NORME INTERNATIONALE ISO 5878-1982/ADDITIF 2

Publié 1983-11-01

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Atmosphères de référence pour l'application aérospatiale

ADDITIF 2 : Humidité de l'air dans l'hémisphère Nord

L'Additif 2 à la Norme internationale ISO 5878-1982 a été élaboré par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*, et a été soumis aux comités membres en avril 1982.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvé :

Afrique du Sud, Rép. d'	Chine	Roumanie
Allemagne, R.F.	Égypte, Rép. arabe d'	Royaume-Uni
Australie	Espagne	Suède
Autriche	France	Tchécoslovaquie
Belgique	Irlande	URSS
Brésil	Italie	USA
Canada	Pays-Bas	

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Aucun comité membre ne l'a désapprouvé.

ISO 5878:1982/Add 2:1983
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b0c9022-6631-4e1f-99f9-d84198f0cd01/iso-5878-1982-add-2-1983

0 Introduction

Le taux d'humidité de l'air est très faible, environ 4 % en masse au maximum. Néanmoins, il exerce une grande influence sur la biosphère de la Terre, sur les processus météorologiques ainsi que sur le fonctionnement de la navigation aérienne. La connaissance de la répartition et des variations de cet important paramètre météorologique est nécessaire pour la conception et le fonctionnement des véhicules aérospatiaux.

Dans l'atmosphère, l'eau se présente sous trois états : vapeur, liquide et solide. La vapeur d'eau présente le plus d'intérêt dans le présent contexte, bien que les autres états de l'eau soient également importants pour l'aviation, par exemple dans les nuages et le brouillard, avec la faible visibilité, le givrage et autres inconvénients qui en résultent.

Le taux d'humidité de l'atmosphère décroît rapidement avec l'altitude, les plus fortes masses d'eau étant contenues dans les couches limites de l'atmosphère. En moyenne, dans l'hémisphère Nord, 60 % de la teneur totale en eau se trouvent dans les 2 km les plus bas de l'atmosphère, et 99 % se trouvent dans les 10 km les plus bas.

La présente Norme internationale spécifie des valeurs d'humidité à des altitudes pouvant atteindre 10 km au-dessus du niveau de la mer, zone dans laquelle les données de radiosondes raisonnablement sûres sont disponibles.

Pour satisfaire le plus grand nombre d'utilisateurs potentiels, l'humidité de l'atmosphère est exprimée de trois façons, c'est-à-dire :

— rapport de mélange d'humidité, r;

— pression de vapeur (pression partielle), e;

— température du point de rosée, t_d.

CDU 551.571 Réf. nº ISO 5878-1982/Add. 2-1983 (F)

Descripteurs: aérodynamique, atmosphère, atmosphère normalisée, donnée météorologique, calcul, humidité.

© Organisation internationale de normalisation, 1983 •

Imprimé en Suisse

Prix basé sur 9 pages

1 Considérations générales concernant la répartition de l'humidité dans l'atmosphère

L'humidité pénètre dans l'atmosphère par suite de l'évaporation des océans, des lacs, des rivières, de la végétation et des surfaces humides. Les principales sources sont les océans des tropiques, où la température élevée entraîne une évaporation intense. Les courants d'air transportent ensuite l'humidité sur toutes les parties du globe.

Dans la troposphère, le taux d'humidité de l'air dépend dans une grande mesure de la température. Pour une température donnée, on définit une quantité maximale de vapeur d'eau pouvant tenir dans un volume donné. La quantité de vapeur d'eau requise pour saturer un volume donné augmente avec la température. Si la quantité de vapeur d'eau dans un volume donné reste constante, une modification de la température a une influence seulement sur le degré de saturation ou d'humidité relative. Tout au long de l'année, le taux d'humidité de l'atmosphère augmente de l'hiver à l'été par suite de l'augmentation des températures, qui entraîne une augmentation des vitesses d'évaporation. Les plus grandes variations annuelles se produisent au-dessus des continents, où l'apparition d'humidité dans l'atmosphère augmente considérablement en été par suite de l'évaporation de la végétation et des surfaces d'eau.

La zone la plus humide de l'hémisphère Nord se situe entre l'équateur et la latitude 10 à 15° N. Des valeurs très élevées d'humidité apparaissent localement au-dessus de l'Amérique du Sud, de la côte nord de l'océan Indien (subcontinent indien, Indochine) et des îles proches de l'équateur dans l'océan Pacifique. Des valeurs très faibles d'humidité apparaissent dans l'hémisphère Nord au-dessus de l'Algérie, de la Yakoutie (nord-est de la Sibérie) et du nord du Canada en hiver.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 5878:1982/Add 2:1983
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b0c9022-6631-4e1f-99f9-4b0d8e8e4d4f/iso-5878-1982-add-2-1983

2 Définitions et formules de calcul des caractéristiques de l'humidité

La teneur en vapeur d'eau de l'air peut être exprimée par un certain nombre de paramètres physiques, qui sont fonction les uns des autres : rapport de mélange d'humidité, pression de vapeur, température du point de rosée, etc.

Il est commode d'utiliser le rapport de mélange d'humidité comme caractéristique principale de l'humidité car il est le plus utilisé dans la pratique. Il reste constant pendant les mouvements verticaux ou horizontaux de l'air, à moins qu'une condensation ou une évaporation se produise, et il représente uniquement la teneur en vapeur d'eau de l'air.

2.1 Le rapport de mélange d'humidité, r, de l'air humide est le rapport de la masse de vapeur d'eau, m_v, à la masse de l'air sec, m_a, dans le même volume. Comme, en pratique, m_v est très inférieur à m_a, ce rapport est souvent multiplié par 10^3 et est exprimé en grammes par kilogramme. L'équation est

$$r = \frac{m_v}{m_a} \qquad \ldots (1)$$

où m_v est exprimé en grammes et m_a est exprimé en kilogrammes.

2.2 La pression de vapeur, ou pression partielle de vapeur d'eau, e', est la partie de la pression atmosphérique totale exercée par la vapeur d'eau. Elle est exprimée dans les mêmes unités que la pression atmosphérique.

La pression de vapeur, e', dans l'air humide, à la pression totale p et avec le rapport de mélange d'humidité r, est définie par l'équation

$$e' = \frac{r}{621{,}98 + r} \times p \qquad \ldots (2)$$

où e' et p sont exprimés en millibars ou en une autre unité de pression, r est exprimé en grammes par kilogramme.

Avant de définir la température du point de rosée et l'humidité relative, il convient d'introduire le concept de saturation. L'air humide à une température et à une pression données est dit «saturé» si le rapport de mélange d'humidité, r_w, est tel que l'air humide peut exister en équilibre neutre avec la phase liquide associée à la même température et à la même pression, la surface de séparation étant plane. Une concentration analogue peut être faite en ce qui concerne la glace, mais le présent additif ne traite que des relations avec la phase liquide.

La pression de vapeur saturée par rapport à l'eau, e'_w, de l'air humide à la pression p et à la température t est définie par l'équation

$$e'_w = \frac{r_w}{621{,}98 + r_w} \times p \qquad \ldots (3)$$

où e'_w et p sont exprimés en millibars ou en une autre unité de pression, r_w est exprimé en grammes par kilogramme.

La pression de vapeur saturée peut être convenablement exprimée en fonction de la température de l'air. L'approximation suivante donne une précision satisfaisante pour une pression de vapeur saturée au-dessus d'une surface plane avec une température de l'air, t, supérieure à -20 °C et inférieure à 30 °C:

$$e'_w = 6{,}107 \times 10^{\frac{at}{b+t}} \qquad \ldots (4)$$

où $a = 7{,}5$ K et $b = 237{,}3$ K; si $t < 0$ °C, on a alors, au-dessus d'une surface de glace, $a = 9{,}5$ K et $b = 265{,}5$ K.

2.3 La température du point de rosée, t_d, de l'air humide à la pression p et avec le rapport de mélange d'humidité r est la température à laquelle l'air humide, saturé par rapport à l'eau à la pression donnée, a un rapport de mélange de saturation, r_w, égal au rapport de mélange d'humidité donné, r.

La température du point de rosée peut être calculée avec une précision raisonnable, en utilisant l'équation

$$t_d = \frac{237{,}3 \times \log_{10} \dfrac{e'}{6{,}107\,0}}{7{,}5 - \log_{10} \dfrac{e'}{6{,}107\,0}} \qquad \ldots (5)$$

où t_d est exprimé en degrés Celsius et e' est exprimé en millibars.

2.4 L'humidité relative, U, est un pourcentage de la pression de vapeur réelle dans l'air humide par rapport à la pression de vapeur saturée à la même température et à la même pression. L'humidité relative est calculée à l'aide de l'équation

$$U = 100 \times \left(\frac{e'}{e'_w} \right)_{p,t} \quad \ldots (6)$$

où les indices signifient que chaque terme est considéré dans des conditions identiques de pression, p, et de température, t.

3 Modèles d'humidité

3.1 La répartition de l'humidité à des altitudes atteignant 10 km dans l'atmosphère de l'hémisphère Nord est décrite dans une série de quatre tableaux :

a) valeurs moyennes du rapport de mélange d'humidité, de la pression de vapeur et de la température du point de rosée aux latitudes 10°, 30°, 50° et 70° N, en janvier, juillet et tout au long de l'année (voir tableau 1);

b) valeurs moyennes du rapport de mélange d'humidité en janvier et juillet le long des méridiens 0°, 80° E, 180° et 80° O (voir tableau 2);

c) valeurs du rapport de mélange d'humidité, de la pression de vapeur et de la température du point de rosée dépassées dans 20 %, 10 %, 5 % et 1 % des cas dans les zones les plus humides, et valeurs non atteintes dans 20 %, 10 %, 5 % et 1 % des cas dans les zones les plus sèches (voir tableau 3);

d) caractéristiques de l'humidité de l'atmosphère au-dessus de deux stations très sèches et de deux stations très humides de l'hémisphère Nord (voir tableau 4).

Trois paramètres d'humidité moyens sont donnés dans le tableau 1 pour les latitudes 10°, 30°, 50° et 70°, en janvier, juillet et tout au long de l'année, à partir des données des manuels [1 à 10]. Les valeurs calculées au-delà de 8 km d'altitude doivent être considérées comme étant des valeurs approximatives parce que le nombre des données disponibles est insuffisant. Les valeurs suivant les méridiens (voir tableau 2) sont basées sur les données des manuels [1 à 3].

Les pourcentages du rapport de mélange d'humidité, de la pression de vapeur et de la température du point de rosée extrêmes pour des stations situées dans les zones de forte et de faible humidités, définis conformément au manuel [4] et en prenant en considération les données du manuel [10], sont donnés dans le tableau 3. Pour les zones de faible humidité, les valeurs qui ne sont pas atteintes dans 1 %, 5 %, 10 % et 20 % des cas sont données. Pour les faibles humidités associées à de très faibles températures, une humidité relative de 90 % a été supposée. Dans les zones sèches, les valeurs pour 1 % d'humidité à des altitudes pouvant atteindre 8 km et les valeurs pour 5 % et 10 % d'humidité à des altitudes de 1 et 2 km ont été obtenues en janvier dans le nord du Canada. Dans les zones humides, les valeurs pour 1 % ont été obtenues autour du golfe Persique, en particulier à Abadan en Iran, et les valeurs pour 5 % et 10 % ont été obtenues au Honduras (Amérique centrale) en août. Les humidités extrêmes à toutes les altitudes ont été obtenues dans le nord de l'Inde.

Les valeurs moyennes d'humidité pour quatre stations représentatives de zones sèches et humides de l'hémisphère Nord sont données dans le tableau 4. Il s'agit de Tamanrasset (Afrique du Nord) en janvier, Zhigansk (Est de la Sibérie) en janvier, Calcutta (Inde) en juillet et Truk (Îles du Pacifique) en janvier. Dans ce tableau 4, les valeurs d'humidité sont données pour des niveaux isobares.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 5878:1982/Add 2:1983
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/...-iso-5878-1982-add-2-1983

Tableau 1 — Valeurs moyennes des caractéristiques de l'humidité dans l'hémisphère Nord

h, km	10° N								
	Janvier			Juillet			Annuellement		
	r, g/kg	e', mbar	t_d, °C	r, g/kg	e', mbar	t_d, °C	r, g/kg	e', mbar	t_d, °C
0	12,63	20,10	17,6	16,96	26,89	22,2	14,87	23,66	20,2
1	8,82	12,60	10,4	12,11	17,24	15,1	10,70	15,27	13,3
2	5,85	7,48	2,8	8,73	11,12	8,5	7,66	9,77	6,7
3	3,95	4,50	− 4,1	6,26	7,11	2,1	5,23	5,94	− 0,5
4	2,78	2,81	− 10,3	4,23	4,26	− 4,9	3,51	3,55	− 7,3
5	1,99	1,78	− 15,9	2,87	2,56	− 11,4	2,40	2,14	− 13,6
6	1,40	1,10	− 21,5	1,94	1,53	− 17,7	1,71	1,35	− 19,1
7	0,97	0,67	− 26,6	1,34	0,93	− 23,5	1,19	0,82	− 24,8
8	0,63	0,38	− 33,0	0,84	0,53	− 29,8	0,76	0,48	− 30,6
9	0,40	0,21	− 39,0	0,51	0,27	− 35,8	0,45	0,24	− 37,0
10	0,25	0,10	− 45,4	0,31	0,14	− 42,0	0,27	0,12	− 43,1

h, km	30° N								
	Janvier			Juillet			Annuellement		
	r, g/kg	e', mbar	t_d, °C	r, g/kg	e', mbar	t_d, °C	r, g/kg	e', mbar	t_d, °C
0	6,05	9,83	6,7	14,80	23,56	20,1	9,55	15,38	13,4
1	3,96	5,72	− 0,9	8,50	12,18	9,9	6,41	9,22	5,8
2	2,69	3,45	− 7,6	5,82	7,44	2,7	4,30	5,51	− 1,4
3	1,91	2,17	− 13,4	4,21	4,79	− 3,3	2,99	3,40	− 7,8
4	1,30	1,30	− 19,5	3,07	3,10	− 9,0	2,06	2,08	− 14,0
5	0,83	0,73	− 26,1	2,26	2,01	− 14,4	1,39	1,24	− 20,1
6	0,50	0,39	− 32,8	1,65	1,30	− 19,6	0,96	0,75	− 25,8
7	0,34	0,23	− 38,1	1,22	0,84	− 24,6	0,66	0,45	− 31,3
8	0,23	0,14	− 43,1	0,84	0,53	− 29,6	0,42	0,25	− 37,3
9	0,17	0,09	− 48,0	0,56	0,30	− 35,5	0,24	0,14	− 42,6
10	0,12	0,06	− 49,2	0,37	0,16	− 40,7	0,15	0,08	− 48,0

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 5878:1982/Add 2:1983
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b0c9022-6631-4e1f-99f9-d84198f0cd01/iso-5878-1982-add-2-1983

Tableau 1 — Valeurs moyennes des caractéristiques de l'humidité dans l'hémisphère Nord (*fin*)

h, km	50° N								
	Janvier			Juillet			Annuellement		
	r, g/kg	e', mbar	t_d, °C	r, g/kg	e', mbar	t_d, °C	r, g/kg	e', mbar	t_d, °C
0	1,97	3,22	− 8,5	8,47	13,62	11,5	4,84	7,85	3,5
1	1,64	2,36	− 12,4	6,41	9,19	5,8	3,69	5,29	− 2,0
2	1,23	1,56	− 17,4	4,82	6,15	0,1	2,67	3,39	− 7,8
3	0,89	0,99	− 22,7	3,51	3,97	− 5,8	1,86	2,09	− 13,9
4	0,59	0,58	− 28,6	2,47	2,46	− 11,9	1,25	1,24	− 20,1
5	0,42	0,36	− 33,6	1,72	1,52	− 17,7	0,87	0,75	− 25,8
6	0,29	0,22	− 38,5	1,30	1,01	− 22,5	0,58	0,44	− 31,5
7	0,20	0,13	− 43,5	0,84	0,57	− 28,8	0,41	0,27	− 36,5
8	0,16	0,09	− 46,9	0,52	0,31	− 35,1	0,27	0,15	− 42,2
9	0,16	0,08	− 47,8	0,29	0,16	− 41,6	0,23	0,12	− 44,7
10	0,23	0,10	− 45,6	0,16	0,08	− 48,0	0,20	0,09	− 46,8

h, km	70° N								
	Janvier			Juillet			Annuellement		
	r, g/kg	e', mbar	t_d, °C	r, g/kg	e', mbar	t_d, °C	r, g/kg	e', mbar	t_d, °C
0	0,67	1,09	− 21,6	5,24	8,45	4,6	2,18	3,55	− 7,2
1	0,80	1,14	− 21,1	4,72	6,73	1,3	1,97	2,81	− 10,2
2	0,59	0,72	− 27,2	3,51	4,42	− 4,4	1,44	1,80	− 15,7
3	0,41	0,44	− 31,5	2,23	2,48	− 11,8	0,93	1,02	− 22,4
4	0,25	0,24	− 37,7	1,54	1,50	− 17,9	0,63	0,60	− 28,2
5	0,12	0,10	− 46,0	1,07	0,91	− 23,7	0,44	0,37	− 33,3
6	0,09	0,06	− 50,5	0,71	0,53	− 29,8	0,29	0,21	− 39,0
7	0,11	0,07	− 48,8	0,48	0,31	− 35,1	0,18	0,11	− 45,1
8	0,16	0,08	− 47,6	0,34	0,19	− 40,0	0,21	0,11	− 42,7
9	0,21	0,09	− 46,5	0,23	0,11	− 45,4	0,22	0,10	− 46,0
10	0,28	0,10	− 45,6	0,16	0,07	− 50,6	0,22	0,08	− 48,1

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 5878:1982/Add 2:1983
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b0c9022-662f-4e1f-99f8-dd198f0cd01f/iso-5878-1982-add-2-1983

Tableau 2 — Valeurs moyennes du rapport de mélange d'humidité (en grammes par kilogramme), en janvier et juillet le long des méridiens 0°, 80° E, 180°, 80° O

h, km	0°							
	Janvier				Juillet			
	10° N	30° N	50° N	70° N	10° N	30° N	50° N	70° N
0	7,06	3,60	3,43	1,84	15,85	7,67	8,36	5,39
1	5,43	2,53	2,34	1,26	9,70	5,62	6,31	3,73
2	4,07	1,76	1,67	0,79	6,24	4,02	4,42	2,71
3	2,90	1,28	0,94	0,54	4,77	3,34	2,84	2,02
4	1,59	0,92	0,60	0,33	3,46	2,37	1,87	1,38
5	1,25	0,68	0,37	0,26	1,88	1,69	1,22	0,85
6	0,91	0,50	0,27	0,23	1,37	1,15	0,73	0,57
7	0,57	0,33	0,22	0,20	0,90	0,74	0,43	0,35
8	0,29	0,23	0,20	0,18	0,52	0,40	0,28	0,18
9	0,21	0,18	0,16	0,19	0,29	0,24	0,20	0,15
10	0,19	0,16	0,15	0,20	0,09	0,09	0,07	0,04

h, km	80° E							
	Janvier				Juillet			
	10° N	30° N	50° N	70° N	10° N	30° N	50° N	70° N
0	12,09	—	—	0,42	18,47	—	—	7,40
1	9,54	—	—	0,52	13,20	—	—	4,58
2	6,65	2,32	1,82	0,53	10,20	9,44	4,97	3,46
3	3,85	1,75	0,81	0,31	7,64	8,17	4,21	2,59
4	2,77	1,26	0,69	0,20	4,95	6,70	3,26	1,90
5	2,32	0,80	0,56	0,11	3,67	5,12	2,20	1,41
6	1,90	0,46	0,43	0,07	2,67	3,75	1,55	0,95
7	1,56	0,30	0,25	0,08	1,96	2,61	1,16	0,59
8	0,98	0,22	0,16	0,14	1,48	1,73	0,81	0,32
9	0,57	0,16	0,16	0,15	1,06	1,08	0,38	0,15
10	0,52	0,15	0,16	0,15	0,96	0,60	0,17	0,15

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 5878-1982/Add 2:1983
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b0c9022-6631-4e1f-99f9-d84198f0cd01/iso-5878-1982-add-2-1983

Tableau 2 — Valeurs moyennes du rapport de mélange d'humidité (en grammes par kilogramme), en janvier et juillet le long des méridiens 0°, 80° E, 180°, 80° O (*fin*)

h, km	180°							
	Janvier				Juillet			
	10° N	30° N	50° N	70° N	10° N	30° N	50° N	70° N
0	13,45	6,05	2,52	0,58	15,85	14,24	8,26	5,10
1	10,45	5,70	1,99	0,71	11,94	9,50	5,81	4,14
2	6,91	3,53	1,14	0,66	8,58	6,55	4,32	3,31
3	4,02	1,90	0,71	0,41	5,64	4,01	3,34	2,54
4	2,43	1,30	0,44	0,26	3,65	2,64	2,27	1,77
5	2,09	0,83	0,33	0,17	2,58	1,73	1,64	1,22
6	1,73	0,59	0,29	0,17	1,78	1,20	1,27	0,75
7	1,01	0,37	0,21	0,16	1,16	0,78	0,78	0,43
8	0,67	0,29	0,16	0,17	0,75	0,52	0,43	0,28
9	0,33	0,20	0,16	0,17	0,53	0,28	0,22	0,16
10	—	—	—	0,16	0,26	0,09	0,09	0,09

h, km	80° O							
	Janvier				Juillet			
	10° N	30° N	50° N	70° N	10° N	30° N	50° N	70° N
0	12,42	4,78	0,50	0,25	17,46	15,25	7,07	4,16
1	10,45	4,97	0,86	0,27	12,63	11,19	5,52	3,34
2	6,83	3,27	0,84	0,30	8,83	7,76	4,32	2,40
3	3,85	2,38	0,68	0,33	6,30	5,59	3,14	1,77
4	2,69	1,76	0,42	0,23	4,39	3,96	2,37	1,23
5	2,08	1,33	0,32	0,12	3,01	2,66	1,59	0,81
6	1,57	0,91	0,17	0,07	1,95	1,66	0,89	0,53
7	1,15	0,59	0,11	0,06	1,39	1,09	0,61	0,31
8	0,66	0,35	0,16	0,09	0,95	0,73	0,37	0,16
9	0,31	0,20	0,16	0,15	0,64	0,54	0,15	0,11
10	0,08	0,08	0,08	0,20	0,58	0,51	0,14	0,10

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 5878:1982/Add 2:1983
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3b0c9022-6631-4e1f-99f6-d84198f0ed01/iso-5878-1982-add-2-1983

Tableau 3 — Valeurs de l'humidité atmosphérique dans les zones et pendant les saisons très sèches et très humides

h, km	Zones très sèches — Probabilité inférieure à											
	1 %			5 %			10 %			20 %		
	r, g/kg	e', mbar	t_d, °C	r, g/kg	e', mbar	t_d, °C	r, g/kg	e', mbar	t_d, °C	r, g/kg	e', mbar	t_d, °C
0	0,005 9	0,008 2	−62	0,008 7	0,014 1	−58	0,012 9	0,020 9	−55	0,018 9	0,030 7	−52
1	0,044 2	0,063 4	−50	0,107 0	0,153 0	−42	0,132 0	0,188 9	−40	0,179 0	0,256 7	−37
2	0,045 4	0,057 7	−51	0,087 3	0,110 8	−45	0,121 0	0,153 0	−42	0,165 0	0,208 8	−39
4	0,032 1	0,032 1	−56	0,041 2	0,040 6	−54	0,046 4	0,045 8	−53	0,052 2	0,051 3	−52
6	0,013 6	0,010 3	−65	0,015 6	0,011 8	−64	0,017 7	0,013 4	−63	0,020 1	0,015 2	−62
8	0,003 9	0,002 1	−76	0,044 9	0,002 6	−75	0,005 2	0,003 0	−74	0,006 0	0,003 4	−73

h, km	Zones très humides — Probabilité supérieure à											
	1 %			5 %			10 %			20 %		
	r, g/kg	e', mbar	t_d, °C	r, g/kg	e', mbar	t_d, °C	r, g/kg	e', mbar	t_d, °C	r, g/kg	e', mbar	t_d, °C
0	29,0	44,8	31	27,3	42,3	30	25,7	39,9	29	24,2	37,8	28
1	27,4	37,8	28	25,8	35,5	27	24,3	33,5	26	22,8	31,7	25
2	22,9	28,1	23	21,5	26,3	22	18,9	23,3	20	16,6	20,6	18
4	17,7	17,0	15	15,5	14,9	13	13,6	13,1	11	11,8	11,5	9
6	8,8	6,56	1	8,18	6,09	0	7,59	5,67	−1	7,05	5,27	− 2
8	5,92	3,35	−8	4,66	2,63	−11	4,30	2,43	−12	3,90	2,25	−13

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Tableau 4 — Valeurs moyennes de l'humidité atmosphérique dans des stations sèches et humides de l'hémisphère Nord

ISO 5878-1982-Add-2-1983
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/38c9022-6631-4e1f-99f9-d84198f0cd01/iso-5878-1982-add-2-1983

Station			Mois	Niveaux isobares mbar	r, g/kg	e', mbar	t_d, °C
				Zones sèches			
Tamanrasset			Janvier	—	—	—	—
φ	λ	h, m		850	0,81	1,11	−21,4
22° 47′ N	05° 31′ E	1378		700	0,34	0,38	−33,0
				500	0,28	0,23	−38,1
				300	0,08	0,04	−54,0
				200	—	—	—
Zhigansk			Janvier	1000	0,07	0,11	−42,7
φ	λ	h, m		850	0,35	0,48	−30,5
66° 46′ N	123° 24′ E	58		700	0,29	0,33	−34,5
				500	0,09	0,07	−49,2
				300	0,02	0,01	−64,9
				200	0,02	0,01	−64,9
				Zones humides			
Calcutta			Juillet	1000	19,78	30,83	24,5
φ	λ	h, m		850	14,44	19,29	16,9
22° 39′ N	88° 27′ E	6		700	9,70	10,74	8,0
				500	2,52	2,01	−14,4
				300	0,09	0,04	−54,0
				200	0,09	0,03	−56,3
Truk			Janvier	1000	15,36	24,01	20,5
φ	λ	h, m		850	9,96	13,39	11,3
07° 28′ N	151° 51′ E	2		700	4,61	5,15	− 2,3
				500	1,73	1,39	−18,8
				300	0,16	0,08	−48,0
				200	—	—	—

Bibliographie

[1] *Materialy po klimatu i cirkuljacii svobodnoj atmosfery nad SSSR.* Tom I : *Osnovnye statističeskie harakteristiki vetra. Srednie značenija temperatury i vlažnosti vozduha.* Pod red. I. G. Gutermana. Moskva, Gidrometeoizdat, 1970.

[2] *Materialy po klimatu i cirkuljacii svobodnoj atmosfery nad zarubežnymi stranami severnogo polušarija.* Tom I : *Osnovnye statističeskie harakteristiki vetra. Srednie značenija temperatury i vlažnosti vozduha.* Vypusk 1 : *Evropa, Azija, Atlantičeskyjokean.* Pod red. I. G. Gutermana. Moskva, Gidrometeoizdat, 1972.

[3] *Materialy po klimatu i cirkuljacii svobodnoj atmosfery nad zarubežnymi stranami severnogo polušarija.* Tom I : *Osnovnye statističeskie harakteristiki vetra. Srednie značenija temperatury i vlažnosti vozduha.* Vypusk 2 : *Amerika, Afrika, Tihij okean.* Pod red. I. G. Gutermana. Moskva, Gidrometeoizdat, 1974.

[4] GRINGORTEN, I.I., et al. *Atmospheric Humidity Atlas — Northern Hemisphere*, Air Force Surveys in Geophysics, No. 186, Air Force Cambridge Research Laboratories, Bedford, MA, 1966.

[5] ROACH, W.T., et MURGATROYD, R.J. *Meridional cross sections of humidity mixing ratio in winter and summer* (not published).

[6] TUCKER, G.B. *An Analysis of humidity measurements in the upper troposphere and lower stratosphere over S. England.* Met. Res. Paper No. 1052, Meteorological Office, London, 1957.

[7] Mc KINNON, D., et MOREWOOD, H.W. *Water vapour distribution in the lower stratosphere over N. and S. America.* J. Atmos. Aci. 27, 1970.

[8] NEWELL, KIDSON, VINCENT et BOER. *General circulation of the tropical atmosphere.* Vol. I, M.I.T. Press, 1972.

[9] MURGATROYD, R.J. WMO Technical Note No. 68, 1965.

[10] SALMELA, N.A., et GRANTHAM, D.D. *Diurnal cycles of high absolute humidity at the Earth's Surface.* Environmental Research Papers, No. 16, 146, Air Force Cambridge Research Laboratories, Bedford, MA, 1972.

[11] BRIGGS, J. *Model of the distribution of atmosphere humidity.* Doc. 52 (U.K.-4), September, 1971, ISO/TC 20/SC 6.

[12] *Draft Proposal of Humidity to Reference Atmosphere.* Doc. 85 (USA-8), ISO/TC 20/SC 6.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 5878:1982/Add 2:1983
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/d84198f0-0cd0-4e1f-8e53-d84198f0cd01/iso-5878-1982-add-2-1983