



CHAPITRE 7 :

APPROCHE CONSTRUCTIVE ET BIOCLIMATIQUE



1-système de structure

***introduction**

*** le choix de système constructif**

1.1-Infrastructure

1.2-Superstructure

1.3-Seconds œuvres

2-Eléments de l'ensemble



1-Systeme de construction :

Introduction :

L'objectif de cette approche est de déterminer les différentes formes de réalisation du projet particulièrement sa structure, la nature des corps d'état secondaires et la technologie spécifique à ce genre d'équipement

Choix de système constructif :

Le choix de la structure est lié aux exigences de stabilité et de sécurité, dans notre projet nous avons recherché l'aspect esthétique, dans la réalisation, pour cela notre regard a été orienté vers une structure métallique en vue ses caractéristiques physiques et techniques qui offrent une multitude de possibilités de création et de réalisation, parmi les multiples avantages qu'elle offre, on peut citer :

- Offre des grands portiques
- une bonne résistance dans le cas du séisme
- La transparence et la flexibilité et la légèreté, dans le but de dégager de vaste surface libre et permettre une visibilité des espaces

Cependant ce type de structure présente des inconvénients dont il faudra tenir compte, à savoir :

- La corrosion
- Le mauvais comportement au feu
- Le problème d'isolation phonique

L'infrastructure est un ensemble d'éléments structurant interconnectés qui fournissent le cadre pour supporter la totalité de la structure.

1.1-Infrastructure :

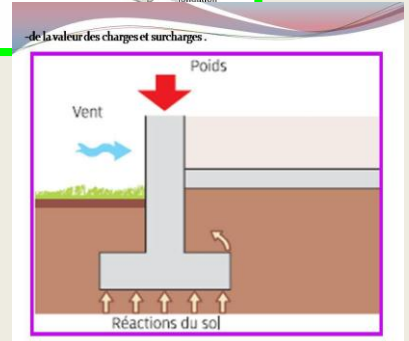
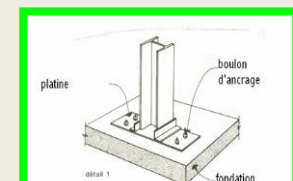
Les fondations :

Une semelle de fondation est un ouvrage d'infrastructure, généralement en béton armé, qui reprend les charges linéaires d'un organe de structure d'une construction et qui transmet et répartit ces charges sur le sol.

Vu la nature équilibré et non agressive du sol, et avec un équipement de R+1 on a opté pour des semelles filantes sous les murs et au sous sol et des semelles isolées pour ce qui reste.

La semelle filante est la fondation la plus courante et la plus pratiquée, surtout quand le bon sol se trouve à la profondeur hors-gel. La semelle filante courte tout le long des murs.

La semelle isolée qui se trouve sous les poteaux.

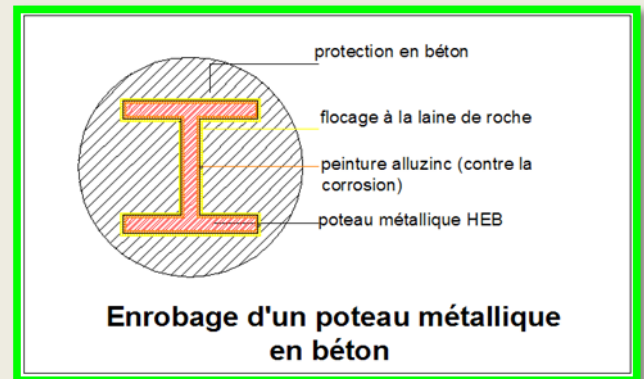




1.2-La superstructure :

1 les poteaux :

Notre choix c'est porté sur des poteaux tubulaires sous forme de H, pour leurs bonnes performances au flambement, Ils recevront un remplissage en béton : lors d'une élévation de température, la résistance de L'acier diminue et les charges sont progressivement transmises au Noyau par béton. Enrobage recommandé c'est en min 5cm (selon RPA 2003)



2 Les poutres :

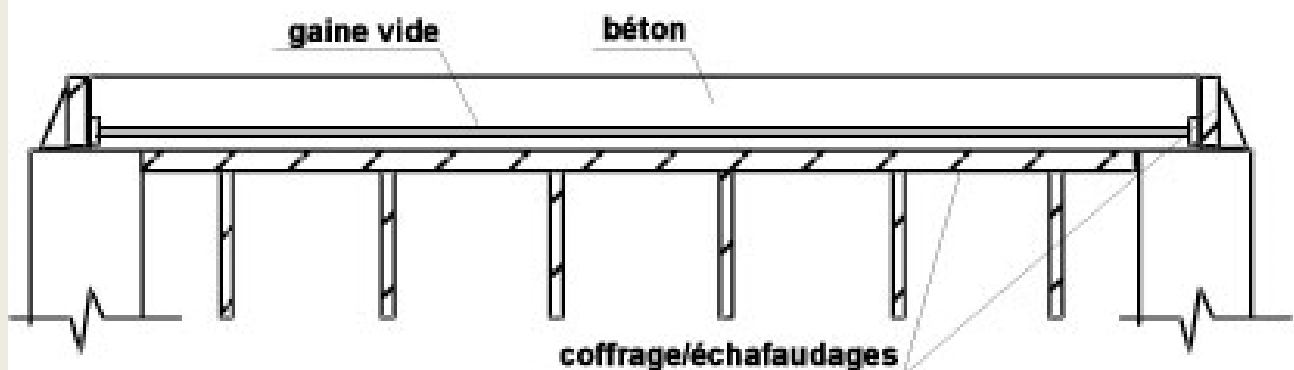
L'utilisation des poutres comme éléments porteur nous permettent de franchir des grandes Portées importantes, avoisinant **40 mètres**. Ces poutres permettent le passage à travers les alvéoles des conduites divers (chauffage, ventilation, conditionnement d'air, etc.)



Poutres alvéolaires

Système portique :

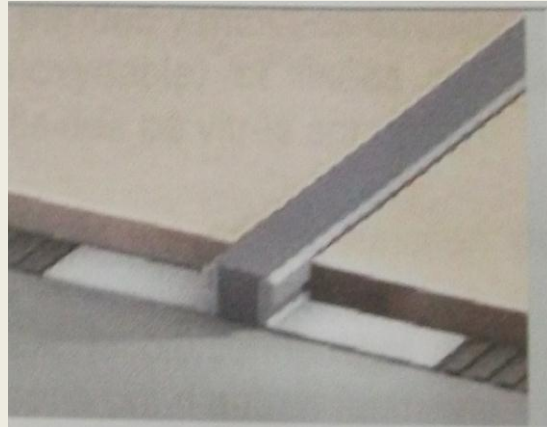
Pour le reste du projet.



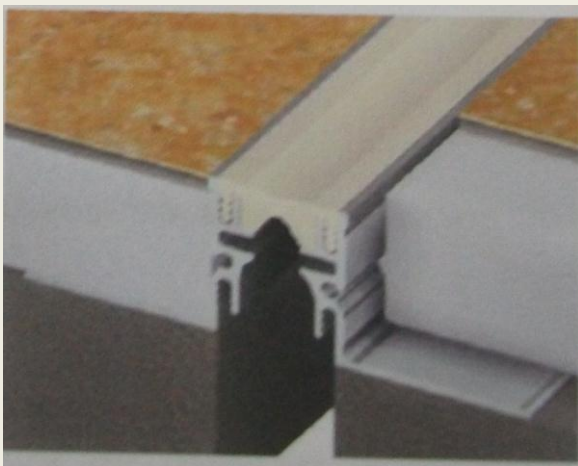


le joint de rupture :

Nous les avons mis entre les parties du projet présentant une différence de niveau; ou un changement de direction, De ce fait notre équipement se subdivisera de point de vue structurel en bloc autonomes.



le joint de dilatation :

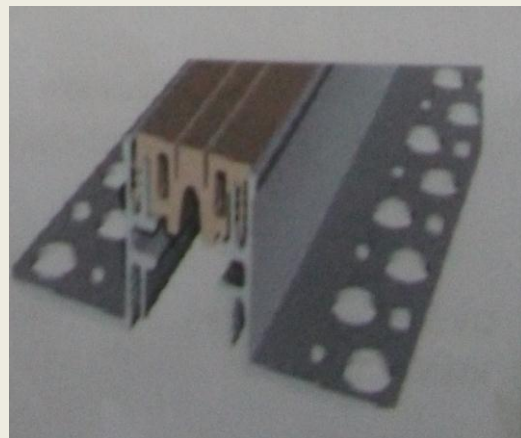


les joints de dilatation sont prévus pour reprendre aux dilatations dues aux variations de température.

pour la structure métallique ,on peut aller jusqu'à 50 m

les joints parasismiques :

pour assurer la stabilité de l'équipement vis-à-vis des forces horizontales (séisme ,vent),l'ouvrage est devisé à l'aide de joints sismiques en différentes parties ayant chacune une forme plus ou moins régulière pour assurer un meilleur comportement lors d'un séisme.





1.3-Seconds œuvres :

Constituent les éléments non structurels du projet :

Les murs de soutènements :

Le mur de soutènement est un mur vertical ou sub-vertical qui permet de contenir des terres (ou tout autre matériau granulaire ou pulvérulent) sur une surface réduite.

Les murs extérieurs :

L'emploi des matériaux nobles et renouvelables tel que la pierre qui reflète le caractère rurale du site.

Thermique > généralement accumulateur. Quelques pierres volcaniques sont isolantes.

Résistance mécanique > résistant et cassant. Présente parfois des résistances différentes selon le sens du matériau.

Perméabilité > toujours étanche à l'air, pas forcément étanche à l'eau, de faiblement perméable à la vapeur à imperméable à la vapeur d'eau.

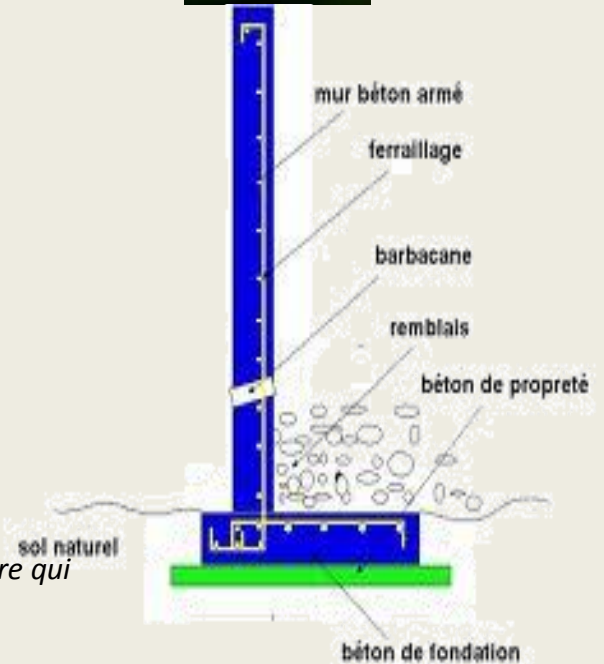
Les murs intérieurs :

Les cloisons séparant les espaces intérieurs doivent assurer un bon niveau d'isolation phonique, on opte pour :

- Les cloisons en briques de 15cm.
- Les murs sandwich.

Les faux plafonds :

Le plafond rock fond acoustique: pour La Salle de conférence, et les surfaces d'expositions. Ils seront également adoptés pour les niveaux des bureaux pour procurer suffisamment de confort acoustique dans ces lieux de travail.





2-Éléments de l'ensemble :

2.1-Le toit jardin :

Le toit vert est un concept utilisant un mélange de terre et de végétaux enracinés sur les toits permettant de réaliser des toitures bien isolées phoniquement, étanches à l'air et à l'eau, résistantes au vent et au feu. Le tout se faisant avec des matériaux facilement disponibles.

Avantages :

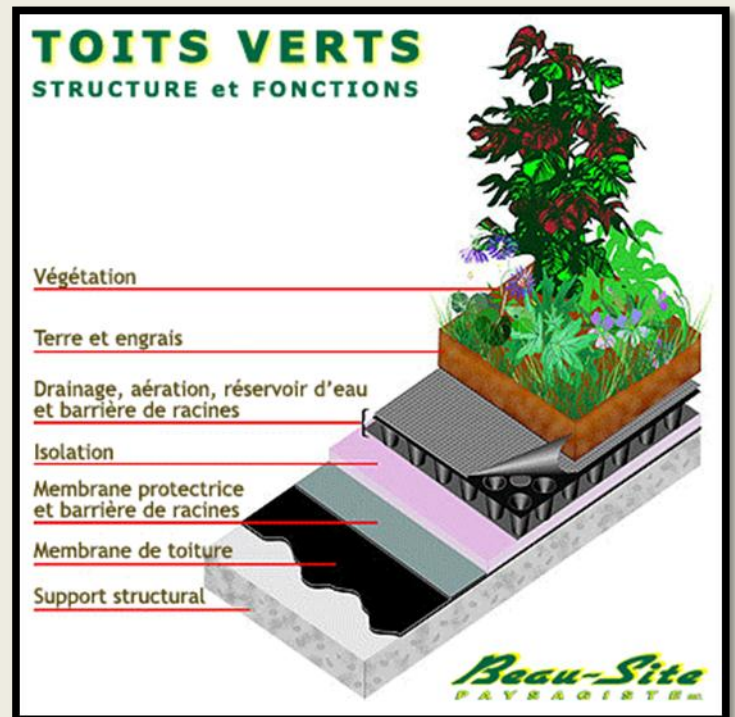
Intérêt écologique et sanitaire

- Une diminution des taux de CO et CO₂,
- Une augmentation de la superficie disponible en espace de nature
- Des effets bénéfiques sur le climat, les microclimats, l'hygrométrie, et donc sur la santé et le bien-être des habitants.

Un impact très positif sur l'eau avec une filtration et une épuration biologique des eaux de pluies.

Impacts techniques :

- Une protection de l'étanchéité résulte du fait que les matériaux imperméabilisants résistent plus longtemps à l'abri des ultraviolets (UV) et du rayonnement thermique solaire.
- Une protection contre les chocs thermiques
- Une isolation phonique.





Éléments d'un toit vert :

- La structure portante

- **Une couche d'étanchéité.** Une barrière anti racines et une membrane d'étanchéité séparent le système du toit vivant du bâtiment isolé qui se trouve en dessous .

- **Une couche éventuelle de drainage** et de filtration. En cas d'excédent d'eau, une couche de réservoirs ou de galets la filtre puis elle se déverse dans une canalisation. Pendant les périodes sèches, l'eau stockée remonte vers les racines .

- **Un substrat de croissance.** La terre naturelle devient trop lourde quand elle se gorge d'eau. Les architectes des toits verts utilisent un substrat.

- Une couche végétale

Plantation traditionnelle :

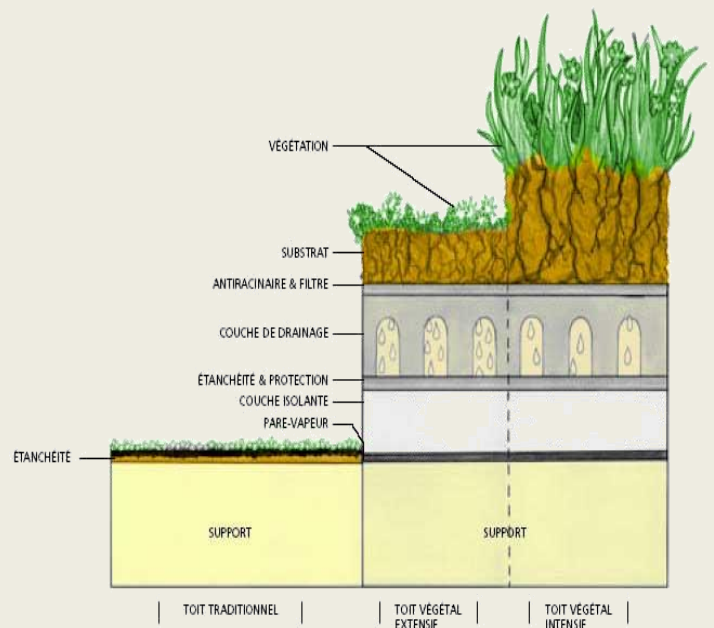
C'est aussi une plantation de faible épaisseur (15 cm) ayant généralement un système d'arrosage automatique goutte-à-goutte se faisant par petits conduits situés sous le substrat de culture entre le géotextile filtrant et le géotextile anti-racine.

Plantation extensive :

Il s'agit d'un type de plantation sur substrat de 10 à 15 cm d'épaisseur qu'on ne veut pas nécessairement arroser, sauf éventuellement en cas de sécheresse prolongée

Plantation intensive :

C'est un type de culture dans des bacs pouvant faire jusqu'à 1 ou 2 mètres de profondeur. La culture intensive peut permettre la culture d'arbres tels les arbres fruitiers décoratifs ou nains.





2-2 les coques :

ensemble de pièces formant l'armature (d'une construction ,d'une carrosserie ou d'un fuselage)dont la stabilité n'est pas due à un support ,mais à la seule forme. comme toutes les structures tridimensionnelles ,les coques existent dans la nature; citons la plupart des coquillages, le squelette de l'oursin et enfin l'œuf. Toutes ces coques naturelles ont en commun deux propriétés fondamentales : la courbure de leur surface et leur extrême minceur.

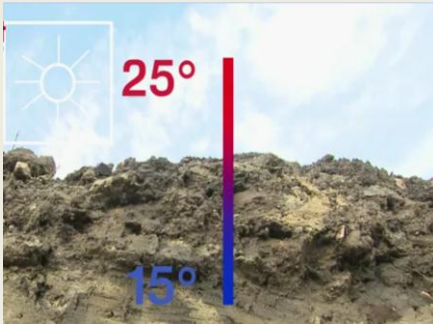


le problème posé s'énonce ainsi: réaliser une couverture en béton armée ou en métal d'une hauteur limitée ,inscrite en plan dans un triangle de 225 m de coté et ne reposant que sur trois points d'appuis au niveau du sol.





2.3-Le puits canadien:



Le principe est d'utiliser de manière passive l'énergie géothermique

Le puits canadien consiste à faire passer, avant qu'il ne pénètre dans la maison, une partie de l'air neuf de renouvellement

par des tuyaux enterrés dans le sol, à une profondeur de l'ordre de 1 à 2 mètres.



En hiver, le sol à cette profondeur est plus chaud que la température extérieure : l'air froid est donc préchauffé lors de son passage dans les tuyaux. Avec ce système, l'air aspiré par la VMC ne sera pas prélevé directement de l'extérieur, d'où une économie de chauffage.



En été, le sol est à l'inverse plus froid que la température extérieure : ce "puits" astucieux va donc utiliser la fraîcheur relative du sol pour tempérer l'air entrant dans le logement.

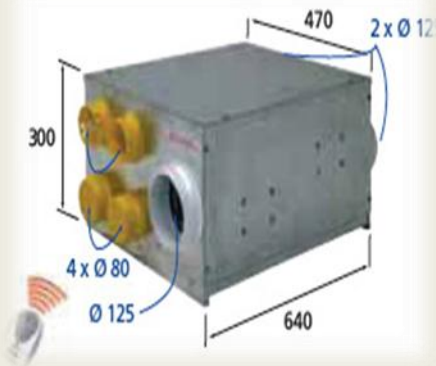
Respecter une pente pour l'évacuation des condensats d'au moins 2%.et une distance minimum de 1 mètre entre les collecteurs si le réseau est divisé en tronçons parallèles.



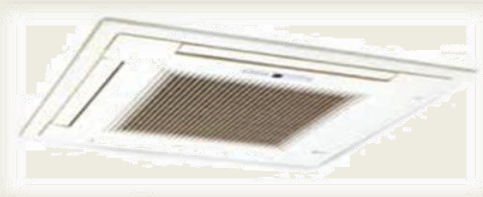
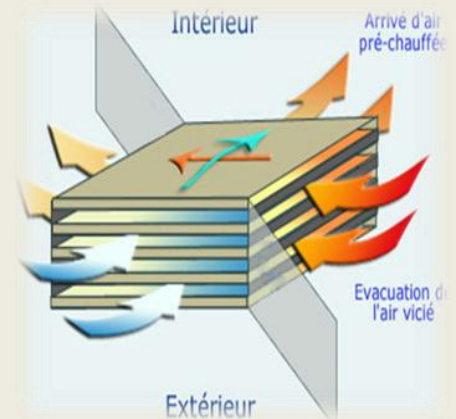
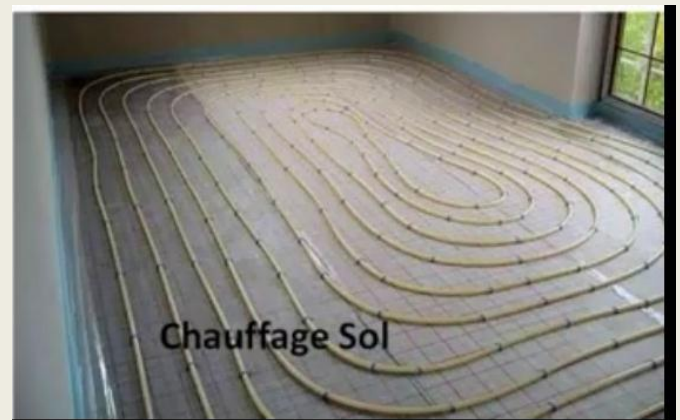


La VMC double flux avec récupérateur :

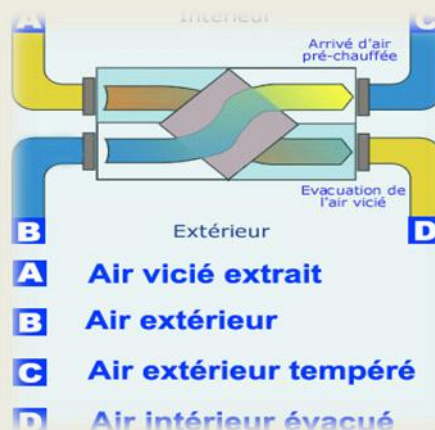
C'est une ventilation double flux haute performance où l'air chaud extrait des pièces humides, traverse un échangeur de chaleur avant d'être rejeté vers l'extérieur, via un réseau de conduits relié à un caisson. L'air froid provenant de l'extérieur est amené dans la maison à l'aide d'un réseau de gaines. Filtré, l'air neuf traverse l'échangeur et récupère jusqu'à 90 % de la chaleur de l'air expulsé avant d'être redistribué dans les pièces de vie de la maison.



Cet ensemble **VMC double flux** compact comporte 2 circuits d'air (air neuf et air vicié), équipé de ventilateurs centrifuges et d'un échangeur à plaques air/air intercalé entre les 2 flux d'air.



Plénum air extrait, air soufflé et départ des gaines .



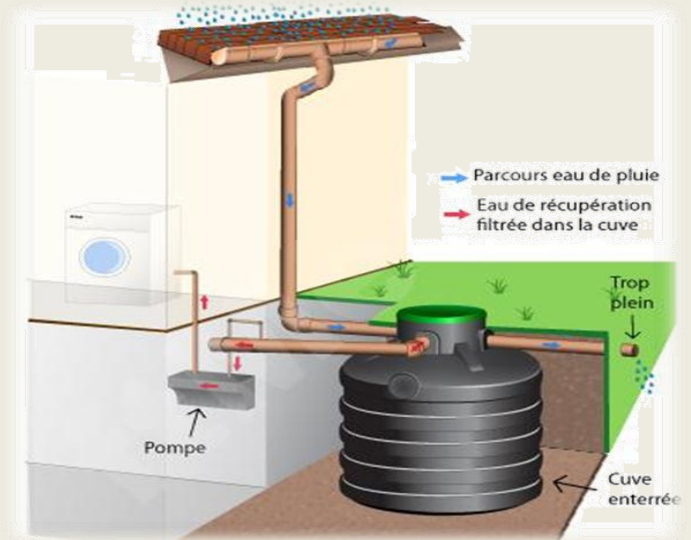


2.4-La récupération d'eau de pluie :

Cette technologie utilise l'eau de toiture pour alimenter l'arrosage du jardin. Mais il est aussi possible d'alimenter les toilettes, la machine à laver et des robinets spécifiques.

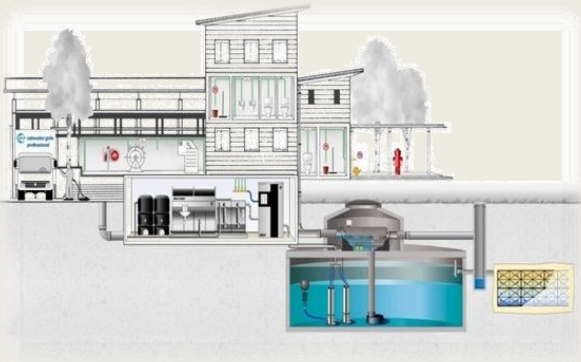
Le concept c'est de capter l'eau de pluie et de la stocker pour un usage ultérieur.

1. Collecte des eaux de toiture.
2. Filtration avant le stockage.
3. Arrivée de l'eau en fond de citerne évitant les remous.
4. Trop-plein siphonoïde étudié pour l'évacuation de matières flottantes
5. Aspiration sous le fil de l'eau.
6. Station de gestion approvisionnant les besoins: eau de toilette, robinet de puisage, machine à laver le linge

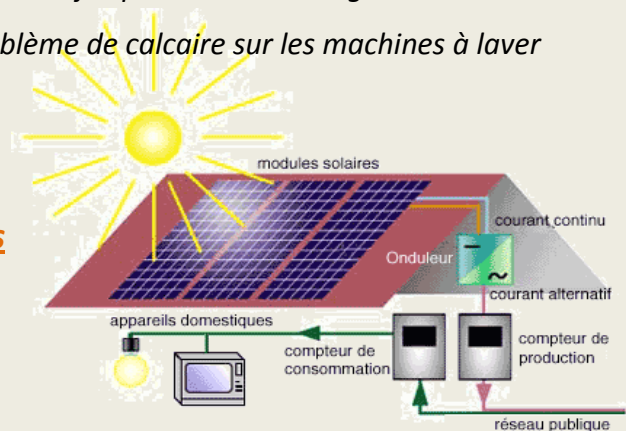


Avantage:

- idéal pour la croissance des plantes
- plus grande efficacité pour le lavage du linge : on peut économiser jusqu'à 50% de détergent
- pas de problème de calcaire sur les machines à laver le linge

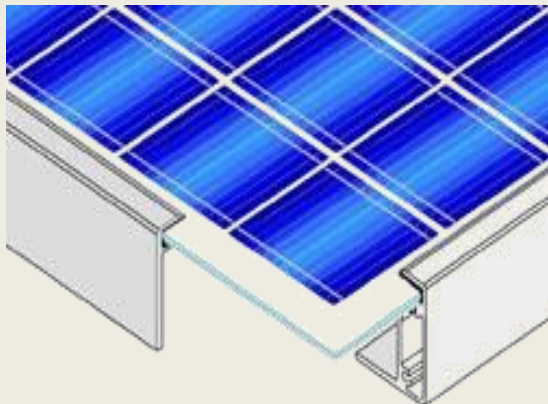


6.2.5-Panneau solaire photovoltaïques



Un panneau solaire photovoltaïque est un dispositif destiné à récupérer le rayonnement solaire pour le convertir en une autre forme d'énergie, (électrique) utilisable par l'homme.

Ces panneaux sont habituellement plats, d'une surface approchant plus ou moins le m² pour faciliter et optimiser la pose.



Fabrication du panneau solaire photovoltaïque :

Il est constitué d'une face supérieure en verre trempé parfaitement transparent et d'une face inférieure recouverte d'un film spécial (couche de Teldar). Entre ces deux faces, les cellules solaires sont insérées dans une masse étanche transparente et résistante. Cette technique d'encapsulation, très proche de la fabrication du verre blindé confère à la structure du panneau solaire une excellente résistance aux impacts.

Orientation et exposition du panneau :

Il est d'usage de maintenir une orientation comprise du sud-est au sud-ouest et de respecter une inclinaison entre 30 à 60 degrés.

C'est en recherchant à ce que les rayons du soleil frappent perpendiculairement ou sur un angle au plus proche des 90° le panneau photovoltaïque que l'on exploitera avantageusement la ressource solaire.



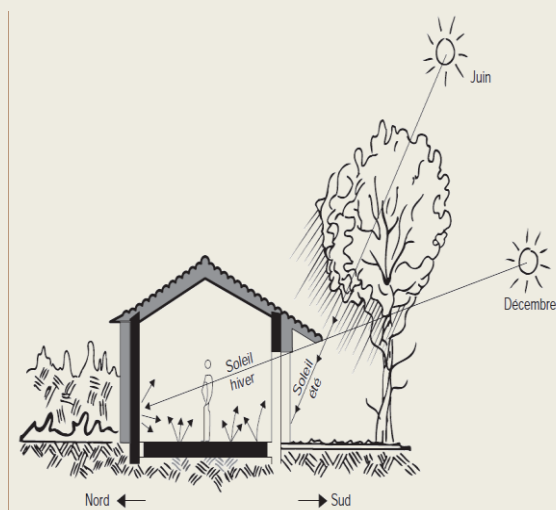
Panneaux solaires sur des toits de parking :

La protection solaire des véhicules engendre une moindre utilisation de leur climatisation, fortement responsable de l'émission de CO², et réduit leur consommation de carburant. La valorisation de votre image en tant que référent environnemental.

Le brise-soleil : On peut se protéger des rayons verticaux

et chauds d'été par des avancées au sud de la maison. On appelle ces avancées des brise-soleil, car leur rôle est d'empêcher les rayonnements excessifs en été (saison à laquelle le soleil est au plus haut) tout en laissant pénétrer le soleil l'hiver.

Pour intégrer un brise-soleil, il n'est pas obligatoire d'opter pour une avancée classique. Vous pouvez choisir d'insérer un débord de toiture, des pergolas ou autres procédés remplissant ces fonctions





2.6-ISOLATION :

Isolation au chanvre Le chanvre est une laine naturelle qui offre de sérieuses qualités d'isolation, tout en étant sans danger pour la santé.

Le chanvre assure une diffusion différée de la chaleur en été et du froid en hiver, ce qui est très confortable tout au long de l'année. Le chanvre présente un coefficient de conductivité thermique de 0,04 W/m.K, ce qui révèle de très bonnes performances thermiques, au même niveau d'efficacité que les laines minérales. Il permet aux murs de respirer naturellement, tout en supprimant les ponts thermiques. C'est aussi un matériau capable d'assurer une isolation phonique (-52 dB en 100 mm d'épaisseur).



*La **ouate de cellulose** est issue du recyclage du papier (journaux, déchets d'imprimerie), lequel est broyé, défibré, malaxé puis traité afin de résister aux agressions du feu, des insectes et rongeurs. Ecologique et performant, cet isolant présente l'une des meilleures inerties.*

*Assure **une très bonne isolation thermique**, avec un coefficient de conductivité thermique compris entre 0,038 et 0,43 W/m.K selon son conditionnement. C'est aussi un bon régulateur hygrométrique, puisqu'elle peut absorber jusqu'à 15% de son poids en humidité.*



Sur le plan phonique, cet isolant est également efficace avec un affaiblissement acoustique variant entre -41 et -55 dB, selon son mode d'application.



2.7-Vitrage :

La qualité d'un vitrage s'exprime en termes de bilan énergétique sur une saison de chauffe, entre l'énergie solaire que le vitrage a capté et les fuites de chaleur de l'intérieur vers l'extérieur qu'il a engendrée



Profiter de la vue sur le fleuve — la transparence totale de la façade Est qui donne sur le fleuve.



caractérise la capacité du vitrage à empêcher la fuite des infrarouges produits à l'intérieur du logement.

Aujourd'hui se développe une offre de triple vitrage essentiellement destiné aux bâtiments passifs. Il n'est pas forcément utile, techniquement et financièrement, de généraliser l'emploi de ces triples vitrages sur l'ensemble des façades d'une maison.



2.8-Enduits et peinture écologiques :

Les peintures et vernis traditionnels contiennent des solvants qui peuvent provoquer des irritations et autres problèmes de santé. Les peintures dites naturelles émettent moins de composés organiques volatils.

Les peintures à la chaux Ce sont des peintures en phase aqueuse sans solvant utilisant la chaux comme liant. On l'utilise autant pour les façades extérieures que pour les murs intérieurs sur tous supports minéraux. Il ne peut pas être appliqué sur des supports métalliques ou plastiques. La chaux réagit très bien aux variations de températures et d'humidité ainsi qu'à la condensation.



Enduits écologiques naturels Entièrement composé de matériaux écologiques, à base d'argile pure, de sable et de chanvre, cet enduit répond à l'intérêt croissant pour les produits sains en matière d'habitat.

Ces enduits s'appliquent soit en monocouche sur des supports comme le parpaing, le béton cellulaire, la pierre ou la brique, soit en finition sur du placo, des plaques de fermacell...

Plusieurs couleurs, toutes élaborées à base d'argiles et d'ocres naturels, sont proposés : du clair, en passant par le rouge, le crème ou le noir.