

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 020 793
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 79101821.1

(51) Int. Cl.³: **C 22 C 38/18, C 22 C 38/28,**
C 22 C 38/40

(22) Date de dépôt: 08.06.79

(43) Date de publication de la demande: **07.01.81**
Bulletin 81/1

(71) Demandeur: **Giflo, Henrik, Ujítok u. 5., 3532 Miskolc, III**
(HU)

(72) Inventeur: **Giflo, Henrik, Ujítok u. 5., 3532 Miskolc, III**
(HU)

(84) Etats contractants désignés: **AT BE CH DE FR GB IT LU**
NL SE

(74) Mandataire: **Casalonga, Alain et al, Bureau D.A.**
Casalonga Lilienstrasse 77, D-8000 München 80 (DE)

(54) **Acier inoxydable, à haute résistance, apte au polissage et résistant aux acides.**

(57) **Acier inoxydable, à haute résistance, apte au polissage et résistant aux acides.**

L'invention est relative à un acier apte au polissage comprenant en plus du fer au maximum 2,00% en poids de C, au maximum 1,00% en poids de Si, au maximum 5,00% en poids de Mn, au minimum 12,00% en poids de Cr, au maximum 12,00% en poids de Ni, au maximum 4,00% en poids de Cu, au maximum 3,00% en poids de Mo, au minimum 0,01% en poids de N, 0,02 à 0,25% en poids de Zr, et/ou de Be, 0,02 à 0,20% en poids de Al, 0,04 à 1,50% en poids de Nb et/ou de V, au minimum 0,001% en poids de Ca et au minimum 0,01% en poids de B et/ou de Ce.

Cet acier présente une résistance mécanique élevée ainsi qu'une bonne résistance aux acides.

EP 0 020 793 A1

La présente invention concerne un acier apte au polissage et résistant aux acides, qui présente une bonne soudabilité jusqu'à une teneur en carbone bien définie, ainsi qu'une haute résistance, même à l'état laminé, et même sans traitement de trempe et de revenu ou sans déformation à froid, 5 acier qui convient notamment pour la construction des machines et installations destinées aux industries du froid, des produits alimentaires et de la viande, pour la fabrication des gabarits et des points de jonction ou noeuds d'assemblage et de fixation pour l'industrie du bâtiment, ainsi que 10 des éléments de machines pour la réalisation des véhicules et des éléments de jonction à haute résistance, dans le cas desquels le matériau subit de grandes sollicitations mécaniques et doit présenter une surface résistante à la corrosion et apte à satisfaire à des exigences bien déterminées sur le 15 plan de l'hygiène.

L'accroissement constant des besoins de la société en ce qui concerne le ravitaillement, l'habitat, et les autres 20 nécessités des collectivités locales, impose une production de masse des produits précédemment mentionnés ou rend nécessaire de les transformer de façon intensive et à l'échelle industrielle pour la grande consommation.

Cette production industrielle en grande série entraîne la construction et la fabrication de machines et d'installations modernes à haut rendement, ce qui rend aussi nécessaire 25 de produire des matières premières adaptées aux besoins actuels.

Les machines et installations des industries alimentaires, y compris les circuits de la viande et les abattoirs, 30 doivent non seulement pouvoir faire face aux sollicitations qui interviennent habituellement en exploitation, mais doivent en outre satisfaire à de rigoureuses prescriptions du point de vue de l'hygiène ainsi qu'en ce qui concerne la qualité des surfaces et la résistance à la corrosion, les matériaux 35 utilisés dans leur fabrication devant par conséquent présenter des propriétés particulières.

Dans le cas des installations de l'industrie du froid, les matériaux doivent satisfaire à des exigences similaires.

Dans le cas des grands complexes de l'industrie du bâtiment, une des exigences essentielles porte sur la qualité des surfaces intérieures des murs, qui doivent être parfaitement lisses. Ce degré de finition est avant tout fonction de la
5 qualité des surfaces et de la résistance à la corrosion des gabarits.

La résistance mécanique et la résistance à la corrosion des noeuds d'assemblage et de fixation et des éléments de jonction destinés à transmettre les forces des plaques préfabriquées déterminent essentiellement la durée de vie des mai-
10 sons construites avec ces éléments. Un acier à haute résistance, soudable et résistant aux acides est indispensable dans ce cas.

Pour satisfaire aux exigences relatives à l'hygiène, à l'esthétique et à la qualité de surface, il y a tout avantage à utiliser un acier à haute résistance, présentant une bonne soudabilité, ainsi qu'une résistance suffisante à l'usure et aux acides, et qui, tout en n'entraînant que des frais de production minimes, puisse trouver une large application indus-
15 trielle et répondre, à un niveau élevé et dans toute leur complexité, aux impératifs susmentionnés.

On connaît des nuances d'acier qui présentent une bonne soudabilité jusqu'à une teneur en carbone bien définie, ainsi qu'un état ferritique, martensitique ou austénitique qui est
20 fonction des éléments alliés et qui détermine leur résistance et leur domaine d'application. Parmi ces nuances, ce sont en premier lieu les aciers ferritiques et austénitiques soudables et résistants aux acides que l'on utilise pour répondre aux besoins précédemment mentionnés.

La composition chimique de ces nuances d'acier est caractérisée par le fait qu'elles contiennent au moins 12 % en poids de Cr, mais aussi au moins 8 % de Ni et/ou de Mn, en ce qui concerne les aciers austénitiques. Pour permettre d'obtenir une réduction de la corrosion intercristalline ou de
30 la corrosion par piqûres ou locale, ces nuances d'acier contiennent au moins 1 % de Mo ainsi qu'une proportion de Ti ou de Nb qui correspond à 5-8 fois leur teneur en carbone.

En ce qui concerne les propriétés mécaniques de ces aciers, la résistance maximale à la traction est comprise entre 300 et 500 N/mm² pour les nuances d'aciers ferritiques et austénitiques soudables les plus importantes, ce qui n'excède même pas 50 % de la limite apparente d'élasticité .

L'utilisation de ces nuances d'acier pour les diverses constructions n'est pas économique dans cet état, étant donnés leur faible résistance utile et les frais élevés encourus, et elle doit donc être exclue pour les réalisations à grande échelle, à l'exception des cas où elle est impérative en raison des prescriptions de l'hygiène ou du point de vue de la résistance à la corrosion.

On peut obtenir un accroissement notable de la résistance de ces nuances d'acier par une déformation à froid appropriée. Cette propriété est aussi mise à profit dans le cas d'autres nuances d'acier résistantes aux acides, pour la réalisation des structures précédemment mentionnées. L'augmentation de la résistance mécanique de ces aciers résistants aux acides se traduit par une diminution qui compense l'augmentation spécifique du coût des matières premières, et permet en outre d'obtenir encore d'autres avantages techniques, lors de la réalisation des constructions, par exemple un meilleur aspect du point de vue esthétique et une réduction des frais d'entretien.

Bien que la résistance à la corrosion des aciers résistants aux acides qui ont été cités précédemment corresponde au but recherché, il n'en reste pas moins que leur résistance mécanique ne peut être augmentée que par une coûteuse déformation à froid. Il s'ensuit que l'on n'utilise pratiquement ces aciers que pour la fabrication des profilés plats. Avec les aciers résistants aux acides et dont la résistance mécanique a été augmentée par déformation à froid, l'application générale du soudage est limitée par la diminution de la résistance dans la zone thermiquement affectée et il n'est pas entièrement possible de toujours obtenir une surface parfaite du point de vue des exigences de l'hygiène.

Les aciers connus, présentant une bonne soudabilité et une suffisante résistance aux acides ont donc une faible ré-

sistance mécanique et une médiocre aptitude au polissage.

L'objet de la présente invention est d'élaborer un acier résistant aux acides et présentant une bonne soudabilité, qui offre de plus une résistance mécanique plus élevée et une
5 meilleure aptitude au polissage que les nuances d'acier connues jusqu'à présent, la résistance de cet acier étant élevée même sans traitement de trempe et de revenu et sans déformation à froid. La présente invention a donc pour objet la réalisation d'une nuance d'acier qui, du fait qu'elle possède
10 les propriétés énumérées ci-dessus, convienne particulièrement bien pour la construction de machines ou installations subissant de grandes sollicitations mécaniques, qui doivent être résistantes à l'usure et satisfaire aux prescriptions de l'hygiène, ou d'autres produits devant présenter une bonne
15 qualité de surface.

Il s'agit en premier lieu des machines et installations pour les industries du froid et des produits alimentaires, ainsi que l'industrie de la viande, les gabarits et les noeuds d'assemblage et de fixation pour les unités d'habitation, les
20 éléments de construction pour la réalisation des véhicules, les machines génératrices d'énergie, les éléments de jonction ou de raccordement à haute résistance, etc.

La présente invention permet d'atteindre l'objectif fixé par le fait que l'acier élaboré contient, outre le fer, et les
25 éléments résiduels habituels au maximum 2,00 % (en poids) de C, au maximum 1,00 % (en poids) de Si, au maximum 5,00 % (en poids) de Mn, au minimum 12,00 % (en poids) de Cr, au maximum 12 % (en poids) de Ni, au maximum 4,00 % (en poids) de Cu, au maximum 3,00 % (en poids) de Mo, au minimum 0,01 % (en poids)
30 de N, 0,02 à 0,25 % (en poids) de Zr, et/ou de Be, 0,02 à 0,20 % (en poids) de Al, 0,04 à 1,50 % (en poids) de Nb et/ou de V, au minimum 0,001 % (en poids) de Ca et au minimum 0,001% (en poids) de B et/ou de Ce.

Une composition préférée des aciers selon l'invention est
35 la suivante :

	C	0,04 - 0,5	%		Mo	0,05 - 0,5	%
	Mn	0,1 - 1	%		Cu	0,01 - 0,5	%
	Si	0,1 - 1	%		Zr	0,005 - 0,25	%
	S	0,01 - 0,10	%		Nb	0,04 - 0,1	%
5	Cr	5 - 15	%		V	0,04 - 0,1	%
	Ni	0,05 - 1	%		Al	0,001 - 0,02	%
	N	0,005 - 0,06	%		B	0,001 - 0,01	%
					Co	0,001 - 0,01	%

Quelques-uns des éléments alliés forment, lorsqu'ils sont dans le rapport selon la présente invention, des composés métalliques complexes qui, en partie, produisent déjà, dès le stade de la coulée, des germes actifs de dimension critique, qui sont aussi, en partie, mis en solution dans les interstices en créant ainsi une précontrainte dans le réseau du fer et en augmentant ainsi le nombre de défauts du réseau, et qui, en partie, provoquent des précipitations métalliques ayant une grande résistance au cisaillement, lesquelles augmentent et stabilisent en même temps, de façon cohérente, la tension interne du réseau de matière de base. D'autres constituants de l'alliage ou éléments alliés s'enrichissent aux limites des grains, ce qui retarde le processus de formation des précipitations non cohérentes qui intervient à ces endroits, empêche de ce fait l'enrichissement de ces précipitations le long des limites des grains et conduit ainsi à une augmentation de la résistance des limites des grains.

L'augmentation du nombre de germes de dimensions critique entraîne une forte augmentation de l'aptitude à la cristallisation que présente la coulée, une diminution du temps de solidification et de la grosseur de grain primaire, une augmentation brusque des surfaces des limites des grains et une limitation de la formation possible d'enrichissements intermétalliques.

Les propriétés et le rapport avantageux des composants créent, dans le système d'alliage selon la présente invention, des conditions thermodynamiques, cinétiques et de germination telles, pendant la mise en solution, la solidification, la recristallisation et la déformation à chaud, que la disposition des composants à la mise en solution interstitielle, la quan-

tité de ces composants, ainsi que le nombre et le degré de contrainte des réseaux ainsi mis sous précontrainte, se trouvent nettement augmentés.

Grâce à l'augmentation du nombre des réseaux présentant
5 une précontrainte interstitielle et de leur degré de contrainte, le nombre des dislocations produites par voie métallurgique et qui favorisent et déterminent la formation ainsi que la dispersion des précipitations métalliques se trouve fortement augmenté, ce qui augmente sensiblement l'efficacité de
10 la fonction d'ancrage ou de fixation des précipitations lors du mouvement de front de dislocation que déclenchent les charges.

Les éléments encastrés et enrichis dans les défauts des limites des grains permettent de réduire fortement la vitesse
15 de diffusion des atomes métalliques voisins, de retarder la formation de germes incohérents et finalement de diminuer le nombre de germes qui se forment. On évite ainsi qu'il se constitue, le long des limites des grains, une zone présentant une résistance mécanique et une résistance au fluage moindres
20 par suite du départ des éléments alliés ou des précipitations. Un éclatement prématuré des limites des grains par suite des dislocations se trouve en outre retardé, et les possibilités d'un allongement et d'une contraction de la rupture par fluage améliorées, ce qui apporte une amélioration sensible de la
25 plasticité, de l'aptitude à la déformation à froid et à chaud, et de la résistance mécanique de l'acier.

Les composants selon la présente invention ou leur rapport avantageux assurent ainsi automatiquement l'excellente qualité métallurgique de l'acier pendant son élaboration et
30 permettent la mise en valeur, même sans traitement de trempe et de revenu et sans déformation à froid, de mécanismes de renforcement efficaces, dont l'action entraîne une multiplication de la résistance mécanique et de la limite d'endurance ou de résistance à la fatigue de l'acier.

35 La composition chimique de l'acier selon la présente invention comprend aussi des éléments alliés qui améliorent d'environ 40 % l'aptitude au polissage et la qualité de surface de l'acier, et augmentent sensiblement son aptitude à

la déformation à chaud et sa plasticité à froid.

Avec une teneur en carbone appropriée et un apport spécifique de chaleur adéquat, l'acier résistant aux acides, selon la présente invention, présente une bonne soudabilité.

5 Les propriétés de la zone thermiquement affectée de la soudure correspondent aux propriétés du matériau de base/

L'élaboration de l'acier selon la présente invention peut avoir lieu dans les mêmes conditions que celles des aciers classiques résistants aux acides, et avec une technologie identique, cet acier peut être façonné à chaud en un profil métallurgique quelconque, et il peut être produit en série sans installations spéciales. Il présente d'excellentes propriétés mécaniques, même sans traitement de trempe et de revenu etn sans déformation à froid, ce qui permet par consé-

10 quent de continuer à appliquer des technologies de transformation et de jonction classiques pour la fabrication de produits à partir du nouveau matériau.

Etant donné que les frais de fabrication des produits réalisés avec l'acier selon la présente invention ne dépassent

20 pas un niveau moyen, le bénéfice obtenu sur le plan économique de par les avantages techniques offerts par l'acier selon la présente invention n'est pratiquement pas affecté du fait de la fabrication et de l'utilisation du nouveau matériau de base. Les avantages techniques susmentionnés couvrent, entre

25 autres, les domaines suivants : économie d'énergie, réduction du poids, résistance à la corrosion, réduction des frais d'entretien, etc.

Par suite de l'augmentation de la résistance de l'acier selon la présente invention, qui atteint plusieurs fois celle des aciers connus, il devient possible d'alléger la construction des produits mentionnés en préambule à la présente demande de brevet, de sorte que le coût des matériaux des produits réalisés avec le nouvel acier ne dépasse pas celui des produits réalisés avec des nuances d'acier classiques, leur aspect esthétique, leur durée de vie et d'autres propriétés déjà mentionnées étant en revanche sensiblement supérieurs à ceux des produits classiques.

30

35

La présente invention sera mieux comprise à l'aide de la description détaillée de plusieurs modes d'élaboration de l'acier, pris comme exemples non limitatifs, et de ses propriétés mécaniques.

5 EXEMPLE 1

A titre d'exemple, on propose deux charges appartenant au domaine ferritique soudable de l'acier selon la présente invention. Dans les exemples cités, la charge 1 a été produite dans un four à arc de 10 t et s'est solidifiée sous forme
10 de lingots de 1,5 t. A partir de ces lingots, on a produit, par laminage, sans écroutage, des lingots carrés présentant une longueur d'arête de 120 mm, qui ont été transformés, dans des conditions normales, en ronds d'acier d'un diamètre de 6,4 et 15,5 mm enroulés, que l'on a ensuite refroidis à l'air.

15 La charge 2 a été fondue dans un four à arc de 65 t, et ensuite raffinée dans une installation métallurgique comportant une poche et coulée dans des lingotières de 6 t ayant un profil carré. Les lingots de 6 t ont été forgés en lingots carrés présentant une longueur d'arête de 280 mm, qui ont été
20 ensuite transformés par laminage, après un nettoyage superficiel, et dans des conditions normales, en ronds d'acier d'un diamètre de 20 mm, que l'on a refroidis à l'air sur des refroidisseurs. Le résultat des contrôles et essais effectués sur les matériaux figure sur les tableaux suivants :

1.1 Composition chimique des charges

TABLEAU 1
Composition chimique en % (en poids)

Charge	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo
1	0,12	0,53	0,69	0,018	0,026	13,4	0,21	0,18
2	0,095	0,77	0,165	0,024	0,017	12,93	0,105	0,10
	Cu	Zr	Nb	V	Al	B	N	Ca
1	0,27	0,027	0,093	0,035	0,12	0,0018	0,030	0,0037
2	0,25	0,030	0,056	0,08	0,08	0,0024	0,043	0,0041

1.2 Propriétés mécaniques

TABLEAU 2

Désignation et unité de mesure	laminé ^{1/}		400°C ^{2/}		800°C ^{3/}		1250°C ^{4/}	
	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.
Rp ^{0,002} N/mm ²	900	990	1112	1262	520	690	1010	1060
Rm N/mm ²	1116	1360	1288	1330	606	725	1331	1212
A _{5d} %	10	11	16,2	15	33,4	20	14,7	12
Z %	45,5	42	54,4	64	70,2	67	47,8	43,4

1/ état laminé sans traitement thermique

2/ maintenue à chaud, à 400°C, pendant 90 minutes, ensuite refroidie à l'air

3/ maintenue à chaud, à 800°C, pendant 90 minutes, ensuite refroidie à l'air

4/ maintenue à chaud, à 1250°C, pendant 45 minutes, ensuite refroidie à l'air

Rp désigne la limite élastique, Rm la charge de rupture, A_{5d} l'allongement, Z la striction.

0020793

1.3. Grosueur de grain

Dans la charge 1, on a prélevé des échantillons qui ont été soumis à un recuit à différentes températures pendant 60 minutes et contrôlés, et l'on a déterminé la grosseur du grain de l'austénite de ces échantillons. Le contrôle a été effectué conformément aux normes A.S.T.M. à l'aide de la méthode de comparaison, dont le résultat figure sur le tableau 3 :

10

TABLEAU 3

	Température de recuit °C	Indice de granulométrie A.S.T.M.
	950	12-11
	1000	11
15	1050	11-10
	1100	11-10
	1150	10
	1200	10

20

1.4. Essai de corrosion

Compte tenu de l'utilisation de l'acier dans les industries du froid, des produits alimentaires et de la viande, y compris les abattoirs, on a soumis la charge 1 à un contrôle de résistance à la corrosion. Comme base de comparaison, on a utilisé un acier austénitique résistant aux acides, dont la composition chimique figure sur le tableau 4.

30

TABLEAU 4

Composition chimique en % (en poids)

Symbole	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Nb
	0,11	1,62	0,35	0,031	0,010	17,54	9,07	1,36	0,63

Le résultat du contrôle et des essais est résumé sur le tableau 5.

35

TABLEAU 5

Agent corrosif	Teneur en fer mesurée de l'agent corrosif mg/ml				
	Teneur en fer moyenne		Dispersion		Dispersion relative
	Charge 1	Acier servant de comparaison	Charge 1	Acier servant de base de comparaison	
Liquide corrosif provenant de l'industrie de la viande, 40°C, 10 jours	8,86	6,68	6,616	0,418	2,257
Saindoux, 40°C, 10 jours	18,43	55,18	0,318	1,642	2,975
Hypochlorite de sodium, 40°C, 10 jours	76,09	24,92	2,22	0,893	3,583

Sur le tableau 6 figure le résultat de l'examen d'échantillons conservés pendant 10 jours à 40°C dans un lieu dont la teneur en vapeur relative était de 96 %.

5

TABLEAU 6

Variation de poids provoquée

	en moyenne		Dispersion		Dispersion relative	
	10 ⁻⁴ g/éproutette		10 ⁻⁴ g/éproutette		%	
10	Charge 1	Acier servant de base de comparaison	Charge 1	Acier servant de base de comparaison	Charge 1	Acier servant de base de comparaison
15	+ 5	+61	± 27	± 107	540	174

20

Au cours des essais effectués dans la solution d'hypochlorite de sodium, on a constaté sur les éprouvettes servant de base de comparaison des piqûres de corrosion traversant à 75 % le profil, piqûres qui excluent l'utilisation de cet acier en tant que matériau de construction, en dépit de la perte de poids plus faible. Aucune piqûre de corrosion ne s'est produite sur les éprouvettes de la charge 1.

R E V E N D I C A T I O N S

=====

1.- Acier à haute résistance, apte au polissage et résistant aux acides, caractérisé en ce qu'il contient, outre le fer et les éléments résiduels habituels au maximum 2,00 % (en poids) de C, au maximum 1,00 % (en poids) de Si, au maximum 5,00 % (en poids) de Mn,; au minimum 12,00 % (en poids) de Cr, au maximum 12 % (en poids) de Ni, au maximum 4,00 % (en poids) de Cu, au maximum 3,00 % (en poids) de Mo, au minimum 0,01 % (en poids) de N, 0,02 à 0,25 % (en poids) de Zr, et/ou de Be, 0,02 à 0,20 % (en poids) de Al, 0,04 à 1,50 % (en poids) de Nb et/ou de V, au minimum 0,001 % (en poids) de Ca et au minimum 0,01 % (en poids) de B et/ou de Ce.

2.- Acier selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il contient outre le fer et les éléments résiduels habituels, les éléments dans les proportions suivantes :

15	C	0,04 - 0,5	%	Mo	0,05 - 0,5	%
	Mn	0,1 - 1	%	Cu	0,01 - 0,5	%
	Si	0,1 - 1	%	Zr	0,005 - 0,25	%
	S	0,01 - 0,10	%	Nb	0,04 - 0,1	%
20	Cr	5 - 15	%	V	0,04 - 0,1	%
	Ni	0,05 - 1	%	Al	0,001 - 0,02	%
	N	0,005 - 0,06	%	B	0,001 - 0,01	%
				Co	0,001 - 0,01	%

0020793



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 79 10 18-1

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
	<p><u>US - A - 4 059 440</u> (TAKEMURA et al.) 1</p> <p>* Revendication 1 *</p> <p>--</p> <p><u>FR - A - 2 180 117</u> (NYBY BRUK A.B.) 1</p> <p>* Revendication 2; page 2, lignes 26-39 *</p> <p>--</p> <p><u>US - A - 2 763 543</u> (WAGNER) 1</p> <p>* Revendications 1,3 *</p> <p>--</p> <p><u>US - A - 3 778 255</u> (OTOTANI et al.) 1</p> <p>* Revendications 1,2; colonne 5, ligne 26 - colonne 6, ligne 43 *</p> <p>--</p> <p><u>US - A - 4 010 049</u> (RAREY) 1</p> <p>* Revendications 1-3 *</p> <p>--</p> <p><u>US - A - 2 797 993</u> (TANCZYN) 1</p> <p>* Revendications 1,2,4-6 *</p> <p>--</p> <p><u>US - A - 2 848 323</u> (HARRIS et al.) 1</p> <p>* Revendications 1,4 *</p> <p>----</p>		<p>C 22 C 38/18 38/28 38/40</p> <p>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)</p> <p>C 22 C 38/40 38/18 38/28</p> <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons</p> <p>&: membre de la même famille, document correspondant</p>
<p>Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications</p>			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur	
La Haye	12-02-1980	LIPPENS	