

Directeur de projet: **Marc Mimram**
Rapporteur: **Éric Lapierre**
Personnalité invité: **M'hamed Ammari**



Présentation

Centre social Filala (Figuig Maroc)



Le contexte



07/11/2007



Contexte général

- Désert du Sahara
 - Sécheresse de 15 années
 - Disparition de l'économie vivrière du commerce
 - Fermeture des frontières
 - L'altitude de 1000m et les contrastes climatiques



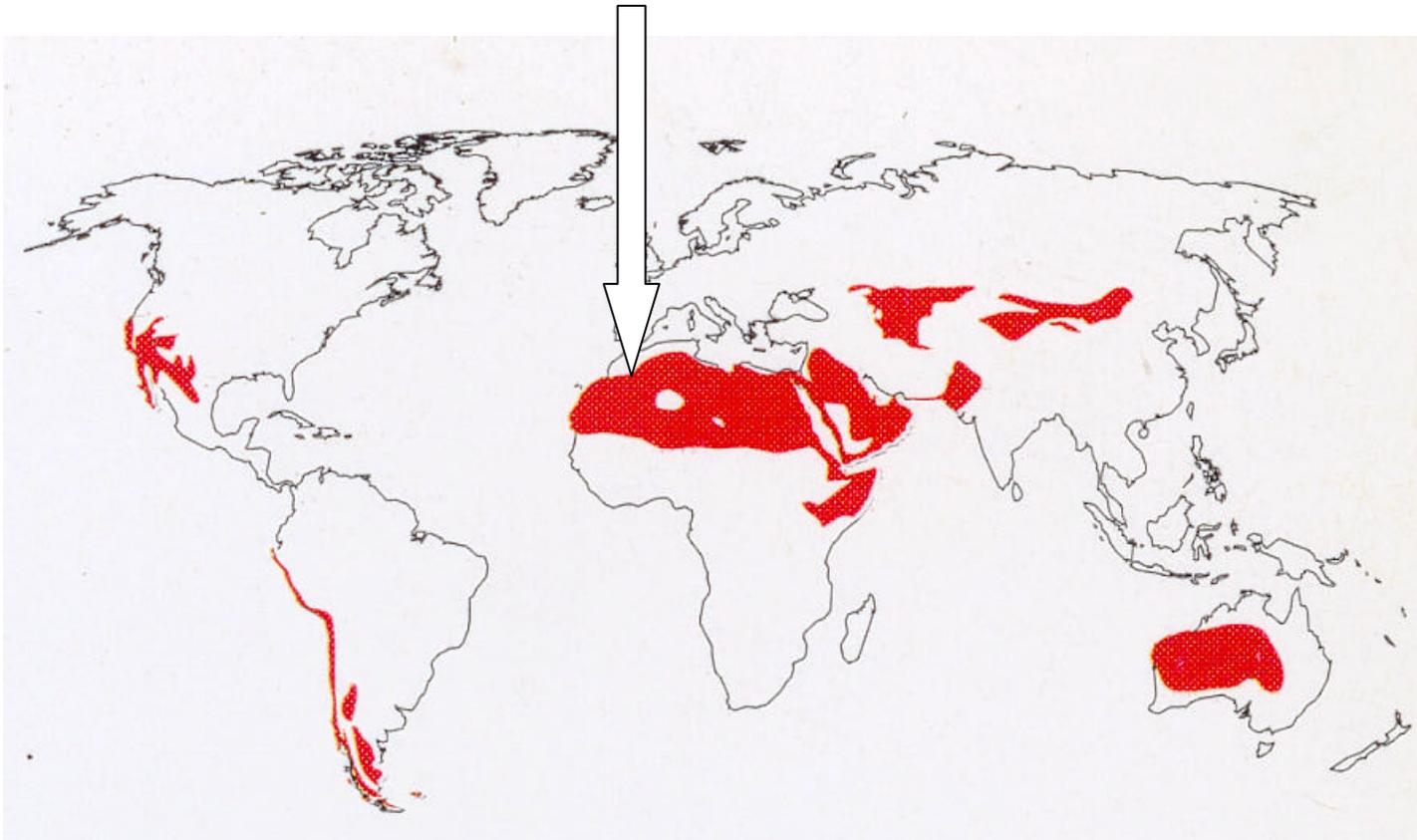


Entouré par 300km de désert





Aires désertiques



07/11/2007



Tetouan

Casa 600km



Contexte idéal

- Organisation
 - Point de sources d'eau naissante (Ksours)
 - Conscience forte du « quartier »
 - Enclavement et zones frontière stratégique
 - Démographie de substitution
 - Économie basée sur les dons
 - La palmeraie perd sa réalité économique
 - Les nomades nouveaux venus par le centre
 - Le quartier de El Maiz vend des lots aux nomades
 - Importante mutation sociale ces 20 dernières années





La palmeraie de Figuig

Thèmes

- Plan de 1983
- Extension du bâti en bordure de la palmeraie

Quartier de Filala



07/11/2007

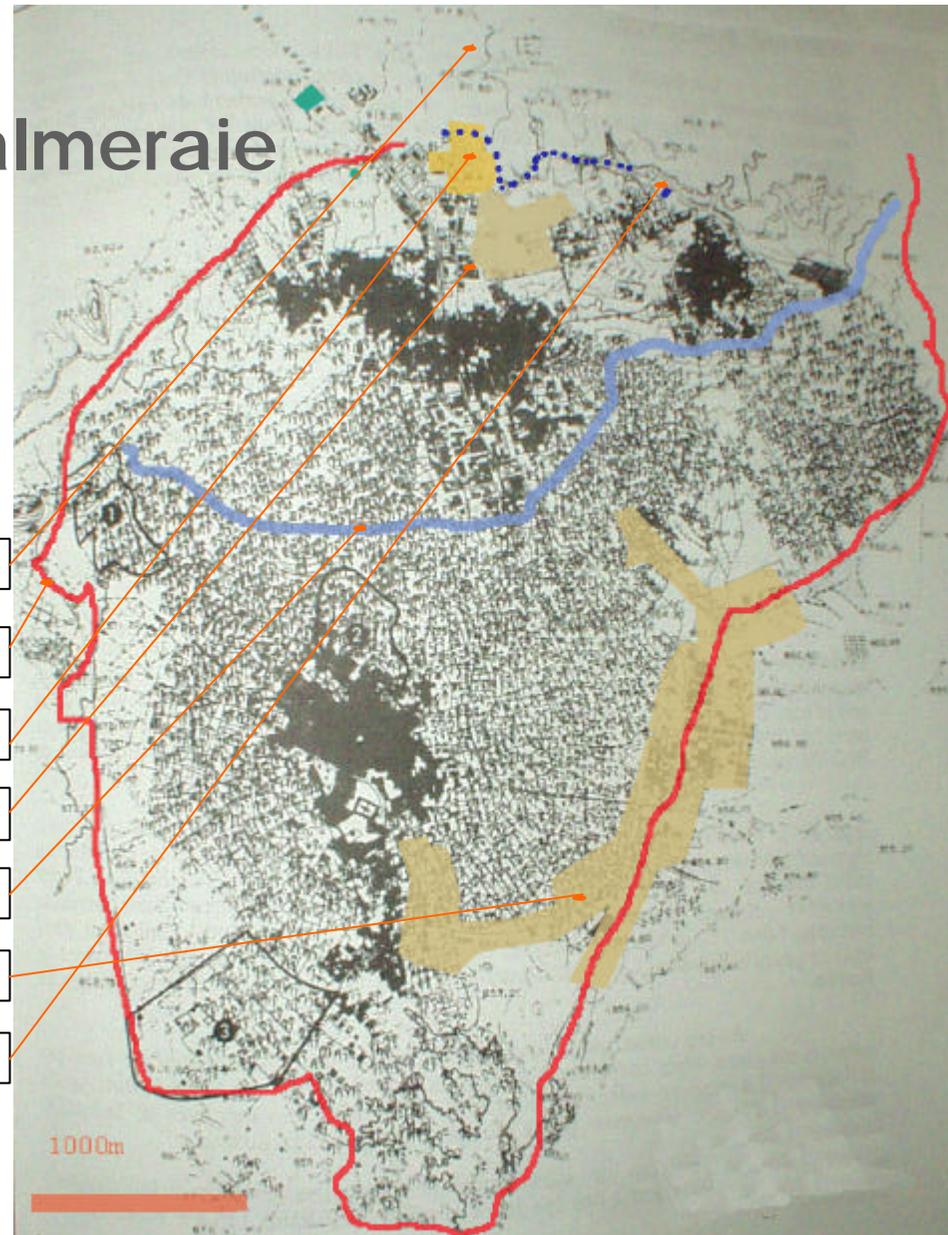


Évolution de la palmeraie

Thèmes

- Plan de 1983
- Extension du bâti en bordure de la palmeraie

- Talweg au nord du quartier
- Route périphérique
- Quartier de Filala
- Quartier d'installation des nomades
- Rupture géologique
- Extension principale de Figuig
- Assainissement par lagunage



07/11/2007



Identification des quartiers

Thèmes

- Plan de 1990
- Extension du bâti en bordure de la palmeraie

Talweg au nord du quartier

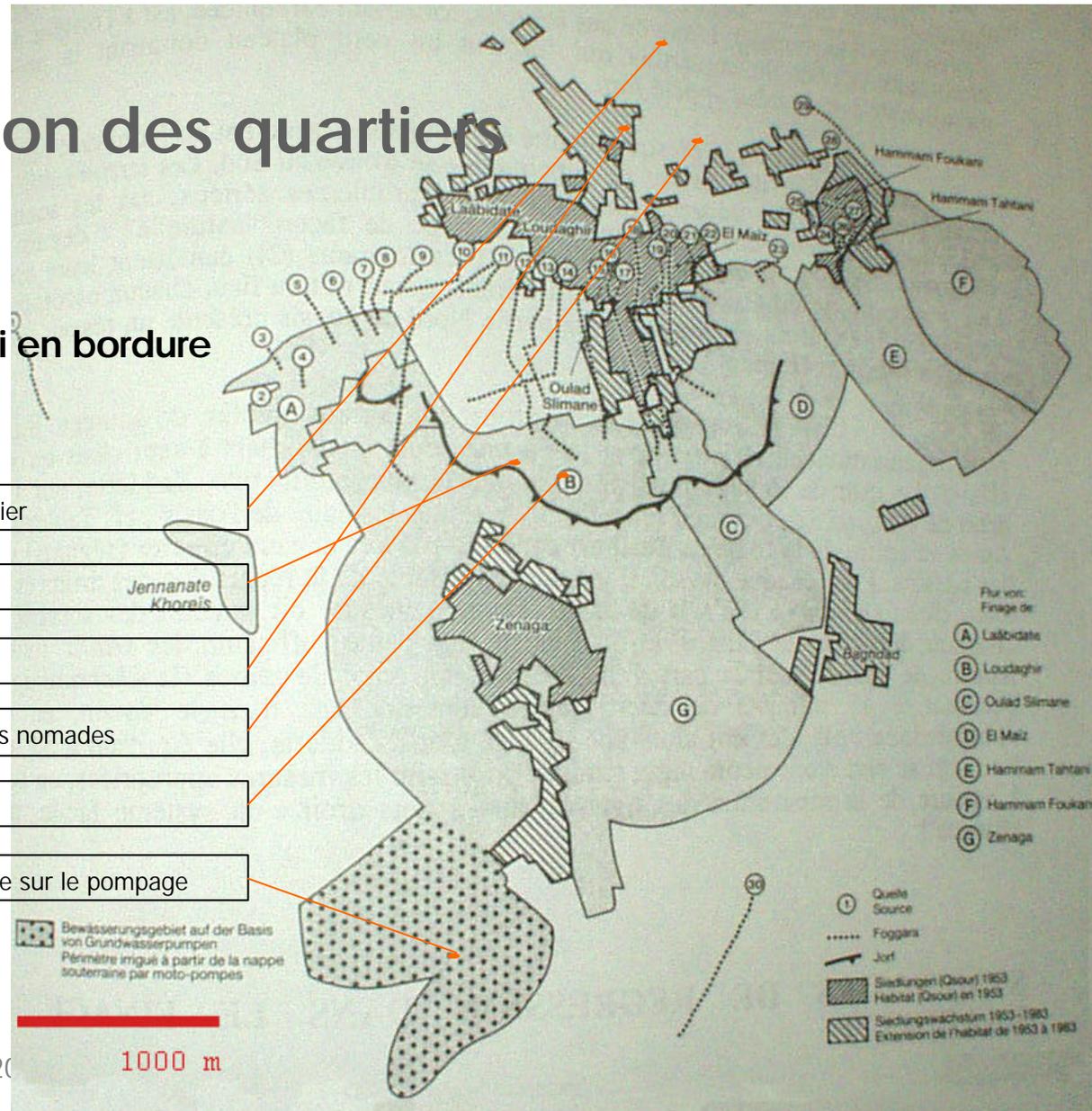
Route périphérique

Quartier de Filala

Quartier d'installation des nomades

Quartier de Filala

Extension de la palmeraie sur le pompage



07/11/20

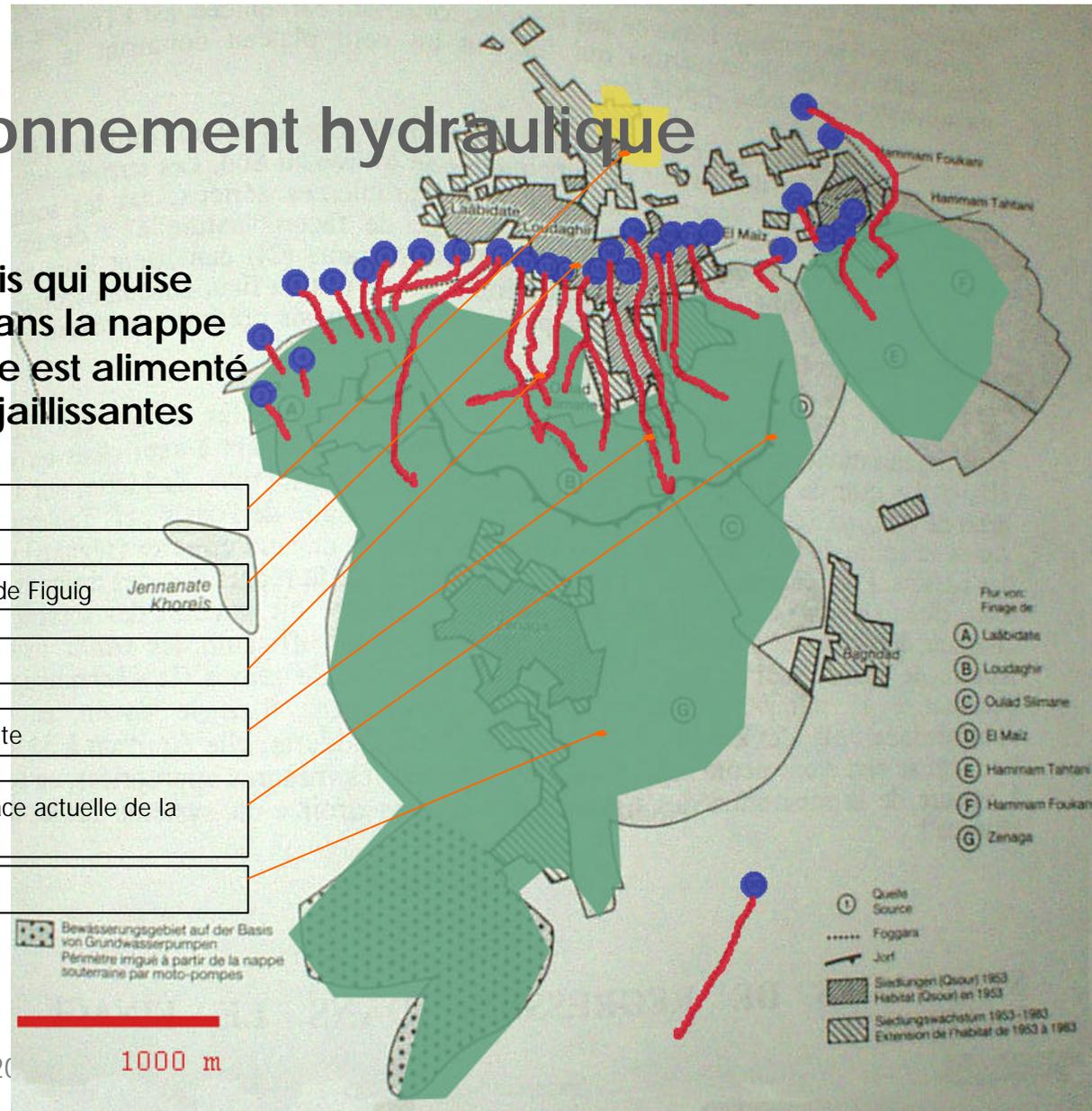


Le fonctionnement hydraulique

Thèmes

- Figuiq est un oasis qui puise ses ressources dans la nappe et dont l'arrosage est alimenté par des sources jaillissantes

- Quartier Filala
- Les sources jaillissantes de Figuiq *Jennanate Khoreis*
- Conduits souterrains
- Jaillissement dans la pente
- Jardin propriété du Surface actuelle de la palmeraie
- Irrigation par pompage





Un quartier un système d'irrigation

Thèmes

- Le système d'irrigation et l'extension du quartier

Quartier Filala

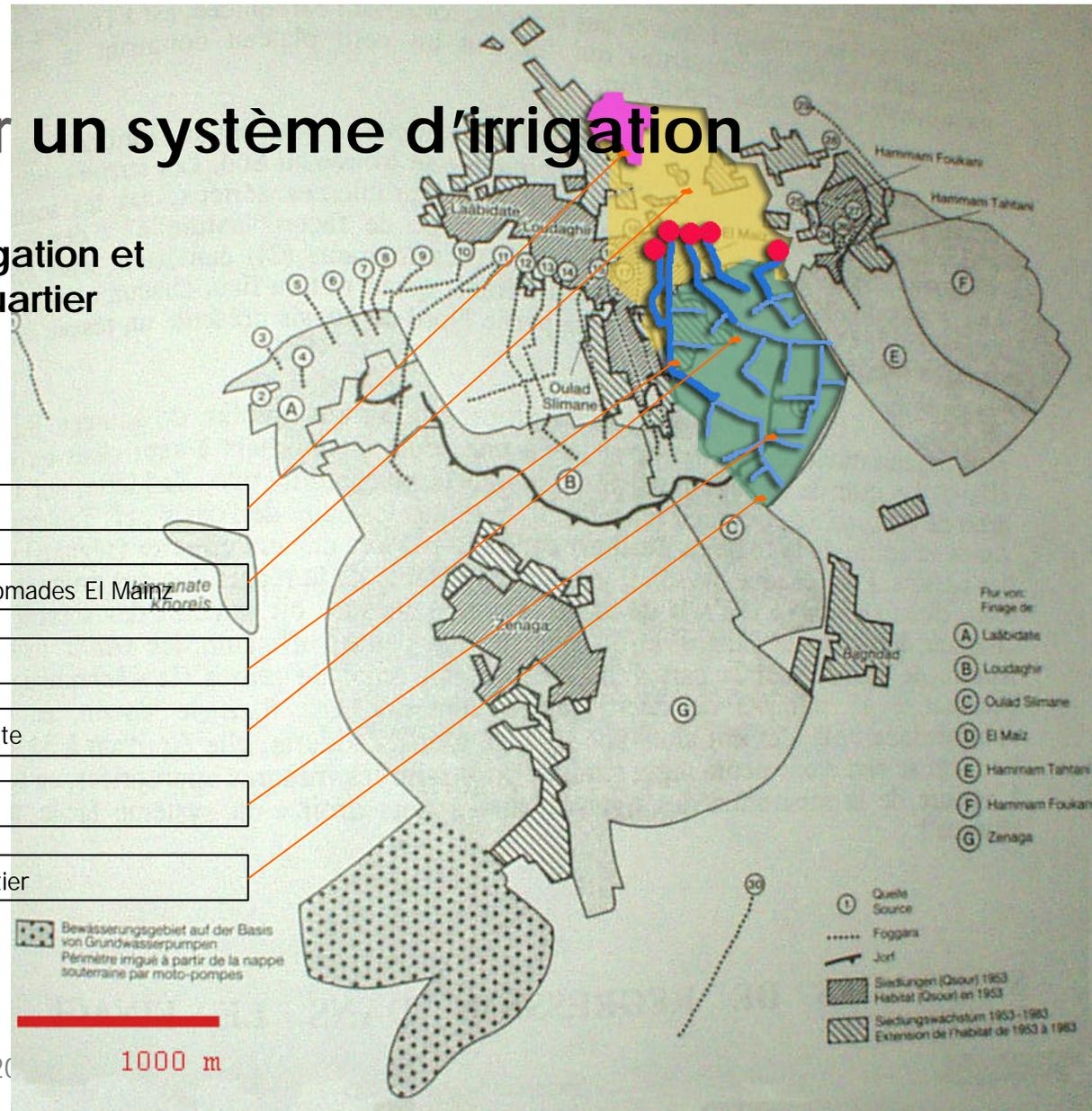
Ksour qui accueille les nomades El Maiz

Conduits souterrains

Jaillissement dans la pente

Irrigation de surface

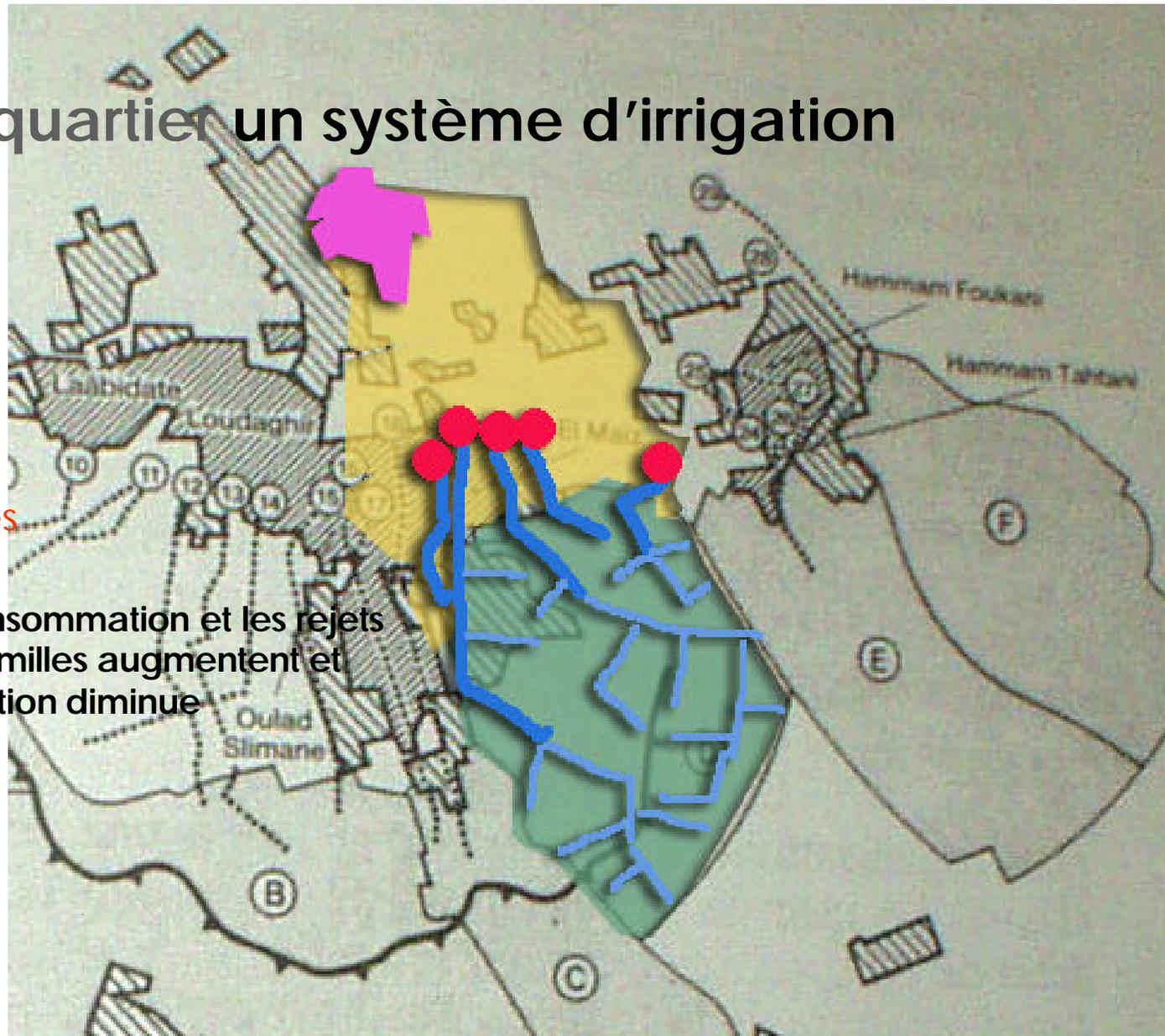
Jardin propriété du quartier



07/11/20



Un quartier un système d'irrigation



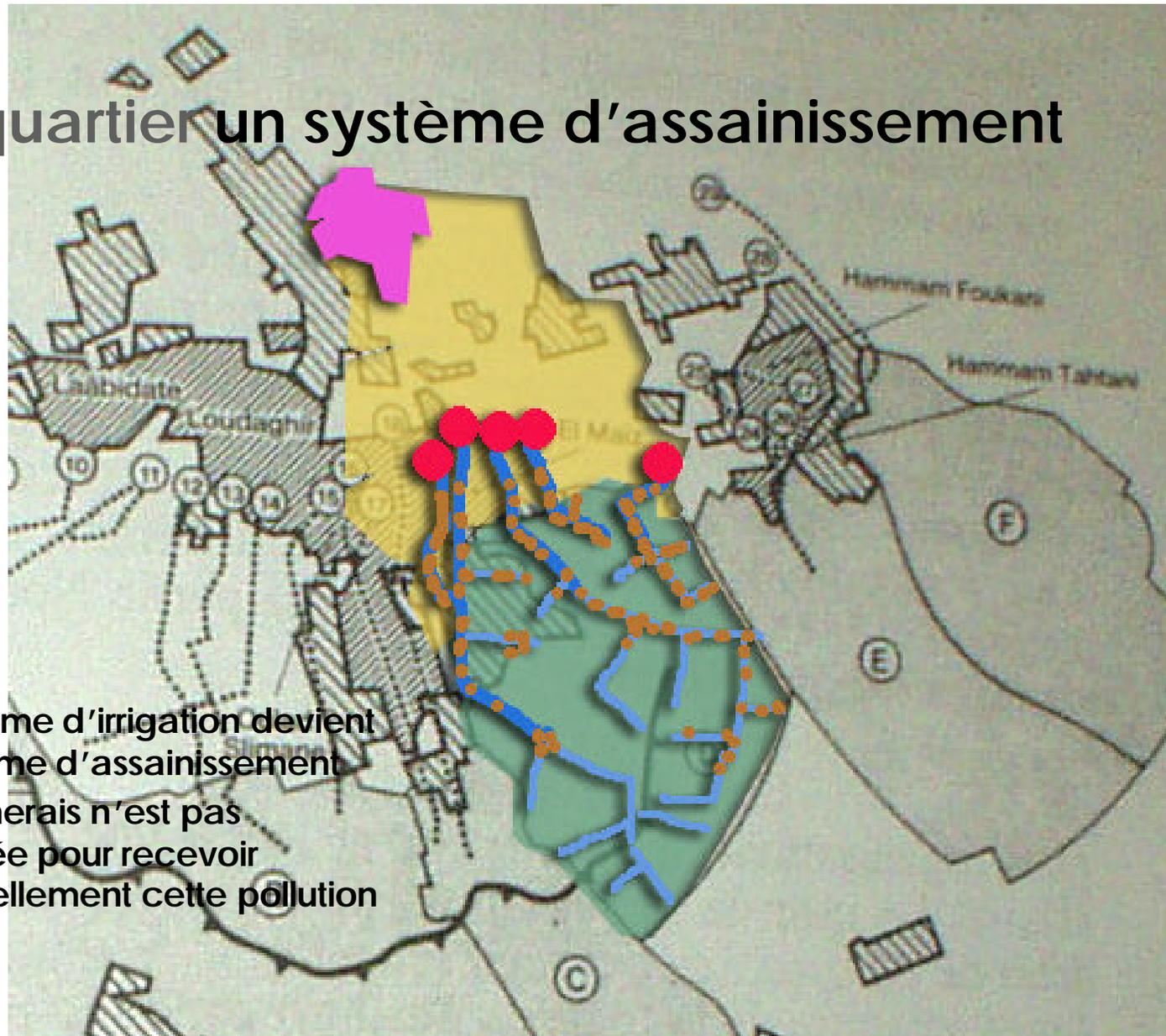
Thèmes

- La consommation et les rejets des familles augmentent et l'irrigation diminue





Un quartier un système d'assainissement



Thèmes

- Le système d'irrigation devient le système d'assainissement
- La palmerais n'est pas préparée pour recevoir ponctuellement cette pollution



1. L'implantation dans le quartier
2. L'assainissement et la collecte des eaux
3. La morphologie de l'habitat
4. La morphologie du centre
5. La construction
6. Le climat
7. La lumière

1. Les matériaux
2. Le risque
3. La participation
4. La terre
5. La machine

Sommaire



Implantation dans le quartier





Thèmes

- Topographie du site!
- L'économie de voirie
- Positionnement du centre entre deux quartiers
- Population constante de 12 000 Habitants
- Nombre de voitures environs 500

Plan du site





Le quartier s'écoule vers le nouveau centre

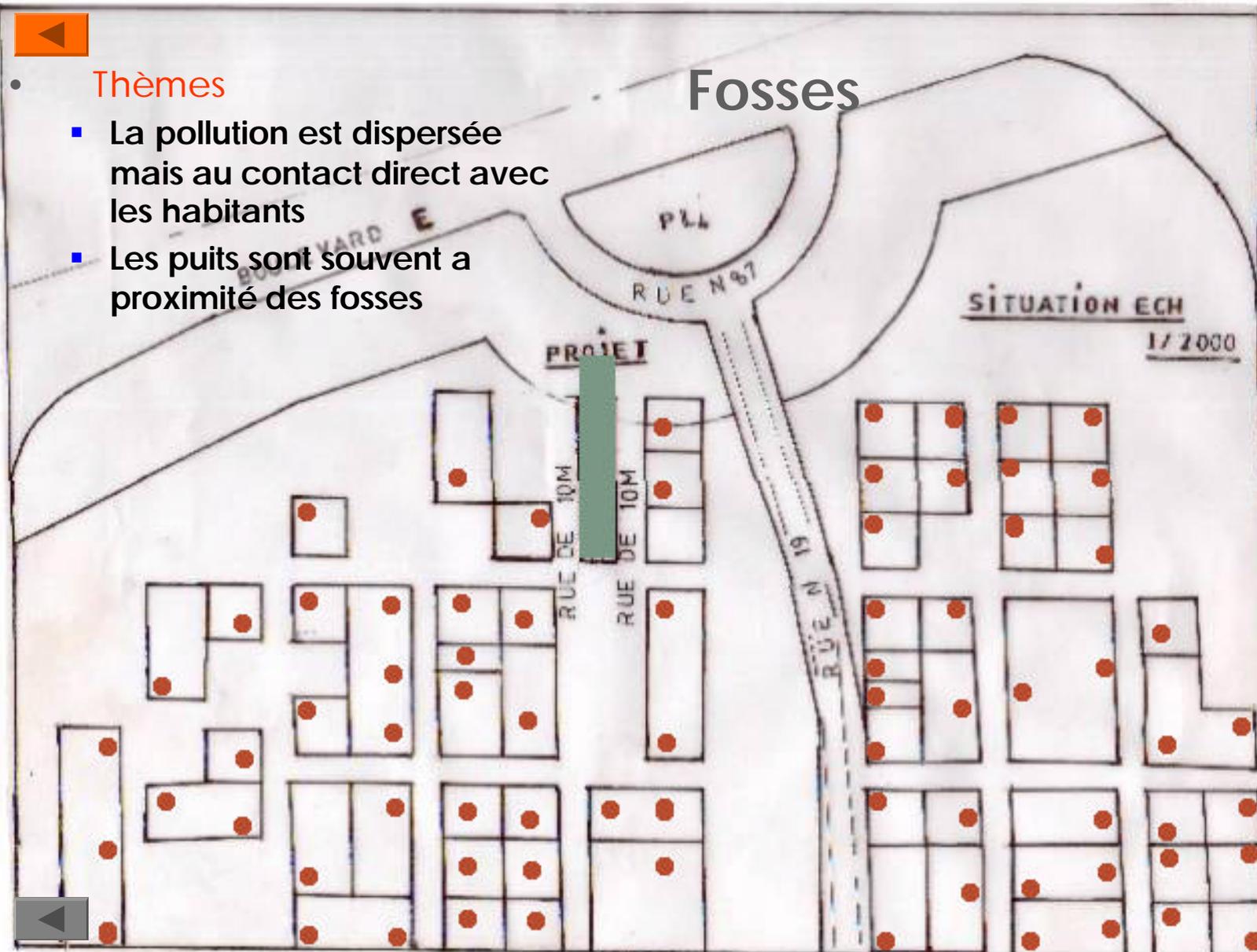
- La collecte des eaux du quartier est nécessaire au fonctionnement thermique du centre
- Le centre est la propriété des concernés qui s'investissent dans le projet et la construction





- **Thèmes**
 - La pollution est dispersée mais au contact direct avec les habitants
 - Les puits sont souvent a proximité des fosses

Fosses





- **Thèmes**

- Le réseau fabrique la concentration des pollutions
- La collectivité n'a pas les moyens de « traiter » les eaux a l'extrémité du réseau

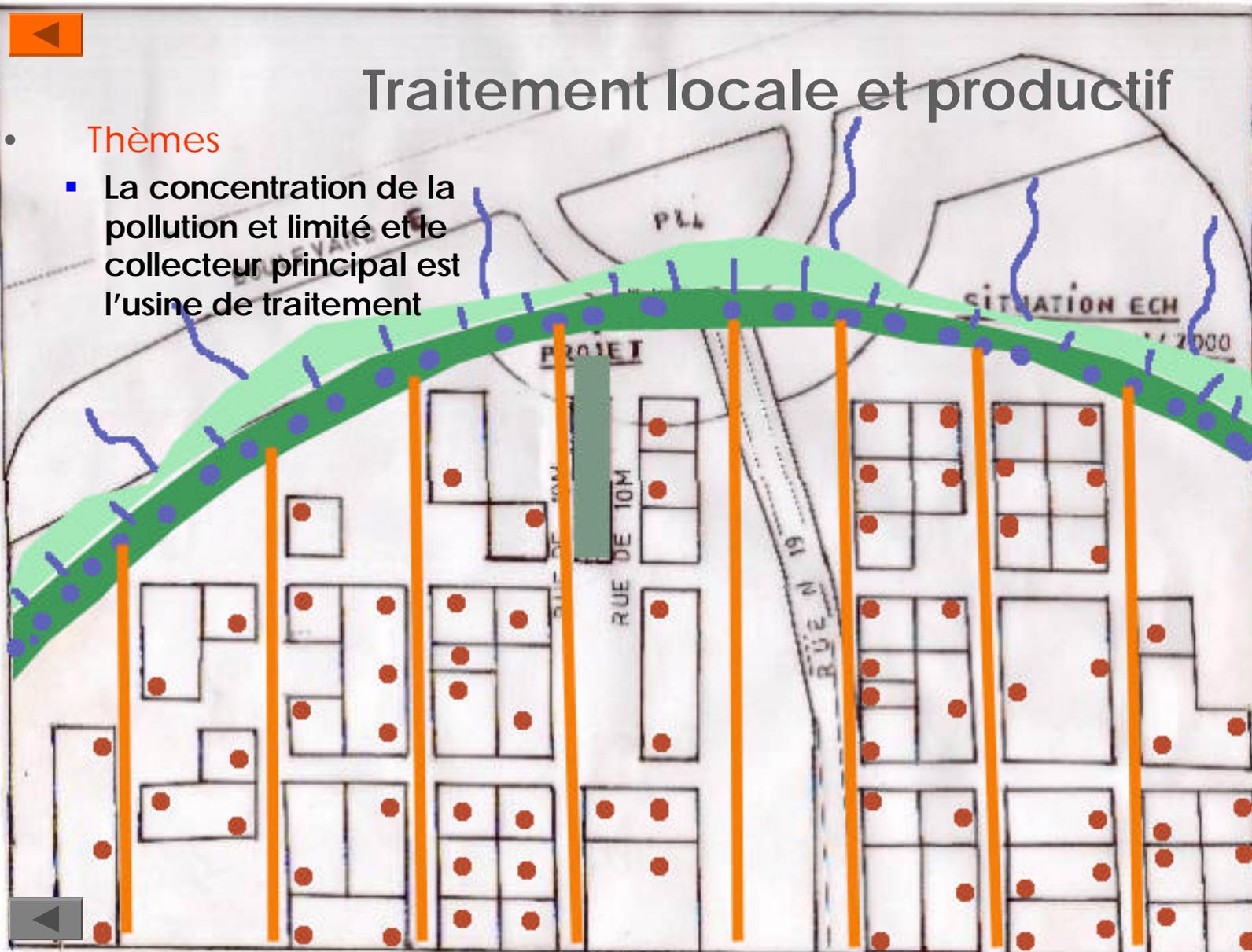
Réseau!





Traitement locale et productif

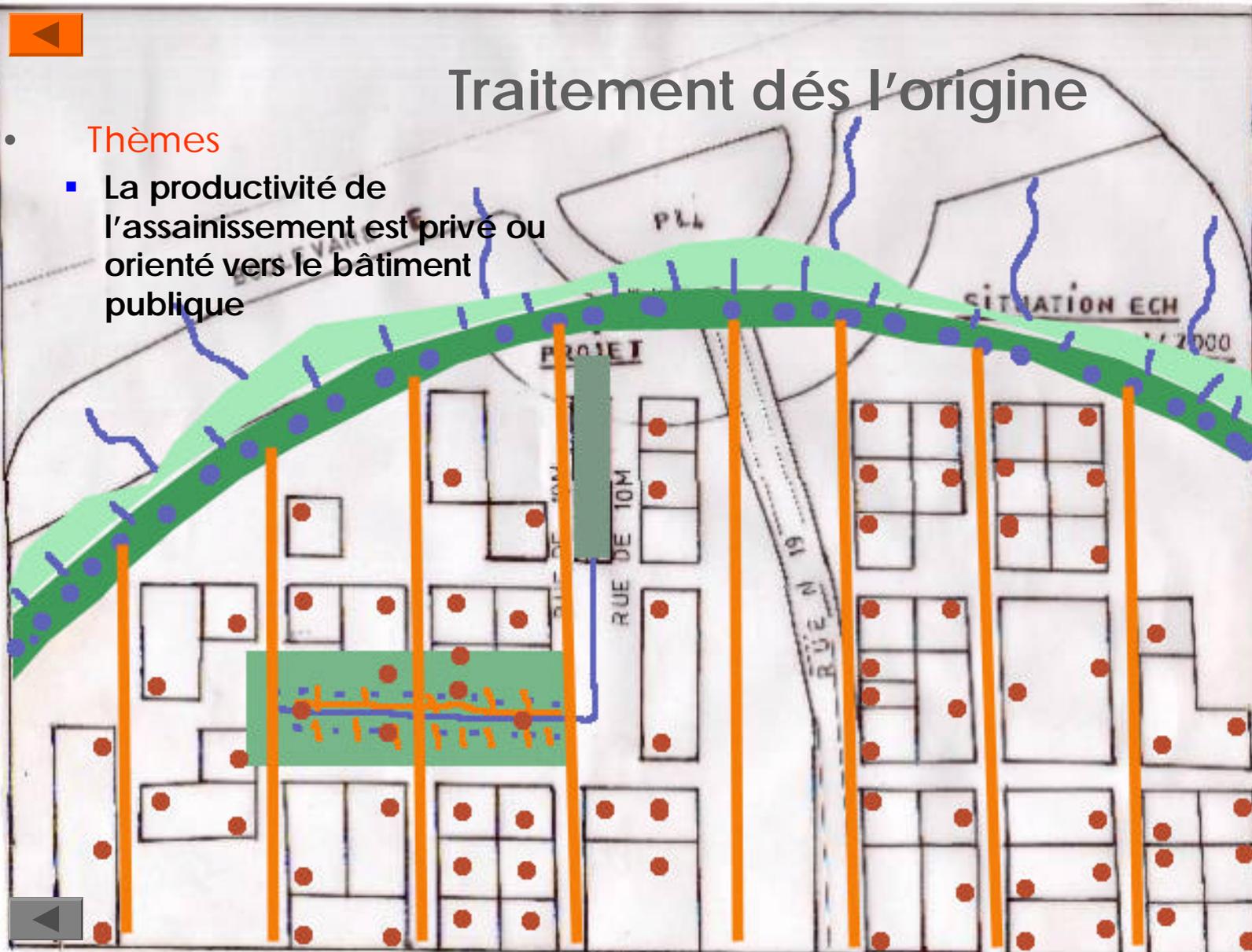
- **Thèmes**
 - La concentration de la pollution est limitée et le collecteur principal est l'usine de traitement





Traitement dès l'origine

- **Thèmes**
 - La productivité de l'assainissement est privée ou orienté vers le bâtiment publique







L'assainissement



07/11/2007



Minéralisation par percolations

- L'assainissement et le traitement des eaux sont envisagés à l'échelle du quartier.
 - L'épuration des eaux grises est assistée par des végétaux Microphytes (Roseaux)
 - Les eaux ne restent que peu de temps en surface
 - L'organisation de l'assainissement est similaire à celle de l'irrigation dans les jardins de l'oasis
 - Les eaux épurées et stockées servent en priorité au refroidissement du bâti (collectif privé) puis à l'arrosage des jardins





Les bornes fontaines comme origine

- **Thèmes**
 - 15L par jours par personnes.
 - 150L par famille
 - 3m³ pour l'îlot de base
 - 50% disparaît lors du nettoyage





L'organisation d'un système existant

Thèmes

- Toilette sec
- Évacuation directe des eaux ménagères dans le jardin





Le jardinage vivrier d'une famille

Thèmes

- Fabriquer de l'ombre
- Ralentir l'évaporation





Le jardinage vivrier de 10 personnes



Thèmes

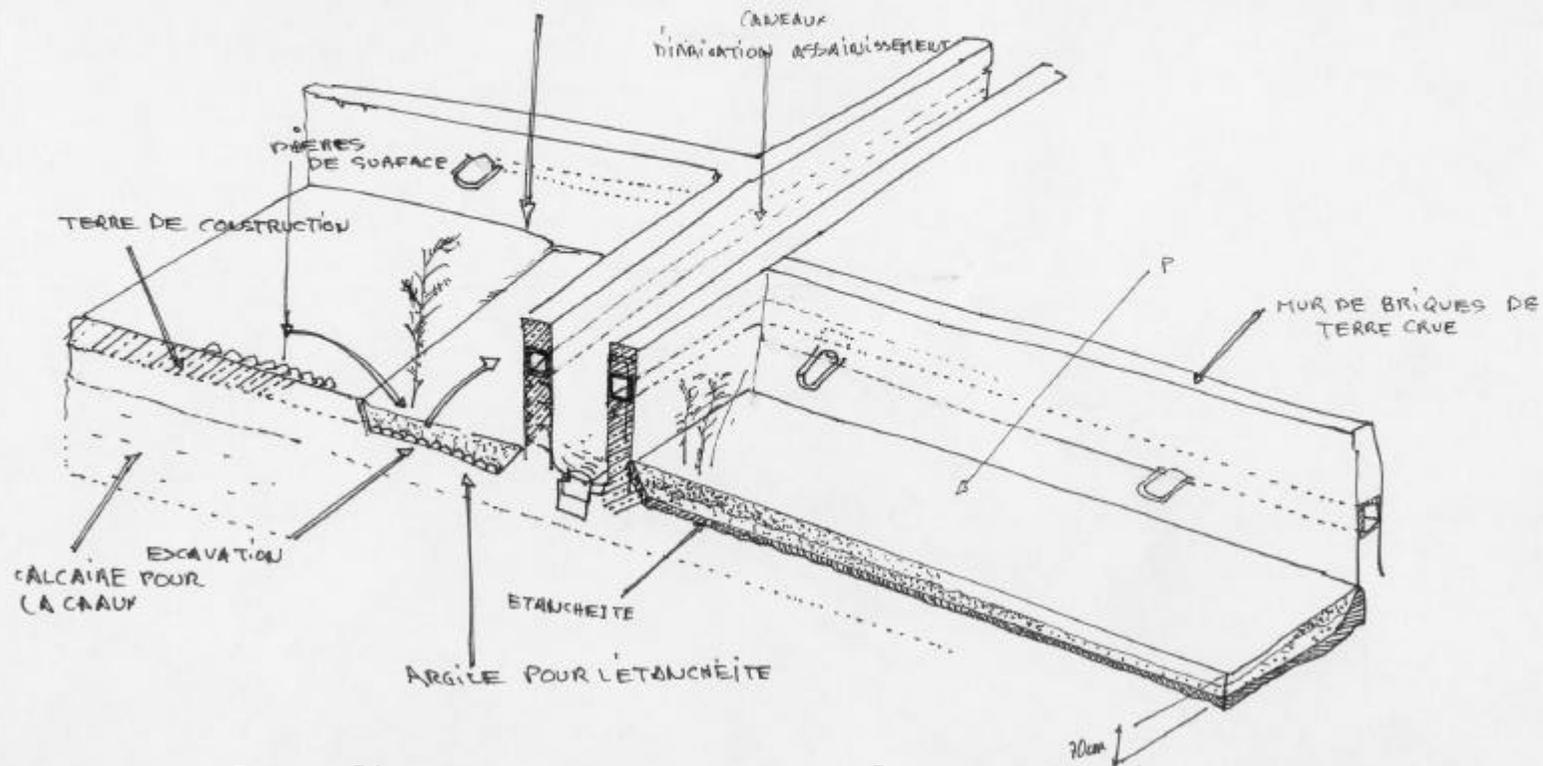
- Protection contre l'érosion
- Stockage de l'eau
- Enclos pour le cheptel
- Toilette au « fond » du jardin





- RATASSAGE DES PIERRES DE SURFACE
- UTILISATION DE LA TERRE DE SURFACE POUR LA CONSTRUCTION
- REMFORCEMENT DE LA TERRE ARABLE DE SURFACE
- UTILISATION DE L'ARGILE POUR L'ETANCHEITE
- UTILISATION DU CALCAIRE POUR LE DRAINAGE ET LES RESERVOIRES DE STOCKAGE

- ROSEAUX TRAITEMENT N°1
- + ROSEAUX TRAITEMENT N°2
- + MENTHE TRAITEMENT N°3



Jardin potager et d'assainissement

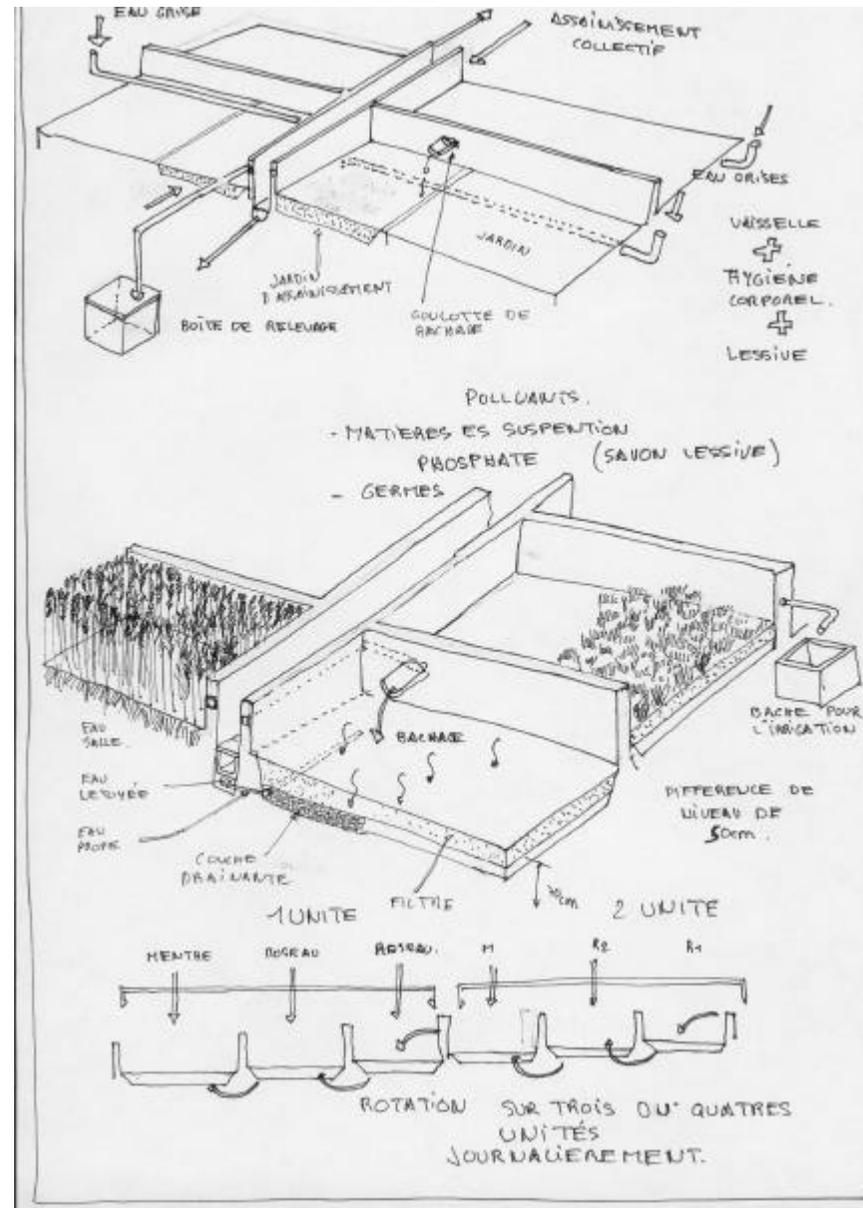




Fonctionnement des filtres

Thème

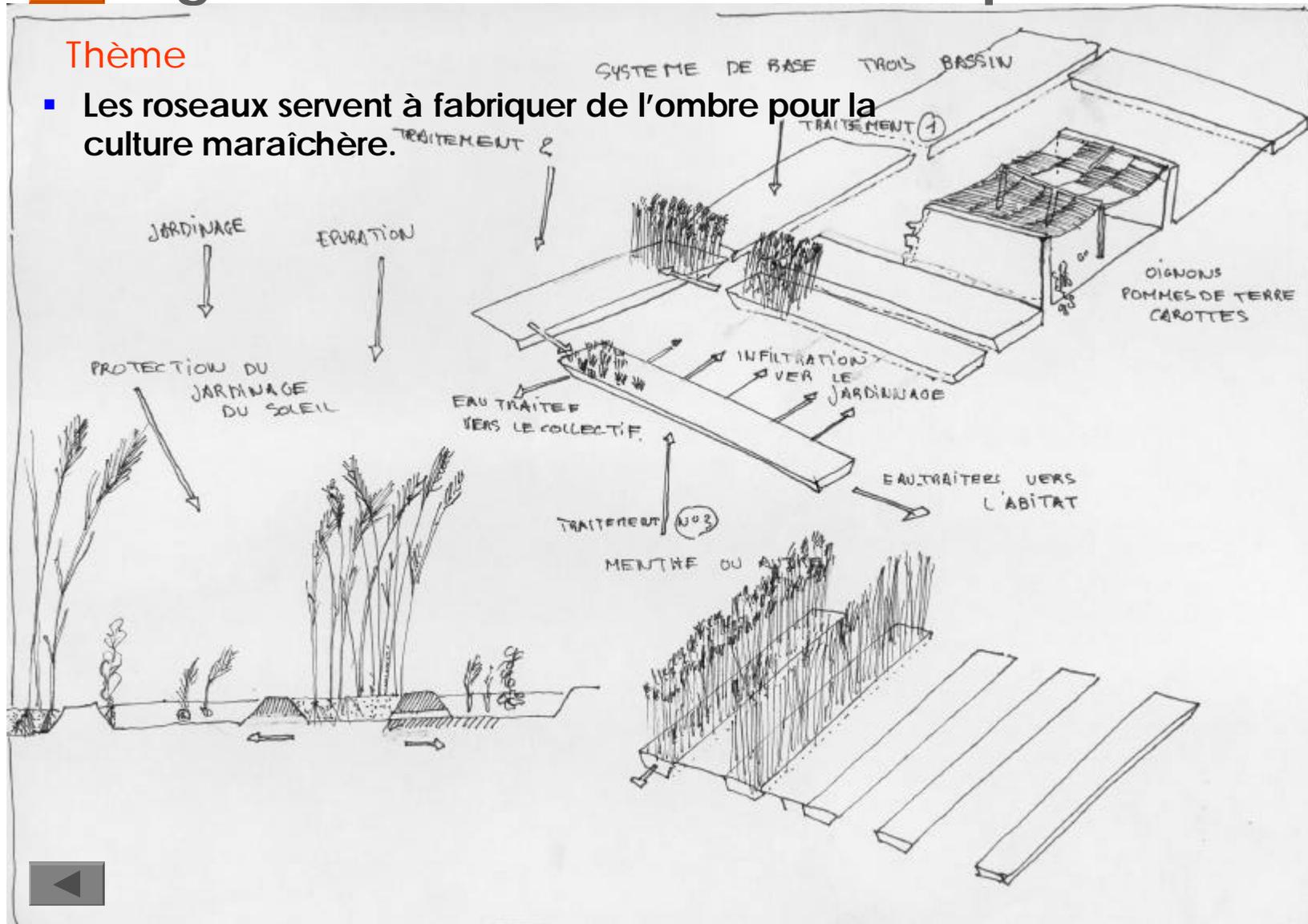
- Les bassins sont inondés tous les cinq jours par bâchage



Organisation des filtres dans le parcellaire

Thème

- Les roseaux servent à fabriquer de l'ombre pour la culture maraîchère.





La collecte des eaux de pluie



07/11/2007



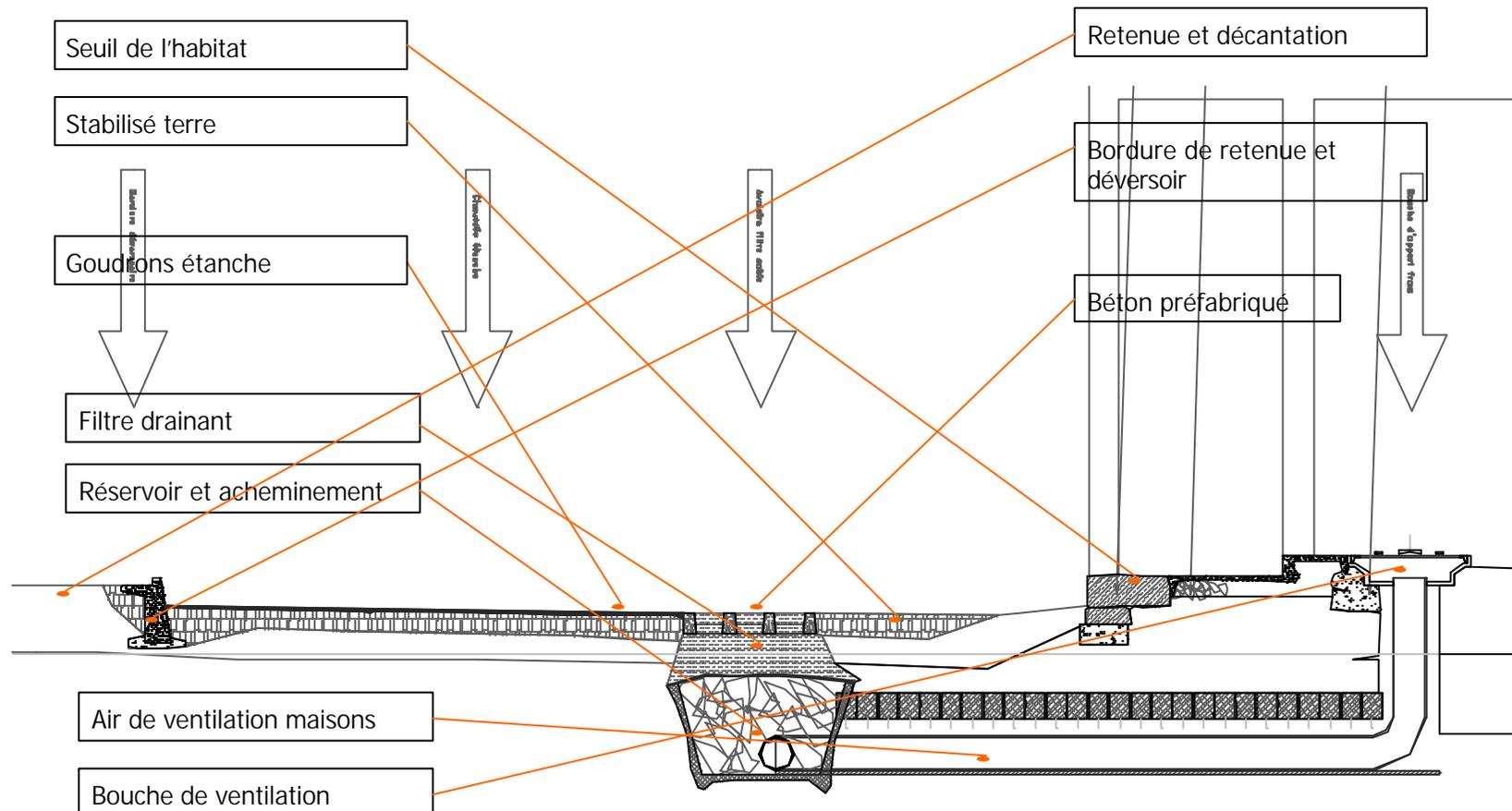
Collecte des eaux de ruissellement

- La collecte se fait par filtres drainants réalisés avec la chaussée
 - Les surfaces de chaussée sont réduites au minimum de largeur
 - En coupe la chaussée fonctionne comme micro barrage et décanteur vis à vis des parties non « goudronnées »
 - L'eau est épurée et stockée pendant plusieurs jours dans les filtres drainants.
 - Les eaux épurées et stockées servent au refroidissement du bâti et à l'arrosage du jardin





Chaussée retenue et filtre drainant

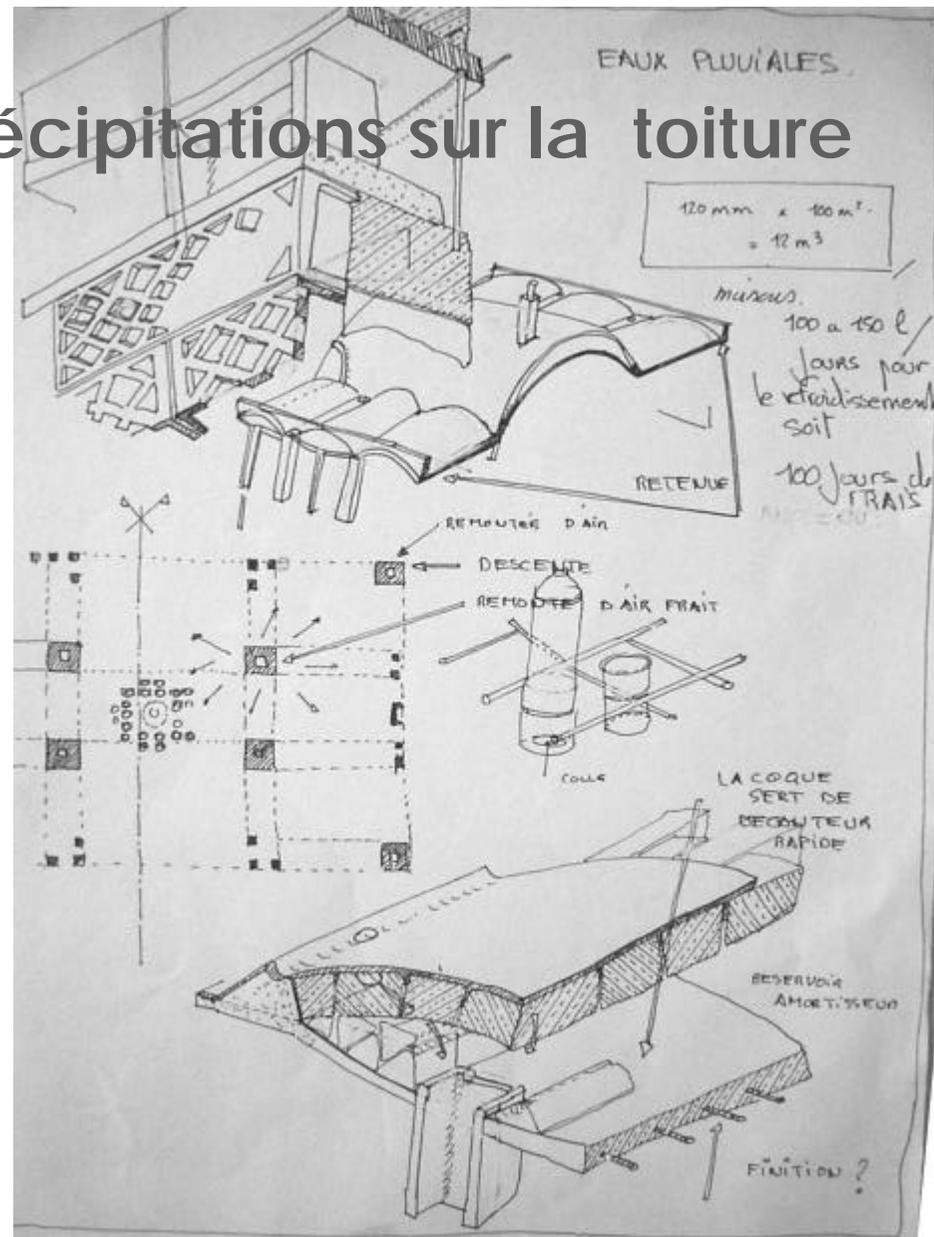




Collecte des précipitations sur la toiture

Thème

- La collecte des eaux annuelles sur la seule toiture permet en période sèche de produire 100 journées de fraîcheur
- L'étanchéité du bâtiment par le terre est relative elle n'est en définitive réalisée que par les coques béton





Le climat



07/11/2007

37



Le fonctionnement thermique du centre

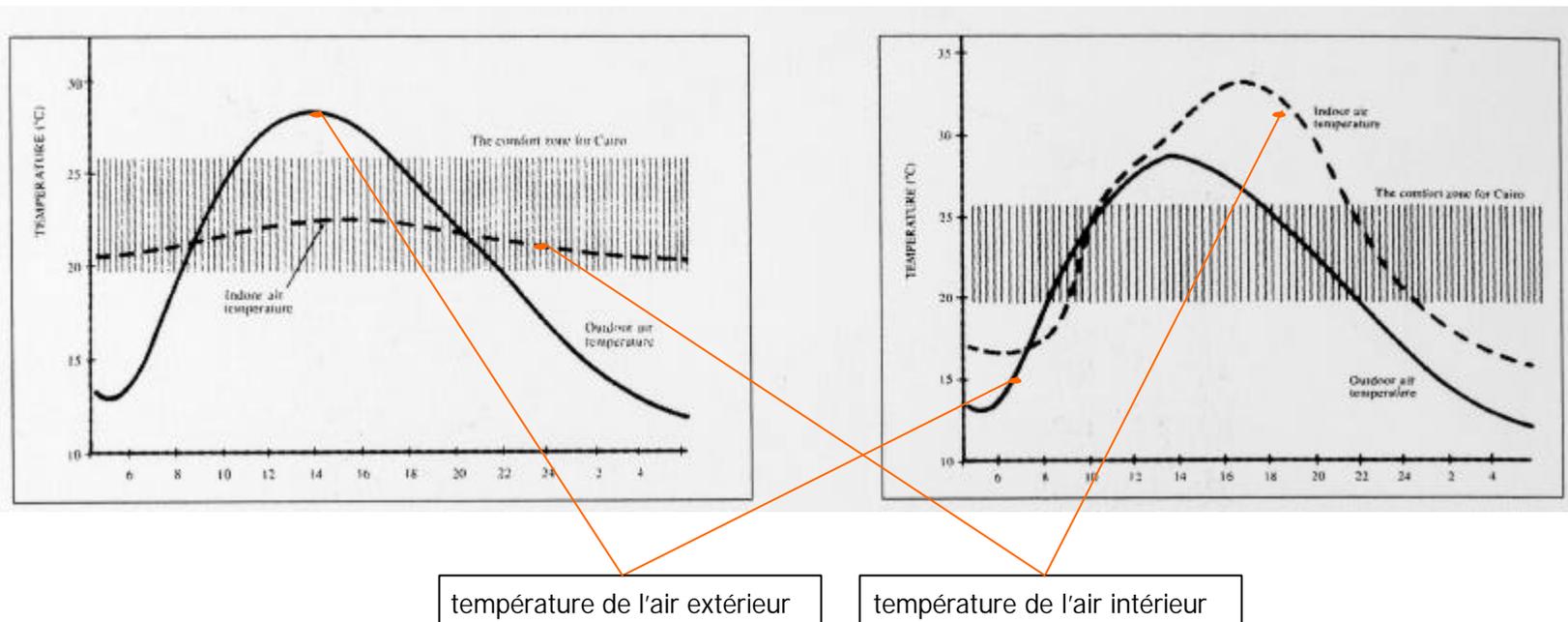
- Refroidir et se protéger l'été pour réchauffer et s'exposer au rayon du soleil l'hiver
 - L'enveloppe de terre
 - Le Free Cooling et la fermeture hermétique
 - Le refroidissement de l'air d'apport par évaporation
 - L'amplification des convections naturelles
 - Réflexion et effet de serre





Climat

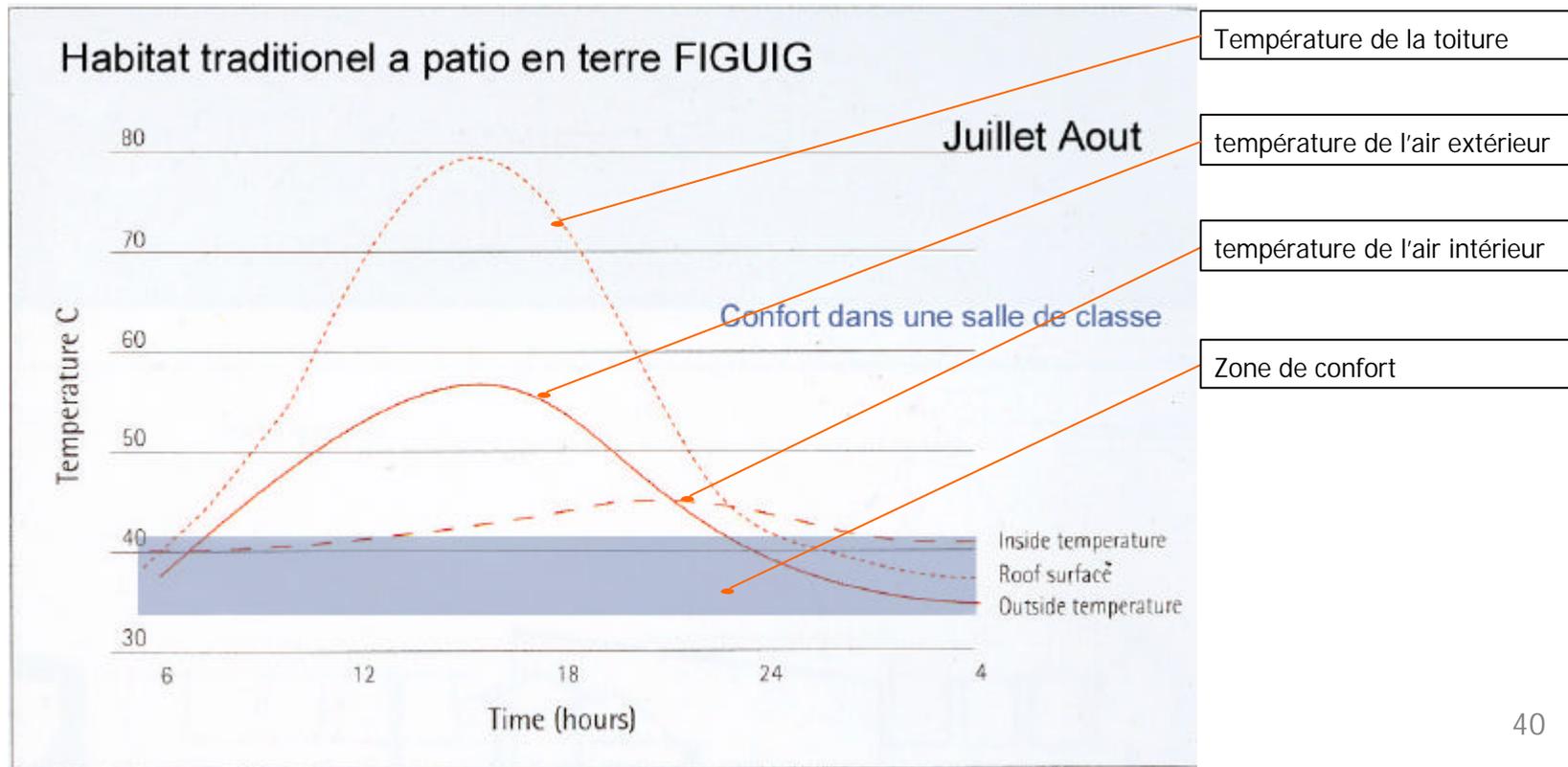
- **Thème**
 - Désinformation et opposition caricaturale entre terre et « ciment »





Climat

- **Thème**
 - La réalité climatique de ces constructions dépend autant de la morphologie du bâti de la constitution de la terrasse et de son système de ventilation que du matériau terre





Climat

- **Thème**
 - La réalité climatique de ces constructions dépend autant de la morphologie du bâti de la constitution de la terrasse et de son système de ventilation que du matériau terre



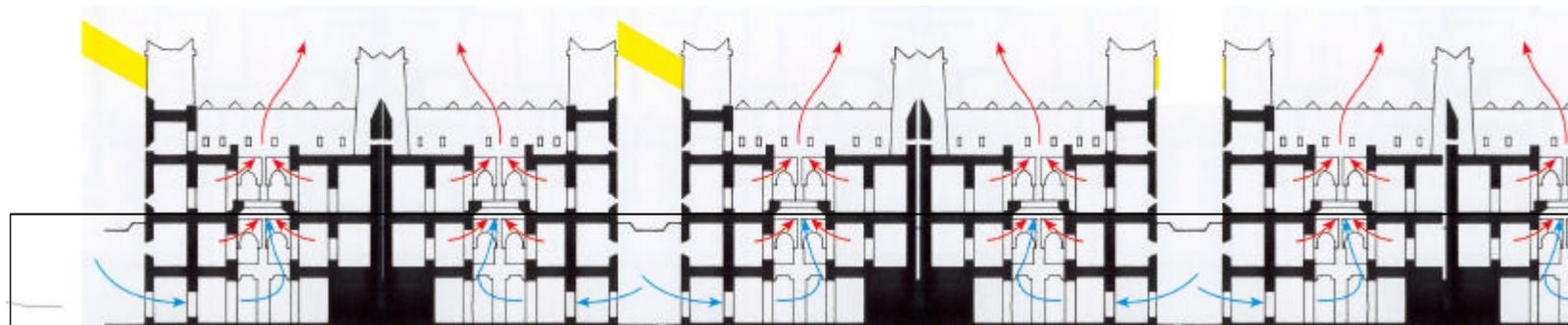
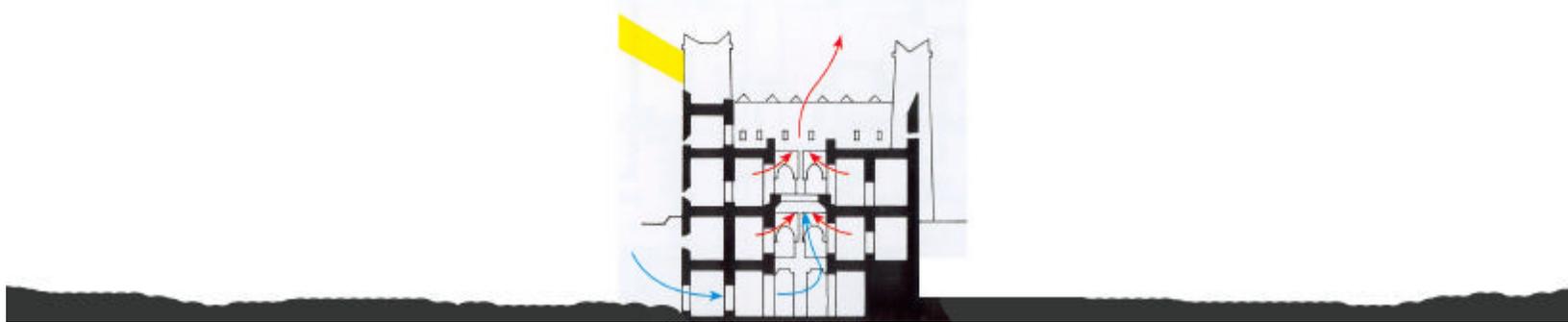
07/11/2007





Climat

- **Thème**
 - La réalité climatique de ces constructions dépend autant de la morphologie du bâti de la constitution de la terrasse et de son système de ventilation que du matériau terre





Enfoncement dans le sol



Thèmes

- Volume de terre très important
- Enfoncement artificiel du bâti et des personnes dans le sol

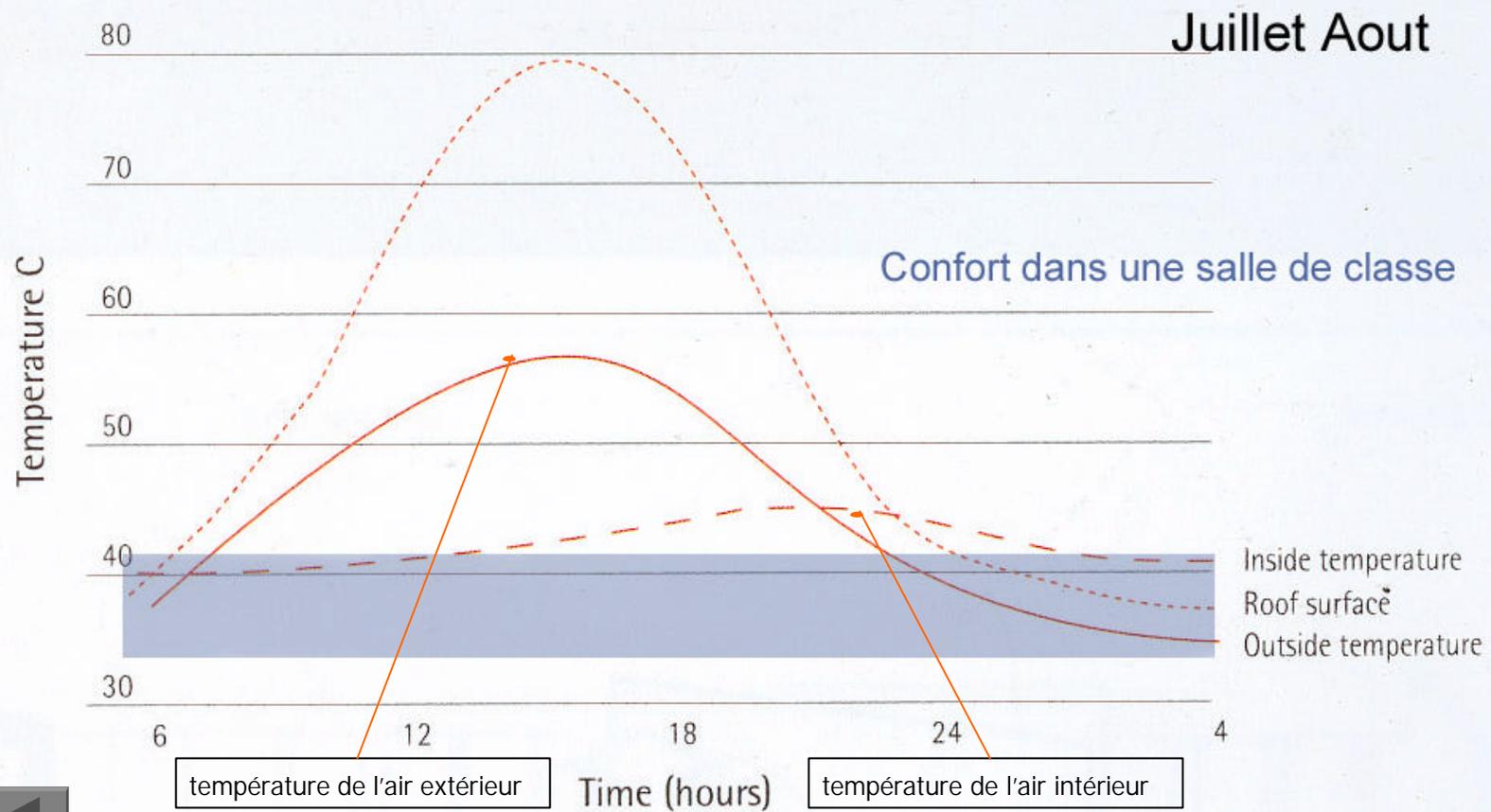




Climat

- Thème
- Désinformation

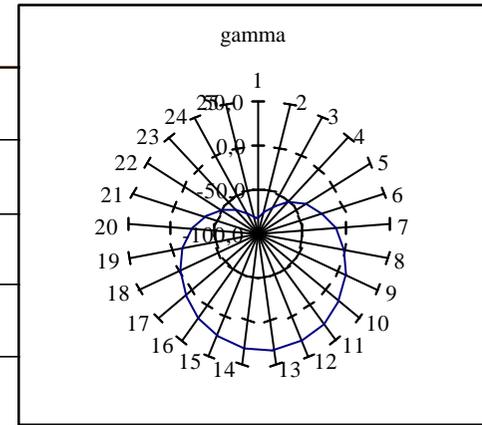
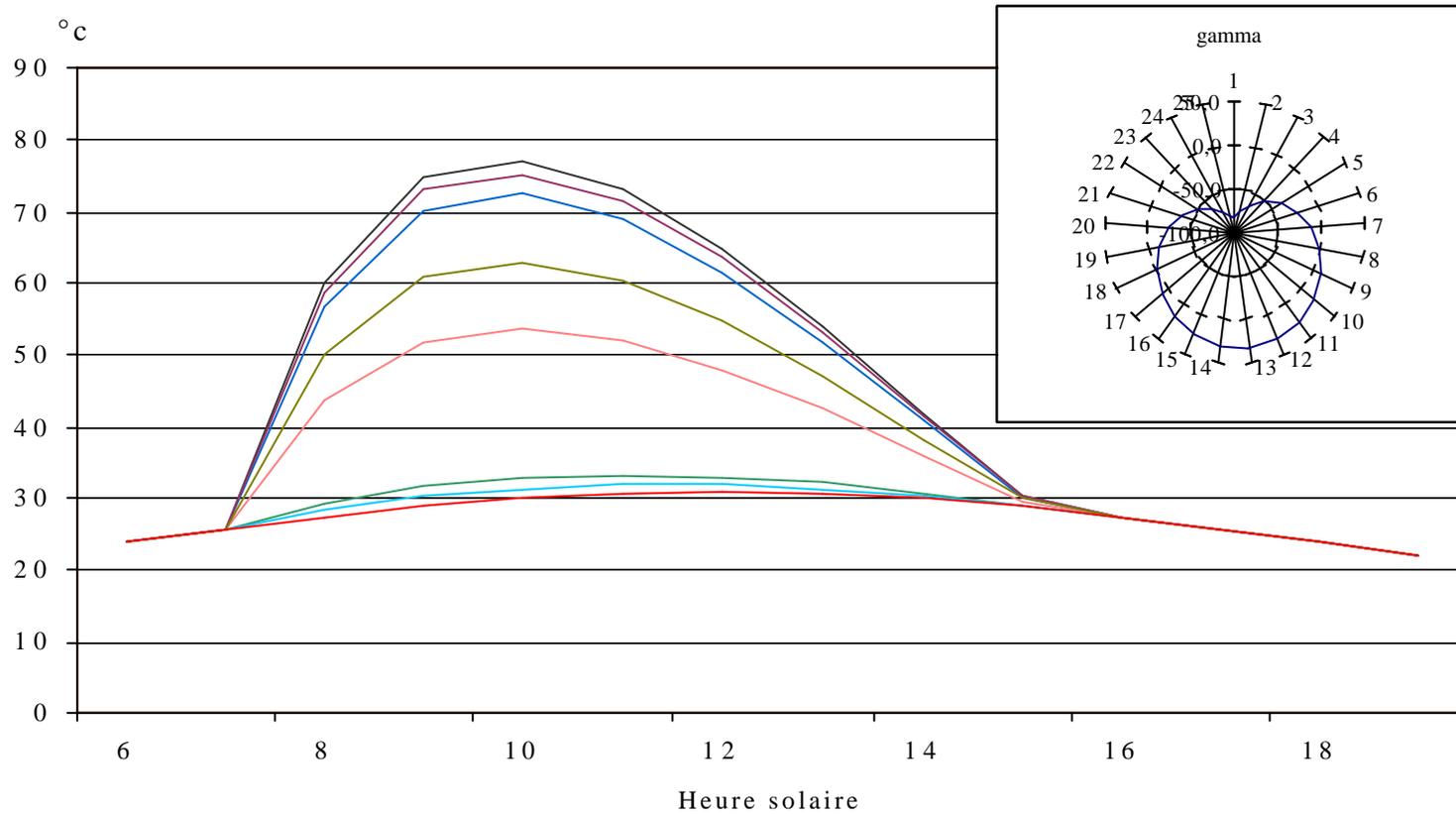
Habitat traditionnel a patio en terre FIGUIG





CLIMAT

- Comparaison
- Températures de surface en fonction des matériaux



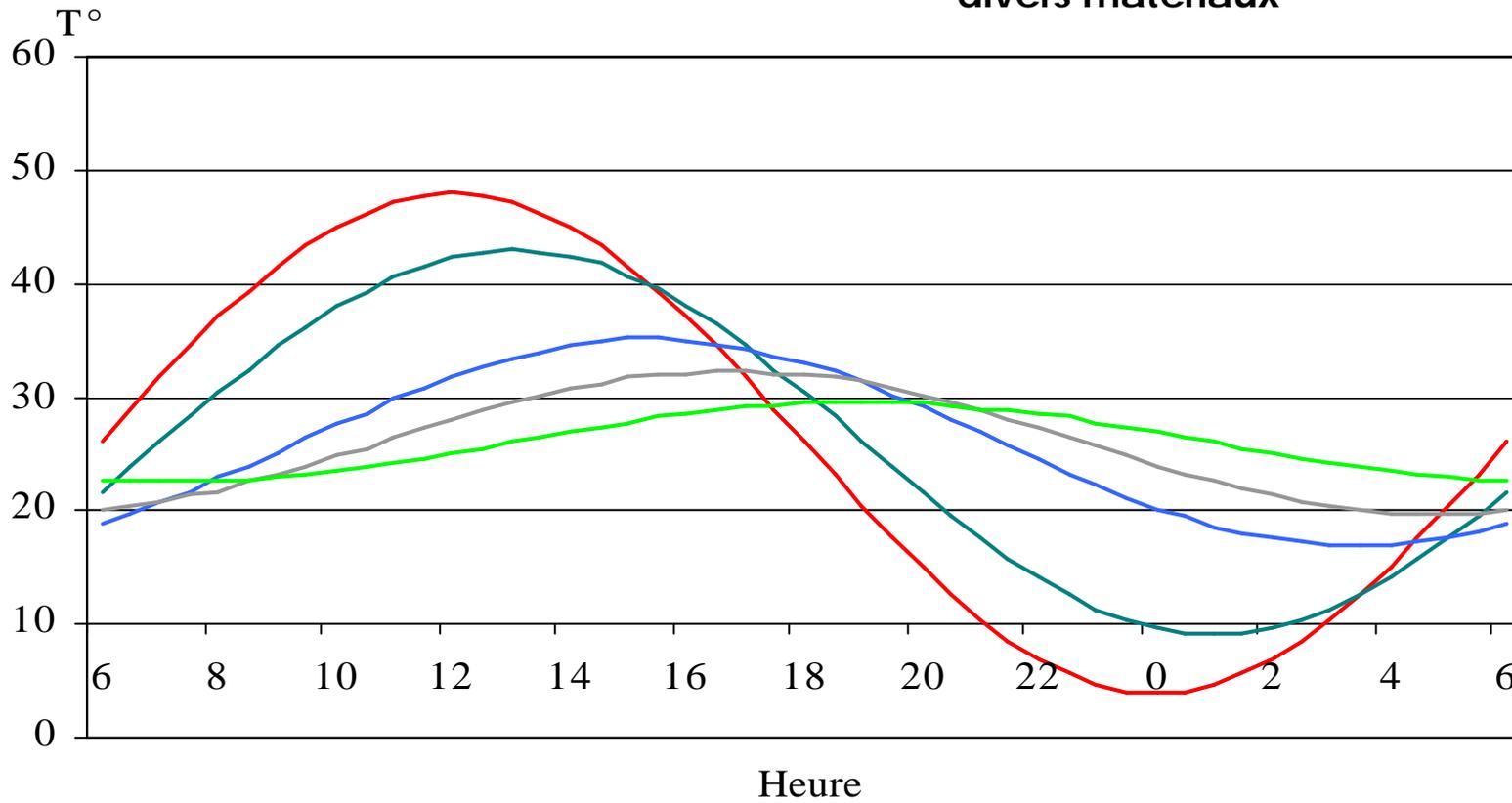
- noir mat
- peinture blanche
- éternite
- maçonnerie
- peinture sombre
- verre
- ondulite
- température extérieure





CLIMAT

- Comparaison
- Vitesse d'échauffement de divers matériaux



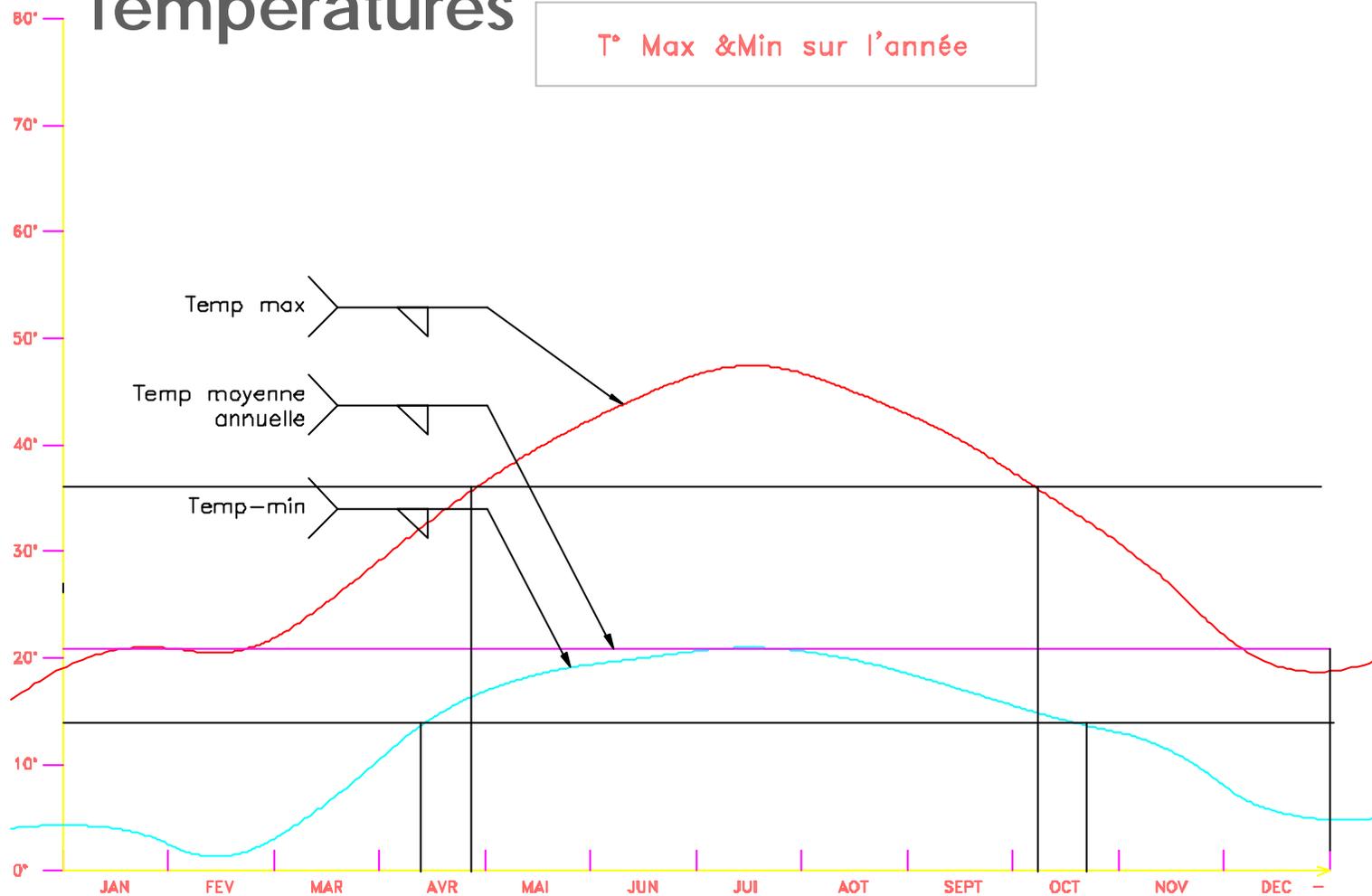
- T° extérieure
- Acier
- Granite
- Béton
- Terre (pisé)





Températures

T° Max & Min sur l'année

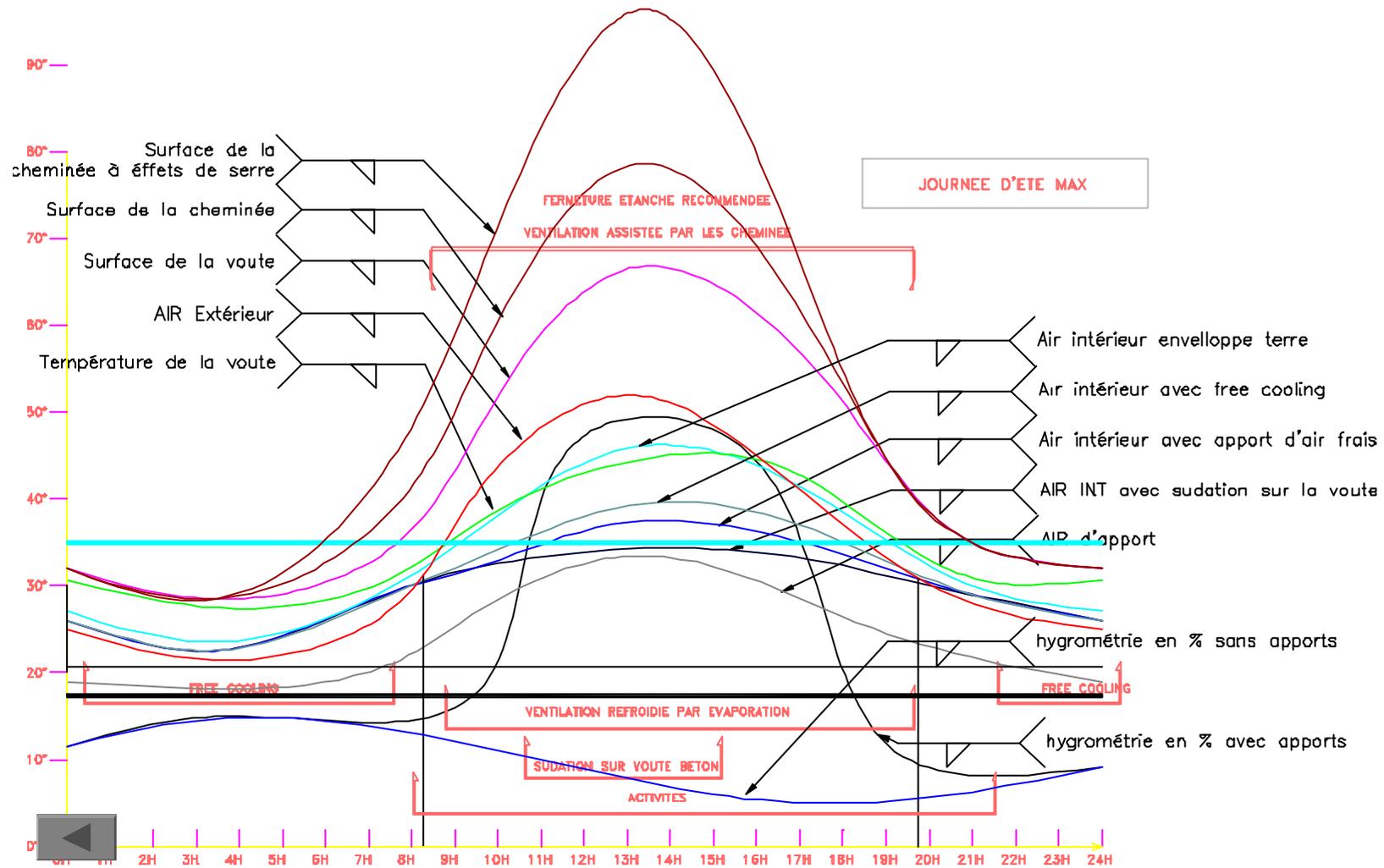


07/11/2007



ETE

- Écrêter
- Chaque système est utilisé au minimum de ses capacités pour l'évaluation

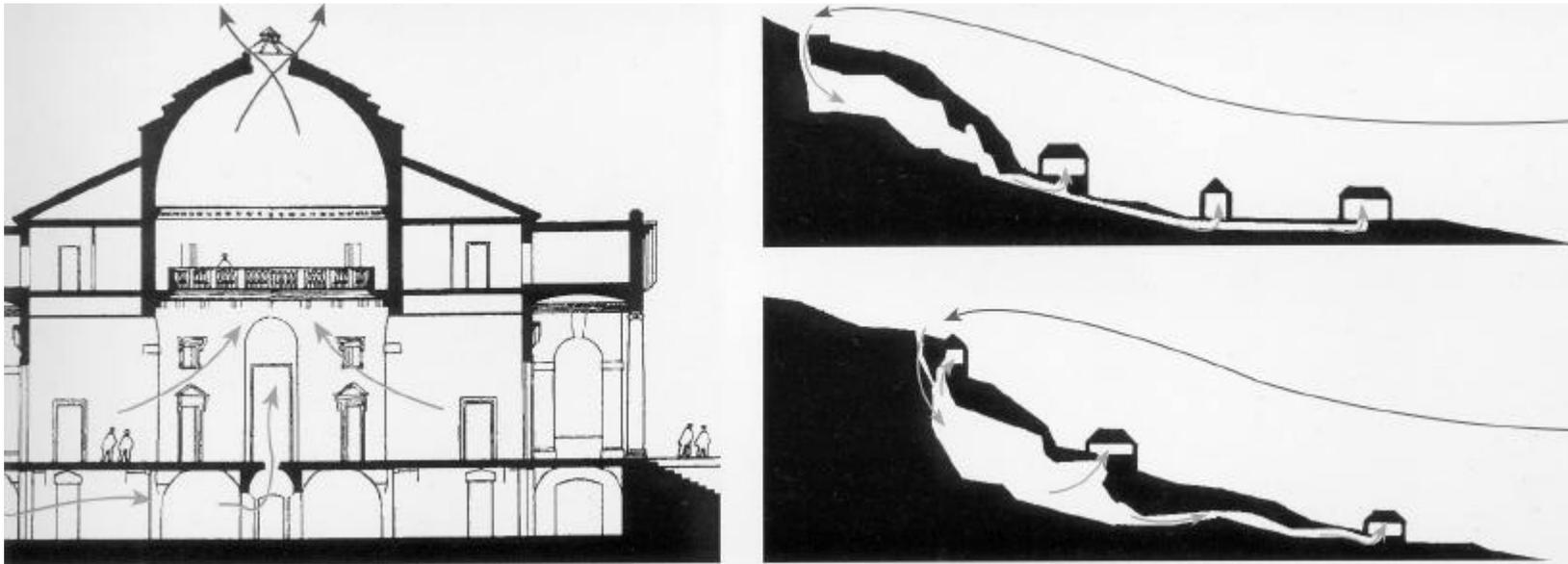




Villa Rotonda

Thèmes

- Le poids de l'air refroidi dans les cavernes (température moyenne annuelle) et chassé vers les intérieurs par son propre poids
- Le fonctionnement est optimum si les percements latéraux sont fermés
- L'air d'apport doit être mélangé car trop froid en été

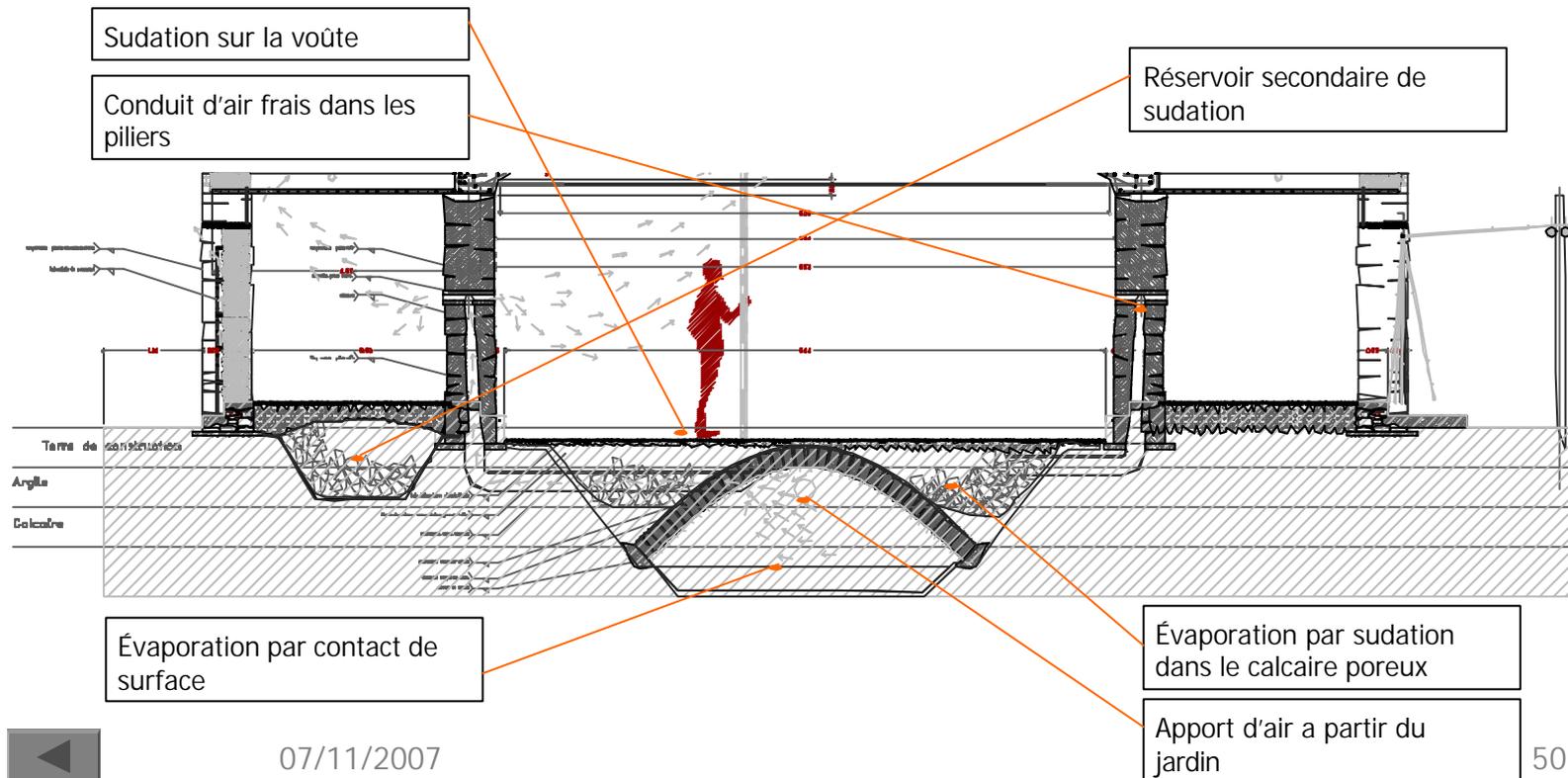




Refroidissement de l'air d'apport

Thèmes

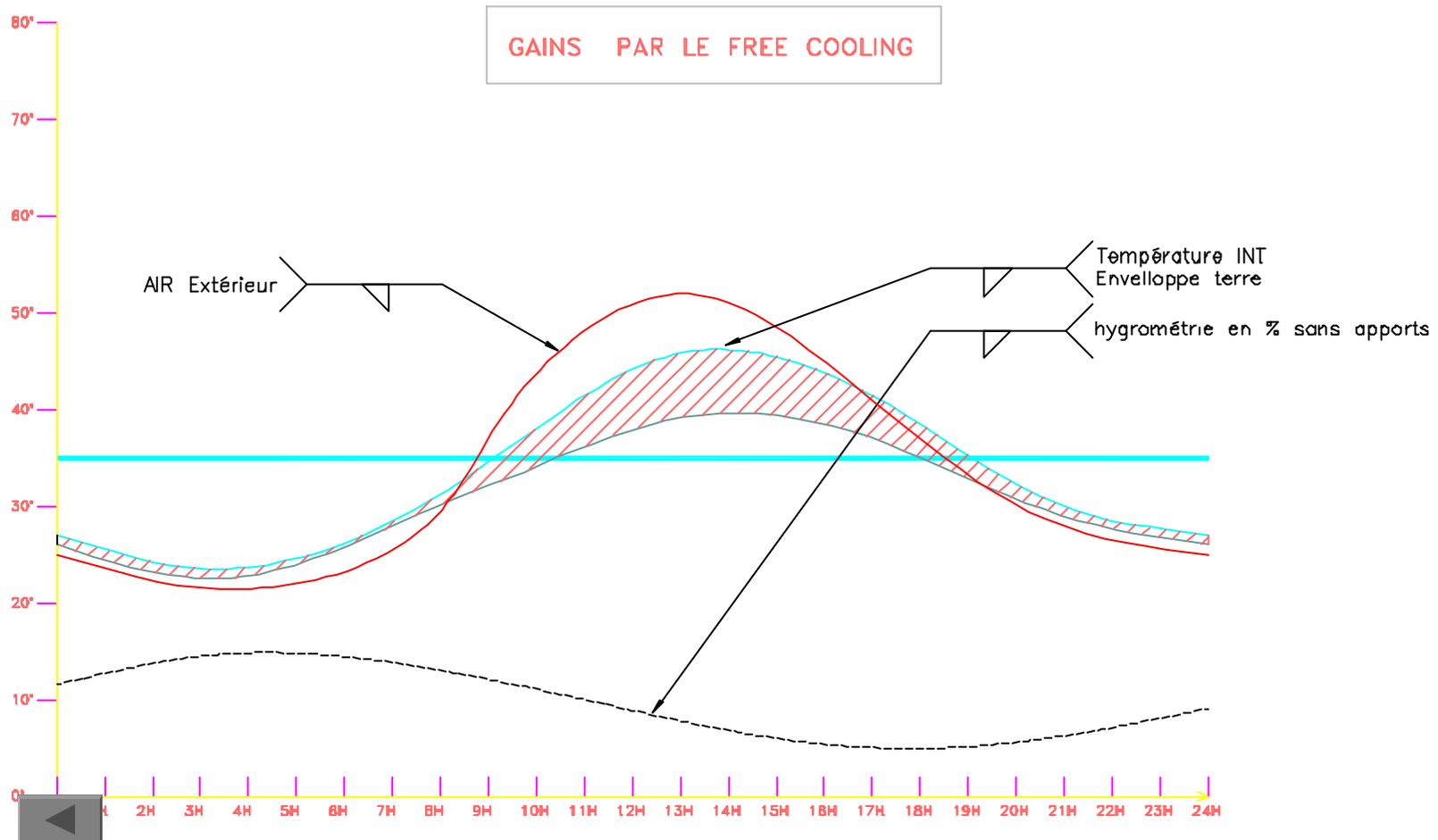
- L'air est rafraîchi par le cheminement dans le sol (ombré) des jardins d'assainissement (conduite micro poreuse ou cheminement dans les drains en été) conduite sèche en hiver.
- L'échange supplémentaire se produit dans les réservoirs





ETE

- Écrêter
 - Notons que le Free Cooling ne peut être envisagé que de façon réduite en été dans l'habitat





Refroidissement par évaporation

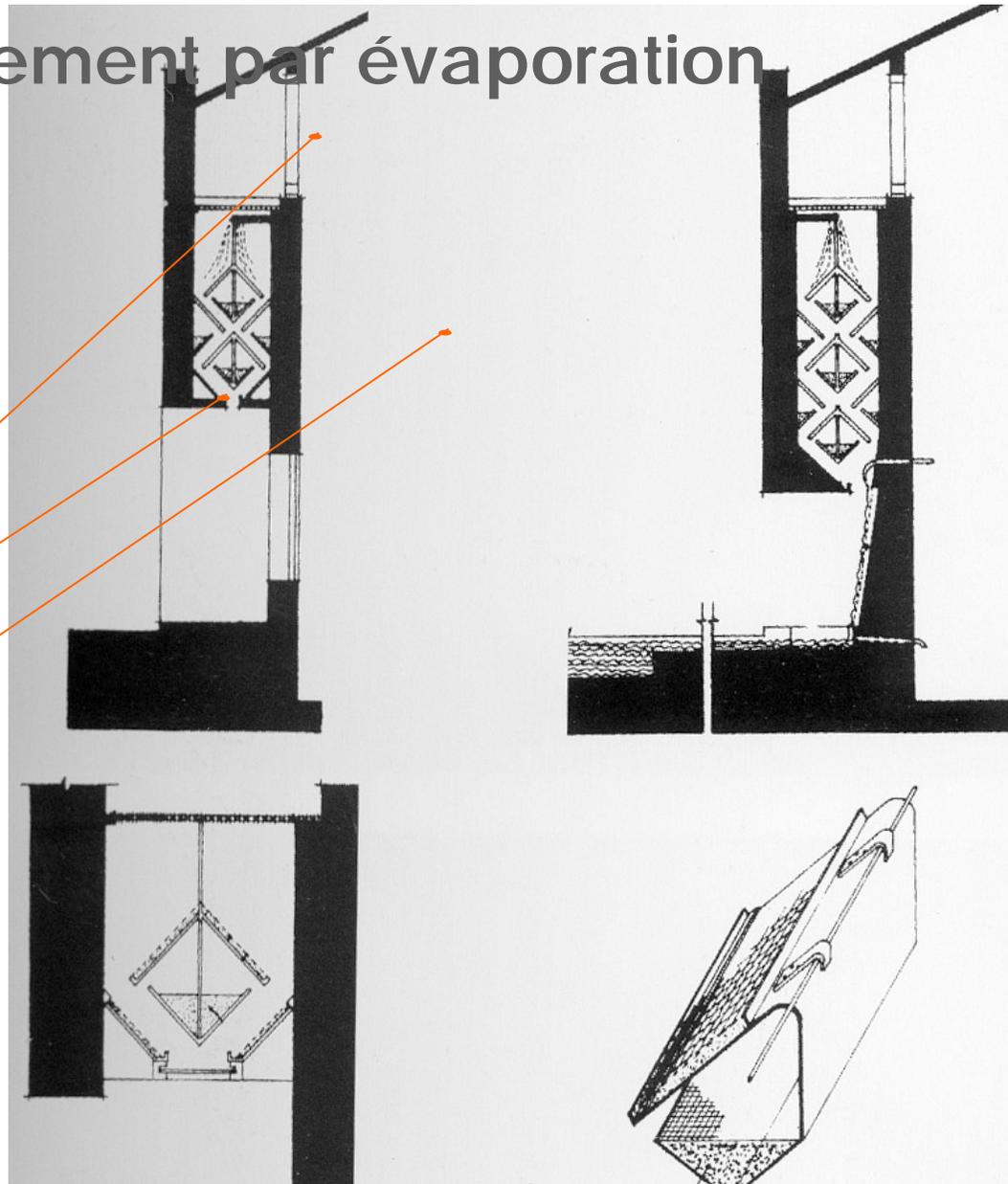
Thème

- L'air frais nécessite d'être refoulé vers l'intérieur

le système nécessite un tirage important

Sudation sur les volets

Descente de l'air frais humidifié vers la pièce



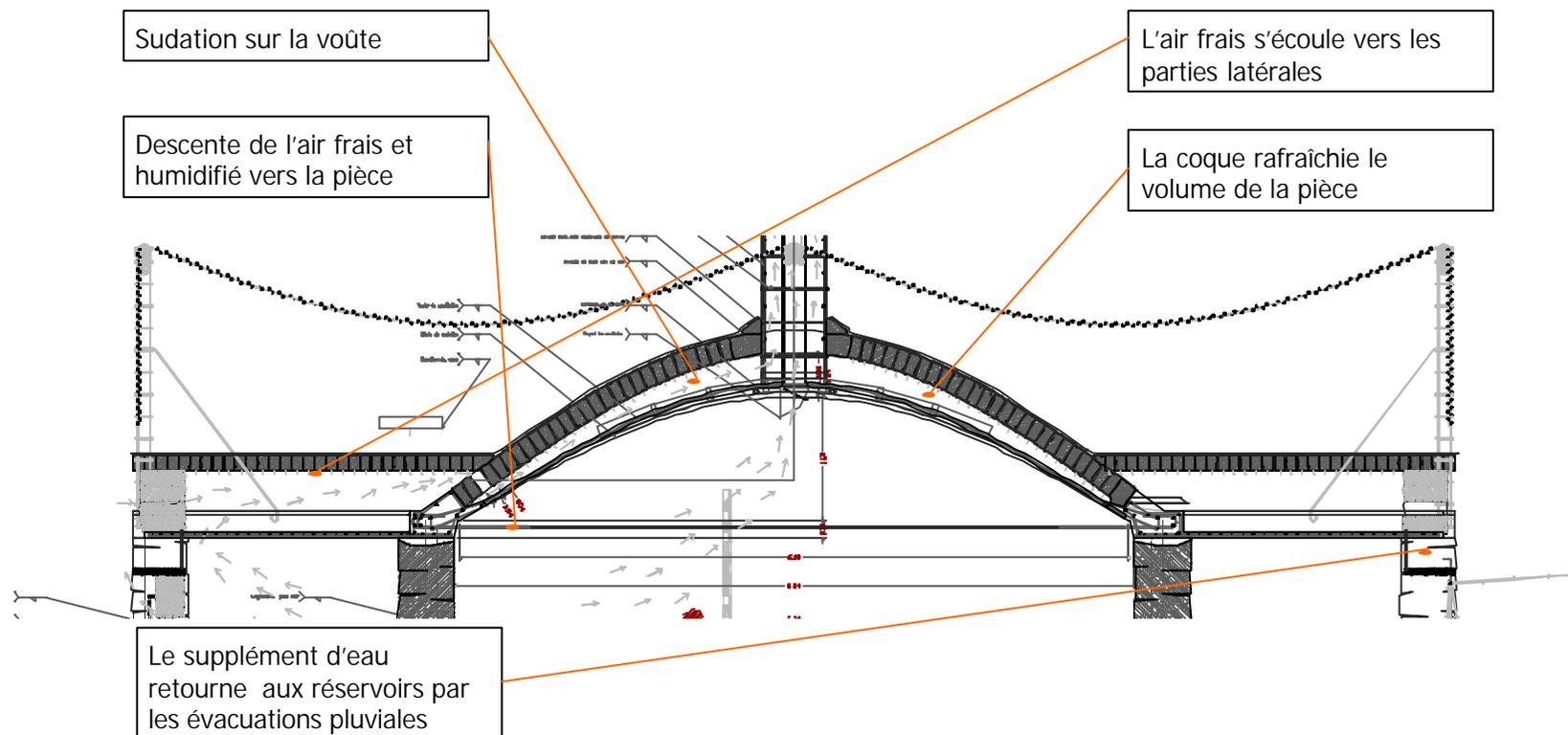
07/11/2007



Évaporation sur la coque

Thème

- Refroidissement de la voûte et coque par sudation sur la coque béton

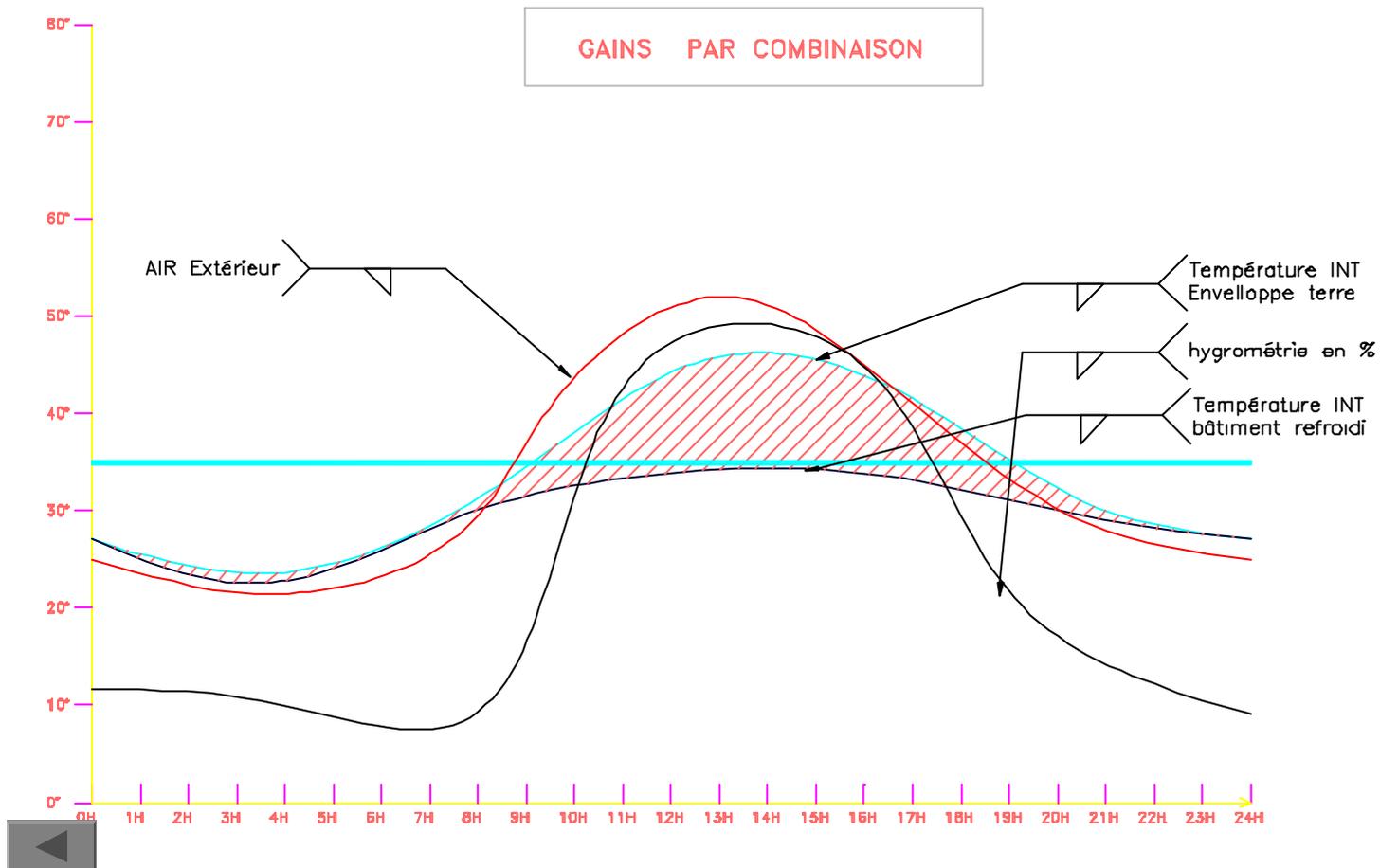


07/11/2007



ETE

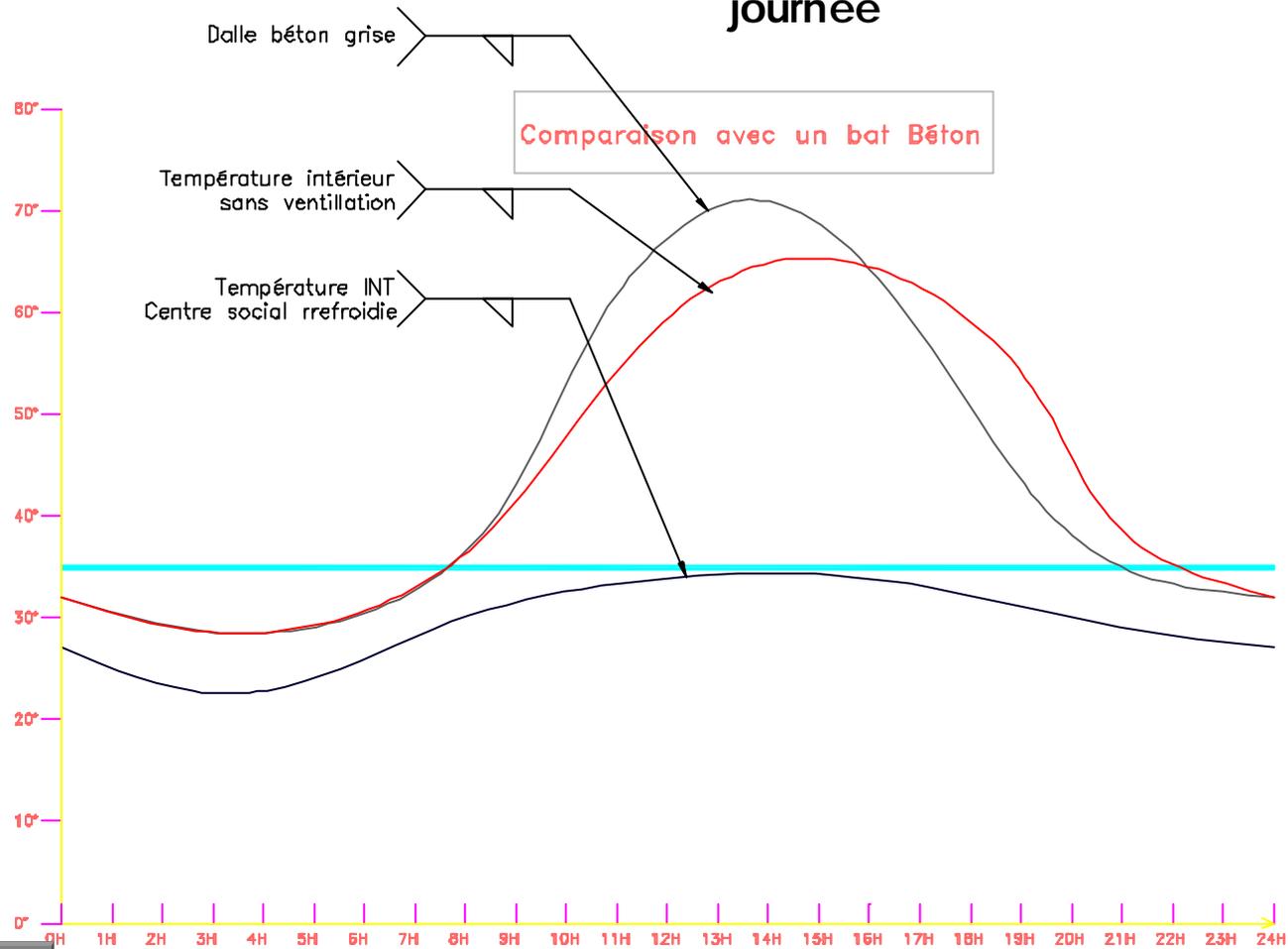
- **Écrêter**
 - Notons que 35° est une température très élevée pour une salle de classe





ETE

- Écrêter
 - Par le cumul des systèmes l'échauffement est limité en milieu de journée





Maison traditionnelle du Caire

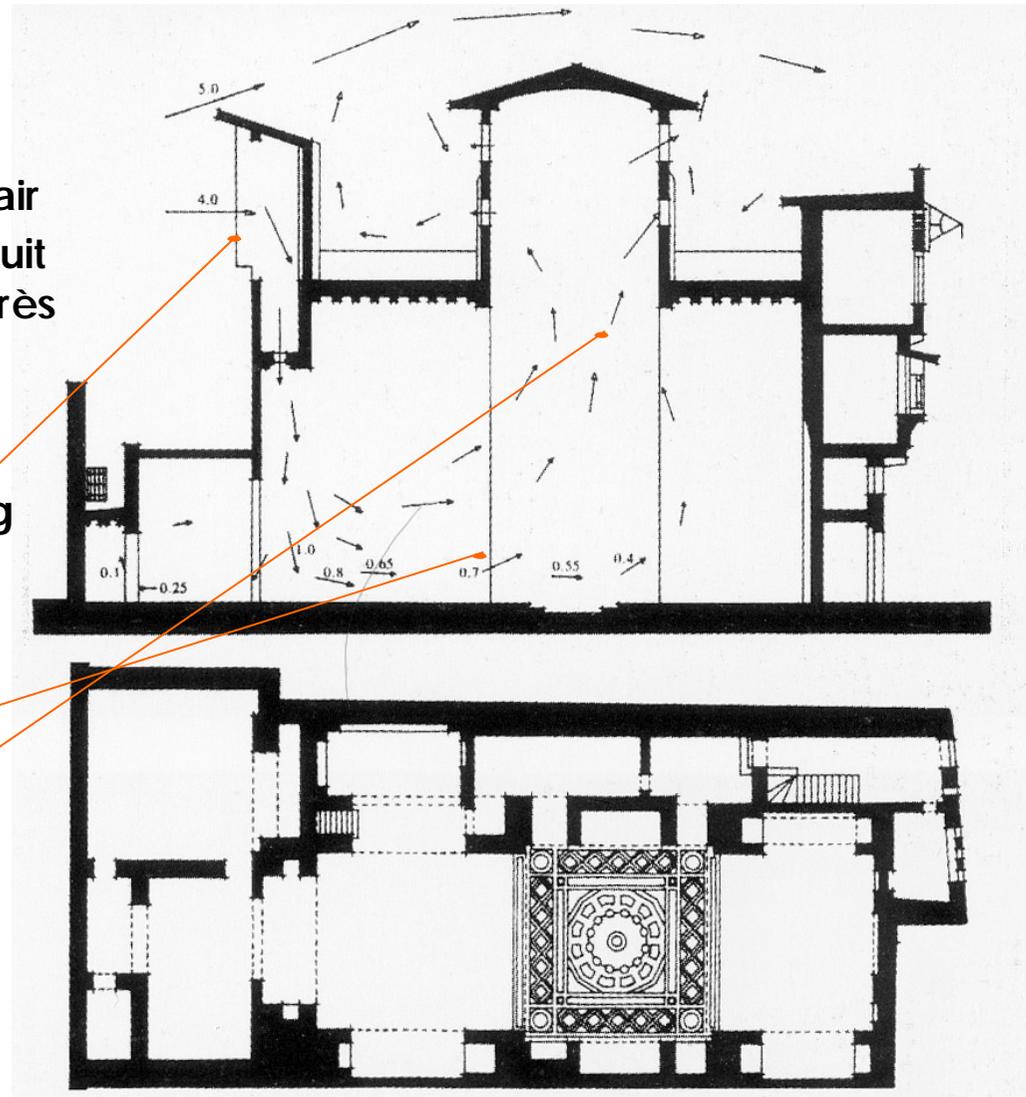
Thèmes

- Le confort est lié à la perception des courants d'air
- Le système est efficace la nuit et peut devenir pénalisant très tôt dans la journée si le bâtiment possède une forte inertie thermique
- Pour réaliser du free-cooling quand l'air s'est refroidi.

Fonctionnement à partir de 4m/s

Sensation de confort

Le courant d'air permet d'évacuation de la chaleur accumulée



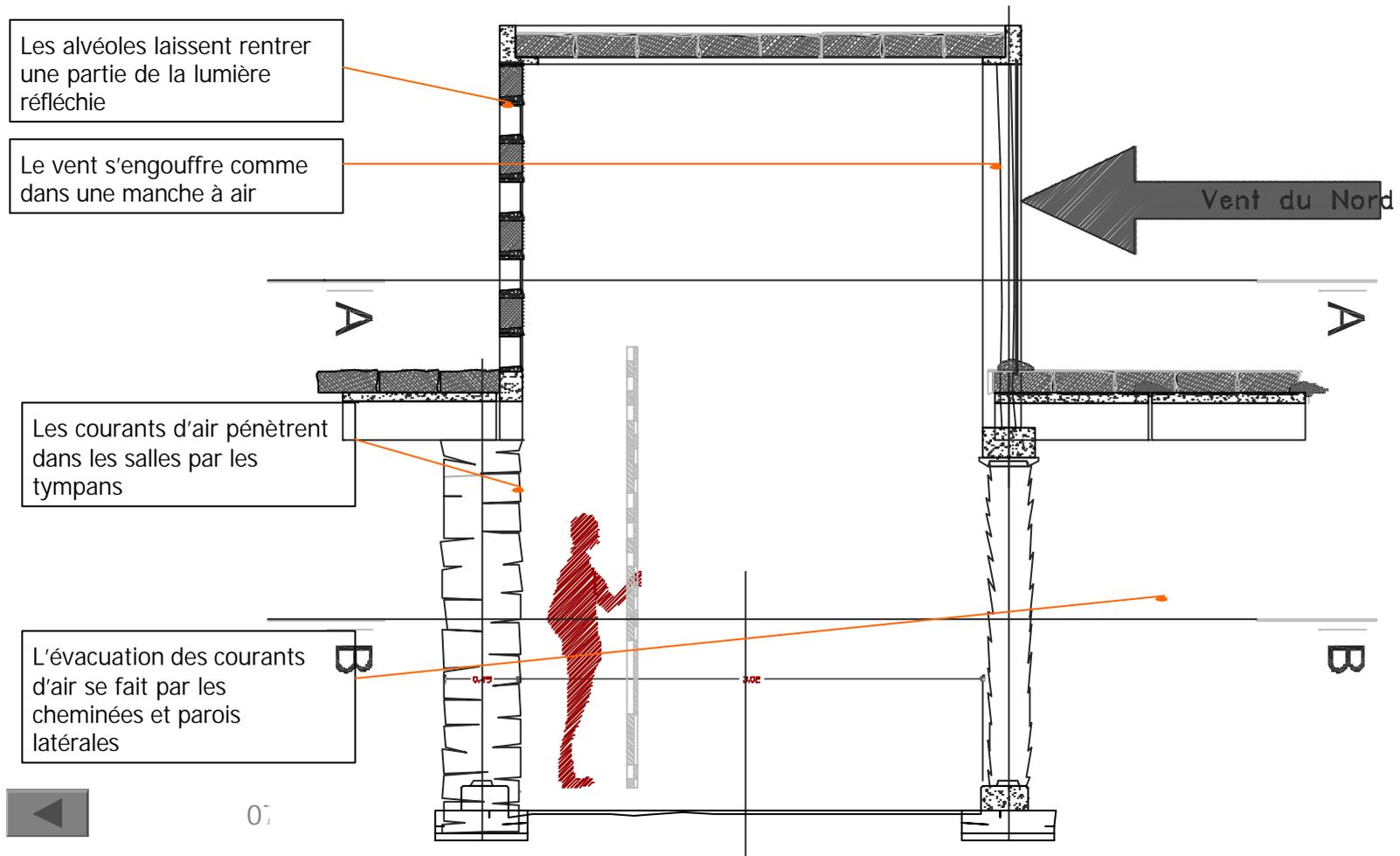
07/11/2007



Free cooling

Fonctionnement

- Le bâtiment est entièrement ventilé la nuit par les courants d'air dominants

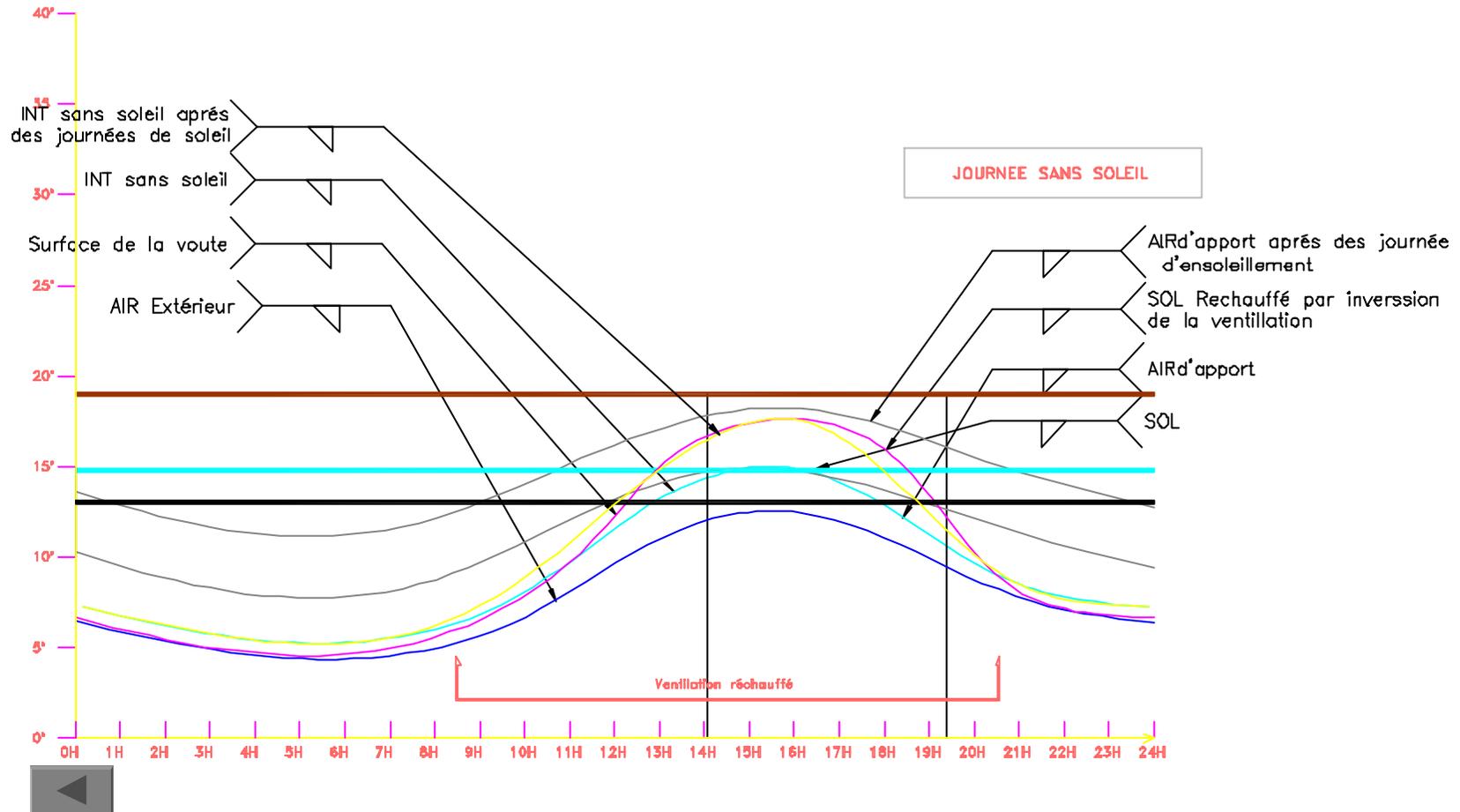




HIVER

- Inertie du sol

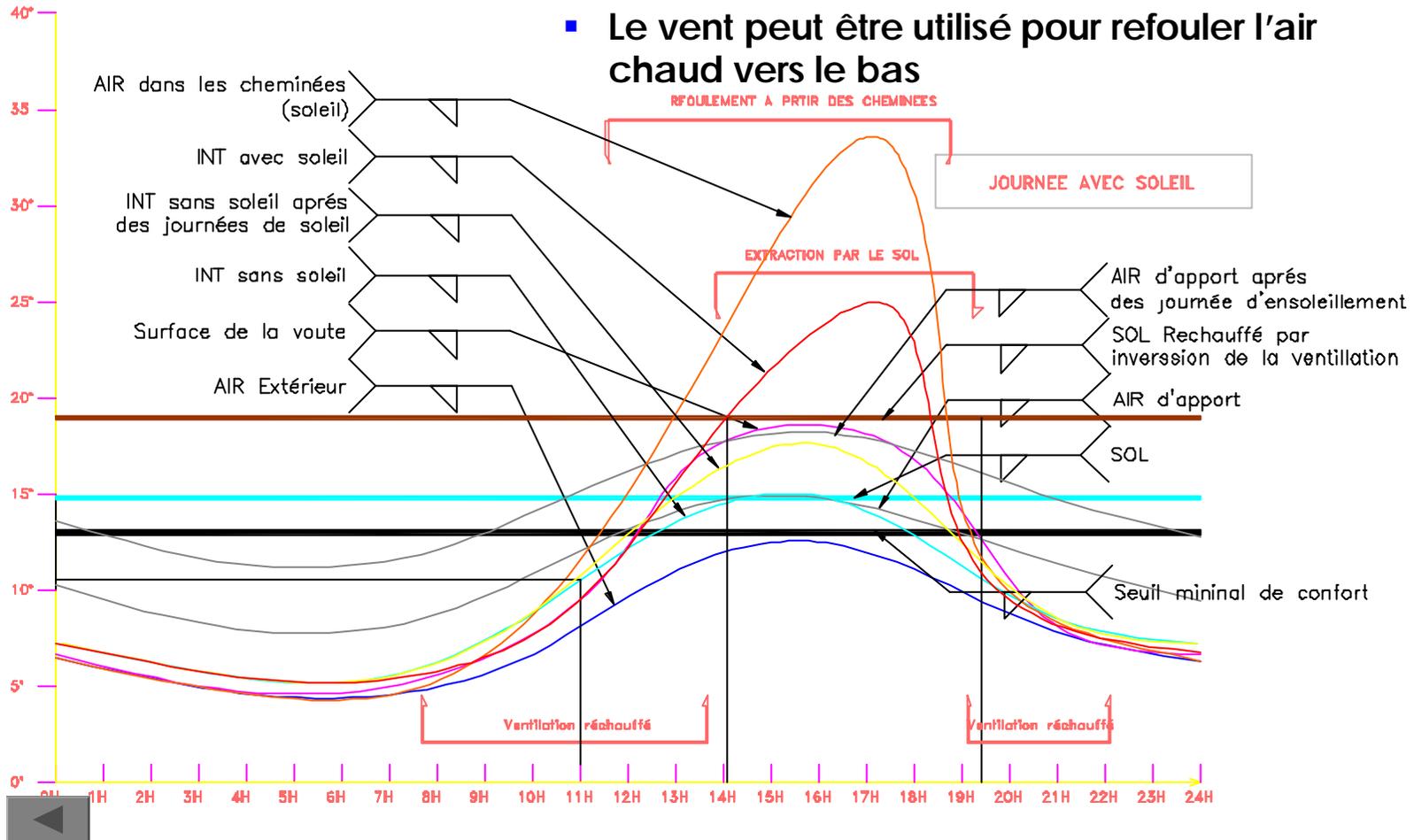
- Les journées sans soleil, le sol constitue un apport calorifique





HIVER

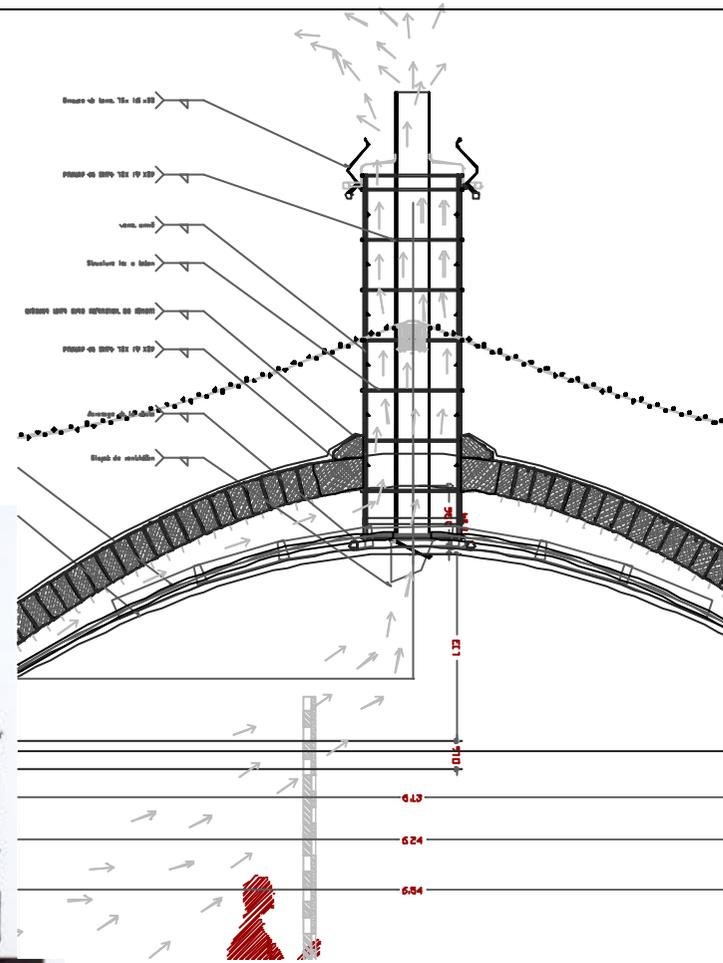
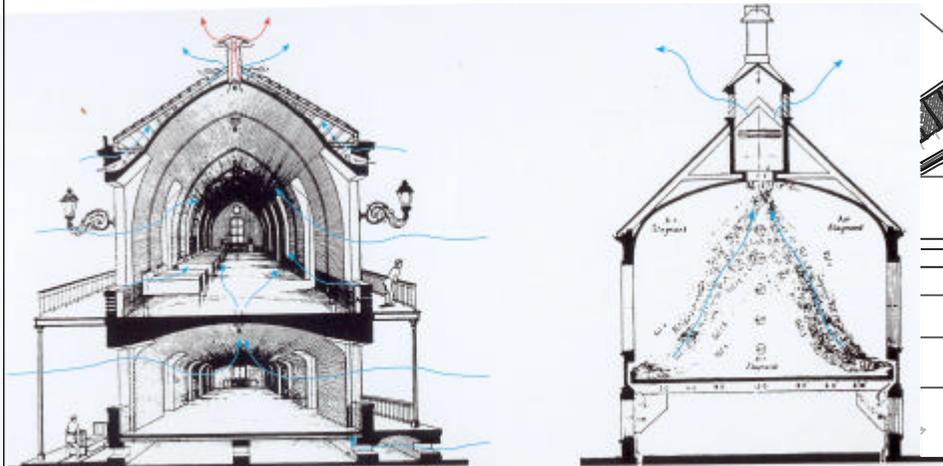
- Effet de serre
 - Les apports par effets de serre autour des cheminées de tirage doivent être rabattue vers le volume ou dans la voûte
 - Le vent peut être utilisé pour refouler l'air chaud vers le bas





Ventilation assistée

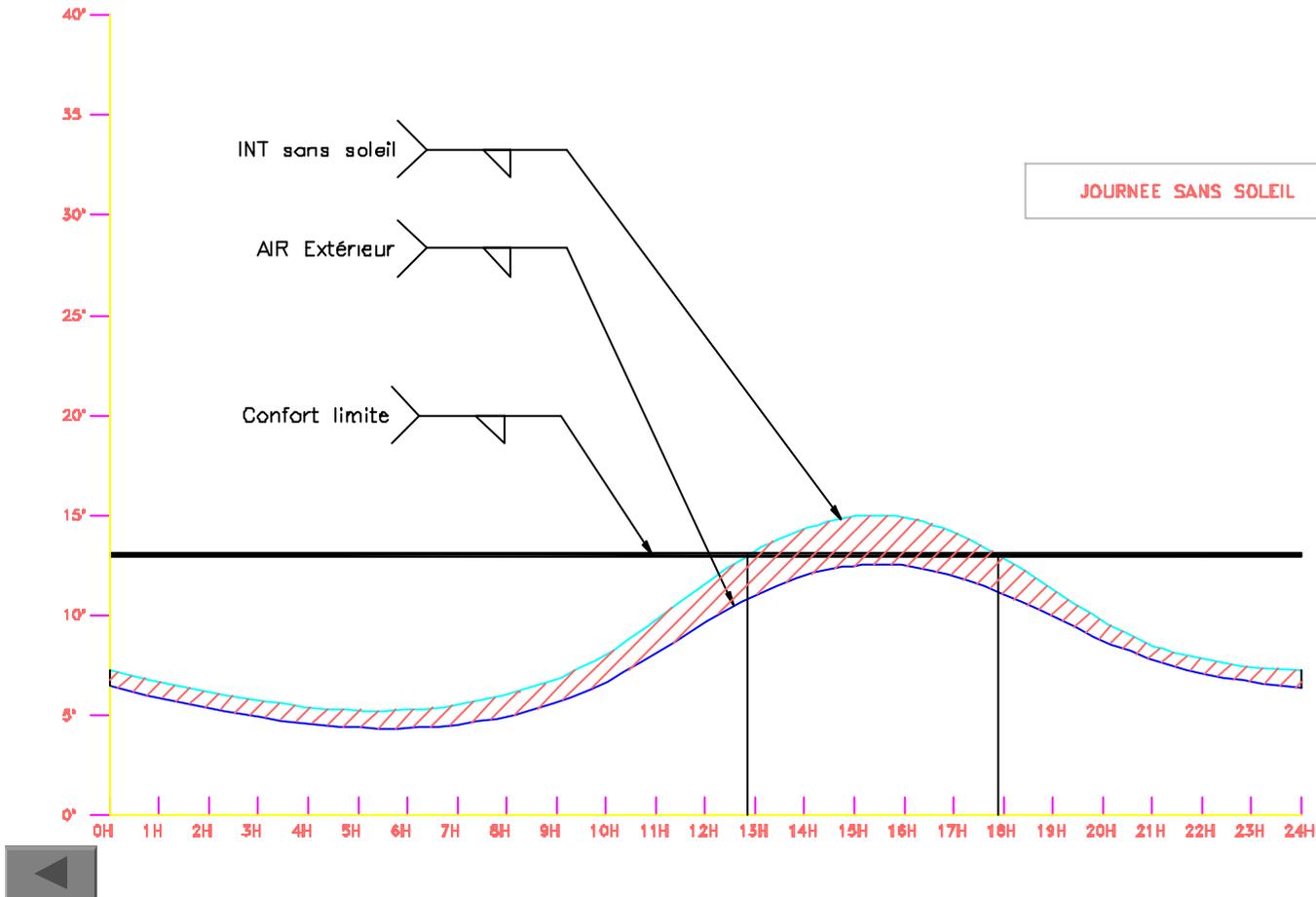
- **Thèmes**
 - Échauffement des vides de toiture
 - Tirage par dépression
 - Prise de lumière associée à la ventilation





HIVER

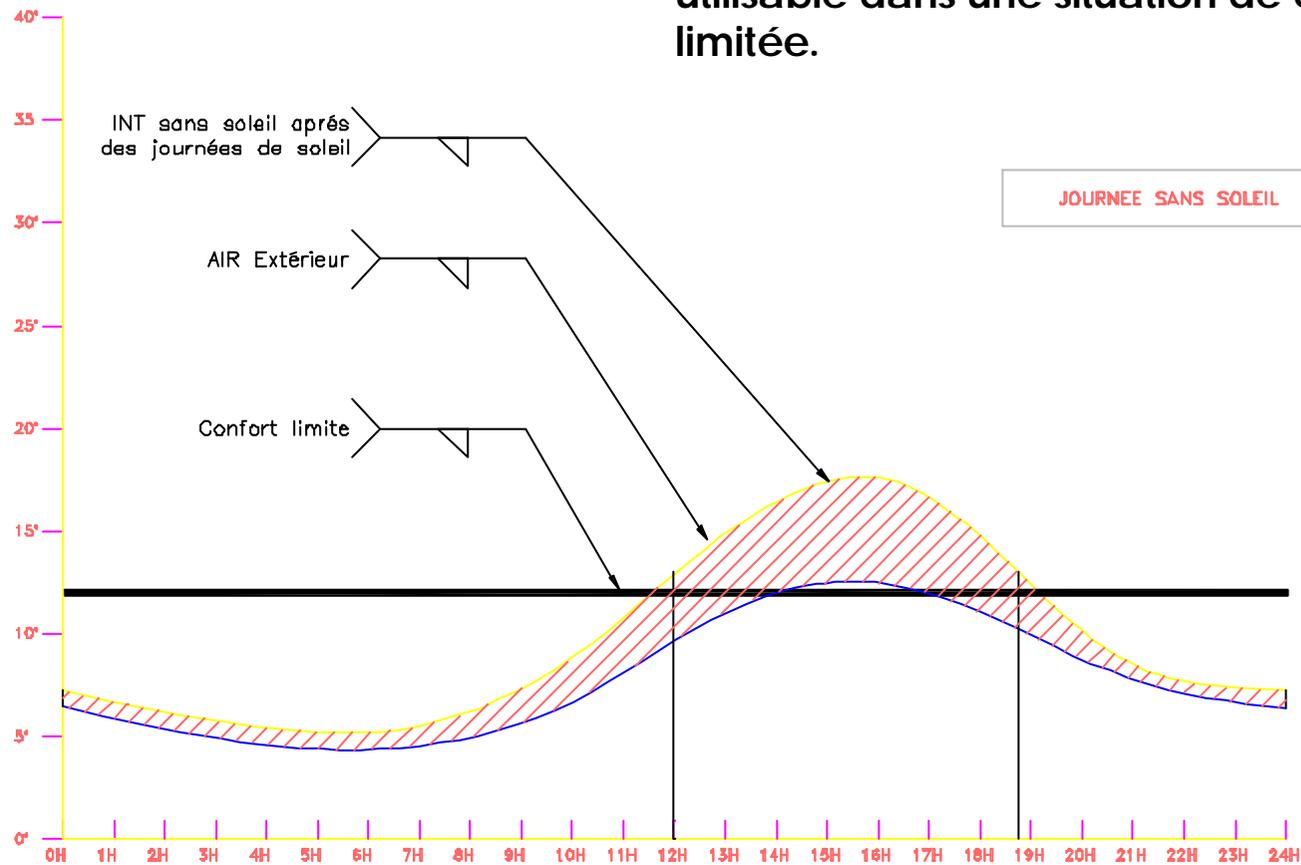
- Utiliser la température moyenne du sol située à 19° pour la profondeur de 1m
 - Le seuil de confort minimum à 13.5° est très bas





HIVER

- **Stocker**
 - L'utilisation du sol comme accumulateur les journées ensoleillées permet d'étendre la plage utilisable dans une situation de confort limitée.

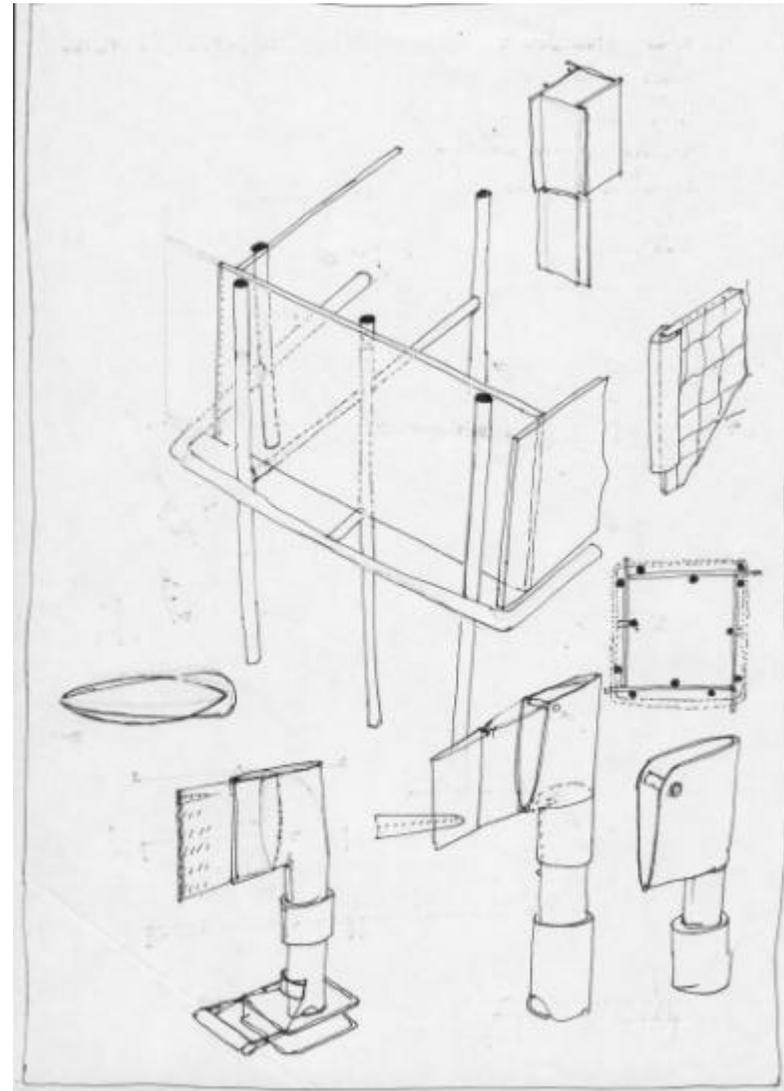
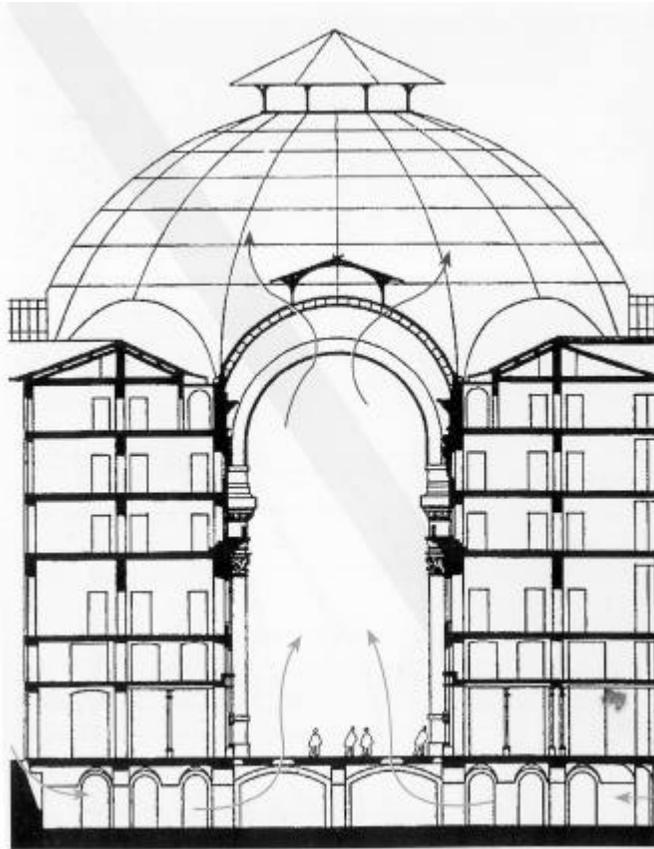




Galerie Victor Emmanuel

Thème

- Utilisation de l'effet de serre pour fabriquer de la convection

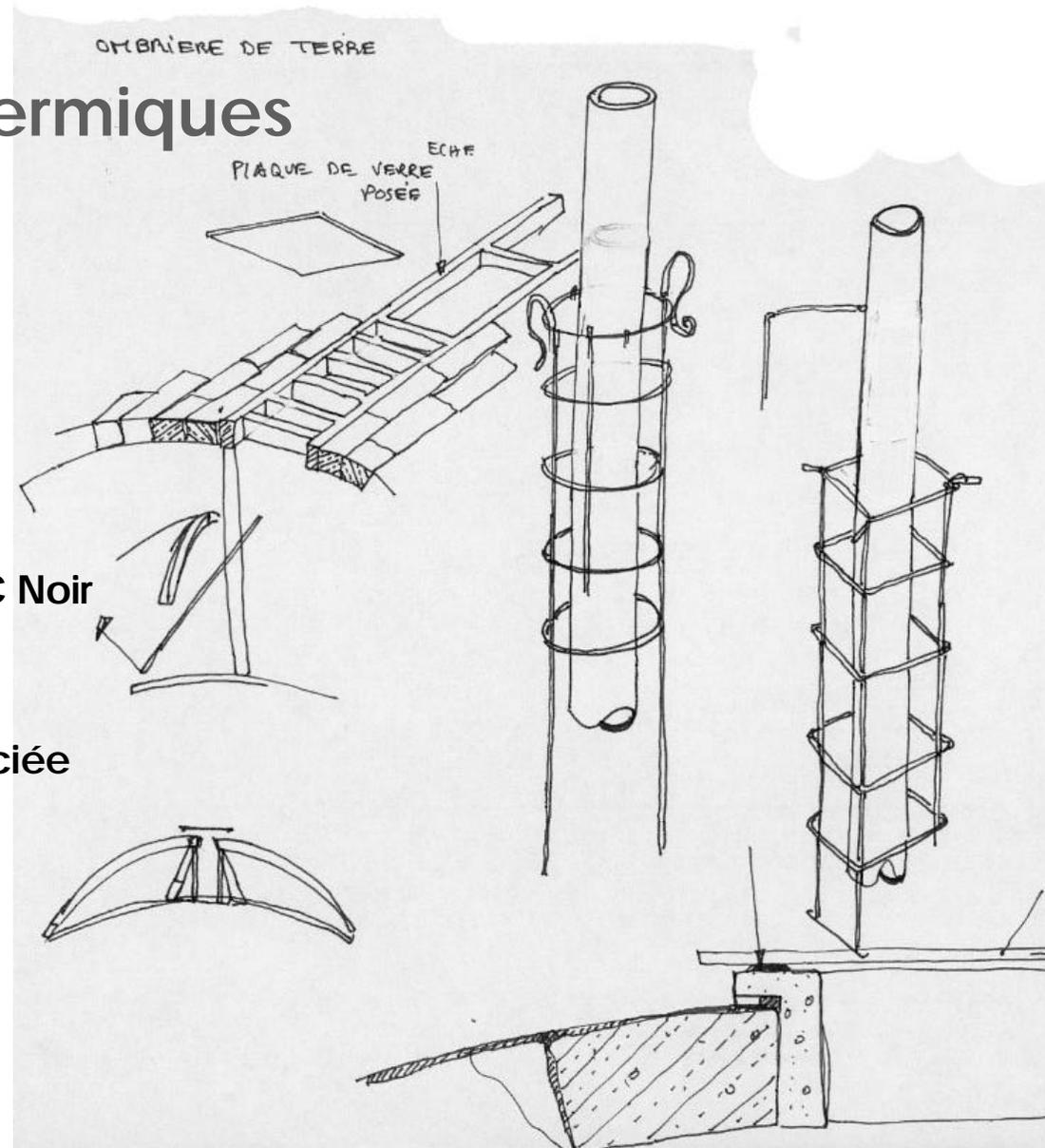




Cheminées thermiques

Thèmes

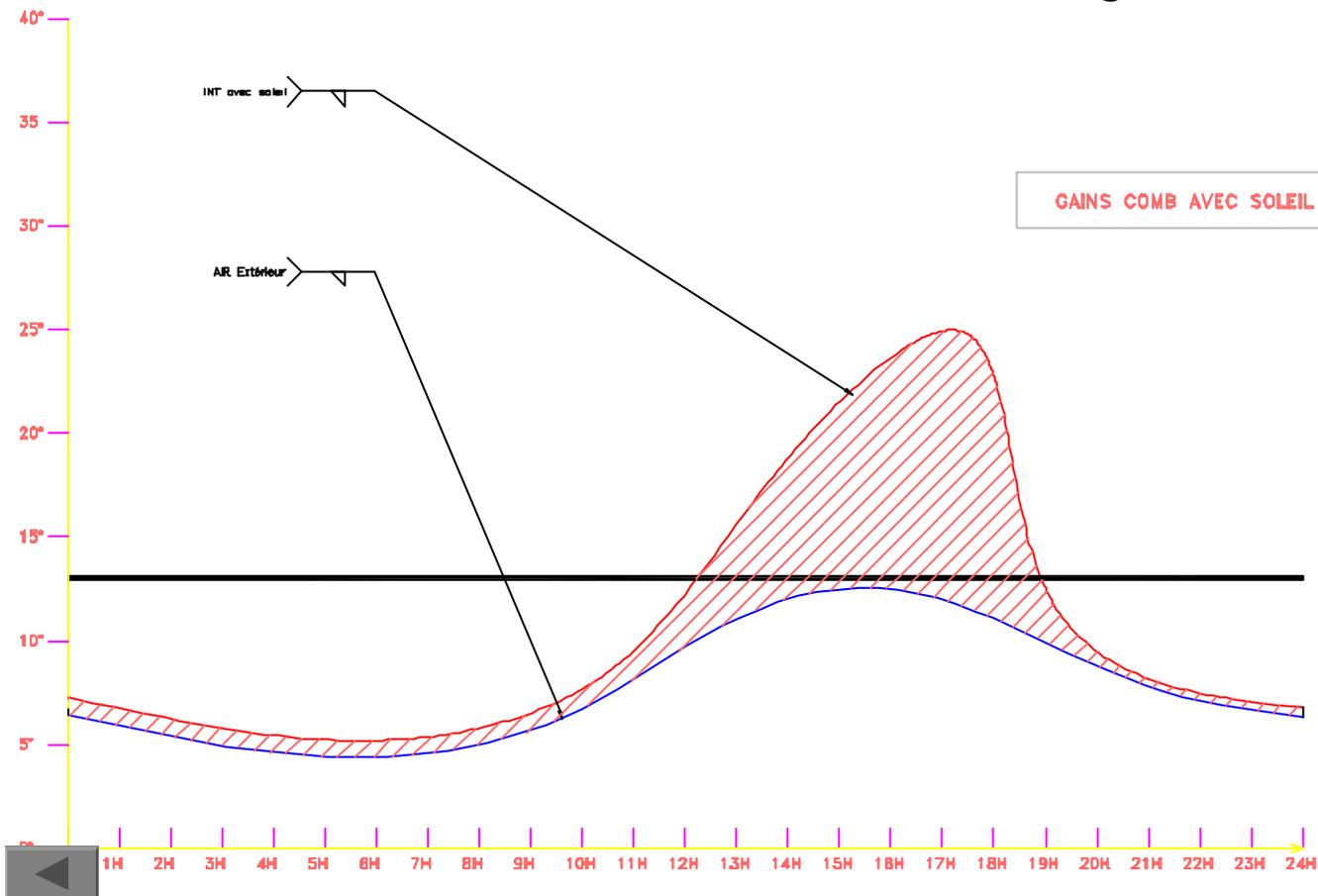
- Convection par échauffement du PVC Noir
- Effets de serre
- Tirage par dépression
- Prise de lumière associée avec l'effet de serre





HIVER

- Climat tempéré
 - Avec l'effet de serre « sud » la plage de confort n'est pas étendue mais le confort est plus grand ce qui permet de faire du « stockage »





La lumière



07/11/2007