



(72) BOUSQUET, Jacques, FR

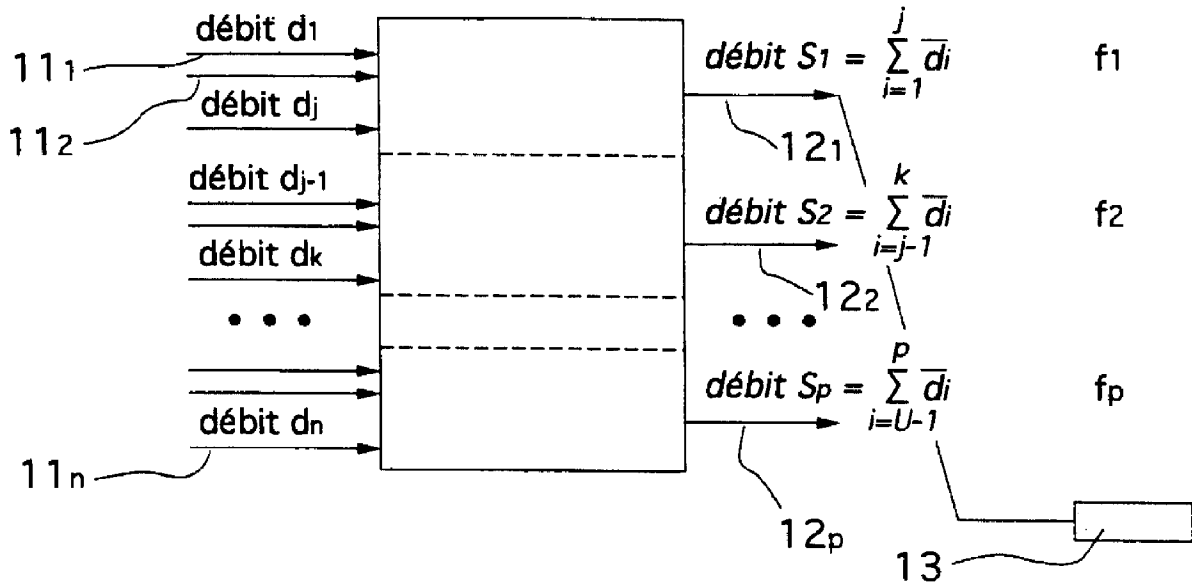
(71) ALCATEL, FR

(51) Int.Cl.⁶ H04L 5/06, H04L 25/14

(30) 1997/03/28 (97/03892) FR

(54) **PROCEDE DE TRANSMISSION SUR UNE PLURALITE DE SUPPORTS DE TRANSMISSION, A REPARTITION DYNAMIQUE DES DONNEES, ET EMETTEUR ET TERMINAL CORRESPONDANTS**

(54) **METHOD FOR TRANSMITTING ON A PLURALITY OF TRANSMISSION MEDIA, WITH DYNAMIC DATA DISPATCHING, AND CORRESPONDING TRANSMITTER AND TERMINAL**



(57) L'invention concerne un procédé de transmission de données issues d'une pluralité de sources (22₁) vers une pluralité de récepteurs (24), par l'intermédiaire d'un centre émetteur unique (21), mettant en oeuvre au moins deux supports de transmission de données distincts (23₁), lesdits récepteurs (24) pouvant recevoir sélectivement des données transmises sur l'un quelconque de ces supports de transmission (23₁), et assurant une répartition dynamique desdites données à transmettre sur lesdits

(57) The invention concerns a method for transmitting data derived from a plurality of sources (22₁), to a plurality of receivers (24), via a single transmitting centre (21), using at least two separate transmission media (23₁), said receivers capable of selectively receiving data transmitted on any one of these transmission media (23₁), and ensuring a dynamic dispatching of said data to be transmitted on said transmission media (23₁) based on a global analysis of





(21) (A1) **2,256,556**
(86) 1998/03/27
(87) 1998/10/08

supports de transmission (23₁) en fonction d'une analyse globale de l'ensemble desdites données à transmettre, des données de signalisation précisant régulièrement à chacun desdits récepteurs (24) le ou les supports de transmission (23₁) qu'il doit utiliser.

the set of data to be transmitted, of signalling data regularly specifying to each of said receivers (24) the transmission medium or media (23₁) to be used.

PCT

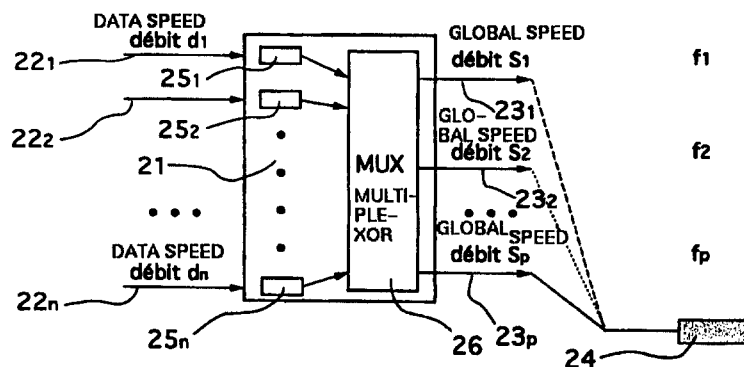
ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE
Bureau international

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

| | | |
|--|------------------|---|
| <p>(51) Classification internationale des brevets ⁶ : H04L 25/14, H04B 7/185, H04L 27/26</p> | <p>A1</p> | <p>(11) Numéro de publication internationale: WO 98/44688</p> <p>(43) Date de publication internationale: 8 octobre 1998 (08.10.98)</p> |
| <p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR98/00643</p> <p>(22) Date de dépôt international: 27 mars 1998 (27.03.98)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 97/03892 28 mars 1997 (28.03.97) FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): ALCATEL [FR/FR]; 54, rue La Boétie, F-75008 Paris (FR).</p> <p>(72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement): BOUSQUET, Jacques [FR/FR]; 3, avenue de Wailly, F-78290 Croissy-sur-Seine (FR).</p> <p>(74) Mandataires: MOULIN, Béatrice etc.; Alcatel Alsthom Recherche DPI, 30, avenue Kléber, F-75016 Paris (FR).</p> | | <p>(81) Etats désignés: CA, ID, JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p> |

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING ON A PLURALITY OF TRANSMISSION MEDIA, WITH DYNAMIC DATA DISPATCHING, AND CORRESPONDING TRANSMITTER AND TERMINAL

(54) Titre: PROCÉDE DE TRANSMISSION SUR UNE PLURALITE DE SUPPORTS DE TRANSMISSION, A REPARTITION DYNAMIQUE DES DONNEES, ET EMETTEUR ET TERMINAL CORRESPONDANTS



(57) Abstract

The invention concerns a method for transmitting data derived from a plurality of sources (22_i), to a plurality of receivers (24), via a single transmitting centre (21), using at least two separate transmission media (23_i), said receivers capable of selectively receiving data transmitted on any one of these transmission media (23_i), and ensuring a dynamic dispatching of said data to be transmitted on said transmission media (23_i) based on a global analysis of the set of data to be transmitted, of signalling data regularly specifying to each of said receivers (24) the transmission medium or media (23_i) to be used.

(57) Abrégé

L'invention concerne un procédé de transmission de données issues d'une pluralité de sources (22_i) vers une pluralité de récepteurs (24), par l'intermédiaire d'un centre émetteur unique (21), mettant en oeuvre au moins deux supports de transmission de données distincts (23_i), lesdits récepteurs (24) pouvant recevoir sélectivement des données transmises sur l'un quelconque de ces supports de transmission (23_i), et assurant une répartition dynamique desdites données à transmettre sur lesdits supports de transmission (23_i) en fonction d'une analyse globale de l'ensemble desdites données à transmettre, des données de signalisation précisant régulièrement à chacun desdits récepteurs (24) le ou les supports de transmission (23_i) qu'il doit utiliser.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

| | | | | | | | |
|----|---------------------------|----|---|----|--|----|-----------------------|
| AL | Albanie | ES | Espagne | LS | Lesotho | SI | Slovénie |
| AM | Arménie | FI | Finlande | LT | Lituanie | SK | Slovaquie |
| AT | Autriche | FR | France | LU | Luxembourg | SN | Sénégal |
| AU | Australie | GA | Gabon | LV | Lettonie | SZ | Swaziland |
| AZ | Azerbaïdjan | GB | Royaume-Uni | MC | Monaco | TD | Tchad |
| BA | Bosnie-Herzégovine | GE | Géorgie | MD | République de Moldova | TG | Togo |
| BB | Barbade | GH | Ghana | MG | Madagascar | TJ | Tadjikistan |
| BE | Belgique | GN | Guinée | MK | Ex-République yougoslave de Macédoine | TM | Turkménistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Grèce | ML | Mali | TR | Turquie |
| BG | Bulgarie | HU | Hongrie | MN | Mongolie | TT | Trinité-et-Tobago |
| BJ | Bénin | IE | Irlande | MR | Mauritanie | UA | Ukraine |
| BR | Brésil | IL | Israël | MW | Malawi | UG | Ouganda |
| BY | Bélarus | IS | Islande | MX | Mexique | US | Etats-Unis d'Amérique |
| CA | Canada | IT | Italie | NE | Niger | UZ | Ouzbékistan |
| CF | République centrafricaine | JP | Japon | NL | Pays-Bas | VN | Viet Nam |
| CG | Congo | KE | Kenya | NO | Norvège | YU | Yougoslavie |
| CH | Suisse | KG | Kirghizistan | NZ | Nouvelle-Zélande | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | République populaire démocratique de Corée | PL | Pologne | | |
| CM | Cameroun | KR | République de Corée | PT | Portugal | | |
| CN | Chine | KZ | Kazakstan | RO | Roumanie | | |
| CU | Cuba | LC | Sainte-Lucie | RU | Fédération de Russie | | |
| CZ | République tchèque | LI | Liechtenstein | SD | Soudan | | |
| DE | Allemagne | LK | Sri Lanka | SE | Suède | | |
| DK | Danemark | LR | Libéria | SG | Singapour | | |
| EE | Estonie | | | | | | |

Procédé de transmission sur une pluralité de supports de transmission, à répartition dynamique des données, et émetteur et terminal correspondants.

5 Le domaine de l'invention est celui de la transmission de données issues de plusieurs sources vers plusieurs récepteurs, par l'intermédiaire d'un centre émetteur (en anglais : "gateway") unique.

L'invention s'applique par exemple, mais non exclusivement, à la diffusion de données vers des terminaux isolés et/ou difficiles d'accès, par l'intermédiaire de
10 satellites.

Un domaine privilégié d'application de l'invention est également celui de la diffusion de données, à haut débit, par exemple dans le cadre du réseau Internet.

On connaît bien sûr de très nombreux systèmes de transmission vers plusieurs récepteurs. Les différentes informations à transmettre sont alors
15 multiplexées entre elles.

On connaît ainsi :

- le multiplexage temporel (MRT) classique, selon lequel les données sont émises les unes à la suite des autres, selon une organisation en trames formées d'une série d'intervalles de temps alloués chacun à
20 une des communications ;
- le multiplexage fréquentiel (MRF), selon lequel chaque communication se voit allouer une fréquence porteuse ;
- le multiplexage par codes (MRC), selon lequel les signaux de chaque communication sont émis simultanément et sur la même porteuse,
25 après avoir été chacun multiplié par un code choisi de façon qu'il soit orthogonal avec tous les autres codes (la multiplication par ce code permettant alors, à la réception, la récupération du signal source).

L'approche MRT classique repose sur l'utilisation d'une fréquence porteuse unique, sur laquelle on réalise un multiplexage temporel.

30 Pour améliorer cette technique, on a pensé à utiliser simultanément deux des techniques précitées, de façon à réaliser un système MRT multiporteuse. Dans ce cas, le récepteur est informé de la fréquence porteuse qu'il doit suivre, par des données de signalisation.

La figure 1 illustre un tel système, connu en soi.

On considère le cas de n communications à transmettre, ayant chacune un débit d_1 à d_n donné. On prévoit p fréquences porteuses (p étant inférieur à n) pour transmettre ces communications vers n récepteurs.

5 Dans ce cas, chaque communication 11_1 à 11_n est affectée à l'une des fréquences porteuses 12_1 à 12_p , pour l'ensemble de la communication. Le récepteur 13 est réglé sur la fréquence porteuse f_i adéquate.

Le débit obtenu sur chaque porteuse f_i est :

$$10 \quad S_i = \sum_{j=1}^{n_j} \bar{d}_j$$

n_j étant le nombre de communications transmises sur cette porteuse f_i .

Bien sûr, le débit total obtenu :

$$15 \quad \sum_{i=1}^p S_i = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^{n_j} \bar{d}_j$$

reste inférieur au débit potentiel S .

En effet, une telle allocation de ressources n'est pas optimale. Par exemple, si on considère le cas particulier d'une file d'attente de n serveurs avec une 20 distribution de type Poisson, le processus suit la loi d'Erlang. Celle-ci défavorise, à nombre de circuits globaux égaux, les segmentations en petits (c'est à dire à faible nombre de serveurs) sous systèmes indépendants pour la probabilité de blocage, l'utilisation de serveurs.

L'état de l'art est également représenté par le document FR 2 737 366 qui 25 concerne un dispositif de transmission de données issues d'une pluralité de sources vers une pluralité de récepteurs, par l'intermédiaire d'un centre émetteur unique, utilisant plusieurs sous-porteuses pour transmettre des paquets de données. Cependant ce dispositif ne prévoit pas une analyse globale de toutes les données à transmettre pour maximiser l'utilisation des ressources d'émission disponibles.

30 Enfin le document EP 0 667 695 décrit un procédé de transmission de données consistant à répartir les données à échanger sur une pluralité de

porteuses, émises en parallèle, chaque station radio se voyant allouer de façon fixe un nombre déterminé de porteuses. Cette allocation fixe des fréquences ne permet, en conséquence, pas d'optimiser l'utilisation des ressources d'émission disponibles.

L'invention a notamment pour objectif de pallier ces inconvénients de l'état
5 de l'art.

Plus précisément, un objectif de l'invention est de fournir un procédé de transmission sur plusieurs fréquences porteuses adapté à la transmission de plusieurs flux de données vers des récepteurs distincts, qui maximise l'utilisation des ressources d'émission disponibles.

10 Notamment, un objectif de l'invention est de fournir un tel procédé adapté à la transmission de signaux de données organisés en blocs ou paquets, telles que par exemple des données diffusées sur le réseau Internet.

Un autre objectif de l'invention est de fournir un tel procédé qui n'induit pas, bien sûr, d'augmentation importante de la complexité et/ou des coûts de
15 revient des terminaux correspondants.

Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints selon l'invention à l'aide d'un procédé de transmission de données issues d'une pluralité de sources vers une pluralité de récepteurs, par l'intermédiaire d'un centre émetteur unique, mettant en oeuvre au moins deux supports de transmission de
20 données distincts, lesdits récepteurs pouvant recevoir sélectivement des données transmises sur l'un quelconque de ces supports de transmission, et assurant une répartition dynamique desdites données à transmettre sur lesdits supports de transmission en fonction d'une analyse globale de l'ensemble desdites données à transmettre, des données de signalisation précisant régulièrement à chacun desdits
25 récepteurs le ou les supports de transmission qu'il doit utiliser.

En d'autres termes, l'invention assure une allocation dynamique globale, qui permet d'optimiser l'utilisation de la ressource radio.

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, lesdits supports de transmission sont des fréquences porteuses, dans le cadre d'une transmission
30 multiporteuse.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, lesdits supports de transmission peuvent être des codes, dans le cadre d'une transmission CDMA.

De façon avantageuse, lesdites données sont organisées en paquets de données, chaque paquet étant émis sur un support de transmission prédéterminé.

Les informations de destination précisant le récepteur destinataire d'un paquet de données peuvent être transmises :

- 5 - dans ledit paquet lui-même, sous la forme d'un en-tête de paquet ; ou
- par le biais d'un support de transmission dédié à la transmission d'informations de destination.

Il peut notamment s'agir de paquets selon le protocole de transfert de données Internet.

10 L'invention s'avère notamment avantageuse dans les situations où le nombre desdits supports de transmission est très inférieur au nombre desdites sources (par exemple un pour quelques dizaines).

L'invention concerne également un émetteur pour système de transmission de données issues d'une pluralité de sources vers une pluralité de récepteurs,
15 comprenant :

- des moyens de transmission mettant en oeuvre au moins deux supports de transmission de données distincts, lesdits récepteurs pouvant recevoir sélectivement des données transmises sur l'un quelconque de ces supports de transmission ;
- 20 - des moyens de répartition dynamique desdites données à transmettre sur lesdits supports de transmission en fonction d'une analyse globale de l'ensemble desdites données à transmettre ; et
- des moyens de génération de données de signalisation précisant régulièrement à chacun desdits récepteurs le ou les supports de
25 transmission qu'il doit utiliser.

Avantageusement, un tel émetteur comprend de plus des moyens de mémorisation temporaire de blocs de données destinés à un desdits récepteurs.

Il est ainsi optimisé pour le transfert de paquets de données.

L'invention concerne encore les terminaux émetteur/récepteur mis en
30 oeuvre dans le cadre du procédé décrit plus haut. Ces terminaux comprennent notamment des moyens de réception de données émises, en réponse à une requête, selon un procédé de transmission mettant en oeuvre au moins deux

supports de transmission de données distincts, ledit terminal pouvant recevoir sélectivement des données transmises sur l'un quelconque de ces supports de transmission, et assurant une répartition dynamique desdites données à transmettre sur lesdits supports de transmission en fonction d'une analyse globale de l'ensemble desdites données à transmettre, des données de signalisation précisant régulièrement audit terminal le ou les supports de transmission qu'il doit utiliser.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1, déjà commentée en préambule, présente un système MRT multiporteuse classique ;
- la figure 2 illustre un système à allocation dynamique globale selon l'invention, de façon générale ;
- les figures 3 et 4 illustrent deux modes de diffusion des informations de destination de paquets émis par le système de la figure 2.

La figure 2 illustre donc le principe général de l'invention. L'émetteur ("gateway") 21 reçoit des données à transmettre de n sources distinctes 22_1 à 22_n , correspondant par exemple à des informations à transmettre à un utilisateur, en réponse à une requête transmise à un serveur Internet.

L'émetteur 21 répartit les données reçues sur les p fréquences porteuses 23_1 à 23_p , dont il dispose. Chaque récepteur 24 mono-fréquence adapte sa fréquence de démodulation de façon à recevoir la fréquence porteuse 23_i sur laquelle une information qui lui est destinée a été émise.

L'approche nouvelle de l'invention repose sur le fait que les récepteurs 24 ne sont pas figés sur une unique porteuse. En effet, l'émetteur optimise la répartition des données selon une approche globale. En conséquence, les données d'une même communication sont réparties sur plusieurs fréquences porteuses, au cours du temps, et le récepteur 24 s'adapte par sauts de fréquence.

Cette souplesse au niveau de l'émission, appelée allocation dynamique globale permet d'obtenir un débit global S égal à la somme des débits de chaque fréquence porteuse. On optimise donc l'utilisation des ressources radio.

Les données reçues sur chaque entrée 22_i sont stockées temporairement dans une mémoire tampon 25_i, pour former des paquets de données, par exemple selon le protocole Internet. Lorsque le paquet est complet, il est transmis à un multiplexeur 26, qui le dirige vers la fréquence porteuse choisie.

5 Les informations précisant le récepteur destinataire d'un paquet de données peuvent être transmises dans chaque paquet, ainsi que cela est illustré en figure 3. Les paquets 31 comprennent chacun un en-tête 32, qui précise notamment l'identité du destinataire, et un champ de données. Les récepteurs reçoivent les paquets, lisent les en-têtes, puis le champ de données, s'ils sont destinataires du
10 paquets.

On peut également prévoir que les paquets émis 41 ne comprennent que des données utiles, ainsi que cela est illustré en figure 4. Dans ce cas, les informations 42 précisant le récepteur destinataire d'un paquet de données peuvent être transmises par le biais d'un (ou plusieurs) support de transmission 43 dédié à la
15 transmission d'informations de destination.

Le mode de réalisation décrit ci-dessus est basé sur la mise en oeuvre de plusieurs fréquences porteuses. Il est clair cependant que celles-ci peuvent être remplacées par un autre type de support de transmission, et notamment par un système MRC. Dans ce cas, on dispose à l'émission de p codes, au lieu de p
20 fréquences porteuses.

Il est également possible de cumuler les deux techniques, en utilisant simultanément plusieurs codes et plusieurs fréquences porteuses (système MRC/MRF).

Par ailleurs, il est à noter que, bien que le mode de réalisation décrit
25 présente des récepteurs pouvant recevoir une seule porteuse (ou décoder un seul code), l'invention s'applique également aux situations dans lesquelles le récepteur peut recevoir simultanément des données transmises sur plusieurs (en général un nombre relativement limité) supports de transmission.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de transmission de données issues d'une pluralité de sources (22_i) vers une pluralité de récepteurs (24), par l'intermédiaire d'un centre émetteur unique (21), mettant en oeuvre au moins deux supports de transmission distincts (23_i) de données, lesdits récepteurs (24) pouvant recevoir sélectivement des données transmises sur l'un quelconque de ces supports de transmission (23_i),

caractérisé en ce qu'il assure une répartition dynamique desdites données à transmettre sur lesdits supports de transmission (23_i) en fonction d'une analyse globale de l'ensemble desdites données à transmettre,

des données de signalisation (32 ; 42) précisant régulièrement à chacun desdits récepteurs (24) le ou les supports de transmission (23_i) qu'il doit utiliser.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits supports de transmission (23_i) sont des fréquences porteuses, dans le cadre d'une transmission multiporteuse.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits supports de transmission sont des codes, dans le cadre d'une transmission CDMA.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que lesdites données sont organisées en paquets de données (31 ; 41), chaque paquet étant émis sur un support de transmission prédéterminé.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que des informations précisant le récepteur destinataire d'un paquet de données (31 ; 41) sont transmises :

- dans ledit paquet lui-même, sous la forme d'un en-tête (32) de paquet ; ou
- par le biais d'un support de transmission (43) dédié à la transmission d'informations de destination.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le nombre desdits supports de transmission (23_i) est très inférieur au nombre desdites sources (22_i).

7. Emetteur pour système de transmission de données issues d'une pluralité de sources (22;) vers une pluralité de récepteurs (24),

caractérisé en ce qu'il comprend :

- 5 - des moyens (21) de transmission mettant en oeuvre au moins deux supports de transmission de données distincts (23_i), lesdits récepteurs (24) pouvant recevoir sélectivement des données transmises sur l'un quelconque de ces supports de transmission (23_i) ;
- des moyens (21) de répartition dynamique desdites données à transmettre sur lesdits supports de transmission (23_i) en fonction d'une
10 analyse globale de l'ensemble desdites données à transmettre ; et
- des moyens de génération de données de signalisation (32 ; 42) précisant régulièrement à chacun desdits récepteurs (24) le ou les supports de transmission (23_i) qu'il doit utiliser.

8. Emetteur selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il
15 comprend de plus des moyens (25;) de mémorisation temporaire de blocs de données destinés à un desdits récepteurs (24).

9. Terminal émetteur/récepteur, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de réception de données émises, en réponse à une requête, selon un procédé de transmission mettant en oeuvre au moins deux
20 supports de transmission de données distincts (23_i), ledit terminal pouvant recevoir sélectivement des données transmises sur l'un quelconque de ces supports de transmission (23_i), et assurant une répartition dynamique desdites données à transmettre sur lesdits supports de transmission (23_i) en fonction d'une analyse globale de l'ensemble desdites données à
25 transmettre, des données de signalisation (32 ; 42) précisant régulièrement audit terminal le ou les supports de transmission qu'il doit utiliser.

1/1

