



CONSTRUIRE AVEC LE CLIMAT REUNIONNAIS

Le résidentiel en Altitude et dans les Hauts

Jean-Louis IZARD

Enseignant-chercheur à l'ENSA-Marseille

Laboratoire ABC

izard@marseille.archi.fr

Avertissement

Cet article est la suite de celui qui a été édité précédemment et qui traitait du résidentiel dans les Bas.

La numérotation des paragraphes fait suite à celle de la première partie, de même que la pagination. En cas d'impression, cela permettra de constituer un article entier.

2 – Construire en altitude et dans les Hauts

2-1. Cas de l'altitude

La zone concernée est la zone 4 de l'outil PERENE, celle dont l'altitude dépasse les 800m. Les communes ou écarts concernés sont la Plaine des Palmistes, la Plaine des Cafres, Bourg Murat, Bois Court, Cilaos, Hell Bourg, Mare à vielle Place, Grand Ilet, Les Makes, Grand Coude, Petite France...etc. Voir la carte de la figure 48.



Fig.48:

Rappel des zones climatiques de la Réunion, d'après l'outil PERENE : les zones concernées ici sont les zones 3 et 4.

2-1.1. Diagnostic

L'altitude a pour effet de diminuer les températures, ce qui a pour conséquence que la vapeur d'eau transportée par les alizés se condense en nuages qui s'accrochent quotidiennement aux reliefs, quand ce n'est pas directement en précipitations, ce qui entraîne une diminution sensible de l'ensoleillement, marquée surtout l'après-midi. Le refroidissement fait que l'on voit apparaître des « Degrés-Jours » même en saison d'été ! Voyons le diagramme bioclimatique de la station de La Plaine des Cafres (altitude : 1560m), en commençant cette fois-ci par le problème majeur qu'est l'hiver :

2-1.1.1. Hiver : Diagramme de Juillet

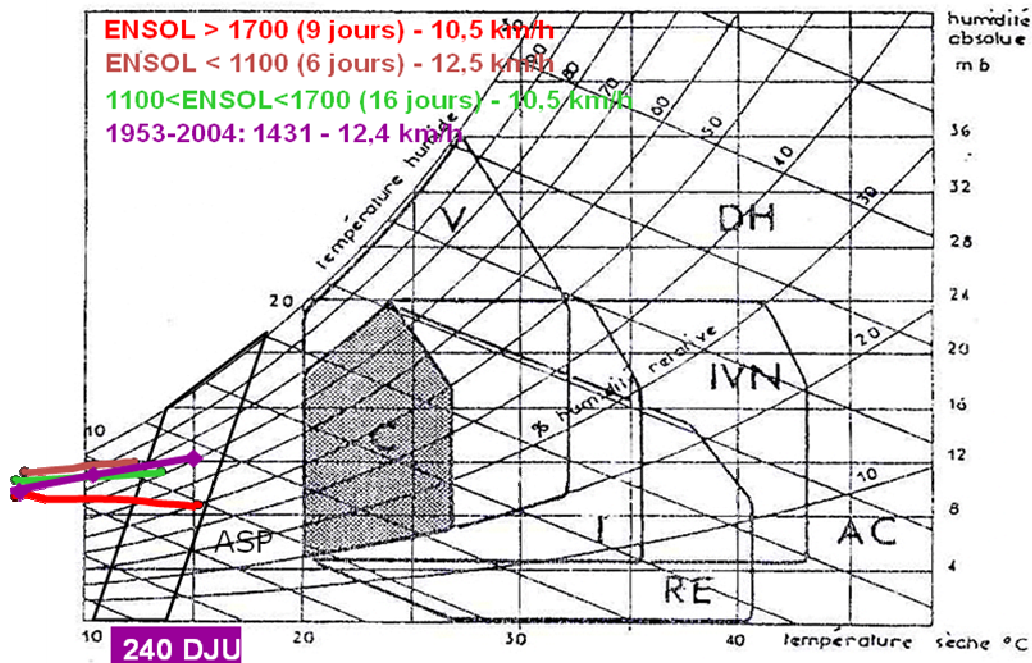


Fig. 49 : Diagramme bioclimatique avec les conditions du mois de Juillet 2005 à la Plaine des Cafres

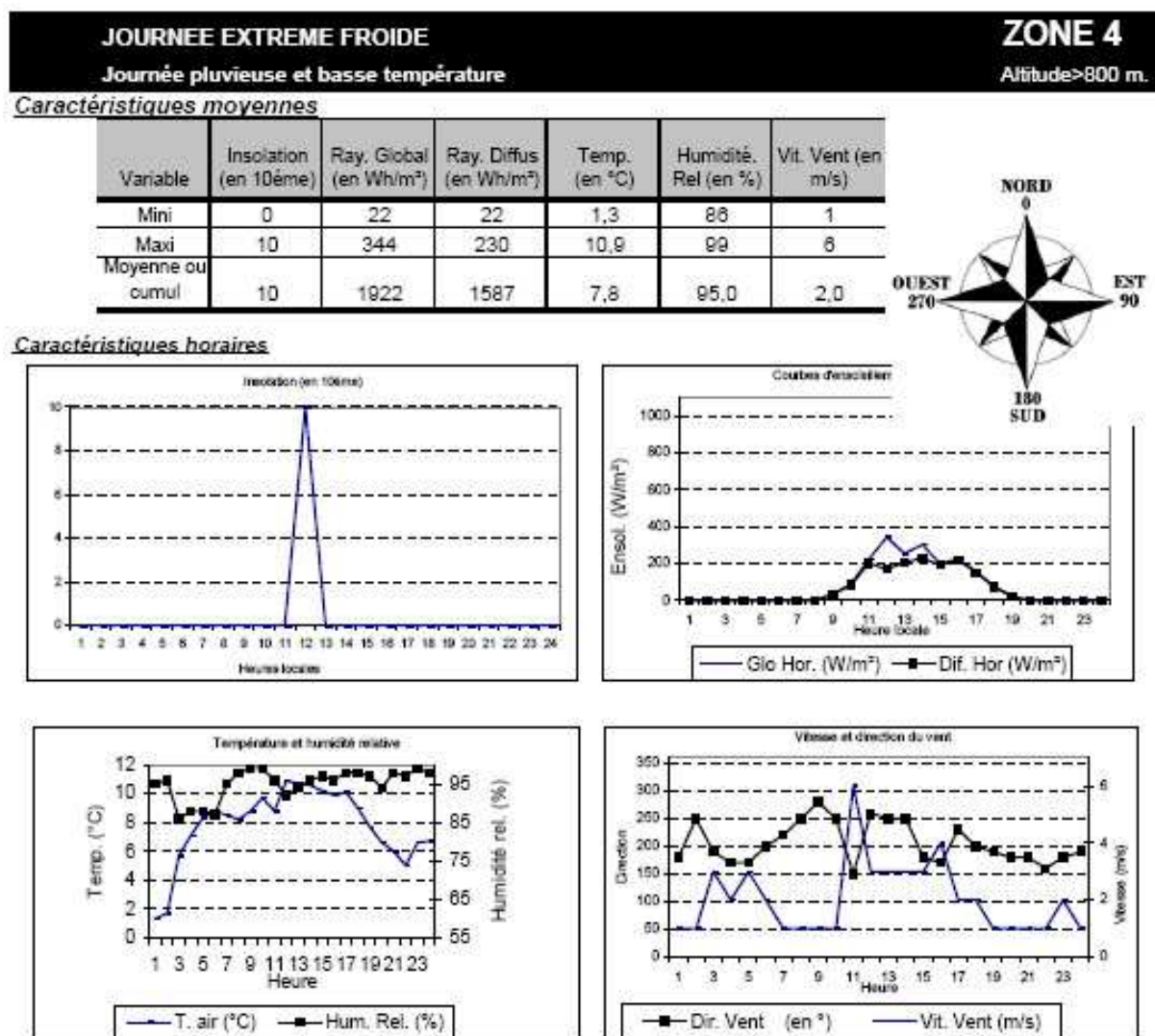
Les profils thermo-hygro-métriques sont tous entièrement situés très « à gauche » des conditions de confort thermique (C), indiquant le besoin d'apports d'énergie pour combler le déficit, qui, intégré dans le temps, se traduit par un nombre de *Degrés-Jours* important : 240, ce qui équivaut à un mois de décembre à Nice (où l'on est alors en pleine saison de chauffage).

Le profil des 9 jours les plus ensoleillés (en rouge) est plus bas sur le diagramme, indiquant une humidité de l'air plus faible : il y a moins d'apparition de nuages par condensation.

Sur le plan « bioclimatique » on mesure ici l'intérêt d'une conception « solaire passive » (ASP) qui associerait des vitrages orientés au Nord avec une bonne capacité de stockage de la chaleur en utilisant des matériaux « effusifs ». Mais il faut noter le grand nombre de jours à faible ensoleillement (16 jours avec un Rayonnement Global journalier reçu sur le plan horizontal < 1100 J/cm²).

Bien entendu, ces conditions impliquent une bonne isolation thermique de l'enveloppe, en particulier les surfaces horizontales ou faiblement inclinées. La ventilation n'a pas à être particulièrement recherchée, on doit au contraire tenter d'obtenir une certaine étanchéité, à condition de conserver les possibilités d'éliminer les excès d'humidité de l'air intérieur (voir plus loin).

2-1.1.2. Journée extrême froide en zone 4 de l'outil PERENE.



Données climatiques de la zone 4 pour une journée « extrême froide » : la température d'air oscille entre 1 et 10°C, l'ensoleillement est faible (d'après l'outil PERENE.)

Les conditions « extrêmes » relevés par l'outil PERENE confirment les profils établis sur le mois de juillet 2005 à la Plaine des Cafres : seule, la température maximale est moins élevée (10,9°C au lieu de 15°C). On tient sans doute l'explication dans le fait que la journée retenue connaît une très faible insolation (journée pluvieuse).

2-1.1.3. Printemps : Diagramme d'Octobre

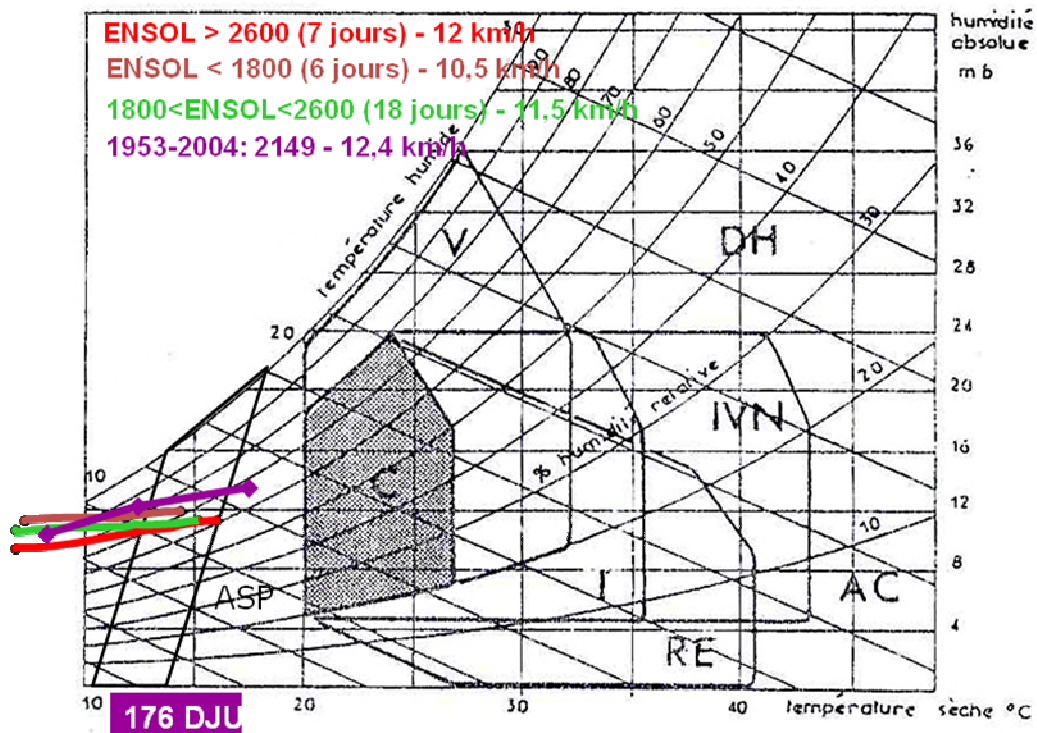


Fig. 50 : Diagramme bioclimatique avec les conditions du mois d'octobre 2005 à la Plaine des Cafres

Les conditions « printanières » du mois d'octobre sont à peine meilleures : les températures maximales remontent un peu mais tout reste à gauche de la zone de confort : il y a encore 176 Degrés-Jours. Le Rayonnement Global journalier reçu sur le plan horizontal augmente, avec 18 jours où il est compris entre 1800 et 2600 J/cm².

La solution architecturale globale est de construire une maison bioclimatique passive bien isolée thermiquement.

2-1.1.4. Été : Diagramme de Janvier

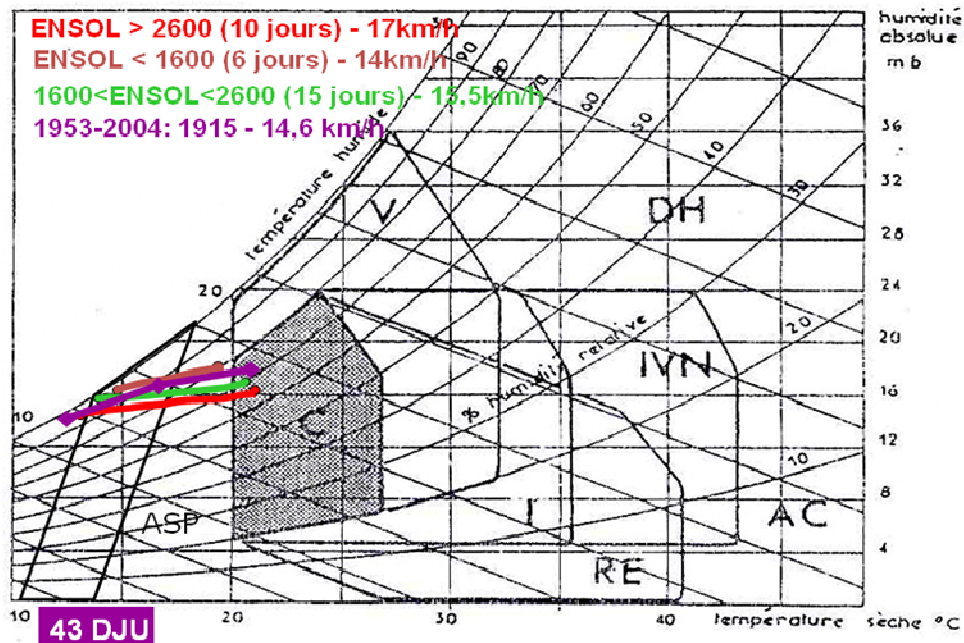


Fig. 51 : Diagramme bioclimatique avec les conditions du mois de janvier 2005 à la Plaine des Cafres

Les conditions d'été, celles de janvier, restent au dessous de la zone de confort, marquant donc un déficit matérialisé par les 43 Degrés-Jours du mois. De petits apports d'énergie seront nécessaires sous forme d'apports solaires passifs, permettant d'éviter le recours au système de chauffage classique.

Une « construction solaire passive » sera capable de rester confortable sans aucun apport d'énergie artificielle. Le soleil étant très haut en été, il faudra compter sur des orientations permettant aux façades d'être ensoleillées, notamment le matin où le ciel est plus souvent dégagé. Cela implique des expositions de façades allant du plein EST au NORD-EST. Les expositions symétriques comme l'OUEST et le NORD-OUEST peuvent aussi être envisagées, en considérant que la coïncidence des apports solaires avec le moment où la température extérieure est maximale est compensée par une fréquence plus grande des ciels nuageux à couverts l'après-midi.

2-1.1.5. Automne : Diagramme d'Avril

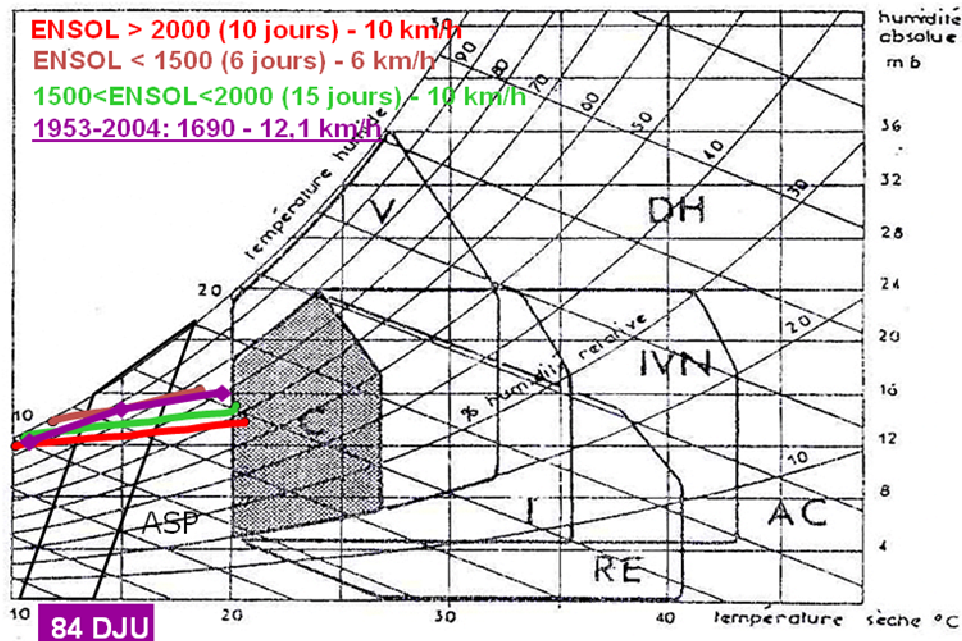


Fig. 52 : Diagramme bioclimatique avec les conditions du mois d'avril 2005 à la Plaine des Cafres

Les conditions d'automne, celles d'avril, restent elles aussi au dessous de la zone de confort, marquant un déficit matérialisé par les 84 Degrés-Jours du mois. Des apports d'énergie seront nécessaires sous forme d'apports solaires directs quand l'ensoleillement le permet, le plus souvent en première partie de journée. Les dispositions évoquées pour le printemps gardent ici toute leur validité.

Quelques conditions extrêmes à la Plaine des Cafres :

Sur la période 1964-2004, Météo-France a relevé dans cette station :

- Température la plus élevée : +26,4°C, le 12 décembre 1994
- Température la plus basse : -1,7°C, le 18 Août 1988
- Température d'été la plus basse : 5°C, le 17 février 1990
- Température d'hiver la plus élevée : 20,9°C, le 22 Août 1969
- Précipitations journalières les plus fortes : 1100mm, le 22 Janvier 2002
- Vitesse de vent maximale : 220km/h, le 22 Janvier 2002

2-1.1.6. Les Degrés-Jours

Il est à noter qu'il y a des *Degrés-jours* tous les mois de l'année, à la différence de ce qui se passe dans les climats tempérés. L'outil PERENE donne justement un comparatif entre les stations d'altitude de la Réunion et les stations de la zone H3 de métropole :

Mois	Plaine des Cafres	Plaine des Palmistes	Cilaos	Nice	Perpignan	Ajaccio	Toulon
	DJU ₁₈	DJU ₁₈	DJU ₁₈	DJU ₁₈	DJU ₁₈	DJU ₁₈	DJU ₁₈
Janv	31			291	316	299	275
Fév	28			244	253	249	222
Mars	24.8			223	218	242	215
Avril	75	18	33	149	144	182	135
Mai	148.8	52.7	83.7	56	48	80	43
Juin	198	108	144	5	4	11	3
Juillet	269.7	142.6	195.3				
Aout	241.8	158.1	201.5				
Septembre	186	132	147	1	6	5	2
Octobre	142.6	62	83.7	56	70	63	48
Novembre	111	21	48	175	198	168	157
Décembre	83.7	15.5	3.1	262	279	260	238
Total DJU₁₈	1540.4	709.9	939.3	1462	1536	1559	1338

Tab. 4 : Degrés-jours des stations d'altitude de la Réunion en comparaison avec les stations de la zone H3 métropolitaine, d'après l'outil PERENE.

On peut même ajouter à ce bilan qu'à 1500m d'altitude dans les Alpes, les mois d'été ont des Degrés-Jours nuls ou négligeables, ce qui n'est pas le cas à la Plaine des Cafres (voir l'encart suivant).

Degrés-Jours de Météo-France

Météo-France donne pour la station de la Plaine des Cafres, sur la période 1964-2004 :

- Nombre moyen annuel de Degrés-Jours : 1647 DJU
- Mois le plus froid, Août : 241,5 DJU
- Mois le plus chaud, Février: 36 DJU

À quoi servent les degrés-jours ?

Les degrés-jours mesurent la différence entre la température moyenne extérieure d'un jour donné par rapport à une température de référence intérieure et expriment les besoins en chauffage. Par exemple : supposons une journée de janvier où la température moyenne journalière est de -10°C . Le nombre de degrés-jours de chauffage pour cette journée par rapport à une température référence de 18°C se calcule de la façon suivante:

$$\text{DJC (base } 18^{\circ}\text{C)} = 18 - (-10) = 28.$$

Généralement, on parle de température de référence de 18°C , puisqu'à l'origine, les DJC ont été développés pour faire des calculs de chauffage résidentiels. Or, les anciennes maisons mal isolées doivent généralement commencer à chauffer à partir de 18°C pour maintenir des conditions agréables à l'intérieur. Concrètement, aujourd'hui, les bâtiments sont mieux isolés et la température de référence pour un bâtiment donné est souvent plus basse. Donc, la valeur de "1 016,2" DJC pour janvier 2009 signifie que la somme de la différence de chaque journée de janvier par rapport à la référence totalise 1 016.2 DJC. Plus le chiffre est élevé, plus les besoins de chauffage d'un bâtiment, et donc, la consommation d'énergie, le sont aussi.

D'après l'Association Québécoise de la maîtrise de l'énergie

(<http://aqme.org/TableauxDegresJour.aspx>)