Claude Lefrançois : tous droits réservés.

Pour d'autres infos, pour des accompagnements, mon site : https://www.papyclaude.fr **ma chaîne Youtube :** Papy Claude

Claude Lefrançois, alias Papy Claude : j'écris des articles sur le bâtiment dans un média communautaire, Build Green : https://www.build-green.fr
J'en ai rédigé d'assez nombreux sur et autour de divers thèmes, puis j'ai décidé de développer la notion de confort, objectif N° 1 de tous ceux qui envisagent des travaux d'amélioration thermique dans leur habitat, à hauteur de plus de 80% selon une étude réalisée pour le compte de l'ADEME.

Or, il se trouve que :
- attendu que le confort est avant tout un ressenti,
- attendu qu'il est, entre autres, lié aux pertes de calories de notre enveloppe extérieure, la peau,
- attendu que la perte principale s'opère par radiation ou dit autrement, par échange par rayonnement avec les éléments qui nous entourent,
- attendu que l'importance de ces échanges par rayonnement est elle-même dépendante de la température de surface des éléments,
- attendu que la température des éléments qui nous entourent dans un habitat, particulièrement celle des éléments en contact avec l'extérieur, dépend principalement de leur diffusivité et effusivité,
- enfin, attendu que ces échanges nous sont d'autant plus défavorables que les valeurs de ces éléments extérieurs le sont également, j'ai eu besoin de celles-ci,

j'espérais qu'au moins un tel élément existait quelque part.

Je l'ai cherché et ne l'ai pas trouvé. J'ai donc décidé de le créer.
Afin qu'il puisse servir plus largement que pour l'exploitation de ces valeurs, je l'ai élargi aux autres valeurs que sont le lambda, le déphasage et la résistance à la migration de la vapeur d'eau (µ).
Les valeurs retenues (moyennes) proviennent de l'excellent livre de JP OLIVA et S COURGET : "L'isolation écologique" aux "Ed. Terre vivante"
Pour des facilités d'exploitation, je lui ai adjoint un code couleur qui va du vert pour le meilleur au rouge pour le pire.
Ces valeurs sont celles que, arbitrairement, j'ai choisies, m'appuyant pour ce faire sur une longue expérience de concepteur et réalisateur dans le bâtiment.
Néanmoins j'ai mis le curseur où bon m'a semblé et ce code couleur n'engage que moi.

Les paramètres de ce tableau sont factuels, d'autres critères devraient, à mon avis, être pris en compte : - Origine (ressource renouvelable ou non); - Analyse du Cycle de Vie (ACV); - Inoucuité sanitaire;
Ces derniers étant plus de l'ordre subjectif, je laisse à chacun le soin de se positionner sur ces points, mais je ne résiste pas à dire : nous n'avons qu'une vie et qu'une planète ...

Quelques formules utiles : R = ép.(en mètre)/lambda U = 1/R Sd = µ x ép (en mètre)

J'espère que ce tableau sera utile à quelques uns. Claude Lefrançois, alias Papy Claude sur Youtube.

Matériaux	Masse volumique kg/m3	Lambda Conductivité W/m/k	Chaleur massique J/kg/K	Diffusivité (a) Valeur absolue	Diffusivité (a) valeur 10^{-6}	Effusivité Résultat	Déphasage (20 cm) épaisseur en mètre	sur 1 journée	Déphasage en heures	Résistance à la vapeur d'eau (µ)
Très mauvais		>1			>1	> 1000	0,20		<2h	L'incidence réelle sur le flux de la vapeur d'eau dépend de l'épaisseur mise en œuvre. Se préoccuper de la valeur SD *
mauvais		0,5 à 1			0,9 à 1	600 à 1000			2 à 4 h	
médiocre		0,1 à 0,5			0,75 à 0,9	400 à 600			4 à 6 h	
insuffisant		0,065 à 0,1			0,6 à 0,75	200 à 400			6 à 8 h	
correct		0,045 à 0,065			0,4 à 0,6	**75 à 200**			8 à 10 h	
très bon		0,035 à 0,045			0,2 à 0,4	35 à 75			10 à 12 h	
excellent		<0,035			<0,2	<35			>12 h	

Pierres et murs maçonnés	Masse volumique kg/m3	Lambda	Chaleur massique J/kg/k	Valeur absolue	Diffusivité valeur 10^{-6}	Effusivité	Calcul intermédiaire Célérité	sur 1 journée	Déphasage	Valeur µ
Granites	2600	2,650	1000	0,000001019	1,01923	2 624,88	0,73053	0,2738	6,57	10 000
Calcaire dur	2100	1,700	1000	0,000000810	0,80952	1 889,44	0,65105	0,3072	7,37	200 - 250
Clacaire tendre	1700	0,917	1000	0,000000539	0,53941	1 248,56	0,53145	0,3763	9,03	20 - 40
Calcaire très tendre	1200	0,850	1000	0,000000708	0,70833	1 009,95	0,60900	0,3284	7,88	20 - 30
Grès	2500	1,900	1000	0,000000760	0,76000	2 179,49	0,63082	0,3178	7,61	20 - 30
Pierre meulière légère	1500	0,900	1000	0,000000600	0,60000	1 161,90	0,56050	0,3568	8,56	20 - 30
Béton, éléments de maçonnerie										
Béton armé	2300	2,300	1000	0,000001000	1,00000	2 309,00	0,72360	0,2764	6,63	70 - 130
Parpaings de ciment	1000	0,900	1000	0,000000900	0,90000	948,68	0,68647	0,2913	6,99	10 - 15
Béton pouzzolane	1300	0,350	1000	0,000000269	0,26923	674,54	0,37546	0,5327	12,78	20 - 30
Béton cellulaire	500	0,130	900	0,000000289	0,28889	241,87	0,38893	0,5142	12,34	6 - 10
Terre plâtre et autres conglomérats										
Brique de terre cuite pleine	2000	0,640	1000	0,000000320	0,32000	1 131,37	0,40933	0,4886	11,73	10 - 16
Briques creuses	650	0,270	1000	0,000000415	0,41538	418,93	0,46637	0,4288	10,29	8 - 15
Plâtre courant	1000	0,400	1200	0,000000333	0,33333	692,82	0,41777	0,4787	11,49	6 - 10
Plaque de plâtre	825	0,300	1250	0,000000293	0,29268	554,53	0,39147	0,5108	12,26	4 / 10
Fermacell	1150	0,340	1250	0,000000237	0,23652	699,11	0,35191	0,5683	13,64	13
Mortier riche (ciment ou chaux)	1900	1,500	1000	0,000000789	0,78947	1 688,19	0,64294	0,3111	7,47	chaux/Ciment 6 - 85
Mortier moyen (ciment ou chaux)	1600	0,900	1000	0,000000563	0,56250	1 200,00	0,54270	0,3685	8,84	chaux/Ciment 6 - 85
Mortier pauvre (ciment ou chaux)	1000	0,600	1000	0,000000600	0,60000	774,60	0,56050	0,3568	8,56	chaux/Ciment 6 - 85
Mortier léger (ciment ou chaux)	750	0,350	1000	0,000000467	0,46667	512,35	0,49432	0,4046	9,71	chaux/Ciment 6 - 85
Enduit au ciment	1900	1,150	920	0,000000658	0,65789	1 417,82	0,58692	0,3408	8,18	85
Enduit bâtard	1800	0,850	920	0,000000513	0,51329	1 186,42	0,51842	0,3858	9,26	30
Enduit à la chaux	1600	0,670	920	0,000000455	0,45516	993,10	0,48819	0,4097	9,83	6 - 20
Enduit sable/plâtre	1500	0,620	1200	0,000000344	0,34444	1 056,41	0,42468	0,4709	11,30	6 - 10
Enduit terre	1700	0,800	1500	0,000000314	0,31373	1 428,29	0,40530	0,4938	11,84	4 - 10
Enduit terre allégé (ex :paille)	1000	0,350	1650	0,000000212	0,21212	759,93	0,33327	0,6001	14,40	2 - 5
Enduit chanvre/chaux	800	0,170	1500	0,000000142	0,14167	451,66	0,27235	0,7343	17,62	10 - 13
Pisé, Bauge	1820	1,000	1500	0,000000366	0,36630	1 852,27	0,43795	0,4567	10,96	4 - 10
Briques de terre crue	1750	0,800	1500	0,000000305	0,30476	1 449,14	0,39947	0,5007	12,02	6 - 10
Briques de terre crue allégée	1100	0,400	1650	0,000000220	0,22039	852,06	0,33970	0,5888	14,13	6 - 10
Panneaux terre/rosaux	650	0,170	1700	0,000000154	0,15385	433,42	0,28382	0,7047	16,91	4 - 10
Béton chanvribloc	300	0,060	1700	0,000000118	0,11765	174,93	0,24819	0,8058	19,34	4 - 5
Béton chanvre/chaux	350	0,100	1650	0,000000173	0,17316	240,31	0,30111	0,6642	15,94	2 - 10
Végétaux										
Feuillus lourds (bois durs)	920	0,260	2000	0,000000141	0,14130	691,66	0,27201	0,7353	17,65	50 - 200
Feuillus mi-lourds	700	0,160	2000	0,000000114	0,11429	473,29	0,24462	0,8178	19,62	30 - 200
Feuillus légers	350	0,130	2000	0,000000186	0,18571	301,66	0,31183	0,6414	15,39	20 - 50
Résineux lourds	650	0,200	2000	0,000000154	0,15385	509,90	0,28382	0,7047	16,91	20 - 50
Résineux légers	550	0,140	2000	0,000000127	0,12727	392,43	0,25815	0,7747	18,59	20 - 50
Panneaux d'aggloméré	500	0,165	2000	0,000000165	0,16500	406,20	0,29393	0,6804	16,33	20 - 50
Panneaux OSB	500	0,130	2000	0,000000130	0,13000	360,56	0,26090	0,7666	18,40	30 - 50
Panneaux CTP	400	0,130	1900	0,000000171	0,17105	314,32	0,29927	0,6683	16,04	selon colle 50 - 200
Bottes de paille bien orientée	100	0,048	1700	0,000000282	0,28235	90,33	0,38450	0,5202	12,48	1 - 2
Bottes de paille mal orientée	100	0,070	1700	0,000000412	0,41176	109,09	0,46433	0,4307	10,34	1 - 2
Isolants végétaux										
Fibraglo	400	0,100	2000	0,000000125	0,12500	282,84	0,25583	0,7818	18,76	5 - 20
Laine de bois haute densité	220	0,046	1950	0,000000107	0,10723	140,48	0,23695	0,8441	20,26	6 - 20
Laine de bois semi-rigide	100	0,040	1950	0,000000205	0,205128	88,32	0,32773	0,6103	14,65	2 - 5
Laine de bois courante	45	0,040	1950	0,000000456	0,45584	59,25	0,48855	0,4094	9,83	2 - 5
Fibre de bois vrac	38	0,040	1950	0,000000540	0,53981	54,44	0,53165	0,3762	9,03	1 - 2
Copeaux de bois	105	0,045	1950	0,000000220	0,21978	95,99	0,33923	0,5898	14,15	1 - 2
Panneaux de paille comprimée	350	0,120	1600	0,000000214	0,21429	259,23	0,33496	0,5971	14,33	1
Panneaux de liège expansé	360	0,090	1600	0,000000156	0,15625	227,68	0,28603	0,6992	16,78	5 - 30
Liège expansé en vrac	80	0,040	1850	0,000000270	0,27027	76,94	0,37618	0,5317	12,76	1 - 3
Panneaux de liège nature	125	0,040	1850	0,000000173	0,17297	96,18	0,30095	0,6648	15,95	non communiqué
Laine de chanvre, lin ...	35	0,040	1500	0,000000762	0,76190	45,83	0,63191	0,3168	7,60	1 - 2
Ouate de cellulose vrac	34	0,039	1950	0,000000588	0,58824	50,85	0,55498	0,3604	8,65	1 - 2
Ouate de cellulose insuflée (52kg)	52	0,039	1950	0,000000385	0,38462	62,89	0,44876	0,4457	10,70	1 - 2
Ouate de cellulose PH (42kg)	42	0,039	1950	0,000000476	0,47619	56,52	0,49933	0,4005	9,61	1 - 2
Panneaux ouate de cellulose	80	0,041	1950	0,000000263	0,26282	79,97	0,37096	0,5391	12,94	1 - 2
Laine de coton	58	0,041	1300	0,000000544	0,54377	55,60	0,53359	0,3748	9,00	2 - 3
Panneaux d'herbe	48	0,036	1530	0,000000490	0,49020	51,42	0,50662	0,3948	9,47	1 - 2
Panneaux de roseaux	175	0,075	1700	0,000000252	0,25210	149,37	0,36332	0,5505	13,21	1 - 4
Paille de lavande	145	0,055	1700	0,000000223	0,22312	116,44	0,34180	0,5851	14,04	1 - 4
Chènevotte en vrac	100	0,055	1950	0,000000282	0,28205	103,56	0,38430	0,5209	12,49	1 - 2
Autres Isolants										
Laine de verre densité moyenne	70	0,060	1030	0,000000832	0,83218	65,77	0,66010	0,3030	7,27	1
Laine de verre densité faible	30	0,032	1030	0,000001036	1,03560	31,45	0,73637	0,2716	6,52	1
Laine de verre vrac	12	0,046	1030	0,000003722	3,72168	23,84	1,39595	0,1433	3,44	1
Laine de roche densité moyenne	70	0,044	1030	0,000000610	0,61026	56,32	0,56527	0,3538	8,49	1
Laine de roche densité faible	22	0,050	1030	0,000002207	2,20653	33,66	1,07487	0,1861	4,47	1
Laine de roche vrac	40	0,060	1030	0,000001456	1,45631	49,72	0,87323	0,2290	5,50	1
Polystyrène expansé Haute densité	40	0,040	1030	0,000000971	0,97087	40,80	0,71299	0,2805	6,73	60
Polystyrène expansé densité Moyenne	12	0,052	1450	0,000002989	2,98851	30,08	1,25092	0,1598	3,84	60
Polystyrène expansé courant	20	0,035	1450	0,000001207	1,20690	31,86	0,79494	0,2516	6,04	20 - 100
Polystyrène extrudé PSX	35	0,042	1450	0,000000828	0,82759	46,17	0,65828	0,3038	7,29	150
Polystyrène extrudé PSX (HFC)	32	0,040	1450	0,000000862	0,86207	43,08	0,67185	0,2977	7,14	150
Polystyrène extrudé courant	35	0,031	1400	0,000000633	0,63265	38,97	0,57555	0,3475	8,34	80 - 200
Polyuréthane dernière génération	28	0,026	1450	0,000000640	0,64039	32,49	0,57909	0,3454	8,29	30 - 200
Polyuréthane courant	35	0,035	1400	0,000000714	0,71429	41,41	0,61156	0,3270	7,85	60
Verre cellulaire	120	0,038	1050	0,000000302	0,30159	60,20	0,39738	0,5033	12,08	∞
Mousse de verre	180	0,080	900	0,000000494	0,49383	113,84	0,50890	0,3933	9,44	∞
Verre expansé	250	0,082	900	0,000000364	0,36444	135,83	0,43683	0,4578	10,99	1 - 5
Perlite expansée	130	0,050	950	0,000000405	0,40486	78,58	0,46042	0,4344	10,43	1 - 5
Vermiculite	120	0,060	900	0,000000556	0,55556	80,50	0,53934	0,3708	8,90	3 - 4
Argile expansé	350	1,000	1100	0,000002597	2,59740	620,48	1,16619	0,1715	4,12	2 - 8
Laine de mouton, Plume (bruts)	65	0,050	1600	0,000000481	0,48077	72,11	0,50173	0,3986	9,57	1
Laine de mouton panneaux	22	0,040	1500	0,000001212	1,21212	36,33	0,79666	0,2510	6,03	1 - 2
Plume de canard panneaux	30	0,040	1600	0,000000833	0,83333	43,82	0,66056	0,3028	7,27	non communiqué
Revêtements de sol										
Caoutchouc	1200	0,170	1400	0,000000101	0,10119	534,42	0,23018	0,8689	20,85	10 000
Plastique	1700	0,250	1400	0,000000105	0,10504	771,36	0,23452	0,8528	20,47	10 000
Tapis de sol	200	0,060	1500	0,000000200	0,20000	134,16	0,32361	0,6180	14,83	5
Linoléum	1200	0,170	1400	0,000000101	0,10119	534,42	0,23018	0,8689	20,85	800 - 1000
Carrelage; faïence	2100	2,500	5000	0,000000238	0,23810	5123,46	0,35308	0,5668	13,59	10 000
Terre cuite sol	2000	1,000	15	0,000033333	33,3333	173,21	4,17773	0,0479	1,15	10 - 16
Dalle de liège	400	0,060	1850	0,000000081	0,08108	210,71	0,20604	0,9707	23,30	10 - 40
Autres matériaux										
Acier	7800	50,000	450	0,000014245	14,24501	13 247,64	2,73107	0,0732	1,76	∞
Aluminium	2700	330,000	880	0,000138889	138,3889	28 001,43	8,52776	0,0235	0,56	∞
Cuivre	8900	380,000	380	0,000112360	112,3596	35 849,13	7,67019	0,0261	0,63	∞
Zinc	7200	110,000	380	0,000040205	40,20408	17 348,20	4,58817	0,0436	1,05	∞
Verre	2500	1,000	750	0,000000533	0,53333	1 369,31	0,52845	0,3785	9,08	∞
Air	1,23	0,025	1008	0,000020164	20,16389	5,57	3,24929	0,0616	1,48	1
Lame d'air ventilée	1,23	0,192	1008	0,000154859	154,8587	15,43	9,00469	0,0222	0,53	1
Lame d'air non ventilée (5mm)	1,23	0,047	1008	0,000037908	37,90812	7,63	4,45520	0,0449	1,08	1
Lame d'air non ventilée (20mm)	1,23	0,130	1008	0,000104852	104,8522	12,70	7,40952	0,0270	0,65	1
Argon	1,7	0,017	519	0,000019268	19,26782	3,87	3,17627	0,0630	1,51	1
Krypton	3,56	0,009	245	0,000010319	10,31873	2,80	2,32442	0,0860	2,07	1
Xenon	5,68	0,005	160	0,000005502	5,50176	2,13	1,69727	0,1178	2,83	1
Glace à -10°C	920	2,300	2000	0,000001250	1,25000	2 657,18	0,80991	0,2472	5,93	
Neige fraiche (<30cm)	100	0,050	2000	0,000000250	0,25000	100,00	0,36180	0,5528	13,27	
Eau à +10°C	1000	0,600	4190	0,000000143	0,14320	1 585,56	0,27382	0,7304	17,53	