

# **Physique du Bâtiment I**

## **Phénoménologie**

**Chapitre 1**      **Course solaire**  
                        **Ombre portées**

**Chapitre 2**      **L'air humide**  
                        **Diagrammes**  
                        **psychrométriques**  
                        **Chaleur sensible / latente**

**Chapitre 7**      **Confort thermique**

**Chapitre 3**      **Hydrostatique**  
                        **Hydrodynamique**

**Chapitre 4**      **Conduction**  
                        **Convection**  
                        **Rayonnement**

## Résumé

### Course solaire

- Mouvement relatif du soleil

Deux angles       $\left\{ \begin{array}{ll} h & \text{hauteur solaire} \\ a & \text{azimuth} \end{array} \right.$

- Repères

Equatorial       $\rightarrow h = \delta$

Local       $\rightarrow$  Equations trigonométriques

- Propriétés de la course solaire

Midi solaire       $\rightarrow$  Hauteur solaire maximale

$$h(12h00 \text{ HSV}) = 90^\circ - \Phi + \delta$$

$$a(12h00 \text{ HSV}) = 0^\circ$$

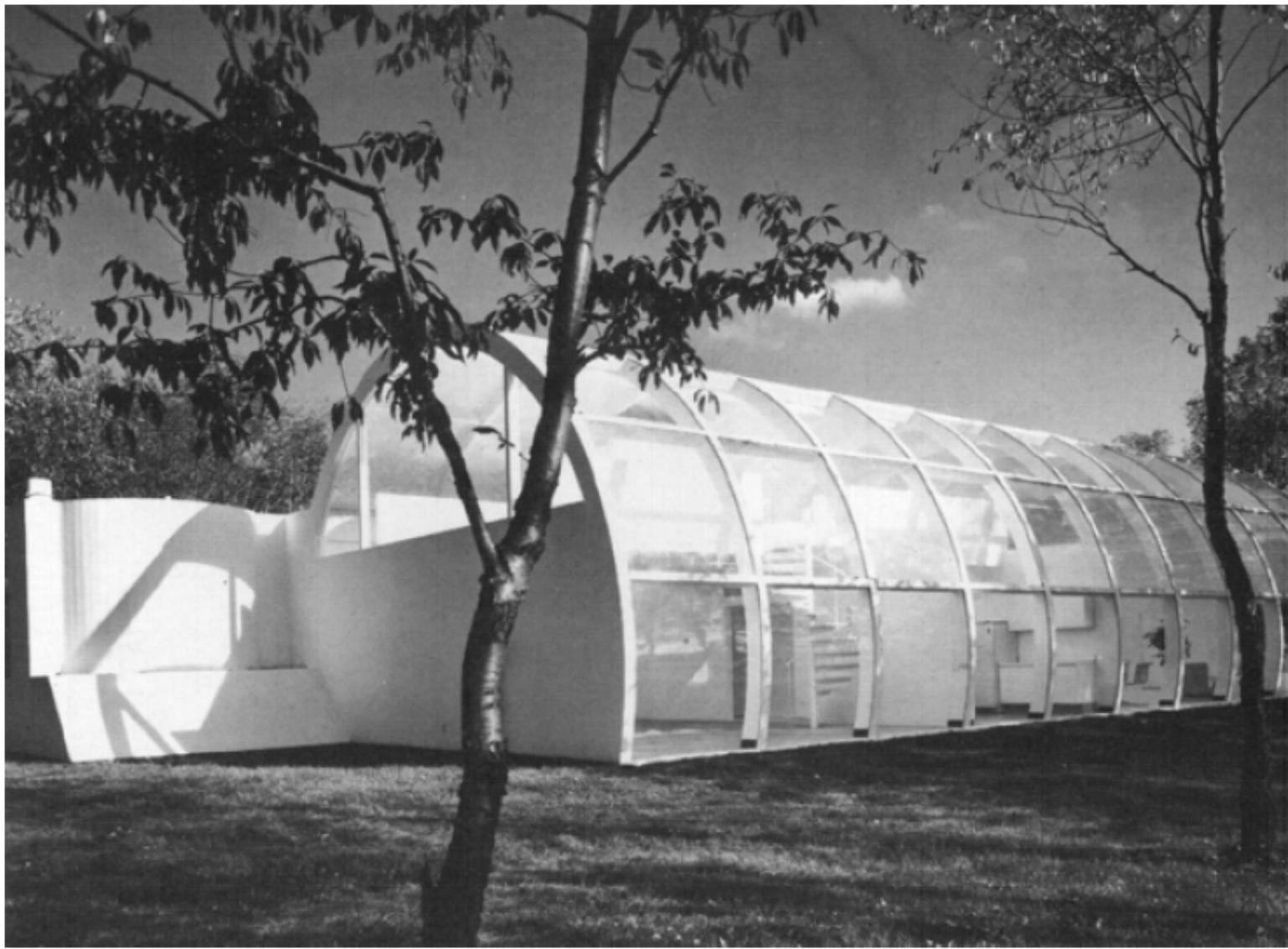
Lever/coucher  $h = 0^\circ$

- Projections géométriques

Pseudo-cylindrique

Orthogonale

*Stéréographique*



Maison Woolner, New Salem New York USA (A&T Woolner, circa 1960)



Stores à projection en tissu (EPFL 2ème étape)



Protections solaires complexes (Benghazi, Libye)



Protections solaires complexes (Thaïlande)

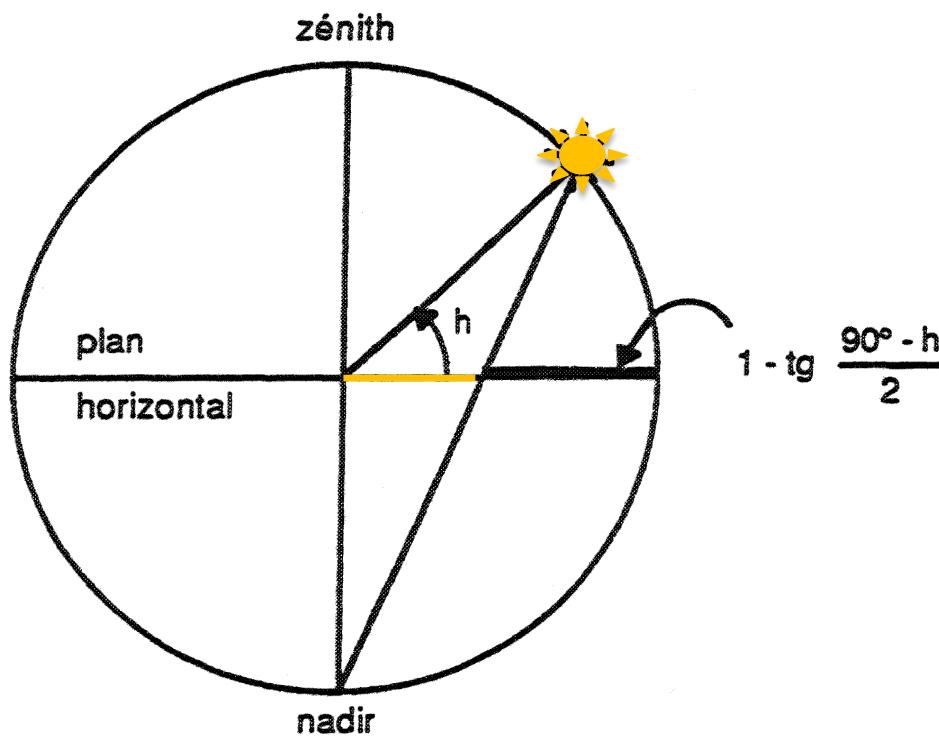
# Protections solaires



# Protections solaires



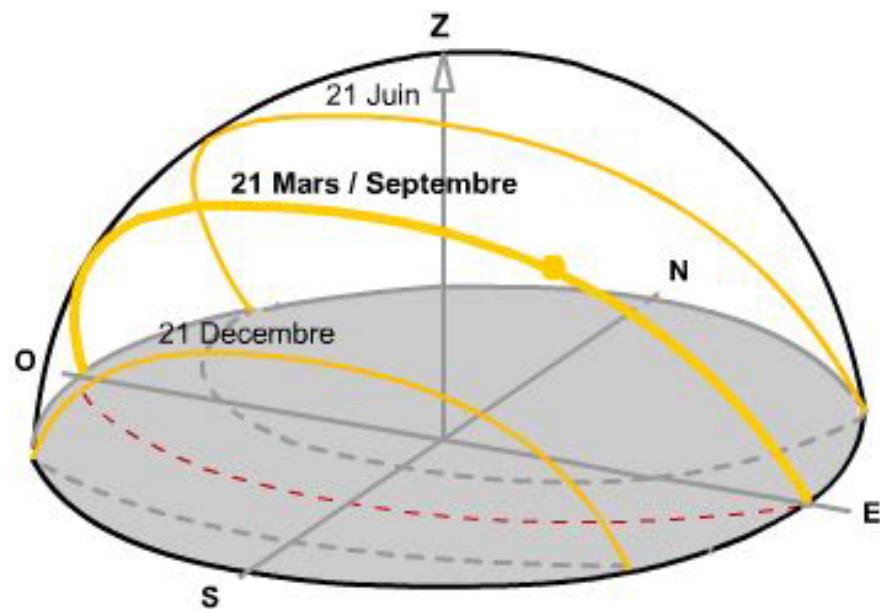
# Le soleil



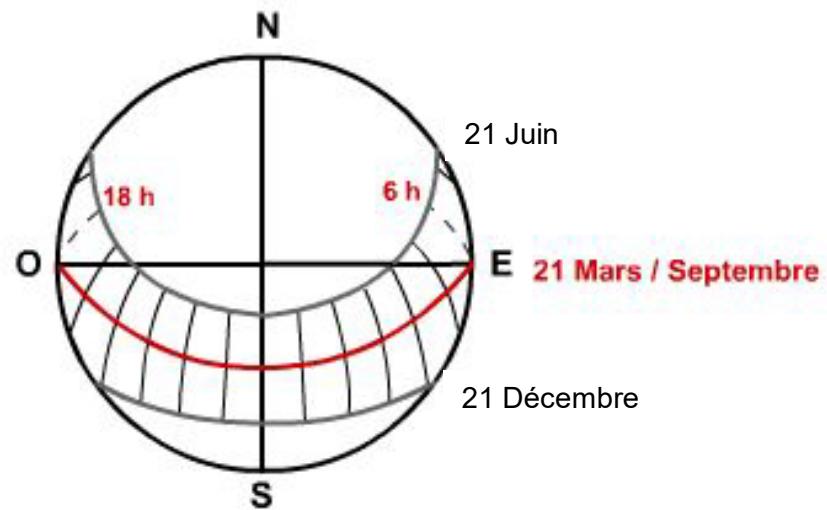
*Projection stéréographique.*

*Le segment  $1 - \text{tg } (90^\circ - h)/2$  représente la hauteur  $h$ .*

# Le soleil



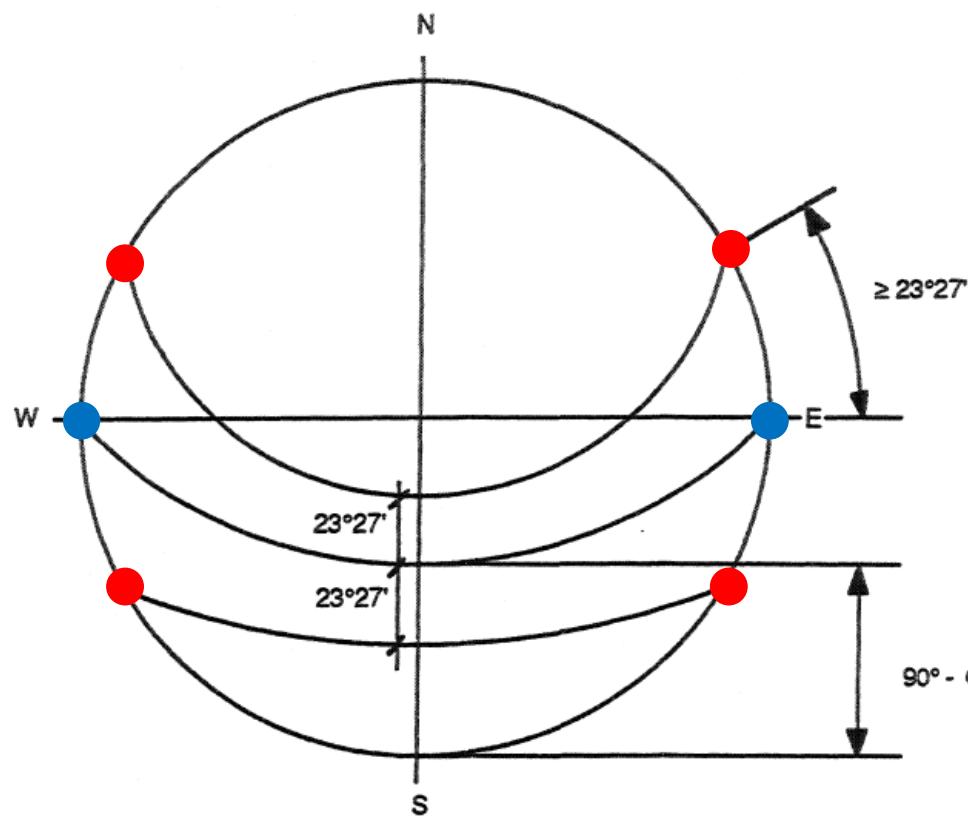
Mouvement apparent du Soleil  
Latitude 46° Nord



Projection stéréographique

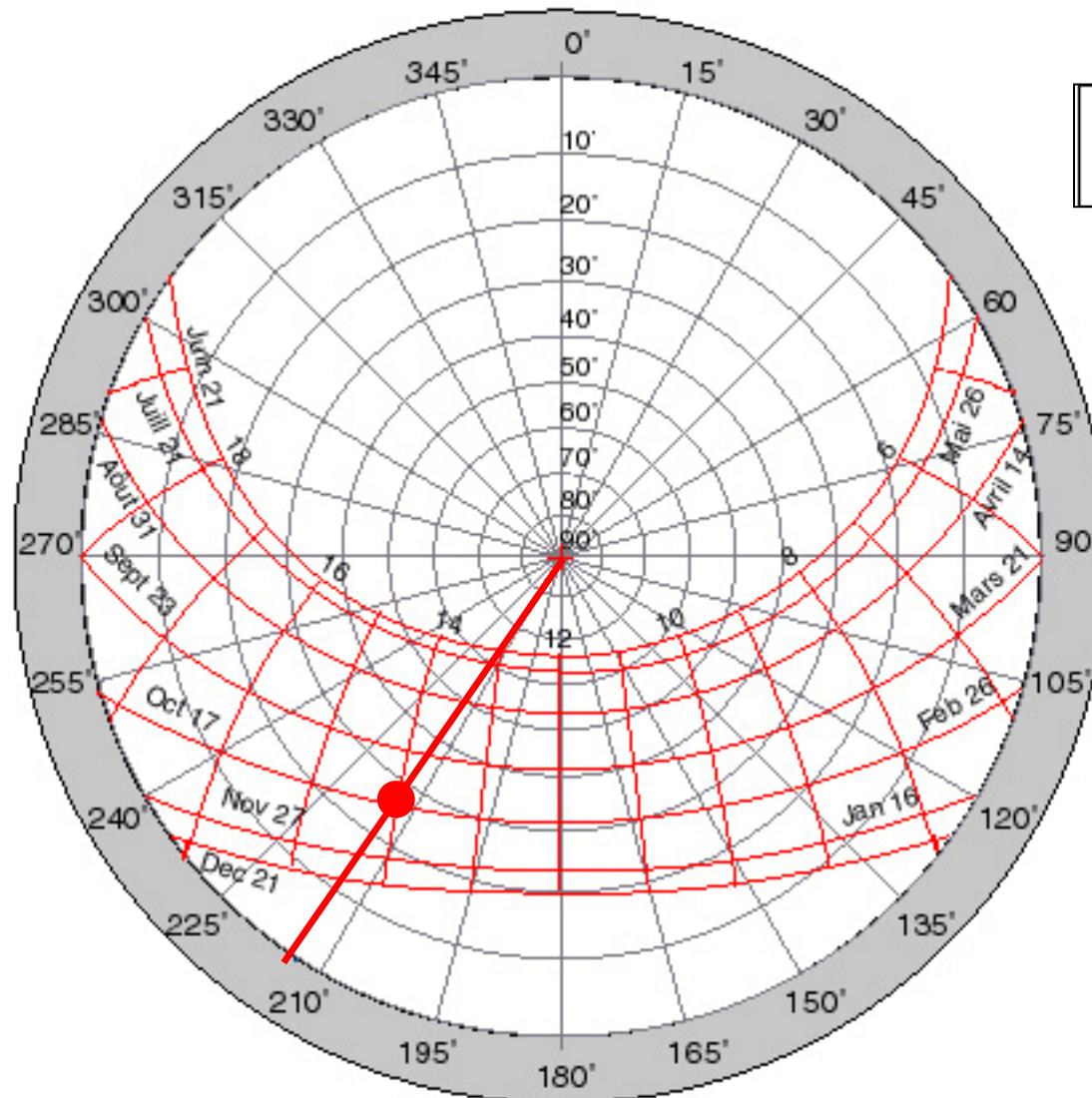
Course solaire

# Le soleil



*Construction de la course solaire à la latitude  $\phi$   
Cette construction s'appuie sur les propriétés de la  
course solaire aux équinoxes et aux solstices.*

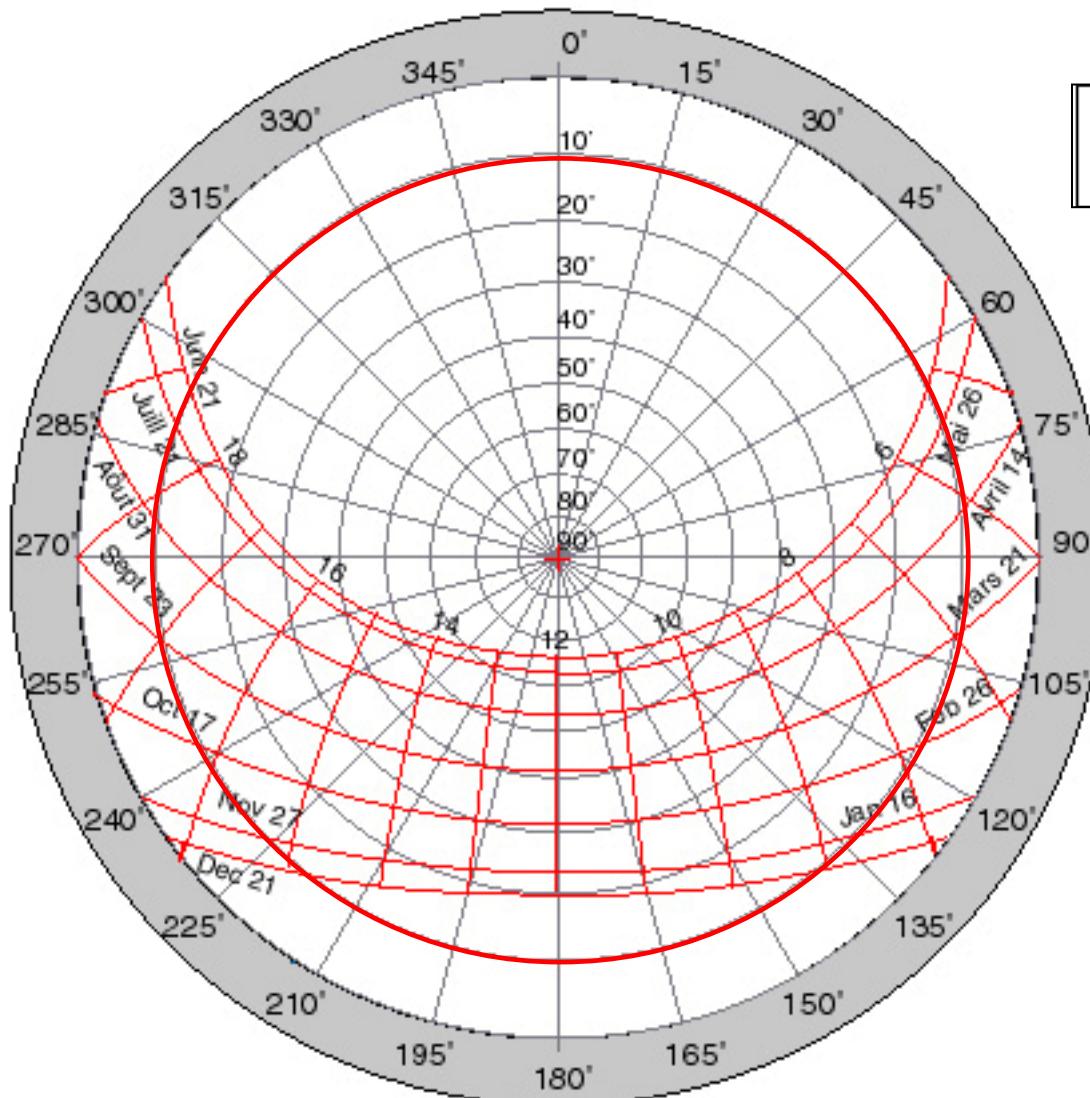
# Le soleil



## **Lausanne**

## Projection stéréographique

# Le soleil

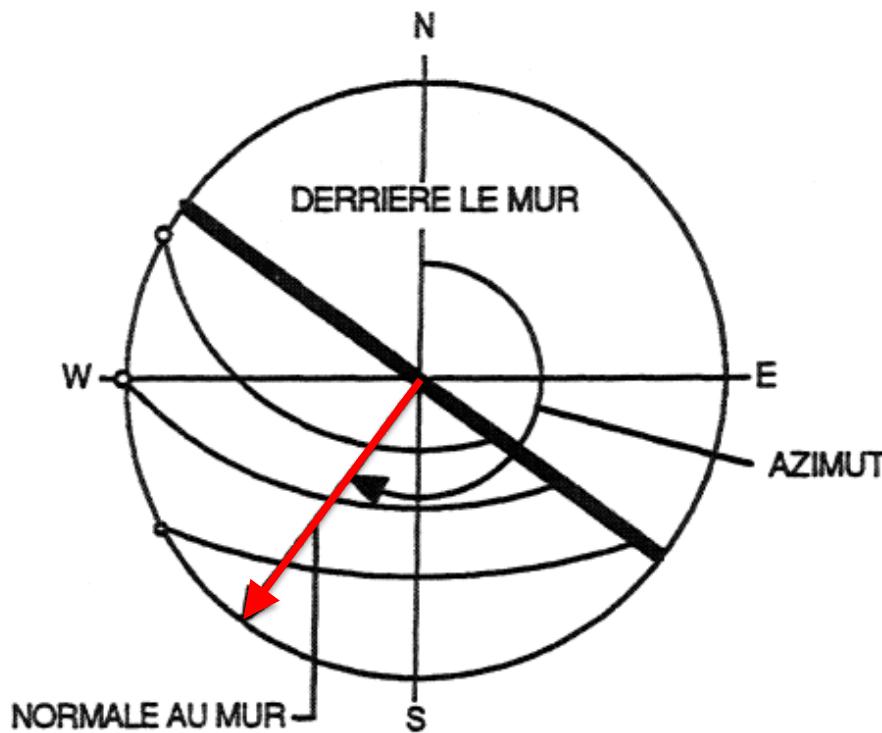


**Lausanne**  
**Latitude: 46°32'N**

Masque  
Course utile

Projection stéréographique

# Le soleil

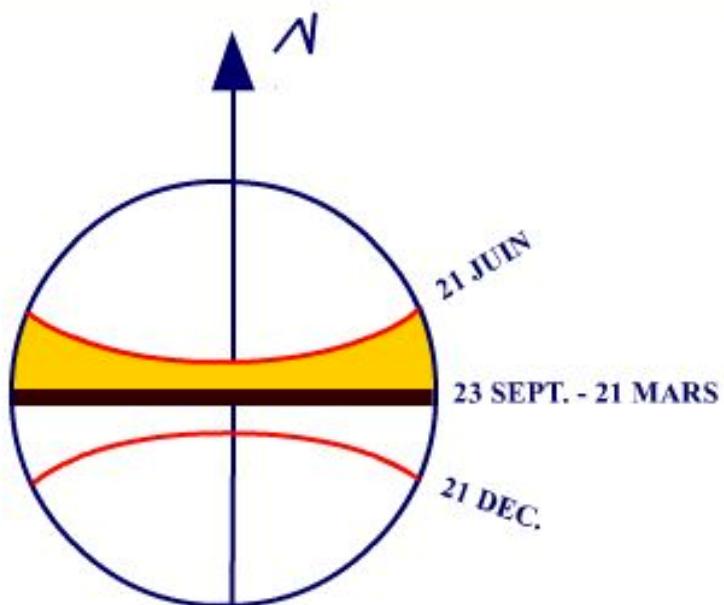


*Ensoleillement d'une façade.*

*L'orientation du mur est repérée par l'azimut de la normale au mur.*

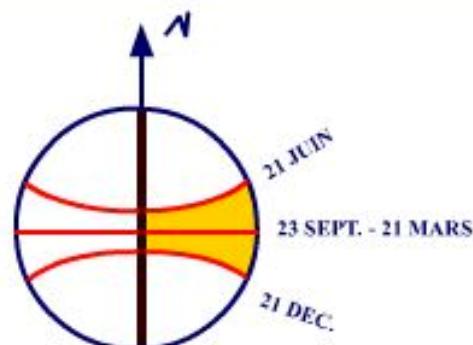
Ensoleillement d'une façade (Poly/Fig.1.4.1)

# Le soleil



Equateur: Latitude  $0^\circ$

Les façades orientées au Nord sont éclairées entre le 21 mars et le 23 septembre, toute la journée.



Equateur: latitude  $0^\circ$   
Eclairage Façade Est



Cercle Polaire Artique: latitude  $66^\circ 55'$   
Eclairage Façade Nord

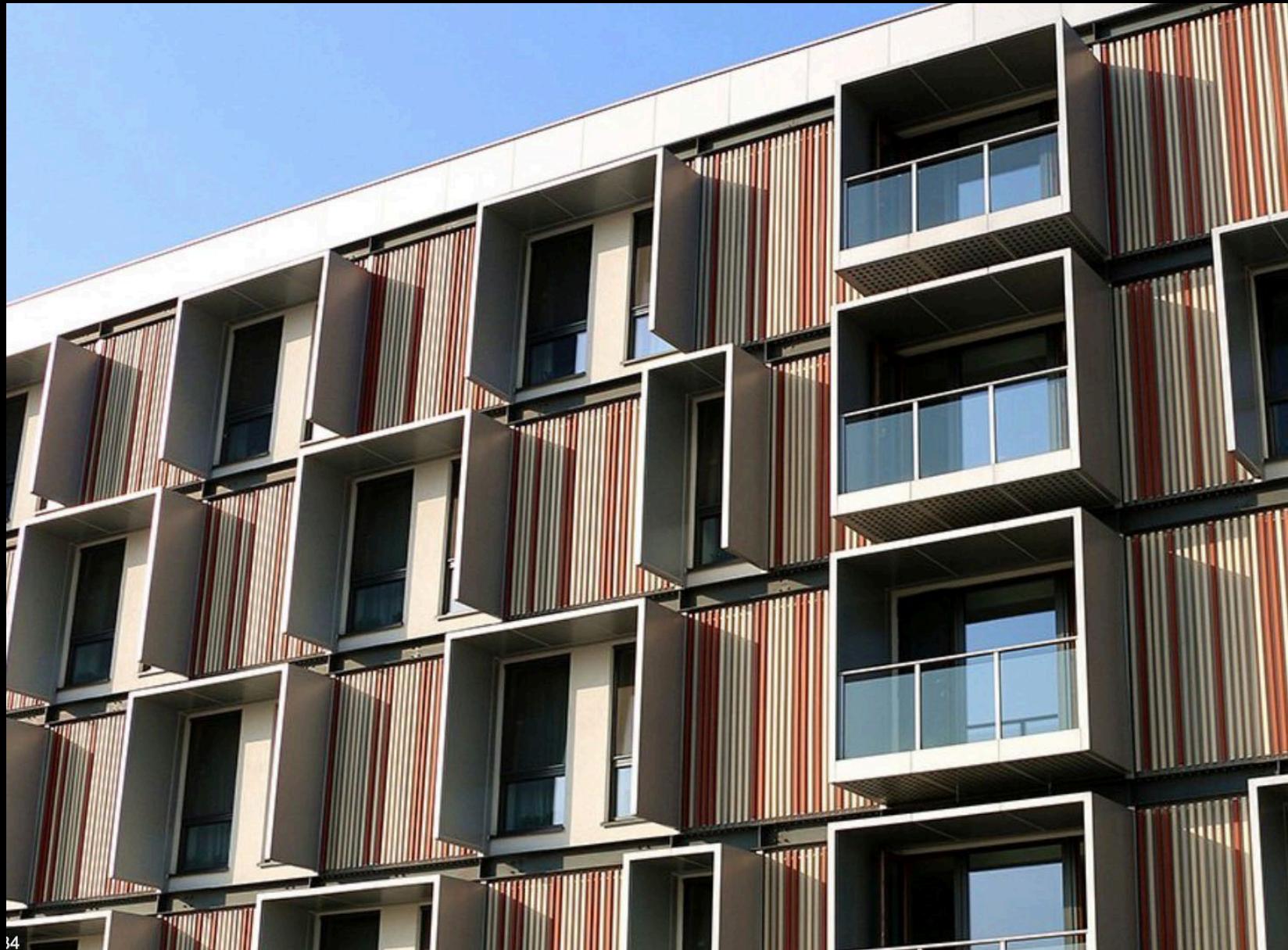
Equateur & Pôle Nord

Le soleil

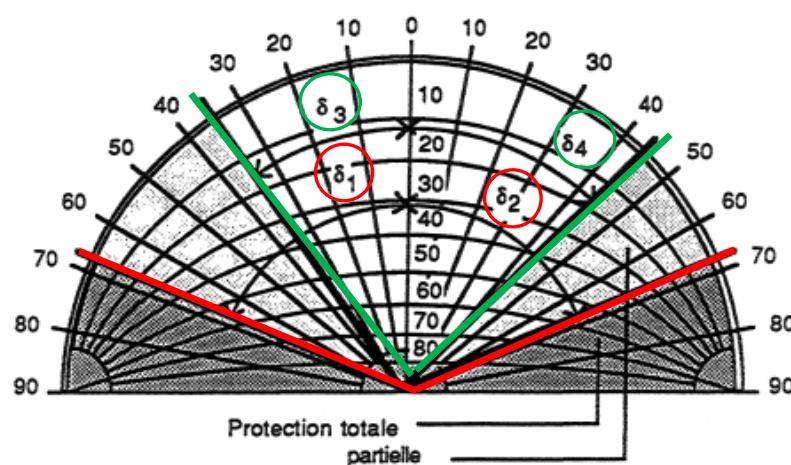
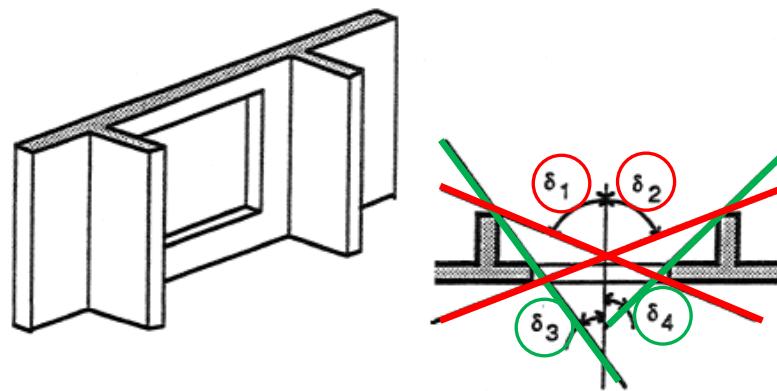


L'horizontoscope

# Le soleil

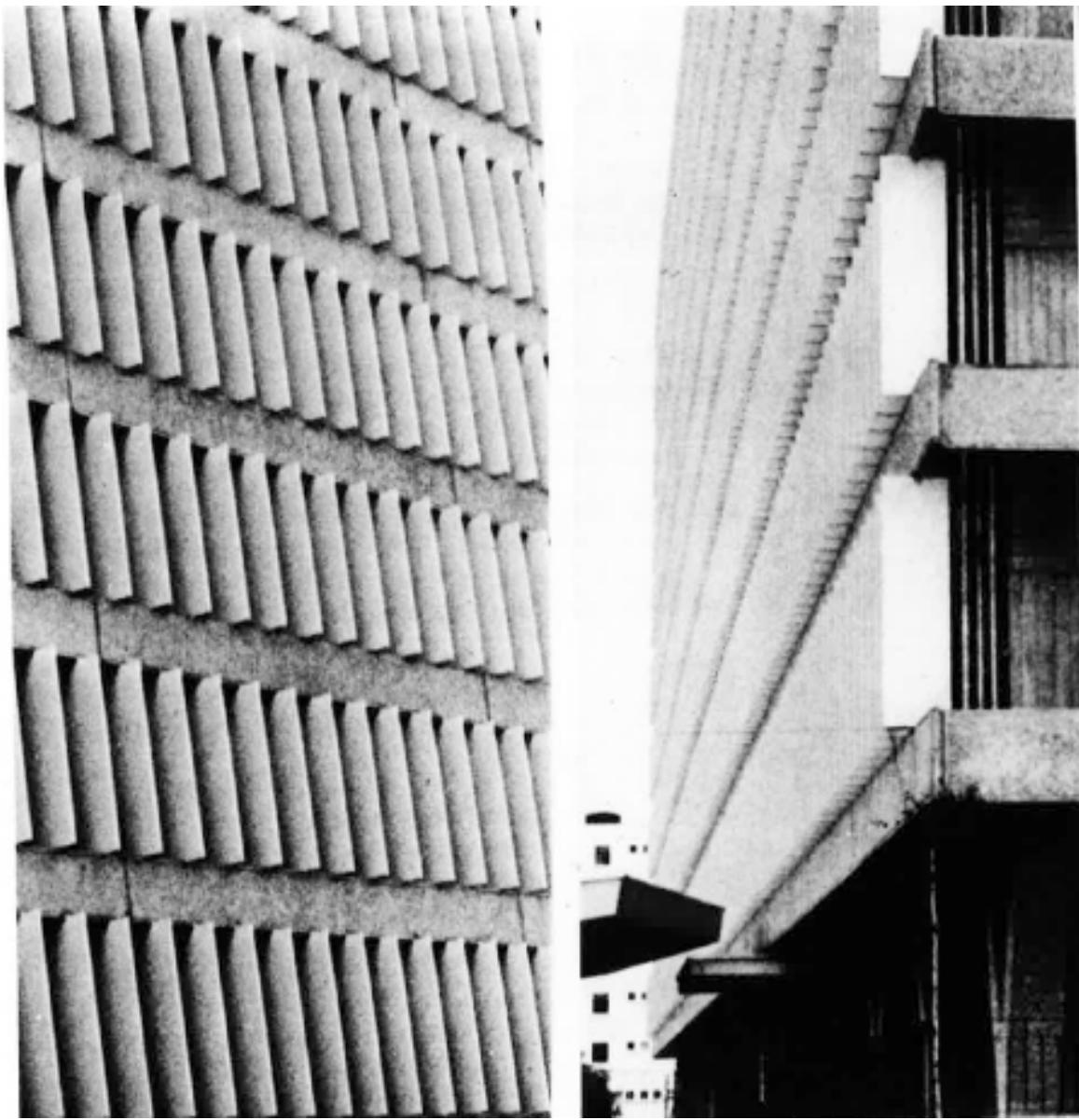


# Le soleil



Ombre portée par un élément vertical.

Les angles  $\delta_3$  et  $\delta_4$  repèrent les limites de protection partielle alors que  $\delta_1$  et  $\delta_2$  repèrent les limites de protection totale.



Protections solaires verticales (Afrique de l'Ouest)

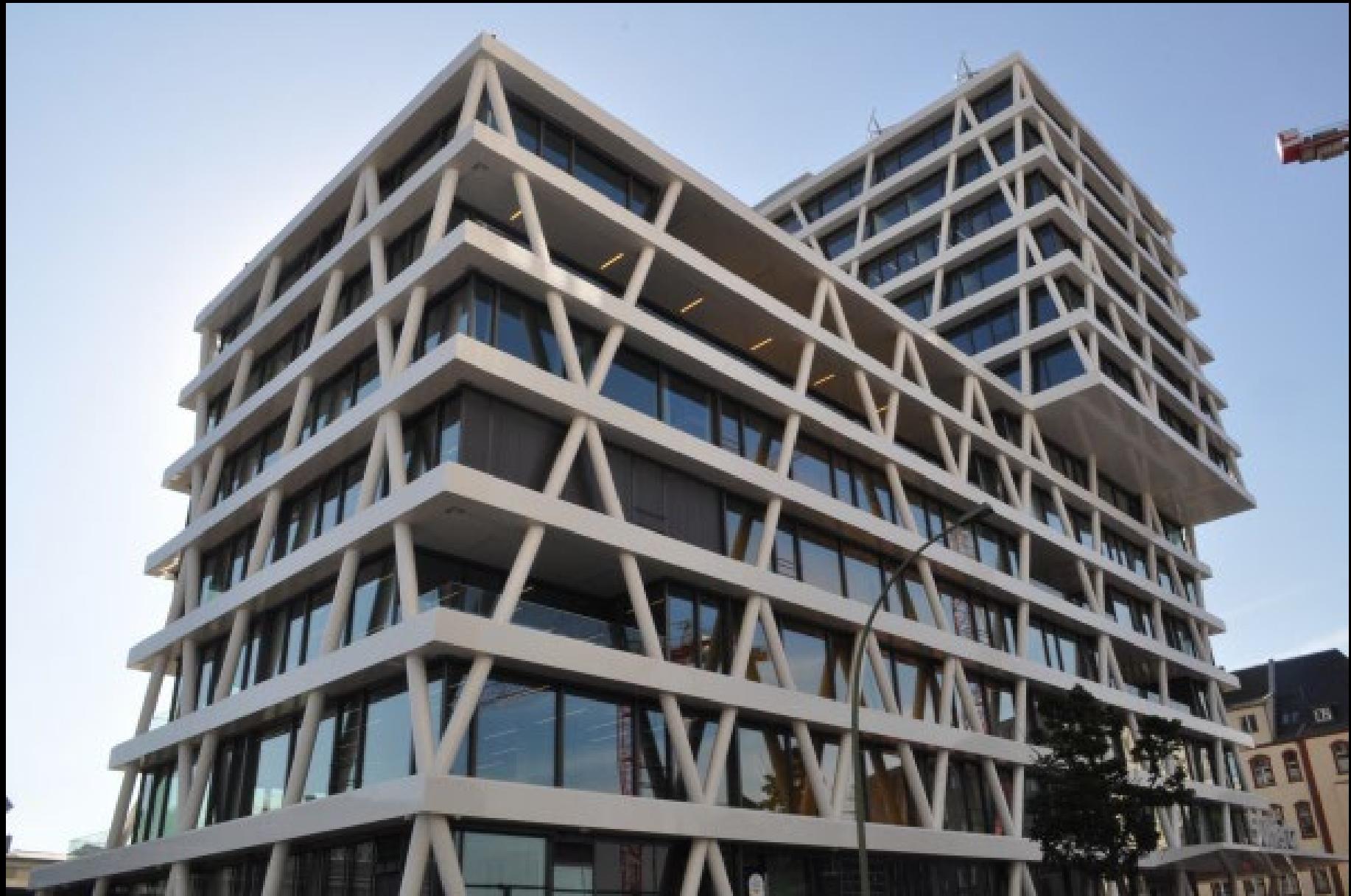


Protections solaires verticales (Afrique de l'Ouest)

# Protections solaires verticales

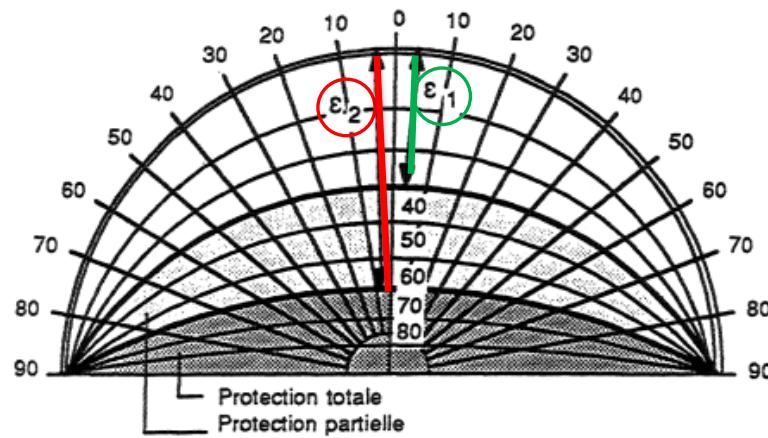
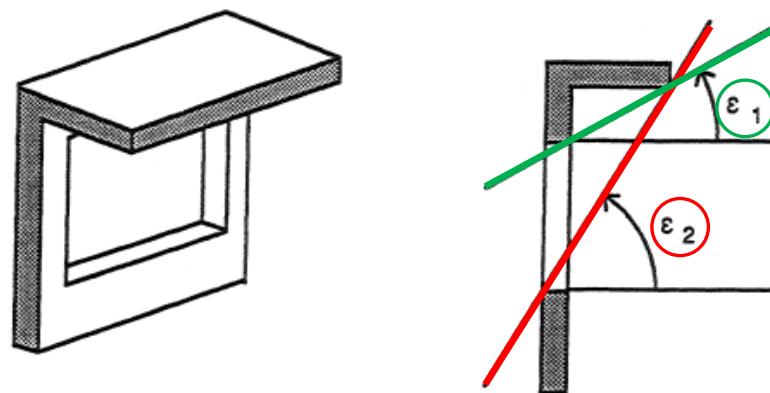


Le soleil



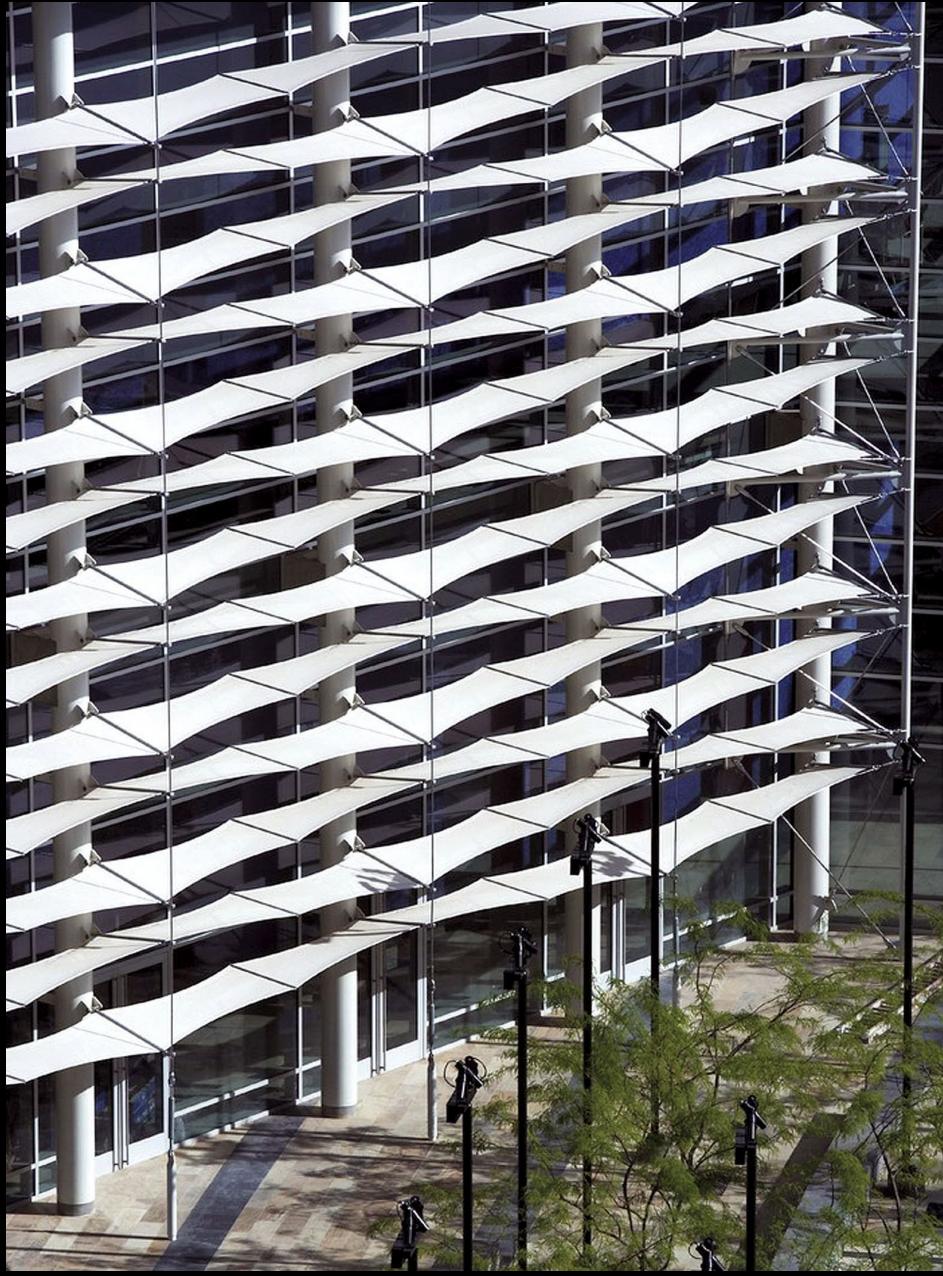
Protections solaires horizontales

# Le soleil



Ombre portée par un élément horizontal.  
Les angles  $\varepsilon_1$  et  $\varepsilon_2$  repèrent les limites de protection partielle et totale.

# Protections solaires horizontales

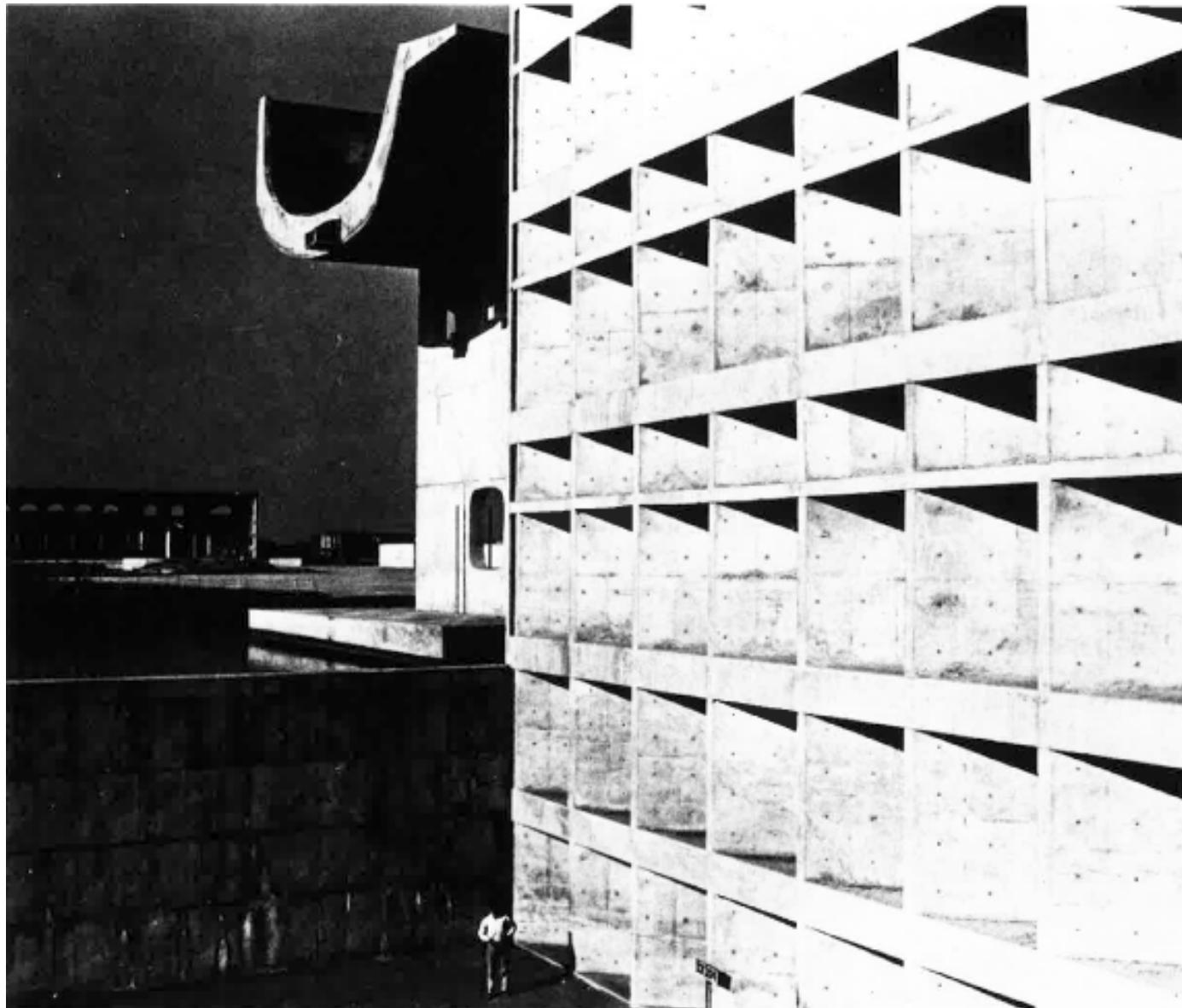


# Protections solaires horizontales

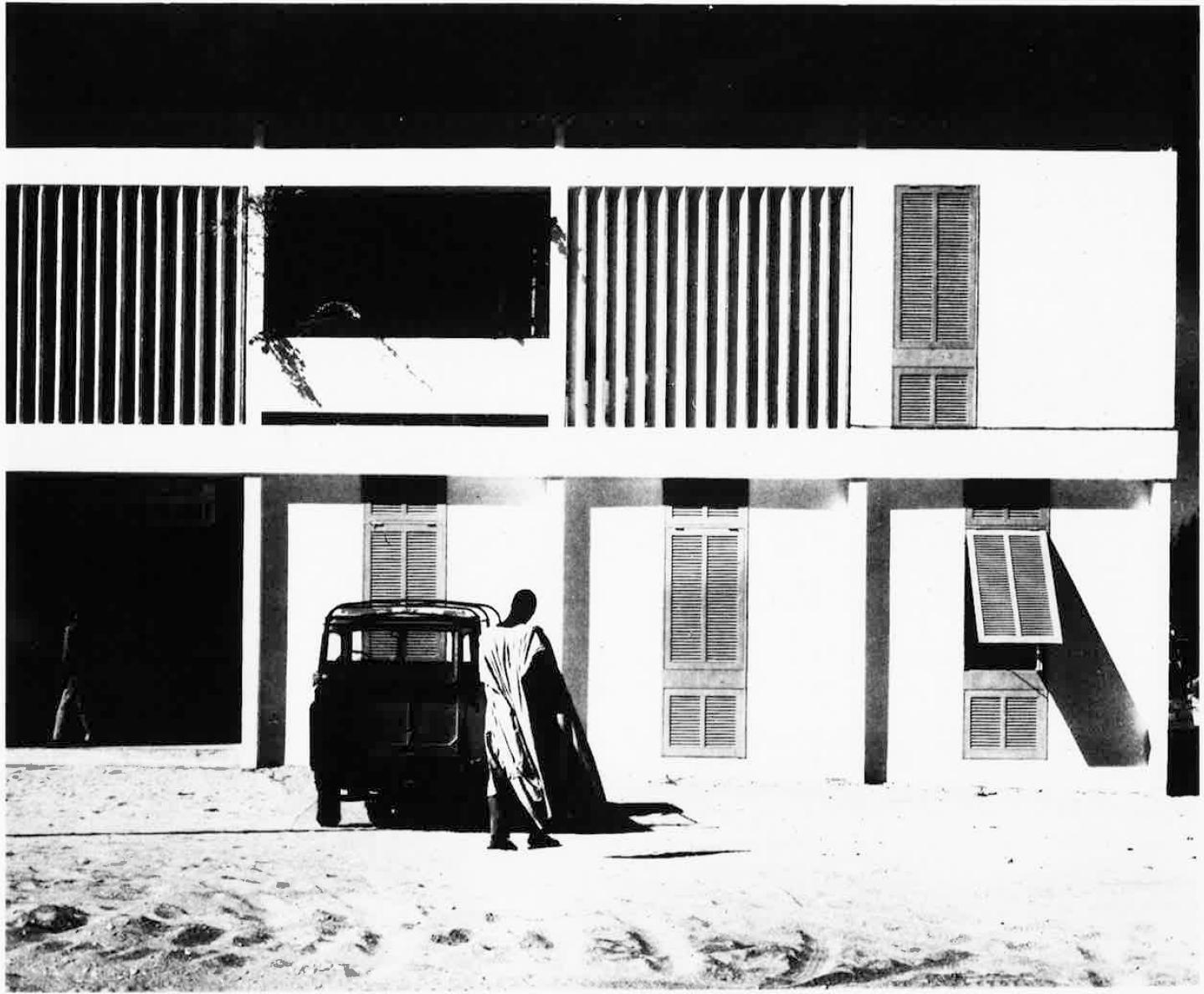




Protections solaires combinées (Afrique de l'Ouest)



Protections solaires combinées (Brésil)



Protections solaires diverses (Afrique de l'Ouest)