

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 14.08.02.

30 Priorité : 14.08.01 US 09682290.

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 14.03.03 Bulletin 03/11.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

71 Demandeur(s) : GE MEDICAL SYSTEMS GLOBAL  
TECHNOLOGY COMPANY, LLC. — US.

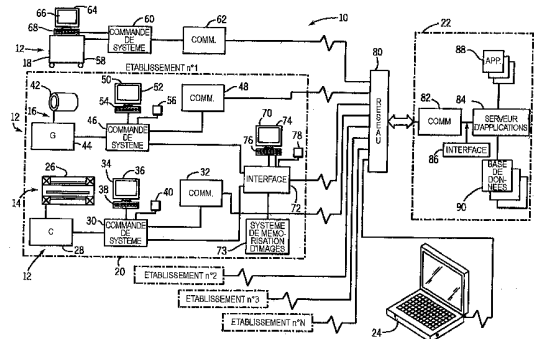
72 Inventeur(s) : NICOLAS FRANCOIS SERGE,  
BATTLE VIANNEY PIERRE, KUMP KENNETH SCOTT  
et UNGER CHRISTOPHER DAVID.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : CASALONGA ET JOSSE.

54 COMBINAISON DE TECHNIQUES DE COMPRESSION ET DE SUPERPOSITION POUR REALISER UNE  
SOUSTRACTION TEMPORELLE DANS UN SERVEUR D'APPLICATIONS AFIN DE DETECTER DES  
VARIATIONS TEMPORELLES DANS DES IMAGES MEDICALES.

57 La présente technique comprend un traitement et une  
comparaison à distance d'images diagnostiques médicales  
obtenues sur une certaine période de temps. Un système  
de traitement à distance (84) est prévu pour apparier et  
soustraire les images diagnostiques médicales, qui peuvent  
être reçues en provenance d'utilisateurs (24) et collectées  
en provenance de systèmes de mémorisation d'images dis-  
tants (73). Des utilisateurs peuvent interagir avec le systè-  
me de traitement à distance au moyen d'interfaces  
uniformes (72), qui peuvent être installées en des établis-  
sements médicaux (20) pour permettre une interaction indé-  
pendante de la plate-forme avec, et un traitement à distance  
par, le système de traitement à distance. La technique utili-  
se aussi des programmes de compression pour faciliter des  
transferts d'image par réseau entre l'interface uniforme et le  
système de traitement à distance.



**COMBINAISON DE TECHNIQUES DE COMPRESSION ET DE  
SUPERPOSITION POUR REALISER UNE SOUSTRACTION TEMPORELLE  
DANS UN SERVEUR D'APPLICATIONS AFIN DE DETECTER DES  
VARIATIONS TEMPORELLES DANS DES IMAGES MEDICALES**

5 La présente invention concerne globalement les systèmes d'imagerie diagnostique médicale, et en particulier sur une technique d'analyse temporelle d'images. La présente technique utilise des techniques de compression d'image et un serveur d'applications à distance pour effectuer un appariement et une soustraction d'images à distance et indépendamment du système informatique du client.

10 Les systèmes d'imagerie et d'aide au diagnostic médical sont omniprésents dans les centres de soins modernes. Il existe actuellement un certain nombre de modalités pour les systèmes d'imagerie et d'aide au diagnostic médical. Ces systèmes comprennent des systèmes de tomодensitométrie (TDM), des systèmes de radiographie (incluant à la fois des systèmes conventionnels et des systèmes d'imagerie numérique ou numérisée), des  
15 systèmes de spectroscopie par résonance magnétique (RM), des systèmes de tomographie par émission de positons (TEP), des systèmes d'échographie, des systèmes de médecine nucléaire, etc. Ces systèmes fournissent des outils inestimables pour l'identification, le diagnostic et le traitement d'affections physiques et réduisent nettement le besoin d'une intervention chirurgicale diagnostique. Dans de nombreux cas, ces modalités sont  
20 complémentaires les unes des autres et offrent au médecin une gamme de techniques pour la formation d'image de types particuliers de tissus, d'organes, de systèmes physiologiques, et. Les établissements de soins médicaux disposent souvent de plusieurs tels systèmes d'imagerie installés en un seul ou plusieurs centres de soins, ce qui permet à leurs médecins d'exploiter ces ressources de la manière requise par les besoins particuliers  
25 d'un patient. Dans de nombreux cas, le diagnostic final et le traitement sont seulement obtenus une fois qu'un médecin ou radiologue a terminé des examens conventionnels d'images détaillées de zones et tissus concernés via une ou plusieurs modalités d'imagerie.

Il est souvent souhaitable de comparer des images physiologiques d'un patient sur une certaine période de traitement médical afin d'évaluer d'éventuels changements de  
30 l'état du patient, la progression d'une maladie (par exemple un cancer), ou l'efficacité d'un traitement médical. La présente approche consiste à utiliser des techniques de soustraction d'images pour obtenir une image mettant en évidence les zones modifiées avec le temps dans une série d'images médicales. Par exemple, une image obtenue six mois auparavant peut être soustraite à une image actuelle pour mettre en évidence (ou révéler) une  
35 croissance cancéreuse dans un sujet. Malencontreusement, les images peuvent être mémorisées au niveau de nombreux établissement de soins différents dans lesquels le patient a subi un traitement et/ou une imagerie médicale. En outre, chaque établissement peut comprendre différents systèmes d'exploitation, systèmes médicaux, systèmes de mémorisation d'images, etc. Ces incompatibilités et la mémorisation géographiquement

dispersée des images médicales compliquent l'analyse temporelle d'images diagnostiques médicales, qui sont typiquement mémorisées sous forme de très gros fichiers (par exemple de 10 Mo).

En conséquence, il existe un besoin d'une technique d'analyse temporelle d'images diagnostiques médicales qui soit indépendante de la plate-forme particulière utilisée au niveau d'un établissement médical. Plus précisément, une technique est requise pour le traitement à distance d'images diagnostiques médicales et pour l'intégration de systèmes d'imagerie médicale et de mémorisation d'images installés en une pluralité d'établissements médicaux.

La présente technique comprend un traitement et une comparaison à distance d'images diagnostiques médicales obtenues sur une certaine période de temps. Un système de traitement à distance est prévu pour apparier et soustraire les images diagnostiques médicales, qui peuvent être reçues en provenance d'utilisateurs et collectées en provenance de systèmes de mémorisation d'images distants. Des utilisateurs peuvent interagir avec le système de traitement à distance par des interfaces uniformes, qui peuvent être installées au niveau d'établissements médicaux pour permettre une interaction indépendante de la plate-forme avec, et un traitement à distance par, le système de traitement à distance. La technique utilise aussi des programmes de compression pour faciliter des transferts d'image par réseau entre l'interface uniforme et le système de traitement à distance.

Selon un aspect de la présente technique, il est proposé un procédé pour traiter des images générées par des systèmes d'imagerie diagnostique médicale. Le procédé comprend le fait de comprimer au moins une image d'une pluralité d'images médicales temporellement distinctes de caractéristiques physiologiques désirées. Le procédé comprend aussi le fait de transmettre la pluralité d'images médicales temporellement distinctes vers un système de traitement à distance via un réseau. Une image est aussi générée à partir de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes afin de mettre en évidence des différences temporelles des caractéristiques physiologiques désirées entre la paire d'images. La compression de l'au moins une image peut comprendre le fait de comprimer une nouvelle image médicale obtenue par un système d'imagerie diagnostique médicale. La compression de l'au moins une image peut comprendre le fait de réduire la définition de l'au moins une image. La compression de l'au moins une image peut comprendre le fait de sous-échantillonner l'au moins une image. La compression de l'au moins une image peut comprendre le fait de réduire la gamme dynamique de l'au moins une image. La compression de l'au moins une image peut comprendre le fait de comprimer sans perte l'au moins une image. La compression de l'au moins une image peut comprendre le fait de réduire la place occupée en mémoire par l'au moins une image par un rapport compris entre 15:1 et 5:1. La réduction de place occupée en mémoire peut comprendre le fait de réduire l'au moins une image à une taille

de fichier comprise entre environ 500 ko et environ 2 Mo. La compression de l'au moins une image peut comprendre le fait d'accroître les vitesses de transfert électronique pour des transferts par réseau de l'au moins une image. La transmission de la pluralité d'images médicales peut comprendre le fait de communiquer avec le système de traitement à distance via une interface uniforme pour le système de traitement à distance. La communication avec le système de traitement à distance via l'interface uniforme peut comprendre le fait d'interagir entre un client léger et un serveur d'applications. La transmission de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes peut comprendre le fait de lancer une demande de traitement d'image au niveau de l'interface uniforme pour un traitement à distance de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes au niveau du système de traitement à distance. La transmission de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes peut comprendre le fait de collecter des images médicales provenant d'une pluralité de systèmes de mémorisation d'images situés en des établissements médicaux. La transmission de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes peut comprendre le fait de lancer une recherche d'images au niveau du système de traitement à distance afin de récupérer des images médicales ayant les caractéristiques physiologiques désirées au niveau de la pluralité de systèmes de mémorisation d'images. La transmission de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes peut comprendre le fait de chiffrer les données transmises via le réseau. La génération de l'image peut comprendre le fait de faire coïncider géométriquement les caractéristiques physiologiques désirées dans au moins deux de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes. La mise en coïncidence géométrique des caractéristiques physiologiques désirées peut comprendre le fait de déformer une image plus ancienne de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes. On peut effectuer une soustraction d'images entre au moins deux de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes. La génération de l'image peut comprendre le fait de traiter la pluralité d'images médicales temporellement distinctes sous des formats comprimés. La génération de l'image peut comprendre le fait de traiter au moins deux de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes au niveau du système de traitement à distance. On peut transmettre l'image à un client distant depuis le système de traitement à distance via le réseau. On peut évaluer automatiquement des critères médicaux et sélectionner une ancienne image désirée parmi un ensemble d'anciennes images de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes. On peut évaluer automatiquement des critères médicaux et déterminer s'il faut ou non lancer une analyse temporelle d'une nouvelle image avec une ancienne image de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes. On peut transmettre un compte-rendu des différences temporelles à un client via le réseau. On peut obtenir la pluralité d'images médicales temporellement distinctes de multiples modalités médicales.

Selon un autre aspect de la présente technique, il est proposé un procédé pour analyser temporellement des images diagnostiques médicales. Le procédé comprend le fait de compresser une pluralité d'images diagnostiques médicales temporellement distinctes de caractéristiques physiologiques désirées. La pluralité d'images diagnostiques médicales temporellement distinctes sont ensuite transmises électroniquement à un système de traitement à distance. Au niveau du système de traitement à distance, les caractéristiques physiologiques désirées d'au moins deux images de la pluralité d'images diagnostiques médicales temporellement distinctes sont appariées géométriquement. Le procédé comprend aussi le fait de générer une image à partir des au moins deux images afin de mettre en évidence des différences physiologiques entre les au moins deux images. La compression de la pluralité d'images diagnostiques médicales temporellement distinctes peut comprendre le fait de réduire la définition des images. La compression de la pluralité d'images diagnostiques médicales temporellement distinctes peut comprendre le fait de réduire la place occupée en mémoire par un rapport compris entre environ 15:1 et environ 5:1. La réduction de la place occupée en mémoire peut comprendre le fait de réduire la place occupée en mémoire à moins d'environ 1,5 Mo. La compression de la pluralité d'images diagnostiques médicales temporellement distinctes peut comprendre le fait de réduire les temps de transfert par réseau afin de faciliter un traitement d'image à distance. La transmission électronique de la pluralité d'images diagnostiques médicales temporellement distinctes peut comprendre le fait de communiquer avec le système de traitement à distance via une interface uniforme pour le système de traitement à distance. La transmission électronique de la pluralité d'images diagnostiques médicales temporellement distinctes peut comprendre le fait de sécuriser électroniquement la pluralité d'images diagnostiques médicales temporellement distinctes afin d'empêcher un accès non désiré. La transmission électronique de la pluralité d'images diagnostiques médicales temporellement distinctes peut comprendre le fait de rechercher à distance, dans une pluralité de systèmes de mémorisation d'images distants, des images médicales présentant les caractéristiques physiologiques désirées. La mise en coïncidence géométrique des caractéristiques physiologiques désirées peut comprendre le fait de déformer une image relativement plus ancienne des au moins deux images. La génération de l'image peut comprendre le fait de soustraire l'image relativement plus ancienne à une image plus récente des au moins deux images à l'aide d'un programme de soustraction d'images installé sur le système de traitement à distance. On peut transmettre électroniquement l'image à un client distant. On peut évaluer automatiquement des critères médicaux et sélectionner une ancienne image désirée parmi un ensemble d'anciennes images de la pluralité d'images diagnostiques médicales temporellement distinctes. On peut évaluer automatiquement des critères médicaux et déterminer s'il faut ou non lancer une analyse temporelle d'une nouvelle image avec une ancienne image de la pluralité d'images diagnostiques médicales temporellement distinctes. On peut transmettre

un compte-rendu des différences physiologiques à un client via un réseau. La mise en coïncidence géométrique des caractéristiques physiologiques désirées des au moins deux images peut comprendre le fait de coordonner une sortie des multiples modalités d'imagerie.

5 Selon un autre aspect de la présente technique, il est proposé un procédé pour exécuter à distance une analyse comparative d'une pluralité d'images diagnostiques médicales obtenues sur une certaine période de temps. Le procédé comprend le fait de collecter des images diagnostiques médicales au niveau d'un système de traitement à distance via un réseau. Au moins deux images des images diagnostiques médicales sont  
10 ensuite traitées au niveau du système de traitement à distance pour générer une image d'analyse temporelle illustrant des différences physiologiques entre les au moins deux images. La collecte des images diagnostiques médicales peut comprendre le fait de compresser au moins une images des images diagnostiques médicales avant un transfert électronique par le réseau. La compression de l'au moins une image peut comprendre le  
15 fait de réduire la définition d'image de l'au moins une image. La compression de l'au moins une image peut comprendre le fait de réduire la place occupée en mémoire de l'au moins une image par un rapport supérieur à 5:1. La compression de l'au moins une image peut comprendre le fait de réduire la place occupée en mémoire de l'au moins une image à une taille désirée d'après des efficacités de transmission du réseau. La collecte des images  
20 diagnostiques médicales peut comprendre le fait de collecter des images présentant des caractéristiques physiologiques désirées en provenance d'une pluralité de systèmes de mémorisation d'images distants. La collecte des images diagnostiques médicales peut comprendre le fait d'interagir avec les systèmes de mémorisation d'images distants via une interface uniforme configurée pour interagir avec le système de traitement à distance. La  
25 collecte des images diagnostiques médicales peut comprendre le fait de recevoir une demande de traitement d'image provenant d'une interface uniforme configurée pour interagir à distance avec le système de traitement à distance. Le traitement des au moins deux images peut comprendre le fait de faire coïncider géométriquement des caractéristiques physiologiques désirées dans les au moins deux images. Le traitement des  
30 au moins deux images peut comprendre le fait de soustraire une première image des au moins deux images à une seconde image des au moins deux images. Le traitement des au moins deux images peut comprendre le fait de générer l'analyse temporelle au moins partiellement au niveau du système de traitement à distance. Le traitement des au moins deux images peut comprendre le fait de traiter les au moins deux images sous des formats  
35 comprimés. Le traitement des au moins deux images peut comprendre le fait de coordonner une sortie de systèmes d'imagerie associés à de multiples modalités médicales. On peut communiquer des données d'image de manière sécurisée entre un client et le système de traitement à distance via le réseau. On peut chiffrer les données d'image. On peut transmettre des résultats du traitement à un client distant via le réseau.

On peut évaluer automatiquement des critères médicaux et sélectionner une ancienne image désirée parmi un ensemble d'anciennes images des images diagnostiques médicales. On peut évaluer automatiquement des critères médicaux et déterminer s'il faut ou non lancer une analyse temporelle d'une nouvelle image avec une ancienne image des images diagnostiques médicales.

Selon un autre aspect de la présente technique, il est proposé un procédé pour traiter à distance des images diagnostiques médicales. Le système comprend un système de traitement à distance configuré pour comparer une pluralité d'images médicales et pour mettre en évidence des différences temporelles entre au moins deux images de la pluralité d'images médicales. Le système comprend aussi une interface uniforme pour interagir avec le système de traitement à distance via un réseau. Un module de compression d'image, qui est accessible par l'interface uniforme, est aussi prévu pour comprimer au moins une image de la pluralité d'images médicales. Le système de traitement à distance peut comprendre un module d'adaptation de modalité configuré pour coordonner des données d'image obtenues par des modalités d'imagerie médicale différentes. Le système de traitement à distance peut comprendre un module d'appariement d'images configuré pour faire coïncider géométriquement les caractéristiques physiologiques désirées dans les au moins deux images. Le module d'appariement d'images peut comprendre un module de déformation d'image configuré pour modifier l'une des au moins deux images. Le système de traitement à distance peut comprendre un module de soustraction d'images configuré pour soustraire une première image à une seconde image des au moins deux images. Le système de traitement à distance peut comprendre un module de recherche d'images configuré pour récupérer des images médicales à distance dans des systèmes de mémorisation d'images connectés au réseau. Le système de traitement à distance peut comprendre un module de compression d'image configuré pour comprimer des images non comprimées avant un traitement d'image au niveau du système de traitement à distance. L'interface uniforme peut comprendre un ensemble d'interface indépendant de la plate-forme. L'ensemble d'interface indépendant de la plate-forme peut comprendre un client léger. L'interface uniforme peut être connectée à un système de mémorisation d'images associé à au moins un système d'imagerie diagnostique médicale dans un établissement médical. Une pluralité d'interfaces uniformes peuvent être installées en une pluralité d'établissements médicaux. L'interface uniforme peut comprendre un module de demande de traitement configuré pour transmettre au système de traitement à distance une nouvelle image de la pluralité d'images médicales et une demande de comparaison temporelle à au moins une ancienne image de la pluralité d'images médicales. Le module de compression d'image peut comprendre des programmes de compression configurés pour réduire la place occupée en mémoire de l'au moins une image à une taille désirée d'après des efficacités de transfert du réseau. La taille désirée peut être inférieure à environ 1,5 Mo. Les programmes de compression peuvent comprendre un programme de

sous-échantillonnage. Les programmes de compression peuvent comprendre un programme de réduction de gamme dynamique. Les programmes de compression peuvent comprendre un programme de compression sans perte. Le système peut comprendre un module de sélection d'image configuré pour évaluer automatiquement des critères médicaux et sélectionner une ancienne image désirée parmi un ensemble d'anciennes images de la pluralité d'images médicales. Le système peut comprendre un module de décision de traitement d'image configuré pour évaluer automatiquement des critères médicaux et déterminer s'il faut ou non lancer une analyse temporelle d'une nouvelle image avec une ancienne image de la pluralité d'images médicales. Le système peut comprendre un module de sécurisation de transmission configuré pour transmettre de manière sécurisée des données d'image via le réseau.

Selon un autre aspect de la présente technique, il est proposé un système pour traiter à distance, indépendamment de la plate-forme, des images diagnostiques médicales. Le système comprend un serveur d'applications configuré pour exécuter des demandes d'analyse temporelle d'image provenant d'interfaces distantes indépendantes de la plate-forme. Le serveur d'applications comprend un module d'appariement d'images configuré pour faire coïncider géométriquement des caractéristiques physiologiques désirées dans au moins deux images obtenues sur une certaine période de temps. Le serveur d'applications comprend aussi un module de soustraction d'images configuré pour soustraire une première image à une seconde image des au moins deux images. Le serveur d'applications peut comprendre un module de compression d'image configuré pour comprimer des images non comprimées des au moins deux images avant l'exécution de l'analyse temporelle d'image. Le système de traitement à distance peut comprendre un module de recherche d'images configuré pour récupérer des images médicales à distance dans des systèmes de mémorisation d'images connectés au réseau. Le système de traitement à distance peut comprendre un module de sélection d'image configuré pour évaluer automatiquement des critères médicaux et sélectionner une ancienne image désirée parmi un ensemble d'anciennes images des au moins deux images. Le système de traitement à distance peut comprendre un module de décision de traitement d'image configuré pour évaluer automatiquement des critères médicaux et déterminer s'il faut ou non exécuter une analyse temporelle d'image d'une nouvelle image avec une ancienne image des au moins deux images. Le module d'appariement d'images peut comprendre un module de déformation d'image configuré pour modifier une des au moins deux images. Le module d'appariement d'images peut être configuré pour coordonner des données d'image provenant de modalités d'imagerie différentes. Le système peut comprendre un module de chiffrement de données.

L'invention sera mieux comprise à l'étude de la description détaillée suivante, illustrée sur les dessins joints dans lesquels:

la figure 1 est un schéma de la présente technique, représentant un exemple de système de communication et d'échange de données entre une pluralité de clients médicaux et un centre de traitement de données éloigné des clients médicaux;

la figure 2 est un schéma de la présente technique, représentant un exemple de flux de données entre le centre de traitement de données et un client;

la figure 3 est un schéma de la présente technique, représentant une variante du flux de données entre le centre de traitement de données, le client et des systèmes de mémorisation d'images;

les figures 4A et 4B sont des organigrammes représentant un exemple de programme de traitement d'image selon la présente technique;

la figure 5 est un organigramme représentant un exemple de programme de compression d'image selon la présente technique; et

la figure 6 est un organigramme représentant une variante du programme de traitement de la présente technique.

A propos maintenant des dessins, et tout d'abord de la figure 1, un système de communication 10 est représenté qui propose un traitement à distance de données à une pluralité d'établissements de soins médicaux possédant une pluralité de ressources médicales telles que des systèmes d'aide au diagnostic médical 12. Dans la forme de réalisation représentée sur la figure 1, les systèmes d'aide au diagnostic médical 12 comprennent un système d'imagerie par résonance magnétique (IRM) 14, un système de tomographie à émission de positons (TEP) 16, et un système d'échographie 18. Les systèmes d'aide au diagnostic 12 peuvent être situés en un seul lieu ou centre de soins, tel que les établissements n°1 à N (par exemple, un établissement médical 20), ou peuvent être éloignés l'un de l'autre comme représenté pour le système d'échographie 18. Chaque centre de soins médicaux peut aussi avoir accès à distance à un centre de traitement de données 22 via le système de communication 10. Le centre de traitement de données 22 peut aussi être accessible via une unité de client à distance 24. En conséquence, la présente technique propose une interface uniforme (par exemple client léger ou autre interface indépendante de la plate-forme) pour interagir avec le centre de traitement de données 22 afin de servir de multiples clients, établissements et systèmes d'imagerie.

Dans la forme de réalisation exemplaire de la figure 1, plusieurs clients médicaux différents (par exemple des établissements n°1 à N) sont pourvus d'un accès à distance au centre de traitement de données 22. Ces clients médicaux ainsi que d'autres peuvent être autorisés à accéder au centre de traitement de données 22 et à en tirer profit, selon les capacités du centre de traitement de données 22 et autres facteurs. Toutefois, la présente technique est particulièrement bien adaptée au traitement à distance de données de client (par exemple des images) associées à une grande diversité de modalités de systèmes d'aide au diagnostic médical, incluant des systèmes IRM, des systèmes TDM, des systèmes d'échographie, des systèmes de tomographie à émission de positons (TEP), des

systèmes de médecine nucléaire, etc. En outre, les clients médicaux utilisant le centre de traitement de données 22 selon les présentes techniques peuvent appartenir à des domaines différents de la médecine, peuvent posséder des ressources médicales différentes, et peuvent avoir des types de patients différents. Par exemple, les ressources  
5 médicales peuvent inclure divers équipements, systèmes, instruments médicaux et ressources humaines pour une procédure médicale ou une pratique médicale particulière. En outre, les ressources médicales peuvent inclure des immeubles, des locaux administratifs, une capacité de service de soins de santé, et des ressources financières d'un établissement particulier. Diverses données de client peuvent être transmises au centre de  
10 traitement de données 22 via le système de communication 10. Par exemple, le client peut transmettre des images générées par des systèmes d'aide au diagnostic médical, des fichiers de patient provenant d'un ordinateur, ou des données introduites en provenance d'un ordinateur de client (par exemple un client léger) connecté au système de communication 10 (par exemple, l'unité de client à distance 24).

15 Les ressources médicales, comme indiqué plus haut, peuvent comprendre divers systèmes médicaux. Selon leur modalité, les systèmes vont inclure divers sous-composants ou sous-systèmes. Dans le cas du système IRM 14, ces sous-systèmes vont globalement inclure un dispositif à balayage 26 destiné à générer des impulsions de champ magnétique et à collecter des signaux provenant d'émissions par des matières  
20 gyromagnétiques dans un sujet considéré. Le dispositif à balayage est connecté à un circuit de commande et de détection de signaux (C) 28, qui est lui-même connecté à un organe de commande de système 30. L'organe de commande de système 30 peut aussi inclure une plate-forme uniforme pour un échange interactif de données et de demandes de traitement d'un client avec le centre de traitement de données 22. L'organe de  
25 commande de système 30 est relié à un module de télécommunications (COMM) 32, qui peut être inclus dans un boîtier physique individuel ou séparé de l'organe de commande de système 30. L'organe de commande de système 30 est aussi relié à un poste d'opérateur 34, qui va typiquement comprendre un écran de contrôle d'ordinateur 36, un clavier 38, ainsi que d'autres dispositifs d'entrée 40 tels qu'une souris. Dans un système typique, des  
30 composants supplémentaires peuvent être inclus dans le système 14, tels qu'une imprimante ou un système photographique destiné à générer des images reconstruites en se basant sur des données collectées par le dispositif à balayage 26. Bien qu'il soit fait globalement référence à des "dispositifs à balayage" dans des systèmes d'aide au diagnostic, le terme doit être compris comme désignant globalement un équipement  
35 d'acquisition de données diagnostiques médicales. En conséquence, il ne doit pas être limité à des systèmes d'acquisition de données d'image, d'archivage, de communication et de récupération d'images, ni à des systèmes de gestion d'images, des systèmes de gestion de centre de soins ou d'établissement, ni des systèmes de visualisation et équivalents dans le domaine du diagnostic médical. Plus précisément, les ressources médicales peuvent

inclure des systèmes d'imagerie, des systèmes d'aide au diagnostic clinique, des systèmes de surveillance physiologique, etc.

De manière similaire, le système TDM 16 va typiquement inclure un dispositif à balayage 42, qui détecte des parties d'un rayonnement X dirigé à travers un sujet considéré. Le dispositif à balayage 42 est connecté à un générateur et organe de commande, ainsi qu'à un module d'acquisition de signaux, repérés collectivement 44, destinés à commander le fonctionnement d'une source de rayons X et d'un portique à l'intérieur du dispositif à balayage 42 et à recevoir des signaux générés par un réseau détecteur déplaçable à l'intérieur du dispositif à balayage. Les circuits inclus dans les composants de commande et d'acquisition de signaux sont connectés à un organe de commande de système 46 qui, comme l'organe de commande 30 mentionné plus haut, comprend des circuits destinés à commander le fonctionnement du dispositif à balayage et à traiter et reconstruire des données d'image en se basant sur les signaux acquis. L'organe de commande de système 46 est relié à un module de communication 48, globalement similaire au module de communication 32 du système IRM 14, destiné à émettre et recevoir des données en vue d'un traitement au niveau du centre de traitement de données 22. De plus, l'organe de commande de système 46 est connecté à un poste d'opérateur 50, qui comprend un écran de contrôle d'ordinateur 52, un clavier 54, ainsi que d'autres dispositifs d'entrée 56 tels qu'une souris. En outre, comme le système IRM 14, le système TDM 16 va généralement comprendre une imprimante ou un dispositif similaire destiné à fournir en sortie des images reconstruites en se basant sur des données collectées par le dispositif à balayage 42.

Des dispositifs d'autres modalités vont inclure des circuits et matériels configurés spécialement pour une acquisition ou une génération de signaux, selon leur modèle particulier. En particulier, dans le cas du système d'échographie 18, ces sous-systèmes vont généralement comprendre un dispositif à balayage et un module de traitement de données 58 destinés à envoyer des ultrasons dans un sujet considéré et à acquérir des signaux en réponse, qui sont traités pour reconstruire une image utile. Le système comprend un organe de commande de système 60, qui commande le fonctionnement du dispositif à balayage 58 et qui traite des signaux acquis pour reconstruire l'image. En outre, le système 18 comprend un module de communication 62 destiné à transmettre des données et des demandes de traitement d'un client entre l'organe de commande de système 60 et le centre de traitement de données 22. Le système 18 comprend aussi un poste d'opérateur 64, incluant un écran de contrôle 66 ainsi que des dispositifs d'entrée tels qu'un clavier 68.

Lorsque plus d'un seul système d'imagerie diagnostique médicale est installé dans un seul centre de soins ou lieu, comme indiqué dans le cas des systèmes IRM 14 et TDM 16 sur la figure 1, ceux-ci peuvent être connectés à un poste de gestion 70, comme dans un service de radiologie d'un hôpital ou d'une clinique. Le poste de gestion peut être

directement relié aux organes de commande des divers systèmes d'aide au diagnostic, tels que les organes de commande 30 et 46 dans la forme de réalisation représentée. Le système de gestion peut être connecté aux organes de commande de système dans une configuration Intranet, dans une configuration à partage de fichiers, une configuration client/serveur, ou de n'importe quelle autre manière appropriée. Le système de gestion comprend aussi une interface 72, de type client léger ou autre matériel et logiciel de traitement approprié, pour communiquer et interagir avec le centre de traitement de données 22. Un système de mémorisation d'images 73 est aussi relié en réseau à l'interface 72 pour permettre une mémorisation et une récupération d'images diagnostiques médicales obtenues par les divers systèmes d'imagerie. En outre, le poste de gestion 70 va typiquement inclure un écran de contrôle 74 pour visualiser des paramètres opérationnels des systèmes, analyser l'utilisation des systèmes, et échanger des données de client et des informations de traitement entre l'établissement 20 et le centre de traitement de données 22. Des dispositifs d'entrée, tels qu'un clavier 76 et une souris 78 d'ordinateur conventionnels, peuvent aussi être prévus pour faciliter l'interaction de l'utilisateur. On remarquera que, selon une variante, le système de gestion ou autres composants de système d'aide au diagnostic, peut être "indépendant", c'est-à-dire non directement connecté à un système d'aide au diagnostic. Bien que le centre de traitement de données 22 puisse requérir diverses données de client (par exemple des images, un historique médical, des critères de traitement, etc. d'un patient) pour traiter entièrement une demande d'un client, les données de client peuvent inclure des données médicales qui ne sont pas directement obtenues du système médical (par exemple des systèmes TDM et IRM). Les données de client peuvent simplement être transmises à partir d'un ordinateur de client (par exemple l'unité de client à distance 24) après avoir été entrées par le client médical. Par exemple, les données de client peuvent être introduites via un formulaire électronique, ou une interface Web.

Les modules de communication mentionnés plus haut, ainsi que le poste de travail 72 et l'unité de client à distance 24, peuvent être reliés au centre de traitement de données 22 via un réseau d'accès à distance 80. Dans ce but, n'importe quelle connexion à un réseau appropriée peut être employée. Des configurations de réseau actuellement préférées incluent des réseaux privés ou spécialisés, ainsi que des réseaux ouverts tels que l'Internet. Des données peuvent être échangées entre les établissements, ressources médicales, ordinateurs de client et le centre de traitement à distance de données 22 sous n'importe quel format approprié, par exemple conformément au protocole Internet (IP), au protocole de contrôle de transmission (TCP) ou autres protocoles connus. En outre, certaines parties des données peuvent être transmises ou formatées via des langages de balisage tels que le langage de balisage hypertexte (HTML), le langage de balisage extensible (XML) ou autres langages de l'Internet et de communication. Des exemples de structures d'interface et de composants de communication sont décrits en détail plus bas.

Au niveau du centre de traitement de données 22, des messages, des demandes de client et des données de client sont reçus par des composants de communication 82 et sont transmis à un système de traitement 84 (par exemple un serveur d'applications ou un fournisseur de services d'applications) via une interface 86. Par exemple, dans la présente technique, le centre de traitement de données 22 peut recevoir, manipuler et traiter des images anciennes et nouvelles, des données de patient et autres critères de traitement afin de traiter les images médicales désirées. En général, le système de traitement 84 peut inclure un ou plusieurs ordinateurs, ainsi que du matériel spécialisé des serveurs logiciels pour traiter les diverses demandes et pour recevoir et transmettre les informations, comme décrit plus en détail dans ce qui suit. Le centre de traitement de données 22 peut aussi inclure une pluralité d'applications (APP.) 88 et de bases de données 90. Les applications 88 peuvent inclure des applications de compression et décompression d'images, des applications de chiffrement et autres applications de sécurité, des applications d'appariement et superposition d'images, des applications de soustraction d'images et diverses autres applications pour analyser et traiter des dossiers, examens, images et données médicales de patient. Les bases de données 90 peuvent aussi inclure des informations étendues de base de données sur des ressources médicales (par exemple les systèmes d'imagerie diagnostique médicale), un établissement médical particulier, des dossiers médicaux de patient, etc. Comme décrit plus bas, les applications 88 et bases de données 90 peuvent être employées à la fois pour l'analyse des données de client (par exemple des images) et pour le traitement de la demande (par exemple un appariement et une soustraction d'images) transmise au système de traitement 84 par le client. Le système de traitement 84 et une partie des applications 88 peuvent aussi être installés sur un serveur Web. Par exemple, le système de traitement 84 peut inclure un programme de traitement d'image basé sur l'Internet, configuré pour guider un client à travers les étapes de compression, appariement et soustraction.

La figure 2 est un schéma du système de communication 10, représentant un exemple de flux de données entre un client 92 et le centre de traitement de données 22. Le client 92 peut être un centre de soins ou un établissement médical, ou autre individu demandant un traitement d'images médicales. Le centre de traitement de données 22 peut être associé à un fournisseur médical, un établissement médical, ou une autre entité installée à distance du client 92. Le client 92 peut communiquer avec le centre de traitement de données 22 via un dispositif de communication 94, qui est connecté au réseau 80 et aux composants de communication 82 du centre de traitement de données 22. Le dispositif de communication 94 peut être un modem, un dispositif de ligne d'accès numérique (DSL) ou Ethernet, ou un autre dispositif approprié d'accès au réseau. Le client 92 peut donc interagir avec le système de traitement 84 par utilisation de n'importe quelle interface 96 appropriée, telle qu'une interface client léger ou autre interface indépendante de la plate-forme.

Dans cette forme de réalisation exemplaire, le client 92 interagit avec le centre de traitement de données 22 via l'interface 94. L'interface 94 peut être utilisée pour déterminer si un traitement d'image est nécessaire ou non, et aussi pour fournir les images et données appropriées au centre de traitement de données 22 en vue d'un traitement d'image. En conséquence, le client 92 introduit des données, effectue des choix appropriés, et transmet une demande de traitement 98 ainsi que les nouvelles et anciennes images appropriées (si elles sont locales) au centre de traitement de données 22. Dans la présente technique, les images sont comprimées avant d'être transférées de manière électronique au centre de traitement de données 22. Par compression des images, la taille des images peut être suffisamment réduite (par exemple de 15, 10, 5 ou 2 Mo jusqu'à 1,5 ou 1 Mo) pour diminuer le temps de transfert de la demande de traitement 98. Les images et la demande 98 correspondante peuvent aussi être chiffrées avant leur transfert électronique. En conséquence, la demande de traitement 98 est acheminée par le réseau 80 jusqu'au centre de traitement de données 22, qui peut inclure une pluralité de systèmes informatiques, de serveurs, de postes de travail, de bases de données, et autres applications matérielles et logicielles nécessaires au traitement des images et des données correspondantes et critères de traitement. Comme représenté, l'interface 86 est prévue pour faciliter une interaction avec le système de traitement 84. L'interface 86 peut inclure divers matériels et logiciels, tels qu'une interface Web (par exemple des pages et formulaires Internet), pour faciliter une manipulation et un traitement appropriés des données par le système de traitement 84 utilisant les applications 88 et les bases de données 90.

Dans cet exemple de forme de réalisation, le serveur ou système de traitement 84 dispose d'applications 88 (par exemple des applications n°1 à N) et de bases de données (BD) 90 (par exemple des bases de données n°1 à N) appropriées pour analyser la demande de traitement 98. En conséquence, un programme de compression/décompression d'images, un programme d'appariement/superposition d'images, et un programme de soustraction d'images peuvent être installés sur le système de traitement avec une ou plusieurs bases de données de ressources médicales. En utilisant ces applications 88 et bases de données 90, le système de traitement 84 génère une image traitée 100 qui met en évidence des changements temporels de caractéristiques entre une ancienne et une nouvelle image médicale. Dans la présente technique, au moins une des anciennes et nouvelles images est transmise au système de traitement 84 ou récupérée par lui sous un format comprimé (par exemple, utilisant diverses techniques de compression). Si le client 92 possède l'interface 96, alors la ou les nouvelles images peuvent être comprimées du côté client avant le transfert électronique par le réseau 80. Toutefois, l'ancienne image peut ne pas être locale au client 92 ou peut ne pas se trouver au niveau d'un établissement médical possédant l'interface 96. Dans ce cas, l'image peut être comprimée du côté serveur avant l'appariement, la soustraction, et autre traitement

d'image par le système de traitement 84. Selon une autre possibilité, les anciennes et nouvelles images peuvent toutes être comprimées/décomprimées à une taille/définition désirée du côté serveur avant le traitement d'image. Si l'image traitée 100 n'est pas sous un format comprimé, alors le système de traitement 84 peut effectuer une compression  
5 d'image avant de retransmettre l'image traitée 100 au client 92. La présente technique peut aussi utiliser diverses applications et matériels de sécurité pour protéger les images, les demandes et les résultats qui sont communiqués par le système de communication 10.

L'image traitée 100 (par exemple une image traitée comprimée) ainsi que l'analyse et les résultats correspondants sont ensuite transmis au client 92 via le système de  
10 communication 10. L'analyse et les résultats peuvent être formatés par le système de traitement 84, ou peuvent être transmis sous forme de données non formatées en vue d'une mise au format subséquente par un serveur client ou un serveur Web. Par exemple, le centre de traitement de données 22 peut générer des pages visibles par utilisateur (par exemple des pages Internet) basées sur l'analyse. Le client peut alors visualiser les pages  
15 via l'interface 96, qui peut inclure un navigateur Internet et autre logiciel d'image. On remarquera aussi que le centre de traitement de données 22 peut fournir l'analyse et les résultats sous la forme d'un compte-rendu adapté aux besoins du client, qui peut incorporer diverses informations de client, paramètres de système et autres caractéristiques particulières du client particulier.

Bien que chaque client 92 puisse communiquer de manière indépendante avec le  
20 centre de traitement de données 22 pour traiter à distance des images diagnostiques médicales, la présente technique peut aussi impliquer une interaction entre une pluralité de clients et le centre de traitement de données 22, comme représenté sur la figure 3. La pluralité de clients peut comprendre de multiples modalités (par exemple TDM, IRM,  
25 échographie, etc.), de multiples entités professionnelles, de multiples systèmes d'exploitation, et diverses autres différences. La figure 3 représente un autre système de flux de données et de traitement d'image, qui intègre le client 92, le centre de traitement de données 22, et des systèmes de mémorisation d'images 102 et 104. Comme représenté, le client 92 communique par le réseau 80 via le composant de communication 94 et  
30 interagit avec le centre de traitement de données 22 via l'interface 96. Les systèmes de mémorisation d'images 102 et 104 communiquent par le réseau 80 via des composants de communication 110 et 112 et interagissent avec le centre de traitement de données 22 via des interfaces 106 et 108, respectivement. Le centre de traitement de données 22 comprend aussi l'interface 86, comme indiqué plus haut, pour faciliter une interaction de  
35 l'utilisateur à distance avec le système de traitement 84 et les applications 88 et bases de données 90 correspondantes.

En conséquence, le client 92 peut obtenir une nouvelle image d'un système d'imagerie diagnostique médicale, et compresser alors la nouvelle image afin de faciliter son transfert électronique par le réseau 80 vers le système de traitement 84. Une fois que

le client 92 a obtenu une nouvelle image diagnostique médicale, il peut être souhaitable d'analyser d'éventuels changements dans l'image sur une certaine période de temps. Par exemple, si des images diagnostiques médicales du sujet ont été obtenues antérieurement, il peut être souhaitable de comparer les anciennes images diagnostiques médicales à la nouvelle pour déterminer s'il existe ou non des changements physiologiques dans le sujet (par exemple une croissance cancéreuse dans un organe). Le client 92 peut décider si cette analyse temporelle est nécessaire ou désirée ou non, ou le client 92 peut simplement envoyer la nouvelle image et les informations de patient correspondantes au centre de traitement de données 22 en vue d'une analyse. En conséquence, le client 92 peut transmettre la demande de traitement 98, incluant la nouvelle image comprimée, au centre de traitement de données 22 via l'interface 96.

Comme indiqué plus haut, l'interface 96 peut être une interface client léger ou autre interface indépendante de la plate-forme pour communiquer à distance avec le centre de traitement de données 22, qui dispose des applications réelles pour le traitement de l'image. L'image diagnostique médicale typique a une taille de fichier relativement grande, telle que de 10 Mo. La présente technique utilise donc des techniques de compression pour réduire la taille du fichier et pour augmenter la vitesse de transfert par le réseau 80. Si le client 92 possède aussi une ancienne image du sujet mémorisée dans le système de mémorisation d'images 73, alors le client 92 peut comprimer et transmettre l'ancienne image diagnostique médicale au système de traitement 84 via l'interface 96. Toutefois, comme représenté sur la figure 3, le client 92 peut ne pas posséder d'ancienne image diagnostique médicale mémorisée localement dans le système de mémorisation d'images 73.

Lorsque la demande de traitement 98 est reçue au niveau du centre de traitement de données 22, le système de traitement 84 effectue une recherche d'anciennes images diagnostiques médicales sur le réseau 80 afin de localiser des images mémorisées au niveau d'autres établissements médicaux, tels que des établissements médicaux comportant les interfaces 106 et 108 et les systèmes de mémorisation d'images 102 et 104, respectivement. Si le système de traitement 84 localise une ou plusieurs anciennes images sur les systèmes de mémorisation d'images 102 et 104, alors les anciennes images peuvent être automatiquement récupérées dans les systèmes de mémorisation d'images 102 et 104 et transmises au système de traitement 84. Les images, qui peuvent correspondre à une ou plusieurs modalités médicales, peuvent ensuite être utilisées pour un appariement et une soustraction d'images entre les anciennes et nouvelles images diagnostiques médicales. On remarquera aussi que les anciennes images localisées sur les systèmes de mémorisation d'images 102 et 104 peuvent être comprimées avant leur transfert électronique vers le système de traitement 84.

Si les systèmes de mémorisation d'images 102 et 104 ne sont pas raccordés aux interfaces 106 et 108, comme lorsque les systèmes de mémorisation d'images 102 et 104

sont localisés dans des établissements médicaux possédant des matériels ou logiciels incompatibles et pas d'interface, alors les anciennes images peuvent simplement être récupérées sous un format sans aucune compression par le système de traitement 84. Toutefois, le système de traitement 84 peut alors comprimer les anciennes images sous le même format de compression que les nouvelles images reçues par le système de traitement 84. Un appariement et une soustraction d'images peuvent ensuite être effectués sur les anciennes et nouvelles images sous le format comprimé.

Le système de traitement 84 peut aussi déterminer automatiquement les meilleures des anciennes images, ou les mieux appropriées, à utiliser dans le programme de traitement d'image. Par exemple, le système de traitement 84 peut analyser des soins de santé antérieurs et divers autres facteurs afin de déterminer quelles anciennes images peuvent donner les meilleurs résultats pour le programme de soustraction d'images.

Le système de traitement 84 effectue ensuite un appariement et une soustraction d'images pour obtenir une image traitée mettant en évidence les changements physiologiques de caractéristiques dans le sujet au cours du temps. Une fois que le système de traitement 84 a traité la ou les images, le système de traitement 84 transmet les résultats 100 au client 92 via le réseau 80. Le client 92 peut alors visualiser l'image traitée sur l'interface 96, qui peut inclure divers logiciels d'imagerie tels qu'un navigateur Internet. L'image traitée peut être transmise par le réseau 80 sous un format à définition maximale (non comprimé) ou un format comprimé. Le format comprimé peut être le même format que celui des anciennes et nouvelles images traitées par le système de traitement 84. On remarquera aussi que le système de traitement 84 peut exécuter un nombre quelconque des étapes de traitement d'image, les étapes de traitement restantes pouvant alors être exécutées du côté client par les composants de traitement locaux du client 92. Le système de traitement 84 peut aussi transmettre une ou plusieurs des anciennes images récupérées dans les systèmes de mémorisation d'images 102 et 104, et peut transmettre un champ de déformation pour l'opération d'appariement d'images et diverses autres données de traitement. En conséquence, la présente technique facilite une intégration entre le client 92 et le centre de traitement de données 22 et une pluralité d'autres établissements médicaux et systèmes de mémorisation d'images distants.

La présente technique utilise une compression d'image, l'interface client et le système de traitement à distance pour fournir un traitement d'image indépendant de la plate-forme destiné à intégrer des systèmes d'imagerie médicale et de mémorisation distants. En conséquence, la présente technique exécute diverses fonctions de traitement du côté serveur à distance, tout en réservant certaines tâches indépendantes de la plate-forme pour le côté client. Comme représenté dans le programme de traitement d'image 114 des figures 4A et 4B, le client 92 peut acquérir une nouvelle image diagnostique médicale (pavé 116) de l'un des systèmes d'imagerie diagnostique médicale, et mémoriser ensuite la nouvelle image diagnostique médicale (pavé 118) dans un système de

mémorisation d'images, tel que les systèmes de mémorisation d'images 73, 102 et 104. Le client 92 peut ensuite analyser la nouvelle image diagnostique médicale (pavé 120) et aussi analyser divers critères et dossiers médicaux du patient (pavé 122) pour déterminer si une analyse temporelle de la nouvelle image diagnostique médicale et d'une ou plusieurs anciennes images est désirée ou non (pavé 124).

L'analyse (pavé 122) peut être effectuée manuellement par un médecin, automatiquement par l'interface 96 du côté client, ou par le système de traitement 84. Par exemple, le programme de traitement d'image 114 peut automatiquement évaluer des dossiers médicaux du patient, l'âge du patient, et divers autres critères pour déterminer si une analyse temporelle des anciennes et nouvelles images est souhaitable ou non pour le traitement du patient. Si il est décidé qu'une analyse temporelle n'est pas désirée, alors le programme de traitement d'image 114 prend fin (pavé 126) et aucune autre analyse temporelle des images n'est effectuée. Toutefois, s'il est décidé qu'une analyse temporelle est désirée, alors le programme de traitement d'image 114 comprime la nouvelle image diagnostique médicale (pavé 128), en utilisant des techniques de compression telles que celles représentées sur la figure 5. Une fois que la nouvelle image diagnostique médicale a été comprimée (pavé 128), alors le programme de traitement d'image 114 transmet la nouvelle image comprimée au système de traitement à distance (pavé 130), tel que le système de traitement 84 du centre de traitement de données 22. L'image peut aussi être chiffrée, ou autrement sécurisée de manière électronique, avant sa transmission.

Une analyse temporelle d'images diagnostiques médicales utilise à la fois la nouvelle image diagnostique médicale et aussi une ou plusieurs anciennes images diagnostiques médicales, qui peuvent être associées à des modalités médicales similaires ou différentes. En conséquence, le programme de traitement d'image 114 tente ensuite de localiser une ou plusieurs anciennes images du sujet évalué par la présente technique. Le programme de traitement d'image 114 détermine s'il existe ou non une ancienne image diagnostique médicale mémorisée localement dans le système de mémorisation d'images du client 92. S'il existe une ancienne image diagnostique médicale mémorisée localement (pavé 132), alors le programme de traitement d'image 114 détermine ensuite s'il existe ou non plusieurs anciennes images mémorisées localement (pavé 134). S'il n'existe qu'une seule ancienne image diagnostique médicale mémorisée localement, alors le programme de traitement d'image 114 comprime l'ancienne image diagnostique médicale (pavé 136). Une fois que l'ancienne image a été comprimée sous le format désiré, l'ancienne image comprimée est transmise du client 92 au système de traitement via le réseau (pavé 138). De nouveau, il est possible d'utiliser un chiffrement ou autres mesures de sécurité pour la transmission électronique. Si le programme de traitement d'image 114 détermine qu'il existe plusieurs anciennes images diagnostiques médicales (pavé 134), alors le programme 114 analyse divers critères de sélection afin de sélectionner la meilleure ancienne image pour le traitement d'image (pavé 140). Par exemple, comme indiqué plus

haut, le programme de traitement d'image 114 peut évaluer les dates des images, la taille et l'emplacement des images, la qualité des images, les systèmes diagnostiques médicaux utilisés pour obtenir les images, et divers autres facteurs. Une fois que le programme de traitement d'image 114 a analysé les critères de sélection (pavé 140), le programme 114  
5 sélectionne une ancienne image désirée (pavé 142) en vue d'une comparaison à la nouvelle image et d'un traitement au niveau du système de traitement 84. L'ancienne image désirée (pavé 142) sélectionnée par le programme 114 est ensuite comprimée (pavé 136) et transmise au système de traitement (pavé 138). Le système de traitement 84 peut alors exécuter divers programmes de traitement temporel 170 sur les anciennes et  
10 nouvelles images diagnostiques médicales, qui peuvent inclure des images provenant de modalités différentes.

Si le programme de traitement d'image 114 détermine qu'il n'existe pas d'ancienne image locale (pavé 132), alors le programme 114 recherche d'anciennes images diagnostiques médicales sur les systèmes de mémorisation d'images à distance (pavé  
15 144). Par exemple, le système de traitement 84 peut rechercher des images d'un patient spécifique au niveau de tous les établissements médicaux comportant les systèmes de mémorisation d'images à distance et systèmes d'imagerie diagnostique médicale désirés, qui peuvent avoir fourni des images des caractéristiques physiologiques désirées du patient. Le programme de traitement d'image 114 peut découvrir ou non d'anciennes  
20 images du patient (pavé 146). Si le programme 114 ne trouve pas d'ancienne image du patient (pavé 146), alors le programme de traitement d'image 114 a terminé le traitement de la nouvelle image du patient (pavé 126).

Si d'anciennes images du patient sont trouvées (pavé 146), alors le programme de traitement d'image 114 détermine ensuite s'il existe ou non plusieurs anciennes images  
25 dispersées sur les divers systèmes de mémorisation d'images à distance (pavé 148). S'il existe plusieurs anciennes images (pavé 148), alors le programme 114 détermine ensuite si les systèmes de mémorisation d'images à distance comprennent ou non des interfaces, telles qu'une interface uniforme ou interface client léger, qui sont configurées pour interagir indépendamment de la plate-forme avec le système de traitement (pavé 150). Si  
30 le programme 114 détermine que les multiples anciennes images existent sur des systèmes de traitement qui comportent l'interface désirée (pavé 150), alors le programme 114 analyse ensuite des critères de sélection des anciennes images (pavé 140). Le programme 114 sélectionne ensuite l'ancienne image désirée en se basant sur les critères de sélection (pavé 142), comprime l'ancienne image sélectionnée (pavé 136) et transmet  
35 l'ancienne image sélectionnée et comprimée au système de traitement (pavé 138).

Si toutefois le programme de traitement d'image 114 détermine que les multiples anciennes images existent sur des systèmes de mémorisation d'images à distance dépourvus de l'interface désirée (pavé 150), alors le programme 114 récupère ensuite toutes les multiples anciennes images (pavé 152) puis analyse les divers critères de

sélection des anciennes images (pavé 154) au niveau du système de traitement 84. Une fois que le programme de traitement d'image 114 a analysé les critères de sélection (pavé 154), alors le programme 114 sélectionne l'ancienne image désirée parmi les multiples anciennes images (pavé 156), comprime ensuite l'ancienne image sélectionnée (pavé 158) puis traite les images au niveau du système de traitement 84.

Si le programme de traitement d'image 114 détermine qu'il n'existe qu'une seule ancienne image mémorisée à distance sur l'un des systèmes de mémorisation d'images à distance (pavé 148), alors le programme 114 détermine ensuite si une interface pour le système de traitement existe ou non sur le système de mémorisation d'images à distance contenant l'ancienne image trouvée (pavé 160). Si le système de mémorisation d'images à distance comporte l'interface désirée pour le système de traitement (pavé 160), alors le programme de traitement d'image 114 comprime ensuite l'ancienne image trouvée (pavé 166). Le programme 114 transmet ensuite l'ancienne image trouvée et comprimée au système de traitement en vue d'un traitement d'image avec la nouvelle image comprimée (pavé 168). Si toutefois le programme 114 détermine que le système de mémorisation d'images à distance ne comporte pas l'interface désirée (pavé 160), alors le programme 114 récupère l'ancienne image trouvée par le système de traitement (pavé 162). Le programme 114 comprime ensuite l'ancienne image (pavé 164) en vue d'un traitement d'image avec la nouvelle image comprimée au niveau du système de traitement 84.

Une fois que le système de traitement 84 a collecté les anciennes et nouvelles images diagnostiques médicales désirées (pavé 169), le programme de traitement d'image 114 exécute les programmes de traitement temporel désirés (pavé 170). Les programmes de traitement peuvent inclure divers programmes de traitement d'image courants et personnalisés. Dans un exemple de forme de réalisation du programme de traitement d'image 114, les programmes de traitement temporel 170 comprennent une superposition et un appariement des anciennes et nouvelles images collectées au niveau du système de traitement (pavé 172). Les étapes de superposition et d'appariement peuvent aussi impliquer une déformation d'une ou plusieurs des anciennes et nouvelles images. Par exemple, il peut être souhaitable de déformer l'image plus ancienne afin de faire coïncider géométriquement ses caractéristiques physiologiques correspondantes avec celles de la nouvelle image. De manière similaire, des images provenant de multiples modalités peuvent être normalisées (par exemple à un système de coordonnées commun et à des géométries communes pour les caractéristiques spécifiques) ou autrement appariées pour faciliter une soustraction temporelle des caractéristiques physiologiques désirées. Il est également souhaitable d'augmenter la précision de la nouvelle image, qui peut présenter divers changements (par exemple une croissance d'une tumeur) que le patient et médecin aimeraient analyser et étudier. Une fois que l'ancienne et la nouvelle image ont été superposées/appariées (pavé 172), les programmes de traitement temporel 170 effectuent une soustraction des ancienne et nouvelle images (pavé 174) afin d'obtenir une image

traitée des variations temporelles de caractéristiques (pavé 176). En conséquence, les programmes de superposition/appariement et soustraction génèrent une image soustraite, qui met en évidence des tumeurs, des croissances cancéreuses, et autres changements physiologiques apparaissant au cours du temps.

5 On remarquera aussi que les programmes de traitement temporel 170 sont exécutés sur les anciennes et nouvelles images sous format comprimé. Toutefois, le programme de traitement d'image 114 peut compresser ou décompresser les anciennes et nouvelles images pour obtenir n'importe quelle définition ou qualité désirée avant d'exécuter les programmes de traitement temporel 170. En conséquence, les anciennes et  
10 nouvelles images peuvent être traitées sous n'importe quelle définition et format de compression désirés, tandis que le programme de traitement d'image 114 utilise une compression d'image pour faciliter des transferts par réseau efficaces entre le client 92 et le centre de traitement de données 22. Une fois que le programme 114 a achevé les programmes de traitement temporel 170 désirés, l'image traitée est transmise au client en  
15 vue d'une analyse plus poussée (pavé 178). Cette transmission peut aussi faire intervenir une compression et un chiffrement des données, comme indiqué plus haut. L'analyse supplémentaire peut inclure une visualisation de l'image traitée (pavé 180), ainsi qu'une évaluation de l'image traitée par rapport à la nouvelle image, à l'ancienne image et à diverses autres informations médicales sur le patient.

20 Comme indiqué plus haut, la présente technique peut utiliser diverses techniques de compression pour faciliter un traitement à distance d'images diagnostiques médicales au niveau du système de traitement 84. La figure 5 est un schéma d'un exemple de programme de compression d'image 182 qui peut être utilisé dans la portée de la présente technique. Tel que représenté, le programme de compression d'image 182 commence par  
25 initialiser un programme de compression (pavé 184) qui exécute une pluralité d'étapes de traitement d'image afin de générer une image comprimée désirée. En conséquence, le programme de compression d'image 182 peut réaliser un sous-échantillonnage de l'image (pavé 186), une opération logarithmique sur l'image (pavé 188), une quantification de l'image (pavé 190), une compression sans pertes de l'image (pavé 192), et divers autres  
30 programmes de compression. Les programmes de compression désirés génèrent une image comprimée (pavé 194) dont le volume de données est sensiblement réduit pour faciliter un transfert plus efficace par réseau. Par exemple, le programme de compression d'image 182 peut compresser le fichier image par un facteur allant de 15:1 à 5:1.

Les images diagnostiques médicales ont typiquement une taille de fichier  
35 relativement grande, telle que de 10 Mo ou 15 Mo, qui rend des transferts par réseau extrêmement longs et impraticables. En conséquence, le programme de compression d'image 182 peut compresser l'image jusqu'à une taille de fichier allant de 500 ko à 2 Mo. Dans cet exemple de programme de compression d'image, l'image diagnostique médicale de 10 Mo peut être comprimée jusqu'à une taille de fichier d'environ 1 Mo. Toutefois, à

mesure que les efficacités des réseaux et des systèmes d'imagerie diagnostique médicale s'améliorent, la compression désirée des images peut varier selon la puissance des programmes de compression disponibles.

Divers autres programmes de compression courants et personnalisés peuvent aussi être utilisés en plus des programmes 182 pour obtenir la compression désirée de la ou des images diagnostiques médicales. Le programme de sous-échantillonnage (pavé 186) peut aussi inclure une opération de filtrage et peut avoir des paramètres de sous-échantillonnage compris entre 2 et 8. Un sous-échantillonnage par un facteur 8 sur des images ayant un pas de pixel initial de 200  $\mu\text{m}$  va donner une taille de pixel de 1,6 mm, ce qui est suffisant pour détecter des caractéristiques physiologiques d'une taille de 1 cm ou plus. Cela réduit simultanément le nombre de pixels (et donc le temps de calcul) par un facteur 64. On remarquera aussi que l'opération logarithmique (pavé 188) peut impliquer une réduction de la gamme dynamique de l'image. La fonction logarithmique est pertinente en raison du fait que la soustraction d'images doit travailler sur des images de densité, qui sont les logarithmes des images d'intensité. Dans le cas d'une gamme dynamique d'entrée de 14 bits, la gamme dynamique de sortie peut varier entre 8 bits et 12 bits. La présente technique peut réduire la gamme dynamique de l'image diagnostique médicale à 8 bits, ce qui serait une réduction de gamme significative puisque les matériels informatiques manipulent des octets de 8 bits. En conséquence, les divers programmes de compression d'image 182 fournissent un rapport de compression désiré, ou réduction de taille de l'image, pour faciliter un transfert par réseau efficace et un traitement à distance par le système de traitement 84.

La figure 6 est un schéma représentant une variante des programmes de traitement temporel 170. Comme représenté, l'ancienne et la nouvelle image diagnostique médicale peuvent être superposées/appariées sur le système de traitement (pavé 196) pour obtenir un champ de déformation pour l'ancienne image diagnostique médicale (pavé 198). Le champ de déformation pour l'ancienne image diagnostique médicale et la nouvelle image diagnostique médicale, s'ils ne sont pas déjà présents du côté client, peuvent être transmis électroniquement au client en vue d'achever le programme de traitement temporel 170 du côté client (pavé 200). Du côté client, le champ de déformation peut être alors sur-échantillonné jusqu'à une définition maximale (pavé 202). Les ancienne et nouvelle images diagnostiques médicales peuvent ensuite être soustraites sous définition maximale (pavé 204) du côté client. En conséquence, une image traitée des variations temporelles de caractéristiques entre l'ancienne et la nouvelle image diagnostique médicale est alors obtenue par les programmes de traitement temporel (pavé 206). Le client 92 peut alors visualiser l'image traitée (pavé 208) par l'interface 96.

Bien que l'invention soit susceptible d'accepter diverses modifications et variantes, des formes de réalisation spécifiques ont été représentées à titre d'exemple sur les dessins et ont été décrites en détail dans la présente. On comprendra toutefois que l'invention ne

se limite pas aux formes particulières décrites. Par exemple, l'invention peut être utilisée pour un traitement d'image entre de multiples modalités et clients distants, tandis que diverses applications de compression, chiffrement et traitement d'image peuvent être utilisées pour obtenir une analyse temporelle des images désirées.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour traiter des images générées par des systèmes d'imagerie diagnostique médicale, caractérisé en ce qu'il comprend le fait de:
  - 5 comprimer au moins une image d'une pluralité d'images médicales temporellement distinctes de caractéristiques physiologiques désirées;  
transmettre la pluralité d'images médicales temporellement distinctes à un système de traitement à distance via un réseau; et  
générer une image à partir de la pluralité d'images médicales temporellement  
10 distinctes afin de mettre en évidence des différences temporelles des caractéristiques physiologiques désirées entre la paire d'images.
  2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la compression de l'au moins une image comprend le fait de comprimer une nouvelle image médicale obtenue par un système d'imagerie diagnostique médicale.
  - 15 3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la compression de l'au moins une image comprend le fait de réduire la définition de l'au moins une image.
  4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la compression de l'au moins une image comprend le fait de sous-échantillonner l'au moins une image.
  5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la compression de l'au  
20 moins une image comprend le fait de réduire la gamme dynamique de l'au moins une image.
  6. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la compression de l'au moins une image comprend le fait de comprimer sans perte l'au moins une image.
  7. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la compression de l'au  
25 moins une image comprend le fait de réduire la place occupée en mémoire par l'au moins une image par un rapport compris entre 15:1 et 5:1.
  8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que la réduction de place occupée en mémoire comprend le fait de réduire l'au moins une image à une taille de fichier comprise entre environ 500 ko et environ 2 Mo.
  - 30 9. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la compression de l'au moins une image comprend le fait d'accroître les vitesses de transfert électronique pour des transferts par réseau de l'au moins une image.
  10. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la transmission de la pluralité d'images médicales comprend le fait de communiquer avec le système de  
35 traitement à distance via une interface uniforme pour le système de traitement à distance.
  11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que la communication avec le système de traitement à distance via l'interface uniforme comprend le fait d'interagir entre un client léger et un serveur d'applications.

12. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que la transmission de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes comprend le fait de lancer une demande de traitement d'image au niveau de l'interface uniforme pour un traitement à distance de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes au niveau du système de traitement à distance.
13. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la transmission de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes comprend le fait de collecter des images médicales provenant d'une pluralité de systèmes de mémorisation d'images situés en des établissements médicaux.
14. Procédé selon la revendication 13, caractérisé en ce que la transmission de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes comprend le fait de lancer une recherche d'images au niveau du système de traitement à distance afin de récupérer des images médicales ayant les caractéristiques physiologiques désirées au niveau de la pluralité de systèmes de mémorisation d'images.
15. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la transmission de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes comprend le fait de chiffrer les données transmises via le réseau.
16. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la génération de l'image comprend le fait de faire coïncider géométriquement les caractéristiques physiologiques désirées dans au moins deux de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes.
17. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce que la mise en coïncidence géométrique des caractéristiques physiologiques désirées comprend le fait de déformer une image plus ancienne de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes.
18. Procédé selon la revendication 16, caractérisé en ce qu'il comprend le fait d'effectuer une soustraction d'images entre au moins deux de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes.
19. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la génération de l'image comprend le fait de traiter la pluralité d'images médicales temporellement distinctes sous des formats comprimés.
20. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la génération de l'image comprend le fait de traiter au moins deux de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes au niveau du système de traitement à distance.
21. Procédé selon la revendication 20, caractérisé en ce qu'il comprend le fait de transmettre l'image à un client distant depuis le système de traitement à distance via le réseau.
22. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend le fait d'évaluer automatiquement des critères médicaux et de sélectionner une ancienne image désirée parmi un ensemble d'anciennes images de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes.

23. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend le fait d'évaluer automatiquement des critères médicaux et de déterminer s'il faut ou non lancer une analyse temporelle d'une nouvelle image avec une ancienne image de la pluralité d'images médicales temporellement distinctes.
- 5 24. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend le fait de transmettre un compte-rendu des différences temporelles à un client via le réseau.
25. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend le fait d'obtenir la pluralité d'images médicales temporellement distinctes de multiples modalités médicales.
- 10 26. Procédé pour analyser temporellement des images diagnostiques médicales, caractérisé en ce qu'il comprend le fait de:
- compresser une pluralité d'images diagnostiques médicales temporellement distinctes de caractéristiques physiologiques désirées;
  - transmettre électroniquement la pluralité d'images diagnostiques médicales
  - 15 temporellement distinctes à un système de traitement à distance;
  - faire coïncider géométriquement les caractéristiques physiologiques désirées d'au moins deux images de la pluralité d'images diagnostiques médicales temporellement distinctes au niveau du système de traitement à distance; et
  - générer une image à partir des au moins deux images afin de mettre en évidence
  - 20 des différences physiologiques entre les au moins deux images.
27. Procédé selon la revendication 26, caractérisé en ce que la compression de la pluralité d'images diagnostiques médicales temporellement distinctes comprend le fait de réduire la définition des images.
28. Procédé selon la revendication 26, caractérisé en ce que la compression de la
- 25 pluralité d'images diagnostiques médicales temporellement distinctes comprend le fait de réduire la place occupée en mémoire par un rapport compris entre environ 15:1 et environ 5:1.
29. Procédé selon la revendication 28, caractérisé en ce que la réduction de la place occupée en mémoire comprend le fait de réduire la place occupée en mémoire à moins
- 30 d'environ 1,5 Mo.
30. Procédé selon la revendication 26, caractérisé en ce que la compression de la pluralité d'images diagnostiques médicales temporellement distinctes comprend le fait de réduire les temps de transfert par réseau afin de faciliter un traitement d'image à distance.
31. Procédé selon la revendication 26, caractérisé en ce que la transmission
- 35 électronique de la pluralité d'images diagnostiques médicales temporellement distinctes comprend le fait de communiquer avec le système de traitement à distance via une interface uniforme pour le système de traitement à distance.
32. Procédé selon la revendication 26, caractérisé en ce que la transmission électronique de la pluralité d'images diagnostiques médicales temporellement distinctes

comprend le fait de sécuriser électroniquement la pluralité d'images diagnostiques médicales temporellement distinctes afin d'empêcher un accès non désiré.

33. Procédé selon la revendication 26, caractérisé en ce que la transmission électronique de la pluralité d'images diagnostiques médicales temporellement distinctes  
5 comprend le fait de rechercher à distance, dans une pluralité de systèmes de mémorisation d'images distants, des images médicales présentant les caractéristiques physiologiques désirées.

34. Procédé selon la revendication 26, caractérisé en ce que la mise en coïncidence géométrique des caractéristiques physiologiques désirées comprend le fait de déformer  
10 une image relativement plus ancienne des au moins deux images.

35. Procédé selon la revendication 34, caractérisé en ce que la génération de l'image comprend le fait de soustraire l'image relativement plus ancienne à une image plus récente des au moins deux images à l'aide d'un programme de soustraction d'images installé sur le système de traitement à distance.

15 36. Procédé selon la revendication 35, caractérisé en ce qu'il comprend le fait de transmettre électroniquement l'image à un client distant.

37. Procédé selon la revendication 26, caractérisé en ce qu'il comprend le fait d'évaluer automatiquement des critères médicaux et de sélectionner une ancienne image désirée parmi un ensemble d'anciennes images de la pluralité d'images diagnostiques  
20 médicales temporellement distinctes.

38. Procédé selon la revendication 28, caractérisé en ce qu'il comprend le fait d'évaluer automatiquement des critères médicaux et de déterminer s'il faut ou non lancer une analyse temporelle d'une nouvelle image avec une ancienne image de la pluralité d'images diagnostiques médicales temporellement distinctes.

25 39. Procédé selon la revendication 26, caractérisé en ce qu'il comprend le fait de transmettre un compte-rendu des différences physiologiques à un client via un réseau.

40. Procédé selon la revendication 26, caractérisé en ce que la mise en coïncidence géométrique des caractéristiques physiologiques désirées des au moins deux images comprend le fait de coordonner une sortie des multiples modalités d'imagerie.

30 41. Procédé pour effectuer à distance une analyse comparative d'une pluralité d'images diagnostiques médicales obtenues sur une certaine période de temps, caractérisé en ce qu'il comprend le fait de:

collecter des images diagnostiques médicales au niveau d'un système de traitement à distance via un réseau; et

35 traiter au moins deux images des images diagnostiques médicales au niveau du système de traitement à distance afin de générer une image d'analyse temporelle illustrant des différences physiologiques entre les au moins deux images.

42. Procédé selon la revendication 41, caractérisé en ce que la collecte des images diagnostiques médicales comprend le fait de compresser au moins une image des images diagnostiques médicales avant un transfert électronique par le réseau.
43. Procédé selon la revendication 42, caractérisé en ce que la compression de l'au moins une image comprend le fait de réduire la définition d'image de l'au moins une image.
44. Procédé selon la revendication 42, caractérisé en ce que la compression de l'au moins une image comprend le fait de réduire la place occupée en mémoire de l'au moins une image par un rapport supérieur à 5:1.
- 10 45. Procédé selon la revendication 42, caractérisé en ce que la compression de l'au moins une image comprend le fait de réduire la place occupée en mémoire de l'au moins une image à une taille désirée d'après des efficacités de transmission du réseau.
46. Procédé selon la revendication 41, caractérisé en ce que la collecte des images diagnostiques médicales comprend le fait de collecter des images présentant des caractéristiques physiologiques désirées en provenance d'une pluralité de systèmes de mémorisation d'images distants.
- 15 47. Procédé selon la revendication 46, caractérisé en ce que la collecte des images diagnostiques médicales comprend le fait d'interagir avec les systèmes de mémorisation d'images distants via une interface uniforme configurée pour interagir avec le système de traitement à distance.
- 20 48. Procédé selon la revendication 46, caractérisé en ce que la collecte des images diagnostiques médicales comprend le fait de recevoir une demande de traitement d'image provenant d'une interface uniforme configurée pour interagir à distance avec le système de traitement à distance.
- 25 49. Procédé selon la revendication 41, caractérisé en ce que le traitement des au moins deux images comprend le fait de faire coïncider géométriquement des caractéristiques physiologiques désirées dans les au moins deux images.
50. Procédé selon la revendication 41, caractérisé en ce que le traitement des au moins deux images comprend le fait de soustraire une première image des au moins deux images à une seconde image des au moins deux images.
- 30 51. Procédé selon la revendication 41, caractérisé en ce que le traitement des au moins deux images comprend le fait de générer l'analyse temporelle au moins partiellement au niveau du système de traitement à distance.
52. Procédé selon la revendication 41, caractérisé en ce que le traitement des au moins deux images comprend le fait de traiter les au moins deux images sous des formats comprimés.
- 35 53. Procédé selon la revendication 41, caractérisé en ce que le traitement des au moins deux images comprend le fait de coordonner une sortie de systèmes d'imagerie associés à de multiples modalités médicales.

54. Procédé selon la revendication 41, caractérisé en ce qu'il comprend le fait de communiquer des données d'image de manière sécurisée entre un client et le système de traitement à distance via le réseau.
55. Procédé selon la revendication 54, caractérisé en ce qu'il comprend le fait de  
5 chiffrer les données d'image.
56. Procédé selon la revendication 41, caractérisé en ce qu'il comprend le fait de transmettre des résultats du traitement à un client distant via le réseau.
57. Procédé selon la revendication 41, caractérisé en ce qu'il comprend le fait d'évaluer automatiquement des critères médicaux et de sélectionner une ancienne image  
10 désirée parmi un ensemble d'anciennes images des images diagnostiques médicales.
58. Procédé selon la revendication 41, caractérisé en ce qu'il comprend le fait d'évaluer automatiquement des critères médicaux et de déterminer s'il faut ou non lancer une analyse temporelle d'une nouvelle image avec une ancienne image des images diagnostiques médicales.
- 15 59. Système pour traiter à distance des images diagnostiques médicales, caractérisé en ce qu'il comprend:
- un système de traitement à distance configuré pour comparer une pluralité d'images médicales et pour mettre en évidence des différences temporelles entre au moins deux images de la pluralité d'images médicales;
  - 20 une interface uniforme pour interagir avec le système de traitement à distance via un réseau; et
  - un module de compression d'image accessible par l'interface uniforme configuré pour comprimer au moins une image de la pluralité d'images médicales.
60. Système selon la revendication 59, caractérisé en ce que le système de traitement à  
25 distance comprend un module d'adaptation de modalité configuré pour coordonner des données d'image obtenues par des modalités d'imagerie médicale différentes.
61. Système selon la revendication 59, caractérisé en ce que le système de traitement à distance comprend un module d'appariement d'images configuré pour faire coïncider géométriquement les caractéristiques physiologiques désirées dans les au moins deux  
30 images.
62. Système selon la revendication 61, caractérisé en ce que le module d'appariement d'images comprend un module de déformation d'image configuré pour modifier l'une des au moins deux images.
63. Système selon la revendication 61, caractérisé en ce que le système de traitement à  
35 distance comprend un module de soustraction d'images configuré pour soustraire une première image à une seconde image des au moins deux images.
64. Système selon la revendication 59, caractérisé en ce que le système de traitement à distance comprend un module de recherche d'images configuré pour récupérer des images médicales à distance dans des systèmes de mémorisation d'images connectés au réseau.

65. Système selon la revendication 59, caractérisé en ce que le système de traitement à distance comprend un module de compression d'image configuré pour comprimer des images non comprimées avant un traitement d'image au niveau du système de traitement à distance.
- 5 66. Système selon la revendication 59, caractérisé en ce que l'interface uniforme comprend un ensemble d'interface indépendant de la plate-forme.
67. Système selon la revendication 66, caractérisé en ce que l'ensemble d'interface indépendant de la plate-forme comprend un client léger.
68. Système selon la revendication 59, caractérisé en ce que l'interface uniforme est  
10 connectée à un système de mémorisation d'images associé à au moins un système d'imagerie diagnostique médicale dans un établissement médical.
69. Système selon la revendication 59, caractérisé en ce qu'il comprend une pluralité d'interfaces uniformes installées en une pluralité d'établissements médicaux.
70. Système selon la revendication 59, caractérisé en ce que l'interface uniforme  
15 comprend un module de demande de traitement configuré pour transmettre au système de traitement à distance une nouvelle image de la pluralité d'images médicales et une demande de comparaison temporelle à au moins une ancienne image de la pluralité d'images médicales.
71. Système selon la revendication 59, caractérisé en ce que le module de compression  
20 d'image comprend des programmes de compression configurés pour réduire la place occupée en mémoire de l'au moins une image à une taille désirée d'après des efficacités de transfert du réseau.
72. Système selon la revendication 71, caractérisé en ce que la taille désirée est inférieure à environ 1,5 Mo.
- 25 73. Système selon la revendication 71, caractérisé en ce que les programmes de compression comprennent un programme de sous-échantillonnage.
74. Système selon la revendication 71, caractérisé en ce que les programmes de compression comprennent un programme de réduction de gamme dynamique.
75. Système selon la revendication 71, caractérisé en ce que les programmes de  
30 compression comprennent un programme de compression sans perte.
76. Système selon la revendication 59, caractérisé en ce qu'il comprend un module de sélection d'image configuré pour évaluer automatiquement des critères médicaux et sélectionner une ancienne image désirée parmi un ensemble d'anciennes images de la pluralité d'images médicales.
- 35 77. Système selon la revendication 59, caractérisé en ce qu'il comprend un module de décision de traitement d'image configuré pour évaluer automatiquement des critères médicaux et déterminer s'il faut ou non lancer une analyse temporelle d'une nouvelle image avec une ancienne image de la pluralité d'images médicales.

78. Système selon la revendication 59, caractérisé en ce qu'il comprend un module de sécurisation de transmission configuré pour transmettre de manière sécurisée des données d'image via le réseau.
79. Système pour traiter indépendamment de la plate-forme des images diagnostiques médicales, comprenant:
- 5 un serveur d'applications configuré pour exécuter des demandes d'analyse temporelle d'image provenant d'interfaces distantes indépendantes de la plate-forme, caractérisé en ce que le serveur d'applications comprend:
    - un module d'appariement d'images configuré pour faire coïncider
    - 10 géométriquement des caractéristiques physiologiques désirées dans au moins deux images obtenues sur une certaine période de temps; et
    - un module de soustraction d'images configuré pour soustraire une première image à une seconde image des au moins deux images.
  - 80. Système selon la revendication 79, caractérisé en ce que le serveur d'applications
  - 15 comprend un module de compression d'image configuré pour comprimer des images non comprimées des au moins deux images avant l'exécution de l'analyse temporelle d'image.
  - 81. Système selon la revendication 79, caractérisé en ce que le système de traitement à distance comprend un module de recherche d'images configuré pour récupérer des images médicales à distance dans des systèmes de mémorisation d'images connectés au réseau.
  - 20 82. Système selon la revendication 79, caractérisé en ce que le système de traitement à distance comprend un module de sélection d'image configuré pour évaluer automatiquement des critères médicaux et sélectionner une ancienne image désirée parmi un ensemble d'anciennes images des au moins deux images.
  - 83. Système selon la revendication 79, caractérisé en ce que le système de traitement à
  - 25 distance comprend un module de décision de traitement d'image configuré pour évaluer automatiquement des critères médicaux et déterminer s'il faut ou non exécuter une analyse temporelle d'image d'une nouvelle image avec une ancienne image des au moins deux images.
  - 84. Système selon la revendication 79, caractérisé en ce que le module d'appariement
  - 30 d'images comprend un module de déformation d'image configuré pour modifier une des au moins deux images.
  - 85. Système selon la revendication 79, caractérisé en ce que le module d'appariement d'images est configuré pour coordonner des données d'image provenant de modalités d'imagerie différentes.
  - 35 86. Système selon la revendication 79, caractérisé en ce qu'il comprend un module de chiffrement de données.

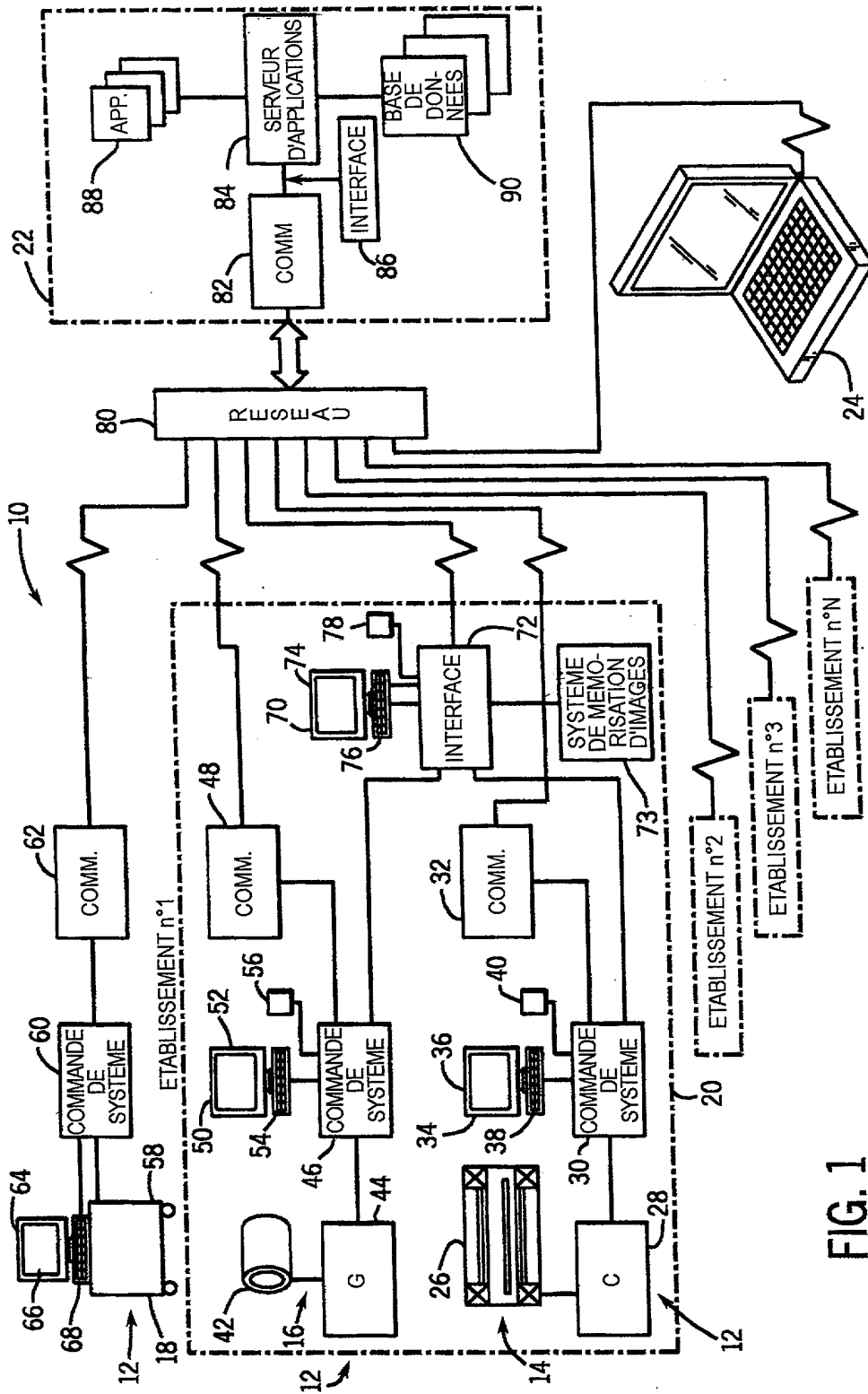


FIG. 1

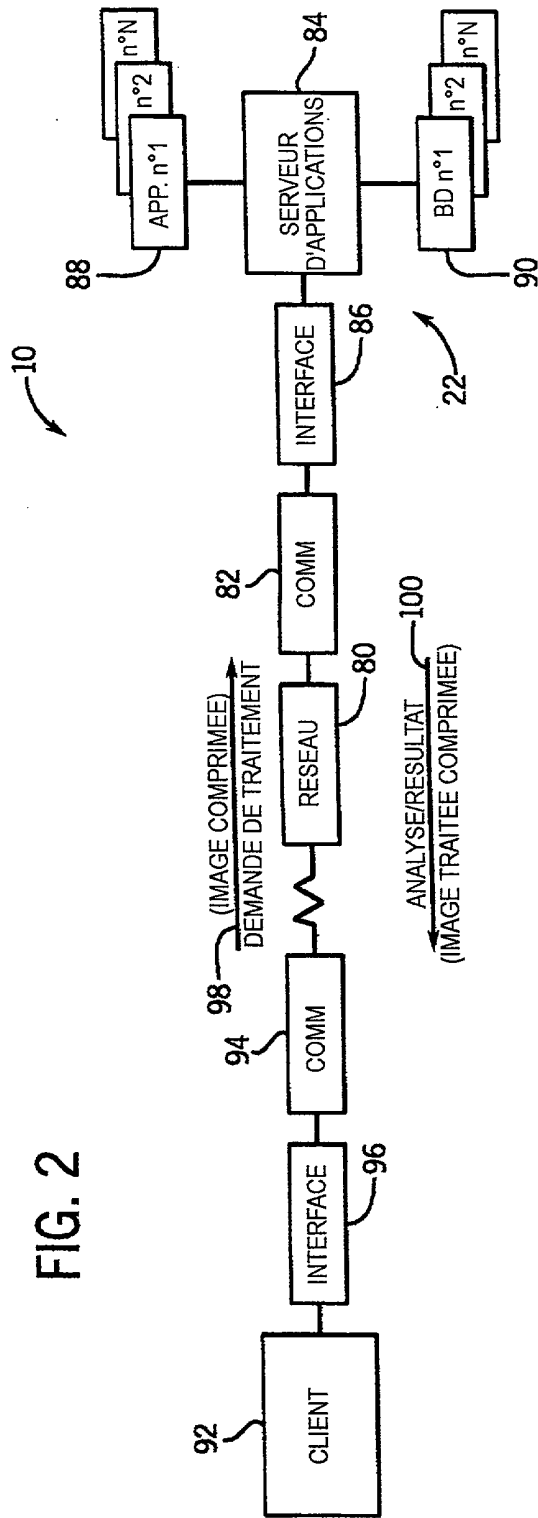


FIG. 2

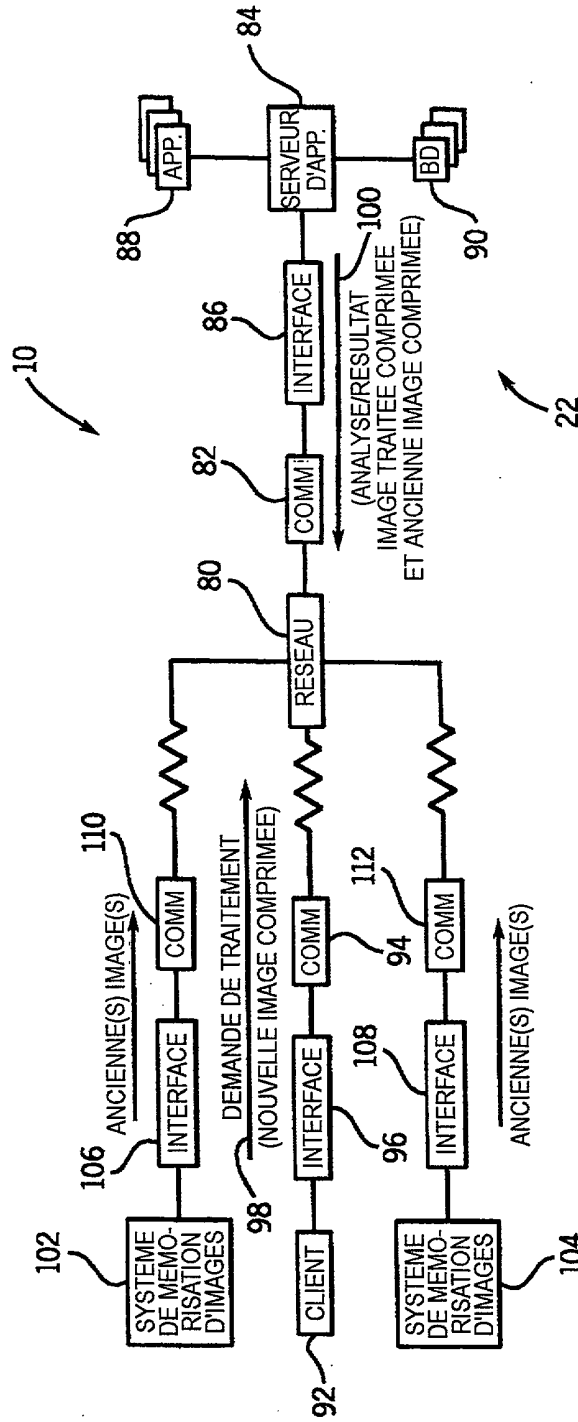
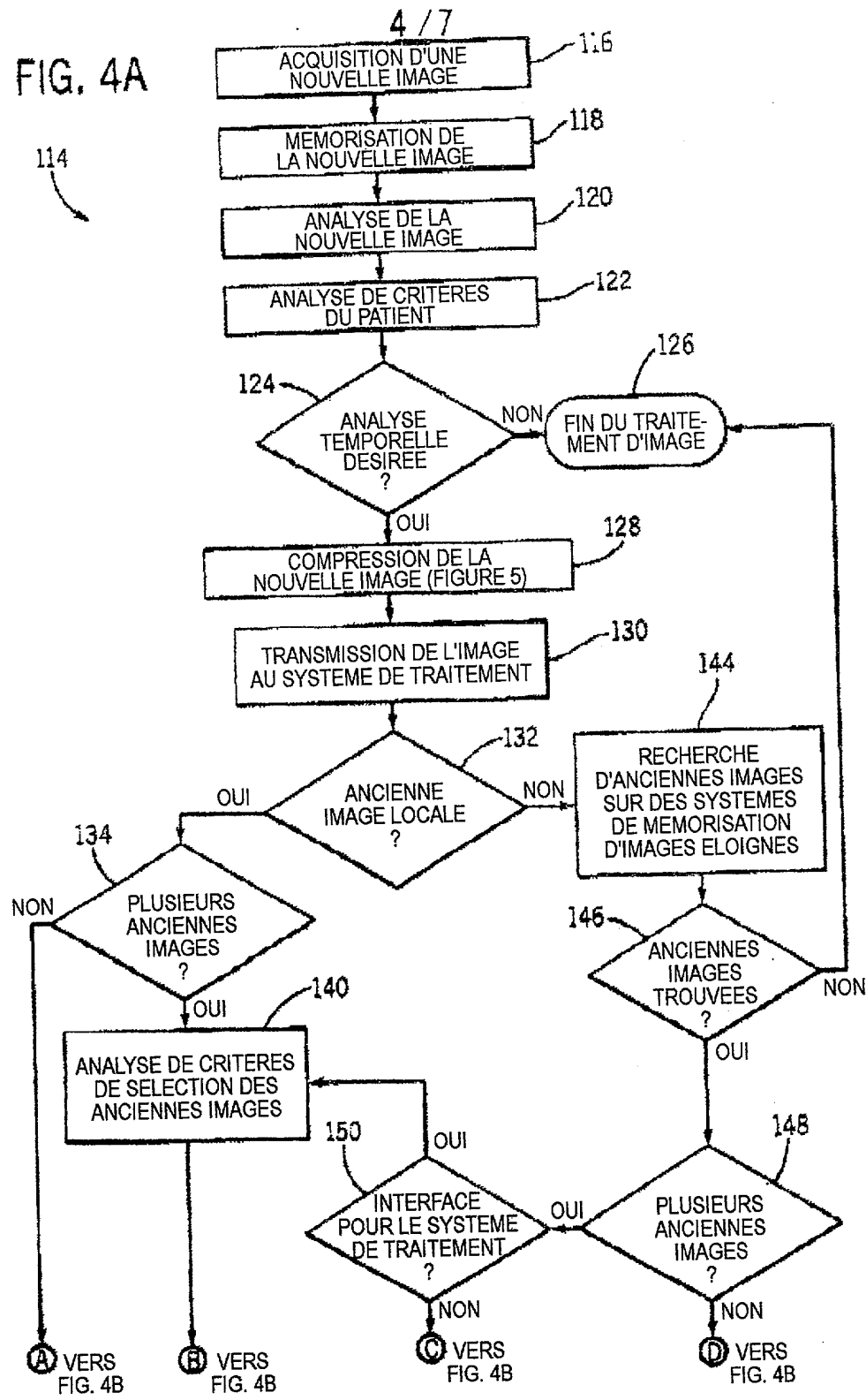


FIG. 3

FIG. 4A



5 / 7

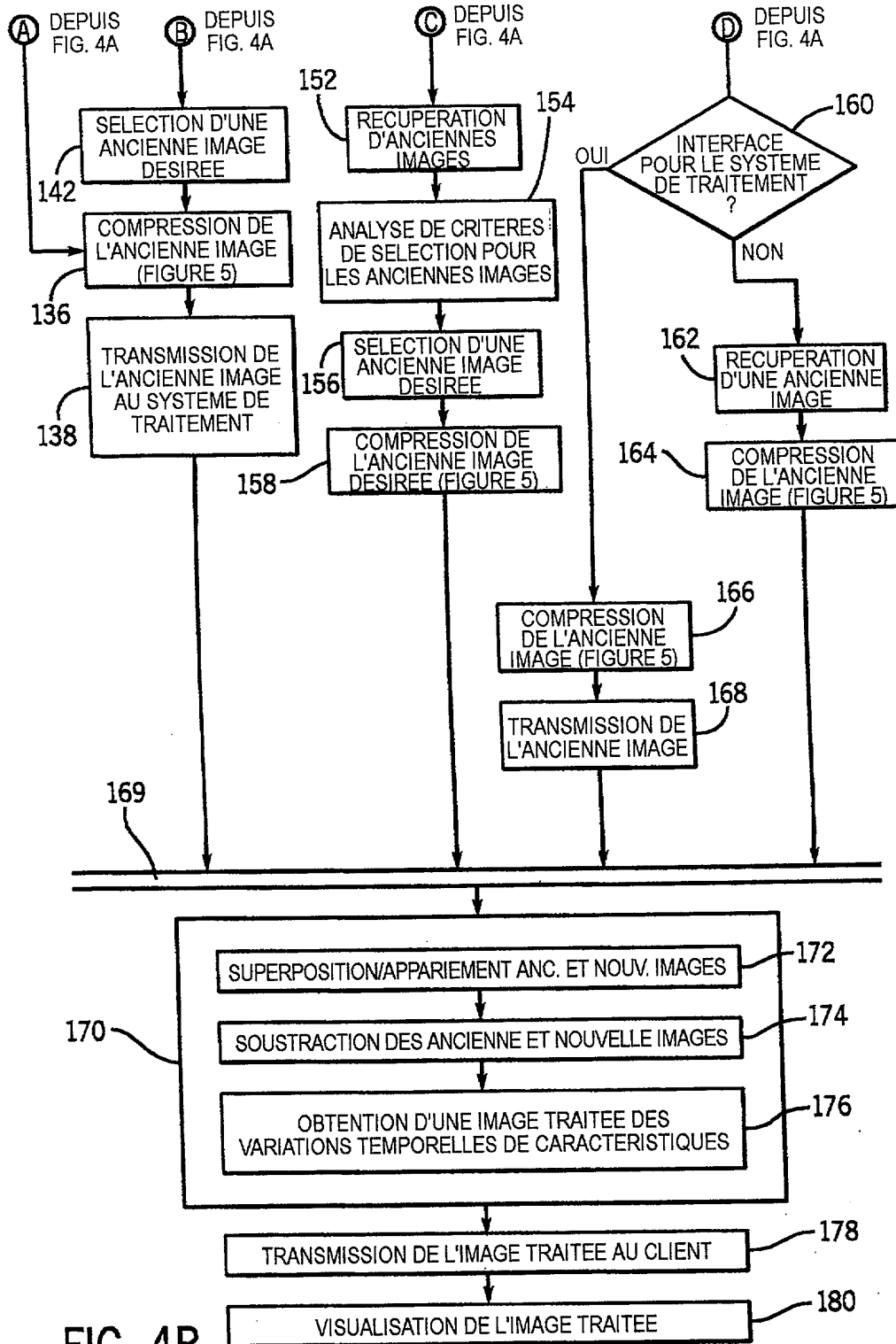
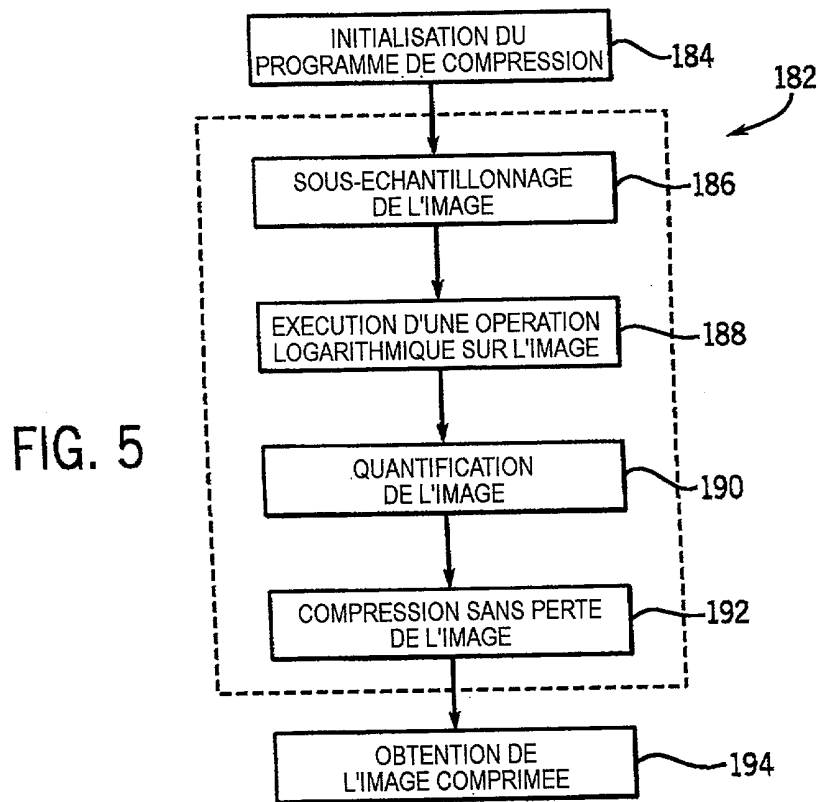


FIG. 4B

6 / 7



7 / 7

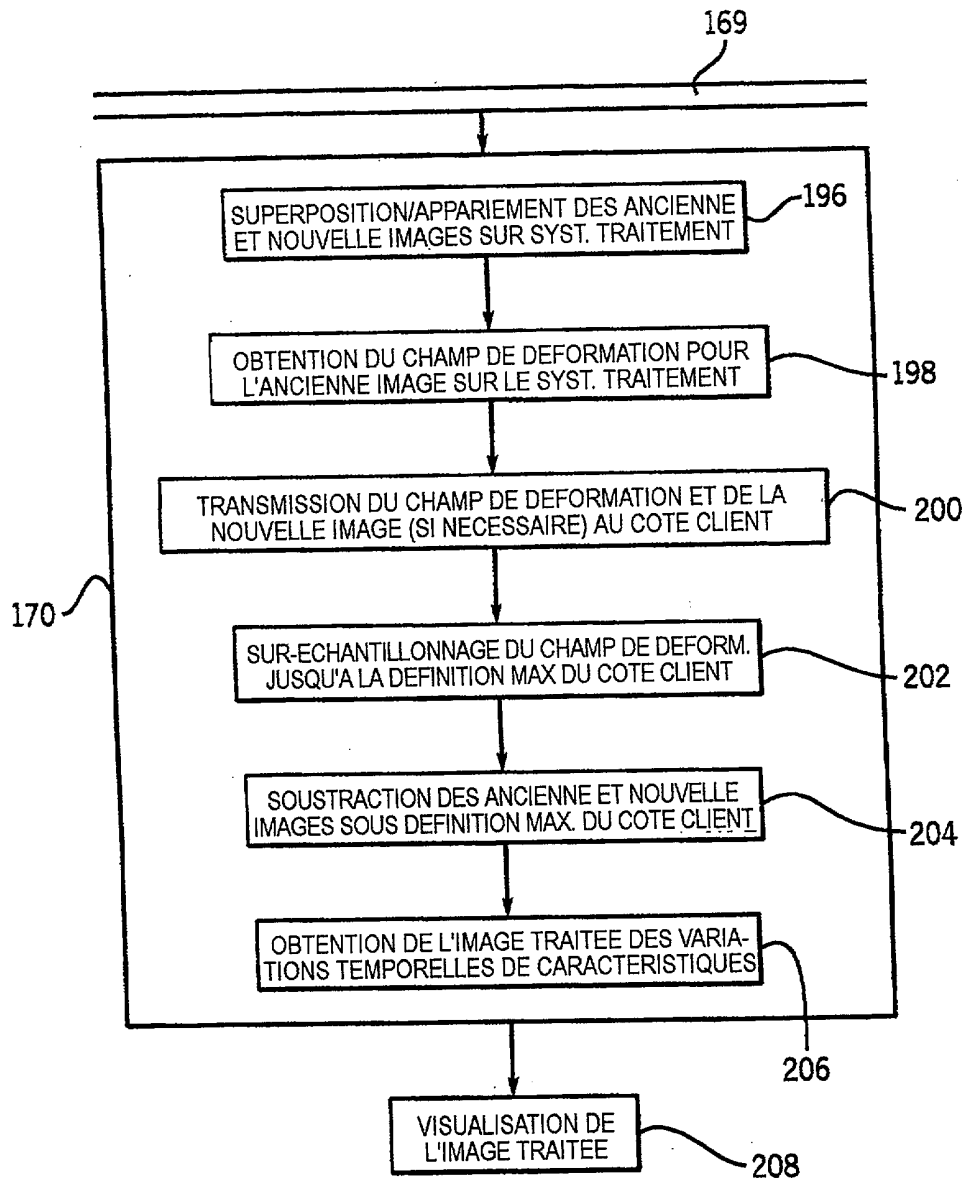


FIG. 6