

ACIERS INOXYDABLES

FIRTH STAINLESS

FIRTH STAYBRITE

Acier H. R. CROWN

résistant aux hautes températures

AGENCE ACIÉRIES FIRTH SHEFFIELD LTD
SOCIÉTÉ COOPÉRATIVE BELGE

— ADMINISTRATEUR DÉLÉGUÉ —
ERNEST J. DARTOIS
17, RUE FUSCH, 17 — LIÈGE



Agence

Aciéries Firth Sheffield L^{td}

SOCIÉTÉ COOPÉRATIVE BELGE

ADMINISTRATEUR DÉLÉGUÉ :

ERNEST J. DARTOIS

17, rue Fusch
- LIÈGE -

TÉLÉPHONES :

LIÈGE 3665 et 5769

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE :

SPEEDICUT LIÈGE



AGENCE EXCLUSIVE POUR LA VENTE

EN BELGIQUE, AU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG,
AU CONGO BELGE, DES PRODUITS FABRIQUÉS PAR
LES IMPORTANTES

Aciéries Thos. Firth & Sons L^{td}
de SHEFFIELD

• INTRODUCTION •

— 1 —

Les aciers inoxydables ne sont pas un luxe : ils sont une nécessité pour la majorité des industries, un besoin pour toutes les autres.

Partout où l'acier ordinaire, le bronze, les alliages les plus spéciaux s'avèrent d'un usage relativement éphémère, les aciers inoxydables trouvent une application logique et sûre, et leurs propriétés physiques remarquables les recommandent dans les constructions mécaniques et métalliques.

Résistant aux agents corrosifs, non seulement à froid mais aux températures élevées, ils présentent les meilleures garanties de durée, tout en maintenant intactes leurs caractéristiques dans des conditions d'emploi sévères.

Le but de ce fascicule est de préciser en un résumé succinct les caractères essentiels des aciers inoxydables.

Sur les bases d'une expérience et d'une documentation exceptionnelles, les Acieries THOMAS FIRTH & SONS Ltd de Sheffield, dont le nom est intimement associé à la découverte de ces spécialités métallurgiques, en ont catalogué deux catégories primordiales :

l'acier " FIRTH STAINLESS „

et

l'acier " FIRTH STAYBRITE „

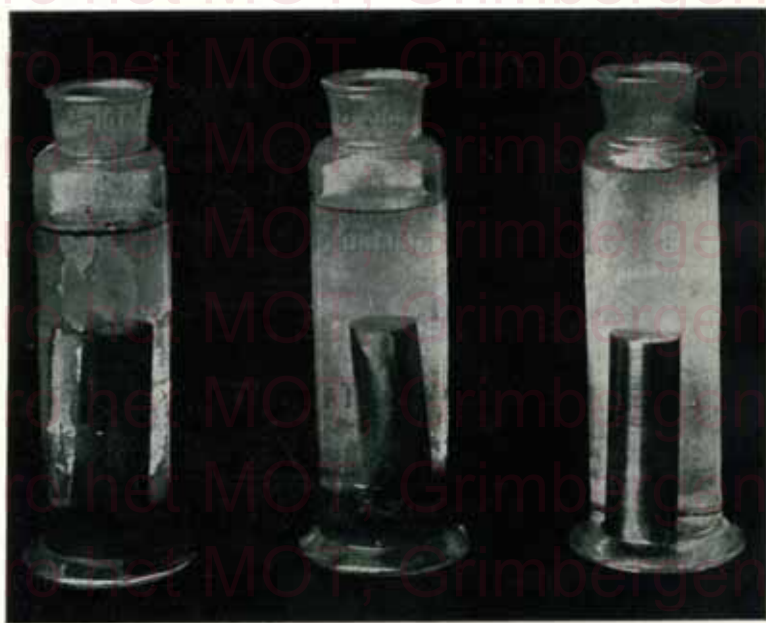
lesquels, fabriqués au four électrique avec les moyens de contrôle les plus minutieux, les plus constants et les plus modernes, sont assurés d'une homogénéité et d'une pureté parfaites.

Cependant que la teneur en soufre et le phosphore, particulièrement nuisibles en l'occurrence, est réduite au minimum, le recours à une température élevée et à des lingotières spéciales favorise l'obtention de lingots sains.

Toutes ces précautions ont pour but d'obtenir une homogénéité parfaite de la surface et par conséquent d'augmenter la résistance aux actions corrosives.

Il faut donc toujours débarrasser ces aciers de souillures et oxydes provenant des divers traitements thermiques. Ce résultat s'obtient soit par décapage, meulage ou mécanisage.

Essais de comparaison de résistance à la corrosion
de l'acier "FIRTH STAYBRITE,,
de l'acier "FIRTH STAINLESS,, et de l'acier doux



Cette gravure montre la supériorité incontestable de l'acier
inoxydable "FIRTH STAYBRITE,, (à droite), sur l'acier
doux (à gauche) et l'acier "FIRTH STAINLESS,, (au centre)
après une immersion de deux ans dans l'eau de mer.

PREMIER CHAPITRE

**Comparaison des résistances de l'acier doux, de l'acier
FIRTH STAINLESS et de l'acier FIRTH STAYBRITE au
contact de différentes substances pouvant provoquer
la corrosion.**

Tous les essais ont été effectués à la température de
15° C. avec immersion totale, sauf indications contraires.

Extrait d'une conférence donnée au Congrès Chimique de Londres, le 20-7-26.

Comparaison des résistances de l'acier doux,

au contact des différentes substances

Substances	Concentration Conditions, etc.
ACIDES :	
Acétique	100% 33% 15% 5%
Benzoïque	Toutes concentrations jusqu'au point d'ébullition
Borique	Solution saturée Solution saturée à 50% Solution saturée à 5% Froid à 10% Chaud à 10%
Carbolique	Toutes concentrations jusqu'au point d'ébullition
Chloracétique	Acide en cristaux Solution à 50%
Chlorhydrique	Toutes concentrations Toutes températures
Chlorosulfonique	Concentré 10% 0.5%
Chromique plus 10 % de Ferri- cyanure de Potassium	
Citrique	Toutes concentrations
Cyanhydrique	
Fluorhydrique	

de l'acier Firth Stainless et de l'acier Firth Staybrite
pouvant provoquer la corrosion

Acier au Carbone	Acier Firth Stainless	Acier Firth Staybrite
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Attaqué
Attaqué	Attaqué	Attaqué
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Légère attaque
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Très légèrement oxydé	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Attaqué

Comparaison des résistances de l'acier doux, au contact des différentes substances



Réservoirs en acier "FIRTH STAYBRITE" emboutis à chaud

Substances	Concentration, Conditions, etc.
ACIDES :	
Formique	Concentré 50% 25% 5% 50% au point d'ébullition
Lactique	Point d'ébullition 50% 50% à 100° C.
Malique	50% à 25% 15° C. 10% et 5% 100° C.

de l'acier Firth Stainless et de l'acier Firth Staybrite
pouvant provoquer la corrosion



Réipients en acier "FIRTH STAYBRITE", emboutis à froid

Acier au Carbone	Acier Firth Stainless	Acier Firth Staybrite
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Attaqué
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Attaqué
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté

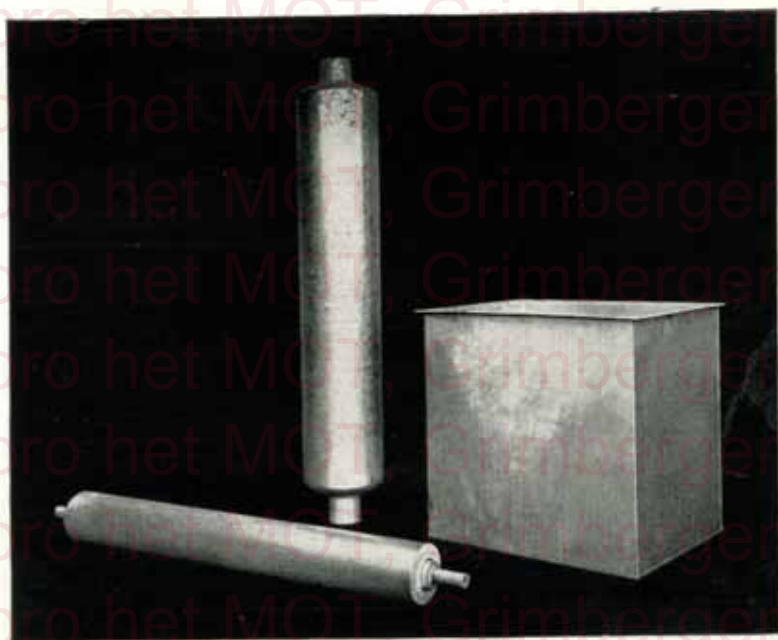
Comparaison des résistances de l'acier doux,
au contact des différentes substances

Substances	Concentration, Conditions, etc.
ACIDES :	
Mélange d'acide nitrique et sulfurique ($\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$)	Mélange de nitration
Nitreux	Poids spécifique 1.41 5%
Nitrique	Poids spécifique 1.42 Poids spécifique 1.20 En dessous de 11%
Oléique	
Oxalique	1% } à 15° C. 5% } et 10% } 50° C.
Phosphorique	100% 75% 50% 25% 5%
Picrique	Toutes concentrations jusqu'au point d'ébullition
Pyrogallique	Toutes concentrations jusqu'au point d'ébullition
Sébacique	Solution alcoolique saturée 100% acide à 140° C.
Stéarique	
Sulfureux	Point d'ébullition
Sulfurique	Toutes concentrations

de l'acier Firth Stainless et de l'acier Firth Staybrite
pouvant provoquer la corrosion

Acier au Carbone	Acier Firth Stainless	Acier Firth Staybrite
Attaqué	Attaqué	Pratiquement non affecté
Attaqué Attaqué	Légèrement oxydé Légèrement oxydé	Non affecté Non affecté
Non affecté Attaqué Attaqué	Non affecté Non affecté Attaqué	Non affecté Non affecté Non affecté
	Non affecté	Non affecté
Attaqué Attaqué Attaqué	Attaqué Attaqué Attaqué	Non affecté Non affecté Non affecté
Attaqué Attaqué Attaqué Attaqué Attaqué	Légère attaque Légère attaque Légère attaque Légère attaque Légère attaque	Non affecté Non affecté Non affecté Non affecté Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Attaqué

Comparaison des résistances de l'acier doux, au contact des différentes substances



Appareils en acier "FIRTH STAYBRITE" employés dans l'industrie textile

Substances	Concentration, Conditions, etc.
ACIDES :	
Tannique	5%
Tartrique	5 %/o à 10 %/o 15° C. 25 %/o et 50 %/o 100° C.
Vapeur Acétique	100% 33%
AUTRES SUBSTANCES :	
Acétone	100% 50% 5%

de l'acier Firth[®]Stainless et de l'acier Firth Staybrite
pouvant provoquer la corrosion



Objets en acier " FIRTH STAYBRITE " utilisés dans les industries chimiques

Acier au Carbone	Acier Firth Stainless	Acier Firth Staybrite
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Attaqué
Attaqué	Attaqué	Légère attaque
Attaqué	Légère corrosion	Non affecté
Attaqué	Légère corrosion	Non affecté
Attaqué	Légère corrosion	Non affecté

Comparaison des résistances de l'acier doux,
au contact des différentes substances

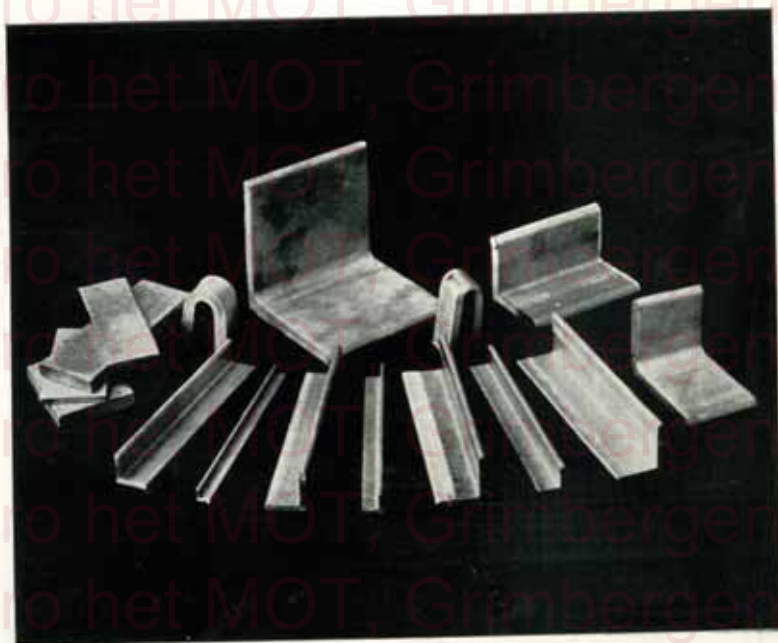
Substances	Concentration, Conditions, etc.
AUTRES SUBSTANCES :	
Alcali volatil ou ammoniacque	
Alcool Ethylique	100%
Alun	Solution saturée Solution saturée à 50% Solution saturée à 5% 10%
Ammoniaque ou Hydrate d'Ammonium	Toutes concentrations
Anhydride Acétique	100%
Benzol	
Bisulfate de Quinine	Saturé Saturé à 50% Saturé à 5%
Brome	100%
Bromure d'Ammonium	5% } 15° C. 1% } et 50° C.
Bromure d'Argent	Solide Solide plus eau
Bromure de Potassium	10% } à 15° C. 5% } et 1% } 50° C.
Bromure de Sodium	10% 5%
Camphre	

de l'acier Firth Stainless et de l'acier Firth Staybrite

pouvant provoquer la corrosion

Acier au Carbone	Acier Firth Stainless	Acier Firth Staybrite
Non affecté	Non affecté	Non affecté
Non affecté	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Non affecté	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Non affecté	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Légère attaque
Attaqué	Attaqué	Légère attaque
Attaqué	Attaqué	Légère attaque
Attaqué	Attaqué	Attaqué
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Non affecté	Non affecté	Non affecté

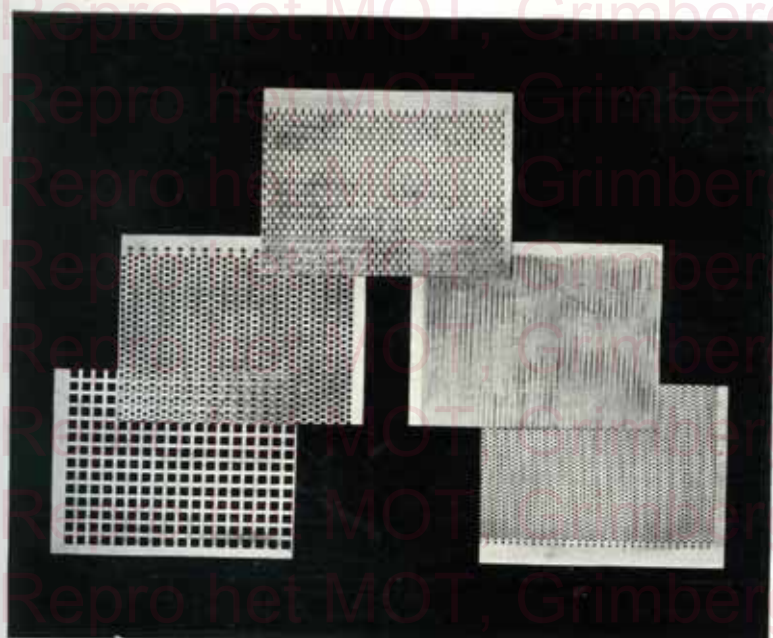
Comparaison des résistances de l'acier doux, au contact des différentes substances



Différentes sections d'acier " FIRTH STAYBRITE " laminées à chaud

Substances	Concentration, Conditions, etc.
AUTRES SUBSTANCES : Carbonate d'Ammonium	Saturé 10%
Carbonate de Cuivre	Saturé à 50% d'ammoniaque
Carbonate de Magnésium	Pâte
Chaux	Emulsion
Chlore gazeux	Humide et sec

de l'acier Firth Stainless et de l'acier Firth Staybrite
pouvant provoquer la corrosion



Tôles perforées en acier " FIRTH STAYBRITE "

Acier au Carbone	Acier Firth Stainless	Acier Firth Staybrite
Non affecté	Non affecté	Non affecté
Non affecté	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Légère attaque	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Très forte attaque	Très forte attaque	Très forte attaque

Comparaison des résistances de l'acier doux, au contact des différentes substances

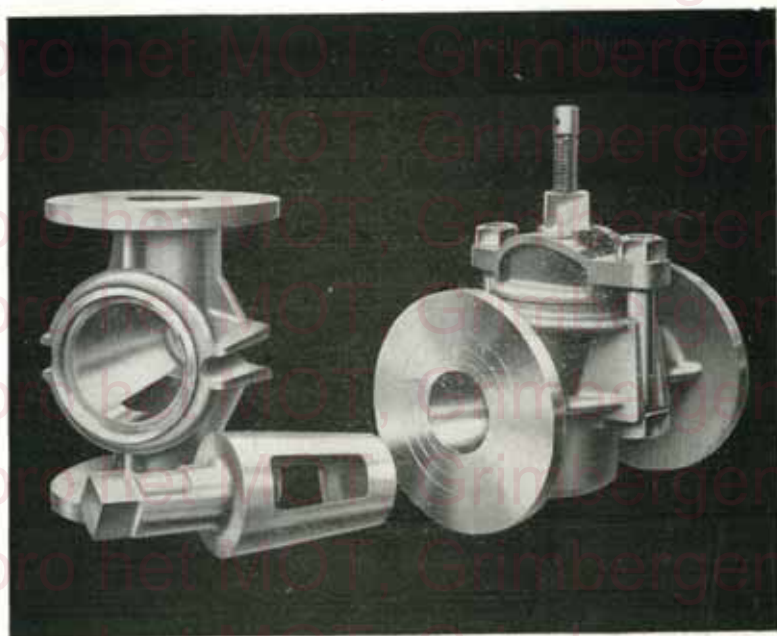
Substances	Concentration, Conditions, etc.
AUTRES SUBSTANCES :	
Chlorure d'Ammonium	20%
	10%
	5%
	1%
	47% bouillant 23.5% bouillant
Chlorure de Calcium	Saturé
	70%
	50%
	30%
	20%
Chlorure de Chaux	10%
	5%
	10%
	5%
	5%
Chlorure Cuivrique	10%
	5%
Chlorure d'Ethyle	
Chlorure Ferrique	50%
	10%
	5%
Chlorure de Magnésium	10%
Chlorure Mercurique	5%
ou Sublimé	2%
	0.5%
Chlorure de Sodium	10%
	5%
	3%
Chlorure Stanneux	10%
	5%

de l'acier Firth Stainless et de l'acier Firth Staybrite

pouvant provoquer la corrosion

Acier au Carbone	Acier Firth Stainless	Acier Firth Staybrite
Attaqué	Légère attaque	Non affecté
Attaqué	Légère attaque	Non affecté
Attaqué	Légère attaque	Non affecté
Attaqué	Légère attaque	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Très légère attaque
Attaqué	Attaqué	Très légère attaque
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Légèrement attaqué	Non affecté
Attaqué	Légèrement attaqué	Non affecté
Attaqué	Légèrement attaqué	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Attaqué
Attaqué	Attaqué	Attaqué
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Attaqué
Attaqué	Attaqué	Attaqué
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Légèrement attaqué	Non affecté
Attaqué	Légèrement attaqué	Non affecté
Attaqué	Légèrement attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Légèrement attaqué
Attaqué	Attaqué	Légèrement attaqué

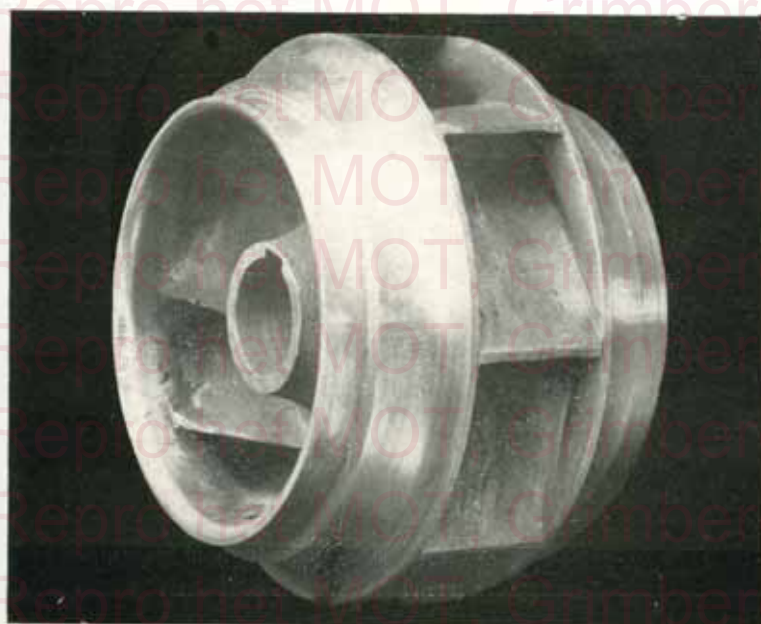
Comparaison des résistances de l'acier doux, au contact des différentes substances



Pièces coulées en acier "FIRTH STAYBRITE"

Substances	Concentration, Conditions, etc.
AUTRES SUBSTANCES :	
Citrate de Sodium	3.1/2%
Composés Parégoriques du Dr Clarke	
Cyanure de Mercure	5%
Cyanure de Potassium	Saturé Saturé à 50% Saturé à 5%
Développeurs photographiques	

de l'acier Firth Stainless et de l'acier Firth Staybrite
pouvant provoquer la corrosion



Pièce coulée en acier "FIRTH STAYBRITE"

Acier au Carbone	Acier Firth Stainless	Acier Firth Staybrite
	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Fortement oxydé	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté

Comparaison des résistances de l'acier doux,
au contact des différentes substances

Substances	Concentration, Conditions, etc.
AUTRES SUBSTANCES :	
Eau de Brome	3.3%
	1.65%
	0.83%
	0.33%
	0.165%
	0.033%
Eau de Mer	à 15° C. à 80° C. En agitation constante Jet intermittent
Eau de Mine	
Eau oxygénée	20 vols. à 15° C. à 80° C. — 100° C.
Encre	
Ether Ethylique	100%
Ferri-Cyanure de Potassium	Saturé Saturé à 50% Saturé à 5%
Formol	40%
Huile de Graissage	
Hydrate de Sodium ou Soude Caustique	66% 33%
Hypochlorite de Sodium	5% 0.2%
Iode	1% Solut. satur. plus cristaux d'iode

de l'acier Firth Stainless et de l'acier Firth Staybrite

pouvant provoquer la corrosion

Acier au Carbone	Acier Firth Stainless	Acier Firth Staybrite
Attaqué	Attaqué	Attaqué
Attaqué	Attaqué	Attaqué
Attaqué	Attaqué	Attaqué
Attaqué	Attaqué	Très légère attaque
Attaqué	Attaqué	Très légère attaque
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Légèrement attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Très légère attaque
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Légère attaque
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Non affecté	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Non affecté	Non affecté	Non affecté
Non affecté	Non affecté	Non affecté
Non affecté	Non affecté	Non affecté
Non affecté	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté

**Comparaison des résistances de l'acier doux,
au contact des différentes substances**

Substances	Concentration, Conditions, etc.
AUTRES SUBSTANCES :	
Javel (poudre)	Suspension dans l'eau
Kruschen Salts	20%
Lysol	Concentration 2%
Nitrate d'Ammonium	10%
Nitrate d'Argent	5%
	1%
Nitrate Ferrique	5%
Nitrate Mercureux	5%
Nitrate de Nickel	5%
	10%
Nitrate de Potassium	10%
Nitrate de Sodium ou Salpêtre du Chili	5%
Oxalate de Potassium	1%
	0.5%
	0.25%
Paraffine	
Peroxyde de Sodium	à 80° — 100° C.
Pétrole	
Quinine Ammoniacale	
Salicylate de Sodium	Saturé Saturé à 50% Saturé à 5%

de l'acier Firth Stainless et de l'acier Firth Staybrite

pouvant provoquer la corrosion

Acier au Carbone	Acier Firth Stainless	Acier Firth Staybrite
Attaqué	Attaqué	Légère attaque
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Non affecté	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Non affecté	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté

Comparaison des résistances de l'acier doux,
au contact des différentes substances

Substances	Concentration, Conditions, etc.
Sulfate d'Aluminium	10% 5% 1%
Sulfate d'Ammonium	50% 10% 5%
Sulfate d'Ammon. $\times$ 5% H_2SO_4	à 50°
Sulfate de Cuivre	10%
Sulfate de Cuivre plus 20% H_2SO_4	
Sulfate de Magnésium	10%
Sulfate de Quinine	Saturé Saturé à 50% Saturé à 5%
Sulfate de Sodium	Saturé 10%
Sulfate de Sodium	10%
Sulfure de Carbone	
Tétrachlorure de Carbone	Tel qu'on le trouve dans le commerce 50% 10% 1%
Thiosulfate de Sodium	30%
Thiosulfate de Sodium plus 4% de Métabisulfite de Potassium	30%
Trichloréthylène	100%
Vernis Copal	
Zinc	Fondu (450° C.)

pouvant provoquer la corrosion

27

Comparaison des résistances de l'acier doux, au contact des différentes substances

Substances	Concentration, Conditions, etc.
SUBSTANCES DOMESTIQUES :	
Bière	
Café	Extrait liquide concentré
Cidre	
Eau	de rivière alimentaire alternativement humide et sec
Jus de Fruits	
Lait	Frais Sûr
Moutarde	
Pâtes alimentaires	
Pickles	
Sauces	
Savon	Solide Forte solution Faible solution
Sel	Cerebos humide Sel ordinaire humide
Vinaigre	

de l'acier Firth Stainless et de l'acier Firth Staybrite

pouvant provoquer la corrosion

Acier au Carbone	Acier Firth Stainless	Acier Firth Staybrite
Non affecté	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Attaqué	Non affecté
Attaqué	Non affecté	Non affecté

DEUXIÈME CHAPITRE

L'ACIER INOXYDABLE

“FIRTH STAINLESS,,

L'Acier " FIRTH STAINLESS „

L'acier " FIRTH STAINLESS „ est un acier à haute teneur en chrome ; la composition chimique varie entre des limites bien précises et, jointe à un traitement thermique scientifiquement défini, en détermine la résistance à l'oxydation et à la corrosion, ainsi que les caractéristiques mécaniques toujours remarquables.

Cette résistance aux agents extérieurs et ces caractéristiques élevées constituent les principaux avantages de l'acier " FIRTH STAINLESS „ lequel jouit en outre d'une malléabilité et d'une ductilité suffisantes.

Les livraisons se font sous forme de :

Barres de profils divers y compris les sections coniques ;
Tôles ;
Feuillards ;
Fil étiré ;
Tubes ;
Pièces coulées (voir note ci-dessous) ;
Pièces forgées ;
Pièces estampées ;

et suivant les destinations, trois qualités existent, qui sont :

1^o) L'ACIER FIRTH STAINLESS " F.H. „ pour coutellerie, lames, instruments tranchants, miroirs, etc.

Livré à l'état doux, il est destiné à être trempé et s'emploie chaque fois que la dureté est une condition finale essentielle.

2^o) L'ACIER FIRTH STAINLESS " F.G. „ à haute résistance.

Livré à l'état traité (trempé et revenu), il est parfaitement usinable et ses caractéristiques sont appropriées à sa destination.

3^o) L'ACIER FIRTH STAINLESS " F.M. „ malléable.

Plus facile à forger que les deux précédents, il se prête à l'emboutissage et à tous usages où l'inoxidabilité doit coexister avec une bonne malléabilité.

Notons que l'acier FIRTH STAYBRITE possède à un plus haut degré les qualités de ce dernier acier FIRTH STAINLESS et qu'il le remplace avantageusement dans la majorité des cas.

N. B. — Pour établir les modèles des pièces coulées, il faut tenir compte de ce que le retrait en fonderie de l'acier FIRTH STAINLESS " F.G. „ est de 1/4" par pied, soit 2% environ. D'autre part, pour les parties à mécaniser, nos usines conseillent de tenir compte d'un supplément de matière de 1/8", soit 3 m/m, pour permettre le parachevement des pièces.

"FIRTH STAINLESS,"

Au point de vue des caractéristiques mécaniques, l'acier « Firth Stainless » est comparable aux bons aciers spéciaux.

Trempe

Doux

FIRTH STAINLESS	7.7605	7.7715
Acier doux au carbone	7.8803	7.8837

Coefficient de dilatation thermique : un peu plus faible que celui de l'acier ordinaire.

Coefficient moyen entre 20 et 200° C.	0,0000109
" " " 20 et 400° C.	0,0000114

A titre de comparaison :

Coefficient de dilatation du cuivre, . . .	0,0000172
" " " " laiton	0,0000187
" " " " de l'acier ordinaire	0,0000125

Conductibilité thermique :

FIRTH STAINLESS revenu (80 kilos/mm ²)	0,0445 Cgs
" trempé à 150 kilos/mm ²	0,0335 Cgs
(trempé des lames tranchantes)	

A titre de comparaison :

Le fer pur a une conductibilité de 0,1460 unités Cgs.

Microhms per cm^2

FIRTH STAINLESS revenu (80 kgs/mm ²)	50 - 55
" trempé à 150 kgs/mm ²	60 - 70

Perméabilité magnétique :

Le FIRTH STAINLESS bien revenu (80 kilos de résistance) a une perméabilité analogue à celle de l'acier de 0,9 % de carbone.

Les électro-aimants en acier FIRTH STAINLESS ne seront donc intéressants que dans les cas où il y aura lieu de lutter contre la corrosion.

Aimants permanents :

Les aimants permanents trouvent au contraire dans l'acier FIRTH STAINLESS trempé, une matière première idéale, non seulement parce qu'ils ont toujours avantage à résister à l'oxydation, mais aussi parce que les valeurs des deux facteurs déterminants, force coercitive et rémanence, sont supérieures aux valeurs correspondantes des aciers au carbone. Elles n'égalaient toutefois pas celles des aciers spéciaux.

FIRTH STAINLESS trempé à 950° C.
Force coercitive 58 Cgs
Rémanence 7200 Cgs

Caractéristiques Mécaniques de l'Acier "FIRTH STAINLESS," aux hautes températures

	Acier de construction au carbone			Acier "Firth Stainless" F.G.			Acier "Firth Stainless" F.H.		
	Résist. kg/mm ²	Allong. o/o	Strict. o/o	Résist. kg/mm ²	Allong. o/o	Strict. o/o	Résist. kg/mm ²	Allong. o/o	Strict. o/o
Température ordinaire	42,84	38	61	77,20	22	55	171,70	7	10,
300° C (572° F)	51,18	23,2	55,8	77,17	30	30	170,57	8,8	13,
400° C (752° F)	39,69	37,2	68,5	68,50	21	21	159,71	4	6,6
500° C (932° F)	31,50	38	73	55,90	22,5	22,5	137	8,8	27,5
600° C (1112° F)	19,69	48	86	34,17	31,2	31,2	50,71	19,2	70
700° C (1292° F)	10,71	56	93	21,75	33	33	22,28	32,8	72,8
800° C (1472° F)	6,30	65	96	10,30	69,6	69,6	10,71	71	98

VARIATIONS DE LA DURETÉ EN FONCTION DE LA TEMPÉRATURE

Détermination des nombres de dureté Brinell au moyen
d'un appareil à détente.

Températures	Acier "Firth Stainless" F. G. R = 80 kg/mm ²	Acier "Firth Stainless" F. H. R = 160 kg/mm ²
15	235	440
100	212	420
200	190	414
300	160	345
400	130	360
500	110	345
600	100	175
700	85	89
800	70	70

ESSAIS DE CHOCS SUR BARREAU ENTAILLÉ (CHARPY, IZOD)

Les résultats obtenus indiquent que l'énergie absorbée
ne varie guère jusqu'aux environs de 600° C. Au-dessus de
cette température, la valeur augmente.

Travail et Traitement Thermique de l'Acier inoxydable "FIRTH STAINLESS,"

INSTRUCTIONS

Forgeage. — Les barres et billettes à forger sont livrées brutes de laminage et adoucies.

On les chauffera jusqu'à 1150°C . avec une lenteur suffisante pour que la chaleur pénètre uniformément jusqu'au cœur de l'acier et l'on interrompra le forgeage dès que la température tombera en dessous de 900°C ., l'acier commençant alors à durcir.

Recuit. — Les pièces de forge et d'estampage ne se travaillent aisément qu'après recuit.

On les chauffera à $750-800^{\circ}\text{C}$. et on les laissera refroidir à l'air libre.

Toutefois, pour faciliter l'ébarbage des pièces estampées, il sera utile d'effectuer le refroidissement sous des cendres sèches.

Sur demande, nous fournirons d'ailleurs volontiers tous renseignements de température et durée relatifs à chaque cas particulier.

Trempe (Cas de coutellerie exclus). — Chauffer lentement et uniformément la pièce jusqu'à $950-1000^{\circ}\text{C}$.; tremper à l'huile ou, dans le cas de sections trop délicates, à l'air.

La dureté Brinell maxima que l'on puisse obtenir est en partie fonction des dimensions de la section droite; elle se borne par exemple à 447 sur une barre de 28,5 mm., alors qu'elle atteindrait 600 ou même 625 sur une lame mince de couteau ou de rasoir ayant subi le même traitement que la barre de 28,5 mm.

Revenu. — Les températures optima de revenu peuvent être déterminées dans chaque cas à l'aide du graphique ci-après, où l'on constate en particulier que la dureté et la résistance à la traction se maintiennent sensiblement constantes tant que la température de revenu ne dépasse pas 500°C .

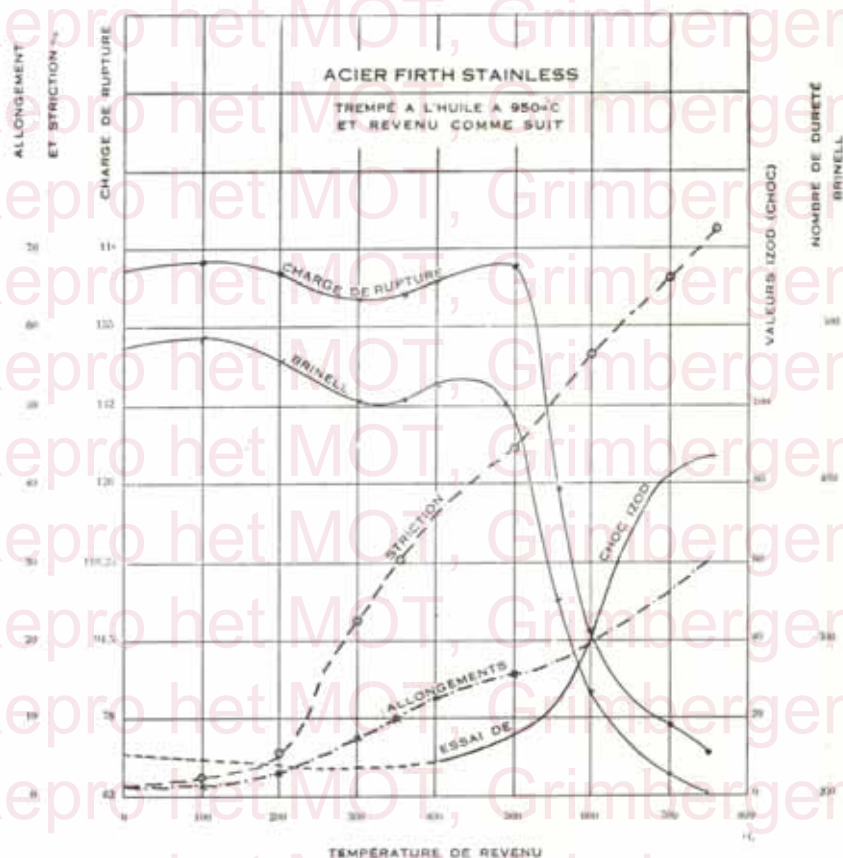
COULEURS DE REVENU

Rebelle à l'oxydation, l'acier "FIRTH STAINLESS" se teinte difficilement à la chaleur. Tandis que les écailles d'oxyde commencent à se former dès 600° sur les aciers ordinaires

au carbone, ce même phénomène ne se manifeste guère que vers 800° sur les aciers "FIRTH STAINLESS".

Les couleurs de revenu de l'acier "FIRTH STAINLESS" doivent donc logiquement correspondre à des températures exceptionnellement élevées :

Revenu	Couleur	Observations
Usinable (tiges de pompes, etc.).	Bleu 600° C.	Dispense de tout traitement thermique après usinage.
Ressorts, etc..	Pourpre 300-400° C.	
Coutellerie, etc.	Paille très pâle 150-170° C.	Non usinable.



INSTRUCTIONS SPÉCIALES POUR LES TRAVAUX DE COUTELLERIE

Forgeage. — Fourni sous forme de barres ou de tôles laminées à chaud et adoucies, l'acier doit être chauffé à 1100°C . avec lenteur et avec tout le soin voulu pour que la chaleur le pénètre bien à fond.

Forger vite et à coups rapides jusqu'à la température critique de 900°C . où l'acier durcit et au dessous de laquelle la poursuite du travail pourrait engendrer de dangereuses tensions internes. Il n'y a d'ailleurs aucun inconvénient à réchauffer les pièces aussi souvent que nécessaire.

Le refroidissement des pièces forgées devra se faire à l'abri de toute humidité et même si possible, des courants d'air.

Le moindre contact, par exemple, avec un sol insuffisamment sec, peut causer des criques dans la pièce chaude.

Toutefois, avec un peu de précaution et quelque pratique on obtient d'excellents résultats.

Recuit. — Conforme aux instructions générales précédentes.

Trempe. — Réchauffage lent et uniforme à $950-1000^{\circ}\text{C}$.

Trempe à l'eau ou à l'huile.

Les pièces de fortes sections s'accommodent mieux de la dernière.

Revenu. — Plusieurs méthodes sont bonnes, entre autres celle de la plaque chaude.

On gagnera toutefois à rechercher la précision par l'emploi d'un bain d'huile maintenu à 180°C . et quel que soit le procédé utilisé, c'est entre 180 et 200°C . que doit être fixée la température de revenu.

Meulage. — Trempées et revenues, les lames seront meulées à l'eau, mais le finissage se fera à sec.

On évitera soigneusement d'imposer à l'acier une surchauffe qui se traduirait par une coloration de revenu, indice de formation d'une pellicule d'oxyde.

L'oxydation amorcée en un endroit aurait tendance à se continuer et les services de contrôle devront renvoyer à un nouveau polissage final les couteaux ainsi tachés.

Usinage des Aciers FIRTH STAINLESS

L'usinage des aciers "FIRTH STAINLESS" ne présente aucune difficulté particulière. Il s'effectue à des vitesses, coupes et avancements analogues à ceux employés pour les aciers de propriétés mécaniques semblables. L'état d'entretien des machines a la même influence sur le fini du travail et sur la production que lorsqu'on mécanise tout autre acier à hautes caractéristiques.

Le tournage de cet acier ne présente pas plus de difficultés que celui de la majorité des aciers à alliages. Il est nettement avantageux de finir à grande vitesse, ce procédé laissant une surface lisse très favorable au polissage.

L'emploi d'un lubrifiant est en général recommandé; il est particulièrement utile pour le forage et le filetage. Pendant le finissage des filets, il faut avoir bien soin de ne pas laisser de marque d'arrachement. Avant de tailler les filets carrés, il est utile de faire une saignée si l'on désire un très bon filet.

Le forage s'effectue aux vitesses et avancements courants, en tenant compte des propriétés mécaniques de l'acier.

Pour tarauder, il est prudent de choisir un foret d'un diamètre légèrement plus fort que celui employé pour l'acier doux. Les tableaux qui suivent donnent les indications nécessaires.

Le fraisage et rabotage se font d'une façon tout à fait normale et ne nécessitent aucune remarque particulière.

Nous recommandons nos scies en acier rapide SPEEDICUT pour débiter les barres. La vitesse de 120 coups par minute donnera toute satisfaction.

**Tableaux donnant les indications recommandées pour le travail de l'acier
« FIRTH STAINLESS »**

TOURNAGE : dégrossissage.

QUALITÉ	Dégagement		Dépouille		Vitesse de coupe	Profondeur de coupe	Avancement
	avant	latéral	avant	latérale			
Stainless F.G. Résist. à la tract. 70-80 Kg/mm ²	14-18°	9-13°	5-9°	4-8°	13 M. 13-20 M.	1,5 mm. 3,2 mm.	1,1 0,4
Stainless F.G. Résistance : 80-85 Kg/mm ²	13-17°	8-12°	5-9°	4-8°	jusqu'à 10 M. 10-15 M.	1,5 mm. 3,2 mm.	1,1 0,4
Stainless F.G. Résistance : 85-90 Kg/mm ²	13-17°	8-12°	5-9°	4-8°	10-15 M. jusqu'à 15 M.	1,5 mm. 3,2 mm.	0,7 0,4
Stainless F.M. traité	14-18°	9-13°	5-9°	4-8°	jusqu'à 12 M. 12-15 M.	1,5 mm. 3,2 mm.	1,1 0,4

TOURNAGE : Finissage.

QUALITÉ	Dégagement		Dépouille		Vitesse de coupe par minute	Profond. de coupe	Avan- cement en mm.
	avant	latéral	avant	latérale			
Stainless F. G. Résistance : 70-80 Kg/mm ²	15-20°	0-4°	6-10°	4-8°	25-45 M.	0,05 à 0,075	0,5
Stainless F. G. 80-85 Kg/mm ²	15-20°	0-4°	6-10°	4-8°	25-35 M.	0,05 à 0,075	0,5 max.
Stainless F. G. 85-90 Kg/mm ²	15-20°	0-4°	6-10°	4-8°	25-35 M.	0,05 à 0,075	0,5 max.
Stainless F. M. traité	15-20°	0-4°	6-10°	4-8°	25-40 M.	0,05 à 0,075	0,5 max.

FILETAGE : Filets en V.

QUALITÉ	Dégagement		Dépouille		VITESSE par minute et coupe
	avant	latéral	avant	latérale	
Stainless F. G. Résistance : 70-80 Kg/mm ²	9-13°	—	10-14°	—	13-20 M. 0,1 à 0,125 mm. ou coupe à plus faible vitesse et finissage à environ 35 m.
Stainless F. G. Résistance : 80-85 Kg/mm ²	9-13°	—	10-14°	—	13-20 M. 0,1 à 0,125 mm. ou coupe à plus faible vitesse et finissage à environ 30 m.
Stainless F. G. Résistance : 85-90 Kg/mm ²	9-13°	—	10-14°	—	13-20 M. 0,1 à 0,125 mm. ou coupe à plus faible vitesse et finissage à environ 25 m.
Stainless F. M. traité	9-13°	—	10-14°	—	13-20 M. 0,1 à 0,125 mm. ou coupe à plus faible vitesse et finissage à environ 25 m.

FILETAGE : Filets carrés.

QUALITÉ	Dégagement		Dépouille		VITESSE ET COUPÉ
	avant	latéral	avant	latérale	
Stainless F. G. 70/80 Kg/mm ²	9-13°	—	9-13°	—	13-20 m. par minute coupe 0,1 à 0,125 mm.
Stainless F. G. 80/85 Kg/mm ²	9-13°	—	9-13°	—	10-15 m. par minute coupe 0,1 à 0,125 mm.
Stainless F. G. 85-90 Kg/mm ²	9-13°	—	9-13°	—	10-15 m. par minute coupe 0,1 à 0,125 mm.
Stainless F. M. traité	9-13°	—	9-13°	—	12-18 m. par minute coupe 0,1 à 0,125 mm.

FORAGE.

Diamètre du foret en pouce	Tours par minute	Avance- ment par tour mm.
1/4	740	0,117
5/16	591	0,135
3/8	495	0,150
7/16	425	0,1575
1/2	370	0,1675
9/16	330	0,195
5/8	297	0,218
11/16	269	0,224
3/4	247	0,229
13/16	228	0,241
7/8	211	0,254
15/16	198	0,267
1	185	0,280

DIMENSIONS POUR TARAUDAGE.

Tarauds de	Diamètre du trou (acier ordinaire)		Diamètre du trou (acier Firth Stainless)		Diamètre du noyau en "
	pouce	mm.	pouce	mm.	
5. B. A.	No 37	2.641	No 36	2,705	0,098
4. B. A.	No 32	2.946	No 31	3,048	0,111
3. B. A.	No 29	3.454	9/64"	3,572	0,127
2. B. A.	No 24	3.860	4 mm.	4,—	0,147
1. B. A.	No 17	4.394	4.5 mm.	4,500	0,166
0 B. A.	No 10	4.914	5 mm.	5,—	0,189
1/4" Wh.	3/16"	4.752	13/64"	5,159	0,186
5/16" W.	1/4"	6.350	6.5 mm.	6,500	0,241
3/8" W.	19/64"	7.540	5/16"	7,937	0,295
7/16" W.	23/64	9.128	U	9,347	0,346
1/2" W.	13/32	10.318	10.5 mm.	10,500	0,393
9/16" W.	15/32	11.906	12 mm.	12,—	0,456
5/8" W.	33/64	13.096	17/32"	13,493	0,509
11/16" W.	37/64	14.684	15 mm.	15,—	0,571
3/4" W.	5/8	15.875	41/64"	16,271	0,622
13/16" W.	11/16	17.462	45/64"	17,859	0,685
7/8" W.	47/64	18.652	19 mm.	19,—	0,733
15/16" W.	51/64	20.240	20.5 mm.	20,500	0,795
1"	27/32	21.034	55/64"	21,827	0,840
1-1/8"	61/64	24.209	61/64"	24,209	0,942
1-1/4"	1.5/64	27.384	1.5/64"	27,384	1,067

De quelques Opérations sur les Pièces en Acier "FIRTH STAINLESS,,

Soudure.

La soudure sur bouts de l'acier " FIRTH STAINLESS " s'obtient par les méthodes électriques, moyennant quelques précautions et quelques soins.

La soudure par résistance exige le maintien d'une certaine pression durant le passage du courant.

Dans tous les cas, les surfaces en contact doivent être bien rapportées et très propres.

Il est évident que si, après soudure, la pièce subissait un refroidissement rapide, il y aurait trempe à l'air des parties soudées et danger de formation de craquelures parallèles à la soudure. Il est utile de recuire les pièces sans délai, en les introduisant dans un four à 750-800° C.

Emboutissage.

L'acier " FIRTH STAINLESS F. M. " supporte l'emboutissage. Comme pour les métaux ordinaires, le recuit est nécessaire entre chaque passe, et sa température correcte est comprise entre 750 et 800° C.

Une courte exposition à cette température, suivie d'un refroidissement à l'air libre, suffisent à donner le degré voulu d'adoucissement.

La profondeur de l'emboutissage possible entre chaque opération de recuit ne peut être déterminée que suivant le genre d'articles et au cours de leur fabrication.

Il est toutefois recommandé d'utiliser pour l'emboutissage, notre acier " FIRTH STAYBRITE " dont la ductilité et la malléabilité sont extraordinaires.

Décapage.

L'acier " FIRTH STAINLESS " se décape au mieux dans une solution chaude à 50% d'acide chlorhydrique et additionnée d'un peu d'acide nitrique.

La durée d'immersion est de 5 à 10 minutes.

Polissage - Meulage - Finissage.

Ces opérations se font comme sur les aciers courants. Soulignons cependant que le meulage ne doit pas être effectué à sec : Toute surchauffe d'une partie de l'acier par la meule compromet l'inoxidabilité.

Les surfaces polies sont les plus résistantes aux agents extérieurs, mais dans la pratique il suffit que tous les oxydes et piqûres soient éliminés.

Le polissage de l'acier " FIRTH STAINLESS " s'effectuera admirablement en suivant les instructions reprises à la page n° 50, relatives à notre acier " FIRTH STAYBRITE. "

TROISIÈME CHAPITRE

ACIER SUPER-INOXYDABLE

“ FIRTH STAYBRITE „

L'Acier super-inoxydable " FIRTH STAYBRITE „

L'acier super-inoxydable " FIRTH STAYBRITE " constitue la plus importante amélioration qui ait été apportée jusqu'à ce jour aux aciers inoxydables ; il est en progrès considérable sur le soi-disant " FER STAINLESS " ou " STAINLESS IRON „.

C'est un acier à haute teneur en chrome et nickel ; il se distingue d'abord de tous les autres aciers inoxydables par une résistance beaucoup plus accusée à la corrosion.

Cette résistance s'étend non seulement aux agents atmosphériques, aux eaux de rivières et de mer, mais aussi à la généralité des acides. Rebelle à la rouille, il remplace très avantageusement à ce point de vue les métaux non ferreux comme le cuivre, le laiton ou le bronze et sa super-inoxydabilité ménage aux pièces le maintien de leurs dimensions originelles. Il est donc tout indiqué dans les fabrications où de hautes caractéristiques sont requises sous un faible volume.

Sa tenue est remarquable aux températures élevées. De plus, lorsqu'il est en contact avec d'autres métaux, le bronze par exemple, il fait preuve d'une grande résistance à la corrosion.

En outre sa malléabilité et sa ductilité sont absolument exceptionnelles et le désignent pour le travail à froid. L'acier " FIRTH STAYBRITE " est donc tout spécialement recommandé pour l'emboutissage.

Son usinage ne comporte guère de difficultés particulières et nous renvoyons aux pages qui suivent pour les différents travaux d'atelier.

Le cintrage, le pliage, le rivetage sont des plus faciles ; la soudure est aisée par n'importe quelle méthode, y compris les procédés oxyacétyléniques et électriques.

Dans leurs importants laboratoires, les Aciéries Thomas FIRTH & SONS disposent des moyens les plus modernes pour poursuivre sur l'acier " FIRTH STAYBRITE „ des études nombreuses et constantes. Elles ont pu ainsi réunir une documentation très complète qu'elles communiquent volontiers à leur clientèle et elles examinent avec le plus grand soin les problèmes spéciaux, quels qu'ils soient, qui leur sont soumis.

Pour bénéficier pleinement de la longue expérience de nos usines et des installations modèles de nos laboratoires, nos clients ont intérêt à nous exposer aussi clairement que possible les usages auxquels ils destinent l'acier " FIRTH STAYBRITE „.

Notes générales relatives à l'Acier

“ FIRTH STAYBRITE „

L'acier “ FIRTH STAYBRITE „ peut être fourni :

- en Barres laminées ou forgées, rondes, carrées, plates, hexagonales, trapézoïdales, etc.
- en Tôles laminées à chaud,
- en Tôles laminées à froid,
- en Tôles de fortes épaisseurs (de 3 à 15 mm.),
- en Tubes,
- en Fils,
- en Pièces de forge,
- en Pièces coulées.

N. B. — Pour établir les modèles des pièces coulées, il faut tenir compte de ce que le retrait en fonderie de l'acier “ FIRTH STAYBRITE „ est de 9/32" par pied, soit environ 2,50/o. D'autre part, sur les parties à mécaniser nos usines conseillent de tenir compte d'un supplément de matière de 1/8", soit 3 mm. pour permettre le parachèvement de ces pièces.



Installation d'une industrie chimique entièrement faite en acier inoxydable
FIRTH STAYBRITE

PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES DE L'ACIER “ FIRTH STAYBRITE „

L'acier “ FIRTH STAYBRITE „ est essentiellement austénitique. Cette structure caractéristique constitue son état normal et c'est sous cette forme qu'il est le plus souvent fourni et employé.

L'état austénitique s'acquiert facilement par un réchauffage à 1100-1200° C., suivi d'un refroidissement rapide.

Les caractéristiques physiques de l'acier "FIRTH STAYBRITE" ressortent du tableau suivant :

	Tôles de 0,9	Barres	Fils
Limite élastique (Yield point)	24 Kg/mm ²	27,5 Kg/mm ²	25,5 Kg/mm ²
Charge de rupture	85 Kg/mm ²	78 Kg/mm ²	92 Kg/mm ²
Allongement	65% sur 50×25 mm. large	50% sur 50×14 mm.	65%
Striction		40%	
Dureté Brinell		153	
Essai au choc Izod		15,5 Kgm.	
Erichsen	13,8 mm.		

Aux essais de torsion on relève comme :

Limite élastique . . . 14,5 Kg/mm² d'effort de cisaillement.

Effort de cisaillement 71 Kg/mm².

Torsion en degrés . . 450° sur 45×16 mm. diamètre.

Sur demande l'acier " FIRTH STAYBRITE " peut également être livré incomplètement adouci, c'est-à-dire dans son état de haute résistance à la traction. Ses caractéristiques deviennent alors pour une barre ronde de 28,5 mm. diamètre :

Limite élastique . . (Yield Point) . . 31,5 à 47 Kg/mm²

Charge de rupture 78 à 94 Kg/mm²

Allongement 30 à 40 %

Striction 30 à 40 %

Essai au choc Izod 13,5 à 16,5 Kgm.

Dureté Brinell 170 à 200.

Effets du Travail à froid

sur les propriétés mécaniques de l'Acier

" FIRTH STAYBRITE "

Bien que l'acier " FIRTH STAYBRITE " ne prenne pas la trempe, il peut être durci par laminage, martelage ou étirage à froid. Le tableau ci-après donnera un aperçu des modifi-

cations des caractéristiques de l'acier "STAYBRITE" en tôles ayant subi plusieurs opérations successives faites à froid :

	1 ^o Ecroutissage	2 ^o Ecroutissage	3 ^o Ecroutissage
Limite élastique (Kg/mm ²)	42	80	125
Charge de Rupture (Kg/mm ²)	100	115	155
Allongement % sur 2 pouc.	47	32,5	13
Dureté Brinell	190	303	352

Pour peu que l'on prolonge le travail à froid on parvient aisément à une dureté Brinell supérieure à 400 et sur les fils, à des résistances de 160-170 Kgs avec un allongement de 8-10 %.

Après le travail à froid, une chauffe à 400° C. maximum améliore la ductilité de l'acier "FIRTH STAYBRITE" sans produire d'adoucissement appréciable.

Caractéristiques physiques de l'Acier " FIRTH STAYBRITE "

Poids spécifique 7,925
Chaleur spécifique 0,117
Conductibilité thermique 0,033 unités C. G. S.

A titre de comparaison :

le cuivre a une conductibilité thermique de 0,92
 le fer " " " " " " 0,15

Coefficient de dilatation thermique :

Ce coefficient est assez élevé puisqu'il égale sensiblement celui du cuivre	entre 20 et 100° C. 0,0000170 " 20 et 200° C. 0,0000177 " 20 et 400° C. 0,0000186 " 20 et 600° C. 0,0000201
---	--

La Résistance Electrique est élevée comme celle de tout acier austénitique.

à l'état doux 69 microhms/cm²
 à l'état écroui 74 " " "

L'acier "FIRTH STAYBRITE" n'est pas magnétique.

Instructions générales pour l'emploi de l'Acier Super-Inoxydable "FIRTH STAYBRITE"

Forgeage. — Chauffer graduellement et uniformément l'acier "FIRTH STAYBRITE" jusqu'à 1250/1300° C. de façon à ce que la chaleur pénètre bien au cœur de l'acier. Le forgeage doit s'effectuer rapidement.

REMARQUE IMPORTANTE :

Ne jamais continuer le forgeage en dessous de 950° C. Si le travail n'est pas terminé, on réchauffera autant de fois que nécessaire.

N. B. — La dilatation thermique de l'acier "FIRTH STAYBRITE" est d'environ 50 % supérieure à celle de l'acier doux.

Il faudra tenir compte de cette particularité dans les travaux à chaud et prévoir la tolérance nécessaire, notamment dans le cas de sciage à chaud de bouts à longueurs fixes. Les tourneurs devront également prévoir un léger desserrage au fur et à mesure de l'échauffement de la pièce.

Recuit. — Si l'on réchauffe l'acier "FIRTH STAYBRITE" à toute température au dessus de 950° C., ce traitement rendra de la ductilité à l'acier. Toutefois, si l'on désire lui rendre son maximum d'adoucissement et de ductilité, il faut, après forgeage, lui faire subir un recuit à 1100-1200° C, suivi d'un refroidissement rapide.

Il est néanmoins bien entendu que l'acier "FIRTH STAYBRITE" brut de forge est parfaitement usinable.

Trempe. — L'acier "FIRTH STAYBRITE" ne prend pas la trempe (voir page 46 : Ses propriétés mécaniques.)

Usinage

Moyennant certaines précautions, l'acier "FIRTH STAYBRITE" se prête sans difficulté aux différentes opérations d'usinage.

Les machines-outils devront toutefois être robustes et rigides ; les vitesses de coupe, l'avancement et la forme des outils seront appropriés aux particularités de cet acier.

N. B. — Pour mécaniser l'acier "FIRTH STAYBRITE", il faut toujours veiller à ce que les outils soient bien tranchants, permettant ainsi de couper l'acier en évitant l'arrachement ou l'écaillage.

L'usinage de l'acier " FIRTH STAYBRITE " demande des aciers rapides de bonne qualité et nous recommandons à cet effet nos aciers :

" SPEEDICUT MAXIMUM " et " SPEEDICUT LEDA "

Tournage. — Les vitesses opportunes sont sensiblement les mêmes que pour l'acier doux. Mais dans le cas de petits ouvrages et au moment du finissage, quand les faibles coupes sont de rigueur, des vitesses plus grandes sont avantageuses. L'emploi d'un lubrifiant (eau savonneuse ou émulsion) est toujours intéressant, mais il y a lieu de surveiller particulièrement le serrage entre pointes et prévoir la possibilité d'un léger desserrage pour compenser la dilatation due à l'échauffement. Lorsque l'usinage final n'admettra que de faibles tolérances, on l'exécutera sur pièce refroidie à température normale, afin d'éviter les retraits et déformations qui suivent la dernière coupe. Voici du reste quelques renseignements pratiques pour le tournage de cet acier.

TOURNAGE.

	« Acier » FIRTH STAYBRITE »			
	a) adouci		b) à haute résistance	
	Passes faibles	Passes fortes	Passes faibles	Passes fortes
1o) Dégrossissage				
Vitesse de coupe en mètres par minute .	10 à 18	15	10 à 18	8 à 15
Profondeur de coupe en mm.	1,5	4,75	1,5	2,25 à 4,75
Avancement en mm. .	0,7	0,6 à 1,5	0,7	0,4 à 1,5
<i>Forme des outils :</i>				
Angles de coupe :				
Dégagement longitudinal .	10 à 20°	10 à 20°	10 à 20°	10 à 20°
Dégagement latéral . .	10 à 15°	10 à 15°	10 à 15°	10 à 15°
Dépouille avant . . .	5 à 10°	5 à 10°	5 à 10°	5 à 10°
Dépouille côté	5 à 10°	5 à 10°	5 à 10°	5 à 10°
2o) Finissage.				
Vitesse de coupe en mètres par minute .	13 à 33	13 à 20	13 à 33	15
Profondeur de coupe en mm.	0,05 à 0,075	0,1	0,1	0,1
Avancement en mm. .	0,5	0,3 à 0,5	0,3 à 0,5	0,3
<i>Forme des outils :</i>				
Angles de coupe :				
Dégagement longitudinal .	15 à 20°	15 à 20°	15 à 20°	15 à 20°
Dégagement latéral . .	0 à 5°	0 à 5°	0 à 5°	0 à 5°
Dépouille avant . . .	5 à 10°	5 à 10°	5 à 10°	5 à 10°
Dépouille côté	5 à 10°	5 à 10°	5 à 10°	5 à 10°

FILETAGE : Les données pratiques pour le filetage de l'acier " FIRTH STAYBRITE " sont les suivantes :

	Adouci	A haute résistance
1o) Filets en V.		
Vitesse en mètres par minute.	8 à 12	6 à 10
Coupe en mm.	0,05 à 0,075	0,1 à 0,125
<i>Forme des outils :</i>		
Angle de dégagement longitudinal.	5 à 15°	5 à 15°
Dépouille avant.	10 à 15°	10 à 15°
2o) Filets Carrés.		
Vitesse en mètres par minute.	10 à 15	6 à 13
Coupe en mm.	0,05 à 0,075	0,1 à 0,125
<i>Forme des outils :</i>		
Angle de dégagement longitudinal.	5 à 15°	5 à 15°
Dépouille avant.	10 à 15°	10 à 15°

Au cours de l'opération de taraudage, le filet gonfle de façon appréciable. On en tiendra compte pour choisir le diamètre du trou à forer avant passage du taraud et, pour fixer ce choix, les chiffres ci-après peuvent être pris comme directive :

Tarauds de :	Diamètre du trou employé dans l'acier ordinaire		Diamètre du trou employé dans l'acier FIRTH STAYBRITE		Diamètre du noyau en décimales de pouce
	Dimensions anglaises, Nos	Dimensions en mm.	Dimensions anglaises, Nos	Dimensions en mm.	
5 B. A.	37	2,641	36	2,705	0,098
4. B. A.	32	2,946	31	3,048	0,111
3 B. A.	29	3,434	9/64"	3,572	0,127
2. B. A.	24	3,860	4 mm.	—	0,147
1. B. A.	17	4,394	4,5 mm.	4,500	0,166
0. B. A.	10	4,914	5 mm.	5,	0,189
1/4" Wh.	3/16"	4,752	13/64"	5,159	0,186
5/16"	1/4"	6,350	6,5 mm.	6,500	0,241
3/8"	19/64"	7,540	5,16"	7,937	0,295
7/16"	23/64"	9,128	U	9,347	0,346
1/2"	13/32"	10,318	10,5 mm	10,500	0,393
9/16"	15/32"	11,906	12 mm.	12, —	0,456
5/8"	33/64"	13,096	17/32"	13,493	0,509
11/16"	37/64"	14,684	15 mm.	15, —	0,571
3/4"	5/8"	15,875	41/64"	16,271	0,622
13/16"	11/16"	17,462	45/64"	17,839	0,685
7/8"	47/64"	18,652	19 mm.	19, —	0,733
15/16"	51/64"	20,240	20,5	20,500	0,795
1"	27/32"	21,034	55/64"	21,827	0,840
1 1/8"	61/64"	24,209	61/64"	24,209	0,942
1 1/4"	1,5/64"	27,384	1,5/64"	27,384	1,067

Forage.

La vitesse périphérique des forets de petit diamètre doit être un peu inférieure à celle des forets moyens. En outre, pour les petits trous on utilisera la plus courte mèche compatible avec le travail projeté, afin de parer au voilage de l'outil par la pression longitudinale.

Eviter les trous de centrage trop profonds et régler l'avancement pour qu'il n'y ait pas de talonnement.

Enfin il sera bon de lubrifier à l'eau savonneuse ou à l'émulsion.

Les vitesses et avancements optima découlent du tableau suivant :

Diamètre du foret	Tours par minute pour forage de l'acier FIRTH STAYBRITE		Avancement par tour en mm.
	Adouci	à Haute Rés.	
1,5 mm.	1600	1400	0,025
3 mm.	880	770	0,063
5 mm.	600	520	0,101
7 mm.	460	400	0,125
9 mm.	320	280	0,165
14 mm.	250	220	0,216
16 mm.	230	200	0,228
20 mm.	195	170	0,254

Fraisage. - Rabotage.

Ces deux opérations s'effectuent de façon absolument normale et ne motivent aucune indication particulière.

Rivetage.

Parce que très malléable, l'acier " FIRTH STAYBRITE " se rive facilement. Le rivetage est possible à froid sur les rivets de petites dimensions.

Quand les dimensions augmentent, le rivetage à chaud finit par s'imposer ; il doit être effectué rapidement sur pièces réchauffées à 1000-1100° C.

Emboutissage.

La grande malléabilité et la ductilité de l'acier " FIRTH STAYBRITE " en font une matière idéale pour l'emboutissage à froid.

Il est pourtant difficile de préciser exactement la déformation possible avant recuit, mais on peut dire d'une façon générale que le rapport entre le diamètre et la profondeur des emboutis est approximativement de 3 à 1.

Le travail à froid durcit le " FIRTH STAYBRITE " comme les autres métaux et nous avons précédemment détaillé ce phénomène (voir page 46). Les emboutissages très profonds nécessiteront donc un recuit à 1000° C. suivi d'un refroidissement à l'air ; l'acier retrouvera ainsi une ductilité suffisante pour subir un nouvel emboutissage.

Cependant, une chauffe jusqu'à 1100-1200° C. suivie d'un refroidissement à l'air libre, donnera encore de meilleurs

résultats, mais la durée d'exposition à cette haute température devra être limitée au temps strictement nécessaire à la pénétration de la chaleur.

L'emboutissage à chaud se fera avantageusement dans le cas des travaux excessivement sévères. Suivant la forme et la section des pièces, celles-ci seront portées à une température de 900° à 1250° C.; elles se recouvriront évidemment d'une couche superficielle d'oxyde que l'on éliminera facilement par décapage, en régénérant en même temps la teinte " argent " initiale.

Nous fournissons également une qualité d'acier dénommée " FIRTH STAYBRITE D.D.Q. " qui est encore plus malléable que l'acier " FIRTH STAYBRITE ".

Cependant sa résistance à certains réactifs chimiques étant moins grande que celle de l'acier " FIRTH STAYBRITE ", son emploi ne doit être envisagé que dans certains cas.

Nous examinerons, avec plaisir, toute application qui pourrait nous être soumise.

Décapage.

Le décapage a pour but de restituer à l'acier " FIRTH STAYBRITE " un aspect " gris argent " qui correspond à l'état de parfaite inoxydabilité de la surface.

Le bain décapant sera préparé comme suit :

1 volume d'acide chlorhydrique commercial pour 1 volume d'eau, avec addition d'acide nitrique commercial dans la proportion de 5 % du volume total.

A ce mélange, il est très recommandable d'ajouter 0,5 à 1 % du volume total de Fixo Décapeur ou 25 % de Ferro-Cleanol II. Ces substances corrigent l'action des acides.

La température optimum du bain est de 50 à 60° C.

Le mélange peut être placé dans un récipient en bois, éventuellement doublé de plomb; après une immersion d'une à trois minutes les pièces seront agitées ou de préférence frottées avec une brosse en fer pour détacher les souillures adhérentes.

La durée d'immersion totale ne devra pas dépasser 5 minutes.

L'acier sera enfin bien rincé à grande eau, et si l'on dispose d'un bain alcalin, on l'y plongera même avant de le rincer à nouveau.

Gravure à l'acide.

Les réactifs habituels ne conviennent pas : leur action est beaucoup trop lente ou absolument nulle, comme dans le cas de l'acide nitrique.

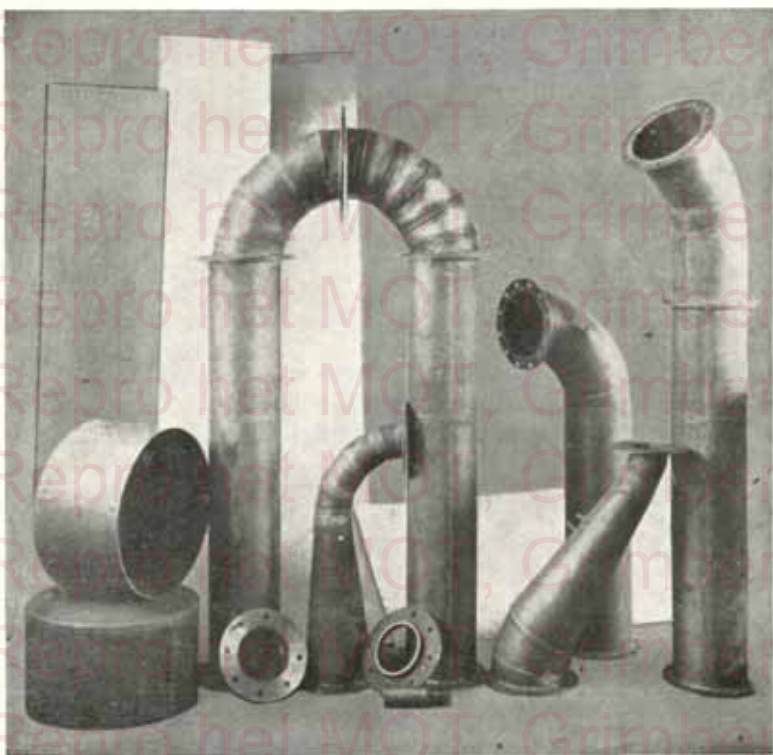
A froid, aucun acide pris isolément ne peut d'ailleurs servir à la gravure de l'acier "FIRTH STAYBRITE" et nous recommandons une eau régale dont l'action est immédiate à la température ambiante et l'intensité proportionnelle à la durée du contact :

Acide chlorhydrique de poids spécifique	1,16	4 parties.
Acide nitrique de poids spécifique	1,42	3 parties.
Eau		4 parties

Cette solution est très corrosive ; elle doit évidemment être manipulée avec le plus grand soin.

Soudure.

Tous les procédés de soudure sont aisément applicables, à l'exception du feu de forge.



Tuyauterie en acier FIRTH STAYBRITE

Soudure sur bout par résistance électrique.

Les parties à souder étant parfaitement propres et rapportées, les maintenir en contact par une légère pression durant toute la chauffe et la soudure. Un bouillonnement indiquerait une exagération de la température ou de la pression.

Soudure électrique par points et continue.

Cette soudure obéit aux mêmes principes que la soudure par résistance. Les mêmes remarques s'y appliquent.

Soudure par arc électrique.

La soudure à l'arc convient très bien sous réserve que l'électrode soit toujours en acier " FIRTH STAYBRITE ".

Les parties à souder étant propres et nettoyées, par exemple à la brosse en fer, on fera appel, autant que possible, à une source de courant continu. Dans ce cas, le pôle positif sera relié à l'électrode.

Il convient d'avoir à sa disposition plusieurs électrodes pour pouvoir changer celle dont on se sert quand elle devient brûlante. L'emploi d'une électrode trop chaude tend à donner une soudure non homogène. Le restant de l'électrode peut évidemment être employé après refroidissement.

L'intensité du courant dépend en grande partie de la nature du travail projeté, mais en moyenne :

une électrode de 4 mm. réclame un courant de 110 à 120 amp.

" " 3,2 " " " 80 à 90 "

" " 2,6 " " " 45 à 55 "

Répétons qu'avant chaque nouvel apport ou avant soudure de l'autre face, un nettoyage de la surface est toujours nécessaire.

Procédé Oxy-Acétylénique.

La soudure par le procédé oxy-acétylénique réussit parfaitement sur l'acier " FIRTH STAYBRITE " sans le concours d'aucun flux. Là encore, les parties à souder doivent être propres, et tel qu'il est fourni par nos usines, l'acier décapé est directement apte à cette soudure ; s'il n'était pas décapé, on le passerait à la meule.

Il est important d'opérer avec une flamme aussi neutre que possible : un excès d'oxygène est néfaste à l'homogénéité de la soudure ; un fort excès d'acétylène tend à carburer le métal et à réduire la ductilité à l'endroit du joint. La meilleure flamme est celle qui possède un léger panache d'acétylène.

Une surchauffe provoquerait du rochage et il en résulterait des joints mauvais; une pression trop forte serait nuisible surtout dans le cas des tôles minces qui pourraient être percées.

En général le numéro du bec sera plus faible que s'il s'agissait d'acier doux.

Les pressions de gaz seront réglées pour l'obtention d'une fusion tranquille, et il nous a paru que l'acétylène dissous, d'un débit plus régulier, donnait les meilleurs résultats.

Le métal d'apport sera obligatoirement du " FIRTH STAYBRITE ". Il est d'une bonne technique d'employer pour la soudure du fil d'une dimension semblable ou légèrement supérieure à celle de la tôle à souder. Bien entendu, pour les soudures sur les deux faces ou les réparations d'une soudure déjà exécutée, le nettoyage préalable de la surface est toujours indispensable.

Sauf dans l'hypothèse de petites pièces suffisamment rigides, la soudure bout à bout par le procédé oxy-acétylénique n'est pas applicable aux tôles d'épaisseur inférieure à 1 mm. Pour ces tôles, mieux vaut employer le type de soudure à bords relevés.

Il faut enfin se souvenir que le " FIRTH STAYBRITE " se dilate une demi fois plus que l'acier doux. Il faut donc prendre des dispositions en conséquence. On se rappellera en outre qu'un recuit à 1100-1200° C. suivi d'un refroidissement rapide dans l'atmosphère assure à la soudure le maximum de résistance à la corrosion.

Soudure douce.

La soudure douce de l'acier " FIRTH STAYBRITE " se fait avec une grande facilité.

Le nettoyage des parties à souder s'obtient par une solution à 50 % d'acide chlorhydrique, soit par friction, soit de préférence par immersion. On lave ensuite à l'eau fraîche et on sèche avec un chiffon propre.

Le flux qui convient le mieux est une solution à 50 % d'acide chlorhydrique, additionnée à chaud de chlorure de zinc; on l'emploie sous forme d'une solution saturée ou d'une pâte liquide, dont on recouvre soigneusement toutes les parties à souder.

L'étamage et la soudure se réalisent ensuite normalement au fer à souder ordinaire et on élimine finalement toute trace d'acide par un lavage à l'eau propre.

Brasage et Soudure dure.

a) Méthode au chalumeau.

Les parties à souder seront obligatoirement nettoyées

jusqu'à propreté absolue et d'après le procédé précédemment décrit.

Le meilleur flux est ici le borax. Il importe que les parties à souder soient complètement protégées par le borax pendant la chauffe, afin d'éviter les soufflures, et la température devra être telle que la soudure ou le laiton puisse couler uniformément sans tendance à la formation de gouttelettes. Cette température est en général plus élevée que dans les cas habituels.

b) *Méthode par immersion.*

Le nettoyage ayant été exécuté comme ci-dessus, le succès de la méthode par immersion réside principalement dans la précision apportée au réchauffage de la pièce.

La température de celle-ci devra sensiblement égaler celle du bain de laiton en fusion et pour le réaliser, on fera flotter sur le bain une couche suffisamment épaisse de borax dans laquelle on plongera les parties à braser. Quand elles auront atteint la température voulue, et seulement alors, on les trempera dans le laiton fondu.

Il se forme parfois à la surface du borax une écume qui adhère aux pièces à braser et empêche le métal de s'appliquer uniformément. Cette adhérence ne se produit pas lorsque les pièces ont été enduites légèrement du flux recommandé pour la soudure douce.

Au sortir du bain d'immersion, les pièces brasées seront abandonnées à un refroidissement tout ordinaire.

Si l'on avait des difficultés de faire disparaître les traces de flux et les souillures, il suffirait d'immerger les pièces pendant une ou deux heures dans une solution chaude de carbonate de soude.

Ce traitement, suivi d'un décapage normal, rendront les pièces parfaitement propres.

Polissage.

Le polissage de l'acier "FIRTH STAYBRITE" est des plus simples et l'obtention d'un poli miroir n'est que question de pratique et d'habileté. Voici un mode opératoire qui a déjà donné satisfaction :

- 1) Dégrossir la surface à la meule, si elle est très mauvaise, ou à l'émeri N° 80 monté sur cuir, si elle est déjà décapée ;
- 2) Les irrégularités étant nivelées, sans appuyer trop fort effacer à l'émeri N° 120 les traces de l'opération précédente. Avoir soin d'exécuter à angle droit les opérations successives, de façon que les rayures se croisent sur la surface ;

- 3) Polir à la farine d'émeri, cette phase du travail pouvant néanmoins être supprimée ;
- 4) Continuer le polissage au moyen de disques ou blocs en feutre, sur lesquels seront appliquées des potées à l'oxyde chromique avec de la stéarine ou graisse de mouton comme liant ;
- 5) Finir à la main et essuyer avec un linge propre et doux.

Recommandations.

On choisira des poudres d'émeri bien régulières sans aucun grain grossier et si, au début, l'émeri N° 80 n'était pas jugé assez puissant on commencerait avec un plus gros, sans inconvénient.

Lors du polissage final et du meulage, éviter d'appuyer fort, un excès de pression étant susceptible de causer des ombres dans le miroir.

Notons enfin, à titre documentaire, que de très bons résultats ont été obtenus avec des disques de 200 mm. de diamètre tournant à 3000 ou 4000 tours.

Découpage.

Pour scier à froid l'acier "FIRTH STAYBRITE", il faut une scie en acier rapide "SPEEDICUT".

Nos usines recommandent d'utiliser des scies en acier rapide à 7 dents par pouce, marchant à une vitesse de 100 coups par minute.

Lorsqu'on aura recours au sciage à chaud, on se rappellera que l'acier " FIRTH STAYBRITE " a une dilatation de 50 %^a supérieure à celle de l'acier doux et l'on en tiendra compte dans le débitage des barres à longueurs déterminées.

L'acier "FIRTH STAYBRITE" ne se coupe pas au chalumeau coupeur.

QUATRIÈME CHAPITRE

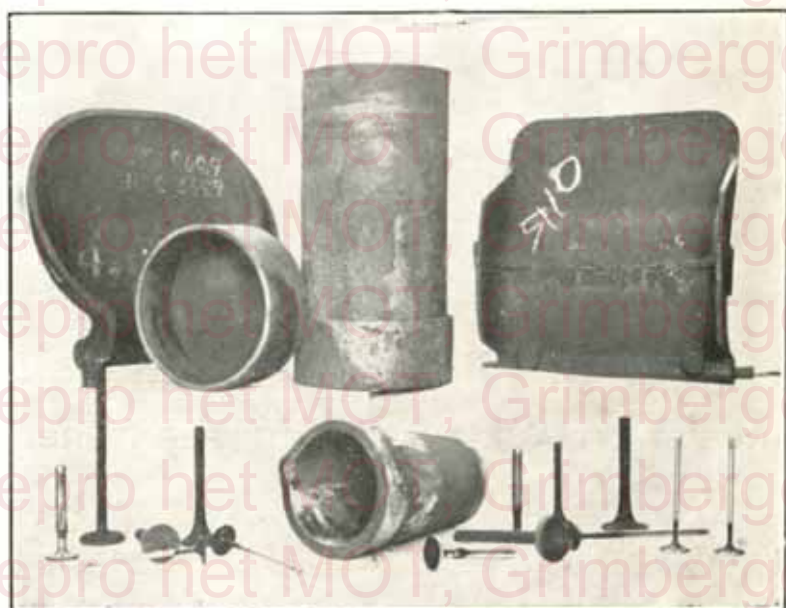
Acier "H. R. CROWN",

RÉSISTANT AUX HAUTES TEMPÉRATURES

Acier H. R. CROWN

résistant aux hautes températures

Le développement de certaines branches de l'industrie moderne a imposé aux aciéristes la recherche d'aciers spéciaux dont les caractéristiques principales consistent à conserver le plus possible leurs propriétés mécaniques lorsqu'ils sont portés à de hautes températures.



Souppapes, pièces de four, bac à cémenter, creuset fabriqués au moyen de l'acier résistant aux hautes températures FIRTH H. R. CROWN, marque déposée.

On sait, en effet, que la résistance des aciers courants tombe dans de grandes proportions dès qu'ils atteignent des températures de 500 à 600° C.

Les études auxquelles les aciéristes se sont livrés, ont permis de déterminer qu'en modifiant d'une façon appropriée la composition des aciers, on arrivait à retarder l'affaiblissement de résistance conséquent à l'élévation de température.

Mais il ne s'agissait pas là d'aciers qui pouvaient être

considérés comme résistant aux hautes températures. Il fallait en effet arriver à obtenir un acier pouvant, sans faiblir, résister à des températures plus élevées, c'est-à-dire dans l'ordre de 600 à 1000° C. (soit dans la zone rouge-orange).

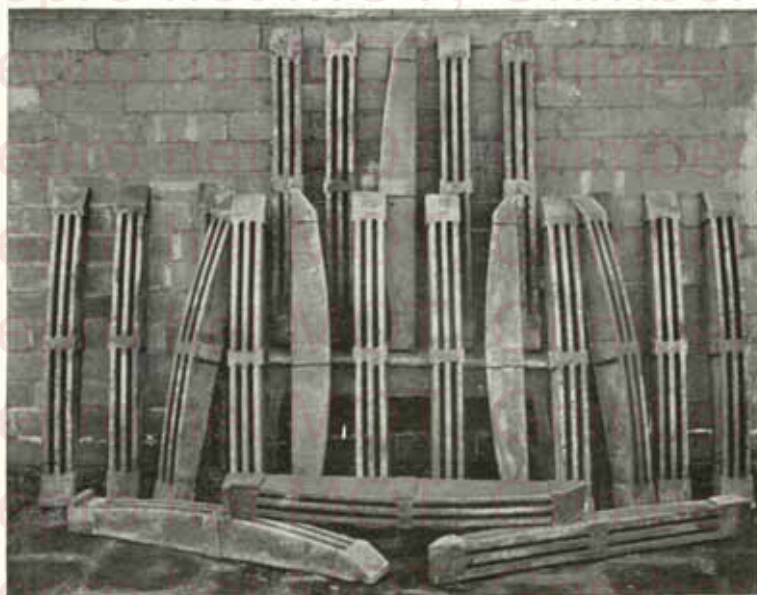
Les Aciéries THOS, FIRTH & SONS Ltd de Sheffield qui, dans ce domaine, ont toujours eu l'avantage de fabriquer des aciers représentant les derniers progrès de la science métallurgique, se devaient d'arriver au résultat désiré.

L'apparition des aciers inoxydables "FIRTH STAYBRITE" leur a permis, au cours de leurs recherches, d'obtenir un nouvel acier de composition spéciale qui convient particulièrement pour les pièces mécaniques devant atteindre de hautes températures. Il s'agit de leur acier "FIRTH H. R. CROWN".

Cet acier présente les caractéristiques suivantes :

	A la température normale	A 700° C.	A 800° C.
Résistance maximum (kgs par mm ²)	80	47/48	30/40
Allongement minimum	20 %		

A titre de comparaison nous dirons que, à 800° C. :
 l'acier forgé ne possède plus que 3 kil. de résistance par mm²,
 le fer doux id. id. 4/5 " id. id.



Grilles de foyer fabriquées au moyen de l'acier résistant aux hautes températures
 FIRTH H. R. CROWN, marque déposée.

En plus de ces qualités essentielles pour un acier devant résister aux hautes températures, il est établi que l'acier "FIRTH H. R. CROWN" peut être soumis pendant des périodes considérables à des températures supérieures à 900° C., sans qu'il se forme des écailles d'oxyde.

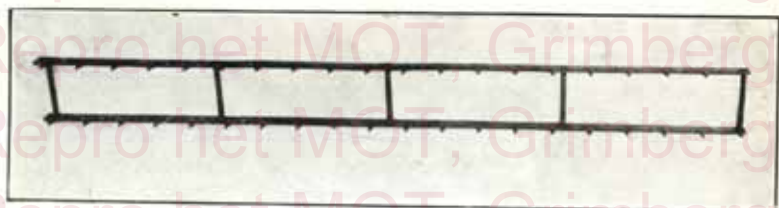
On peut donc conclure que l'acier "FIRTH H. R. CROWN" possède à un haut degré les caractéristiques essentielles d'un acier résistant aux hautes températures, car :

1° il conserve une grande résistance à la rupture aux températures élevées ;

2° il possède une grande résistance à l'oxydation à ces mêmes températures.

Cet acier peut être livré en barres, tôles, pièces coulées, forgées ou estampées, fils, etc.

Le forgeage de l'acier "FIRTH H. R. CROWN" peut se réaliser d'une façon satisfaisante en y apportant un peu de soin. Son traitement thermique est des plus simples et son mécanisage ne présente aucune difficulté.



Support pour four à émailler fabriqué au moyen de l'acier résistant aux hautes températures
FIRTH H. R. CROWN, marque déposée.

Table des Matières

	Pages
Introduction	3
Essais de comparaison de résistance à la corrosion de l'acier « FIRTH STAYBRITE », de l'acier « FIRTH STAINLESS » et de l'acier doux	4

CHAPITRE I

Comparaison des résistances de l'acier doux, de l'acier « FIRTH STAYBRITE » et de l'acier « FIRTH STAINLESS » au contact de différentes substances pouvant provoquer la corrosion	5 à 29
---	--------

CHAPITRE II

L'ACIER INOXYDABLE « FIRTH STAINLESS »	32
Caractéristiques physiques de l'acier « FIRTH STAINLESS »	33
» mécaniques	34
Travail et traitement thermique	35
Instructions spéciales pour les travaux de coutellerie	37
Usinage des aciers « FIRTH STAINLESS »	38
De quelques opérations sur les pièces en acier « FIRTH STAINLESS »	41

CHAPITRE III

L'ACIER SUPER-INOXYDABLE « FIRTH STAYBRITE »	44
Notes relatives à l'acier « FIRTH STAYBRITE »	45
Effets du travail à froid sur les propriétés mécaniques de l'acier « FIRTH STAYBRITE »	46
Caractéristiques physiques de l'acier « FIRTH STAYBRITE »	47
Instructions générales pour l'emploi de l'acier super-inoxydable « FIRTH STAYBRITE »	48
Usinage et opérations diverses	48 à 57

CHAPITRE IV

L'ACIER H. R. CROWN résistant aux hautes températures.	60
--	----

Agence Aciéries Firth Sheffield Ltd

SOCIÉTÉ COOPÉRATIVE BELGE

17, rue Fusch, Liège

Téléphones :
3665 - 5769

Adresse télégraphique :
Speedicut Liège

ADMINISTRATEUR DÉLÉGUÉ :

ERNEST J. DARTOIS

*Agence exclusive pour la Belgique, le Congo Belge et le Grand-Duché
de Luxembourg des*

Aciéries Thos. Firth & Sons Ltd, de Sheffield

AUTRES SPÉCIALITÉS :

Aciers fondus au creuset pour outils divers. — Aciers rapides SPEEDICUT, SPEEDICUT MAXIMUM et SPEEDICUT LEDA, rendement extraordinaire. — Aciers à ressorts en barres, rouleaux ou tôles. — Aciers spéciaux au carbone, nickel, chrome-nickel, etc., — pour automobiles et aviation.

PETIT OUTILLAGE

Mèches hélicoïdales, fraises, alésoirs, etc., en acier rapide « SPEEDICUT ».

Scies à métaux en acier fondu et en acier rapide « SPEEDICUT ».

Scies à bois circulaires ou à rubans.

Unes en acier fondu et semi-rapide « DIE HARD ».

SPECIALITÉS

POUR MINES ET CARRIÈRES

Aciers octogones et ronds pour balles-mines.

Aciers creux ronds et octogones.

Aciers tors, plats, losanges, lenticulaires ou turbines.

Aciers spéciaux pour outils de marteaux-piqueurs.

Aciers pour aiguilles et mâts.

Aciers soudants et trempants pour acierage des outils.

CATALOGUES SPÉCIAUX SUR DEMANDE

500 tonnes de dimensions assorties en magasin
permettent la fourniture immédiate