



# RÉHABILITER LE BÂTI ANCIEN

## SAMUEL COURGEY

WEBINAIRE MERCREDI 14 DÉCEMBRE - 18H

MOOC  
RÉNOVATION PERFORMANCE  
LES CLÉS DE LA RÉNOVATION ENERGÉTIQUE

Construction & Développement Durable  
**arcane**

**asdér**



## En guise de préambule, rappelons que

Dans le cadre de toute réhabilitation, en plus d'augmenter confort et adaptation aux besoins présents et futurs, on va chercher à faire atteindre le niveau BBC minimum au bâtiment, et pour ce faire on va :

- adapter les espaces (volumes, orientation, organisation...), pour un fonctionnement énergétique des plus sobres ;
- intervenir sur les parois pour : limiter leurs déperditions (mais avec une isolation qui isole), augmenter les apports solaires et se protéger des surchauffes
- ajuster les espaces intérieurs : parements inertIELS ou à faible effusivité ? ...
- avoir un ensemble d'équipements (ventilation, chauffage, installation d'eau chaude...) qui répond aux besoins sans consommer beaucoup d'énergies
- ...etc



### En rappel, mais notre MOOC

(Rénovation performante) l'explique par ailleurs :  
**l'isolation thermique a un énorme potentiel, mais  
 dont on ne profite réellement que si :**

- elle ne se tasse pas (importance du choix du matériau) ;
- elle est accompagnée d'une réelle étanchéité à l'air ;
- elle ne génère pas de réels ponts thermiques !

, rappelons que



- intervenir sur les parois pour : limiter leurs déperditions ([mais avec une isolation qui isole](#)), augmenter les apports solaires et se protéger des surchauffes
- ajuster les espaces intérieurs : parements inertIELS ou à faible effusivité ? ...
- avoir un ensemble d'équipements (ventilation, chauffage, installation d'eau chaude...) qui répond aux besoins sans consommer beaucoup d'énergies
- ... etc

4 3

**Mais avant tout, clarifions ce que nous  
 entendons par « bâtiment ancien »**



# La diversité du parc

## Bâti "ancien"

≈ 11 millions de logements



≈ 1948

## Bâti "industrialisé"

≈ 9 millions de logements



≈ 1974

## Bâti "réglementé"

≈ 18 millions de logements



*Réhabiliter le bâti ancien*

Chauffage : de 100 à 300 (ou de 200 à 500 ?) kWhep/m<sup>2</sup>.an

Murs larges, massifs, sans isolant. Peu de baies vitrées, ou alors sur des bâtiments grands et compacts. Ventilation forcée par le chauffage (cheminées puis poêles) voire également par conduits spécifiques (shunt...)

Chauffage : de 250 à 500 kWhep/m<sup>2</sup>.an

Murs ≈ 20 cm, sans isolant. Bâtiments de vitrés à fortement vitrés. Ventilation naturelle par grilles hautes et basses ou conduits (shunt...)

Chauffage : de 60 à 300 kWhep/m<sup>2</sup>.an

Murs ≈ 20cm doublés d'un isolant. Bâtiments de vitrés à fortement vitrés, mais avec des baies double vitrage. Ventilation Mécanique Centralisée depuis 1982

6



**Si des questions subsistent sur la performance réelle des bâtiments anciens, ils n'atteignent néanmoins jamais le niveau BBC.**

→ Il faudra donc tôt ou tard intervenir pour les rendre plus compatibles avec les enjeux actuels, mais bien entendu, en tenant compte de leur aspect patrimonial, leur fonctionnement hygrothermique...

## Bâti "ancien"

≈ 11 millions de logements



Chaussage : de 100 à 300 (ou de 200 à 500 ?) kWhep/m<sup>2</sup>.an

500 kWhep/m<sup>2</sup>.an

300 kWhep/m<sup>2</sup>.an



7

7



... Sauf que dans  
*l'ancien, pour des raisons techniques et/ou patrimoniales, il est quelques fois complexe d'actionner l'ensemble des pistes qui permet d'atteindre le niveau BBC !!!*

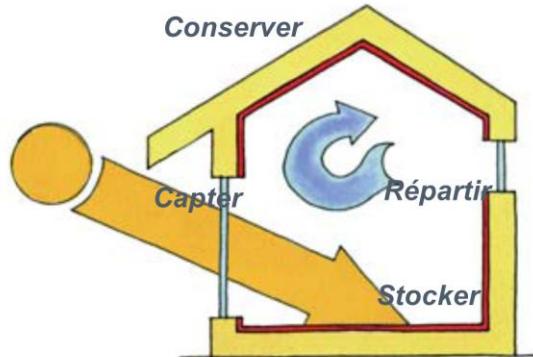
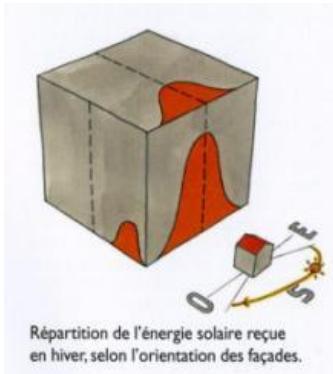


## La diversité du parc au regard de son fonctionnement thermique

# Fonctionnement thermique du bâti



## Stratégie hiver - Approche actuelle



10

**Mais l'approche actuelle n'est possible que parce que nous savons / pouvons faire des bâtiments fortement isolés et étanches à l'air.**

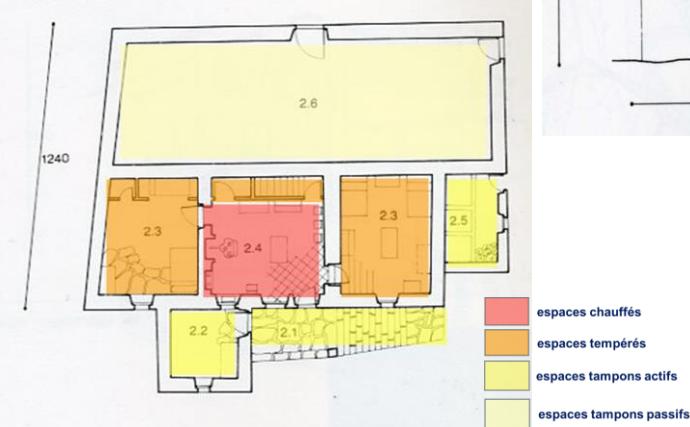
**Qu'en était-il avant ?**



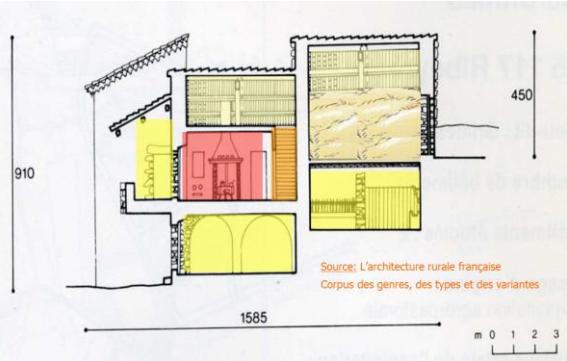
11

## Exemple d'une ferme provençale

Plan du niveau 2



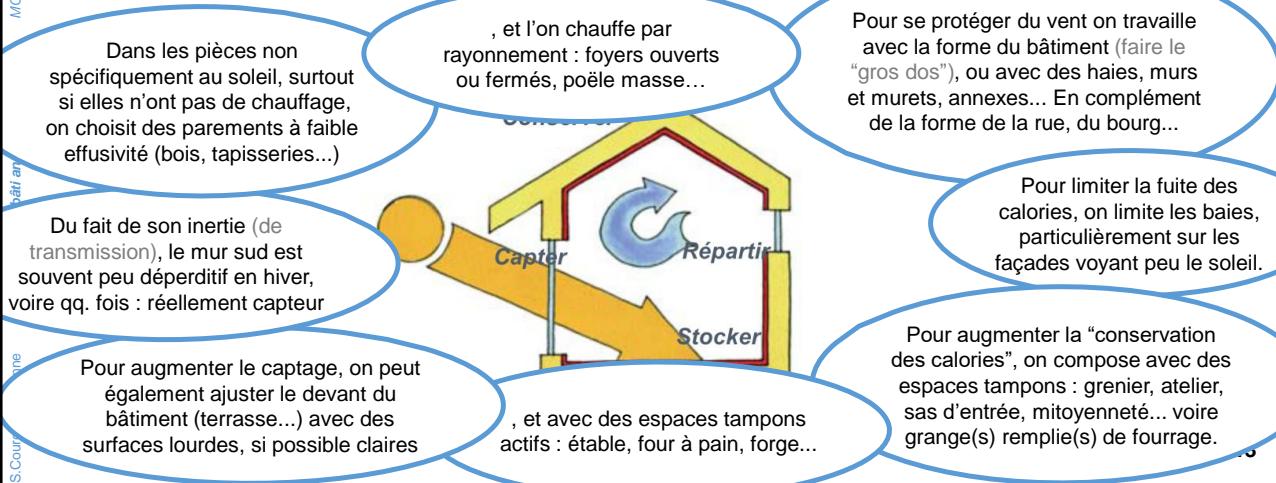
Source : L'architecture rurale française / Corpus des genres, des types et des variantes

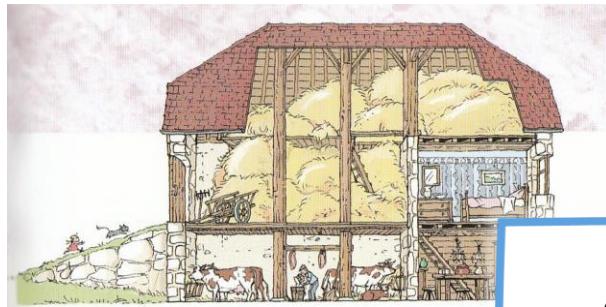


12

## Fonctionnement thermique du bâti

### Stratégie hiver - Approche ancienne





Source : Vivre et travailler la montagne jurassienne, Néo éditions

## Exemple d'une ferme jurassienne

**Mais faisait-il chaud l'hiver dans nos “vieilles maisons” ?**

***Pas vraiment !***

**Dans le poêle? Oui. Dans la cuisine ?  
Surtout lorsque l'on y prépare les repas.  
Dans les chambres ? Non. Dans les lits ?  
Oui, mais avec une bouillote et une  
grosse couette, voire des draps en flanelle.**

15

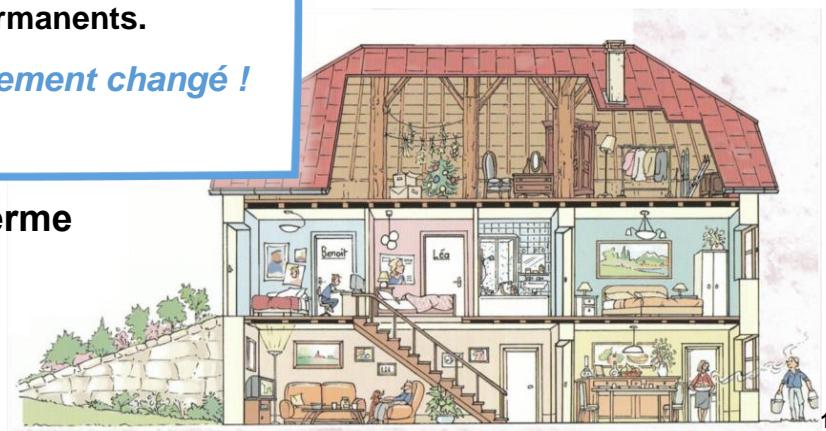


**De plus, la majorité des clients souhaite du “confort moderne” dans toutes les pièces... , et la plupart des espaces tampons est aménagée en lieux de vie permanents.**

**→ La donne a totalement changé !**

Source : jurassienne,

## Exemple d'une ferme jurassienne

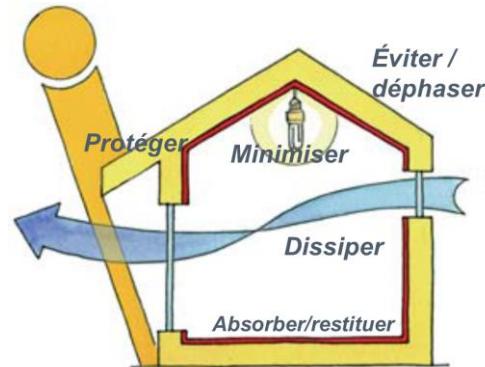


16

# Fonctionnement thermique du bâti



## Stratégie été - Approche actuelle



17

**Rappel**

Mais l'approche actuelle n'est possible que parce que nous savons / pouvons faire des bâtiments fortement isolés et étanches à l'air.

Qu'en était-il avant ?



11

18

# Fonctionnement thermique du bâti

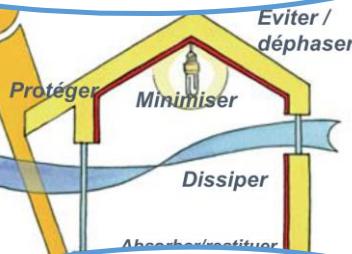


## Stratégie été - Approche ancienne

Avec l'évapotranspiration, on peut également composer avec la végétation alentour, les parties enterrées, un plan d'eau...

De nombreux matériaux sont hygroscopiques, une partie de l'eau qu'ils contiennent s'évapore lorsque la température s'élève, consommant ainsi des calories. L'eau se recondense la nuit ou les jours plus frais et restitue alors ces calories (l'inertie thermique est ainsi encore accentuée)

Pour augmenter la protection solaire, en plus des volets (persiennes...) on compose avec la végétation (arbres à feuilles caduques, treilles...)

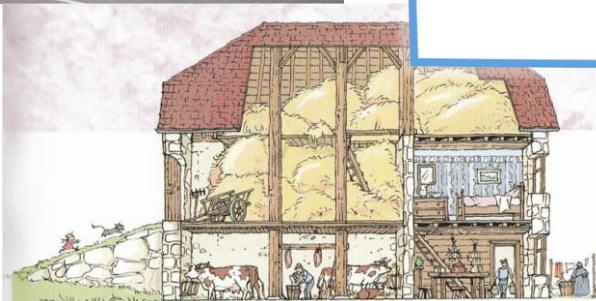


Pour empêcher les calories de rentrer, on compose avec des espaces tampons : grenier, atelier, mitoyenneté...

On compose avec les murets, murs d'enceinte, végétations pour selon, empêcher ou activer les flux d'air sur tout ou partie du bâtiment

Les éventuels tentures ou tapis peuvent être enlevés pour libérer des parements à fortes effusivité

19



**Et sur ce point il ne fait aucun doute : en été il ne fait pas trop chaud dans nos "vieilles" maisons !**



20



**Mais ça sert  
à quoi de connaître  
tout cela ?**



D'abord et avant tout, à permettre un échange entre acteurs intervenant sur le projet.

Et puis, en comprenant la logique originelle du bâtiment sur lequel nous intervenons : à dégager des marges de manoeuvres supplémentaires pour faire atteindre aux futurs espaces un confort à moindre coût, particulièrement vis à vis du confort d'été.

Pour ce qui est du confort hivernal, cela peut permettre dans certains cas d'atteindre le niveau BBC, ou presque, malgré une impossibilité d'isoler fortement certaines parois.

*Mais ça sert  
à quoi de connaître  
tout cela ?*



# Réhabilitation du bâti ancien

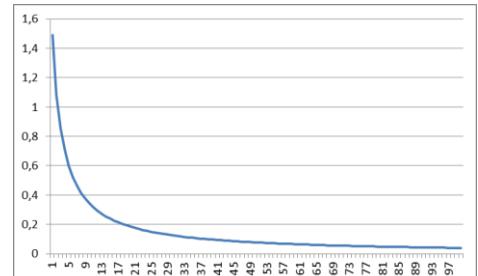


***Si on ne peut pas réellement isoler les murs, c'est fâcheux !***

Mais peut-être est-il possible de :

- poser une isolation moins épaisse ?
- leur appliquer un enduit isolant ?

*En précision : excepté certains murs sud, tous les murs gagnent à être isolés*



Rappel : conductance thermique ( $U$ , en  $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ) d'un mur en pierre calcaire de 50 cm, selon épaisseur de l'isolant rapporté ( $\lambda = 0,04 \text{W}/\text{mK}$ )

23

# Réhabilitation du bâti ancien



***Si on ne peut pas isoler tous les murs, c'est fâcheux !***

Mais peut-être est-il possible :

- d'en isoler la plupart ?

... quitte à avoir des solutions différentes sur le même bâtiment : isolation (+/- forte) côté intérieur ou extérieur, enduit isolant...

*... mais vérifiez chaque fois que leurs interfaces ne génèrent pas de ponts thermiques importants. Si c'est le cas : réaliser des retours d'isolant*

24

# Réhabilitation du bâti ancien



*Si on ne peut pas réellement isoler les sols, c'est fâcheux !*

Mais peut-être est-il possible de :

- les isoler avec une isolation peu épaisse ?
- les isoler sur leur périphérie, côté intérieur et/ou extérieur ?

*... mais vérifiez chaque fois que leurs interfaces ne génèrent pas de pont thermiques importants. Si c'est le cas : y remédier.*

25

# Réhabilitation du bâti ancien



*Si on ne peut changer certaines baies c'est fâcheux !*

Mais peut-être est-il possible de :

- poser des doubles fenêtres ?
- créer des sas ?



26

# Réhabilitation du bâti ancien



*Et si peu de ces alternatives sont possibles sur votre projet ?*

- Travaillez finement la conception (limiter les espaces chauffer ? Les déplacer sur la façade sud ? Composer avec des zones tampons ?...)
- Travaillez finement l'étanchéité à l'air (avec des membranes, des enduits, des moulures...)
- Choisissez des parements intérieurs à faible effusivité
- Investissez dans des équipements performants
- Choisissez des énergies renouvelables (solaire, bois, géothermie)
- ...

27

***le bâti ancien  
aurait-il d'autres  
spécificités ?***



28

# Principe de fonctionnement du mur ancien vis-à-vis de l'humidité

29

## Sollicitations « hygro » du mur ancien

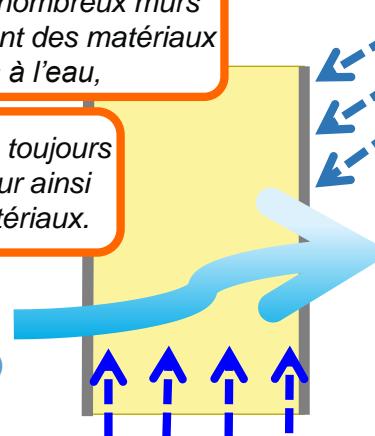


*Sachant que de nombreux murs anciens comportent des matériaux sensibles à l'eau,*

*, et que nous ne connaissons pas toujours précisément la constitution du mur ainsi que le comportement de ses matériaux.*

Certains murs ne sont pas totalement imperméables à la pluie !

Flux de vapeur d'eau (de l'intérieur à l'extérieur en hiver)

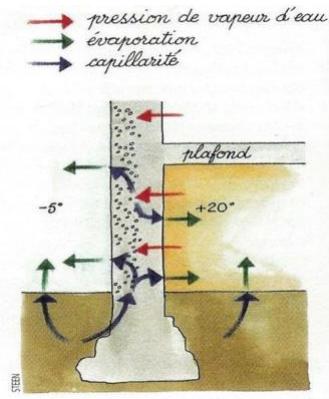


Ext.

De nombreux bas de murs sont sujets à remontées capillaires

30

# Principe de fonctionnement d'un mur ancien (vis-à-vis de l'humidité)



Dessin de "L'isolation thermique écologique" JP Oliva & S.Courgey éd.Terre vivante

Sauf exception, le mur ancien permet le déplacement de l'humidité (eau et vapeur) en son sein. (→ Paroi perspirante\*)

## Mais également :

- ➔ L'air intérieur est fortement renouvelé
- ➔ Les simples vitrages représentent une zone de condensation privilégiée
- ➔ Les parois opaques sont relativement étanches à l'air

## Sachant qu'en premier lieu (rappel) :

- ➔ La protection à la pluie est effective (enduits, débords de toitures, profils "goutte d'eau"...) )
- ➔ Le pourtour du bâtiment est adapté (drains, éloignement des eaux pluviales...)

\*Perspirant(e) : cliquer pour télécharger la définition

31

# Pour isoler un mur ancien



**En plus d'assainir le mur s'il ne l'est pas, nous serons tentés :**

- ➔ d'éviter les matériaux fermés à la vapeur (PUR, PSE, pare-vapeur...)
- ➔ de corriger les éléments responsables des remontées capillaires (si ce n'est pas possible, traiter les murs : injection de résine, osmose inverse...), et/ou adapter le type d'isolation rapportée
- ➔ en cas d'isolation intérieure : déposer les enduits ciment, vérifier la protection à la pluie, et si besoin de membranes d'étanchéité à l'air : choisir des membranes hygroréglables ou orientée
- ➔ si le mur est sensible à l'eau : préférer la double cloison isolante ou les solutions capillaires (ouate de cellulose, chanvre-chaux, Multipor®...)

32

# Bâti ancien, derniers éléments



Réaliser un diagnostic patrimonial ?

Etudier la possibilité de plancher collaborant en lieu et place des dalle béton ?

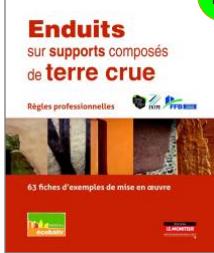
Attention avec l'isolation extérieure, l'isolation « sarking », et la création/évolution des baies... même si chacune de ces pistes peut être séduisante !

Chercher à comprendre le fonctionnement thermique de chaque pièce avant de changer ses parements intérieurs (inertie ? Faible effusivité ?...)

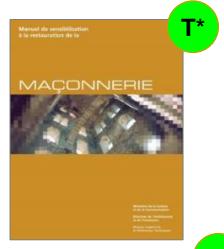
Etudier d'abord les possibilités de chauffage rayonnant

33

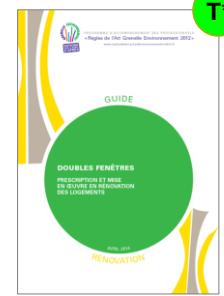
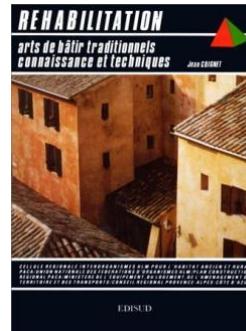
## Sur les techniques de l'existant



L\*



T\*



T\*



T\* : lien internet actif  
L\* : lien pour commande

\* Lien internet

## ... et sur les bâtiments anciens, patrimoniaux 1<sup>de</sup>2



. Centre de ressources dédié à la réhabilitation du bâti ancien.

Et son outil "Guidance Wheel" →



### effinergie Patrimoine (EXPERIMENTAL)

culture et celui de la transition écologique propose un label expérimental pour reconnaître les réhabilitations énergétiques ambitieuses de bâtiments patrimoniaux

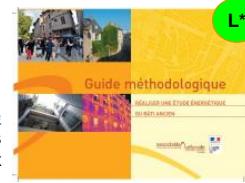


. OPéRA : programme de recherche ayant pour objet de répondre aux questions portantes sur le sujet « Humidité & parois anciennes »

. L'association « [Sites et citées remarquables de France](#) » propose de nombreux accompagnements et outils adaptés aux projets patrimoniaux

. L'association « [Maisons Paysannes de France](#) » accompagne des projets, réflexions et dynamiques sur le bâti ancien, et sort tous les 2 mois une revue très riche.

Articles de la revue n° 211 →



35



\* Lien internet

## ... et sur les bâtiments anciens, patrimoniaux 2<sup>de</sup>2

*Exemples parmi les nombreux territoires proposant une réflexion sur leur patrimoine*



Intéressantes à plus d'un titre, ces fiches gagneraient néanmoins à être actualisées, surtout celle sur l'humidité



Voir également les Parc naturels nationaux ([liens](#)) et régionaux ([lien fédération](#)), et les divers CAUE ([lien fédération](#)).

36

Avec de nombreuses pages ressources, dont une sur le sujet « Bâti ancien »

<https://associationarcanne.com>

37

T\*

## Sur le sujet humidité

**Normes :** NF EN ISO 13788, NF EN 15026, NF EN 12524, SIA 180, SIA 380, DIN 4108,...

**Structures :** Fraunhofer Institut für Bauphysik (D), Technical University of Dresden (D), WTA (International Association for Science and Technology of Building Maintenance and Monuments Preservation), Architecture & Climat (B), Conseil National des Recherches Canada (CNRC), Plate-forme maison passive (B), Österreichisches Institut für Baubiologie und Bauökologie (IBO), Passivhaus Institut (D), Gaujard Technologie, Agence qualité Construction (AQC), Enertech, CEREMA, CSTB, Pouget consultant...

... Sachant que sur le sujet, les ouvrages de référence sont en anglais et (surtout) en allemand !!!



T\*

T\*

T\*

T\*

Formation gratuite pour aborder le sujet, particulièrement sous l'angle « diagnostic »

Etude pratique comportant fiches et outil sur le sujet



38