



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID

PROCESO SELECTIVO PARA INGRESO, POR EL SISTEMA DE PROMOCIÓN INTERNA, EN LA ESCALA DE AYUDANTES DE ARCHIVOS, BIBLIOTECAS Y MUSEOS DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID (Grupo A, Subgrupo A2), CONVOCADO POR RESOLUCIÓN DE 29 DE NOVIEMBRE DE 2023 (BOCM Y BOUC DE 12 DE DICIEMBRE)

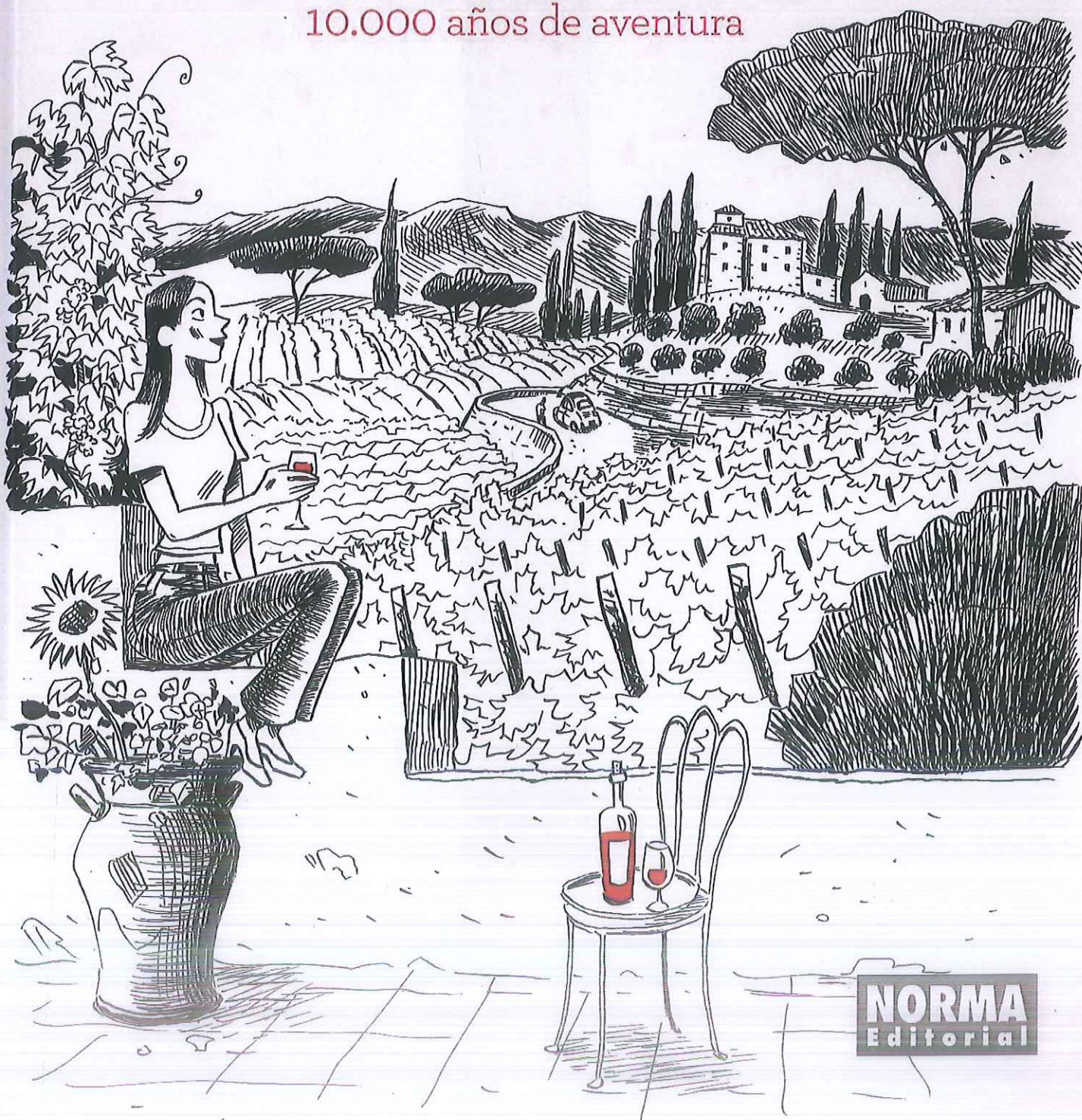
SEGUNDO EJERCICIO – PARTE PRIMERA

SUPUESTO DE CATALOGACIÓN 2

05 de febrero de 2025

LA INCREIBLE HISTORIA DEL VINO

De la prehistoria a nuestros días,
10.000 años de aventura



NORMA
Editorial

LA INCREÍBLE HISTORIA DEL VINO

**BENOIST SIMMAT
DANIEL CASANAVI**

En **La increíble historia del vino** el especialista Benoist Simmat nos desvela la importancia de este enigmático brebaje desde la antigüedad a nuestros días. Su evolución corre paralela a la de las civilizaciones, y a través de ella podemos entender muchos de los grandes cambios de la historia de la humanidad, desde el auge y caída de imperios a la actual globalización.

Un divertido libro con el que aprenderlo todo sobre este elixir cargado de poesía y misterio, sin duda el más importante a través de los siglos, ya sea en ceremonias religiosas o como bebida social. Porque la historia del vino es también la historia de nuestras pasiones.



NORMA
Editorial

ISBN 978-84-679-3957-6



9 788467 939576

www.NormaEditorial.com

LA INCREÍBLE HISTORIA DEL VINO

Una aventura de 10.000 años,
de la prehistoria a nuestros días



Guion: Benoist Simmat

Diálogos: Benoist Simmat y Laurent Muller

Dibujo: Daniel Casanave

Color: Patrice Larcenet, Amélie Lefevre
Robin Millet y Christian Lerolle

NORMA
Editorial

OCN: 182289852

LA INCREÍBLE HISTORIA DEL VINO.

De la prehistoria a nuestros días, 10.000 años de aventura, de Benoist Simmat y Daniel Casanave

Título original: *L'incroyable histoire du vin. De la préhistoire à nos jours, 10.000 ans d'aventure*

Segunda edición: junio de 2020

© 2018, Éditions des Arènes. All rights reserved

© 2019, Norma Editorial por la edición en castellano

Passeig de Sant Joan, 7 – 08010 Barcelona

Tel.: 93 303 68 20 – Fax: 93 303 68 31

E-mail: norma@normaeditorial.com

Traducción: Xisca Mas

Rotulación: LimboStudio

ISBN: 978-84-679-3957-6

Depósito legal: B 23783-2019

Impreso en la UE

Facebook: **NormaEditorial**

Twitter: **@NormaEditorial**

Instagram: **norma_editorial**

www.NormaEditorial.com

www.NormaEditorial.com/blog

www.aren.es.fr

Consulta los puntos de venta de nuestras publicaciones en www.normaeditorial.com/librerias

Servicio de venta por correo: tel. 932 448 125

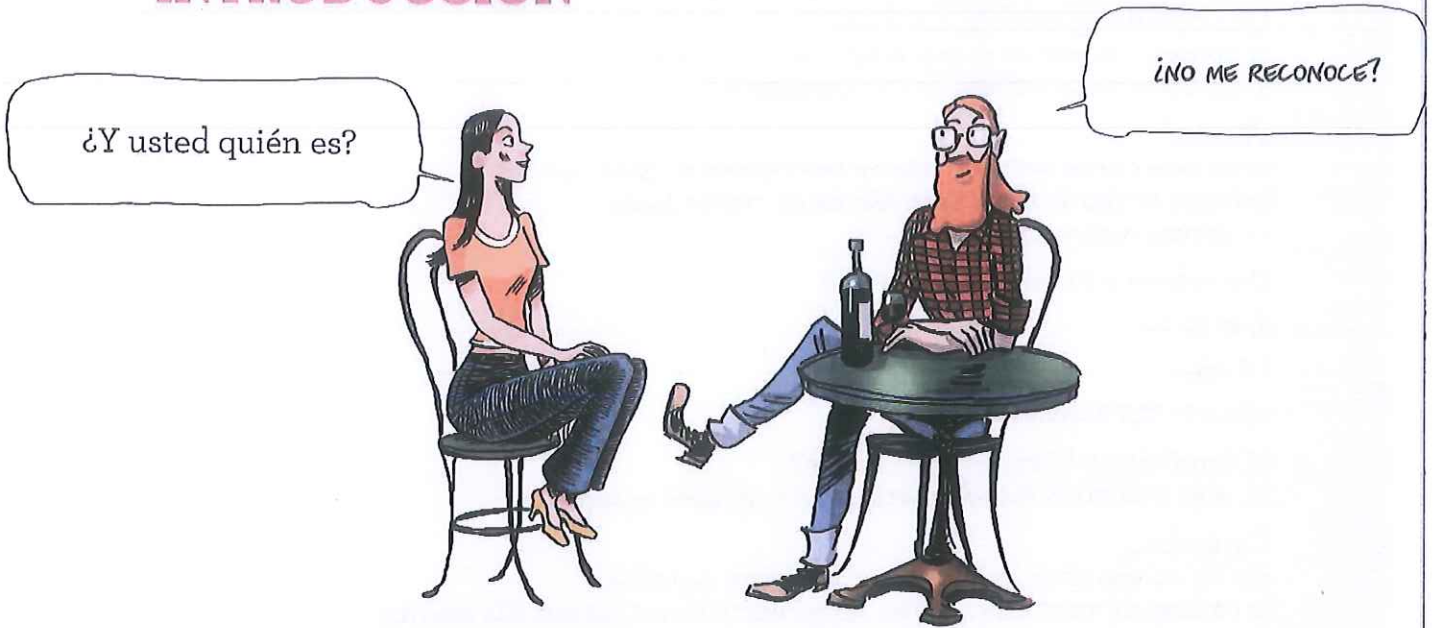
correo@normaeditorial.com - www.normaeditorial.com/correo

Nota de los autores

En este cómic encontraréis una serie de mapas de distintas regiones del mundo dibujados por Daniel Casanave. La mayoría son reproducciones fieles de mapas originales publicados en obras especializadas referenciadas en la bibliografía (principalmente J.R. Pitte, H. Johnson y R. Dion). El resto son de creación propia.

D.C. y B.S.

INTRODUCCIÓN



Hum... Esa barba, esa mirada picarona, esa vitalidad...

SÍ, SOY BACO.

¡Ah, sí, el dios del vino!

ESO ES, BACO PARA LOS ROMANOS, Y ANTES DIONISOS PARA LOS GRIEGOS.

¡Pero no lleva toga!

NO, SOY BACO EN VERSIÓN HIPSTER.

UN BACO MODERNO Y URBANITA, IDEA DEL DIBUJANTE DANIEL CASANAVE. ¿NO LE GUSTA?

Sí, sobre todo la camisa de cuadros. Pero... ¿cuál es su cometido?

PUES PARECE QUE SERÉ EL GUÍA DE LOS LECTORES DE ESTE CÓMIC, LECTORES COMO USTED.

¡Ah, claro! ¿Quién mejor para hacerlo?



¿Por qué es una historia increíble? El vino es solo vino...
Una bebida agradable, sin duda.

SE EQUIVOCA, EL VINO NO ES UNA BEBIDA COMO LAS OTRAS.
SU RECORRIDO EN LA HISTORIA ES EXTRAORDINARIO.

¿Tanto?

EMPECEMOS CON UN DATO QUE DEBERÍA IMPRESIONARLE: ¿SABE CUÁNTAS
BOTELLAS DE VINO SE BEBEN CADA AÑO EN LA TIERRA SEGÚN
EL ESTUDIO MUNDIAL DE REFERENCIA*?

¿Se refiere a botellas como esta?

SÍ, DE 75 CL.

Ni idea.

CERCA DE 32,5 BILLONES.

¿Cómo? ¿32,5 billones de botellas?

¡SÍ, UNAS 5 BOTELLAS POR HABITANTE, NIÑOS Y ANCIANOS INCLUIDOS!

Caramba...

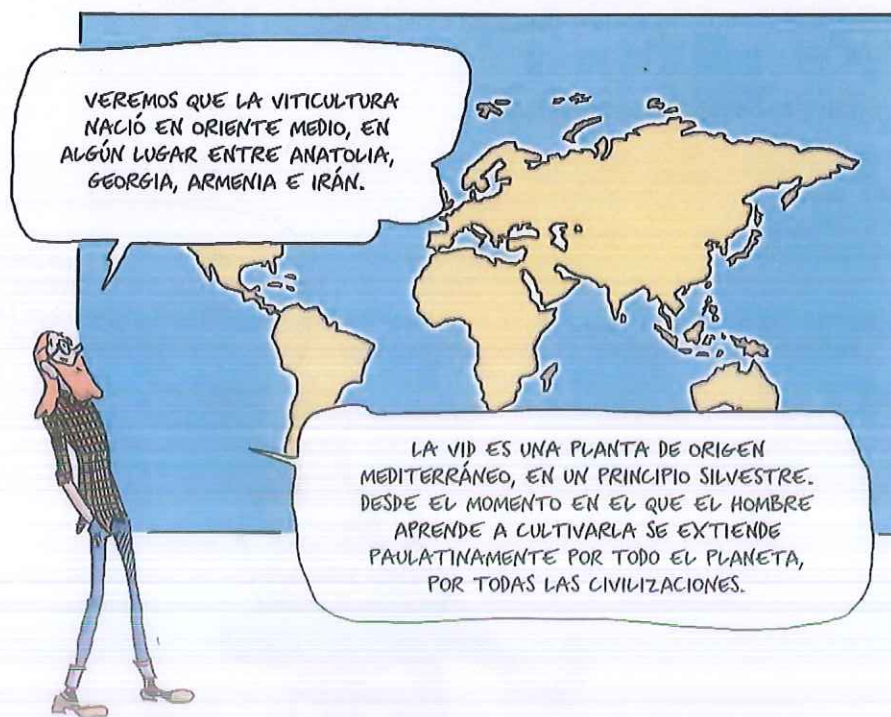
ESO ES, EL VINO SE HA CONVERTIDO EN LA BEBIDA UNIVERSAL.

SE CONSUME EN TODOS LOS PAÍSES DEL MUNDO, HASTA EN LOS LUGARES MÁS REMOTOS.

¿Y se produce...?

PRÁCTICAMENTE EN TODAS PARTES, INCLUSO EN LOS PARAJES MÁS APARTADOS
COMO LA POLINESIA O EL ÁFRICA SUBSAHARIANA. LA HISTORIA DEL VINO
ES LA HISTORIA DE UNA LARGA CONQUISTA PLANETARIA.

Ah... ¿Y dónde empieza?



* Organización Internacional del Vino (OIV), año 2017.

De acuerdo, pero ¿por qué el zumo de uva fermentado tuvo tanto éxito?

ESA ES LA CUESTIÓN, ¿POR QUÉ EL VINO Y NO EL TÉ O LA CERVEZA?

¿Porque el vino es mejor?

NO, AUNQUE ALGUNOS VINOS PUEDAN SER DE UNA GRAN SUTILEZA, OTROS SON AMARGOS... HA SIDO ASÍ DESDE SIEMPRE, Y HAY OTRAS BEBIDAS, ALCOHÓLICAS O NO, QUE SON DELICIOSAS.

¿Entonces?

MUCHOS CREEN QUE ES POR SUS NUMEROSAS CUALIDADES, SUS "PODERES", EN DEFINITIVA.

¿El poder de conservarse, por ejemplo?

OH, NO SOLO ESO, DESDE EL PRINCIPIO DE LOS TIEMPOS LOS HOMBRES APRECIAN SUS AROMAS CAUTIVADORES, SIEMPRE CAMBIANTES SEGÚN LAS AÑADAS (LAS COSECHAS), Y POR SUPUESTO SEGÚN EL VIÑEDO DE ORIGEN, DEL QUE SON UN REFLEJO. TAMBIÉN SE VALORA SU GRADUACIÓN ALCOHÓLICA, QUE ESTÁ EN UNA HORQUILLA DE ENTRE 8 Y 10 GRADOS EN LOS VINOS DE LA ANTIGÜEDAD Y DE ENTRE 12 Y 14 GRADOS EN LOS CONTEMPORÁNEOS. EL VINO SUELTA LA LENGUA, CALMA EL ESTRÉS Y EL DOLOR, RELAJA LA MENTE, AVIVA LA IMAGINACIÓN, FOMENTA LA CREATIVIDAD Y LA SOCIABILIDAD. EL HECHO DE QUE PUEDA ENVEJECER Y MEJORAR ES TAMBIÉN UNA VENTAJA.

Ya veo.

Y ESO NO ES TODO, DURANTE MILENIOS EL VINO SIRVIÓ DE ANTISÉPTICO UNIVERSAL. YA FUERA EN LA MESA O EN LOS HOSPITALES, EL VINO SE USABA PARA PURIFICAR EL AGUA Y CURAR HERIDAS.

ERA UNA MATERIA PRIMA FUNDAMENTAL; LOS BARRILES DE VINO SERVÍAN DE MONEDA DE CAMBIO, POR NO HABLAR DE LA ASOCIACIÓN CON LOS ALIMENTOS: EL VINO HA SIDO CONSIDERADO DESDE SIEMPRE COMO LA BEBIDA MÁS DIGESTIVA Y AGRADABLE PARA ACOMPAÑAR LAS COMIDAS, SIN OLVIDAR QUE ES LA BEBIDA PREFERIDA DE LOS ENAMORADOS.

¿Es todo?



* Roger Dion, ver bibliografía.

Pero eso no es suficiente para convertirlo en la bebida de la humanidad...

NO, EN EFECTO, TODAVÍA NO. LA TESIS PRINCIPAL QUE ENCONTRARÉIS EN NUESTRO CÓMIC ES QUE LA EXPANSIÓN DE LA CULTURA DEL VINO (VITICULTURA) HA IDO DE LA MANO DEL SURGIMIENTO DE LAS CIVILIZACIONES DOMINANTES. ESTA ES LA CONCLUSIÓN A LA QUE HAN LLEGADO LA MAYOR PARTE DE HISTORIADORES: EN MESOPOTAMIA, EN EL MUNDO GRIEGO, EL IMPERIO ROMANO, LA EUROPA FEUDAL, EL MUNDO MUSULMÁN, ETC., EL VINO SE CONVIERTE EN LA BEBIDA DE REFERENCIA DE LOS PODEROSOS, Y POR LO TANTO EN UN MODELO PARA EL PUEBLO.

¿Incluso en el mundo musulmán?

TAL Y COMO HA SEÑALADO UN GRAN ESPECIALISTA AMERICANO*, DENTRO DEL MUNDO MUSULMÁN, LO VEREMOS AQUÍ, MAHOMA ES EL PERSONAJE HISTÓRICO QUE HA TENIDO MAYOR INFLUENCIA EN LA HISTORIA DEL VINO.

Sorprendente...

A DÍA DE HOY LA CIVILIZACIÓN AMERICANA, CIVILIZACIÓN DOMINANTE, ES EL PRIMER MERCADO MUNDIAL DE VINO: DE LOS 200 MIL MILLONES DE EUROS QUE SE GASTAN EN BOTELLAS EN TODO EL MUNDO, ÍCERCA DE 35 MIL MILLONES SON DE ESTADOS UNIDOS**!

Hablábamos de Mahoma, imagino que la religión ha jugado un papel fundamental en esta historia.

ASÍ ES, EL VINO ACOMPAÑÓ AL SURGIMIENTO DEL MONOTEÍSMO, Y SIGUE SIENDO FUNDAMENTAL EN LA DOCTRINA Y LOS RITUALES RELIGIOSOS JUDÍOS, CRISTIANOS Y MUSULMANES.



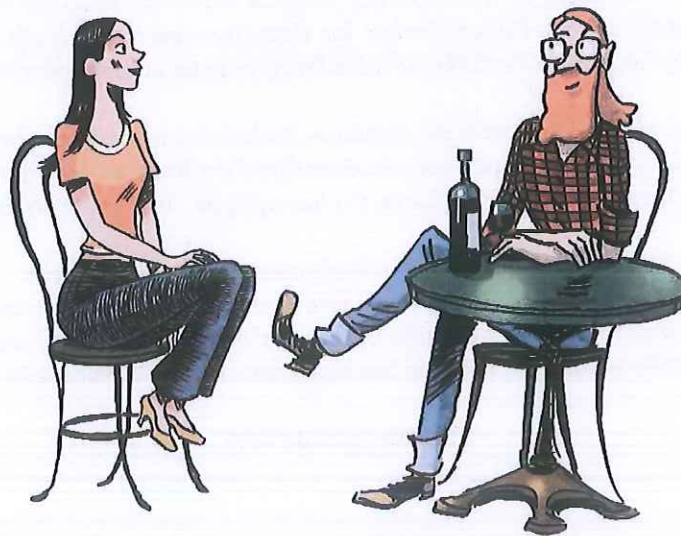
* Hugh Johnson, ver bibliografía.

** Datos Vinexpo/IWSR (redondeados en euros).

No imaginaba que tuviera tanta influencia.
DE HECHO NUESTRA HISTORIA COMIENZA CON UNO DE LOS PRIMEROS LIBROS SAGRADOS:
EL ANTIGUO TESTAMENTO. ¿CONOCE LA PARÁBOLA DE NOÉ?

¿Noé, el diluvio, el arca?

EL MISMO. SEGÚN LA TRADICIÓN, EN LOS
ORÍGENES DEL MUNDO, LO PRIMERO QUE
PLANTÓ NOÉ AL DESEMBARCAR Y LLE-
GAR A TIERRA FIRME FUE LA VID. PERO
VEAMOS TODO ESTO EN IMÁGENES...



Agradecimientos

Son muchos los viticultores y profesionales del vino que me han ayudado, directa o indirectamente, a entrar en esta increíble «historia mundial». Se lo agradezco a todos, con una mención especial para (por orden alfabético):

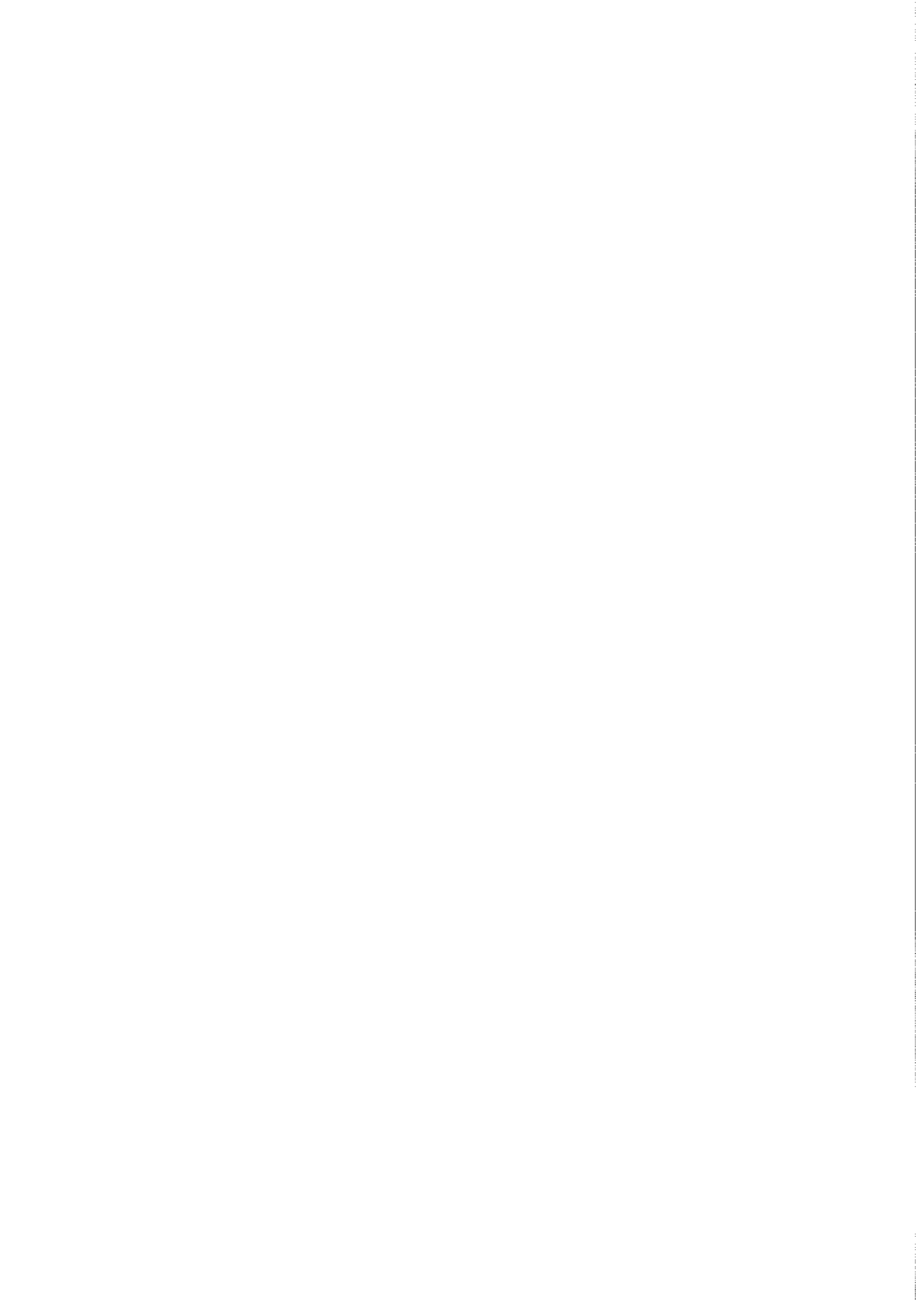
Jean-Pierre Amoreau (château Le Puy, Burdeos), Frédéric Brochet (Ampelidae, Poitou),
Didier Depond (Salon y Dealamotte, Champagne), Louis-Fabrice Latour
(domaine Louis Latour, Borgoña), Henri Parent (Bodega Monteviejo, Mendoza),
Bruno Quenioux (Philovino, París), Karim y Sandro Saadé (château Bargylus, Siria),
Pierre y Monique Seillan (Vérité Wines, Sonoma),
Olivier Thiénot (École du vin París-Hong Kong).

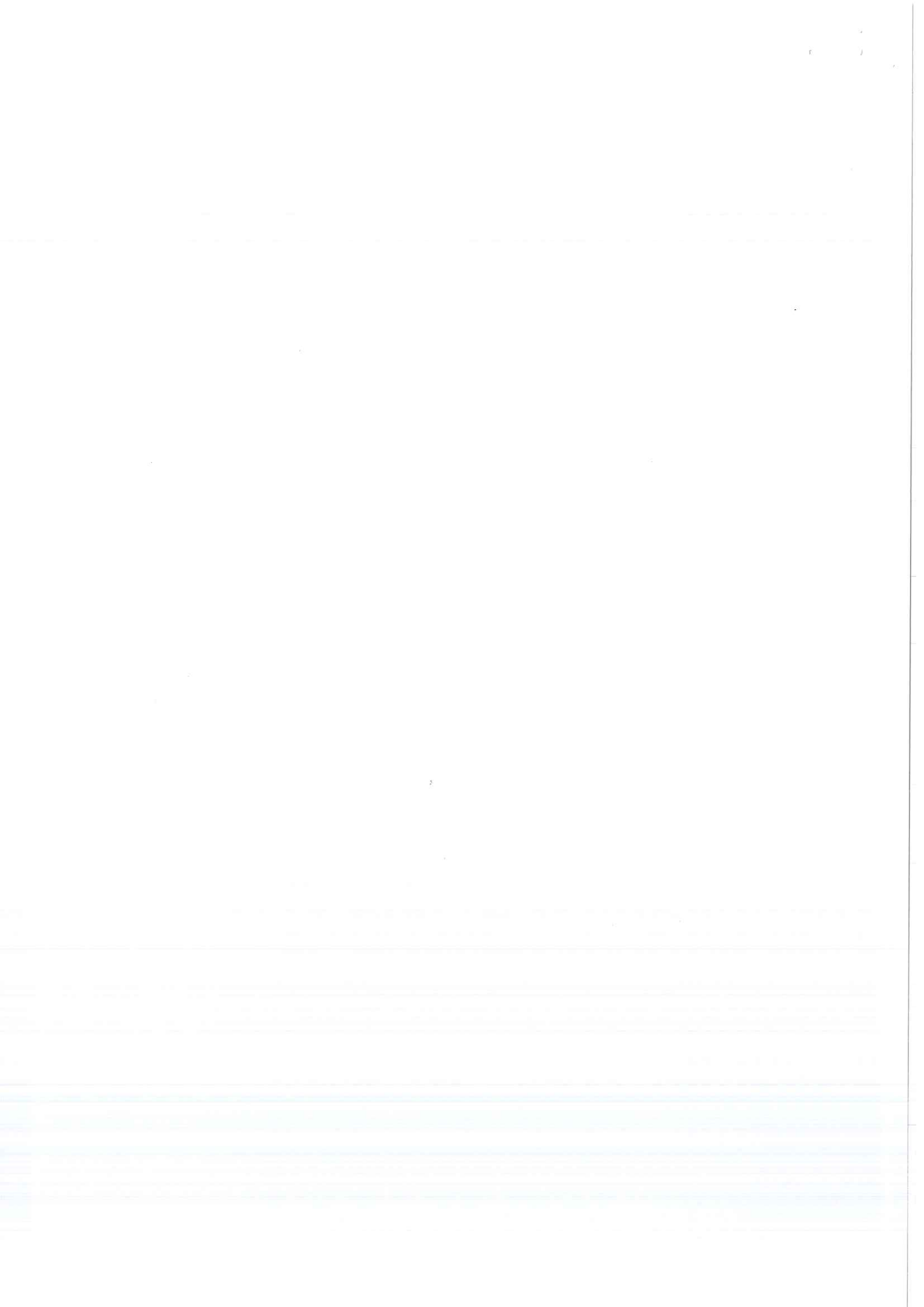
Mi editor, Laurent Muller, ha sido un apoyo fiel y determinante en este proyecto. Se lo agradezco. Ha mostrado el mismo entusiasmo que cuando, hace exactamente ocho años, en 2010, promovimos por primera vez el mundo del vino en la BD francófona con *Robert Parker, los siete pecados capitales* (12 Bis). Le doy las gracias también a Anaïs Paris, por sus atentas relecturas.

Si «el buen vino alegra el corazón del hombre», las buenas editoriales alegran la pluma de los autores. Gracias a Laurent Beccaria, Jean-Baptiste Bourrat, Jean-Batiste Noailhat, Isabelle Mazzaschi, Laurence Zarra, y a los equipos de Rue Jacob Diffusion.

Mis últimos aplausos son evidentemente para el artista:
Daniel Casanave, quien aceptó consagrar una gran parte de su temporada 2017-2018 a iluminar nuestro proyecto. También brindo por Patrice Larcenet, Amélie Lefevre, Christian Lerolle y Robin Millet, que tan hermosamente han coloreado este álbum.

BS. 1º de julio de 2018







COPPER'95 - COBRE'95

I N T E R N A T I O N A L C O N F E R E N C E

PYROMETALLURGY OF COPPER

EDITED BY W. J. (PETE) CHEN, C. DIAZ, A. LURASCHI, P. J. MACKEY



PYROMETALLURGY OF COPPER

EDITED BY W. J. (PETE) CHEN, C. DIAZ, A. LURASCHI, P. J. MACKEY

VOLUME
IV

VOLUME
IV

COPPER 95  **COBRE 95**

VOLUME IV

Pyrometallurgy

of

Copper

Edited by:

W.J. (Pete) Chen, C. Díaz, A. Iuraschi
and P.J. Mackey

The Metallurgical Society of CIM

PROCEEDINGS OF THE COPPER 95 - COBRE 95
INTERNATIONAL CONFERENCE — VOLUME IV
NOVEMBER 26-29, 1995, SANTIAGO, CHILE

Pyrometallurgy of Copper

Edited by:

W.J. (Pete) Chen
Phelps Dodge Hidalgo, Inc.
New Mexico, U.S.A.

C. Díaz
Inco Limited
Mississauga, Ontario, Canada

A. Luraschi
Cade-Idepe
Santiago, Chile

P.J. Mackey
Noranda Technology Centre
Pointe Claire, Québec, Canada

International conference organized by the Chilean Institute of Mining Engineers,
The Metallurgical Society of the Canadian Institute of Mining, Metallurgy and
Petroleum, and The Minerals, Metals and Materials Society of the AIME



TMS
Metals • Metallurgy • Materials

Copyright © 1995 by the Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum
Xerox Tower, 1210-3400 de Maisonneuve Blvd. W., Montréal, Québec, H3Z 3B8

All rights reserved.

*This publication may not be reproduced in whole or in part,
stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means,
without written permission from the publisher.*

ISBN 0-919086-64-0
Printed in Canada

Preface

COPPER 95 - COBRE 95 is the third in a series of international conferences devoted to copper. These conferences are jointly organized by the Chilean Institute of Mining Engineers, The Metallurgical Society of the Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum and The Minerals, Metals and Materials Society of the U.S.A. They are held every four years, and are now a recognized world forum for the discussion of ongoing changes in the applications, mineral processing, smelting, electrorefining and hydrometallurgy of copper. Furthermore, the plenary lectures and sessions in economics explore industry management and business trends, thus providing an understanding of the forces driving technological change.

COPPER 95 - COBRE 95, held in Chile's capital city of Santiago, extends the success of the two preceeding conferences — **COPPER 87**, also held in Chile, and **COPPER 91 - COBRE 91**, held in Ottawa, Canada — in allowing an open exchange of ideas among industry leaders, managers, and technical experts. The 180 papers presented at **COPPER 95 - COBRE 95**, by authors from 26 countries and all the continents, constitute a comprehensive review of major recent developments in the copper industry. Many of these developments are continuations of trends already observed at **COPPER 91 - COBRE 91**. The 1995 conference, however, includes separate technical sessions on air and water quality, reclamation and environmental management in recognition of the importance placed on these topics today. Highlights of these recent developments include:

- A boom in low-cost copper production by the leach-SX-EW process, particularly in the Americas; this expansion will continue throughout the remainder of the decade;
- Continuing modernization and expansion of existing smelters and refineries;
- Commercialization of new smelting and converting processes;
- Application of modern management and continuous improvement practices;
- New applications of advanced process control systems in all unit operations;
- Substantial productivity gains in concentrators, smelters and refineries;
- The ever increasing capture of sulfur dioxide and other gaseous pollutants at copper smelters as well as the environmentally acceptable treatment of plant effluents, sludges and residues; and
- A period of strong copper prices, again preceeding a **COPPER - COBRE** international conference, and a favourable industry outlook.

Like the Proceedings of **COPPER 87** and **COPPER 91 - COBRE 91**, the four volumes containing the plenary addresses and technical papers presented at **COPPER 95 - COBRE 95** will serve as valuable reference books for the copper industry:

- Volume I: Plenary Lectures, Economics, Applications and Fabrication of Copper
- Volume II: Mineral Processing and Environment
- Volume III: Electrorefining and Hydrometallurgy of Copper
- Volume IV: Pyrometallurgy of Copper

The Organizing Committee offers its sincere thanks to all the authors, session chairpersons, members of sponsoring organizations and copper producers for their contributions to the success of COPPER 95 - COBRE 95. Thanks are also due to the plenary session speakers for helping to focus the discussions in the perspective of current industrial trends. Perla Gantz and her staff at CIM in Montreal, Canada, deserve special recognition for coordinating the production of the proceedings. Our appreciation is also extended to Lucille Green, Bonnee Cudmore and Jocelyn Herbert at Inco's J.R. Gordon Research Laboratory for their assistance in coordinating the diversified contributions of the authors of papers and editors of the proceedings volumes.

The Organizing Committee
COPPER 95 - COBRE 95
November 1995

Foreword

This volume contains the 39 papers presented at the COPPER 95 - COBRE 95 sessions on pyrometallurgy. They represent contributions from authors in 13 countries. Perhaps reflecting the deeper involvement of the three co-organizing societies of the conference, a total of 23 papers or 60% of the papers in this volume are from Chile, Canada and the United States, countries which account for about 50% of current world primary copper production. Processing of primary and secondary copper feeds by pyrometallurgical routes remains the dominant method of copper production, and, as at COPPER 91 - COBRE 91, pyrometallurgy is a strong technical area in the program of COPPER 95 - COBRE 95. The papers in this volume cover the following general areas:

- Smelter operations;
- Quality management;
- Process improvement;
- New process development; and
- Process fundamentals.

Most major copper smelters are represented in the papers in this volume; included are discussions related to the expansion and modernization of existing plants. As with COPPER 91 - COBRE 91, and buoyed by a strong copper price, this remains a dominant theme for many smelter operations, and is providing significant processing capacity for concentrate output from new mines. It is expected that this trend toward creating additional, relatively low cost smelter capacity will remain with us for some time. Efforts at increasing sulfur abatement and other environmental improvements continue at plants around the world, and these subjects are also covered in this volume.

As the copper industry enters the last half of the closing decade of the twentieth century, significant and permanent changes are occurring in the industry and in the world economy. These are documented throughout the four volumes of this conference. What is rightly termed the "changing landscape" of copper smelting as it affects the Americas, the largest copper-producing zone in the world, is discussed in the first paper of this volume. Among the most important of the developments under way is the increasing use of continuous converting as a replacement for batch-mode Peirce-Smith converting. Four papers deal with aspects of this new copper pyrometallurgy technology.

The editors are confident that this volume will prove a useful addition on the bookshelves of practicing and academic metallurgists alike around the world.

The editors wish to thank Bonnee Cudmore and Lucille Green for their hard work and dedication in helping to produce this volume.

The Editors
September 1995

Table of Contents

VOLUME IV: PYROMETALLURGY OF COPPER

Preface	vii
Foreword	ix
Smelting Operations	
The Changing Landscape of Copper Smelting in the Americas <i>C. Díaz, H. Schwarze, and J.C. Taylor</i>	3
Magma Metals Company Smelter Expansion <i>T.W. Gonzalez and D.M. Jones</i>	29
Modernization of Kennecott Utah Copper Smelter <i>D.B. George, R.J. Gottling and C.J. Newman</i>	41
Recent Operation at the Sumitomo Toyo Smelter <i>K. Moriyama, N. Kemori and H. Kurokawa</i>	53
Improvements at the Philippine Associated Smelting and Refining Corporation <i>A.F. San Miguel Jr., C.C. Conde Jr., and A. Belciña</i>	67
Recent Development in the Teniente Converter <i>R. Alvarado, B. Lértora, F. Hernández and C. Moya</i>	83
High Intensity Use of Oxygen in the Teniente Converter at ENAMI Las Ventanas Smelter <i>H. Schwarze, E. Correa, K. Baraona and G. Sánchez</i>	103
Cyprus Isasmelt Start-Up and Operating Experience <i>A.H. Binigar</i>	117
Asarco Shaft Melting and Casting Technologies '95 <i>J.R. Hugens and M. DeBord</i>	133
New Development at the Gaspé Smelter: Lengthening of the Peirce-Smith Converters for Increasing Throughput <i>B. Langlois, J.F. Leroux, D. Bedard and P.J. Mackey</i>	147
Optimizing the Vanyukov Process and Furnace for Treatment of Complex Copper Charges <i>V.P. Bystrov, A.A. Komkov, and L.A. Smirnov</i>	167

Smelter Design and Quality Management	
The Feasibility of a Small Copper Smelter <i>M.A. Cocquerel</i>	181
Economic and Technical Evaluation of Ausmelt Process Systems for Copper Bearing Materials <i>E.N. Mounsey</i>	189
Development of the Rönnskär-Smelter: Slim, Quality, Quantity and Management <i>T. Lehner and A. Vikdahl</i>	205
Flowsheet Analysis and Productivity in Metallurgical Plants <i>C.A. Landolt, S. Ellor and I. Aavisto</i>	213
Model of Production Planning at Hernán Videla Lira Copper Smelter <i>L.B. González, J.C. Vargas and J.M. Palacios</i>	225
Process Improvement	
Gaseous Injection Phenomenology in Peirce-Smith Converters <i>M.I. Devia, R.H. Fuentes and F.J. Guevara</i>	239
High Oxygen Enrichment at UM-Hoboken Converters <i>A. Bustos, M. Cardoen and D. Janssens</i>	255
Use of Oxygen Probes in Copper Converting at INCO's Copper Cliff Smelter <i>S.W. Marcuson, S. Tessier, A. Vahed, A. Fritz, and C. Díaz</i>	271
Use of a Predictive Model for Impurity Behaviour at the Chuquicamata Smelter <i>H. Mendoza, A.A. Luraschi, G.A. Riveros and M.H. Cerna</i>	281
An Analytical Study of Air Cooled Waffle Panel Converter Hoods <i>R. Vos, A. McKim and D. Purdie</i>	299
Latest Developments in Gas Cooling in Copper Smelters <i>H. Holopainen, S. Kemppinen, K. Myöhänen and R. Peippo</i>	313
Development of MgO-TiO ₂ Refractory for Calcium-Ferrite Slag of the Continuous Copper Matte Converting (Abstract Only) <i>S. Okabe, K. Yamaguchi, F. Ogino and E. Kimura</i>	333
Process Development	
Continuous Converting of Matte in the Noranda Converter — Part I Overview and Metallurgical Background <i>P.J. Mackey, C. Harris, and C. Levac</i>	337
Continuous Converting of Matte in the Noranda Converter — Part II Pilot Testing and Plant Evaluation <i>C. Levac, P.J. Mackey, C. Harris and P. Barbe</i>	351

Direct Converting of Copper Concentrate in Sirosmelt Reactor <i>S. Jahanshahi, M. Somerville, and R.G. Hollis</i>	367
Smelting of Sulfide Copper Concentrates in a Combined Bubbling Furnace <i>A.V. Tarasov and P.A. Kovgan</i>	383
Converting of High Grade Matte by Lime Fluxing <i>C. Acuña and J. Zúñiga</i>	389
Pyrometallurgical Recovery of Copper from Lubumbashi Smelter and Converter Slags <i>M.D. Mwema and D.K. Nyembwe</i>	401
Treatment of Copper-Arsenic Bearing Raw Materials <i>V.A. Lukanov, E.N. Sajin and G.A. Plakhin</i>	409
 Process Fundamentals	
Density and Viscosity of Copper/Nickel Sulphide Smelting and Converting Slags <i>T.A. Utigard and A. Warczok</i>	423
Densities and Surface Tensions in Calcium Ferrite Slag Containing Silica <i>T. Nakamura, H. Ito, F. Noguchi and T. Okamoto</i>	439
Behaviour of Cobalt in Copper Smelting Process <i>M.D. Mwema, L. Segers and R. Winand</i>	451
Component Activities in the Cu-Fe-S-O Mattes <i>V.A. Kaplan, V.V. Galushchenko, A.V. Vihlanzeva and T.A. Bagrova</i>	463
Reductive Smelting of Partially Roasted Ni-Cu Concentrates <i>M. Zamalloa and T.A. Utigard</i>	473
Dissolution Equilibria of Copper Oxide in Slag <i>A. Yazawa and J. Hino</i>	489
Oxidation Characteristics of Solid Copper Matte Particles <i>M. Pérez-Tello, H.Y. Sohn, and J. Löttiger</i>	499
Single Stage Blister Copper Production — Olympic Dam Metal/Slag Equilibrium <i>F.R.A. Jorgensen and D.N. Collins</i>	515
Sulfur in Copper Smelting Slags <i>J.W. Matousek</i>	531
Author Index	547
Keyword Index	549