

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



---

**Framework for energy market communications –  
Part 503: Market data exchanges guidelines for the IEC 62325-351 profile**

**Cadre pour les communications pour le marché de l'énergie –  
Partie 503: Lignes directrices concernant les échanges de données du marché  
pour le profil défini dans l'IEC 62325-351**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 33.200

ISBN 978-2-8322-5916-0

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

## CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	9
1 Scope.....	10
2 Normative references .....	10
3 Terms and definitions .....	11
4 High level concepts .....	12
4.1 What is the purpose of MADES? .....	12
4.2 Overview.....	13
4.3 Transparent and reliable message delivery .....	14
4.4 Components of a MADES system.....	15
4.4.1 Endpoint, broker and component-directory.....	15
4.4.2 Delivery routes and acknowledgements .....	16
4.4.3 Sharing configuration data of the system .....	17
4.4.4 Interfaces exposed by the components .....	19
4.4.5 Architecture examples of MADES systems.....	21
4.5 Security and message integrity .....	24
4.5.1 Security goals and security solution .....	24
4.5.2 Transport-layer security .....	25
4.5.3 Message-level security: signing and encryption .....	26
4.5.4 Non-repudiation .....	27
5 Delivering the messages.....	29
5.1 Unique identification of components and messages .....	29
5.2 Message-type of a message .....	29
5.3 Message route towards a recipient endpoint: message-paths.....	29
5.4 Restriction on the routes by a broker .....	31
5.5 Message acceptance by a sender endpoint.....	31
5.6 Tracking the delivery of a message .....	31
5.6.1 Message-status of a message .....	31
5.6.2 Delivery events and acknowledgements.....	32
5.7 Message expiration.....	34
5.8 Reliable transfer of a message.....	35
5.8.1 Rationale .....	35
5.8.2 Transfer between sender application and sender endpoint.....	36
5.8.3 Transfer between components using the AMQP protocol .....	37
5.8.4 Transfer between recipient endpoint and recipient application .....	37
5.9 Storing internal messages in components .....	38
5.10 Message priority .....	38
5.11 Message delivery order.....	38
5.12 Testing a route between two endpoints: tracing-messages.....	38
6 Transferring messages using the AMQP protocol.....	39
6.1 Main principles of the AMQP specification .....	39
6.1.1 Introduction .....	39
6.1.2 Connection Open.....	40
6.1.3 Session begin.....	40
6.1.4 Link attachment.....	41
6.1.5 Message transfer.....	41

6.1.6	Link recovery and resends .....	41
6.1.7	Error management .....	41
6.1.8	Message structure .....	41
6.2	AMQP high-level implementation: the client/broker model .....	42
6.3	AMQP implementation in MADES components .....	43
6.4	Management of AMQP connections and attachments by an endpoint .....	45
6.5	Internal message format .....	46
6.5.1	Definitions, design and security checks .....	46
6.5.2	AMQP format for transferring internal messages .....	46
6.5.3	Encryption .....	47
6.5.4	Signing .....	48
6.5.5	Internal message metadata .....	49
6.5.6	XML signature example .....	53
7	Managing configuration data of the system .....	54
7.1	Rationale .....	54
7.2	Directory content and information ownership .....	54
7.3	On the consistency of configuration data .....	56
7.3.1	Component consistency .....	56
7.3.2	System consistency .....	57
7.3.3	Distributed update implementation .....	57
7.3.4	Eventual consistency .....	57
7.4	Connection to a component-directory .....	57
7.5	REST API implementation and available resources .....	58
7.6	Registration process .....	59
7.7	Synchronisation process .....	60
7.7.1	Validity period of replicated data: time-to-live .....	60
7.7.2	Limitation of the synchronisation flow .....	60
7.7.3	Configuration of the synchronisation process .....	61
7.8	XML schemas of the APIs requests and responses .....	61
7.8.1	Shared types .....	61
7.8.2	registrations resource .....	63
7.8.3	endpoints, brokers and components resources .....	65
8	Managing the certificates .....	66
8.1	Definitions and principles .....	66
8.2	Certificates: format and unique ID .....	67
8.3	Used certificates and issuers certificates authorities .....	67
8.3.1	Overview .....	67
8.3.2	Transport-layer security (authorise data exchanges) .....	67
8.3.3	Message-level security (protect message confidentiality and authenticate message issuer) .....	68
8.4	Trusting the certificates of others components .....	68
8.4.1	Authentication .....	68
8.4.2	Signing and encryption .....	68
8.5	Renewing the (nearly) expired certificates .....	68
8.6	Revoking a component .....	69
9	Managing the version of the MADES specification .....	69
9.1	MADES version of this document .....	69
9.2	Issue, version meaning, upgrading recommendations .....	69
9.3	Changing the signature or the encryption algorithms .....	70

10	Administrating and operating the components.....	70
11	Interfaces for the applications.....	71
11.1	Endpoint webservice interface for applications.....	71
11.1.1	Overview .....	71
11.1.2	SendMessage service.....	72
11.1.3	ReceiveMessage service .....	73
11.1.4	ConfirmReceiveMessage service .....	75
11.1.5	CheckMessageStatus service .....	75
11.1.6	ConnectivityTest service.....	77
11.1.7	WSDL for the endpoint webservice interface.....	77
11.2	File System Shared Folders (FSSF).....	84
11.2.1	Overview .....	84
11.2.2	Folders and file naming convention.....	84
11.2.3	Concurrent access to files .....	86
11.2.4	Configuring FSSF .....	86
	Bibliography.....	87
	Figure 1 – MADES overall view.....	12
	Figure 2 – MADES scope in a layered architecture .....	13
	Figure 3 – MADES message delivery .....	14
	Figure 4 – MADES components, interactions and protocols .....	15
	Figure 5 – Possible routes for delivering a message .....	16
	Figure 6 – Communication protocols for delivering a message.....	17
	Figure 7 – Data flows between a component-directory and its registered components.....	18
	Figure 8 – Data flows with several component-directories .....	19
	Figure 9 – Component-directory services and protocols .....	19
	Figure 10 – MADES Interfaces, services and protocols.....	20
	Figure 11 – Minimal MADES system (without broker).....	21
	Figure 12 – Minimal MADES system (with broker).....	21
	Figure 13 – MADES system with a party in a central role .....	22
	Figure 14 – MADES system with several brokers .....	23
	Figure 15 – Using a single endpoint for several business processes .....	24
	Figure 16 – MADES transport security .....	25
	Figure 17 – Security: protected endpoint.....	25
	Figure 18 – Security: exposed endpoint .....	26
	Figure 19 – Message signing and signature verification .....	26
	Figure 20 – Message encryption and decryption .....	27
	Figure 21 – Non-repudiation .....	28
	Figure 22 – Message-status along the delivery .....	32
	Figure 23 – Tracking events while delivering a message.....	33
	Figure 24 – Reliable transfer.....	36
	Figure 25 –Transfer between sender application and sender endpoint .....	36
	Figure 26 – Transfer between recipient endpoint and recipient application.....	37
	Figure 27 – The nine AMQP frames .....	40
	Figure 28 – Structure of an AMQP message .....	42

Figure 29 – AMQP in MADES components.....	44
Figure 30 – Certificates and certification authorities (CAs) of a MADES system .....	67
Figure 31 – WSDL 1.1 definitions.....	78
Table 1 – Characteristics of the tracking events .....	34
Table 2 – Final state of a message in an endpoint .....	38
Table 3 – Services of the client / broker model.....	43
Table 4 – Rules for setting up connection/attachment and for message transfer .....	45
Table 5 – Internal message – AMQP format: header section .....	46
Table 6 – Internal message – AMQP format: properties section .....	46
Table 7 – Internal message – AMQP format: application-properties section .....	47
Table 8 – Internal message – AMQP format: application-data section .....	47
Table 9 – Encryption – Processing metadata attributes for the "AES-256" cipher .....	48
Table 10 – Signing – Processing metadata attributes for the "SHA-512" Algorithm.....	49
Table 11 – MessageMetadata (type) .....	50
Table 12 – InternalMessageType (type: string enumeration) .....	51
Table 13 – ProcessingMetadata (type).....	51
Table 14 – MessageProcessor (type).....	51
Table 15 – Map (type).....	51
Table 16 – MapEntry (type).....	51
Table 17 – ValueType (type: string enumeration) .....	52
Table 18 – Component-directory – content of an entry .....	55
Table 19 – Certificate (type).....	55
Table 20 – MakesImplementation (type) .....	56
Table 21 – MessagePath (type) .....	56
Table 22 – BrokerRestriction (type).....	56
Table 23 – HTTP operations .....	58
Table 24 – HTTP return codes .....	58
Table 25 – Component-directory API .....	59
Table 26 – Endpoint interface – Generic error.....	72
Table 27 – Endpoint interface – Value for errorCode.....	72
Table 28 – SendMessage – Request elements.....	72
Table 29 – SentMessage (type) .....	73
Table 30 – SendMessage – Response elements .....	73
Table 31 – SendMessage – Additional error elements.....	73
Table 32 – ReceiveMessage – Request elements .....	74
Table 33 – ReceiveMessage – Response elements.....	74
Table 34 – ReceivedMessage (type) .....	74
Table 35 – ReceiveMessage – Additional error elements .....	74
Table 36 – ConfirmReceiveMessage – Request elements .....	75
Table 37 – ConfirmReceiveMessage – Response elements .....	75
Table 38 – ConfirmReceiveMessage – Additional error elements .....	75
Table 39 – CheckMessageStatus – Request elements .....	75

Table 40 – CheckMessageStatus – Response elements .....	76
Table 41 – MessageStatus (type).....	76
Table 42 – MessageTraceItem (type).....	76
Table 43 – MessageState or MessageTraceState (Type: string enumeration) .....	76
Table 44 – CheckMessageStatus – Additional error elements .....	77
Table 45 – ConnectivityTest – Request elements .....	77
Table 46 – ConnectivityTest – Response elements .....	77
Table 47 – ConnectivityTest – Additional error elements .....	77
Table 48 – FSSF – Folders and filename format .....	85
Table 49 – FSSF – Tokens used to generate the filenames.....	85

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## FRAMEWORK FOR ENERGY MARKET COMMUNICATIONS –

## Part 503: Market data exchanges guidelines for the IEC 62325-351 profile

## FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62325-503 has been prepared by IEC technical committee 57: Power systems management and associated information exchange.

This edition cancels and replaces IEC TS 62325-503 published in 2014.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) Use of ISO/IEC 19464:2014, Advanced Message Queuing Protocol (AMQP) v1.0 specification;
- b) Splitting of the node described in the IEC TS 62325-503:2014 into a broker that implements the messaging function and a directory;
- c) Increase of operability and resilience of the communication system with the ability for an endpoint to send and receive messages through several brokers;
- d) Benefits of standardisation, performance and scalability of the AMQP protocol for transferring messages.

The text of this standard is based on the following documents:

CDV	Report on voting
57/1936/CDV	57/1983/RVC

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

In this document, the following print types are used:

*Help the visibility of information in table and diagram: in italic type*

A list of all parts in the IEC 62325 series, published under the general title *Framework for energy market communications*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours, which are considered useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.**



## INTRODUCTION

This document is part of the IEC 62325 series for deregulated energy market communications.

The principal objective of the IEC 62325 series is to produce documents which facilitate the integration of market application software developed independently by different vendors into a market management system, between market management systems and market participant systems. This is accomplished by defining message exchanges to enable these applications or systems access to public data and exchange information independent of how such information is represented internally.

The common information model (CIM) specifies the basis for the semantics for the message exchange. The European style market profile specifications that support the European style design electricity markets are defined in IEC 62325-351. These electricity markets are based on the European regulations, and on the concepts of third party access and zonal markets. The IEC 62325-451-n International documents specify the content of the messages exchanged.

The purpose of this document is to provide the guidelines to exchange the above-mentioned messages. A European market participant (trader, distribution utilities, etc.) could benefit from a single, common, harmonised, secure platform for message exchange with the European Transmission System Operators (TSOs); thus reducing the cost of building different IT platforms to interface with all the parties involved.

This document represents an important step in facilitating parties entering into electricity markets other than their national ones; they could use the same or similar information exchange system to participate in more than one market all over Europe.

This document was originally based upon the work of the European Network of Transmission System Operators (ENTSO-E) Working Group EDI.

## FRAMEWORK FOR ENERGY MARKET COMMUNICATIONS –

### Part 503: Market data exchanges guidelines for the IEC 62325-351 profile

#### 1 Scope

This part of IEC 62325 is for European electricity markets.

This document specifies a standard for a communication platform which every Transmission System Operator (TSO) in Europe can use to exchange reliably and securely documents for the energy market. Consequently a European market participant (TSO, regional supervision centre, distribution utility, power exchange, etc.) could benefit from a single, common, harmonised and secure platform for message exchange with other participants; thus, reducing the cost of building different information technology (IT) platforms to interface with all the parties involved.

“MADES” (Market Data Exchange Standard) is the acronym to designate this standard.

MADES is a specification for a decentralised common communication platform based on international IT standards:

- From an application program perspective, MADES specifies the software interfaces to exchange electronic documents with peer applications. Such interfaces mainly provide means to send and receive documents using a so-called “MADES communication system” (or “MADES system” or simply “system”). The sender can request about the status of the delivery of a document and the recipient issues a message back, the acknowledgement, when receiving the document. This makes a MADES system usable for exchanging documents in business processes requiring a reliable delivery.
- MADES also specifies services hidden to the applications such as recipient localisation, recipient connection status, message routing and security. Services include directory, authentication, signing, encryption, message tracking, message logging and message temporary storage.

The purpose of MADES is to create a secured message exchange standard based on standard communication protocols and utilising IT best practices for exchanging data over any TCP/IP communication network, in order to facilitate business-to-business (B2B) information exchanges as described in IEC 62325-351 and the IEC 62325-451 series.

A MADES system acts as a post-office organisation: the transported object is a “message” in which the document of the sender is securely packaged in an envelope containing metadata, which is necessary information for transportation, tracking and delivery.

#### 2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC TS 61970-2, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 2: Glossary*

ISO/IEC 19464:2014, *Information technology – Advanced Message Queuing Protocol (AMQP) v1.0 specification*, <https://www.amqp.org/> (developed by the OASIS open standards consortium)

ISO/IEC 9594-8:2017, *Information technology – Open systems interconnection – The Directory – Part 8: Public-key and attribute certificate frameworks*

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	93
INTRODUCTION .....	95
1 Domaine d'application .....	96
2 Références normatives .....	96
3 Termes et définitions .....	97
4 Concepts évolués .....	98
4.1 À quoi sert MADES ? .....	98
4.2 Présentation .....	100
4.3 Livraison fiable et transparente de messages .....	100
4.4 Composants d'un système MADES .....	102
4.4.1 Point d'extrémité, courtier et annuaire des composants (component-directory) .....	102
4.4.2 Parcours de livraison et accusés de réception .....	103
4.4.3 Partage des données de configuration du système .....	104
4.4.4 Interfaces exposées par les composants .....	106
4.4.5 Exemples d'architecture des systèmes MADES .....	108
4.5 Sécurité et intégrité des messages .....	111
4.5.1 Objectifs et solution de sécurité .....	111
4.5.2 Sécurité de la couche transport .....	112
4.5.3 Sécurité au niveau du message: signature et chiffrement .....	113
4.5.4 Non-répudiation .....	115
5 Livraison des messages .....	116
5.1 Identification unique des composants et des messages .....	116
5.2 Attribut «type de message» (message-type) d'un message .....	116
5.3 Parcours d'un message vers le point d'extrémité d'un destinataire: chemins de message .....	117
5.4 Restriction des parcours par un courtier .....	118
5.5 Acceptation d'un message par un point d'extrémité expéditeur .....	119
5.6 Suivi de la livraison d'un message .....	119
5.6.1 Attribut «état du message» (message-status) d'un message .....	119
5.6.2 Événements de livraison et accusés de réception .....	120
5.7 Expiration d'un message .....	121
5.8 Transfert fiable d'un message .....	122
5.8.1 Justifications .....	122
5.8.2 Transfert entre une application expéditrice et un point d'extrémité expéditeur .....	123
5.8.3 Transfert entre les composants utilisant le protocole AMQP .....	124
5.8.4 Transfert entre le point d'extrémité destinataire et l'application destinatrice .....	124
5.9 Archivage des messages internes dans les composants .....	125
5.10 Priorité des messages .....	126
5.11 Ordre de livraison des messages .....	126
5.12 Vérification par essai d'un parcours entre deux points d'extrémité: messages de traçage ( <i>tracing-messages</i> ) .....	126
6 Transfert de messages via le protocole AMQP .....	127
6.1 Principes essentiels de la spécification AMQP .....	127
6.1.1 Introduction .....	127

6.1.2	Ouvrir une connexion.....	128
6.1.3	Démarrer une session.....	128
6.1.4	Établissement d'une liaison .....	129
6.1.5	Transfert de messages .....	129
6.1.6	Reprise de liaisons et nouveaux envois .....	129
6.1.7	Gestion des erreurs .....	130
6.1.8	Structure du message.....	130
6.2	Mise en œuvre évoluée du protocole AMQP: modèle client/courtier .....	130
6.3	Mise en œuvre du protocole AMQP dans les composants MADES .....	131
6.4	Gestion des connexions et des établissements de liaisons AMQP par un point d'extrémité .....	133
6.5	Format de message interne.....	134
6.5.1	Définitions, conception et vérifications de sécurité.....	134
6.5.2	Format AMQP de transfert des messages internes .....	134
6.5.3	Chiffrement.....	135
6.5.4	Signature.....	136
6.5.5	Métadonnées de message interne .....	138
6.5.6	Exemple de signature XML .....	141
7	Gestion des données de configuration du système .....	142
7.1	Justifications.....	142
7.2	Contenu d'un annuaire et détention des informations.....	142
7.3	Informations concernant la cohérence des données de configuration .....	145
7.3.1	Cohérence des composants.....	145
7.3.2	Cohérence du système .....	145
7.3.3	Mise en œuvre de la mise à jour répartie .....	145
7.3.4	Cohérence finale .....	146
7.4	Connexion à un annuaire des composants .....	146
7.5	Mise en œuvre API REST et ressources disponibles.....	146
7.6	Processus d'enregistrement.....	148
7.7	Processus de synchronisation.....	149
7.7.1	Période de validité des données répliquées: durée de vie (time-to-live ou TTL).....	149
7.7.2	Limitation du flux de synchronisation .....	149
7.7.3	Configuration du processus de synchronisation .....	150
7.8	Schémas XML des demandes et réponses des API.....	150
7.8.1	Types partagés.....	150
7.8.2	Ressources pour enregistrements.....	153
7.8.3	Ressources pour points d'extrémité, courtiers et composants .....	154
8	Gestion des certificats .....	155
8.1	Définitions et principes.....	155
8.2	Certificats: format et identifiant unique .....	156
8.3	Certificats utilisés et autorités de délivrance (certificats, autorités) .....	157
8.3.1	Présentation .....	157
8.3.2	Sécurité de la couche transport (autorise les échanges de données).....	157
8.3.3	Sécurité au niveau du message (protection de la confidentialité du message et authentification de l'émetteur du message) .....	158
8.4	Fiabilité des certificats d'autres composants .....	158
8.4.1	Authentification.....	158
8.4.2	Signature et chiffrement.....	158

8.5	Renouvellement des certificats (quasi) expirés .....	158
8.6	Révocation d'un composant .....	159
9	Gestion de la version de la spécification MADES .....	159
9.1	Version MADES du présent document.....	159
9.2	Objectif et signification de la version, recommandations pour les mises à niveau.....	159
9.3	Modification des algorithmes de signature ou de chiffrement.....	160
10	Administration et exploitation des composants.....	161
11	Interfaces pour les applications .....	161
11.1	Interface des services Web des points d'extrémité pour les applications .....	161
11.1.1	Présentation .....	161
11.1.2	Service SendMessage .....	162
11.1.3	Service ReceiveMessage.....	164
11.1.4	Service ConfirmReceiveMessage.....	165
11.1.5	Service CheckMessageStatus.....	166
11.1.6	Service ConnectivityTest .....	168
11.1.7	Langage WSDL pour l'interface des services Web des points d'extrémité.....	168
11.2	Dossiers partagés d'un système de fichiers (FSSF – <i>File System Shared Folders</i> ) .....	175
11.2.1	Présentation .....	175
11.2.2	Dossiers et convention de nommage des fichiers.....	175
11.2.3	Accès simultané aux fichiers.....	177
11.2.4	Configuration de FSSF .....	177
	Bibliographie.....	179
	Figure 1 – Aperçu général de MADES.....	98
	Figure 2 – Domaine d'application de MADES dans une architecture en couches.....	100
	Figure 3 – Livraison de messages MADES.....	101
	Figure 4 – Composants, interactions et protocoles d'un système MADES .....	102
	Figure 5 – Parcours possibles pour la livraison d'un message.....	103
	Figure 6 – Protocoles de communication pour la livraison d'un message .....	104
	Figure 7 – Flux de données entre un annuaire des composants et ses composants enregistrés.....	105
	Figure 8 – Flux de données avec plusieurs annuaires des composants.....	106
	Figure 9 – Services et protocoles d'un annuaire des composants .....	106
	Figure 10 – Interfaces, services et protocoles MADES .....	107
	Figure 11 – Système MADES minimal (sans courtier) .....	108
	Figure 12 – Système MADES minimal (avec courtier) .....	109
	Figure 13 – Système MADES avec une partie dont le rôle est central .....	109
	Figure 14 – Système MADES avec plusieurs courtiers .....	110
	Figure 15 – Utilisation d'un seul point d'extrémité pour plusieurs processus métiers .....	111
	Figure 16 – Sécurité de transport MADES.....	112
	Figure 17 – Sécurité: point d'extrémité protégé.....	113
	Figure 18 – Sécurité: point d'extrémité exposé.....	113
	Figure 19 – Signature de message et vérification de la signature.....	114

Figure 20 – Chiffrement et déchiffrement de message .....	114
Figure 21 – Non-répudiation .....	115
Figure 22 – État du message tout au long du processus de livraison.....	119
Figure 23 – Événements de suivi lors de la livraison d'un message .....	120
Figure 24 – Transfert fiable.....	123
Figure 25 – Transfert entre l'application expéditrice et le point d'extrémité expéditeur .....	124
Figure 26 – Transfert entre le point d'extrémité destinataire et l'application destinatrice .....	125
Figure 27 – Les neuf trames AMQP .....	128
Figure 28 – Structure d'un message AMQP.....	130
Figure 29 – Protocole AMQP dans les composants MADES.....	132
Figure 30 – Certificats et autorités de certification (CA) d'un système MADES.....	157
Figure 31 – Définitions WSDL 1.1 .....	169
Tableau 1 – Caractéristiques des événements de suivi .....	121
Tableau 2 – État final d'un message dans un point d'extrémité .....	126
Tableau 3 – Services du modèle client / courtier .....	131
Tableau 4 – Règles de mise en place d'une connexion/d'un établissement de liaison et règles de transfert de messages .....	133
Tableau 5 – Message interne – Format AMQP: section Header.....	135
Tableau 6 – Message interne – Format AMQP: section Properties .....	135
Tableau 7 – Message interne – Format AMQP: section Application-properties .....	135
Tableau 8 – Message interne – Format AMQP: section Application-data.....	135
Tableau 9 – Chiffrement – Attributs de métadonnées de traitement pour le chiffre 'AES-256' .....	136
Tableau 10 – Signature – Attributs de métadonnées de traitement pour l'algorithme 'SHA-512' .....	137
Tableau 11 – Métadonnées de message (type) .....	138
Tableau 12 – InternalMessageType (type: énumération de chaînes) .....	139
Tableau 13 – ProcessingMetadata (type).....	139
Tableau 14 – MessageProcessor (type).....	139
Tableau 15 – Map (type).....	139
Tableau 16 – MapEntry (type).....	139
Tableau 17 – ValueType (type: énumération de chaînes).....	140
Tableau 18 – Annuaire des composants – contenu d'une entrée .....	143
Tableau 19 – Certificat (type).....	144
Tableau 20 – MadesImplementation (type).....	144
Tableau 21 – MessagePath (type).....	144
Tableau 22 – BrokerRestriction (type).....	144
Tableau 23 – Opérations HTTP.....	146
Tableau 24 – Codes de retour HTTP.....	147
Tableau 25 – API d'annuaire des composants.....	148
Tableau 26 – Interface des points d'extrémité – Erreur générique .....	162
Tableau 27 – Interface des points d'extrémité – Valeur pour errorCode .....	162
Tableau 28 – SendMessage – Éléments de la demande .....	163

Tableau 29 – SentMessage (type).....	163
Tableau 30 – SendMessage – Éléments de la réponse .....	163
Tableau 31 – SendMessage – Éléments d’erreur supplémentaires .....	164
Tableau 32 – ReceiveMessage – Éléments de la demande .....	164
Tableau 33 – ReceiveMessage – Éléments de la réponse.....	164
Tableau 34 – ReceivedMessage (type) .....	165
Tableau 35 – ReceiveMessage – Éléments d’erreur supplémentaires .....	165
Tableau 36 – ConfirmReceiveMessage – Éléments de la demande .....	166
Tableau 37 – ConfirmReceiveMessage – Éléments de la réponse.....	166
Tableau 38 – ConfirmReceiveMessage – Éléments d’erreur supplémentaires .....	166
Tableau 39 – CheckMessageStatus – Éléments de la demande .....	166
Tableau 40 – CheckMessageStatus – Éléments de la réponse.....	166
Tableau 41 – MessageStatus (type).....	167
Tableau 42 – MessageTraceItem (type) .....	167
Tableau 43 – MessageState ou MessageTraceState (Type: énumération de chaîne) .....	167
Tableau 44 – CheckMessageStatus – Éléments d’erreur supplémentaires .....	168
Tableau 45 – ConnectivityTest – Éléments de la demande.....	168
Tableau 46 – ConnectivityTest – Éléments de la réponse .....	168
Tableau 47 – ConnectivityTest – Éléments d’erreur supplémentaires .....	168
Tableau 48 – FSSF – Dossiers et format de nom de fichier.....	176
Tableau 49 – FSSF – Jetons utilisés pour générer les noms de fichiers .....	177



## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CADRE POUR LES COMMUNICATIONS  
POUR LE MARCHÉ DE L'ÉNERGIE –****Partie 503: Lignes directrices concernant les échanges  
de données du marché pour le profil défini dans l'IEC 62325-351**

## AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62325-503 a été établie par le comité d'études 57 de l'IEC: Gestion des systèmes de puissance et échanges d'informations associés.

Cette édition annule et remplace l'IEC TS 62325-503 parue en 2014.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) Utilisation de l'ISO/IEC 19464:2014, Advanced Message Queuing Protocol (AMQP) v1.0 specification (disponible en anglais seulement);
- b) Répartition du nœud décrit dans l'IEC TS 62325-503:2014 dans un courtier qui met en œuvre la fonction de transmission de messages et un annuaire;

- c) Renforcement de l'opérabilité et de la résilience du système de communication avec capacité pour un point d'extrémité d'envoyer et de recevoir des messages par l'intermédiaire de plusieurs courtiers;
- d) Avantage issu de la normalisation, des performances et de l'évolutivité du protocole AMQP de transfert de messages.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
57/1936/CDV	57/1983/RVC

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette Norme internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Dans ce document, les caractères suivants sont utilisés:

*Facilitation de la visibilité de l'information dans les tableaux et diagrammes: en italique*

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62325, publiées sous le titre général *Cadre pour les communications pour le marché de l'énergie* peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.**

## INTRODUCTION

Le présent document fait partie de la série IEC 62325 concernant les communications relatives au marché déréglementé de l'énergie.

Le principal objectif de la série de normes IEC 62325 est de produire des documents destinés à faciliter l'intégration de logiciels d'application pour le marché, développés de façon indépendante par différents fournisseurs, dans un système de gestion de marché et entre des systèmes de gestion de marché et des systèmes participant au marché. Pour ce faire, des échanges de messages sont définis afin de permettre à ces applications ou systèmes d'accéder aux données publiques et d'échanger des informations, indépendamment de la façon dont ces informations sont représentées en interne.

Le modèle d'information commun (CIM, *common information model*), spécifie la base d'une sémantique d'échange des messages. Les spécifications d'un profil marché de style européen qui couvrent les besoins des marchés de l'électricité conçus selon le style européen sont définies dans l'IEC 62325-351. Ces marchés de l'électricité respectent la réglementation européenne et appliquent les concepts d'accès tiers et de découpage des marchés en zones. Les normes internationales IEC 62325-451-n spécifient le contenu des messages échangés.

L'objet du présent document est de fournir des lignes directrices dédiées à l'échange des messages susmentionnés. Un participant aux marchés européens (opérateur, régies de distribution, etc.) peut tirer profit d'une plate-forme commune harmonisée et sûre d'échange des messages avec les gestionnaires de réseaux de transport (GRT), réduisant ainsi le coût de mise en place de différentes plates-formes TI assurant l'interface avec toutes les parties concernées.

Le présent document représente une étape importante permettant aux parties de participer à des marchés de l'électricité autres que leurs marchés nationaux. Elles peuvent utiliser le même système d'échange d'informations ou un système analogue pour participer à deux marchés ou plus dans toute l'Europe.

À l'origine, le présent document s'appuyait sur les travaux du groupe de travail EDI du Réseau européen des gestionnaires de réseaux de transport d'électricité (ENTSO-E – *European Network of Transmission System Operators*).

## CADRE POUR LES COMMUNICATIONS POUR LE MARCHÉ DE L'ÉNERGIE –

### Partie 503: Lignes directrices concernant les échanges de données du marché pour le profil défini dans l'IEC 62325-351

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62325 est destinée aux marchés européens de l'électricité.

Le présent document spécifie une norme relative à une plate-forme de communication que chaque gestionnaire de réseau de transport (GRT) en Europe peut utiliser pour échanger en toute fiabilité et sécurité des documents destinés au marché de l'énergie. Par conséquent, un participant aux marchés européens (GRT, centre régional de surveillance, régie de distribution, bourse d'électricité, etc.) peut tirer profit d'une plate-forme commune unique harmonisée et sûre d'échange des messages avec les autres participants, réduisant ainsi le coût de mise en place de différentes plates-formes de technologies de l'information (TI) assurant l'interface avec toutes les parties concernées.

MADES (Norme d'échange de données marché ou *MArket Data Exchange Standard* en anglais) est l'acronyme qui désigne la présente norme.

MADES constitue une spécification d'une plate-forme de communication commune décentralisée basée sur les normes TI internationales:

- Du point de vue d'une application, MADES spécifie les interfaces logicielles d'échange de documents électroniques avec des applications homologues. Ces interfaces permettent principalement d'envoyer et de recevoir des documents avec un système de communication appelé MADES (ou «système MADES», voire simplement «système»). L'expéditeur peut s'enquérir de l'état de livraison d'un document et le destinataire émet un message en retour, à savoir un accusé de réception, à réception du document. Cette situation permet d'utiliser un système MADES pour échanger des documents dans des processus métiers exigeant une livraison fiable.
- MADES spécifie également les services non perceptibles par les applications tels que la localisation du destinataire, l'état de connexion du destinataire, l'acheminement des messages et la sécurité. Les services comprennent l'annuaire, l'authentification, la signature, le chiffrement, le suivi, la trace et l'archivage temporaire des messages.

MADES a pour objet de produire une norme d'échange sécurisé de messages basée sur des protocoles de communication normalisés et d'appliquer les meilleures pratiques TI pour échanger des données sur tout réseau de communication TCP/IP afin de faciliter les échanges d'informations de métier à métier (B2B) tels que décrits dans les séries IEC 62325-351 et IEC 62325-451.

Un système MADES fonctionne comme une organisation postale: l'objet transporté est un «message» dans lequel le document de l'expéditeur est incorporé en toute sécurité dans une enveloppe contenant des métadonnées qui constituent des informations nécessaires pour le transport, le suivi et la livraison.

#### 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée

s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC TS 61970-2, *Energy management system application program interface (EMS-API) – Part 2: Glossary* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 19464:2014 *Information technology – Advanced Message Queuing Protocol (AMQP) v1.0 specification*, <https://www.amqp.org/> (développé par l'OASIS open standards consortium) (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 9594-8:2017, *Information technology – Open systems interconnection – The Directory – Part 8: Public-key and attribute certificate frameworks* (disponible en anglais seulement)