

UIT-R

Secteur des Radiocommunications de l'UIT

Recommandation UIT-R F.2005-1
(02/2022)

**Dispositions des canaux radioélectriques et
des blocs de fréquences radioélectriques
pour les systèmes hertziens fixes
fonctionnant dans la bande des
42 GHz (40,5-43,5 GHz)**

Série F
Service fixe



Avant-propos

Le rôle du Secteur des radiocommunications est d'assurer l'utilisation rationnelle, équitable, efficace et économique du spectre radioélectrique par tous les services de radiocommunication, y compris les services par satellite, et de procéder à des études pour toutes les gammes de fréquences, à partir desquelles les Recommandations seront élaborées et adoptées.

Les fonctions réglementaires et politiques du Secteur des radiocommunications sont remplies par les Conférences mondiales et régionales des radiocommunications et par les Assemblées des radiocommunications assistées par les Commissions d'études.

Politique en matière de droits de propriété intellectuelle (IPR)

La politique de l'UIT-R en matière de droits de propriété intellectuelle est décrite dans la «Politique commune de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI en matière de brevets», dont il est question dans la Résolution UIT-R 1. Les formulaires que les titulaires de brevets doivent utiliser pour soumettre les déclarations de brevet et d'octroi de licence sont accessibles à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/fr>, où l'on trouvera également les Lignes directrices pour la mise en œuvre de la politique commune en matière de brevets de l'UIT-T, l'UIT-R, l'ISO et la CEI et la base de données en matière de brevets de l'UIT-R.

Séries des Recommandations UIT-R

(Également disponible en ligne: <http://www.itu.int/publ/R-REC/fr>)

Séries	Titre
BO	Diffusion par satellite
BR	Enregistrement pour la production, l'archivage et la diffusion; films pour la télévision
BS	Service de radiodiffusion sonore
BT	Service de radiodiffusion télévisuelle
F	Service fixe
M	Services mobile, de radiorepérage et d'amateur y compris les services par satellite associés
P	Propagation des ondes radioélectriques
RA	Radio astronomie
RS	Systèmes de télédétection
S	Service fixe par satellite
SA	Applications spatiales et météorologie
SF	Partage des fréquences et coordination entre les systèmes du service fixe par satellite et du service fixe
SM	Gestion du spectre
SNG	Reportage d'actualités par satellite
TF	Émissions de fréquences étalon et de signaux horaires
V	Vocabulaire et sujets associés

Note: Cette Recommandation UIT-R a été approuvée en anglais aux termes de la procédure détaillée dans la Résolution UIT-R 1.

Publication électronique
Genève, 2022

© UIT 2022

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

RECOMMANDATION UIT-R F.2005-1

Dispositions des canaux radioélectriques et des blocs de fréquences radioélectriques pour les systèmes hertziens fixes fonctionnant dans la bande des 42 GHz (40,5-43,5 GHz)

(Question UIT-R 247-1/5)

(2012-2022)

Domaine d'application

La présente Recommandation donne les dispositions des canaux radioélectriques pour les systèmes hertziens fixes point à point fonctionnant dans la bande des 42 GHz (40,5-43,5 GHz), qui peuvent être utilisées pour des systèmes de grande, moyenne ou faible capacité. Les dispositions des canaux radioélectriques à privilégier sont fondées sur des multiples de canaux de base ayant une largeur de 7 MHz qui sont regroupés pour former des canaux d'une largeur pouvant aller jusqu'à 224 MHz. Ce document présente en outre une disposition des blocs adaptée au déploiement de divers systèmes d'accès hertzien fixe (FWA, *fixed wireless access*) utilisant la technologie multipoint ainsi que des liaisons point à point pour des raisons liées à l'infrastructure et à l'accès. Il décrit aussi la possibilité d'utiliser de manière souple une combinaison des deux méthodes mentionnées ci-dessus.

Mots clés

Service fixe, point à point, largeur de bande de canal, disposition des canaux, 42 GHz

Abréviations

BFWA	accès hertzien fixe large bande (<i>broadband fixed wireless access</i>)
DRF	duplex à répartition en fréquence
DRT	duplex par répartition dans le temps
MP	multipoint
MP-MP	multipoint à multipoint (<i>multipoint-to-multipoint</i>)
P-MP	point à multipoint (<i>point-to-multipoint</i>)
P-P	point à point (<i>point-to-point</i>)
RR	Règlement des radiocommunications
SF	service fixe
SFS	service fixe par satellite (<i>fixed-satellite service</i>)
SRA	service de radioastronomie

Recommandations et Rapports UIT connexes

Recommandation UIT-R F.746 – Disposition radioélectrique pour les systèmes du service fixe

L'Assemblée des radiocommunications de l'UIT,

considérant

a) que la bande 40,5-43,5 GHz est attribuée à l'échelle mondiale au service fixe (SF) à titre primaire;

- b) que dans le Règlement des radiocommunications (RR), la bande 40,5-43,5 GHz est identifiée pour les applications haute densité du SF;
- c) qu'il existe un besoin particulier de liaisons point à point (P-P) pour le transport de données à grande capacité, par exemple pour les applications des réseaux mobiles, dont le déploiement devrait progresser rapidement;
- d) que le déploiement de liaisons point à point peut conduire à une amélioration de l'efficacité d'utilisation du spectre lors de l'utilisation d'une coordination classique liaison par liaison dans une disposition des canaux radioélectriques spéciale;
- e) que pour le déploiement des services large bande, il est préférable de déployer des systèmes numériques de haute capacité dans la bande 40,5-43,5 GHz, mais que la nécessité de disposer de connexions de capacité moyenne ou de faible capacité n'est pas exclue;
- f) que les systèmes multipoint (MP), que ce soit point à multipoint (P-MP) ou multipoint à multipoint (MP-MP), peuvent assurer la fourniture de services d'accès hertzien fixe large bande (BFWA) dans la gamme 40,5-43,5 GHz, y compris des services de téléphonie, vidéo, de diffusion en continu de flux médias et de transmission de données;
- g) que, dans certains cas, il peut être souhaitable d'établir des plans d'assignations de fréquence souples permettant de prendre en charge les besoins de trafic MP à la fois en mode duplex à répartition en fréquence (DRF) et en mode duplex par répartition dans le temps (DRT), ainsi que les liaisons point à point (P-P), en particulier pour les applications de transport dans les réseaux d'accès BFWA et les réseaux mobiles;
- h) que, lorsque les besoins du SF résumés dans le point g) du *considérant* prédominent, il est possible de se doter d'une capacité et d'une souplesse suffisantes pour le déploiement de plusieurs systèmes dans une zone de service donnée en groupant un nombre variable d'intervalles de fréquences contigus pour procéder à l'assignation d'un bloc de fréquences;
- i) que l'assignation de blocs adjacents à différents opérateurs de services d'accès BFWA peut nécessiter d'établir des critères généraux de coexistence afin de réduire les besoins de coordination entre eux; mais que la coordination devrait néanmoins être encouragée afin d'optimiser l'efficacité d'utilisation des blocs de fréquences;
- j) qu'en procédant à des assignations de blocs de fréquences appariés, il serait possible de prendre en charge à la fois les systèmes duplex à répartition dans le temps (DRT) et les systèmes multipoint duplex à répartition en fréquence (DRF), à condition que des critères de coexistence puissent être remplis;
- k) qu'en vue d'améliorer l'efficacité de l'utilisation du (des) bloc(s) assigné(s), compte tenu des technologies actuelles et futures, l'opérateur devrait librement définir et modifier la (les) disposition(s) appropriée(s) des canaux radioélectriques au sein du (des) bloc(s) en fonction de la (des) technologie(s) choisie(s);
- l) que, lorsque la plus grande efficacité d'utilisation du spectre liée au déploiement coordonné de liaisons point à point dans une certaine disposition des canaux radioélectriques, et la plus grande souplesse permise au niveau des services dans le cadre d'un plan d'assignations de blocs de fréquences sont aussi souhaitables l'une que l'autre, il est possible de subdiviser la bande de manière souple entre les deux méthodes;
- m) que le service de radioastronomie (SRA) bénéficie également d'une attribution à titre primaire dans la gamme 42,5-43,5 GHz; dans certains endroits, il sera nécessaire de prendre des mesures appropriées lors de la planification et du déploiement de systèmes d'accès BFWA multipoint et de systèmes point à point au voisinage de stations de radioastronomie, afin de protéger le service de radioastronomie;

n) que la capacité de transport requise pour les liaisons hertziennes fixes augmente constamment,

reconnaissant

que la Recommandation UIT-R SM.1540 fournit des lignes directrices en matière de gestion des rayonnements non désirés du domaine des émissions hors bande tombant dans les bandes adjacentes attribuées,

notant

que, dans le Règlement des radiocommunications, la bande 40,5-42 GHz est également identifiée dans la Région 2 pour les applications haute densité du service fixe par satellite (SFS), et qu'il convient d'envisager un partage approprié,

recommande

1 que les administrations souhaitant utiliser une disposition des canaux radioélectriques pour le déploiement coordonné classique de liaisons point à point dans la bande de fréquences 40,5-43,5 GHz tiennent compte de la disposition des canaux radioélectriques présentée dans l'Annexe 1;

2 que les administrations souhaitant opter pour l'utilisation conjointe et souple de différentes technologies, à la fois pour les liaisons d'accès BFWA et les liaisons point à point, dans la bande:

2.1 tiennent compte des orientations figurant dans l'Annexe 2 en vue du positionnement des blocs assignés dans la bande;

2.2 examinent les mesures qu'il convient de prendre pour assurer la coexistence entre les blocs ainsi que la protection des bandes adjacentes;

2.3 assignent les blocs d'une manière qui puisse favoriser l'expansion future de services performants, sans entraîner d'exigences réglementaires supplémentaires concernant les dispositions effectives des canaux radioélectriques dans les blocs;

3 que les administrations souhaitant opter pour une utilisation souple de la bande combinant les deux méthodes d'assignation, à savoir des assignations de liaisons point à point conformément au point 1 du *recommande* et de blocs de fréquences conformément au point 2 du *recommande*, envisagent l'utilisation d'une subdivision souple de la bande, comme indiqué dans l'Annexe 3;

4 qu'à des fins de coordination internationale, les administrations voisines devront convenir du choix d'une des deux options présentées dans l'Annexe 3. À cet effet, l'option A de l'Annexe 3 est considérée comme préférable chaque fois qu'une coordination avec le service de radioastronomie est nécessaire dans la bande 42,5-43,5 GHz, en raison de la facilité de la coordination avec les systèmes point à point. L'option B peut être choisie lorsqu'il existe des restrictions à l'utilisation de l'option A.

Annexe 1

**Disposition des canaux radioélectriques conformément au point 1
du *recommande***

Calcul de la fréquence centrale des canaux radioélectriques

La disposition des canaux radioélectriques pour des espacements de porteuses de 224 MHz, 112 MHz, 56 MHz, 28 MHz, 14 MHz et 7 MHz, avec un espacement duplex de 1 500 MHz, se calcule de la manière suivante:

soit f_o la fréquence de référence de 42 000 MHz;

f_n la fréquence centrale d'un canal radioélectrique dans la moitié inférieure de la bande (MHz);

f'_n la fréquence centrale d'un canal radioélectrique dans la moitié supérieure de la bande (MHz);

les fréquences des différents canaux s'expriment alors au moyen des relations suivantes:

- a) pour les systèmes avec un espacement de porteuses de 224 MHz et une disposition entrelacée avec une granularité de 112 MHz:

moitié inférieure de la bande: $f_n = f_o - 1\,450 + 112\,n$ MHz

moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_o + 50 + 112\,n$ MHz

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots, 11$$

- b) pour les systèmes avec un espacement de porteuses de 112 MHz:

moitié inférieure de la bande: $f_n = f_o - 1\,506 + 112\,n$ MHz

moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_o - 6 + 112\,n$ MHz

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots, 12$$

- c) pour les systèmes avec un espacement de porteuses de 56 MHz:

moitié inférieure de la bande: $f_n = f_o - 1\,478 + 56\,n$ MHz

moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_o + 22 + 56\,n$ MHz

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots, 25$$

- d) pour les systèmes avec un espacement de porteuses de 28 MHz:

moitié inférieure de la bande: $f_n = f_o - 1\,464 + 28\,n$ MHz

moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_o + 36 + 28\,n$ MHz

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots, 50$$

En outre, l'utilisation d'un canal d'indice $n = 0$ peut être envisagée avec l'accord des administrations concernées;

- e) pour les systèmes avec un espacement de porteuses de 14 MHz:

moitié inférieure de la bande: $f_n = f_o - 1\,457 + 14\,n$ MHz

moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_o + 43 + 14\,n$ MHz

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots, 101$$

En outre, l'utilisation de canaux d'indice $n = -1$ et 0 peut être envisagée avec l'accord des administrations concernées;

f) pour les systèmes avec un espacement de porteuses de 7 MHz:

moitié inférieure de la bande: $f_n = f_0 - 1\,453,5 + 7n$ MHz

moitié supérieure de la bande: $f'_n = f_0 + 46,5 + 7n$ MHz

où:

$$n = 1, 2, 3, \dots, 202$$

En outre, l'utilisation de canaux d'indice $n = -3, -2, -1$ et 0 peut être envisagée avec l'accord des administrations concernées.

TABLEAU 1

Paramètres calculés conformément à la Recommandation UIT-R F.746

<i>XS</i> (MHz)	<i>n</i>	<i>f</i> ₁ (MHz)	<i>f</i> _{<i>n</i>} (MHz)	<i>f</i> ' ₁ (MHz)	<i>f</i> ' _{<i>n</i>} (MHz)	<i>Z</i> _{1<i>S</i>} (MHz)	<i>Z</i> _{2<i>S</i>} (MHz)	<i>YS</i> (MHz)	<i>DS</i> (MHz)
224	1, ..., 11	40 662	41 782	42 162	43 282	162	218	380	1 500
112	1, ..., 12	40 606	41 838	42 106	43 338	106	162	268	1 500
56	1, ..., 25	40 578	41 922	42 078	43 422	78	78	156	1 500
28	1, ..., 50	40 564	41 936	42 064	43 436	64	64	128	1 500
14	1, ..., 101	40 557	41 957	42 057	43 457	57	43	100	1 500
7	1, ..., 202	40 553,5	41 960,5	42 053,5	43 460,5	53,5	39,5	93	1 500

XS: Espacement entre les fréquences centrales des canaux adjacents.

YS: Espacement entre les fréquences centrales des canaux aller et retour les plus proches.

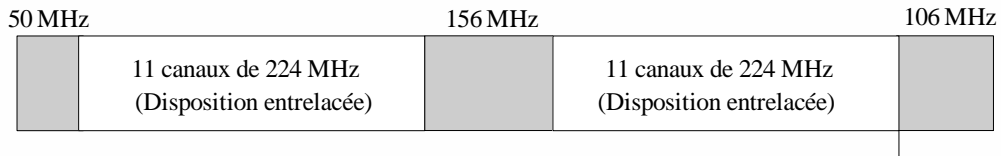
*Z*_{1*S*}: Espacement entre la limite inférieure de la bande et la fréquence centrale du premier canal de la sous-bande inférieure.

*Z*_{2*S*}: Espacement entre la fréquence centrale du dernier canal de la sous-bande supérieure et la limite supérieure de la bande.

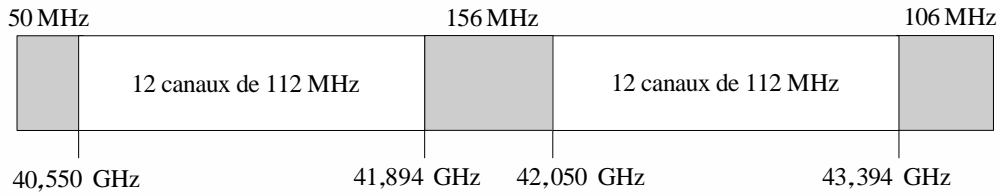
DS: Espacement duplex ($f'_n - f_n$).

FIGURE 1
Occupation du spectre de 40,5 à 43,5 GHz

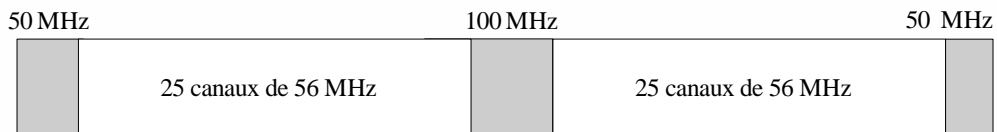
a) Canaux de 224 MHz



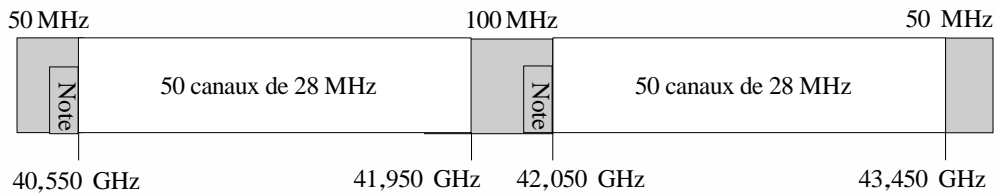
b) Canaux de 112 MHz



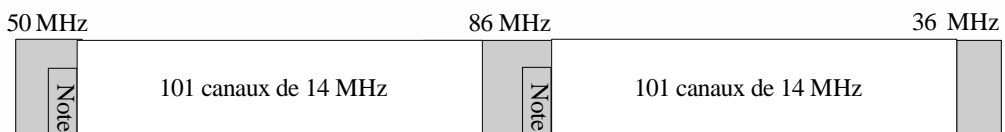
c) Canaux de 56 MHz



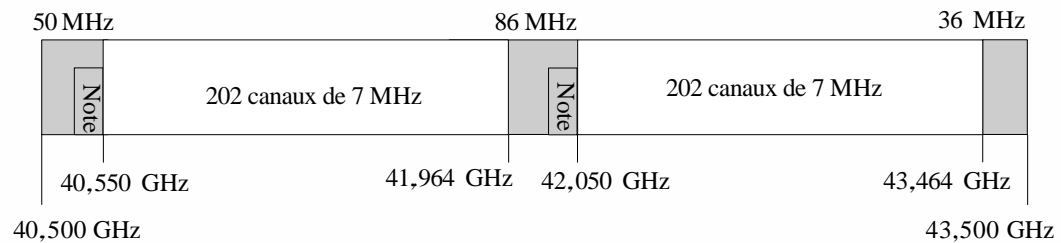
d) Canaux de 28 MHz



e) Canaux de 14 MHz



f) Canaux de 7 MHz



Note - 28 MHz pour des canaux supplémentaires de 7, 14 et 28 MHz avec l'accord des administrations concernées.

Annexe 2

Orientations sur la méthode à privilégier pour l'élaboration de plans d'assignations de blocs de fréquences pour les liaisons d'accès BFWA et les liaisons point à point conformément au point 2 du *recommande*

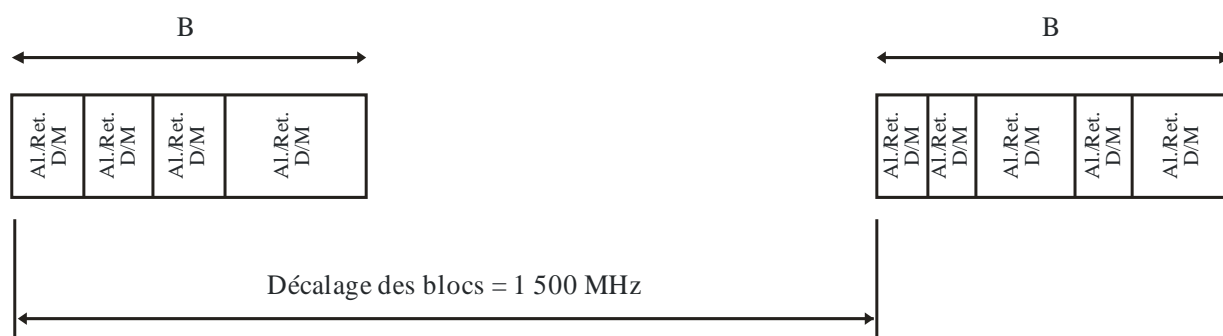
Étapes à suivre pour élaborer un plan d'assignations recommandé

- 1) Tenir compte des contraintes liées aux besoins de partage avec d'autres services.
- 2) Examiner les mesures qu'il convient de prendre pour assurer la coexistence entre les blocs ainsi que la protection des bandes adjacentes.
- 3) Étudier la taille de bloc appropriée, notée B, pour l'assignation. Même s'il est difficile de déterminer une valeur absolue concernant la taille de bloc optimale, compte tenu du caractère large bande de l'accès BFWA numérique moderne et des liaisons point à point requises, des blocs d'au moins 250 MHz sembleraient constituer un bon point de départ. Toutefois, lorsque l'on souhaite assurer une cohérence avec la disposition des canaux radioélectriques visée au point 1 du *recommande*, une granularité plus faible (par exemple de l'ordre de 20/25 MHz ou 28/56 MHz) peut aider à déterminer les tailles de bloc appropriées.
- 4) Tenir compte des lignes directrices suivantes pour élaborer un plan d'assignations de blocs de fréquences approprié:
 - Des blocs appariés de même taille, en décalage de 1,5 GHz, devraient être assignés à chaque opérateur, indépendamment des technologies utilisées.
 - Pour les systèmes DRF, la définition d'un espacement duplex unique de 1 500 MHz est commode pour les systèmes point à point, tout en permettant de prendre en charge les systèmes DRT, lesquels peuvent fonctionner dans les blocs des sous-bandes supérieure et inférieure.
 - Pour améliorer la coexistence générale, dans le cas du déploiement de systèmes DRF, il convient d'utiliser uniquement la sous-bande supérieure pour les émissions des terminaux à destination de la station centrale et la sous-bande inférieure pour les émissions de la station centrale à destination des terminaux.
 - Si la bande n'est pas assignée dans sa totalité, il convient de prêter particulièrement attention à la disposition initiale des opérateurs, de façon à ménager un espace approprié pour procéder à de nouvelles assignations ou pour étendre des assignations ultérieurement.

Chaque bloc peut présenter une disposition des canaux propre à la technologie utilisée et comporter des bandes de garde.

La Figure 2 ci-dessous présente un exemple de plan basé sur ce principe, dans lequel cinq paires de blocs de tailles différentes ont été attribuées à cinq opérateurs différents.

FIGURE 4
Application aux systèmes DRT (pour un opérateur)



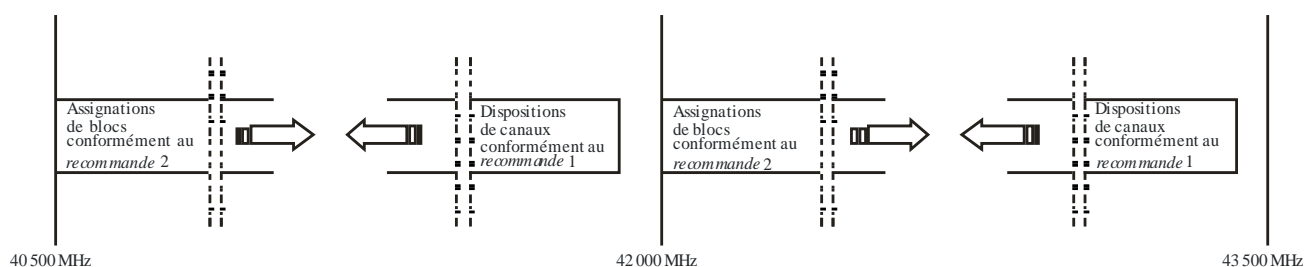
F.2005-04

Annexe 3

Segmentation souple de la bande, conformément au point 3 du *recommande*, pour l'utilisation conjointe d'assignations de blocs de fréquences et de dispositions de canaux radioélectriques

Il est possible d'utiliser de manière conjointe et souple les deux méthodes décrites respectivement dans les points 1 et 2 du *recommande*, en déployant des blocs de fréquences (conformément au point 1 du *recommande*) dans le sens ascendant à partir des limites de fréquence inférieures, et en déployant des canaux radioélectriques point à point coordonnés dans le sens descendant à partir des limites de fréquences supérieures (option A, voir la Fig. 5), ou inversement (option B, voir la Fig. 6).

FIGURE 5
Méthode de déploiement souple: option A (à privilégier)



F.2005-05

FIGURE 6

Méthode de déploiement souple: option B

