefois disponibles dans tous les clusters.

---

## Escaliers et ascenseurs

Les escaliers possèdent souvent des murs atténuant la transmission (par exemple, le béton armé), l'accès à l'escalier peut être restreint par des portes de protection incendie. La planification du réseau DECT est, pour cette raison, soumise à des exigences particulières.

Si les appels téléphoniques doivent, en principe, être possibles dans l'escalier avec le réseau DECT, une solution économique est l'installation d'une station de base (voire plusieurs) comme cluster individuel.

Si un transfert est souhaitable dans l'escalier, vous devez vérifier l'emplacement de l'escalier par rapport aux couloirs (paliers, portes, porte de protection incendie), mesurer la couverture radio et le cas échéant, proposer une ou plusieurs stations de base pour assurer la couverture radio de l'escalier.

En général, il n'est pas possible de téléphoner dans les ascenseurs en raison des matériaux qui entravent considérablement la transmission et/ou permettent la réflexion. Si cela est toutefois exigé, il est possible de vérifier si vous obtenez une intensité de signal et une qualité suffisantes pour téléphoner dans l'ascenseur en installant une station de base individuelle dans la cage de l'ascenseur.

### Plusieurs bâtiments

Pour la planification d'une installation DECT destinée à plusieurs bâtiments ou à des parties séparées de bâtiments, il convient d'éclaircir les points suivants :

- Est-il possible de téléphoner uniquement à l'intérieur des pièces ou dans la totalité de la zone, également à l'extérieur ?
- Dans quelle zone un transfert doit-il être garanti ?

La solution la plus économique pour relier des parties séparées du bâtiment avec le système DECT est de travailler avec des clusters individuels (sous-réseau). Dans ce cas, seul le câblage des différents bâtiments ou des différentes parties du bâtiment doit être garanti par le LAN. Tous les téléphones enregistrés auprès du système DECT peuvent être utilisés dans toute la zone, un transfert n'est toutefois pas toujours possible.

### Zone extérieure

La zone extérieure d'un bâtiment peut souvent être intégrée au réseau DECT avec une station de base située à proximité de la fenêtre. La condition : la vitre de la fenêtre ne doit contenir aucun métal (réflexion, treillis de fer).

S'il n'est pas possible de couvrir la zone extérieure avec les stations de base dans le bâtiment, un montage à l'extérieur est également possible. La station de base doit dans ce cas être placée dans un boîtier extérieur adapté, à l'abri des intempéries (disponible auprès de fabricants fournisseurs externes). Il convient de tenir compte des valeurs limites de la température de fonctionnement des stations de base (+5 ° à + 40 °).

L'installation peut intervenir sur un mât (pas de métal), sur le toit ou sur un mur de maison. Garder à l'esprit que la connexion LAN doit être garantie, car elle assure l'alimentation électrique de l'appareil et est nécessaire à la liaison avec le gestionnaire DECT.

La portée sur le site peut atteindre 300 m, mais elle est restreinte, le cas échéant, par d'autres bâtiments, des murs, mais aussi par des arbres. Une station de base montée à l'extérieur peut également couvrir d'autres parties du bâtiment à l'intérieur, si les murs de ces parties du bâtiment n'atténuent pas trop le signal radio.

Garder à l'esprit que lors de mesures à l'extérieur, les intempéries, par exemple la pluie ou la neige, peuvent considérablement influencer les caractéristiques de réception et d'envoi. Le cas échéant, procéder à des mesures de vérification dans d'autres conditions météorologiques ; prévoir une large couverture radio si vous souhaitez garantir une réception fiable. Les modifications de la végétation (feuillages des arbres, croissance des arbustes) ont également une influence sur les conditions radio.

### Transfert sur la totalité du site

Si un transfert est nécessaire sur tout le site, y compris tous les bâtiments, une planification et une mesure soigneuses des zones intermédiaires entre l'intérieur et l'extérieur sont nécessaires.

Exemple : l'accès aux bâtiments est possible uniquement par une porte en métal avec atténuation à 100 %. Dans ce cas, le transfert doit être garanti, avec la porte ouverte, entre la station de base la plus proche située à l'intérieur et la station de base couvrant l'extérieur. Les deux stations de base doivent être synchronisées et présenter (avec la porte ouverte) une zone de chevauchement nécessaire.

# Index

<b>B</b>	
Bas-débit .....	27
<b>C</b>	
Capacité .....	11
déterminer .....	30
Caractéristiques du matériel .....	33
Chevauchement .....	12
Cluster .....	8
Combiné .....	4, 7
Couverture radio .....	10
optimale .....	10
<b>D</b>	
Déroulement de la mesure .....	42
Dessin de conception .....	35
Diagnostic .....	47
Diagnostic, stations de base .....	47
Distance minimum .....	29
Divergence PTP .....	19
DLS (DECT over LAN Sync) .....	18
DSCP (Differentiated Services Codepoint) .....	17
<b>E</b>	
Équilibrage de charge .....	8
Erlang .....	30
Exemple de synchronisation	
grand, DECT-DECT-DECT .....	23
grand, DECT-DECT-LAN .....	24
grand, LAN-domaine PTP-LAN .....	25
petit/grand, DECT-LAN mixte .....	22
petit/moyen, DECT uniquement .....	20
petit/moyen, LAN uniquement .....	21
<b>F</b>	
Facteurs d'interférences .....	33
Facteurs de perturbation	
autres réseaux radio .....	34
caractéristiques du matériel .....	33
obstacles .....	33
<b>G</b>	
Gigaset N870 IP PRO .....	3
Gigaset N870IP PRO	
alimentation électrique .....	29
Grade of Service (GoS) .....	30
Grande installation .....	6
<b>H</b>	
Haut-débit .....	27
Hauteur du montage, optimale .....	29
Hiérarchie de synchronisation .....	14
Hotspot .....	32
perturbations .....	32
<b>I</b>	
Installation	
grande .....	6
moyenne .....	5
petite .....	5
Installation moyenne .....	5
Installations .....	5
Instructions de montage .....	29
Intégrateur .....	3, 5
intégré .....	7
virtuel .....	6
Intégrateur DECT .....	3, 5
Intégrateur intégré .....	7
Intégrateur virtuel .....	6
Intensité de la réception .....	41
Intensité du signal reçue	
Valeurs limites .....	40
Intensité du signal, réception .....	41
<b>J</b>	
Jitter .....	19
Jitter réseau .....	19
Jitter temporisation de paquet .....	17
<b>M</b>	
Maître/esclave de synchronisation .....	14
Maître/esclave LAN .....	16
Matériel de construction	
perte de portée .....	33
Mesure	
Effectuer .....	38
préparer .....	26
<b>N</b>	
Niveau de service .....	30
Niveau de synchronisation .....	15
<b>P</b>	
Perte de portée .....	33
Petite installation .....	5
Planification de la synchronisation .....	14
PoE (Power over Ethernet) .....	29
Portée radio .....	28
Propagation radio .....	11
Protocole de mesure .....	44, 46
PTP (Precise Time Protocol) .....	18
<b>Q</b>	
Qualité de la liaison .....	41
Qualité des bâtiments .....	29

## Index

---

### R

Réseau radio DECT	
conditions techniques .....	28
planifier .....	26
Réseau radioDECT .....	10
Réseau téléphonique	
exigences .....	26
Résultat de la mesure .....	47
Roaming .....	8

---

### S

Station de base .....	4, 7
Événements .....	47
positionnement .....	36
remarques sur l'installation .....	37
Station de baseDECT .....	4, 7
Stations de base	
distance minimum .....	29
planifier des positions .....	35
Synchronisation	
Exigences .....	15, 17
over the air .....	14
par LAN .....	14, 16
sans fil .....	15
Synchronisation LAN .....	14, 16
avantages .....	16
sélective selon les clusters .....	18
Système multicellulaire .....	3
Système multicellulaire Gigaset N870 IP .....	3
Système multicellulaireGigasetN780 IP	
capacité .....	27
Système téléphonique .....	4
Système téléphonique privéVoIP .....	3

---

### T

Transfert .....	8
-----------------	---

---

### U

Unité de gestionDECT .....	3
utilisation de plusieurs .....	28

---

### V

Valeurs limites .....	40
Volume du trafic	
Calcul en Erlang .....	30
évaluer grossièrement .....	31

Edité par

Gigaset Technologies GmbH  
Frankenstr. 2, 46395 Bocholt, Allemagne

© Gigaset Technologies GmbH 2024

Sous réserve de disponibilité.  
Tous droits réservés. Droits de modification réservés.

[www.gigaset.com](http://www.gigaset.com)