

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 531 607

②1 N° d'enregistrement national :

82 14191

⑤1 Int Cl³ : A 01 G 15/00.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 13 août 1982.

③0 Priorité

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 7 du 17 février 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *BEL HAMRI Bernard.* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Bernard Bel Hamri.

⑦3 Titulaire(s) :

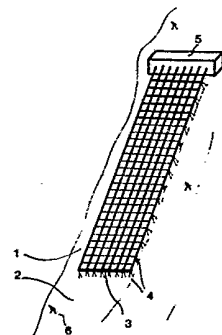
⑦4 Mandataire(s) :

⑤4 **Convecteur cryogénique pour produire une précipitation orographique.**

⑤7 L'invention concerne les procédés permettant de créer des nuages et d'en précipiter la pluie dans l'endroit désiré et avec précision à l'aide d'un dispositif amené à une très basse température.

Il comprend un convecteur 1 prenant appui sur le flanc d'une montagne 2 et constitué de tuyaux 3 à ailettes recouverts d'une gaine percée de trous, l'ensemble étant soutenu par des pylônes 4 permet la formation en dessous et au-dessus, de courants descendants et ascendants ceci grâce à des groupes frigorifiques 5 amenant le convecteur à une température cryogénique qui avec l'aide de distributeurs 6 de produits favorisant la condensation, provoque ensuite la formation de nuages puis une précipitation en pluie du type orographique.

Parmi les applications les plus intéressantes de l'invention, le dispositif peut être utilisé sur des côtes montagneuses de pays arides bordant des mers chaudes, pour exploiter l'humidité de la brise de mer, il peut contribuer à remplir une retenue d'eau d'un barrage.



FR 2 531 607 - A1

D

La présente invention concerne les procédés pour créer des nuages et les précipiter en pluie.

Dans les dispositifs connus de ce genre, certains sont basés sur le froid à très basse température qui serait d'après la théorie l'élément le plus déterminant pour parvenir à une précipitation, d'autres proposent l'emploi de la chaleur pour faire s'élever en altitude l'air humide, il est également utilisé les noyaux de condensation pour tenter de faire précipiter en pluie des nuages existants, enfin il a été proposé un obstacle artificiel qui obligerait l'air humide et chaud en mouvement, à s'élever pour produire un nuage et sa précipitation en pluie tous ces procédés sont onéreux et sur le plan technique ne peuvent que très difficilement et aléatoirement amener à la précipitation en pluie ; et quand ils y parviennent, sont incapables de la faire tomber dans le lieu choisi.

Le dispositif suivant l'invention, non seulement accroît considérablement les possibilités de créer une précipitation en pluie mais il peut parvenir à la provoquer au dessus de la région choisie.

Le dispositif, objet de l'invention comporte un convecteur couvrant le flanc d'une colline ou d'une montagne, face à la mer et non loin de celle-ci afin que puisse se faire sentir la brise de mer pour exploiter son humidité.

D'après la théorie du froid intense, c'est celui-ci qui est indispensable pour faire apparaître les puissants courants de convection verticaux, de sens contraires, générateurs de précipitations et l'on connaît avec assez de précision la température optimale à partir de laquelle ces courants aériens se créent, moins trente degrés centésimaux environ.

L'idée de l'invention est de créer un pôle thermique à très basse température sinon à température oxygénique afin de reproduire artificiellement un orage de type orographique.

On sait que, lorsque le vent entraînant des nuages ou de l'humidité, rencontre un obstacle naturel, une montagne par exemple, l'air en mouvement s'élève, grimpe le long du flanc de la montagne.

La masse d'air humide ou nuageuse subit alors un brutal abaissement de sa température, non pas tant du fait de l'abaissement du gradient vertical de l'atmosphère que surtout du fait de la détente adiabatique de l'air dans une zone de moindre pression, détente d'autant plus forte que les masses d'air s'élevant, auront subi auparavant une certaine compression découlant de l'énergie cinétique du vent lequel est brusquement arrêté par l'obstacle que constitue la montagne.

Il en résulte souvent de violents orages avec des précipitations en pluie sur le flanc même de la montagne faisant obstacle.

Dans le cas du dispositif, l'abaissement brutal de la température va être provoqué par le convecteur qui va recevoir de plein fouet, la
5 brise de mer humide et chaude relativement.

Le dessin annexé illustre, à titre d'exemple, un mode de réalisation du dispositif conforme à la présente invention.

Tel qu'il est représenté, le dispositif comporte un convecteur 1, de grande longueur, disposé sur le flanc d'une montagne 2, sa longueur
10 suivant le sens de la pente.

Il est constitué d'un ou de plusieurs étages de tuyaux 3 à ailettes, lesquels sont recouverts d'une gaine percées de trous cylindriques, aux tuyaux suivant la pente sont raccordés des tuyaux horizontaux.

Afin de permettre l'écoulement facile d'une partie de l'air refroidi par son passage dans le convecteur, ceci pour la création d'un
15 puissant courant aérien descendant, le convecteur repose sur des béquilles 4 le maintenant au dessus du sol.

Des machines frigorifiques 5 envoient dans le convecteur des fluides frigorigènes qui seront choisis pour leur capacité d'atteindre des
20 températures très basses.

Tout autour du convecteur seront disposés des appareils 6 répandant dans l'atmosphère proche, des produits favorisant la condensation et la formation de nuages.

Dans le convecteur il pourra être utilisé des fluides frigorigènes
25 différents, l'un amenant la partie la plus haute à une température avoisinant celle de l'hydrogène liquide, l'autre amenant la partie la plus basse à la température de l'air liquide.

On imitera ainsi d'une certaine manière l'ordre décroissant de la température avec l'altitude mais avec des différences autrement plus
30 importantes et avec des effets en rapport de ces différences considérables.

Bien que les actions et les interactions soient extrêmement nombreuses, provoquées par les très basses températures du convecteur, il va être décrit cependant, succinctement, un mode de fonctionnement du
35 dispositif.

Quand l'air humide et chaud de la brise d'une mer, soumise durant la journée à une intense évaporation, va se mettre en mouvement et se diriger vers la côte montagneuse d'une région aride, conditions géographiques assez courantes qui se rencontrent autant sur le pourtour de
40 continents que sur des îles volcaniques, il va bientôt rencontrer le flanc de la montagne sur lequel est placé le convecteur en service.

Une partie de cet air va passer au travers de la sorte de damier géant, percé, que constitue le convecteur, cet air va se refroidir donc s'alourdir et donner naissance d'une part, à un puissant courant descendant vers le sol et, d'autre part, perdre son humidité en grande partie 5 qui va soit se congeler sur le convecteur soit surtout se condenser puis dans un premier temps, s'évaporer de nouveau avec comme conséquence une saturation de l'air proche et un certain refroidissement, l'évaporation étant endothermique.

Mais l'air proche est animé d'une énergie cinétique qui le pousse, 10 à défaut de pouvoir descendre vers les couches d'air plus denses au dessus du sol à s'élever en altitude, arrêté par l'obstacle de la montagne.

Il va donc grimper le long du flanc de la montagne et subir les effets conjugués de la détente adiabatique et de l'abaissement de la 15 température dû à l'altitude.

Mais alors qu'habituellement ces phénomènes ne produisaient aucun résultat remarquable, l'air ascendant, du fait de son refroidissement partiel préalable et de l'accroissement de son humidité, pour certaines parties jusqu'à saturation, toutes situations provoquées par le convecteur, cet air va subir cette fois un niveau de refroidissement suffisant 20 pour créer les conditions nécessaires provoquant l'apparition d'un orage orographique.

Mais à ces conditions vont s'en ajouter d'autres confortant le processus amorcé.

25 Le courant descendant, produit par le convecteur va pendant ce temps bousculer l'air qu'il rencontre sur son passage en se dirigeant vers le sol, et comme il est glacé, il va provoquer dans celui-ci relativement chaud et humide, une condensation d'une partie de cette humidité.

Il va donc se produire des courants ascendants autant du fait de la 30 poussée mécanique de l'air plus froid se glissant sous l'air tiède que celui de la condensation, phénomène exothermique dont l'énergie libérée réchauffe les molécules d'air et accroît leur force ascensionnelle.

Cependant la brise de mer soufflant toujours va rabattre une partie de ces courants aériens sur le convecteur.

35 Celui-ci avec une très basse température que ne rencontre même pas le sommet le plus élevé du plus grand cumulo-nimbus va jouer le rôle d'un pôle thermique autour duquel vont s'actionner les courants aériens provenant autant des couches d'air que le convecteur surplombe que de celles au-dessus de lui.

Les conditions seront alors réunies pour que la véritable machine à produire des courants de convection que représente le dispositif amène à la précipitation en pluie dans le lieu où est installé le convecteur.

La situation du convecteur, placé à mi-hauteur de la montagne permet en outre toutes les applications connues, susceptibles d'avoir un effet sur la formation des nuages et leur précipitation en pluie et fait du dispositif un moyen privilégié pour les études et les recherches en matière de maîtrise des pluies.

Le dispositif peut-être utilisé pour provoquer artificiellement des orages du type orographique dans des régions où pour des raisons climatiques ils n'arrivent pas à se former.

Utilisé sur les flancs des hauteurs dominant une retenue d'eau artificielle provoquée par un barrage hydro-électrique, l'emploi du dispositif permettra de compenser les pertes importantes par évaporation et cela en utilisant le courant électrique du barrage aux heures de moindre utilisation.

Il faut noter que la vapeur d'eau initiale contenue dans des nuages d'orage peut, lorsque la précipitation se produit, s'enrichir jusqu'à quarante fois de ce qu'elle représentait, on peut penser qu'il en sera de même une fois la précipitation provoquée surtout s'il s'agit d'exploiter la brise de mer, air particulièrement humide.

Le dispositif peut-être utilisé avec intérêt y compris sur des îles volcaniques à sommets élevés même si elles sont bien arrosées par les pluies.

On sait que tout supplément d'eau, comme en produit l'irrigation, se traduit par un accroissement de la production agricole.

REVENDICATIONS

1. Convecteur (1) de très grandes dimensions fonctionnant en atmosphère libre, déposé sur le flanc d'une montagne (2) caractérisé parce qu'il est amené à une très basse température, génératrice de courants aériens de convection, verticaux et de sens contraires donnant
5 naissance à une précipitation en pluie.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le convecteur prend appui sur des pylones (4) permettant la création en dessous du convecteur d'un courant aérien descendant, très froid et au dessus, l'apparition de courants ascendants avec condensation de l'humidité et la formation de nuages.
10

3. Dispositif selon les revendications 1 et 2 caractérisé par l'emploi de distributeurs (6) de produits favorisant la condensation et la formation de nuages pour leur précipitation ultérieure en pluie et ceci en altitude mais à partir du point fixe que représente la montagne.
15

4. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé par le fait que la température de la partie supérieure du convecteur sera amenée au niveau cryogénique par des groupes frigorifiques (5) et celle de la partie inférieure à une température moins basse, réalisant ainsi les conditions permettant d'amener une précipitation en pluie du genre orographique.
20

5. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé par le fait que le convecteur pourra exploiter l'humidité de la brise marine pour la transformer en précipitation de pluie.

25 6. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé par le fait que le convecteur pourra être installé au dessus d'une retenue d'eau d'un barrage hydroélectrique, sur le flanc d'une montagne surplombant cette retenue, afin de compenser les pertes d'eau par évaporation.

7. Dispositif selon la revendication 1 caractérisé par le fait que
30 l'eau douce congelée sur le convecteur pourra être ensuite recueillie et utilisée notamment pour être pulvérisée sous forme de brouillard dans les courants ascendants devant passer devant le convecteur.

8. Dispositif selon les revendications 1 et 4 caractérisé par le fait que les tuyaux (3) verticaux du convecteur, pourront être précédés
35 par des tubes de grandes longueurs, souples et imperméables, dans lesquels circulera une saumure à basse température, accentuant les effets attendus du dispositif pour un coût économique.

