



# FLASH DIAGNOSTIC HABITATION

## ECONOMIE ENERGIE – CONFORT - SANTE

### AUTO-PRODUCTION RENOUEVELABLES

Depuis des années, nous travaillons dans l'efficacité et la sobriété énergétique (les économies d'énergie) dans les habitations anciennes, les immeubles, le tertiaire et l'industrie. Nous avons été amenés à travailler sur l'isolation, l'inertie, l'éclairage, la ventilation, les problèmes d'humidité, le chauffage central ou électrique, l'eau chaude sanitaire, la distribution de chauffage, la régulation, les moteurs électriques, la distribution électrique. Nous avons effectué de nombreuses mesures de consommations et de confort.

Nous avons constaté que les travaux énergétiques des particuliers étaient très souvent motivés par un inconfort, pour lequel le particulier fait appel à un artisan pour résoudre rapidement ce problème. Très souvent, l'artisan a une vision parcellaire des problèmes : un électricien connaît souvent peu en qualité de l'air et son avis n'est pas neutre. Le résultat de cette habitude : le particulier fait des travaux peu cohérents, il ne priorise pas les travaux et ne planifie rien jusqu'à la prochaine panne.

Le confort et la santé est ce qui relie toutes les problématiques de l'énergie :  
***Nous nous chauffons pour être confortable et en bonne santé !***

Une mauvaise régulation ou une isolation entraîne surconsommation mais très souvent aussi un inconfort. Une température de sol trop froide, une stratification de chauffage convectif provoquent une sensation d'inconfort malgré des températures d'air élevées dument constatées. Une mauvaise ventilation ou des ponts thermiques importants peuvent rendre l'air malsain. Si un bâtiment mal ventilé est économe en énergie, il est mauvais pour la santé. Une installation électrique hors-norme peut être dangereuse, elle peut aussi émettre des champs électriques ou magnétiques néfastes.



Le potentiel de production d'énergie solaire via un chauffe-eau thermique ou photovoltaïque dépend de l'exposition de l'habitations et des équipements déjà existants.

***Un bon expert est celui qui pose les bonnes questions avant de donner des réponses !***

Nous pensons, qu'une personne habitant un lieu, est la personne qui le connaît le mieux. Nous prenons du temps, afin d'interroger la personne sur son ressenti de confort, ses avis et ses analyses. Nous relevons aussi les équipements énergétiques et les factures énergétiques. Nous savons que la notion de confort est variable selon les personnes et leur activité.



***Une approche dynamique et non statique des problèmes !***



*C'est l'histoire du chauffagiste qu'on appelle le matin, quand il fait froid, et vient à midi en pleine surchauffe !*

La régulation est un facteur important d'inconfort, elle est fortement liée à l'isolation et l'inertie d'un bâtiment. Les variations météorologiques sont importantes en montagne. La réponse d'un bâtiment aux variations est une des principales sources d'inconfort. Nous estimons, le temps de réponse de votre bâtiment aux variations (sa constante de temps voir annexe).

Une fois, les mesures et les relevées effectuées, nous analysons le bâtiment et proposons aux particuliers, un diagnostic rapide de leurs habitations permettant d'avoir une vision globale de leur confort, du potentiel d'économie d'énergie et de production d'énergie renouvelables en tout indépendance.



Nous enregistrons la consommation d'électricité du bâtiment toutes les minutes sur cinq postes différents, nous mesurons la qualité de l'air, nous effectuons une mesure de l'éclairement, des champs, des températures, en résumé nous partons du constat, sur place et pas des moyennes statistiques des livres !

### **La santé :**

Nous analysons aussi les champs électriques et magnétiques générées par les circuits électriques et les équipements électriques (chauffage électrique au sol), la qualité de la terre. Nous mesurons aussi le champs hautes fréquences, générées par le Wifi et le téléphone sans fil (DECT). Nous faisons des recommandations pour les chambres à coucher.



### **Le solaire**

Nous réalisons les masques solaires de votre habitation.

La connaissance de vos équipements, l'analyse des problèmes d'inconfort, la connaissance de vos consommations et de leurs couts, tout cela nous permet de vous proposer différentes solutions pertinentes d'autoproduction d'énergie renouvelables : capteurs solaires pour eau chaude, capteurs solaires à air chaud, photovoltaïque, géothermie.



Nous vous conseillons sur le choix technologique et leur bon dimensionnement.

La connaissance de la consommation, vous permet d'avoir une vue précise de vos retours vos investissements.

### ***Une logique pour nos propositions :***

*Connaitre, proposer, améliorer le confort, réduire les consommations, autoproduire....*

*Nous choisissons et proposons en priorité les solutions les plus simples, demandant un entretien faible et ayant une longue durée : nous préférons les low-techs aux produits high-techs.*





*Nous prenons en compte les différents impacts environnementaux des solutions et nous vous signalons avantages et inconvénients de chaque choix.*

*Les préconisations sont classées en faisant la multiplication de deux points : IMPACT-RENTABILTE, l'impact est l'impact sur la consommation et la rentabilité est le retour sur investissement : classé de 1 à 3 la note finale est de 1 à 9. La difficulté des travaux est aussi un paramètre important nous classons cela de 3 étoiles (simple à zéro étoiles impossible).*

Le bilan réalisé permet de cibler des gisements d'économie d'eau et d'énergie et donc d'entrevoir les différentes possibilités de mise en place d'actions et d'une planification.

Planifier ses investissements est essentiel.

Nous ne rédigeons pas de long rapport, une à deux feuilles vous sera rendu. Il hiérarchisera les préconisations de travaux des plus simples aux plus onéreux. Elles seront classées selon trois critères : confort, économie et écologie. Ensuite à vous de selon vos choix nous pouvons vous accompagner dans :

- La recherche de financements.
- La gestion des travaux.



Nous sommes une structure composée d'un ingénieur thermicien spécialisé dans les économies d'énergie et les énergies renouvelables. Nous travaillons en réseau pour les compétences annexes.

[www.eco-mesures.fr](http://www.eco-mesures.fr)

## AUTOCONSOMMATION

***Il est actuellement à la portée de tous de produire son électricité avec du photovoltaïque en autoconsommation.***

Le prix de l'électricité augmente, devenez producteur de courant et faites des économies !

Un geste citoyen, la satisfaction de produire son courant moins cher qu'EDF !



*Nous proposons d'autoproduire, d'autoconsommer en autoconstruction ou pas !*

**1) IL EST LÉGALE DE PRODUIRE ET CONSOMMER SON ÉLECTRICITÉ.**

**2) IL EST SIMPLE D'INSTALLER DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUE.**

**3) IL EST RENTABLE DE PRODUIRE SON ÉLECTRICITÉ.**

**4) AUTO PRODUIRE PERMET DE SUIVRE SA CONSOMMATION ET DE LA RÉDUIRE.**

### **1) IL EST LÉGALE DE PRODUIRE ET CONSOMMER SON ÉLECTRICITÉ**

Vous rester connecté au réseau, vous produisez, si la production est trop grande, votre courant est exporté sur le réseau. Si elle est trop faible ou inexistante, le réseau fournit. Pas de problèmes de légalité, une simple déclaration à ERDF est nécessaire.

### **2) IL EST SIMPLE D'INSTALLER DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUE : AUTOCONSTRUCTION CHEZ SOI, SUR SON TOIT OU DANS SON JARDIN**

Nous proposons un système extrêmement simple constitué d'un panneau solaire électrique (module), d'un micro-onduleur et d'une structure porteuse (en toiture, au sol, sur un mur, ...).

Le module transforme l'énergie lumineuse du Soleil



en courant continu.

Le micro-onduleur transforme le courant continu en courant alternatif compatible avec celui du réseau domestique et l'injecte dessus. Nous proposons de vous former, de vous aider pour être autonome dans l'installation. Nous pouvons aussi réaliser

l'installation dans son ensemble.

## **BRANCHEMENT : Branchement sur prise ou sur tableau électrique avec différentiel 30 mA**



### **3) IL EST RENTABLE DE PRODUIRE SON ÉLECTRICITÉ**

Le prix: Un kWh à moins de 8c€ pendant plus de 25 ans !

Faisons un petit calcul simple.

Si on ne considère que le matériel strictement nécessaire (un module de 250 Wc, un micro-onduleur et un branchement direct), on s'en tire avec 460 €TTC de matériel (sans le transport).

Un bon bricoleur n'aura aucun mal à faire une fixation pour tout cela.

Dans le Sud de la France, on dispose d'un productible de 1300 à 15000 kWh/kWc an

Sur 25 ans cela nous donne un kWh à 8c€

Dans le nord de la France, on sera autour de 9c€ du kWh mais ce sera toujours intéressant par rapport à un tarif d'EDF actuellement de 13c€ à 16 c€du kWh et qui ne va qu'augmenter dans les années à venir.

Mais au-delà de l'aspect financier, si on fait une installation en autoconsommation, c'est bien pour produire une énergie verte locale et éviter ainsi de polluer la planète avec des déchets de toute sorte.

### **4) AUTO PRODUIRE PERMET DE SUIVRE SA CONSOMMATION ET DE LA RÉDUIRE**

Nous vous proposons de suivre votre production et votre consommation.



## CALCULS ECONOMIQUES SANS AUTOCONSTRUCTION

Exemple : Pose de 4 panneaux de 260 W soit 1040 W pour 2700 € TTC.

Une production estimée à 1300 à 1500 KWh/an /KWc soit à 0.1678 c€ le KWh entre 218 et 252 €/KWh, soit entre 18 et 21 € de retour

Cout location à 0 % : 10, 7 ans pour 252 € (1500 KWh/an) : 21 € - Retour net sur 25 ans : 2000 €

Cout location à 0 % : 12 .4 ans pour 218 (1300 KWh/an) : € - Retour net sur 20 ans : 1400 €

Cout location à 1 % sur 11 ans : 22 € soit 180 € de frais structures - Retour net sur 25 ans : 1820 €

Cout location à 1 % sur 13 ans : 18 € soit 180 € de frais structures - Retour net sur 25 ans : 1220 €

**A 2 % frais locations sur 12 ans : 21 € soit 324 € de frais structures** - Retour net sur 25 ans : 1676 €

**A 2 % frais locations sur 14 ans : 18 € soit 324 € de frais structures** - Retour net sur 25 ans : 1024 €

A 3 % frais locations sur 12 ans : 22 € soit 468 € de frais structures - Retour net sur 25 ans : 1532 €

A 3 % frais locations sur 16 ans : 18 € soit 468 € de frais structures - Retour net sur 25 ans : 932 €

Le retour net est calculé avec une perte de rendement de 80 % au bout de 20 ans et un remplacement des onduleurs à 800 € (prix actuel) et une inflation nulle de l'électricité.



## I. LISTE DETAILLEE DE LA PRESTATION

### 1. BATIMENT

2. Métrage sommaire du bâtiment : surface et volume.
3. Relevé équipements énergétiques.
4. Relevé des masques solaire proches et lointains.
5. Proportion de surface vitrée et orientation des surfaces.
6. Calcul de la compacité du bâtiment

### 7. ELECTRICITE

8. Schéma sommaire électrique.
9. Caractérisation du niveau de sécurité de l'installation électrique.
10. Enregistrement 1 mois maxi de la consommation d'électricité : sur 5 départs (dont l'éclairage) + arrivée générale.
11. Mesure de l'éclairage naturelle et artificiel.

### 12. CONFORT THERMIQUE

13. Recherche et mesure des ponts thermiques (avec caméra thermique ou thermomètre-point de rosée laser\*).
14. Mesure de l'isolation. (Murs-Sol-Plafond-Fenêtres)
15. Estimation de l'inertie du bâtiment.
16. Mesure de la température du sol- mi-hauteur et plafond.
17. Température ambiante, température air entrant.
18. Estimation de la qualité des menuiseries.
19. Calcul du coefficient d'échange des parois : sol – murs – plafond – menuiseries.
20. Calcul du coefficient d'échange globale.
21. Estimation du confort thermique.
22. Estimation de la constante de temps du bâtiment.
23. Propositions d'amélioration de l'isolation.

### 24. EAU

25. Mesure des débits des robinets d'eau chaude et d'eau froide.
26. Propositions pour réduire sa consommation eau-chaude

### 27. SANTE

28. Mesure sur site des champs électrique hautes fréquences à l'intérieur et l'extérieur du bâtiment (Wifi, DECT...)
29. Mesure sur site des champs électrique basses fréquences à l'intérieure et l'extérieure du bâtiment (champs générés par les lignes électriques basse ou haute tension).
30. Mesure de la résistance de la terre.

### 31. PRODUCTION ENERGIES RENOUVELABLES

32. Estimation du potentiel d'autoconsommation photovoltaïque et propositions d'équipements.
33. Estimation du potentiel d'autoconsommation solaire thermique (eau et air) et propositions d'équipements.



## PRINCIPES DE L'AUDIT : OPTIMISER L'ENVELOPPE DU BATÎMENTS

L'objectif principal est d'optimiser l'enveloppe du bâtiment pour cela nous nous fixons des objectifs partiels au nombre de 5. Chaque objectif partiel a plusieurs moyens d'actions sur lequel nous allons effectuer des mesures et des calculs afin d'aboutir à des travaux plus ou moins faciles de réalisation : 3 étoiles (facile à réaliser) à 1 étoile (difficile) voir zéro étoile impossible.

### 1 Capter et conserver la chaleur :

**CONCEPT** : Surface et géométrie de l'enveloppe.

**MESURES ET CALCULS** : Compacité, zonage et de l'enveloppe thermique.

**ACTIONS POSSIBLES** : *Gros travaux-agrandissement.*

**CONCEPT** : Isolation thermique des parois opaques.

**MESURES ET CALCULS** : Isolation, choix des matériaux, ponts thermiques.

**ACTIONS POSSIBLES** : *Sur isolation, choix des matériaux, traitement des ponts thermiques (mesures et estimation).*

**CONCEPT** : Isolation thermique des parties transparentes (fenêtres).

**MESURES ET CALCULS** : Proportion de vitrage.

**ACTIONS POSSIBLES** : *Changer les fenêtres – volets isolants.*

**CONCEPT** : Utilisation passive du rayonnement solaire.

**MESURES ET CALCULS** : Relevés de masques solaires et potentiel solaire du lieu.

**ACTIONS POSSIBLES** : *Création de zones tampons, isolation transparente, masse d'inertie.*

**CONCEPT** : Minimisation des déperditions par ventilation.

**MESURES ET CALCULS** : Mesures de la qualité de l'air.

**ACTIONS POSSIBLES** : *Réduction (ou augmentation si problème santé) du taux de renouvellement d'air, récupération chaleur par ventilation double flux décentralisée, étanchéité à l'air.*

**CONCEPT** : Production active d'énergie solaire thermique.

**MESURES ET CALCULS** : Relevés de masques solaires et potentiel solaire du lieu-  
Consommation eau chaude solaire – Faisabilité technique.

**ACTIONS POSSIBLES** : *Capteurs à eau ou air en toiture ou en façade.*





## 2 Eviter les surchauffes :

**CONCEPT** : Réduction de la transmission thermique.

**MESURES ET CALCULS** : Isolation thermique, température de surface, déphasage.

**ACTIONS POSSIBLES** : *Modifications surfaces, isolation, renforcement inertie.*

**CONCEPT** : Réduction du rayonnement solaire reçu.

**MESURES ET CALCULS** : Choix constructifs pas adéquats, protection solaire.

**ACTIONS POSSIBLES** : *Protection solaires, végétalisation, réorganisation occupation.*

**CONCEPT** : Masse d'inertie et ventilation.

**MESURES ET CALCULS** : Décharge thermique, pré-refroidissement air.

**ACTIONS POSSIBLES** : *Renforcement inertie, free cooling, puit provençal.*

## 3 Ventiler de façon décentralisée :

**CONCEPT** : Ventilation mécanique des façades.

**MESURES ET CALCULS** : Mesure de la qualité d'air.

**ACTIONS POSSIBLES** : *Ventilation mécanique double flux décentralisée.*

## 4 Utiliser la lumière du jour :

**CONCEPT** : Optimisation géométrique.

**MESURES ET CALCULS** : Mesures éclairément naturelle et artificiel.

**ACTIONS POSSIBLES** : *Réorganisation spatiale, transparence, réflexion, puit de lumière.*

## 5 Produire de l'électricité :

**CONCEPT** : Auto consommer et/ou stocker de l'électricité – Gérer la consommation d'électricité.

**MESURES ET CALCULS** : Relevés solaires potentiel auto production – Courbe de charge point 10 – calcul de potentiel d'autoconsommation et stockage.

**ACTIONS POSSIBLES** : *Pose de panneaux photovoltaïque – branchement régulation consommation – stockage sur batterie.*



## LES OUTILS DE MESURES DU FLASH DIAGNOSTIC HABITATION:

Appareil photo

Métrage : Mètre laser.

Ponts thermiques : Caméra infrarouge FLIR.

thermomètre infrarouge-point de rosée.

Qualité d'air et ventilation : Enregistreur CO<sub>2</sub>, Température, Humidité.

Enregistreur de consommation électrique cinq postes et télé relève.

Enregistreur de courbe de charge mono et triphasée 200 A.

Enregistreur analyseur de courant. Dents Instruments triphasé.

Serveur télégestion débitmètres et télé relève : Tarif bleu-Jaune-Vert.1

Multimètre.

Mesure des débits d'eaux : débitmètre.

Luxmètre (mesure d'éclairement).

Enregistreur champs électrique basses fréquences.

Enregistreur champs électriques hautes fréquences.

Clinomètre – Boussole.

Logiciel CARNAVAL – COINTAB – CASS SC - Géo portail – Degrée Jour Unifiées Météo France

Base données couts travaux.

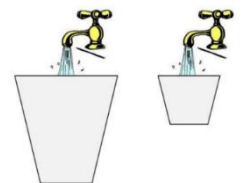
Habilitation électrique - RC Pro.

## Constante de temps d'un bâtiment :

La constante de temps d'un bâtiment, exprimée en heures, caractérise la rapidité d'évolution de la température dans ce bâtiment par rapport à une sollicitation extérieure. Elle dépend de l'isolation globale de l'enveloppe (R résistance thermique de l'enveloppe) et de l'inertie mobilisée dans le contour isolé (C).

### L'INERTIE

L'inertie est la capacité de stockage de chaleur du bâtiment. Elle dépend de la masse des matériaux mis en œuvre dans le bâtiment et de leurs surfaces développées et accessible à l'air ambiant intérieur



### LA RESISTANCE THERMIQUE GLOBALE

La résistance thermique de l'enveloppe correspond à l'inverse du coefficient de déperditions thermiques (infiltrations et VMC comprises) de l'habitation

