

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
721-2-1**

Première édition
First edition
1982

Classification des conditions d'environnement

Deuxième partie:

Conditions d'environnement présentes
dans la nature
Température et humidité

Classification of environmental conditions

Part 2:

Environmental conditions appearing in nature
Temperature and humidity



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 721-2-1: 1982

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
721-2-1**

Première édition
First edition
1982

Classification des conditions d'environnement

Deuxième partie:

Conditions d'environnement présentes
dans la nature
Température et humidité

Classification of environmental conditions

Part 2:

Environmental conditions appearing in nature
Temperature and humidity

© CEI 1982 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

M

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Généralités	6
4. Principes suivis pour la présentation des données statistiques de température et d'humidité	8
5. Présentation des climats statistiques à l'air libre	8
FIGURES	18

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60721-2-1:1982

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. General	7
4. Principles behind the presentation of statistical data of temperature and humidity	9
5. Presentation of statistical open-air climates	9
FIGURES	18

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60721-2-1:1982

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

Deuxième partie: Conditions d'environnement présentes dans la nature

Température et humidité

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etude N° 75 de la CEI: Classification des conditions d'environnement.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Baden-Baden en 1974 et un projet suivant fut discuté lors de la réunion tenue à Stockholm en 1977. A la suite de cette dernière réunion, un projet, document 75(Bureau Central)4, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1979.

Des modifications, document 75(Bureau Central)8, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en septembre 1980.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Allemagne
Australie
Belgique
Brésil
Bulgarie
Danemark
Egypte
Etats-Unis d'Amérique
France

Hongrie
Norvège
Pays-Bas
Pologne
République démocratique allemande
Roumanie
Royaume-Uni
Suède
Turquie

Il est à noter que la présente norme constitue une partie d'une série consacrée aux sujets suivants:

- Classification des agents d'environnement et de leurs sévérités (Publication 721-1).
- Conditions d'environnement présentes dans la nature (Publication 721-2).
- Application des agents d'environnement et de leurs sévérités classifiés (Publication 721-3).

Autre publication de la CEI citée dans la présente norme:

Publication N° 721-1: Classification des conditions d'environnement,
Première partie: Classification des agents d'environnement et de leurs sévérités.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Part 2: Environmental conditions appearing in nature

Temperature and humidity

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 75: Classification of Environmental Conditions.

A first draft was discussed at the meeting held in Baden-Baden in 1974, and a further draft was discussed at the meeting held in Stockholm in 1977. As a result of this latter meeting, a draft, Document 75(Central Office)4, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1979.

Amendments, Document 75(Central Office)8, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in September 1980.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia
Belgium
Brazil
Bulgaria
Denmark
Egypt
France
German Democratic Republic
Germany

Hungary
Netherlands
Norway
Poland
Romania
Sweden
Turkey
United Kingdom
United States of America

It should be noted that this standard forms one part of a series intended to deal with the following subjects:

- Classification of environmental parameters and their severities (Publication 721-1).
- Environmental conditions appearing in nature (Publication 721-2).
- Application of classified environmental parameters and their severities (Publication 721-3).

Other IEC publication quoted in this standard:

Publication No. 721-1: Classification of Environmental Conditions,
Part 1: Classification of Environmental Parameters and their Severities.

CLASSIFICATION DES CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

Deuxième partie: Conditions d'environnement présentes dans la nature

Température et humidité

1. Domaine d'application

Cette partie de la norme présente des types de climat à l'air libre d'après la température et l'humidité. Elle est destinée à fournir une partie des informations de base dont on a besoin pour choisir les sévérités appropriées de température et d'humidité pour une application donnée.

Les climats intéressent toutes les régions du monde, à l'exception de l'Antarctique central et des zones d'altitude élevée (au-dessus de 5 000 m).

Cette présentation doit pouvoir servir de matériau de base à l'élaboration des classes climatiques d'environnement pour l'utilisation de produits donnés.

Lorsqu'on choisit les sévérités de température et d'humidité pour une application donnée, les valeurs données dans la Publication 721-1 de la CEI: Première partie: Classification des agents d'environnement et de leurs sévérités, doivent être appliquées.

2. Objet

Définir un nombre limité de types de climat à l'air libre, d'après la température et l'humidité, qui représentent de façon satisfaisante les conditions auxquelles les produits sont le plus fréquemment exposés lorsqu'ils sont transportés, stockés, installés et utilisés.

3. Généralités

Les produits électrotechniques sont utilisés dans presque toutes les régions du monde et dans des conditions climatiques variées; ils doivent résister aux contraintes imposées par des conditions climatiques sévères, et cela avec la fiabilité requise. Une connaissance détaillée des conditions climatiques auxquelles le produit sera soumis s'avère nécessaire dès le stade de la conception.

Des données concernant les valeurs de température et d'humidité à l'air libre sont rassemblées et traitées statistiquement depuis de nombreuses années dans le monde entier. Ces données peuvent être représentées de façon appropriée à l'aide de climatogrammes.

En plus de la température à l'air libre, les contraintes de température sur un produit dépendent d'un certain nombre d'autres agents d'environnement, tels que le rayonnement solaire, la vitesse de l'air, l'apport de chaleur provenant d'équipements voisins, etc.

Les effets dus à l'humidité dépendent de la température, des variations de température, des impuretés présentes dans l'air humide, etc.

Dans de nombreux cas, les extrêmes de température et d'humidité revêtent une grande importance, même s'ils ne se produisent que pendant une courte période de la journée. Dans d'autres cas, lorsque des constantes de temps élevées sont atteintes pour la pénétration de la chaleur ou de l'eau, les valeurs moyennes de la température et de l'humidité sur une certaine période peuvent être plus importantes.

CLASSIFICATION OF ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Part 2: Environmental conditions appearing in nature

Temperature and humidity

1. Scope

This part of the standard presents types of open-air climate in terms of temperature and humidity. It is intended to be used as part of the background material when selecting appropriate temperature and humidity severities for product applications.

The climates cover all areas of the world, excluding the Central Antarctic and high altitudes (above 5 000 m).

This presentation may be used as background material when issuing climatic environmental classes for product applications.

When selecting temperature and humidity severities for product applications, the values given in IEC Publication 721-1: Part 1: Classification of Environmental Parameters and Their Severities, should be applied.

2. Object

To define a limited number of types of open-air climate, in terms of temperature and humidity, which satisfactorily represent the conditions most frequently met by products while being transported, stored, installed and used.

3. General

Electrotechnical products are used in almost all areas of the world under varying climatic conditions and have to meet the stresses imposed by severe climatic conditions with the necessary reliability. A detailed knowledge of the climatic conditions to which the product will be subjected must be available in the design stage.

Data on open-air temperature and humidity have been collected and statistically processed for many years throughout the whole world. Such data can be conveniently represented in climatograms.

In addition to the open-air temperature, the temperature stresses on a product depend on a number of other environmental parameters, for example solar radiation, air velocity, heating from adjacent equipment, etc.

The effects of humidity depend on temperature, temperature changes, impurities in the humid air, etc.

In many cases the extremes of temperature and humidity are of great importance even if they occur a short time only during the day. In other cases, where large time constants for heat or water penetration are involved, the mean values of temperature and humidity over a certain period may be more important.

Il a donc été considéré comme utile de présenter ici à la fois la valeur moyenne sur de nombreuses années des extrêmes annuels de température et d'humidité, qui ne se produisent que pendant de courtes périodes (quelques heures), ainsi que la valeur moyenne sur de nombreuses années des températures et humidités moyennes extrêmes journalières, qui surviennent pendant de plus longues périodes.

Pour couvrir les cas où de très rares événements doivent être pris en considération, les températures et humidités extrêmes absolues observées au cours de nombreuses années ont également été présentées.

La présente norme ne tient pas compte de l'aspect fiabilité et, en conséquence, ne donne que les valeurs extrêmes de température et d'humidité avec les combinaisons correspondantes. Dans le cadre d'une étude de fiabilité, il est en plus nécessaire de disposer de données sur la distribution statistique complète des valeurs de température et d'humidité. Ces données peuvent également être nécessaires si on veut étudier la diffusion de l'humidité dans les matériaux.

4. Principes suivis pour la présentation des données statistiques de température et d'humidité

4.1 *Climats statistiques à l'air libre*

Lorsque l'application d'un produit porte sur une zone géographique restreinte, les valeurs de température et d'humidité à l'air libre peuvent être choisies à partir du climatogramme statistique attaché à cette zone. Cela permet de concevoir le produit en vue de son utilisation dans ce climat.

Pour représenter les différentes conditions de température et d'humidité existant à l'air libre à la surface du globe, on a donc défini un nombre limité de types de climat, désignés ci-après sous le nom de «climats statistiques à l'air libre», l'ensemble de ces climats couvrant la totalité des conditions climatiques terrestres.

4.2 *Groupes de climats statistiques à l'air libre*

Pour couvrir l'utilisation d'un produit dans plusieurs zones géographiques caractérisées par des climats de types différents, les climats statistiques à l'air libre concernés ont été regroupés en quatre groupes principaux.

Cette simplification en quatre groupes a été faite afin de limiter les classes de température et d'humidité appliquées aux produits prévus en vue d'une utilisation plus générale.

5. Présentation des climats statistiques à l'air libre

5.1 *Agents d'environnement*

Dans cette présentation, les climats statistiques à l'air libre sont définis par les valeurs des agents d'environnement suivants:

- température de l'air;
- humidité relative de l'air.

L'humidité relative à une certaine température est définie comme étant le rapport entre la pression de vapeur réelle et la pression de vapeur saturante à la même température.

Pour une pression atmosphérique donnée, l'humidité absolue de l'air, définie comme la masse d'eau réelle par unité de volume d'air, est donnée par la température de l'air et l'humidité relative de l'air.

It has therefore been considered useful to present here both the mean value over many years of the annual extreme values of temperature and humidity, which will occur only for short periods (a few hours), and the mean value over many years of the extreme daily mean values of temperature and humidity, which will occur for longer periods.

In order to cover cases where rare events have to be taken into account, the absolute extreme temperatures and humidities, observed over a period of many years, have also been presented.

This standard does not take into account reliability aspects and therefore only the extreme values of temperatures and humidities and combinations thereof are given. For reliability purposes it is also necessary to have information on the total statistical distribution on temperatures and humidities. Such data may also be needed when considering the diffusion of moisture through materials.

4. Principles behind the presentation of statistical data of temperature and humidity

4.1 *Statistical open-air climates*

For the application of a product in a locally restricted geographical area, the open-air temperature and humidity can be taken from the statistical climatogram for that area. This permits the product to be designed for its application in this climate.

The different open-air temperature and humidity conditions of the world are therefore presented by defining a limited number of climatic types, hereinafter referred to as "statistical open-air climates", covering the climatic conditions of the world.

4.2 *Groups of statistical open-air climates*

For the application of a product in several geographical areas with different climatic types, the appropriate statistical open-air climates are brought together in four main groups.

The restriction to four groups is made in order to limit the temperature and humidity classes applied to products intended for a more general use.

5. Presentation of statistical open-air climates

5.1 *Environmental parameters*

In this presentation, statistical open-air climates are defined by the values of the following environmental parameters:

- air temperature;
- relative air humidity.

The relative humidity at a certain temperature is defined as the ratio between the actual vapour pressure and the saturation vapour pressure at the same temperature.

At a fixed air pressure the absolute air humidity, defined as the actual mass of water per unit of air volume, is given by the air temperature and the relative air humidity.

5.2 Climatogrammes

5.2.1 Généralités

Les climatogrammes présentés ci-après dans les figures 1 à 9, pages 18 à 26, définissent les limites des climats statistiques à l'air libre. Trois «lignes frontières» figurent sur ces diagrammes; la première représente la moyenne des valeurs extrêmes annuelles des valeurs moyennes journalières, la seconde la moyenne des valeurs extrêmes annuelles et la troisième la valeur extrême absolue.

5.2.2 Lignes frontières représentant la moyenne des valeurs extrêmes annuelles des valeurs moyennes journalières de température et d'humidité

Les lignes frontières représentant la moyenne des chiffres journaliers moyens extrêmes sur un an sont obtenues en reportant pour chaque jour la température d'air et l'humidité relative associée moyennes en un lieu représentatif de l'aire géographique sur un graphique portant en abscisses la température de l'air et en ordonnées l'humidité relative de l'air. Une ligne frontière passant par les points extrêmes du diagramme est alors tracée.

La ligne frontière d'un climatogramme est la ligne moyenne entre les lignes frontières obtenues par ce procédé pour chaque année durant une période d'au moins dix ans. Ces courbes ont été légèrement simplifiées de manière à les maintenir parallèles à la température d'air constante, l'humidité d'air relative constante ou l'humidité d'air absolue constante.

Il existe une probabilité assez forte (environ 5%) pour qu'un produit soit soumis durant de courtes périodes (quelques heures à chaque fois) à des températures et humidités, ou combinaisons de température et d'humidité, plus extrêmes que celles qui sont représentées par ces courbes. Néanmoins, si une longue exposition est nécessaire pour porter le produit à la température de l'air environnant, il est peu probable que le produit soit affecté par ces expositions de courte durée à des conditions de températures plus sévères que celles qui sont représentées par les lignes frontières.

5.2.3 Lignes frontières représentant la moyenne des valeurs extrêmes annuelles de température et d'humidité

Les lignes frontières représentant la moyenne des valeurs annuelles extrêmes sont obtenues en reportant toutes les températures d'air et d'humidité relative associée durant une année en un lieu représentatif de l'aire géographique sur le même diagramme, comme dans le paragraphe 5.2.2. On trace ensuite la ligne frontière joignant les points extrêmes du diagramme.

La ligne frontière d'un climatogramme est la ligne moyenne entre les lignes frontières tracées par application de la méthode pour chaque année (sur au moins dix ans). Les frontières ont été légèrement simplifiées de façon à rester parallèles à la température d'air constante, l'humidité relative de l'air constante ou à l'humidité de l'air constante.

Bien que les valeurs frontières extrêmes de la température de l'air, de l'humidité relative de l'air et de l'humidité absolue de l'air, que l'on peut déduire des diagrammes, ne représentent pas exactement les moyennes des valeurs extrêmes annuelles, on peut quand même en faire l'hypothèse lorsqu'on utilise en pratique le climatogramme.

La probabilité pour un produit d'être exposé à des combinaisons de température et d'humidité relative de l'air se situant au-delà de la ligne frontière dépend du temps pendant lequel le produit est exposé à des conditions à l'air libre. On peut escompter qu'un produit placé en permanence à l'extérieur, pendant de nombreuses années, se trouve temporairement exposé à des valeurs extrêmes de température d'air et de combinaisons températures d'air et d'humidités relatives supérieures à celles qui sont indiquées par la ligne frontière.

Si un produit est exposé à des conditions à l'air libre pendant de courtes périodes seulement, la probabilité est faible pour que ce produit soit soumis à des valeurs extrêmes de température et d'humidité de l'air supérieures à celles qui sont données par les lignes frontières.

5.2 Climatograms

5.2.1 General

The climatograms presented in Figures 1 to 9, pages 18 to 26, define limits of statistical open-air climates. Three boundary lines are given in the diagrams, one defining the mean value of the annual extreme daily mean values, the second defining the mean value of annual extreme values and the third defining the absolute extreme value.

5.2.2 *Boundary lines representing the mean value of the annual extreme daily mean values of temperature and humidity*

The boundary lines representing the mean value of the annual extreme daily mean values are obtained by plotting for each day the mean value of air temperature and associated relative humidity occurring at one place representative of the geographical area, in a diagram with air temperature on the x-axis and relative air humidity on the y-axis. A boundary line is then drawn through the extreme plots appearing in the diagram.

The boundary line in a climatogram is the mean line between the boundary lines obtained by the procedure for each of many years (at least ten years). The boundaries have been slightly simplified so that they are kept parallel to constant air temperature, constant relative air humidity or constant absolute air humidity.

The probability is rather high (about 5%) that a product will, for short periods (a few hours per occasion), be subjected to temperatures and humidities and combinations thereof which are more extreme than those represented by the boundary lines. However, if a long-term exposure is needed for the product to attain the temperature of the surrounding air, it is unlikely that the product will be affected by these short-period exposures to more severe temperature conditions than those represented by the boundary lines.

5.2.3 *Boundary lines representing the mean value of annual extreme values of temperature and humidity*

The boundary lines representing the mean value of annual extreme values are obtained by plotting all values of air temperature and associated relative humidity during one year, occurring at one place representative of the geographical area, in the same diagram as in Sub-clause 5.2.2. A boundary line is then drawn through the extreme plots appearing in the diagram.

The boundary line in a climatogram is the mean line between the boundary lines obtained by the procedure for each of many years (at least ten years). The boundaries have been slightly simplified so that they are kept parallel to constant air temperature, constant relative air humidity or constant absolute air humidity.

Although the extreme boundary values of air temperature, relative air humidity and absolute air humidity, which can be read from the diagrams, do not exactly represent the mean value of the annual extreme values, this can be assumed for the practical use of the climatograms.

The probability of a product being exposed to combinations of air temperatures and relative air humidities outside the boundary line depends on for how long the product is exposed to open-air conditions. A product which is permanently placed outdoors for several years can be expected to be temporarily exposed to more extreme air temperatures and more extreme combinations of air temperatures and relative humidities than those indicated by the boundary line.

If a product is exposed to open-air conditions for shorter periods only, the probability is small that the product will be subjected to more extreme air temperatures and humidities than those given by the boundary lines.

La valeur extrême annuelle de la basse température dure normalement environ 10 h, alors que la valeur extrême annuelle de la température élevée dure normalement moins longtemps, environ 5 h. On peut donc prendre comme valeur statistique environ 0,1% pour la présence de la température basse et environ 0,05% pour la température élevée.

5.2.4 Lignes frontières représentant la valeur extrême absolue de température et d'humidité

Les lignes frontières représentant la valeur extrême absolue sont obtenues en reportant toutes les températures d'air et d'humidité relative associée durant de nombreuses années (plus de dix ans), en un lieu représentatif de l'aire géographique sur le même diagramme, comme dans le paragraphe 5.2.2. On trace ensuite la courbe joignant les points extrêmes du diagramme. La ligne frontière d'un climatogramme représentant la valeur extrême absolue est donc identique à cette ligne.

Les courbes ont été simplifiées de manière à rester parallèles à la température d'air constante, l'humidité relative d'air constante ou l'humidité absolue d'air constante.

Les valeurs extrêmes absolues qui n'apparaissent que très rarement et pendant de courtes périodes seulement sont incluses pour les applications spéciales, par exemple le bon fonctionnement de dispositifs de télécommunications dans les pires conditions.

5.3 Identification des climats statistiques à l'air libre

Les tableaux ci-après présentent les types de climat définies comme étant les climats statistiques à l'air libre.

Le tableau I donne, pour chaque type de climat, la moyenne des valeurs extrêmes annuelles des valeurs moyennes journalières de température et d'humidité. Le tableau II donne, pour chaque type de climat, la moyenne des valeurs extrêmes annuelles de température et d'humidité. Le tableau III donne, pour chaque type de climat, la valeur extrême absolue de température et d'humidité.

Tous les chiffres sont fondés sur les observations effectuées au cours d'une période d'au moins dix ans. Une augmentation de la période d'observation peut entraîner des valeurs extrêmes plus grandes dans tableau III.

TABLEAU I

Types de climat par valeurs moyennes journalières extrêmes

Type de climat	Moyenne des valeurs extrêmes annuelles des valeurs moyennes journalières de température et d'humidité				N° de la figure où est donné le climatogramme correspondant
	Basse température (°C)	Haute température (°C)	Température maximale pour laquelle h.r. ≥ 95% (°C)	Humidité absolue maximale (g·m ⁻³)	
Extrêmement froid (sauf Antarctique central)	-55	+26	+18	14	1
Froid	-45	+25	+13	12	2
Froid tempéré	-29	+29	+18	15	3
Chaud tempéré	-15	+30	+20	17	4
Chaud sec	-10	+35	+23	20	5
Tempéré chaud sec	0	+35	+24	22	6
Extrêmement chaud et sec	+8	+43	+26	24	7
Chaud humide	+12	+35	+28	27	8
Chaud humide, constant	+17	+33	+31	30	9

The annual extreme value of low temperature normally occurs for a period of approximately 10 h, whilst the annual extreme value of high temperature normally occurs for a shorter period, approximately 5 h. The statistical occurrence could therefore be taken as approximately 0.1% for the low temperature value and approximately 0.05% for the high temperature value.

5.2.4 Boundary lines representing the absolute extreme value of temperature and humidity

The boundary lines representing the absolute extreme value are obtained by plotting all values of air temperature and associated relative humidity during many years (more than ten years), occurring at one place representative of the geographical area, in the same diagram as in Sub-clause 5.2.2. A boundary line is then drawn through the extreme plots appearing in the diagram. The boundary line in a climatogram representing the absolute extreme value is then identical to this line.

The boundaries have been simplified so that they are kept parallel to constant air temperature, constant relative air humidity or constant absolute air humidity.

The absolute extreme values which occur very seldom and for short periods only are included for special applications, for example, the efficient operating of devices for telecommunication under worst-case conditions.

5.3 Identification of the statistical open-air climates

The following tables present the types of climate defined as the statistical open-air climates.

In Table I the mean value of the annual extreme daily mean values of temperature and humidity is given for each type of climate. In Table II the mean value of annual extreme values of temperature and humidity is given for each type of climate. In Table III the absolute extreme value of temperature and humidity is given for each type of climate.

All figures are based on observations over a period of not less than ten years. An increase in the observation period may result in wider extremes in Table III.

TABLE I

Types of climate by extreme daily mean values

Type of climate	Mean value of the annual extreme daily mean values of temperature and humidity				Climatograms are given in Figure
	Low temperature (°C)	High temperature (°C)	Highest temperature with r.h. $\geq$ 95% (°C)	Highest absolute humidity (g·m ⁻³)	
Extremely Cold (except the Central Antarctic)	-55	+26	+18	14	1
Cold	-45	+25	+13	12	2
Cold Temperate	-29	+29	+18	15	3
Warm Temperate	-15	+30	+20	17	4
Warm Dry	-10	+35	+23	20	5
Mild Warm Dry	0	+35	+24	22	6
Extremely Warm Dry	+8	+43	+26	24	7
Warm Damp	+12	+35	+28	27	8
Warm Damp, equable	+17	+33	+31	30	9

TABLEAU II
Types de climat par valeurs annuelles extrêmes

Type de climat	Moyenne des valeurs extrêmes annuelles de température et d'humidité				N° de la figure où est donné le climato-gramme correspondant
	Basse température (°C)	Haute température (°C)	Température maximale pour laquelle h.r. ≥ 95% (°C)	Humidité absolue maximale (g·m ⁻³)	
Extrêmement froid (sauf Antarctique central)	-65	+32	+20	17	1
Froid	-50	+32	+20	18	2
Froid tempéré	-33	+34	+23	20	3
Chaud tempéré	-20	+35	+25	22	4
Chaud sec	-20	+40	+27	24	5
Tempéré chaud sec	-5	+40	+27	25	6
Extrêmement chaud et sec	+3	+55	+28	27	7
Chaud humide	+5	+40	+31	30	8
Chaud humide, constant	+13	+35	+33	36	9

TABLEAU III
Types de climat par valeur extrême absolue

Type de climat	Valeur extrême absolue de température et d'humidité				N° de la figure où est donné le climato-gramme correspondant
	Basse température (°C)	Haute température (°C)	Température maximale pour laquelle h.r. ≥ 95% (°C)	Humidité absolue maximale (g·m ⁻³)	
Extrêmement froid (sauf Antarctique central)	-75	+40	+24	20	1
Froid	-60	+40	+27	22	2
Froid tempéré	-45	+40	+28	25	3
Chaud tempéré	-30	+40	+28	25	4
Chaud sec	-30	+45	+30	27	5
Tempéré chaud sec	-15	+45	+31	30	6
Extrêmement chaud et sec	-10	+60	+31	30	7
Chaud humide	0	+45	+35	36	8
Chaud humide, constant	+4	+40	+37	40	9

Les climatogrammes correspondant aux climats statistiques à l'air libre sont représentés sur les figures 1 à 9, pages 18 à 26.

5.4 Groupement des climats statistiques à l'air libre

Les climats statistiques à l'air libre ont été regroupés en quatre groupes, définis comme suit:

- climat à l'air libre «restreint» limité au climat chaud tempéré;
- climat à l'air libre «modéré», comprenant: froid tempéré, chaud tempéré, chaud sec et tempéré chaud sec;
- climat à l'air libre «général», comprenant tous les climats statistiques, sauf: extrêmement froid et extrêmement chaud sec;
- climat à l'air libre «du monde entier», comprenant tous les climats statistiques.

TABLE II
Types of climate by annual extreme values

Type of climate	Mean value of the annual extreme values of temperature and humidity				Climatograms are given in Figure
	Low temperature (°C)	High temperature (°C)	Highest temperature with r.h. $\geq$ 95% (°C)	Highest absolute humidity (g·m ⁻³)	
Extremely Cold (except the Central Antarctic)	-65	+32	+20	17	1
Cold	-50	+32	+20	18	2
Cold Temperate	-33	+34	+23	20	3
Warm Temperate	-20	+35	+25	22	4
Warm Dry	-20	+40	+27	24	5
Mild Warm Dry	-5	+40	+27	25	6
Extremely Warm Dry	+3	+55	+28	27	7
Warm Damp	+5	+40	+31	30	8
Warm Damp, equable	+13	+35	+33	36	9

TABLE III
Types of climate by absolute extreme value

Type of climate	Absolute extreme value of temperature and humidity				Climatograms are given in Figure
	Low temperature (°C)	High temperature (°C)	Highest temperature with r.h. $\geq$ 95% (°C)	Highest absolute humidity (g·m ⁻³)	
Extremely Cold (except the Central Antarctic)	-75	+40	+24	20	1
Cold	-60	+40	+27	22	2
Cold Temperate	-45	+40	+28	25	3
Warm Temperate	-30	+40	+28	25	4
Warm Dry	-30	+45	+30	27	5
Mild Warm Dry	-15	+45	+31	30	6
Extremely Warm Dry	-10	+60	+31	30	7
Warm Damp	0	+45	+35	36	8
Warm Damp, equable	+4	+40	+37	40	9

The climatograms for the statistical open-air climates are given in Figures 1 to 9, pages 18 to 26.

5.4 Grouping of Statistical Open-Air Climates

The Statistical Open-Air Climates are grouped into four groups, identified as below:

- Restricted Open-Air Climates limited to the Warm Temperate Climates;
- Moderate Open-Air Climates including Cold Temperate, Warm Temperate, Warm Dry and Mild Warm Dry Climates;
- General Open-Air Climates Including all Statistical Climates except Extremely Cold and Extremely Warm Dry Climates;
- World-Wide Open-Air Climates including all Statistical Climates.

Le tableau IV donne, pour chaque groupement de climats, la moyenne des valeurs extrêmes annuelles des valeurs moyennes journalières de température et d'humidité. Le tableau V donne, pour chaque groupement de climats, la moyenne des valeurs extrêmes annuelles de température et d'humidité. Le tableau VI donne, pour chaque groupement de climats, la valeur extrême absolue de température et d'humidité.

TABLEAU IV

Groupement des climats par valeurs extrêmes moyennes journalières

Groupement des climats	Moyenne des valeurs extrêmes annuelles des valeurs moyennes journalières de température et d'humidité			
	Basse température	Haute température	Température maximale pour laquelle h.r. $\geq$ 95%	Humidité absolue maximale
	(°C)	(°C)	(°C)	(g·m ⁻³)
Restreint	-15	+30	+20	17
Modéré	-29	+35	+24	22
Général	-45	+35	+31	30
Monde entier	-55	+43	+31	30

TABLEAU V

Groupement des climats par valeurs extrêmes annuelles

Groupement des climats	Moyenne des valeurs extrêmes annuelles de température et d'humidité			
	Basse température	Haute température	Température maximale pour laquelle h.r. $\geq$ 95%	Humidité absolue maximale
	(°C)	(°C)	(°C)	(g·m ⁻³)
Restreint	-20	+35	+25	22
Modéré	-33	+40	+27	25
Général	-50	+40	+33	36
Monde entier	-65	+55	+33	36

TABLEAU VI

Groupement des climats par valeur extrême absolue

Groupement des climats	Valeur extrême absolue de température et d'humidité			
	Basse température	Haute température	Température maximale pour laquelle h.r. $\geq$ 95%	Humidité absolue maximale
	(°C)	(°C)	(°C)	(g·m ⁻³)
Restreint	-30	+45	+28	25
Modéré	-45	+45	+31	30
Général	-60	+45	+37	40
Monde entier	-75	+60	+37	40

In Table IV the mean value of the annual extreme daily mean values of temperature and humidity is given for each group of climates. In Table V the mean value of the annual extreme values of temperature and humidity is given for each group of climates. In Table VI the absolute extreme value of temperature and humidity is given for each group of climates.

TABLE IV

Group of climates by extreme daily mean values

Group of climates	Mean value of the annual extreme daily mean values of temperature and humidity			
	Low temperature	High temperature	Highest temperature with r.h. $\geq 95\%$	Highest absolute humidity
	(°C)	(°C)	(°C)	(g·m ⁻³)
Restricted	-15	+30	+20	17
Moderate	-29	+35	+24	22
General	-45	+35	+31	30
World-Wide	-55	+43	+31	30

TABLE V

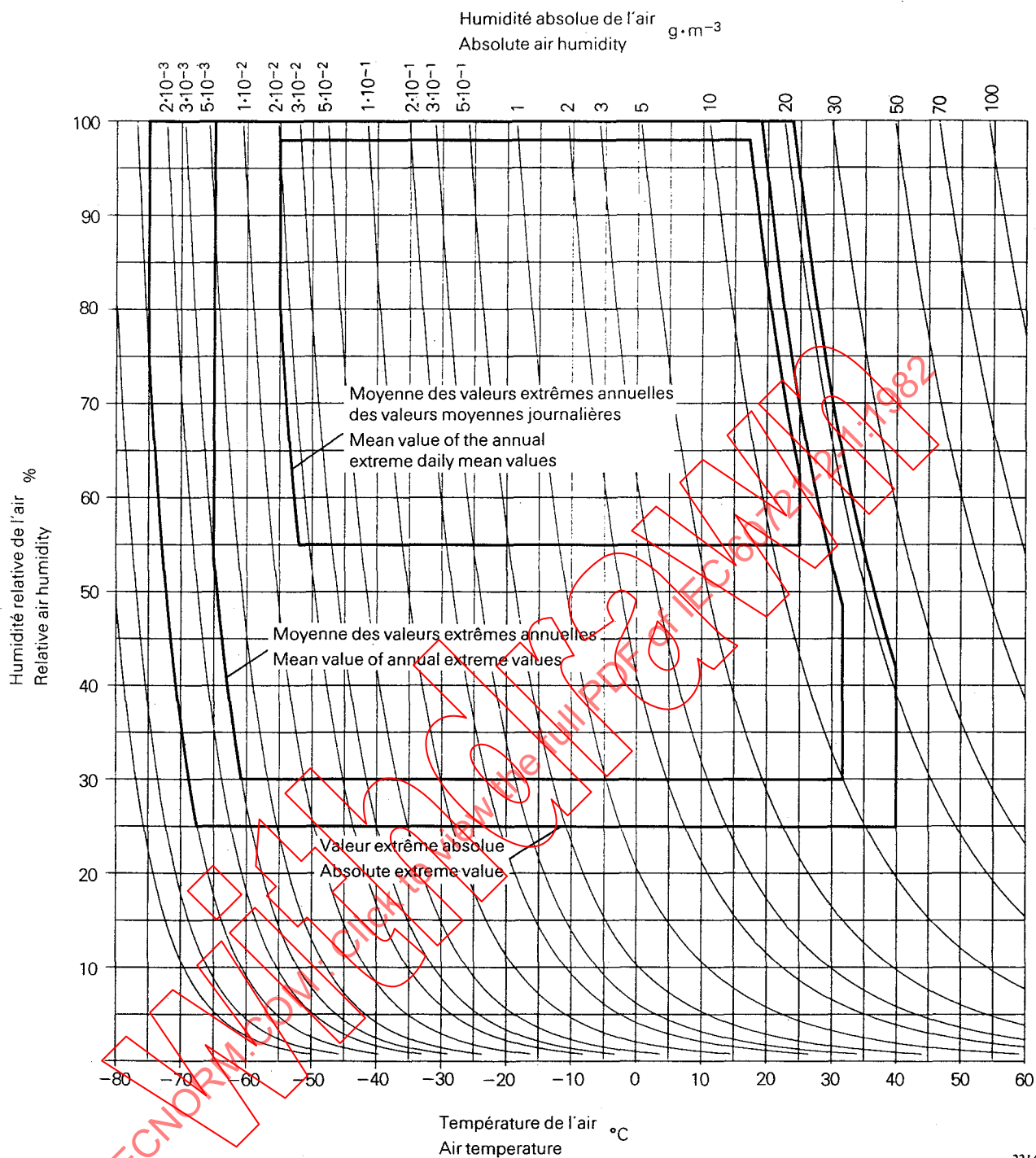
Group of climates by annual extreme values

Group of climates	Mean value of the annual extreme values of temperature and humidity			
	Low temperature	High temperature	Highest temperature with r.h. $\geq 95\%$	Highest absolute humidity
	(°C)	(°C)	(°C)	(g·m ⁻³)
Restricted	-20	+35	+25	22
Moderate	-33	+40	+27	25
General	-50	+40	+33	36
World-Wide	-65	+55	+33	36

TABLE VI

Group of climates by absolute extreme value

Group of climates	Absolute extreme value of temperature and humidity			
	Low temperature	High temperature	Highest temperature with r.h. $\geq 95\%$	Highest absolute humidity
	(°C)	(°C)	(°C)	(g·m ⁻³)
Restricted	-30	+45	+28	25
Moderate	-45	+45	+31	30
General	-60	+45	+37	40
World-Wide	-75	+60	+37	40



221/82

FIG. 1. — Climat statistique à l'air libre.
Extrêmement froid (sauf Antarctique central).
Statistical open-air climate.
Extremely Cold (except the Central Antarctic).

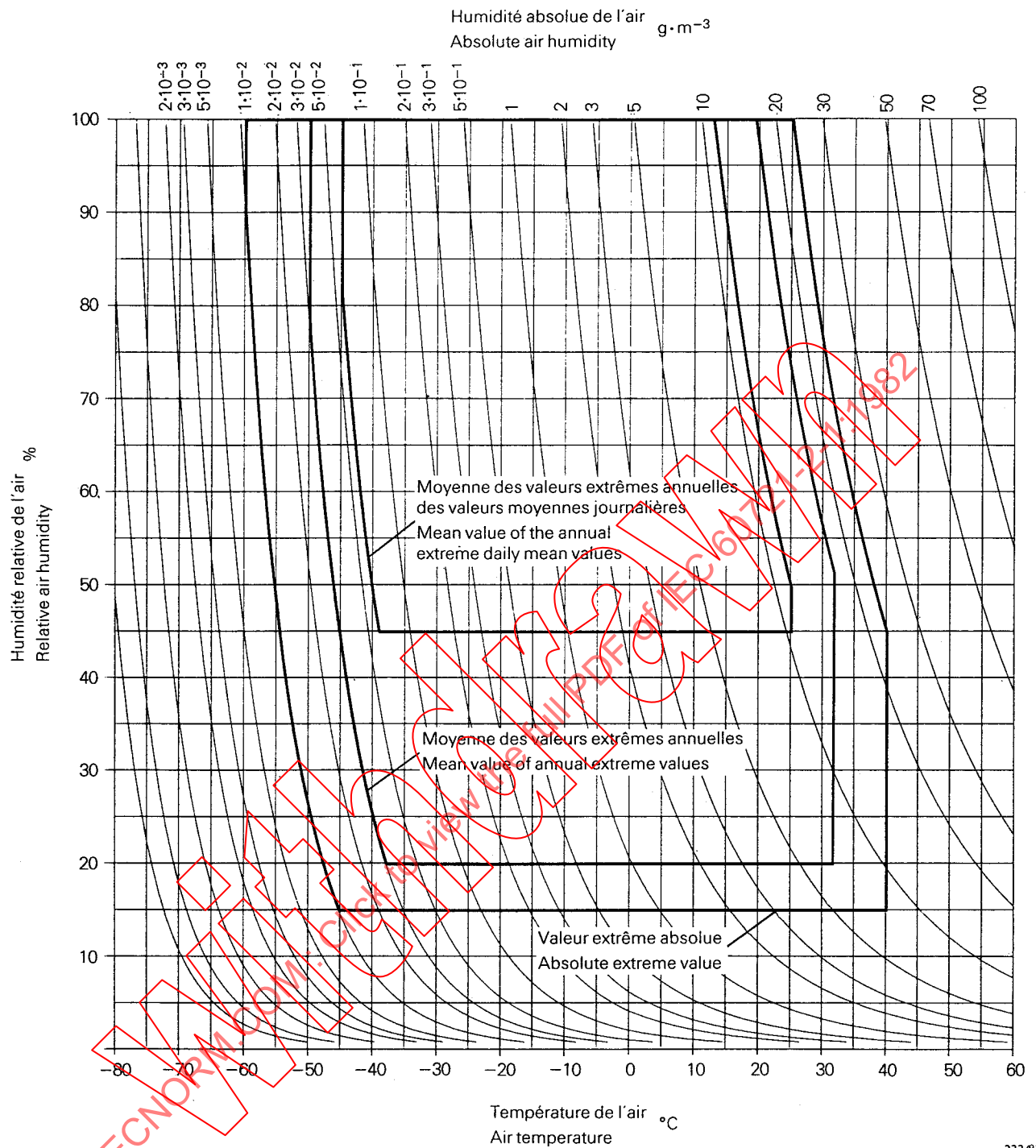


FIG. 2. — Climat statistique à l'air libre.
Froid.
Statistical open-air climate.
Cold.

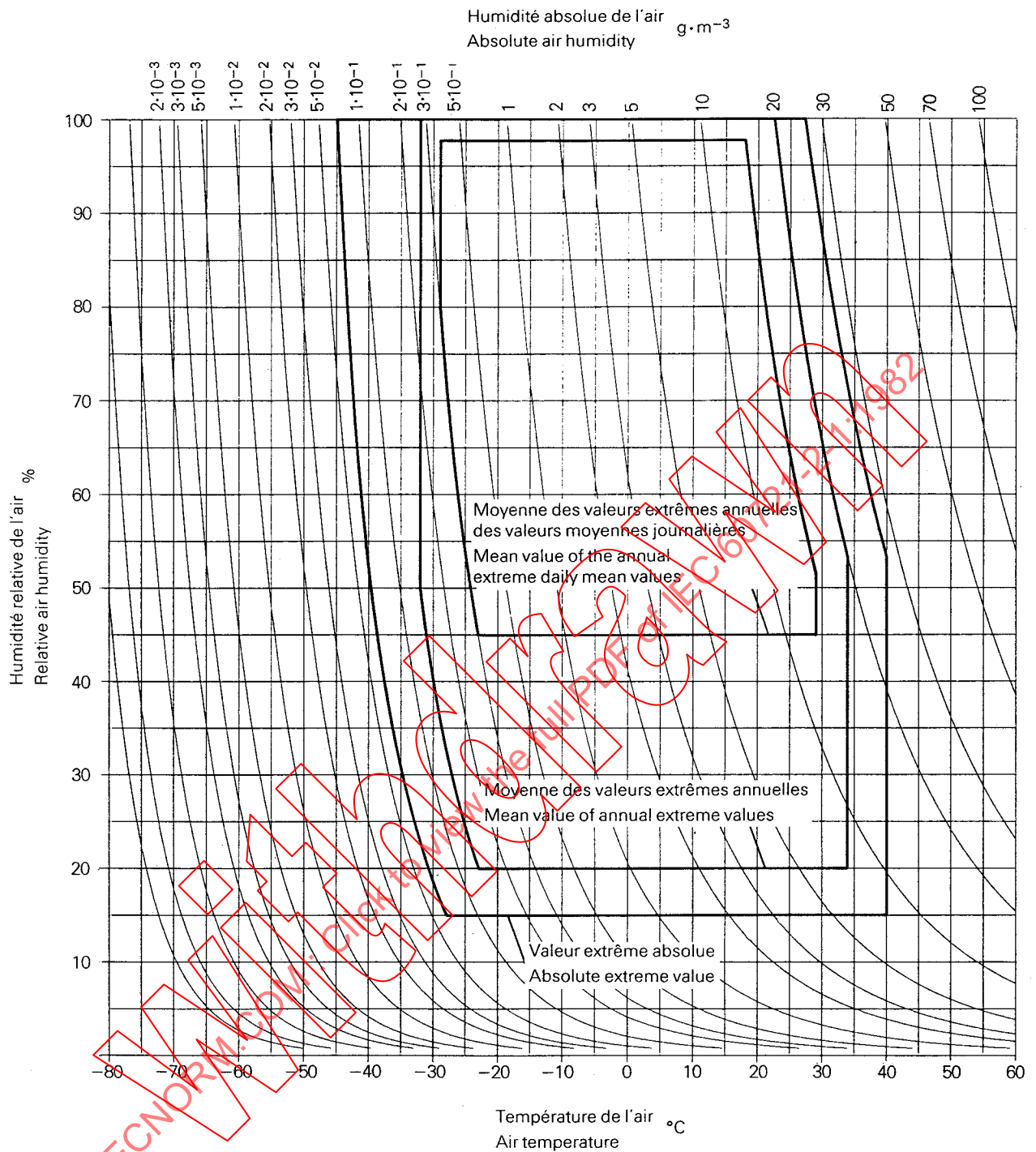
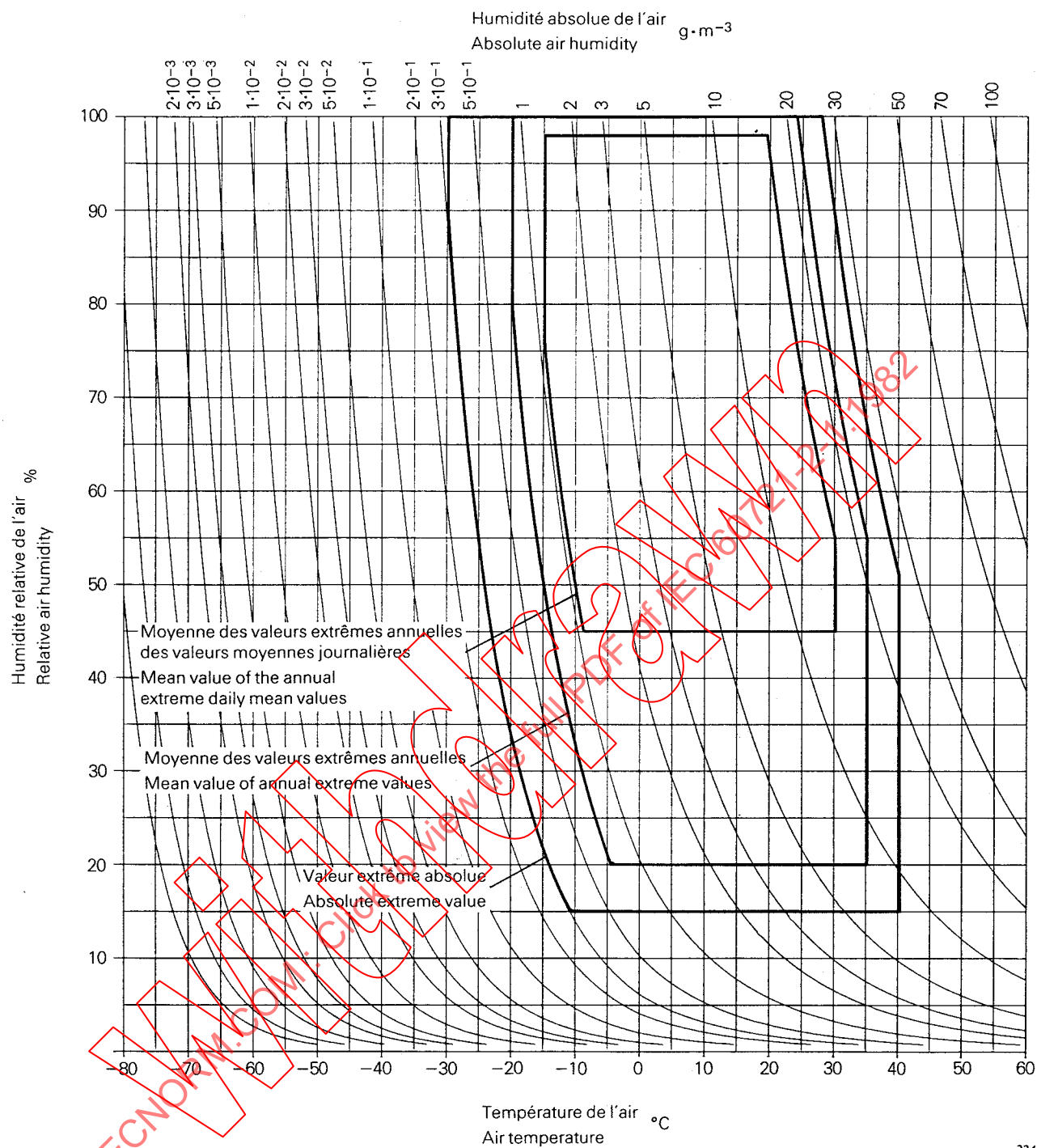


FIG. 3. — Climat statistique à l'air libre.
Froid tempéré.
Statistical open-air climate.
Cold Temperate.



224/82

FIG. 4. — Climat statistique à l'air libre.
Chaud tempéré.
Statistical open-air climate.
Warm Temperate.

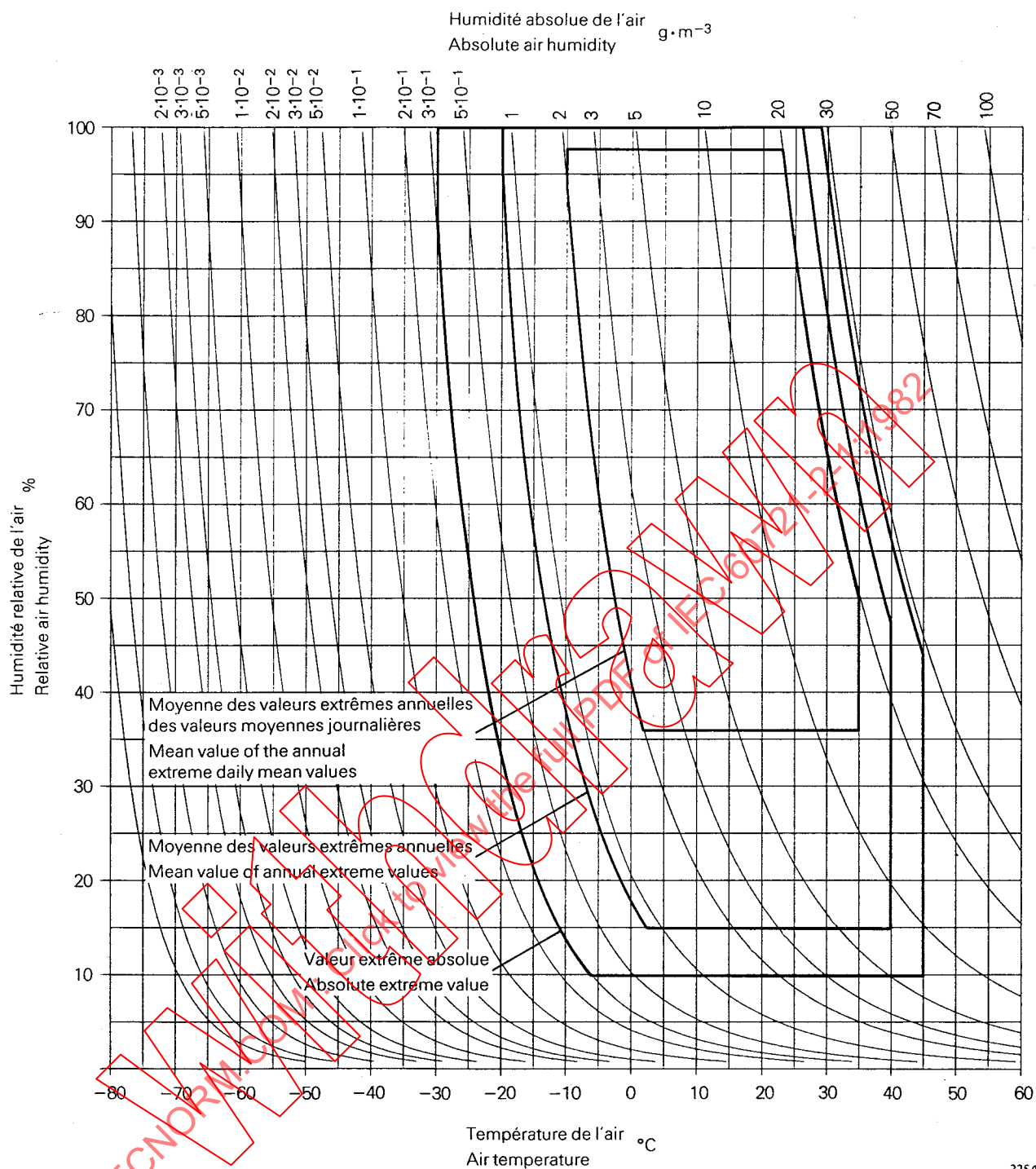


FIG. 5. — Climat statistique à l'air libre.
Chaud sec.
Statistical open-air climate.
Warm Dry.