



(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 34621 B1**
- (51) Cl. internationale : **H04L 1/18; H04L 5/00;
H04W 72/14**
- (43) Date de publication : **02.10.2013**
-
- (21) N° Dépôt : **35852**
- (22) Date de Dépôt : **25.04.2013**
- (30) Données de Priorité : **04.10.2010 US 61/389,437**
- (86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/SE2011/050929 08.07.2011**
- (71) Demandeur(s) : **TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL), S-164 83 Stockholm (SE)**
- (72) Inventeur(s) : **ABRAHAMSSON, Richard ; BOSTRÖM, Lisa ; STATIN, Magnus ; JÖNGREN, George**
- (74) Mandataire : **SABA & CO**
-
- (54) Titre : **PROCÉDÉS ET DISPOSITIFS DANS SYSTÈME DE TÉLÉCOMMUNICATIONS**
- (57) Abrégé : La présente invention concerne un procédé et un dispositif de commande de retransmission dans un équipement utilisateur prenant en charge un multiplexage spatial en liaison montante. Le procédé comporte les étapes consistant à détecter un octroi de ressources de liaison montante (UL) sur un canal de commande de liaison descendante physique (PDCCH) (102), l'octroi de ressources de liaison montante étant valide pour au moins un bloc de transport (TB), à détecter qu'au moins un bloc de transport est non validé (103), de sorte qu'aucun octroi ressources n'est associée au dit ou aux dits blocs de transport, à interpréter (106) le ou les blocs de transport non validés comme un accusé de réception, ACK, d'une transmission précédente correspondant au dit bloc de transport non validé indépendamment de l'indication qui est reçue sur le canal de retour d'informations d'état de réception pour ladite transmission précédente.

RESUME

La présente invention concerne un procédé et un dispositif de commande d'une retransmission dans un équipement d'utilisateur prenant en charge un multiplexage spatial en liaison montante. Le
5 procédé comprend les étapes suivantes :

- détecter un octroi de liaison montante sur un canal de commande de liaison descendante physique (102), l'octroi étant valide pour au moins un bloc de transport ;
- 10 - détecter qu'au moins un bloc de transport est désactivé (103), de sorte qu'aucun octroi ne soit associé à l'au moins un bloc de transport désactivé ; et
- interpréter (106) l'au moins un bloc de transport désactivé comme un accusé de réception, ACK, de la transmission précédente
15 correspondant audit bloc de transport désactivé indépendamment de l'indication qui est reçue sur le canal de retour d'informations d'état de réception pour ladite transmission précédente.

20 (Fig. 1a)

Nombre de lignes : 800

1 02 OCT 2013
34621

Procédés et dispositifs dans système de télécommunications

DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne une commande de retransmission dans
5 un équipement d'utilisateur prenant en charge un multiplexage
spatial en liaison montante.

CONTEXTE

Dans la communication de données ou le stockage de données, il est
10 pratique de transmettre ou de stocker des données à redondance
d'une manière codée afin d'améliorer la fiabilité de pouvoir
recréer le message original. Le procédé est habituellement désigné
par codage de canal et le procédé de récupération par décodage de
canal. Un tel message sera désigné par mot de code même si ce
15 message ne doit pas être strictement codé dans ce qui suit.

Dans les systèmes de communication, comme le système d'évolution à
long terme (LTE) normalisé par le projet de partenariat de
troisième génération (3GPP); il est très courant de combiner
20 plusieurs transmissions relatives au même mot de code dans
différents intervalles de temps de transmission (TTIs) si
nécessaire pour augmenter le niveau de redondance de façon adaptée
aux conditions de transmission. Ceci peut être effectué par
exemple en répétant un message codé ou non codé plus court une ou
25 plusieurs fois. Une alternative consiste à transmettre une partie
d'un mot de code contenant des informations suffisantes pour un
décodage correct dans des conditions favorables, dans une première
tentative de transmission. S'il n'est pas reçu et décodé
correctement, des parties additionnelles du mot de code peuvent
30 être transmises dans des tentatives ultérieures après lesquelles
les parties reçues du mot de code peuvent être recombinaées sur le
côté récepteur, créant une redondance qui est incrémentale pour
chaque retransmission. Ceci peut alors aider à garantir que des
ressources suffisantes mais pas plus que nécessaires soient
35 utilisées pour la transmission de chaque message. En résumé, les

transmissions ultérieures des mêmes mots de code seront considérées des retransmissions même si le mot de code n'est pas retransmis en entier. Les bits d'information portés par un mode de code seront désignés par bloc de transport (TB).

5

Afin de ne pas retarder la transmission de mots de code ultérieurs en attendant que des messages précédents soient décodés et potentiellement retransmis (en partie), un ensemble de tampons contenant les données de différents mots de code existent en parallèle. De cette façon, d'autres tampons peuvent être lus pour la (re)transmission en attendant que la transmission précédente du même bloc de transport soit décodée et que les messages de réception correcte/incorrecte soient reçus sur le côté émetteur (accusé de réception (ACK) ou non accusé de réception (NACK) des messages). Ces tampons sont habituellement désignés par demandes de répétitions automatiques hybrides (Hybrid ARQ ou HARQ) et le procédé commandant chacune d'elles est désigné par procédé HARQ.

Les retransmissions HARQ sont manipulées par la couche de contrôle d'accès au support (MAC) qui fait partie de la Couche 2 (L2) dans l'architecture du protocole LTE. La rétroaction HARQ, c'est-à-dire l'indication ACK ou NACK, est communiquée à la couche MAC à partir de la couche physique, également désignée par Couche 1. La Couche 2 emploie ces informations dans son procédé de transfert de données pour exécuter une retransmission ou une nouvelle transmission.

Des techniques à plusieurs antennes peuvent augmenter significativement les débits de données et/ou la fiabilité d'un système de télécommunications sans fil. La performance est en particulier améliorée si à la fois l'émetteur et le récepteur sont équipés de plusieurs antennes. Ceci produit un canal de communication à entrées multiples-sorties multiples (MIMO) et de tels systèmes et/ou techniques associés sont habituellement désignés par techniques MIMO.

35

Une technique MIMO est le Multiplexage Spatial (SM), ou MIMO à utilisateur unique (SU-MIMO), où un ou plusieurs blocs de transport relatifs à un utilisateur spécifique sont mappés
5 simultanément (habituellement linéairement) sur une ou plusieurs couches de données qui, à leur tour, sont mappées, potentiellement par l'intermédiaire de précodeurs adaptatifs de canal (souvent aussi des précodeurs linéaires), sur les différents ports
10 d'antennes de transmission. Habituellement en LTE, un ou deux mots de code, correspondant à un ou deux blocs de transport, sont mappés sur une ou plusieurs couches de données. De cette façon, les propriétés spatiales du canal MIMO peuvent, dans des conditions favorables, être exploitées pour transmettre
15 simultanément une plus grande quantité de données, relatives au même utilisateur, augmentant le débit de données à l'utilisateur. Des étapes additionnelles de traitement intermédiaire peuvent aussi exister pour diverses raisons.

Dans la version LTE 10 (Rel. 10), la liaison montante (UL), qui
20 est la liaison de communication à partir de l'équipement d'utilisateur vers la station de base, ou NodeB évolué (eNB) dans la terminologie LTE, est étendue pour prendre en charge outre l'entrée unique-sortie unique (SISO) le multiplexage spatial UL (UL-SM) aussi.

25 Comme dans les versions précédentes (Rel-8 et Rel-9), une transmission UL est déclenchée par un octroi de transmission en liaison montante transmis sur le canal de commande de liaison descendante physique (PDCCH). Toutefois, les retransmissions sont
30 déclenchées soit par un octroi complet transmis sur le PDCCH ou, si aucun octroi PDCCH n'est trouvé pour le bloc de transport correspondant, par une indication de non accusé de réception, NACK, sur le canal indicateur HARQ physique (PHICH) indiquant que le décodage de la tentative de transmission précédente du mot de
35 code correspondant à échoué. Le premier type de retransmission est

habituellement désigné par retransmission adaptative vu que le format d'octroi PDCCH permet de spécifier un nouveau format de transport (par exemple, une constellation de modulation et un taux de code). Le dernier type de retransmission est par conséquent désigné par retransmission non adaptative vu que le PHICH porte
5 uniquement l'indication d'ACK ou de NACK de la transmission précédente et n'offre pas d'autre possibilité de signalisation de donner l'ordre à l'UE d'employer un nouveau format de transport.

10 En LTE, un HARQ Synchrone UL est employé, ce qui signifie qu'il existe un rapport temporel fixe entre la transmission et la retransmission, donc il y a un mappage direct du TTI sur l'identité (ID) du procédé HARQ et ces informations ne sont pas nécessaires dans l'octroi UL. Lorsque les ressources PDCCH sont
15 limitées, la station de base peut alors octroyer à un UE une retransmission UL par un NACK PHICH seul, ce qui signifie une implication réduite des ressources de la Couche 2, L2, par comparaison à un octroi reçu sur le PDCCH. Il en résulte malheureusement que l'on ne peut plus envoyer à l'UE de nouvelles
20 informations sur un format de transport comme une adaptation de liaison ou une reprogrammation sélective de la fréquence. La fiabilité du canal PHICH est aussi inférieure à celle de l'octroi PDCCH.

25 Toutefois, dans la liaison descendante LTE, DL, un HARQ Asynchrone est employé, et une affectation PDCCH explicite est nécessaire pour indiquer qu'une (re)transmission DL est relative à un procédé HARQ DL spécifique. Pour un multiplexage spatial DL, il y a donc toujours une affectation pour la transmission de tout mot de code.

30 Ceci signifie qu'en LTE lorsqu'un multiplexage spatial DL est configuré, la couche physique, ou la Couche 1, L1, de l'UE lit le PDCCH pour une affectation DL et lorsqu'une affectation en liaison descendante est détectée, elle détectera aussi si l'affectation
35 est valide pour un ou deux blocs de transport. Ceci signifie que

si la signalisation PDCCH n'indique pas d'affectation pour l'un des blocs de transport, par exemple TB1, l'UE ne lira pas le canal physique partagé de liaison descendante (PDSCCH) pour les données de ce bloc de transport. Pour TB2, il lira toutefois le PDSCCH en fonction de PDCCH pour détecter le mot de code correspondant qui représente des données. Les données sont ensuite transférées à L2, ou la couche de contrôle d'accès au support (MAC), et au procédé HARQ de décodage adéquat.

10 Au cas où UL-SM est configuré, l'UE peut, pour chaque TTI, être affecté un octroi UL qui est valide pour un ou deux TBs. On suppose que L1 détectera si l'octroi est valide pour un ou deux TB en fonction de la signalisation PDCCH explicite, pareillement au cas d'un multiplexage spatial DL. La désactivation d'un bloc de transport serait due au fait que le tampon UE est vide, ou le canal MIMO n'est pas suffisamment riche pour pouvoir transférer des couches de données multiples.

20 Il faudrait observer que, pour le multiplexage spatial, la notion d'un seul octroi valide pour un ou deux blocs de transport est pratiquement équivalente à celle d'un ou deux octrois valides pour un bloc de transport chacun. La différence est uniquement sémantique et est désormais utilisée de façon interchangeable.

25 La procédure actuelle de spécification de couche MAC 3GPP pour le transfert de données UL est capable de manipuler uniquement un octroi UL (ou l'absence d'octroi UL) par TTI, d'où faut-il prévoir une certaine complication lorsqu'un bloc de transport est affecté un octroi UL et que l'autre ne l'est pas. Puisque ces deux branches sont mutuellement exclusives dans les spécifications actuelles, il serait plus direct de manipuler chaque bloc de transport séparément, c'est-à-dire de supposer que L2 reçoit des octrois individuels par bloc de transport et que chaque bloc de transport est associé à un procédé HARQ séparé. De cette façon, la

30

procédure de réception de l'octroi doit être répétée une fois pour chaque octroi associé à un TTI.

En supposant que la procédure est exécutée séparément pour chaque
5 bloc de transport, les différentes branches pourraient être exécutées pour les différents cas d'un bloc de transport, par exemple TB1, n'ayant pas d'octroi UL et l'autre bloc de transport, par exemple TB2, ayant un octroi UL.

10

RESUME

Puisque la Couche 1, L1, envoie uniquement trois octrois à la Couche 2, L2, et non pas l'absence d'octrois, uniquement les informations d'un bloc de transport avec un octroi valide seront
15 envoyées à L2 et non pas les informations concernant si un bloc de transport sans octroi valide est programmé ou désactivé. L2 initiera alors sa procédure de transfert de données pour chaque bloc de transport. Si un octroi est reçu pour un bloc de transport, une retransmission adaptative ou une nouvelle
20 transmission est exécutée en fonction de l'octroi. Sinon, si une indication de non accusé de réception, NACK, est décodée pour une transmission précédente dans le même procédé HARQ pour un bloc de transport, une retransmission non-adaptative est exécutée. Si une
25 indication d'accusé de réception, ACK, est décodée pour une transmission précédente dans le même procédé HARQ pour un bloc de transport, aucune action n'est prise qu'à la réception d'un octroi en liaison montante pour ledit bloc de transport. Vu le mode de fonctionnement des retransmissions en UL, l'absence d'un octroi UL valide pour l'un des blocs de transport en combinaison avec un
30 faux décodage d'un ACK PHICH, de sorte que l'UE détecte à tort un NACK indiquant une retransmission, serait responsable de l'exécution par l'UE d'une retransmission non-adaptative, ce qui n'est pas un comportement souhaitable. Le problème pourrait survenir lorsque l'un des deux mots de code est désactivé (non
35 valide).

Si aucun octroi de liaison montante n'est envoyé par la couche physique pour un procédé HARQ associé à une sous-trame particulière vers une couche supérieure, par exemple la Couche 2, la rétroaction HARQ sur PHICH contrôle si le procédé HARQ doit effectuer une retransmission non-adaptative dans cette sous-trame. Lorsque le PDCCH indique un octroi pour un procédé HARQ uniquement, par exemple en raison d'un mot de code correspondant à un bloc de transport non valide, le contrôle de l'autre procédé HARQ se base sur une signalisation PHICH qui est moins fiable que la signalisation PDCCH. Dans ce cas, l'UE pourrait décoder à tort un NACK sur PHICH qui était destiné à être un ACK et, en fonction du NACK décodé par erreur, initie une retransmission non-adaptative pour ce bloc de transport.

15

D'où, vu les deux types de retransmissions dans l'UL, l'octroi PDCCH ayant déclenché une retransmission adaptative et le NACK PHICH ayant déclenché une retransmission non-adaptative, il est possible que l'UE, dans le mode de multiplexage spatial UL, reçoive l'ordre d'exécuter une retransmission adaptative pour un TB (par PDCCH), mais puisque L2 n'obtient pas d'informations explicites que l'autre TB est suspendu, ou désactivé, elle manipulera ce TB comme si elle n'a pas reçu un octroi UL. En exécutant la procédure de transfert de données UL pour ce TB, l'UE peut ne pas réussir à décoder un ACK sur PHICH et initie une retransmission non-adaptative pour ce TB comme décrit ci-dessus, même si la station de base a déclaré explicitement que ce n'était pas nécessaire.

30

La station de base doit toujours exécuter la même quantité de signalisation PDCCH indépendamment du fait si elle souhaite programmer un bloc de transport ou les deux, et l'on considère qu'il n'y a pas de scénario où elle pourrait programmer intentionnellement uniquement un bloc de transport et souhaiterait que l'autre bloc de transport exécute une retransmission non-

35

adaptative, vu qu'une retransmission adaptative a une meilleure performance. Puisque PDCCH a un taux d'erreur bien inférieur à PHICH, une solution serait d'en profiter et de permettre à l'affectation de l'octroi PDCCH d'avoir la préséance aux
5 informations A/N PHICH, même lorsque le PDCCH énonce qu'un bloc de transport spécifique n'est pas affecté un octroi.

Puisque l'on suppose que L1 sait déjà si un bloc de transport est désactivé ou non du PDCCH, le problème identifié par la solution
10 présentée dans la présente est que ces informations ne sont pas envoyées à L2, ce qui occasionne des retransmissions non-adaptatives inutiles.

Par conséquent, la présente invention vise à empêcher l'UE
15 d'exécuter une retransmission non-adaptative accidentelle pour un ou plusieurs blocs de transport.

Un aspect de l'invention concerne un procédé de commande d'une retransmission dans un équipement d'utilisateur prenant en charge
20 un multiplexage spatial en liaison montante. Le procédé consiste à :

- détecter un octroi de liaison montante sur un canal de commande de liaison descendante physique, l'octroi UL étant valide pour au moins un bloc de transport ;
- 25 - détecter qu'au moins un bloc de transport est désactivé, de sorte qu'aucun octroi ne soit associé à l'au moins un bloc de transport désactivé ; et
- interpréter l'au moins un bloc de transport désactivé comme un accusé de réception, ACK, d'une transmission précédente
30 correspondant audit bloc de transport désactivé indépendamment de l'indication qui est reçue sur le canal de retour d'informations de l'état de réception concernant ladite transmission précédente.

Dans un mode de réalisation spécifique, les étapes de détection
35 peuvent être effectuées dans une première couche de protocole,

où ladite étape d'interprétation consiste à ce que la première couche de protocole délivre une indication d'accusé de réception, ACK, à une seconde couche de protocole. Dans un mode de réalisation spécifique, ladite indication comprend l'étape
5 d'établissement d'un drapeau ACK/NACK à l'ACK. Ledit accusé de réception peut être utilisé comme une entrée dans un procédé HARQ correspondant audit bloc de transport désactivé dans une procédure de transfert de données de liaison montante.

10 La première couche de protocole peut être une couche physique et la seconde couche de protocole peut être une couche de protocole supérieure.

Un autre aspect de l'invention concerne un dispositif dans un
15 équipement d'utilisateur prenant en charge un multiplexage spatial en liaison montante pour la commande de la retransmission. Le dispositif comprend une unité de traitement comprenant un circuit configuré pour :

- détecter un octroi de liaison montante sur un canal de commande
20 de liaison descendante physique, l'octroi étant valide pour au moins un bloc de transport ;
- détecter qu'au moins un bloc de transport est désactivé, de sorte qu'aucun octroi ne soit associé à l'au moins un bloc de transport désactivé ; et
- 25 - interpréter l'au moins un bloc de transport désactivé comme un accusé de réception, ACK, d'une transmission précédente correspondant audit bloc de transport désactivé indépendamment de l'indication qui est reçue sur le canal de retour d'informations de l'état de réception concernant ladite transmission précédente.

30

D'où, dans un mode de réalisation particulier, lorsque L1 détecte qu'un TB est désactivé (en fonction d'une signalisation PDCCH ou d'un autre procédé), elle peut établir le bit A/N (ACK/NACK) à l'ACK indépendamment de l'indication PHICH pour ce TB.

35



De cette façon, lorsque la procédure de transfert de données UL est exécutée quand un TB a un octroi pour une retransmission adaptative et que l'autre n'en a pas, le TB sans octroi ne causera pas accidentellement de retransmission non-adaptative.

5

D'autres objectifs, avantages et nouvelles caractéristiques de l'invention deviendront apparents à la lecture de cette description en conjonction avec les figures annexées et les revendications.

10

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

Les objectifs précédents ainsi que d'autres objectifs, caractéristiques et avantages de l'invention deviendront apparents à partir de cette description détaillée telle illustrée dans les figures.

La Fig. 1 est un organigramme illustrant un mode de réalisation de l'invention.

La Fig. 2a-2b illustre différents scénarios pour un multiplexage spatial en liaison montante.

La Fig. 3 illustre schématiquement un dispositif conformément à des modes de réalisation de l'invention.

La Fig. 4 illustre un dispositif alternatif conformément à des modes de réalisation de l'invention.

25

DESCRIPTION DETAILLEE

Dans la description suivante, à des fins explicatives non restrictives, des détails spécifiques sont exposés comme des architectures, interfaces, techniques particulières, etc. pour une assimilation exhaustive de l'invention. Toutefois, il sera apparent aux personnes du métier que l'invention peut être pratiquée dans d'autres modes de réalisation se départant de ces détails spécifiques. Parfois, des descriptions détaillées de dispositifs, circuits et procédés bien connus sont omises afin de

ne pas obscurcir la description de l'invention par des détails inutiles.

Il faudrait noter que bien que la terminologie de la 3GPP LTE soit
5 utilisée dans cette divulgation pour exemplifier l'invention, ceci
ne doit pas être considéré comme limitant la portée de l'invention
au système susmentionné seulement. D'autres systèmes sans fil, y
compris un accès multiple par répartition de codes à large bande
(WCDMA), WiMax, UMB et GSM, peuvent également profiter des modes
10 de réalisation de cette invention.

Il faut noter aussi que la terminologie telle station de base et
UE doit être considérée non restrictive et n'implique pas de
relation hiérarchique entre les deux ; en général, une "station de
15 base" est désignée par dispositif 1 et un "UE" par dispositif 2,
et ces deux dispositifs communiquent l'un avec l'autre sur un
canal radio. En outre, dans la description suivante des modes de
réalisation de l'invention, la couche physique de protocole sera
désignée par Couche 1 et une couche de protocole supérieure sera
20 désignée par Couche 2. Toutefois, cette invention n'est restreinte
ni à la Couche 1 ni à la Couche 2.

Dans ce qui suit, les modes de réalisation de l'invention sont
discutés afin de décrire en détail des applications adéquates de
25 l'invention.

Une illustration d'un procédé conformément à un mode de
réalisation particulier peut être trouvée dans la Fig. 1a. A la
réception d'une sous-trame de liaison descendante par un UE dans
30 le mode UL-SM configuré avec N blocs de transport, de sorte que N
mots de code puissent être multiplexés spatialement, le PDCCH est
lu, voir l'étape 101, et un message PDCCH qui indique au moins un
octroi UL pour au moins un bloc de transport pour un TTI
spécifique est détecté à l'étape 102. Si un octroi pour chaque
35 bloc de transport configuré est détecté pour ce TTI, voir l'étape

103, les N octrois sont alors envoyés à l'étape 104 pour chaque bloc de transport à la Couche 2, où la procédure de transfert de données UL à la Couche 2 pour chaque bloc de transport est répétée, ou initiée, 105, occasionnant ainsi une retransmission
5 adaptative ou une nouvelle transmission d'un mot de code en fonction des octrois associés. Dans un mode de réalisation particulier, $N=2$. Toutefois, N peut également être un nombre plus grand que deux.

10 Si l'on détecte à l'étape 103 que K octrois uniquement pour N blocs de transport sont détectés pour le TTI spécifique, où $0 < K < N$, voir l'étape 103, par exemple qu'un octroi uniquement associé un seul bloc de transport est détecté pour le TTI spécifique, voire TB1 et pas TB2 (TB1 et TB2 sont bien sûr interchangeables), le
15 bloc de transport désactivé, c'est-à-dire un bloc de transport pour lequel aucun octroi n'est détecté, doit alors être interprété de sorte qu'un accusé de réception, ACK, soit reçu pour la transmission précédente correspondant au bloc de transport désactivé. Conformément à ce mode de réalisation particulier, ceci
20 est effectué de sorte que la Couche 1 établisse le drapeau ACK/NACK associé pour la transmission précédente à ACK, 106, indépendamment de l'indication PHICH pour ladite transmission précédente et envoie l'octroi ou les octrois disponibles, par exemple pour TB1, à la Couche 2, voir l'étape 107, qui reprendra
25 ou initiera la procédure de transfert de données de la Couche 2 pour chaque bloc de transport, voir l'étape 105. Pour un bloc de transport avec un octroi valide, par exemple TB1, ceci occasionnera une retransmission adaptative ou une nouvelle transmission d'un mot de code en fonction de l'octroi associé.
30 Pour tout bloc de transport n'ayant pas d'octroi, par exemple TB2, aucune retransmission non-adaptative n'aura lieu puisque le drapeau A/N est établi à ACK.

Si, à la réception de la sous-trame de liaison descendante, aucun
35 octroi indiquant une retransmission adaptative ou une nouvelle transmission n'est détecté, et si le PHICH n'est pas décodé avec ACK pour une transmission précédente de l'un des mots de code du bloc ou des blocs de transport correspondants, la Couche 1 établit alors le drapeau ACK/NACK à NACK pour le bloc ou les blocs de

transport correspondants et l'envoi à L2, voir l'étape 108, qui initie la retransmission non-adaptative sauf si un nombre maximal souhaité ou prédéterminé de transmissions a été déjà exécuté pour le mot de code correspondant, voir l'étape 105.

5

Le procédé décrit ci-dessus exerce un impact minime sur les spécifications de la norme 3GPP. La procédure de transfert de données sur la Couche 2 est inchangée, uniquement initiée, ou répétée, pour chaque octroi. L'absence des deux octrois signifie
10 toujours que les ACK/NACK sont lus pour déterminer si une retransmission non-adaptative doit être faite.

Le procédé exemplaire décrit ci-dessus emploie la convention d'un octroi séparé pour chaque bloc de transport et des procédés HARQ
15 séparés pour chaque bloc de transport, mais un procédé alternatif peut employer la convention d'un octroi unique concernant un ou deux blocs de transport et un procédé HARQ gouvernant deux tampons de mots de code. Le résultat pratique des deux procédés est le même.

20

Un autre mode de réalisation est illustré dans la figure 1b, où au lieu de l'établissement d'un ACK par la Couche 1 pour un bloc de transport sans octroi valide à délivrer à une couche supérieure, ladite couche supérieure, par exemple la Couche 2, suppose qu'un
25 accusé de réception a été reçu pour une transmission dans un TTI précédent pour un bloc de transport pour lequel aucun octroi n'a été envoyé vers la couche supérieure par la couche physique. Cette supposition est par exemple faite en établissant le drapeau ACK/NACK à ACK pour tout bloc de transport sans octroi valide,
30 voir l'étape 106b, avant d'initier la procédure de transfert de données UL. Ce mode de réalisation est illustré dans la Fig. 1b, où les étapes 101, 102, 105 et 108 sont identiques à celles de la Figure 1a. A l'étape 104b, des octrois disponibles sont envoyés par la Couche 1 à la Couche 2. A l'étape 106b, la couche 2 suppose
35 que tout bloc de transport pour lequel aucun octroi n'est envoyé

de la Couche 1 est désactivé. Dans un mode de réalisation particulier, un mécanisme dans la Couche 2 établit un drapeau ACK/NACK à ACK à l'étape 107b indépendamment du retour d'informations d'état de réception, c'est-à-dire ACK ou NACK, qu'il reçoit de la Couche 1. A l'étape 105, la procédure de transfert de données UL est alors exécutée pour chaque bloc de transport.

Toujours en nous référant à la Fig. 1b, dans un autre mode de réalisation, après la supposition que tout bloc de transport pour lequel aucun octroi n'est envoyé par L1 est désactivé à l'étape 106b, la Couche 2 entreprendra la procédure de transfert de données UL uniquement pour le bloc de transport avec un octroi associé, voir l'étape 109, ce qui signifie que dans ce mode de réalisation, la Couche 2 ne lira pas d'indication ACK/NACK de la Couche 1. Pour un bloc de transport associé à un octroi, ceci entraîne une retransmission adaptative ou une nouvelle transmission d'un mot de code en fonction de l'octroi associé. Pour le bloc ou les blocs de transport n'ayant pas d'octroi, aucune retransmission n'est initiée de L2. Dans un tel mode de réalisation, les procédés HARQ peuvent signaler l'un à l'autre si un octroi est reçu, et un procédé HARQ n'ayant pas reçu d'octroi peut s'auto-suspendre si un autre procédé HARQ a reçu un octroi pour ce TTI. Lorsqu'il n'y a pas d'octrois détectés, L1 exécute des retransmissions non-adaptatives pour TBs pour lesquels un NACK est détecté sur PHICH, voir l'étape 108.

Des applications de modes de réalisation de l'invention seront illustrées aussi en référence aux Figs. 2a et 2b. La Fig. 2a illustre les cas 1-3 de la technique antérieure sans toucher à l'invention, et la Fig. 2b illustre les cas 4 et 5 touchant à l'invention. Dans ces cas, on suppose que deux blocs de transport, TB1 et TB2, peuvent être multiplexés spatialement.

35 Cas 1

Au Temps 1, l'UE décode un ACK pour TB1 étant donné qu'un ACK est signalé sur PHICH concernant une transmission UL précédente en TB1. En même temps, un octroi UL pour une nouvelle transmission au Temps 1 est reçu sur PDCCH. Alternativement, 5 l'UE décode un NACK étant donné qu'un NACK a été signalé, en même temps une retransmission adaptative au Temps 2 du mot de code non réussi est alors octroyée sur PDCCH. L'une des mêmes deux alternatives a lieu pour TB2. Les transmissions adaptatives en format de Transport (soit nouvelles ou des retransmissions) 10 en fonction des octrois au Temps 1 sont ensuite transmises sur PUSCH au Temps 2. Pour TB1, l'une des mêmes alternatives a lieu au Temps 3 et au Temps 4 ainsi qu'au Temps 1 et au Temps 2. Toutefois, la transmission TB2 au Temps 2 est acquittée (accusé de réception) au Temps 3 mais, pour une raison, une nouvelle 15 transmission n'est pas programmée pour TB2, par exemple le tampon UE pourrait être vide, ou l'on pense que le canal MIMO n'est pas suffisamment riche pour retenir plusieurs couches, ou en raison d'autres décisions de programmation. Ainsi, au Temps 4, il y a soit une nouvelle transmission ou une retransmission 20 de TB1 en fonction de l'octroi PDCCH au Temps 3, mais pas de transmission/retransmission de TB2.

Cas 2

Les mêmes alternatives ont lieu au Temps 1 et au Temps 2 comme 25 pour le cas 1 décrit ci-dessus. Toutefois, dans ce cas, aucune des transmissions des TBs n'occasionne de réception réussie et toutes les deux ne sont pas acquittées (pas d'accusé de réception) au Temps 3. Toutefois, il n'y a pas de nouveaux octrois, par exemple il n'y a pas de ressources PDCCH 30 suffisantes pour ordonner des retransmissions adaptatives des deux mots de code, d'où l'UE interprète les NACKs de sorte que les retransmissions non-adaptatives soient effectuées au Temps 4.

35 Cas 3

De nouveau, les mêmes deux alternatives ont lieu au Temps 1 et au Temps 2 comme pour le cas 1 décrit ci-dessus. Dans ce cas, la transmission de l'un des TBs au Temps 2 n'est pas réussie. Maintenant uniquement un des blocs de transport, voire TB1, reçoit un octroi UL sur PDCCH au Temps 3. Si ce TB est décodé avec succès au Temps 2, une nouvelle transmission au Temps 4 est déclenchée par l'octroi ou une retransmission adaptative au Temps 4 est déclenchée si la transmission précédente du TB correspondant est un échec occasionnant un octroi de retransmission adaptative. L'autre TB, désigné par TB2 dans la Fig. 2a, qui reçoit un NACK mais pas d'octroi peut toutefois exécuter une retransmission non-adaptative. Supposons maintenant que le but d'un octroi uniquement pour TB1 est que l'on voulait désactiver l'autre TB, TB2, par exemple en raison de conditions médiocres du canal et suspendre la retransmission, par exemple jusqu'à l'instauration de conditions plus favorables du canal, donc il est impossible de distinguer ces deux cas et TB2 sera sans le vouloir soumis à une retransmission non-adaptative initiée par L2. Il faudrait également noter que les informations dans l'octroi pour TB1, par exemple un rang de précodeur, risquent alors également d'être en conflit avec le format de transport non-adaptatif utilisé pour la retransmission TB2.

Cas 4

Supposons maintenant que l'ACK pour TB2 dans le cas 1 ci-dessus est mal interprété comme un NACK, une retransmission non-adaptative du mot de code correspondant sera déclenchée par erreur en fonction des normes actuelles.

30

Cas 5

La solution aux cas d'erreur 3 et 4 conformément à des modes de réalisation de l'invention consiste à interpréter la désactivation du TB comme un ACK pour les couches supérieures,

35

qui dans cet exemple signifie de permettre un octroi valide pour un seul TB, vu que ceci signifie toujours dans ce cas un ACK pour le TB sans octroi valide indépendamment de l'indication PHICH. Ceci signifie que le cas 3 ne peut pas être utilisé pour déclencher une retransmission non-adaptative simultanément avec une retransmission adaptative ou une nouvelle transmission. En revanche, une retransmission adaptative est utilisée avec de nouvelles transmissions ou une retransmission adaptative de l'autre TB. Le risque qu'une retransmission non-adaptative accidentelle ait lieu en raison d'une mal interprétation du PHICH est évité. La possibilité d'utiliser un octroi aussi pour l'autre TB quand un octroi explicite sur PDCCH est déjà utilisé pour un TB est très limitée ou inexistante. En outre, la performance est meilleure pour une retransmission adaptative que pour une retransmission non-adaptative.

Les deux figures inférieures dans le cas 5 illustrent la manière de signaler le cas lorsqu'on souhaite retransmettre un TB en raison d'une transmission non réussie tandis qu'une nouvelle transmission ou une retransmission adaptative est mise en œuvre pour l'autre TB, voir le cas 3 dans la fig. 2.a. Selon l'invention, le contenu sur PHICH et PDCCH comme indiqué dans le cas 3 sera une désactivation de TB2 vu qu'un octroi unique sur PDCCH signifie un ACK pour TB2 indépendamment de la réception de PHICH, ce qui explique les rayures dans la seconde dernière sous-figure de la fig. 2b. Afin d'exécuter une retransmission non réussie du TB, on affecte explicitement à l'autre TB un octroi aussi, obtenant une retransmission adaptative (puisque la charge PDCCH est la même pour l'octroi d'un seul TB ou l'octroi de deux TB). D'où, peu importe ce qui est transmis sur PHICH puisque PDCCH a la priorité sur PHICH (en principe, aucun PHICH ne doit être transmis, un échec à décoder un ACK sera interprété comme un NACK et même un ACK décodé (erroné ou non) sera ignoré en faveur de l'octroi PDCCH pour la retransmission adaptative.

D'où, dans des modes de réalisation de l'invention, le système de communication est plus stable grâce à la prévention d'une retransmission non-adaptative accidentelle ne coûtant presque rien à implémenter.

5

La Fig. 3 illustre schématiquement un dispositif dans un équipement d'utilisateur 300 conformément à l'invention, qui comporte une unité de réception 310 configurée pour lire par exemple PDCCH et PHICH. Le dispositif 300 comporte aussi une unité de traitement 320 qui est configurée pour détecter 330 un octroi sur un PDCCH qui est valide pour au moins un bloc de transport ; pour détecter 340 qu'au moins un bloc de transport est désactivé, de sorte qu'aucun octroi ne soit associé à l'au moins un bloc de transport ; et pour interpréter 350 l'au moins un bloc de transport désactivé en tant qu'une réception d'un message d'accusé de réception ACK, indépendamment de l'indication sur le canal de retour d'informations de l'état de réception, par exemple le PHICH, pour le bloc de transport. Le dispositif 300 comporte aussi une unité d'émission 360 configurée pour envoyer des informations.

10

15

20 Il faudrait noter que l'unité de traitement 340 peut être un ou plusieurs processeurs ou circuits électroniques adéquatement programmés et que l'unité de réception 310 et l'unité de transmission 360 manipulent des signaux convenant au système de communication particulier, comme les canaux et les signaux LTE.

25

La Fig. 4 illustre schématiquement un dispositif 300 d'une façon alternative. Le dispositif 400 comprend une unité d'entrée 410 et une unité de sortie 420, et une unité de traitement 430, qui peuvent former une seule unité ou plusieurs unités. Le dispositif 400 comporte aussi au moins un produit de programme informatique 440 en forme d'un support lisible par ordinateur non-volatile, par exemple un EEPROM, une mémoire flash et un lecteur de disque. Le produit de programme informatique est un programme informatique 450, qui comprend des instructions de programme qui, quand appliquées, incitent l'unité de traitement

30

35

430 à exécuter les étapes des procédures décrites ci-dessus en conjonction aux figures 1a-b et 3.

Les instructions du programme, ou les dispositifs de codage, dans le programme informatique 450 comprennent avantageusement un module 450a pour détecter un octroi de liaison montante pour au moins un bloc de transport, un module 450b pour détecter qu'au moins un bloc de transport est désactivé, et un module 450c pour interpréter l'au moins un bloc de transport désactivé en tant que réception d'un message d'accusé de réception, ACK. Le programme 450 peut donc être implémenté comme un code de programme informatique structuré en modules de programme informatique. Les modules désignés ci-dessus exécutent pratiquement les étapes exécutées par l'unité de traitement de la Fig. 3. En d'autres termes, lorsque les différents modules sont mis en œuvre sur l'unité de traitement, ils correspondent aux étapes configurées illustrées dans les Figures 1a-b et 3.

Bien que le programme 450 dans le mode de réalisation illustré dans la Fig. 4 puisse être implémenté comme des modules de programme informatique qui, quand mis en œuvre sur l'unité de traitement, incitent l'unité de traitement à effectuer les étapes décrites ci-dessus en conjonction aux figures susmentionnées, un ou plusieurs dispositifs de codage 450 peuvent, dans des modes de réalisation alternatifs, être implémentés au moins en partie comme des circuits de matériel.

La présente invention peut bien sûr être implémentée de façons différentes de celles spécifiquement exposées dans la présente sans se départir des caractéristiques essentielles de l'invention. Les présents modes de réalisation doivent être considérés à tous les égards illustratifs, non restrictifs.

1. Un procédé de commande d'une retransmission dans un équipement d'utilisateur prenant en charge un multiplexage spatial en liaison montante, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- détecter un octroi de liaison montante sur un canal de commande de liaison descendante physique (102), l'octroi de liaison montante étant valide pour au moins un bloc de transport ;
 - détecter qu'au moins un bloc de transport est désactivé (103), de sorte qu'aucun octroi ne soit associé à l'au moins un bloc de transport désactivé ;
- 10 le procédé se caractérisant par l'étape suivante
- interpréter (106, 106b) l'au moins un bloc de transport désactivé comme un accusé de réception, ACK, de la transmission précédente correspondant audit bloc de transport désactivé indépendamment de l'indication qui est reçue sur le canal de retour d'informations d'état de réception pour ladite transmission précédente.
- 15

2. Le procédé conformément à la revendication 1, où lesdites étapes de détection sont exécutées dans une première couche de protocole, où ladite étape d'interprétation consiste à ce que la première couche de protocole délivre une indication d'accusé de réception, ACK, (106) à une seconde couche de protocole.

20

3. Le procédé conformément à la revendication 2, où ladite indication comprend l'étape d'établissement d'un drapeau ACK/NACK à ACK (106).

25

4. Le procédé conformément à la revendication 1, ladite étape d'interprétation consiste à ce qu'une seconde couche de protocole (106b) suppose, à la réception à partir d'une première couche de protocole d'un ou de plusieurs octrois valides pour moins de blocs de transport que le nombre pouvant être spatialement multiplexé, qu'un accusé de réception, ACK, a été reçu pour une transmission précédente pour un bloc de transport

30

pour lequel aucun octroi n'a été envoyé à la seconde couche à partir de la première couche.

5 5. Le procédé conformément à l'une des revendications 2-4, où la première couche de protocole est une couche physique et la seconde couche de protocole est une couche de protocole supérieure.

10 6. Le procédé conformément à l'une des revendications 1-5, où ledit accusé de réception est utilisé comme une entrée dans un procédé HARQ correspondant audit bloc de transport désactivé dans une procédure de transfert de données en liaison montante.

15 7. Un dispositif dans un équipement d'utilisateur (300) prenant en charge un multiplexage spatial en liaison montante pour commander la retransmission, le dispositif comprend une unité de traitement (320) comprenant un circuit configuré pour :

- 20 - détecter (330) un octroi de liaison montante sur un canal de commande de liaison descendante physique, l'octroi étant valide pour au moins un bloc de transport ;
- détecter (340) qu'au moins un bloc de transport est désactivé, de sorte qu'aucun octroi ne soit associé à l'au moins un bloc de transport désactivé ; qui se caractérise par le fait que le circuit de traitement est configuré pour
- 25 - interpréter (350) l'au moins un bloc de transport désactivé comme un accusé de réception, ACK, de la transmission précédente correspondant audit bloc de transport désactivé indépendamment de l'indication qui est reçue sur le canal de retour d'informations d'état de réception pour ladite transmission
- 30 précédente.

8. Le dispositif conformément à la revendication 7, où ladite unité de traitement (320) comprend un circuit de traitement configuré pour délivrer une indication d'accusé de réception,

ACK, à partir d'une première couche de protocole vers une seconde couche de protocole.

9. Le dispositif conformément à la revendication 8, où ladite
5 unité de traitement (320) comprend un circuit de traitement configuré pour établir un drapeau ACK/NACK à ACK.

10. Le dispositif conformément à la revendication 7, où ladite
10 unité de traitement (320) comprend un circuit de traitement configuré pour supposer, dans une seconde couche de protocole, qu'un accusé de réception, ACK, a été reçu pour une transmission précédente correspondant à un bloc de transport pour lequel
15 aucun octroi n'a été envoyé à la couche supérieure à partir d'une première couche de protocole, à la réception d'un ou de plusieurs octrois valides pour moins de blocs de transport que le nombre pouvant être spatialement multiplexé de la première
couche de protocole.

11. Le dispositif conformément à l'une des revendications 7-10,
20 où la première couche de protocole est une couche physique et la seconde couche de protocole est une couche de protocole supérieure.

12. Le dispositif conformément à l'une des revendications 7-11, où
25 ladite unité de traitement (320) comprend un circuit de traitement configuré pour utiliser ledit accusé de réception comme une entrée dans un procédé HARQ correspondant audit bloc de transport désactivé dans une procédure de transfert de données en liaison montante.

A

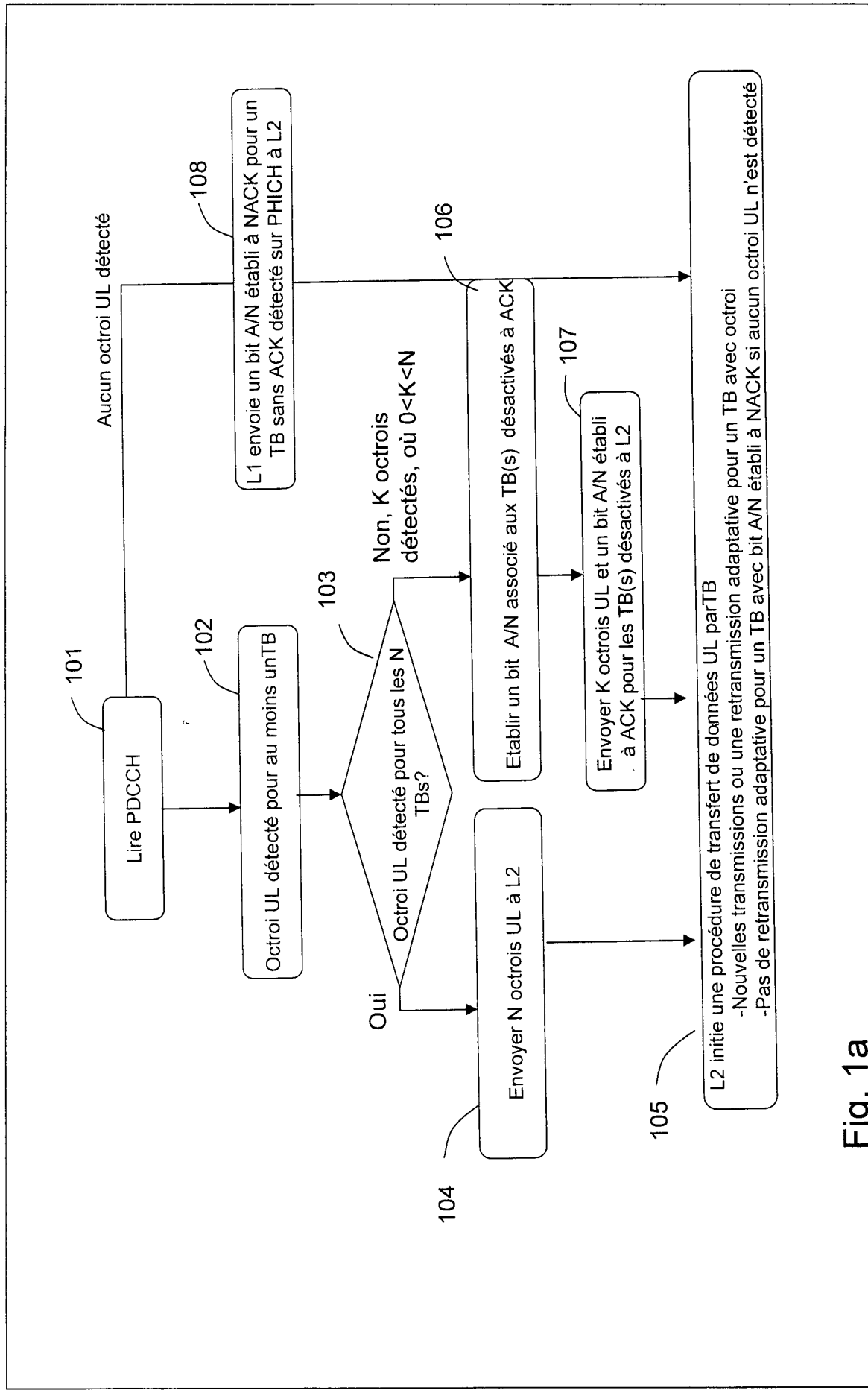


Fig. 1a

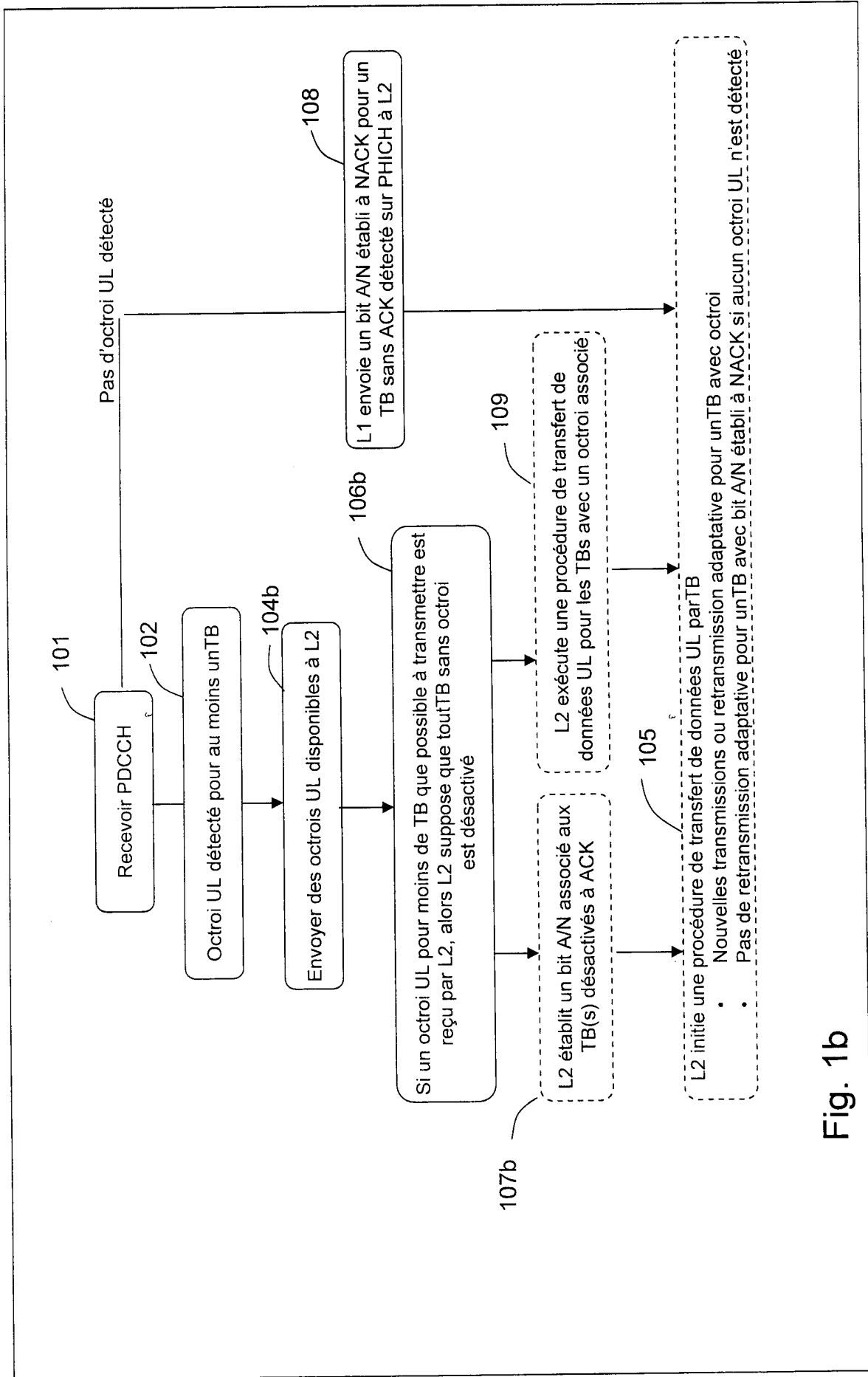


Fig. 1b

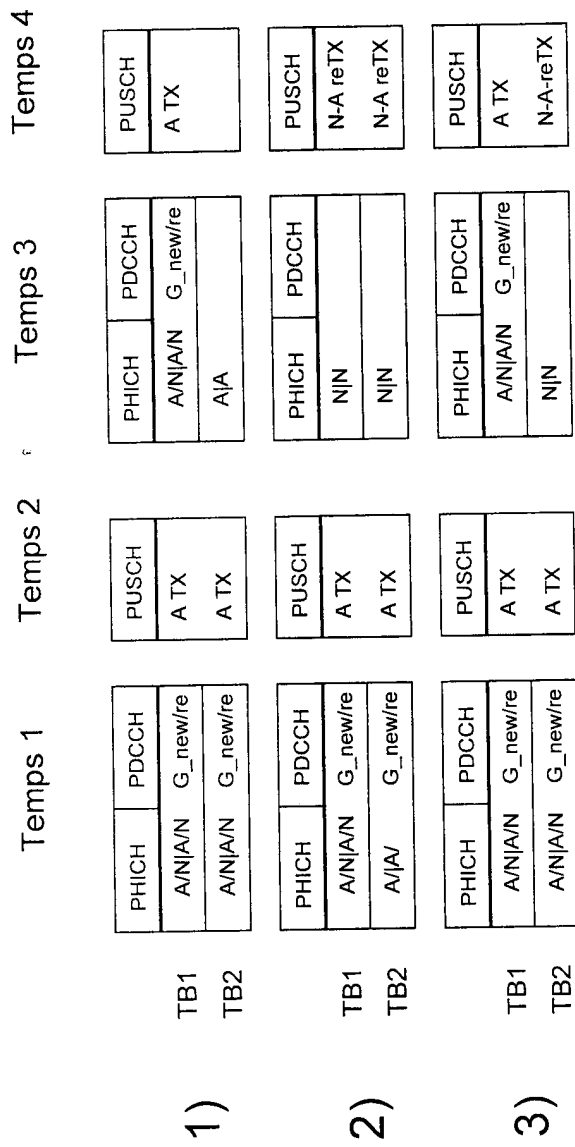


Fig. 2a

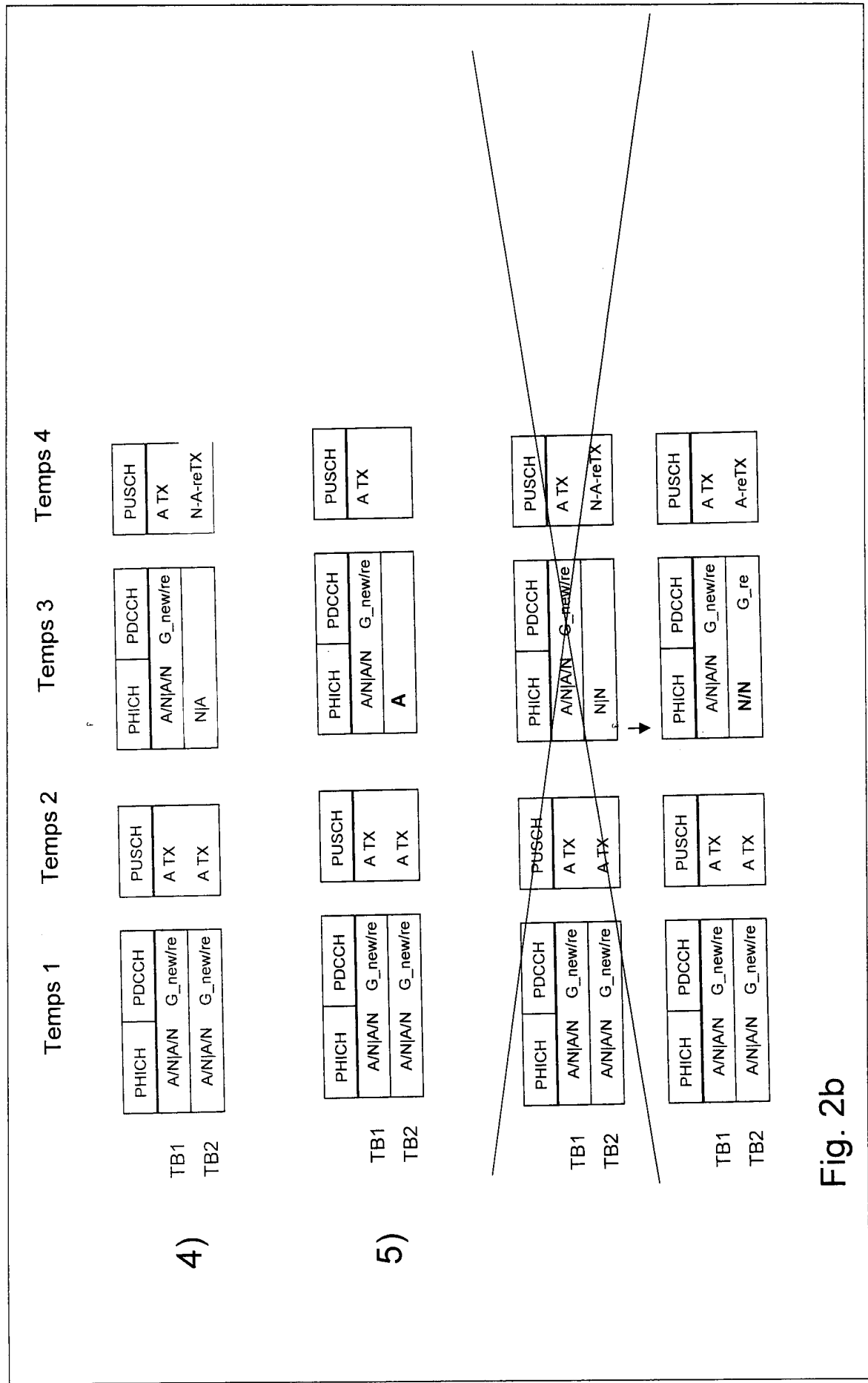


Fig. 2b

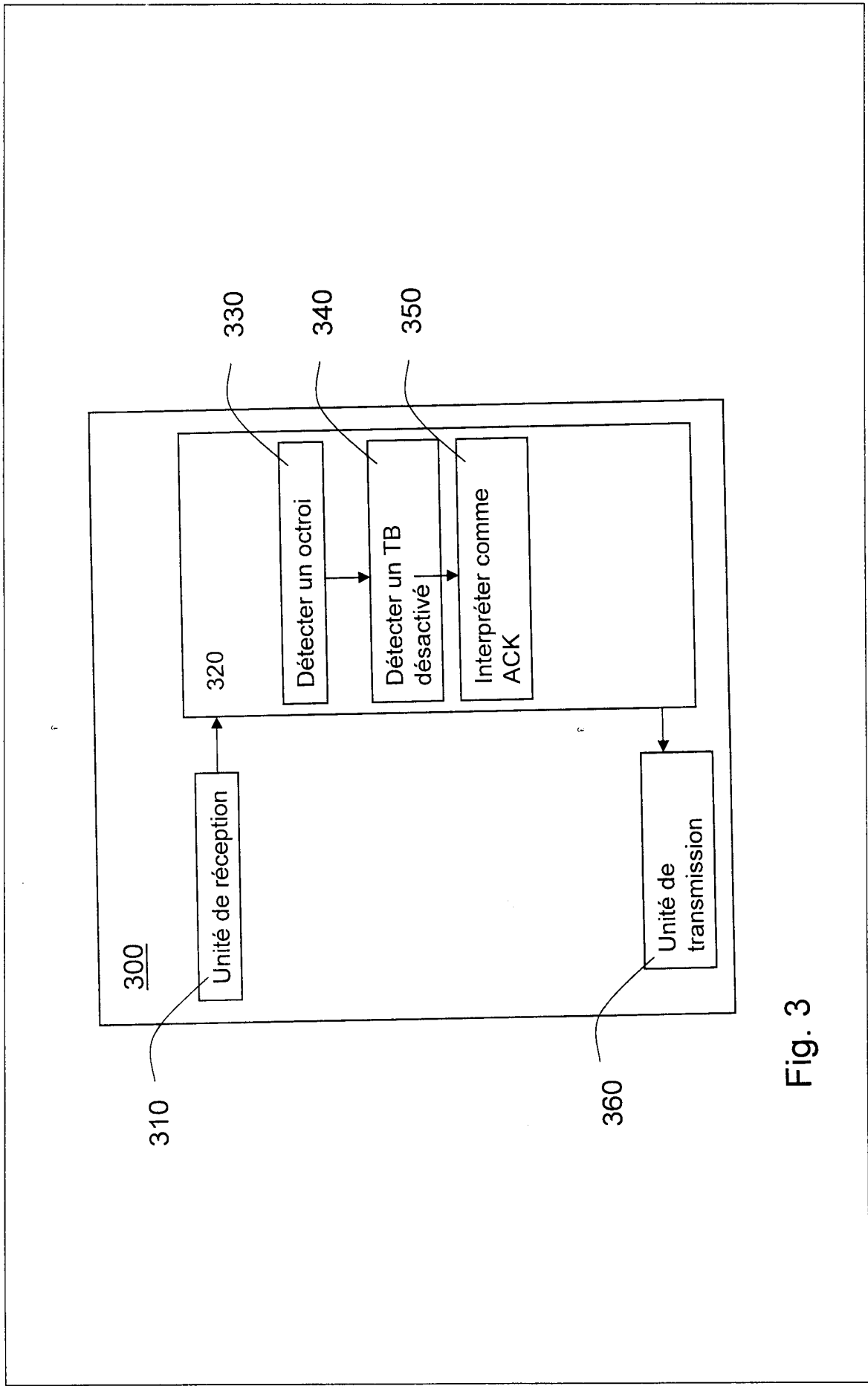


Fig. 3

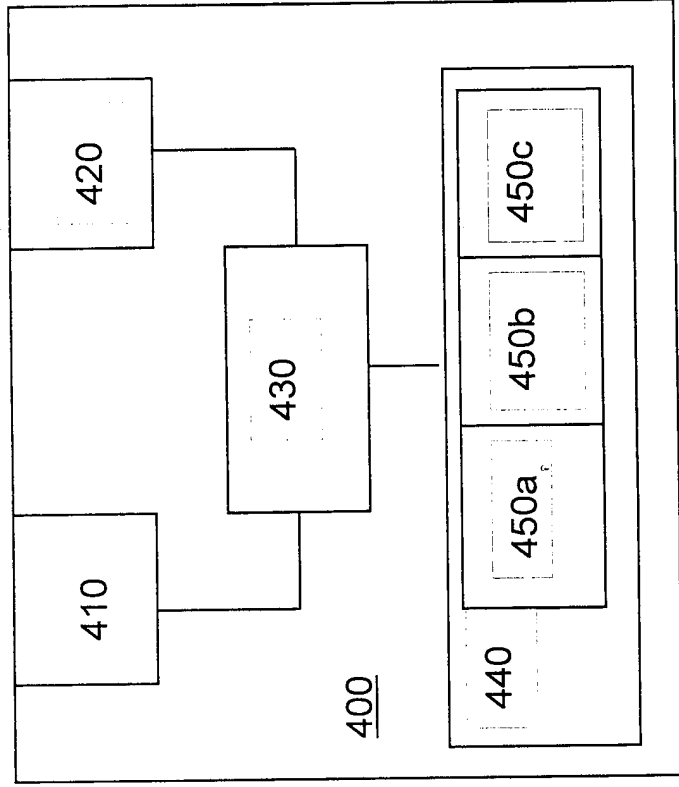


Fig. 4

h