

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 132 743**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **22 01266**

⑤① Int Cl⁸ : **F 04 D 29/54** (2022.01), F 01 D 25/24, F 02 C 7/045,
F 02 K 3/06

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Ensemble de turbomachine comprenant un carter.

②② Date de dépôt : 14.02.22.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 18.08.23 Bulletin 23/33.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 08.03.24 Bulletin 24/10.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *Safran Aircraft Engines Société par
actions simplifiée (SAS) — FR.*

⑦② Inventeur(s) : BELMONTE Olivier et BECOULET
Julien Fabien Patrick.

⑦③ Titulaire(s) : Safran Aircraft Engines Société par
actions simplifiée (SAS).

⑦④ Mandataire(s) : REGIMBEAU.

FR 3 132 743 - B1



Description

Titre de l'invention : Ensemble de turbomachine comprenant un carter

[0001] **en demi-coquilles portant des aubes stators d'entrée à calage variable**

DOMAINE DE L'INVENTION

[0002] L'invention concerne de manière générale le domaine des turbomachines comprenant notamment des aubes fixes de guidages d'entrée à calage variable, et plus particulièrement la maintenance et l'inspection de telles turbomachines.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0003] Une turbomachine à double flux comprend généralement, d'amont en aval dans le sens de l'écoulement des gaz, une soufflante, un espace annulaire d'écoulement primaire et un espace annulaire d'écoulement secondaire qui s'étend autour de l'écoulement primaire. La masse d'air aspirée par la soufflante est donc divisée en un flux primaire, qui circule dans l'espace d'écoulement primaire, et en un flux secondaire, qui est concentrique avec le flux primaire et circule dans l'espace d'écoulement secondaire.

[0004] La turbomachine peut en outre comprendre une roue d'aubes fixes (stator) de guidage d'entrée (ou IGV, acronyme anglais d'Inlet Guide Vanes) à calage variable située immédiatement en amont d'un booster (ou compresseur basse pression), au niveau de l'entrée de l'espace d'écoulement primaire. Le montage des IGV est classiquement réalisé en montant individuellement chaque IGV dans un carter externe de la turbomachine et en fixant ce carter externe à un carter structural, typiquement à l'aide d'une bride et d'écrous. La partie interne de la turbomachine n'est alors pas encore en place. Des parties amont et aval du carter interne de la turbomachine sont ensuite mises en place de part et d'autre du pied des IGV afin de reconstituer un carter interne complet « supportant » radialement à l'intérieur les IGV. L'ensemble de ce carter interne est ensuite fixé sur le carter structural adjacent, typiquement un carter intermédiaire (ou carter inter-compresseurs), par l'intermédiaire de vis.

[0005] Ainsi, pour accéder aux IGV ou inspecter l'aubage rotor en aval de l'IGV (généralement un étage de booster), il est nécessaire de désolidariser le carter structural de l'ensemble de l'étage rotor qui le suit, notamment pour pouvoir accéder aux vis du carter interne. Or, un tel démontage est long et difficile, en particulier dans les moteurs comprenant un mécanisme de réduction entre l'arbre basse pression et la soufflante, car leur architecture est très complexe.

Exposé de l'invention

[0006] Un but de l'invention est de remédier aux inconvénients précités, en proposant une

turbomachine comprenant une rangée d'IGV et, optionnellement, un mécanisme de réduction entre l'arbre basse pression et la soufflante, qui puisse être facilement démonté et remonté, notamment pendant une opération de maintenance ou d'inspection afin d'optimiser les coûts opérationnels.

[0007] Il est à cet effet proposé, selon un premier aspect de l'invention un ensemble pour une turbomachine comprenant :

- un carter externe en demi-coquilles comprenant une première et une deuxième virole externes hémisphériques ;
- un carter interne situé radialement à l'intérieur du carter externe et comprenant une première et une deuxième virole internes hémisphériques ;
- une pluralité d'aubes de guidage montées entre le carter externe et le carter interne,
- un carter structural comprenant un flasque globalement cylindrique situé radialement à l'intérieur du carter interne et présentant une symétrie de révolution par rapport à un axe ; et
- un système de blocage du carter interne sur le carter structural, le système de blocage comprenant une patte globalement annulaire fixée sur l'un parmi le carter interne et le carter structural et une goulotte complémentaire fixée sur l'autre parmi le carter interne et le carter structural, la goulotte étant configurée pour recevoir la patte et la bloquer le long de l'axe par rapport au carter structural.

[0008] Certaines caractéristiques préférées mais non limitatives de l'ensemble pour une turbomachine selon le premier aspect sont les suivantes, prises individuellement ou en combinaison :

- la patte est monolithique avec le carter interne et la goulotte est monolithique avec le carter structural ;
- la goulotte présente un pan aval et un pan amont séparés par un fond, le pan aval étant incliné par rapport à un plan normal à l'axe et la patte présente une face aval inclinée configurée pour venir en appui contre le pan aval de la goulotte ;
- la patte présente une face amont configurée pour venir en appui contre un pan amont de la gouttière, le pan amont et la face amont étant chacun parallèles à un plan normal à l'axe ;
- la face amont présente une portion radiale externe configurée pour venir en appui contre le pan amont de la goulotte et une portion radiale interne formant un dégagement annulaire s'étendant à distance de la portion radiale externe ;
- la goulotte comprend en outre un fond raccordé au pan amont et/ou au pan aval par une surface courbe ; et/ou
- le carter interne comprend en outre une première et une deuxième virole interne aval hémisphériques s'étendant immédiatement en aval des première et deuxième viroles internes, un pied des aubes de guidage étant monté entre les première et

deuxième viroles internes et les premières et deuxième viroles internes aval.

[0009] Selon un deuxième aspect, l'invention propose une turbomachine comprenant un ensemble selon le premier aspect.

[0010] Certaines caractéristiques préférées mais non limitatives de la turbomachine selon le deuxième aspect sont les suivantes, prises individuellement ou en combinaison :

- la turbomachine comprend en outre un rotor monté immédiatement en aval de l'ensemble, par exemple un booster ; et/ou

- la turbomachine comprend en outre une turbine configurée pour entraîner une soufflante par l'intermédiaire d'un mécanisme de réduction, la turbine étant en outre configurée pour entraîner le rotor.

[0011] Selon un troisième aspect, l'invention propose un aéronef comprenant au moins une turbomachine selon le deuxième aspect.

DESCRIPTION DES FIGURES

[0012] D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit, qui est purement illustrative et non limitative, et qui doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

[0013] La [Fig.1] est une vue en coupe axiale d'un ensemble de turbomachine conforme à un mode de réalisation de l'invention ;

[0014] La [Fig.2] est une vue partielle et en perspective de l'ensemble de turbomachine de la [Fig.1] ; et

[0015] La [Fig.3] est une vue en détaille du système de blocage de l'ensemble de turbomachine de la [Fig.1].

[0016] La [Fig.4] est une vue de face des demi-coquilles de l'ensemble de turbomachine de la [Fig.1] en cours d'assemblage avec le carter structural.

[0017] La [Fig.5] est une vue en coupe simplifiée d'un exemple de turbomachine pouvant comprendre un ensemble de turbomachine conforme à l'invention.

[0018] Sur l'ensemble des figures, les éléments similaires portent des références identiques.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0019] Une turbomachine 1 à double flux comprend, comme indiqué ci-avant, une soufflante 2, un espace annulaire d'écoulement primaire et un espace annulaire d'écoulement secondaire autour de l'écoulement primaire. La soufflante 2 (ou hélice) peut être carénée et logée dans un carter de soufflante ou en variante non carénée du type USF (acronyme anglais de Unducted Single Fan, pour soufflante 2 unique non carénée). Les aubes de soufflante peuvent être fixes ou présenter un calage variable, le calage étant ajusté en fonction des phases de vol par un mécanisme de changement de pas.

[0020] L'espace d'écoulement primaire traverse un corps primaire comprenant un ou

plusieurs étages de compresseurs, par exemple un compresseur basse pression (ou booster 3) et un compresseur haute pression 4, une chambre de combustion, un ou plusieurs étages de turbines, par exemple une turbine haute pression 5 et une turbine basse pression 6, et une tuyère d'échappement des gaz. Typiquement, la turbine haute pression 5 entraîne en rotation le compresseur haute pression 4 par l'intermédiaire d'un premier arbre, dit arbre haute pression 9, tandis que la turbine basse pression 6 entraîne en rotation le booster 3 et la soufflante 2 par l'intermédiaire d'un deuxième arbre, dit arbre basse pression 8.

- [0021] Afin d'améliorer le rendement propulsif de la turbomachine 1 et de réduire sa consommation spécifique ainsi que le bruit émis par la soufflante 2, il a été proposé des turbomachines 1 présentant un taux de dilution, c'est-à-dire un rapport entre le débit du flux secondaire et celui du flux primaire, élevé. Par taux de dilution élevé, on comprendra ici un taux de dilution supérieur à 10, par exemple compris entre 12 et 18. Pour atteindre de tels taux de dilution, la soufflante 2 est découplée de la turbine basse pression 6, permettant ainsi d'optimiser indépendamment leur vitesse de rotation respective. Par exemple, le découplage peut être réalisé à l'aide d'un réducteur tel qu'un mécanisme de réduction 7 épicycloïdale ou planétaire, placé entre l'extrémité amont de l'arbre basse pression 8 et la soufflante 2. La soufflante 2 est alors entraînée par l'arbre basse pression 8 par l'intermédiaire du mécanisme de réduction 7 et d'un arbre supplémentaire, dit arbre de soufflante 2, qui est fixé entre le mécanisme de réduction 7 et le disque de la soufflante 2. Ce découplage permet ainsi de réduire la vitesse de rotation et le rapport de pression de la soufflante 2 et d'augmenter la puissance extraite par la turbine basse pression 6.
- [0022] Dans les turbomachines 1 à double flux, une grande partie de la poussée est réalisée par la soufflante 2. Les efforts axiaux appliqués sur les aubes de soufflante sont transmis par un palier de butée vers les parties fixes du moteur, puis remontés vers les suspensions du moteur par l'intermédiaire du carter intermédiaire 10 (ou carter inter-compresseurs).
- [0023] Dans une turbomachine 1 comprenant un mécanisme de réduction 7 entre l'arbre basse pression 8 et l'arbre de soufflante 2, le chemin des efforts est agencé différemment. En effet, le moteur comprend, en plus du carter intermédiaire 10, un carter d'entrée 11 situé entre la soufflante 2 et le booster 3 afin de supporter le poids du mécanisme de réduction 7 et des paliers. Le carter d'entrée 11 est ainsi conçu pour supporter directement le mécanisme de réduction 7 et les paliers supportant l'arbre de soufflante. Dans une telle architecture, les efforts axiaux passent ainsi par le carter d'entrée 11 et le carter intermédiaire 10.
- [0024] La turbomachine 1 comprend en outre une roue d'aubes fixes 12 (stator) de guidage d'entrée (roue 12d'IGV) située immédiatement en amont du booster 3, au niveau de

l'entrée de l'espace d'écoulement primaire.

[0025] La roue 12 d'IGV comprend une pluralité d'IGV 13, un carter externe 15 et un carter interne 14, les IGV 13 étant montées entre le carter interne 14 et le carter externe 15 par l'intermédiaire de liaisons pivot 16. Le carter externe 15 est un carter à demi-coquilles, c'est-à-dire qu'il comprend une première et une deuxième virole externes hémisphériques 17, 18 qui sont raccordées de sorte à former le carter externe 15. Le carter interne 14 est également à demi-coquilles et comprend deux viroles internes amont 19, 20 hémisphériques et deux viroles internes aval 21, 22 hémisphériques raccordées deux à deux de sorte à former une coquille amont et une coquille aval du carter interne 14. Les viroles amont et les viroles aval 21, 22 s'étendent de part et d'autre des pieds des IGV 13 et sont fixées ensemble par des liaisons mécaniques, typiquement des liaisons boulonnées.

[0026] Chaque virole 19-22 hémisphérique est de préférence monolithique.

[0027] La turbomachine 1 comprend en outre un carter structural 10, 11 comprenant un flasque 23 annulaire s'étendant radialement à l'intérieur du carter interne 14. Le carter structural 10, 11 peut notamment correspondre au carter d'entrée 11 ou au carter intermédiaire 10, selon la configuration de la turbomachine 1. Dans l'exemple illustré sur les figures 1 à 4 par exemple, le flasque 23 et le carter externe 14 sont fixés sur le carter d'entrée 10.

[0028] Dans ce qui suit, l'amont et l'aval sont définis par rapport au sens d'écoulement normal du gaz à travers la turbomachine 1. Par ailleurs, on appelle axe X l'axe de révolution du flasque 23 annulaire du carter structural 10, 11. La direction axiale correspond à la direction de l'axe X et une direction radiale est une direction perpendiculaire à cet axe X et passant par lui. Sauf précision contraire, interne (respectivement, intérieur) et externe (respectivement, extérieur), respectivement, sont utilisés en référence à une direction radiale de sorte que la partie ou la face interne d'un élément est plus proche de l'axe X que la partie ou la face externe du même élément. Enfin, on désignera par « carter structural » un carter de la turbomachine 1 servant au transfert de charge, c'est-à-dire par lequel transitent des efforts notamment axiaux et radiaux (tels que les charges des paliers supportant les arbres vers les suspensions de la turbomachine). Il peut s'agir par exemple du carter intermédiaire 10 ou, dans le cas d'une turbomachine 1 comprenant un mécanisme de réduction 7, du carter d'entrée 11 ou du carter intermédiaire 10. En revanche, le carter interne 14 et le carter externe 15 ont tous deux une fonction de support des IGV 13 et de délimitation de la veine d'écoulement au sein de la roue d'IGV 13. En revanche, ils ne forment pas un carter structural au sens du brevet.

[0029] Les IGV 13 sont fixes en ce sens qu'elles sont fixes en rotation par rapport au carter interne 14 et au carter externe 15 autour de l'axe X. Les IGV 13 sont en revanche à

calage variable et sont montées sur le carter interne 14 et le carter externe 15 par l'intermédiaire de liaisons pivot 16 afin de pouvoir ajuster leur angle d'incidence par rapport au flux en fonction des phases de vol de la turbomachine 1. L'axe de calage des IGV 13 est sensiblement radial à l'axe X.

- [0030] A cet effet, les IGV 13 comprennent chacune une tête et un pied fixés sur le carter externe 15 et le carter interne 14, respectivement, par l'intermédiaire de liaisons pivot 16 de sorte à permettre la rotation des IGV 13 autour de leur axe de calage. La turbomachine 1 comprend en outre une cinématique de commande pouvant être montée sur le carter externe 15 et configurée pour contrôler l'angle de calage de la liaison pivot 16 correspondante des IGV 13.
- [0031] Afin de fixer les IGV 13 sur le carter structural 10, 11, la turbomachine 1 comprend en outre un système de blocage 24 du carter interne 14 sur le carter structural 10, 11 comprenant une patte 25 fixée sur l'un parmi le carter interne 14 et le carter structural 10, 11 et une goulotte 26 complémentaire fixée sur l'autre parmi le carter interne 14 et le carter structural 10, 11. La goulotte 26 est configurée pour recevoir la patte 25 et la bloquer axialement (c'est-à-dire le long de l'axe X) par rapport au carter structural 10, 11.
- [0032] La roue d'IGV 13 est donc formée de deux parties ou demi-coquilles 13a, 13b, chaque demi-coquille 13a, 13b de la roue d'IGV 13 comprenant une virole externe 17, 18, un ensemble d'IGV 13, une virole interne amont 19, 20 et une virole interne aval 21, 22. Une première demi-coquille 13a de la roue d'IGV 13 peut alors être montée dans la turbomachine 1 en plaçant la patte 25 dans la goulotte 26, de sorte à bloquer axialement la demi-coquille par rapport au carter structural 10, 11. L'autre demi-coquille 13b de la roue d'IGV 13 peut ensuite être fixée de manière analogue, en plaçant la patte 25 dans la goulotte 26 correspondante. Puis les deux demi-coquilles 13a, 13b peuvent être solidarisées en fixant leur virole externe 17, 18 sur le carter structural 10, 11, par exemple à l'aide de liaisons boulonnées.
- [0033] Le démontage de la roue d'IGV 13 peut être réalisé de manière analogue, en démontant le carter externe 15, par exemple en désengageant les liaisons boulonnées. Il suffit ensuite de sortir la patte 25 de la goulotte 26 correspondante pour séparer les deux demi-coquilles 13a, 13b de la roue d'IGV 13 du carter structural 10, 11. Ce démontage est particulièrement aisé dans la mesure où il n'est pas nécessaire de démonter des moyens de fixation placés au niveau du carter interne 14 qui seraient sinon difficilement accessibles.
- [0034] Dans ce qui suit, l'invention sera décrite dans le cas où la patte 25 est monolithique avec le carter interne 14 et la goulotte 26 est solidaire du carter structural 10, 11, typiquement monolithique avec le flasque 23. Cette forme de réalisation facilite en effet le montage de la roue d'IGV 13 sur le carter structural 10, 11 et assure en outre une

meilleure rétention radiale de la roue d'IGV 13. Ceci n'est cependant pas limitatif, la patte 25 pouvant être monolithique avec le carter structural 10, 11 et la goulotte 26 monolithique avec le carter interne 14.

- [0035] La patte 25 est globalement cylindrique autour de l'axe X, de préférence annulaire. La patte 25 étant monolithique avec le carter interne 14, elle est réalisée en deux parties : une première partie fixée sur l'une des viroles amont 19 et une deuxième partie fixée sur l'autre des viroles amont 20. Chaque partie de la patte 25 peut être sensiblement continue autour de l'axe X, ou en variante comprendre des secteurs d'anneau disjoints. Par commodité, on parlera toutefois dans ce qui suit de « la patte 25 », même si celle-ci est en plusieurs parties.
- [0036] La goulotte 26 est de forme complémentaire de la patte 25 et est globalement cylindrique autour de l'axe X. La goulotte 26 peut être sensiblement continue sur toute sa périphérie ou en variante comprendre des secteurs de goulotte 26 disjoints.
- [0037] La patte 25 s'étend radialement vers l'intérieur depuis les viroles internes amont 19, 20 du carter interne 14. Dans une forme de réalisation, la patte 25 s'étend depuis une extrémité amont des viroles internes amont 19, 20. La goulotte 26 s'étend radialement vers l'extérieur du flasque 23, en face de la patte 25.
- [0038] Le flasque 23 peut comprendre une tôle annulaire fixée sur le carter structural 10, 11 en amont du carter interne 14, typiquement depuis une extrémité aval de la tôle annulaire. La goulotte 26 s'étend par exemple depuis une extrémité radiale aval du flasque 23.
- [0039] La goulotte 26 comprend un pan aval 27, un pan amont 28 et un fond 29 raccordant le pan aval 27 et le pan amont 28. Le côté de la goulotte 26 qui est opposé au fond 29 est ouvert afin de permettre l'introduction de la patte 25 dans la goulotte 26. Le fond 29 est disposé radialement à l'intérieur par rapport aux pans amont et aval 28, 27 de la goulotte 26. La patte 25 quant à elle présente une face aval 30 configurée pour venir en butée contre le pan aval 27, une face amont 31 configurée pour venir en butée contre le pan amont 28, et un sommet 32 reliant la face aval 30 et la face amont 31 et configurée pour s'étendre en face du fond 29 de la goulotte 26. La patte 25 et la goulotte 26 sont dimensionnés de sorte que le sommet 32 de la patte 25 reste à distance du fond 29 de la goulotte 26 et n'entre donc pas en contact avec la goulotte 26, même lorsque la patte 25 est engagée dans la goulotte 26.
- [0040] Afin de bloquer efficacement le carter interne 14 par rapport au carter structural 10, 11 suivant la direction axiale, le pan aval 27 et la face aval 30 sont inclinés par rapport à un plan P normal à l'axe X passant par le centre de la goulotte 26. En particulier, le pan aval 27 est incliné en direction du fond 29 de sorte à guider la face aval 30 vers le fond 29 et la face amont 31 de la goulotte 26. L'angle formé entre le pan aval 27 et le plan P normal à l'axe X peut être compris entre 15 ° et 45 °.

- [0041] Le pan amont 28 de la goulotte 26 et la face amont 31 de la patte 25 sont sensiblement parallèles au plan P normal à l'axe X. Ils sont donc radiaux à l'axe X.
- [0042] La patte 25 se trouve alors prise en coin dans la goulotte 26, ce qui permet de bloquer efficacement le carter interne 14 par rapport au carter structural 10, 11 suivant la direction axiale. Cet appui axial est particulièrement pertinent en cas de pompage ou d'ajustement des côtes, dans la mesure où il assure une tenue axiale de la roue d'IGV 13 malgré l'application d'efforts axiaux à la roue d'IGV 13. Le blocage radial quant à lui se fait d'une part par la butée formée par le pan aval 27 et d'autre part par la fixation de la tête des IGV 13 dans le carter externe 15.
- [0043] Optionnellement, en partie aval, la patte 25 peut comprendre une partie supérieure comprenant la face amont 31 sensiblement radiale et configurée pour venir en contact surfacique avec le pan radial, et une partie inférieure dans laquelle est formée une rainure 33 s'étendant jusqu'au sommet 32 de la patte 25 (voir [Fig.4]). Le fond de la rainure 33 s'étend donc à distance du pan amont 28. La rainure 33 forme alors un dégagement afin d'éviter que la patte 25 n'entre en contact avec le fond 29 de la goulotte 26, et plus précisément avec le rayon de raccordement aval entre le fond 29 et le pan amont 28 de la goulotte 26.
- [0044] Dans une variante de réalisation qui peut être cumulée avec la précédente option, le pan aval 27 de la goulotte 26 peut comprendre une partie supérieure comprenant la portion inclinée configurée pour venir en contact surfacique avec la face aval et une partie inférieure dans laquelle est formée une rainure 35 s'étendant jusqu'au fond 29 de sorte à former un dégagement pour éviter que la patte 25 n'entre en contact avec le fond 29 de la goulotte 26, et plus précisément avec le rayon de raccordement aval entre le fond 29 et le pan aval 27 de la goulotte 26.
- [0045] Le cas échéant, le fond 29 de la goulotte 26 et le pan amont 28 peuvent être raccordés par une surface courbe. Optionnellement, le fond 29 de la goulotte 26 peut également être raccordé au pan aval 27 par une surface courbe.
- [0046] Les viroles internes aval 21, 22 du carter interne 14 sont fixées sur les viroles internes amont 19, 20 par l'intermédiaire de moyens de fixation usuels, typiquement des liaisons boulonnées. Les liaisons pivot 16 internes des IGV 13 sont par ailleurs montées entre les viroles internes amont 19, 20 et aval 21, 22 du carter interne 14.
- [0047] Ainsi, le démontage de la roue d'IGV 13 en deux demi-coquilles 13a, 13b permet de sortir simultanément le carter externe 15, le carter interne 14 (viroles internes amont 19, 20 et aval 21, 22), les IGV 13 et leurs liaisons pivot 16 de manière simple et rapide. Chaque IGV 13 de la roue peut en outre être remplacée ou réparée individuellement. Par ailleurs, le retrait de la roue d'IGV 13 permet de créer un accès à l'étage de rotor immédiatement en aval, typiquement au booster 3, afin de permettre son inspection et/ou sa réparation. En particulier, l'étage de rotor immédiatement en aval reste en place

dans la turbomachine 1, de sorte qu'il reste possible de le faire tourner pendant l'inspection et d'en vérifier le bon fonctionnement.

[0048] La turbomachine 1 peut en outre comprendre une étanchéité entre les viroles internes aval 21, 22 du carter interne 14 et l'étage immédiatement aval, typiquement un étage rotor, afin de limiter les transferts d'air entre une première cavité 36 située entre la roue d'IGV 12 et le premier rotor de compresseur en contact avec la veine d'air primaire, et une seconde cavité interne 37 à la turbomachine. L'étanchéité 34 peut comprendre un joint à labyrinthe, monté sur une bride axiale s'étendant vers l'aval depuis les viroles internes aval 21, 22 et un joint à labyrinthe associé monté sur une bride axiale s'étendant vers l'amont depuis un moyeu de l'étage rotor. L'étage rotor peut par exemple comprendre un étage du booster 3.

Revendications

- [Revendication 1] Ensemble (12) pour une turbomachine comprenant :
- un carter externe (15) en demi-coquilles comprenant une première et une deuxième virole externes (17, 18) hémisphériques ;
 - un carter interne (14) situé radialement à l'intérieur du carter externe (15) et comprenant une première et une deuxième virole internes (19, 20) hémisphériques ;
 - une pluralité d'aubes de guidage (13) montées entre le carter externe (15) et le carter interne (14),
 - un carter structural comprenant un flasque (23) globalement cylindrique situé radialement à l'intérieur du carter interne (14) et présentant une symétrie de révolution par rapport à un axe (X) ; et
 - un système de blocage (24) du carter interne (14) sur le carter structural, le système de blocage (24) comprenant une patte (25) globalement annulaire fixée sur l'un parmi le carter interne (14) et le carter structural et une goulotte (26) complémentaire fixée sur l'autre parmi le carter interne (14) et le carter structural, la goulotte (26) étant configurée pour recevoir la patte (25) et la bloquer le long de l'axe (X) par rapport au carter structural.
- [Revendication 2] Ensemble (12) pour une turbomachine selon la revendication 1, dans lequel la patte (25) est monolithique avec le carter interne (14) et la goulotte (26) est monolithique avec le carter structural.
- [Revendication 3] Ensemble (12) pour une turbomachine selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel :
- la goulotte (26) présente un pan aval (27) et un pan amont (28) séparés par un fond (29), le pan aval (27) étant incliné par rapport à un plan normal à l'axe (X) ; et
 - la patte (25) présente une face aval (30) inclinée configurée pour venir en appui contre le pan aval (27) de la goulotte (26).
- [Revendication 4] Ensemble (12) pour une turbomachine selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la patte (25) présente une face amont (31) configurée pour venir en appui contre un pan amont (28) de la gouttière, le pan amont (28) et la face amont (31) étant chacun parallèles à un plan (P) normal à l'axe (X).
- [Revendication 5] Ensemble (12) pour une turbomachine selon la revendication 4, dans lequel la face amont (31) présente une portion radiale externe configurée pour venir en appui contre le pan amont (28) de la goulotte (26) et une

portion radiale interne (33) formant un dégagement annulaire s'étendant à distance de la portion radiale externe.

[Revendication 6]

Ensemble (12) pour une turbomachine selon la revendication 5, dans lequel la goulotte (26) comprend en outre un fond (29) raccordé au pan amont (27) et/ou au pan aval (28) par une surface courbe.

[Revendication 7]

Ensemble (12) pour une turbomachine selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel le carter interne (14) comprend en outre une première et une deuxième virole interne aval (21, 22) hémisphériques s'étendant immédiatement en aval des première et deuxième viroles internes (19, 20), un pied des aubes de guidage (13) étant monté entre les première et deuxième viroles internes (19, 20) et les premières et deuxième viroles internes aval (21, 22).

[Revendication 8]

Turbomachine (1) comprenant un ensemble selon la revendication 7.

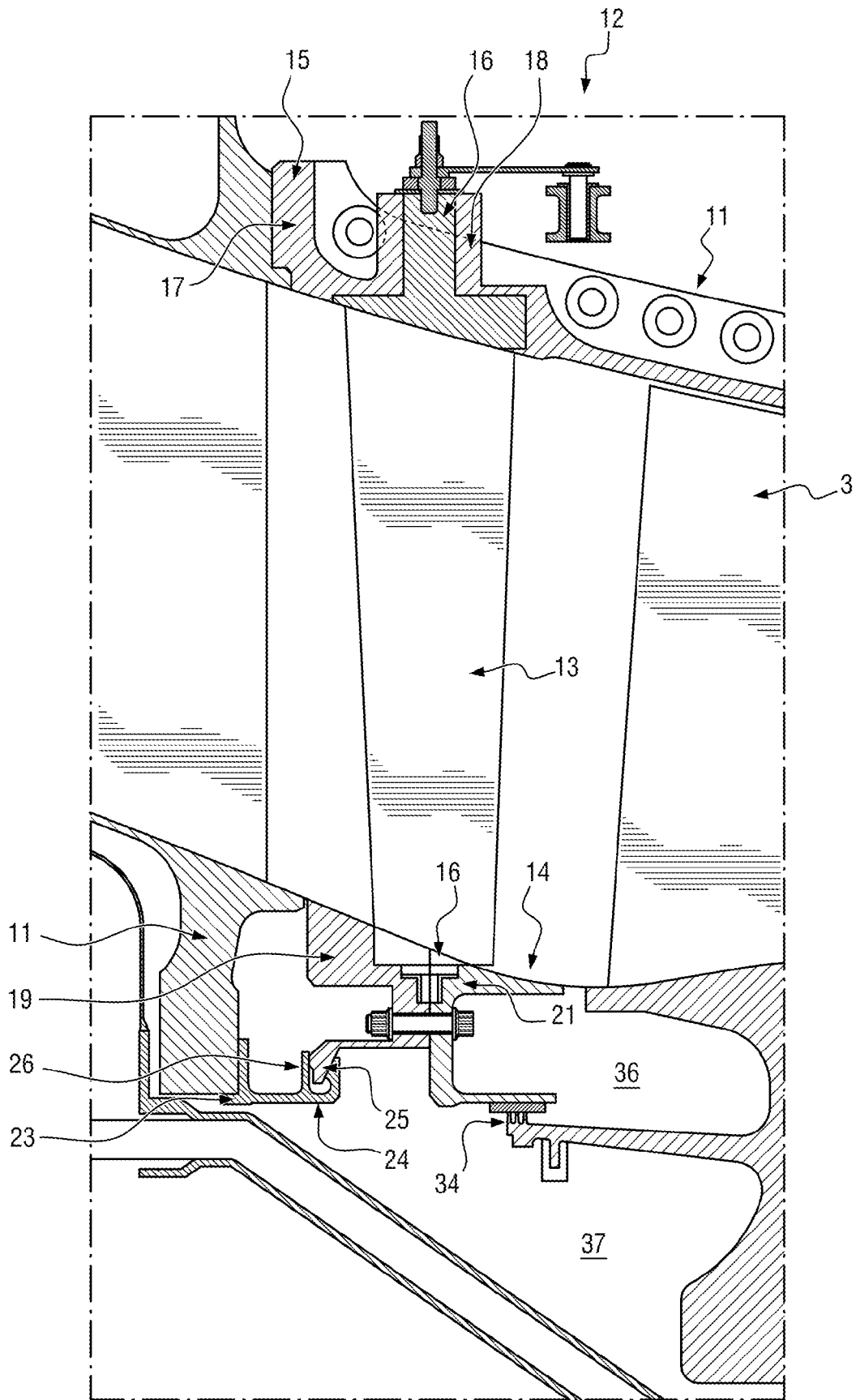
[Revendication 9]

Turbomachine (1) selon la revendication 8 comprenant en outre un rotor monté immédiatement en aval de l'ensemble (12), par exemple un booster (3).

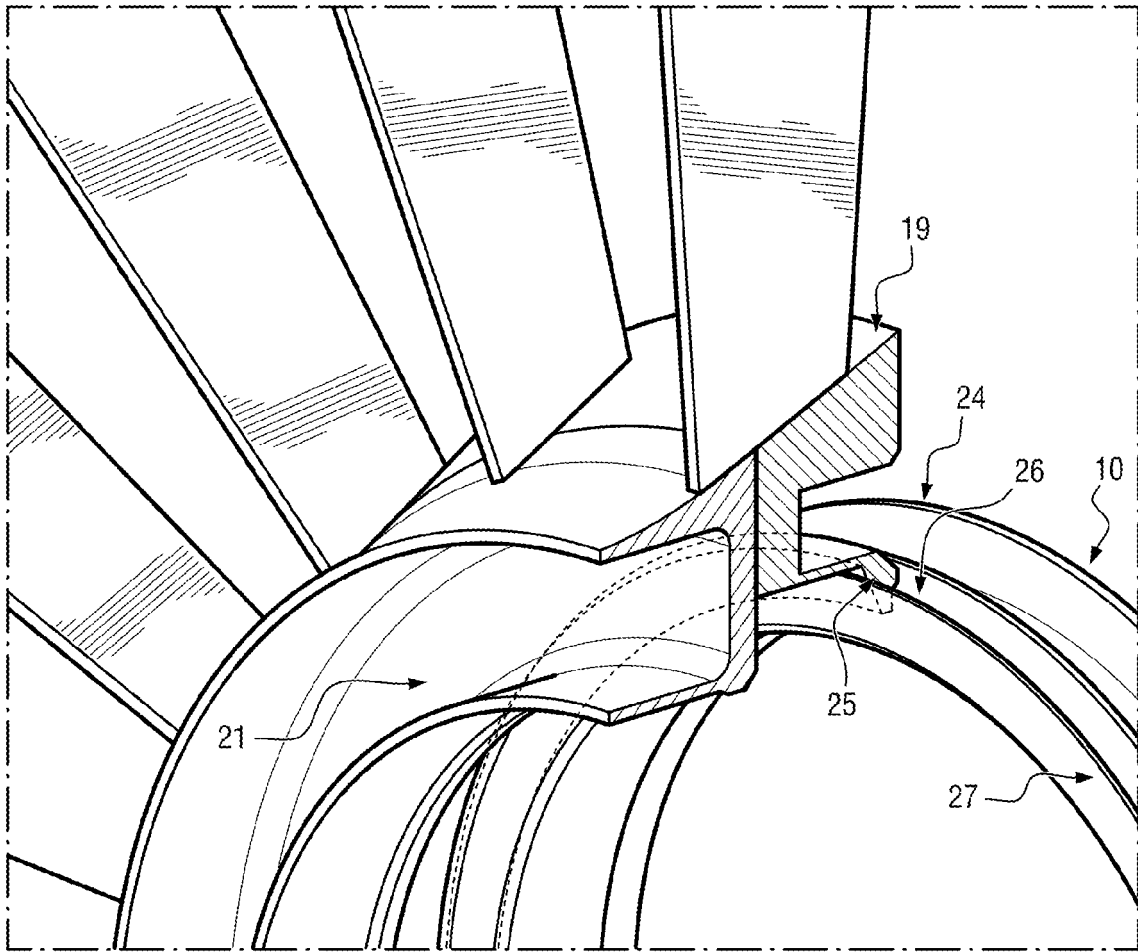
[Revendication 10]

Turbomachine (1) selon l'une des revendications 8 et 9, comprenant en outre une turbine (6) configurée pour entraîner une soufflante (2) par l'intermédiaire d'un mécanisme de réduction (7), la turbine (6) étant en outre configurée pour entraîner le rotor (3).

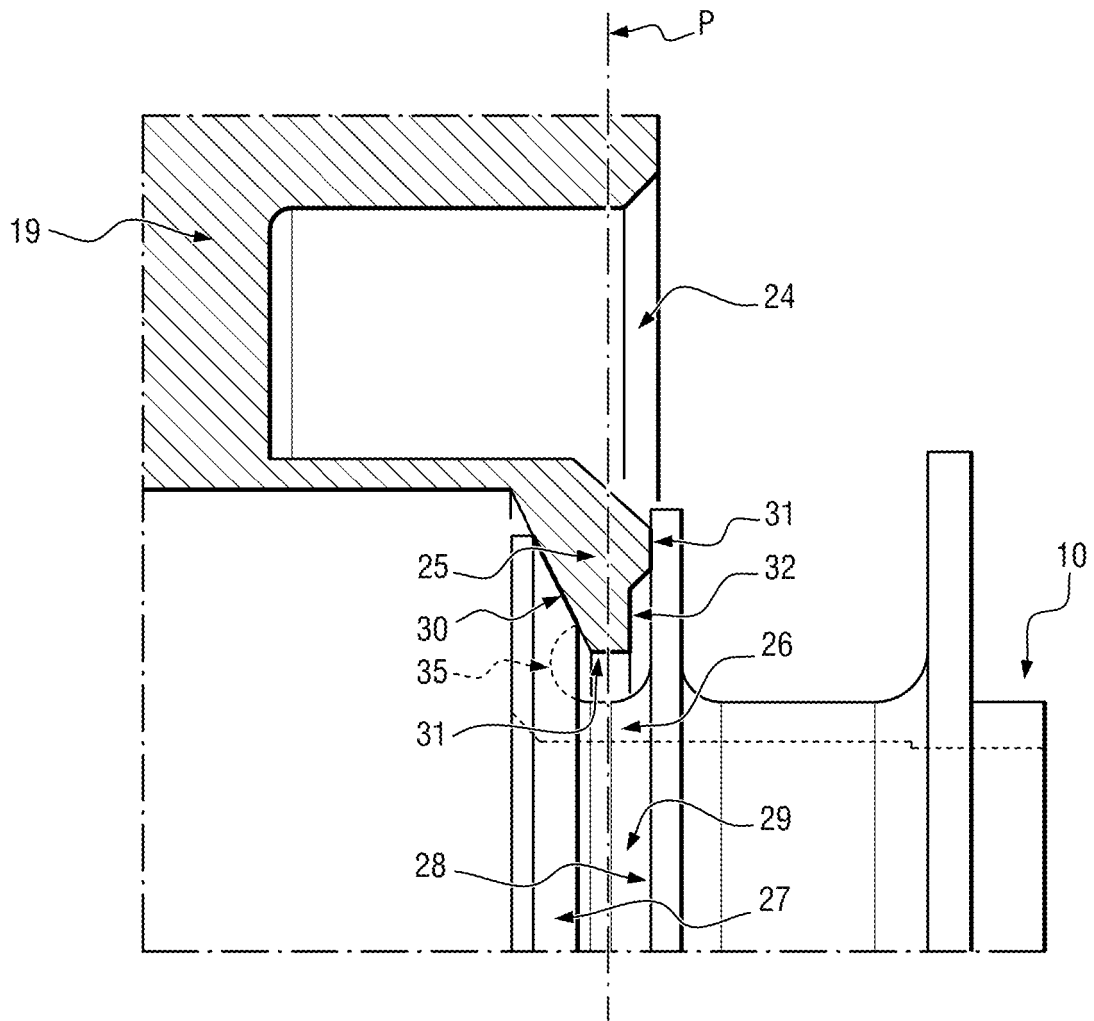
[Fig. 1]



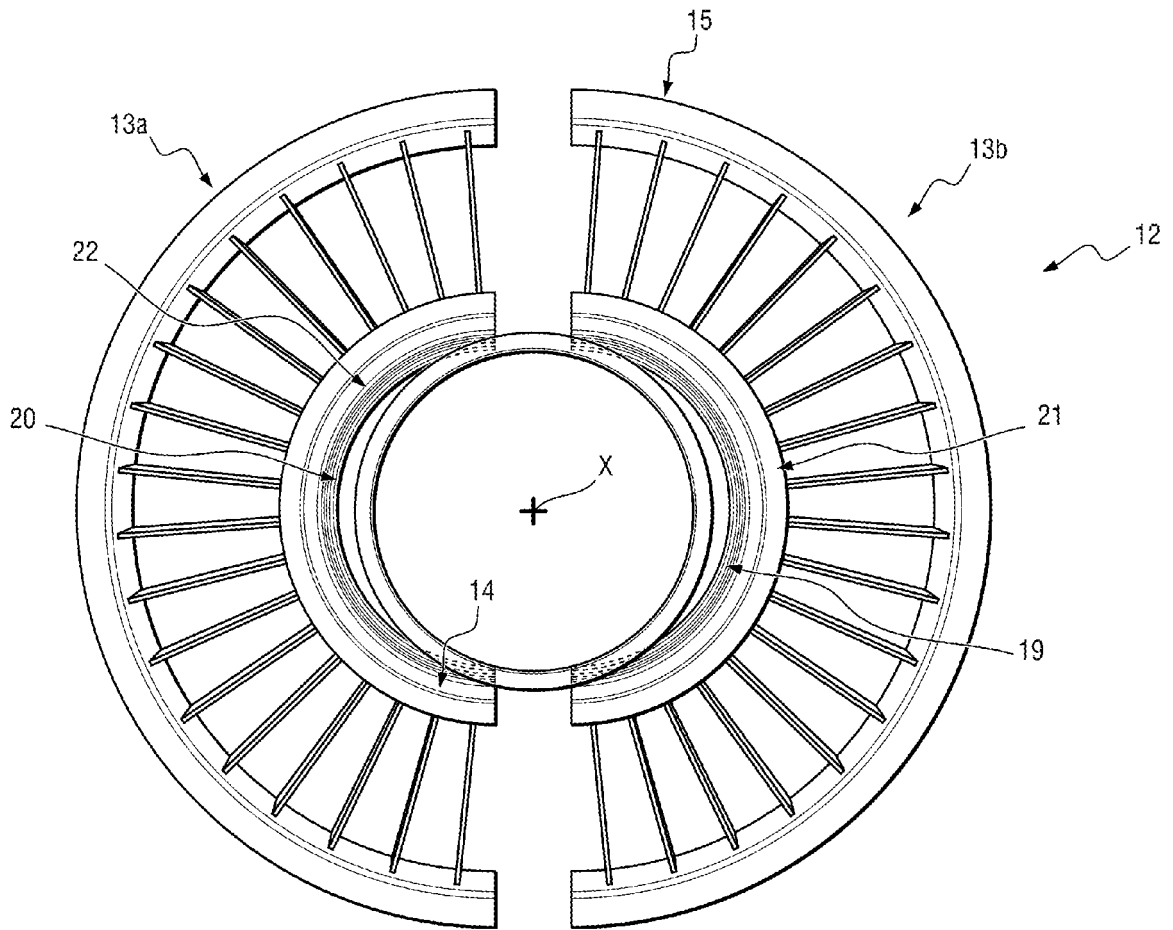
[Fig. 2]



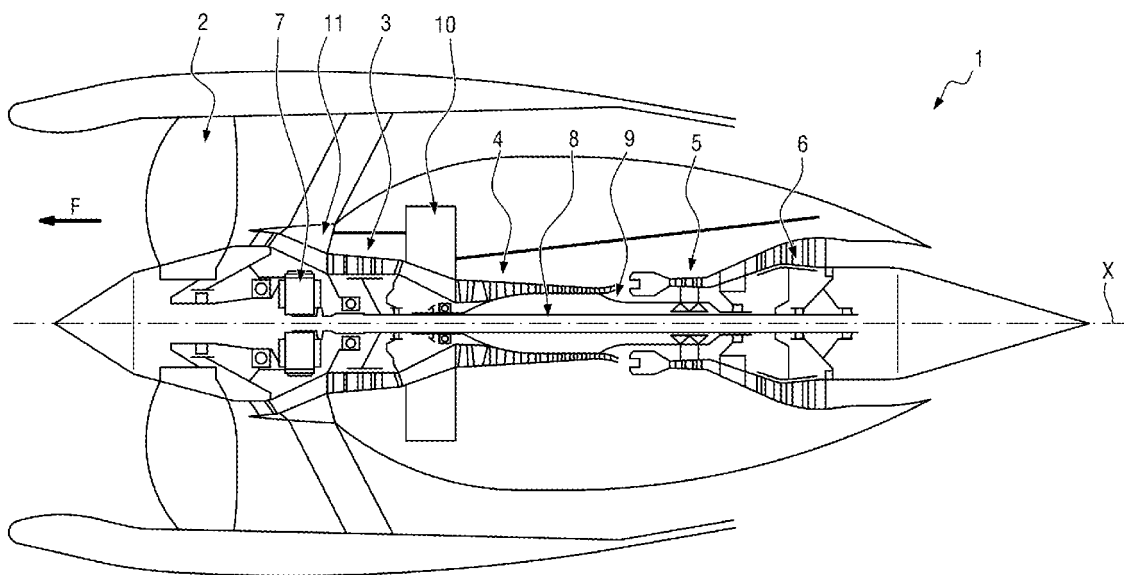
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

US 2018/023420 A1 (AMADON COLIN G [US])
25 janvier 2018 (2018-01-25)

US 2016/108931 A1 (WANG NING [DE] ET AL)
21 avril 2016 (2016-04-21)

US 2017/146026 A1 (GRIFFIN ELLIOT [US])
25 mai 2017 (2017-05-25)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT