# Économe en énergie - écologique - confortable.

## Exemples allemands de bonnes pratiques en neuf et en rénovation

21 novembre 2007 - Dijon

bau werk
Energie gestalten

# Construire étanche à l’air et fortement isolé !

Gerrit Horn, Ingénieur diplômé en architecture
Maître charpentier
Kaiserslautern

bau werk
Energie gestalten

# Etanchéité à l’air - un challenge de planification

L’exigence de construire étanche à l’air ne peut pas être laissée au soin de l’entreprise si l’étanchéité n’a pas été réfléchie en amont, pendant la conception.

Planifier tous les détails de l’étanchéité à l’air de l’enveloppe, pendant la phase de conception.

# Etanchéité à l'air - un challenge de planification

Principe simple : pour chaque coupe du bâtiment, il doit être possible de tracer une ligne CONTINUE pour la couche d'étanchéité à l'air.

S'il y a discontinuité, il y a erreur.

Comparaison : deux sceaux non-étanches ne font pas, ensemble, un sceau étanche !

bau werk
Energie gestalten

# Etanchéité à l'air
## construction maçonnée

Le plaquiste étanchéifie les murs maçonnés.

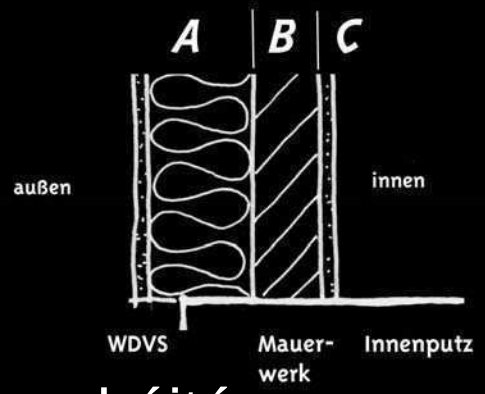
Un mur n'est pas étanche :

- sans enduit sur toute la surface ;
- avec seulement les joints de mortier ;
- avec seulement les briques / parpaings.

L'isolation rapportée à l'extérieur n'est pas étanche sur le long terme.

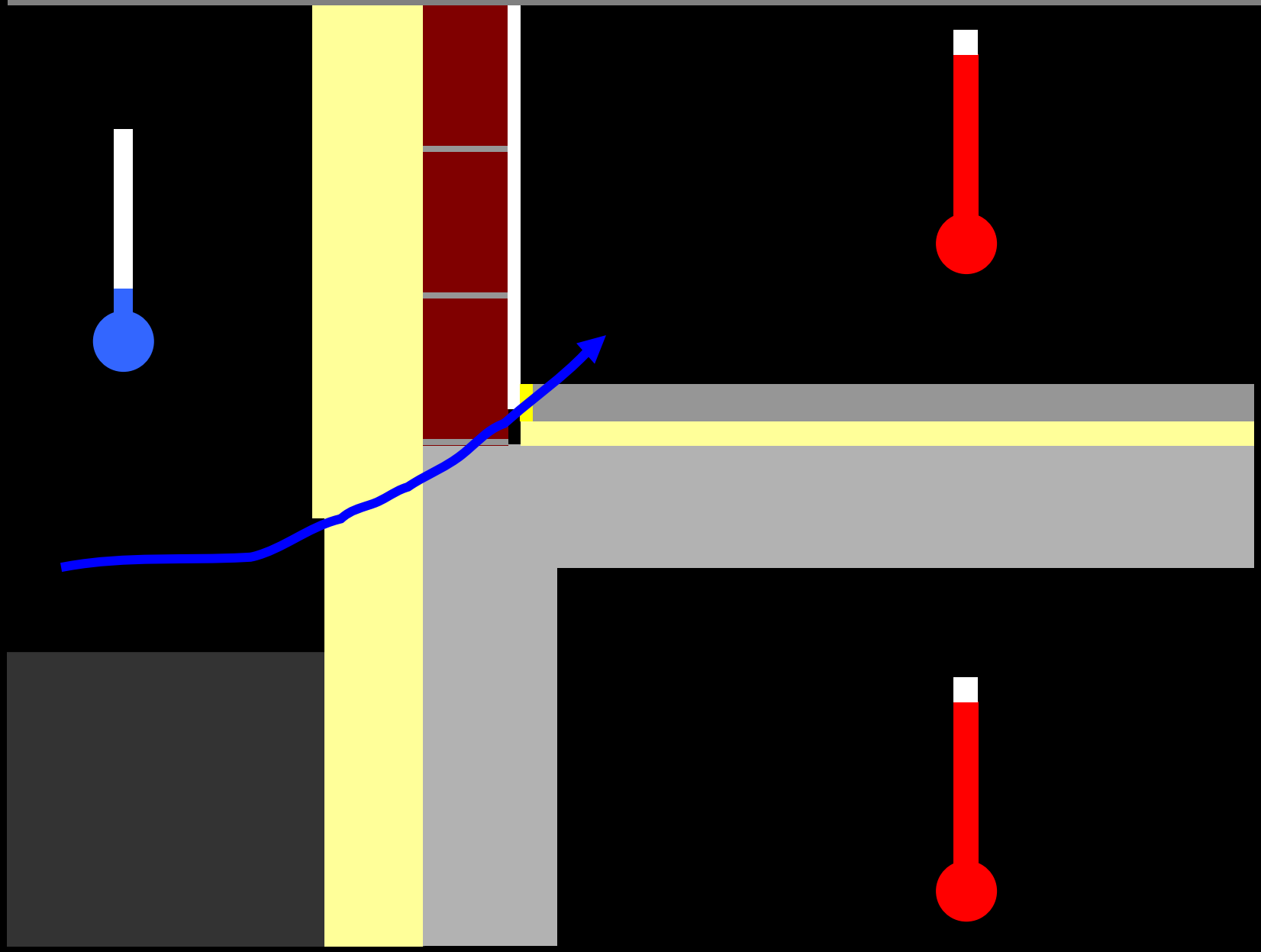
Les fissures dues au retrait de l'isolant à la tension thermique, à une dégradation mécanique de l'enduit extérieur, sont inévitables.

# Seulement l’enduit intérieur…



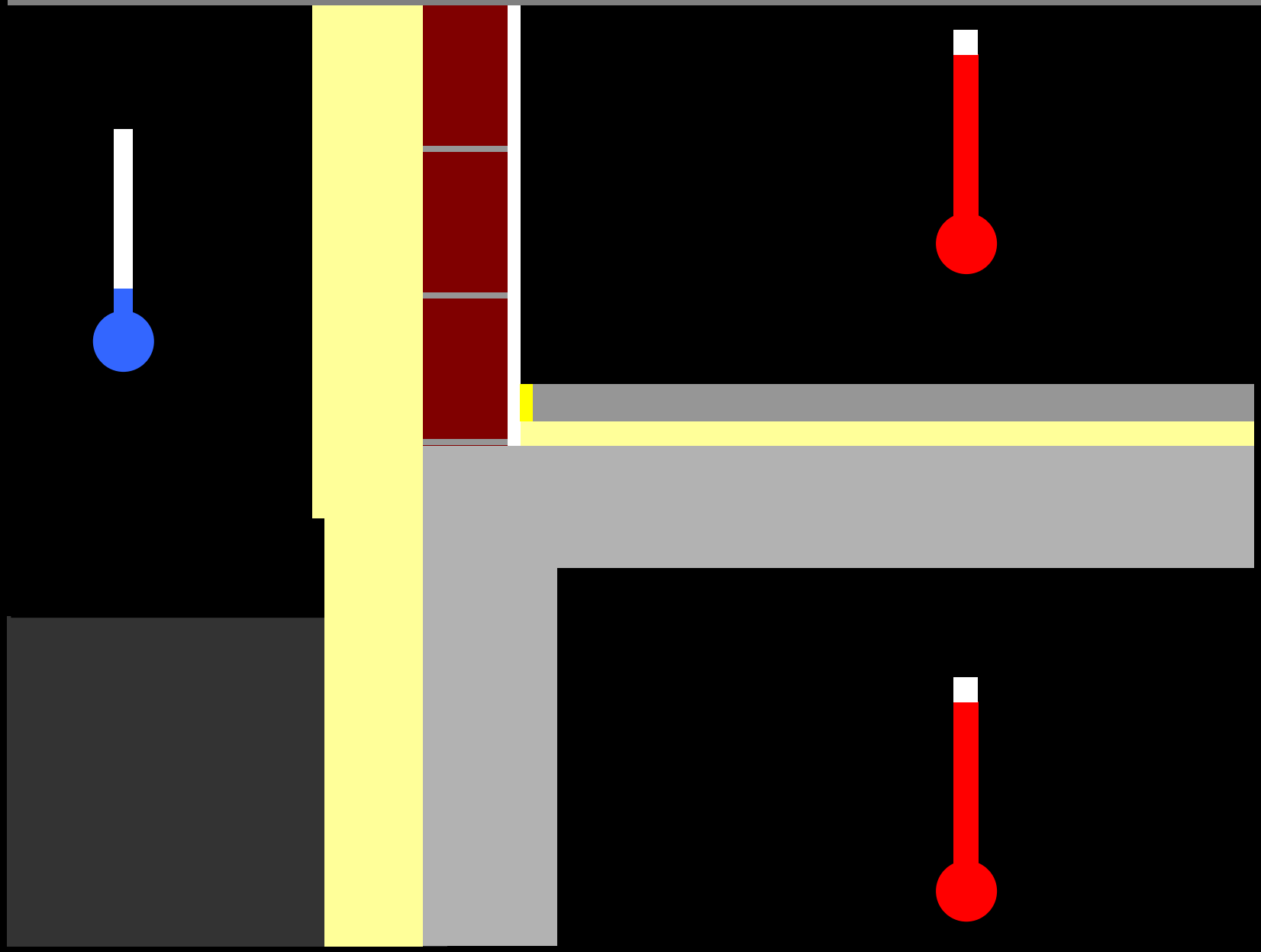

- ... remplit la fonction de couche d’étanchéité à l’air.
- Une éventuelle interruption de l’enduit intérieur, par l’installation électrique et sanitaire, par exemple, doit être parfaitement mise en oeuvre.
- Appliquer l’enduit de la dalle jusqu’au plafond et raccorder sans joints.
- Lors des tests BlowerDoor, les ébrasements sans enduit de portes intérieures montrent une circulation d’air par les parpaings poreux :
  -> mettre de l’enduit sur les ébrasements.

# Raccord dalle / mur maçonné



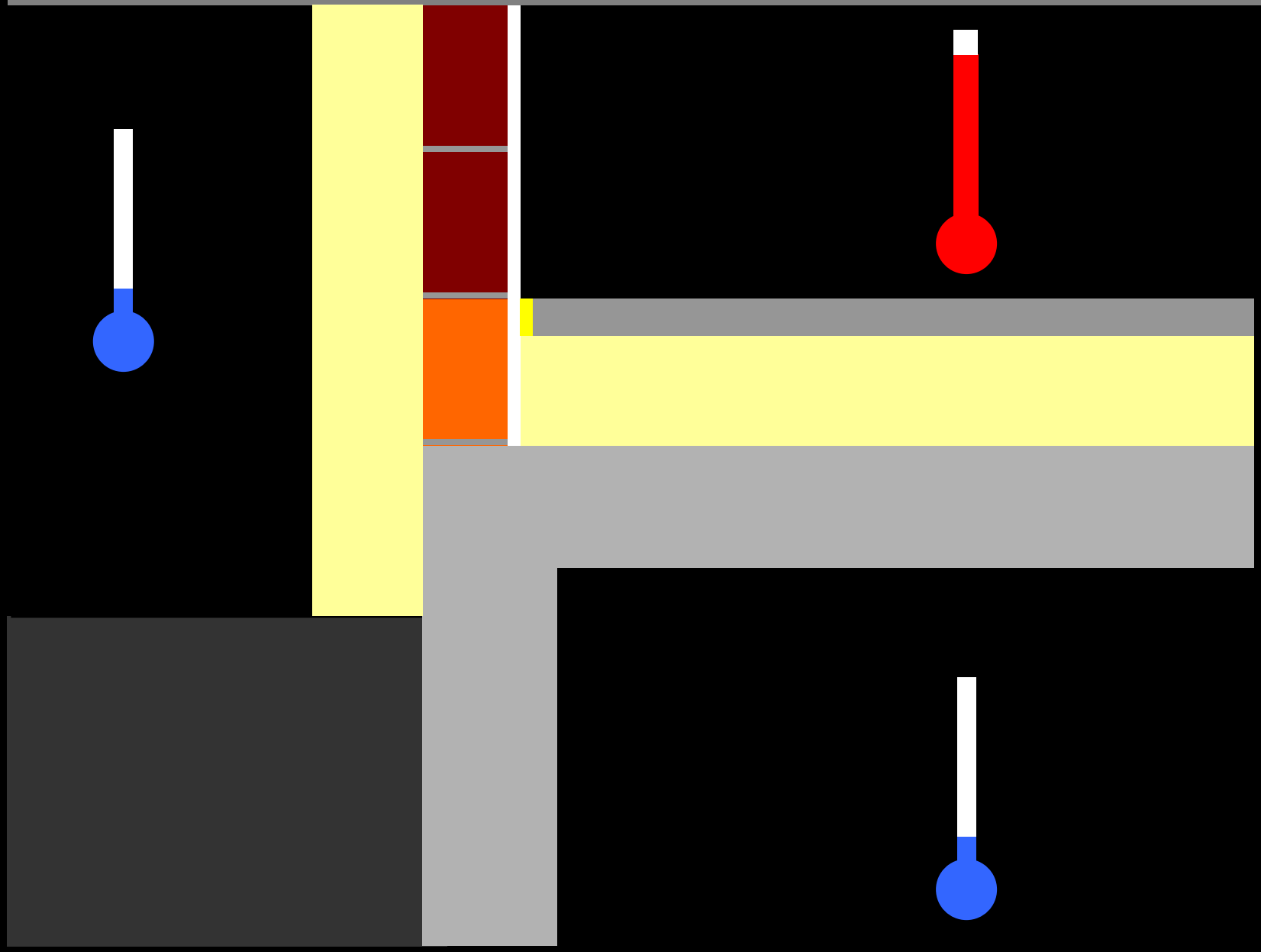
bau werk
Energie gestalten

# Raccord dalle / mur maçonné



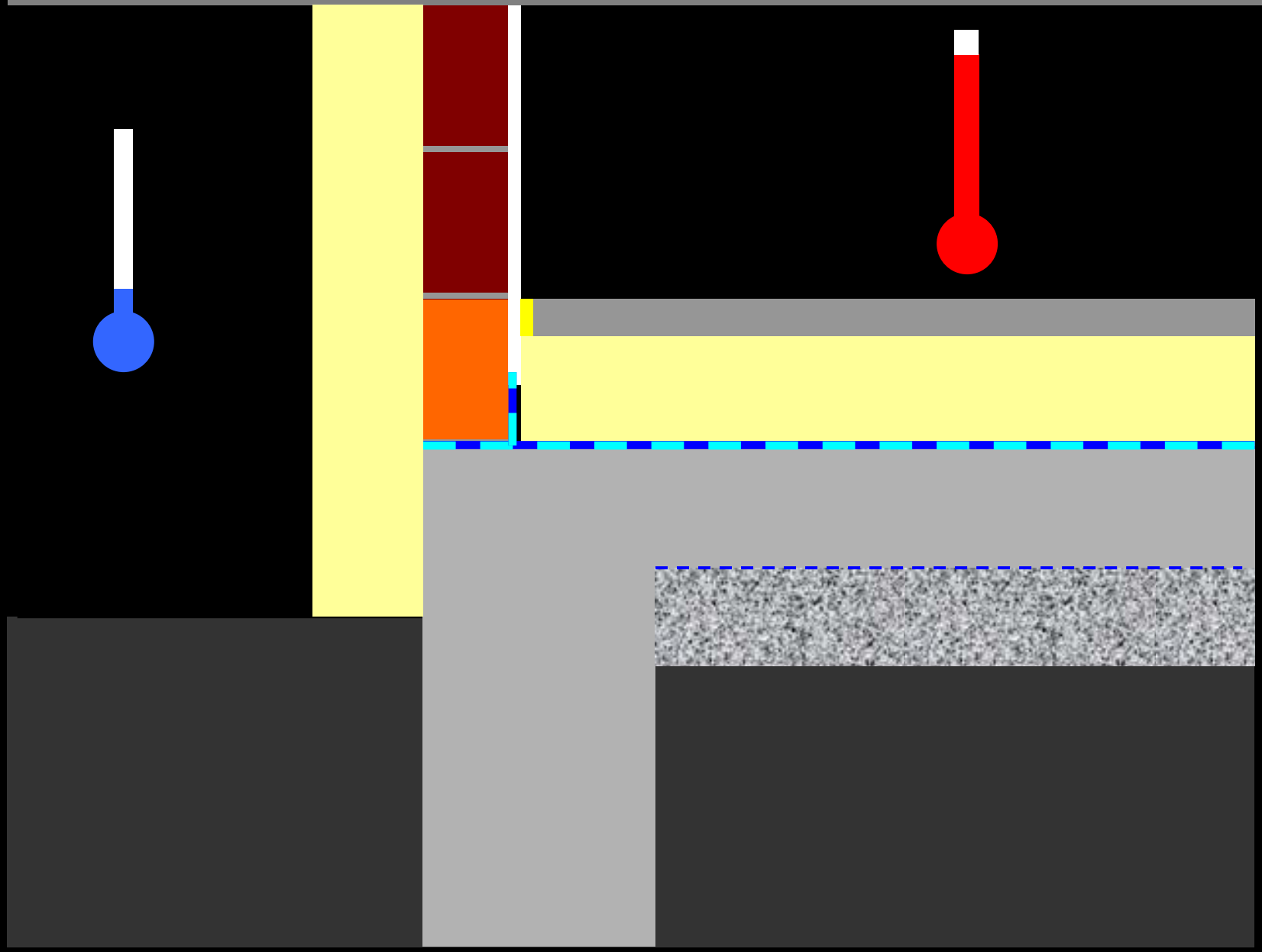
bau werk
Energie gestalten

# Raccord dalle / mur maçonné



bau werk
Energie gestalten

# Raccord dalle / mur maçonné

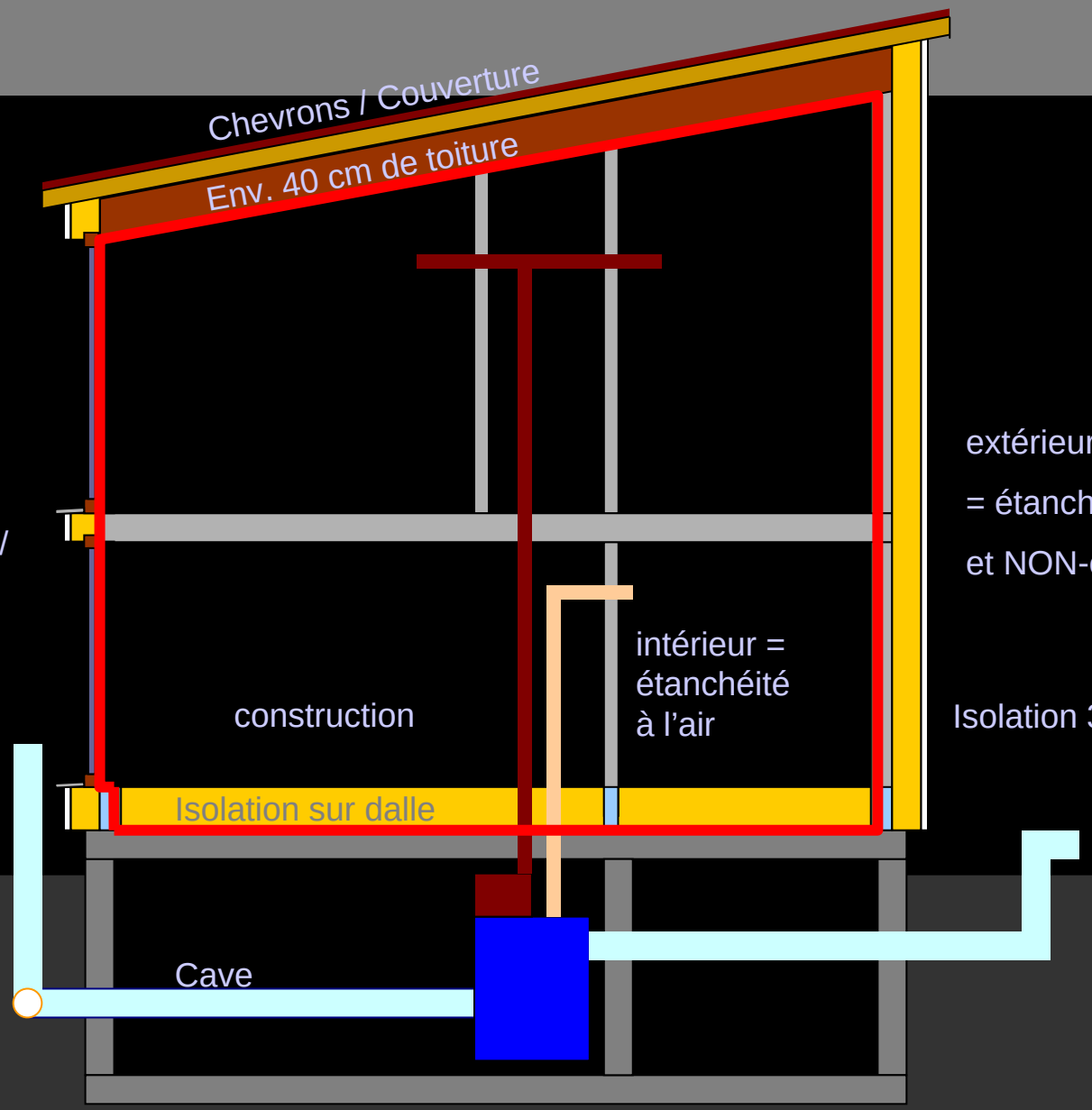


bau werk
Energie gestalten

251
AIRFLOW

# Lots

Terrassement / gros oeuvre / Maçonnerie
Charpente
Cloison sèche
Menuiserie
Plâtrerie
Isolation / plaquiste
Couverture
Carrelage / chape
Plomberie / Chauffage / Ventilation
Electricité




extérieur

= étanchéité au vent

et NON-étanchéité à l'air !

Isolation 30 - 40 cm

VMC double flux avec 80 % de récupération de chaleur

Etanchéité à l'air : à l'intérieur en CONTINU.

Appliquer l’enduit avant l’habillage de l’installation sanitaire

bau werk
Energie gestalten

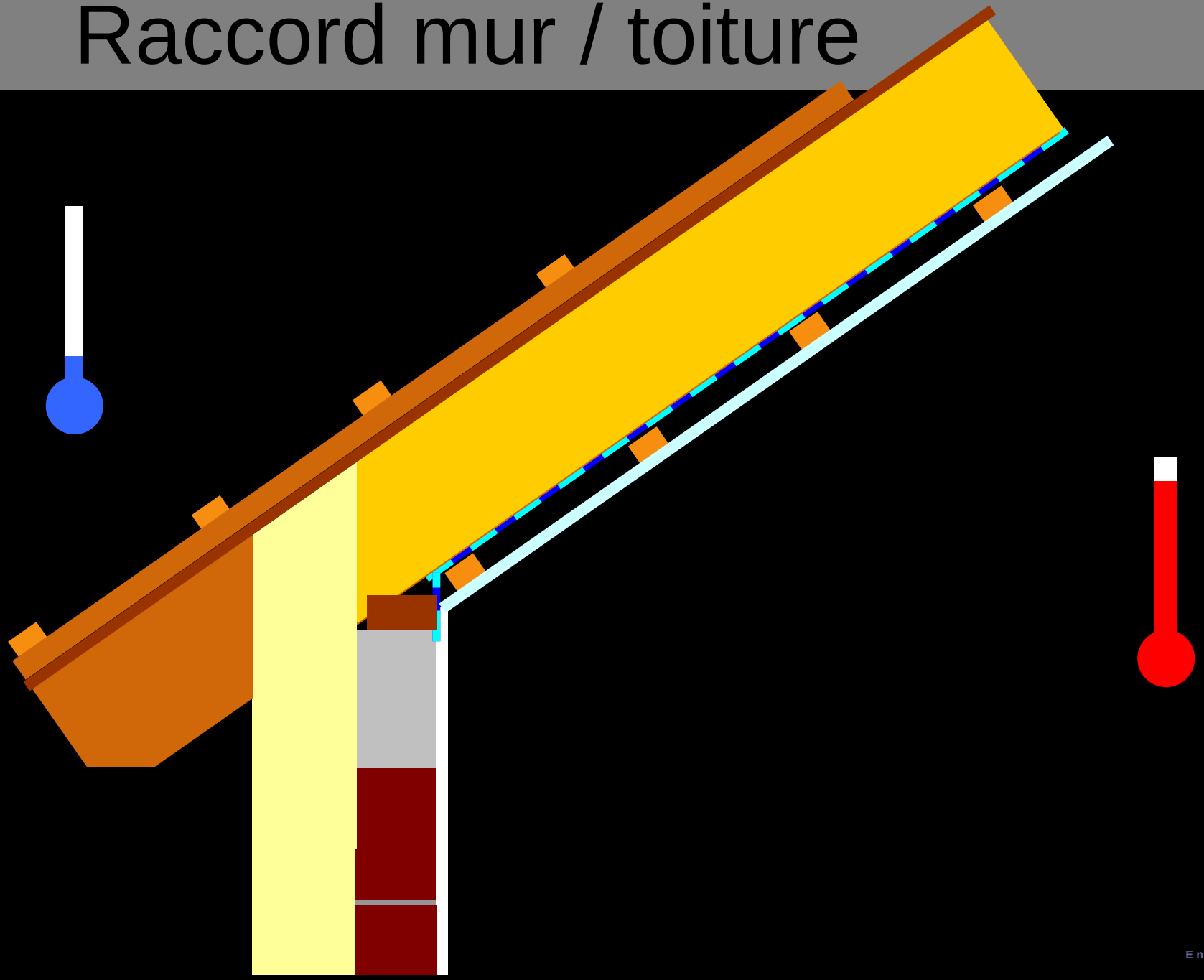
TC

# Raccords

Raccord mur / toiture :

- éviter chevrons qui percent la couche d'isolation et d'étanchéité à l'air ;
- les films utilisés pour l'aménagement des combles doivent être raccordés par un solin avec l'enduit fini ou avec un lattage ou encore des colles spécifiques adéquates.

# Raccord mur / toiture



bau werk
Energie gestalten

# Passages

Collages propres avec des matériaux adaptés.

Utiliser des manchettes préfabriquées.

Une manchette pour chaque câble.

MINOLTA
Luminance Meter
1.8
550

bau werk
Energie gestalten

au
werk
Energie gestalten

bau werk
Energie gestalten

TAS anemometer / thermometer
23.8
0.91
AIRFLOW
display memory
power
on
off
clear
memory
store
zero
range

TA5 anemometer / thermometer
24.5
30
1.15
AIRFLOW
over range
probe check
display memory
recall
read
vel
temp
avg
max
min
power
on
off
clear
memory
store
zero
range
l
M
light

Die PassivhausExperten

# Systèmes de ventilation et composants de constructions passives dans la rénovation de bâtiments

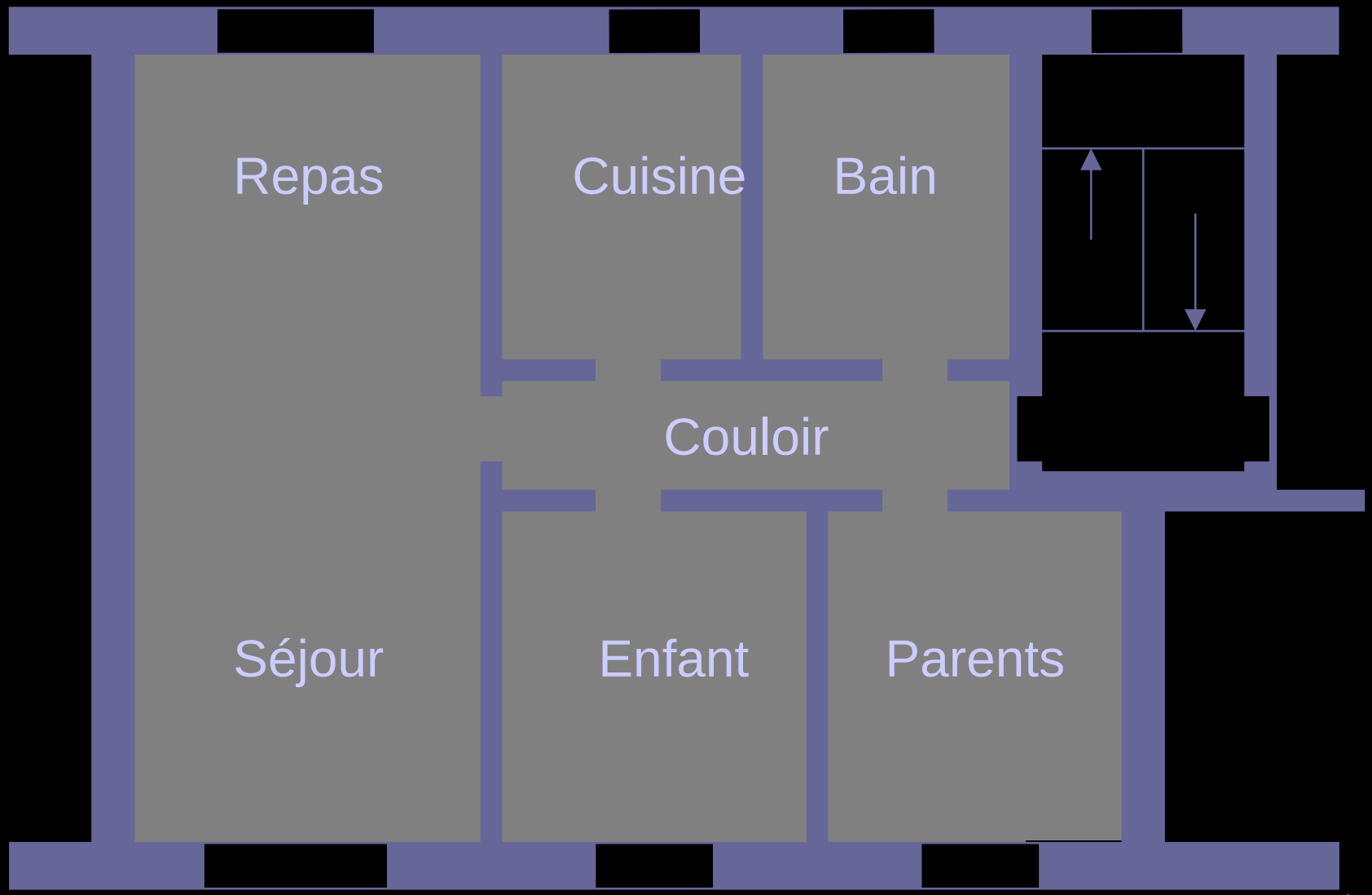
bau.werk

Energie gestalten

# C’est aussi valable pour la réhabilitation de bâtiments !

Si une étanchéification est conseillée pour la réhabilitation énergétique d’un ancien bâtiment, il faut prévoir une ventilation mécanique !

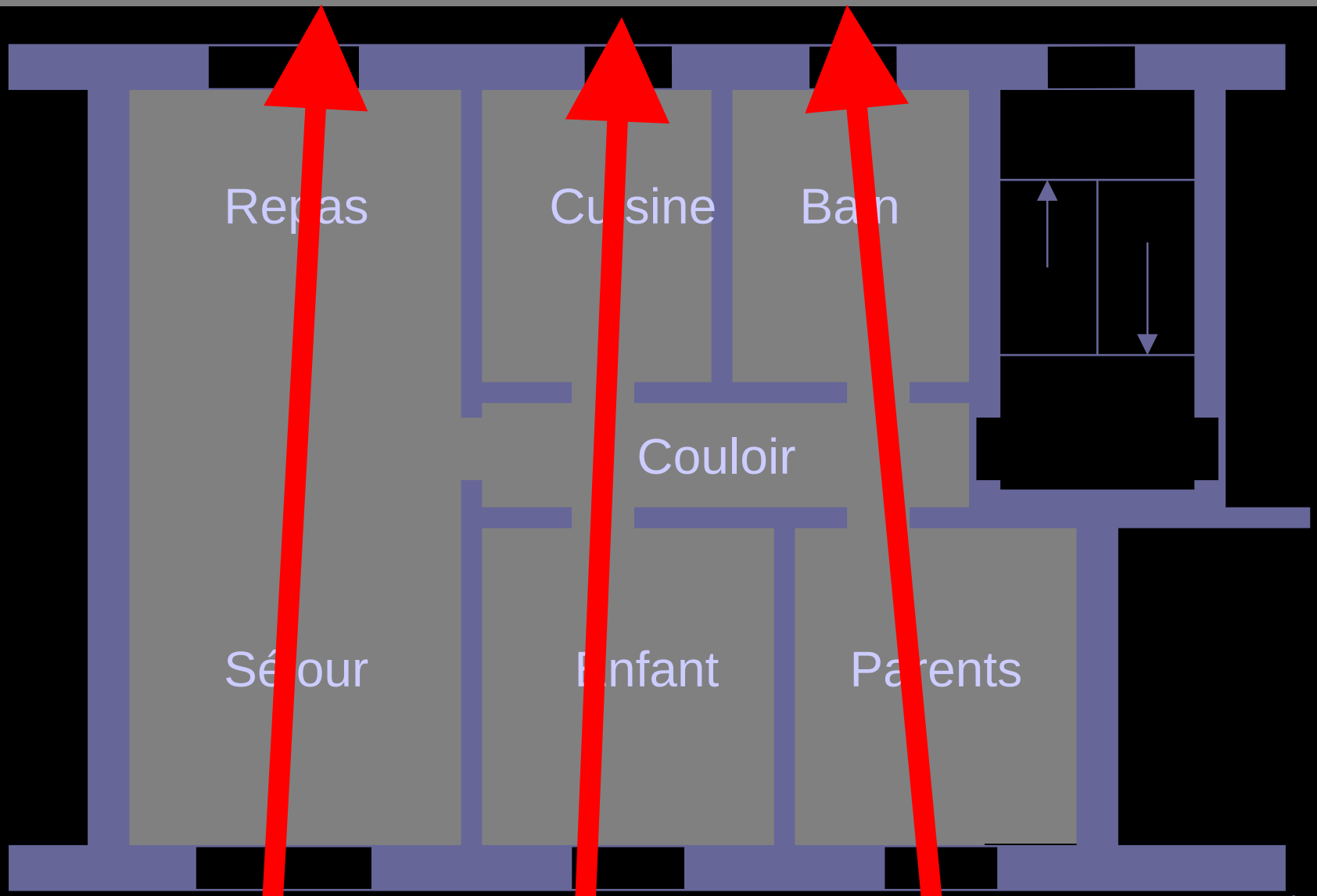
# Systèmes de ventilation dans l'ancien




Exemple typique d'un appartement

bau werk
Energie gestalten

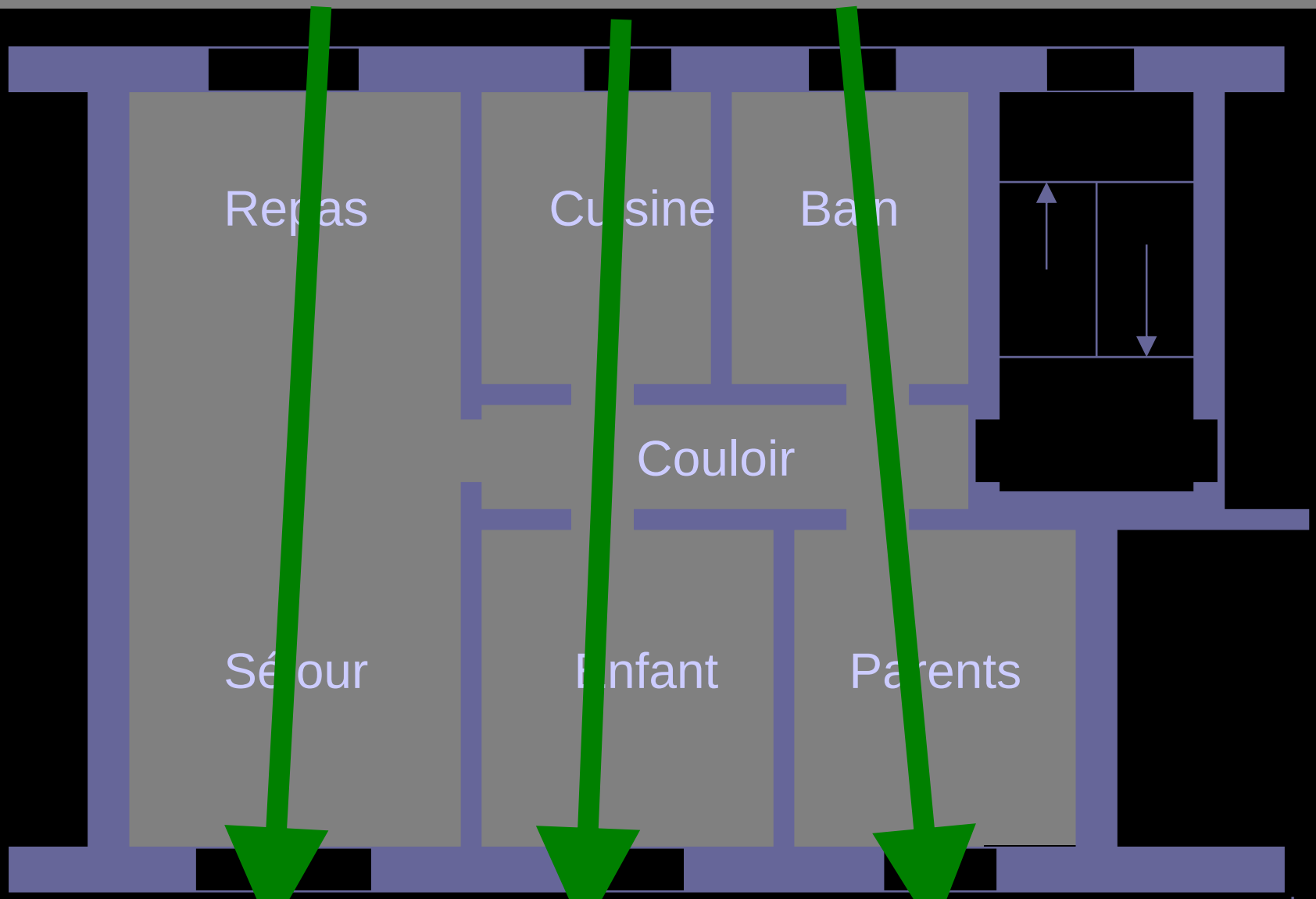
# 1. Ventilation par fenêtres = aléatoire




Exemple typique d'un appartement

bau werk
Energie gestalten

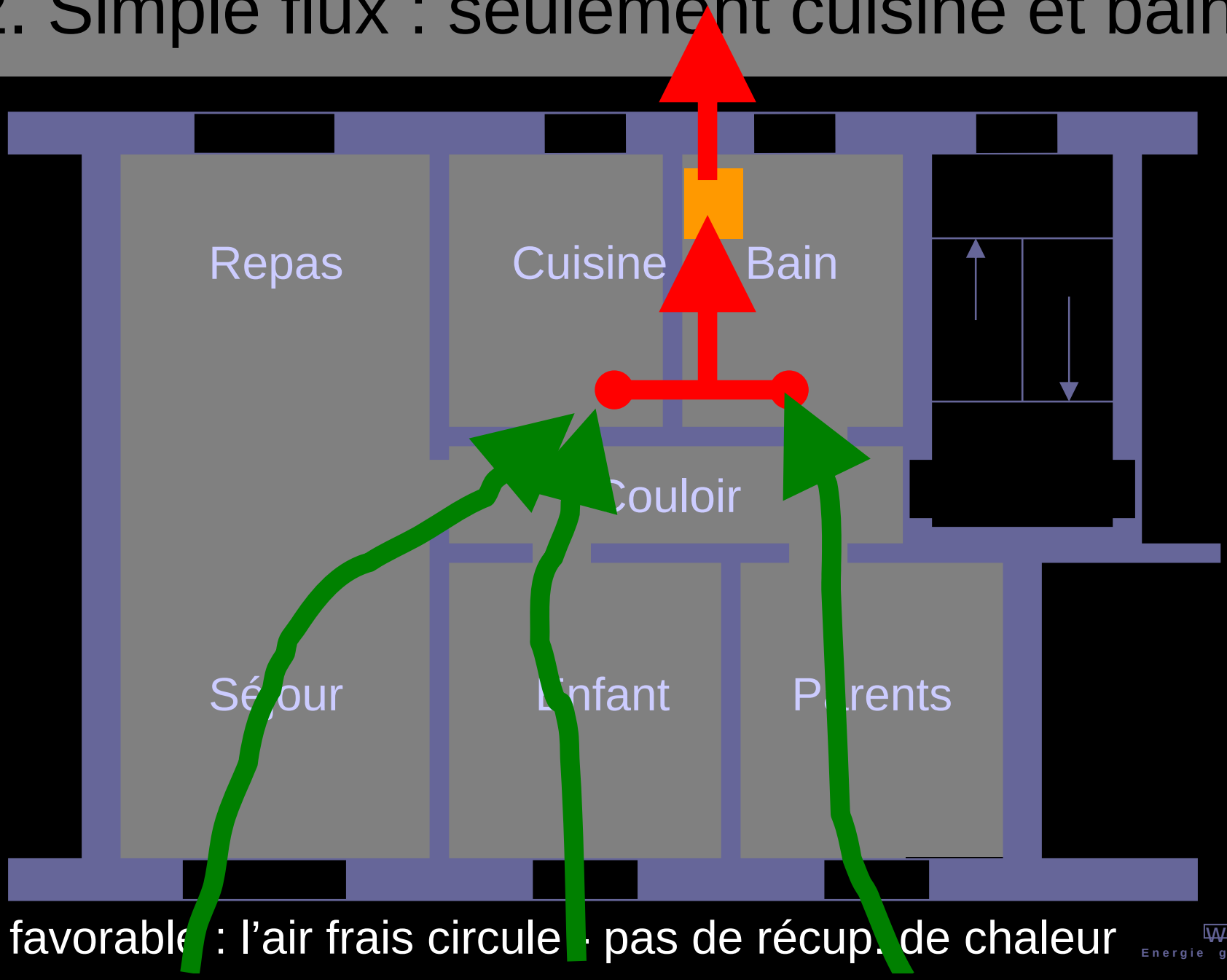
# 1. Ventilation fenêtres = Vent change




Pas favorable : les odeurs se diffusent partout

bau werk
Energie gestalten

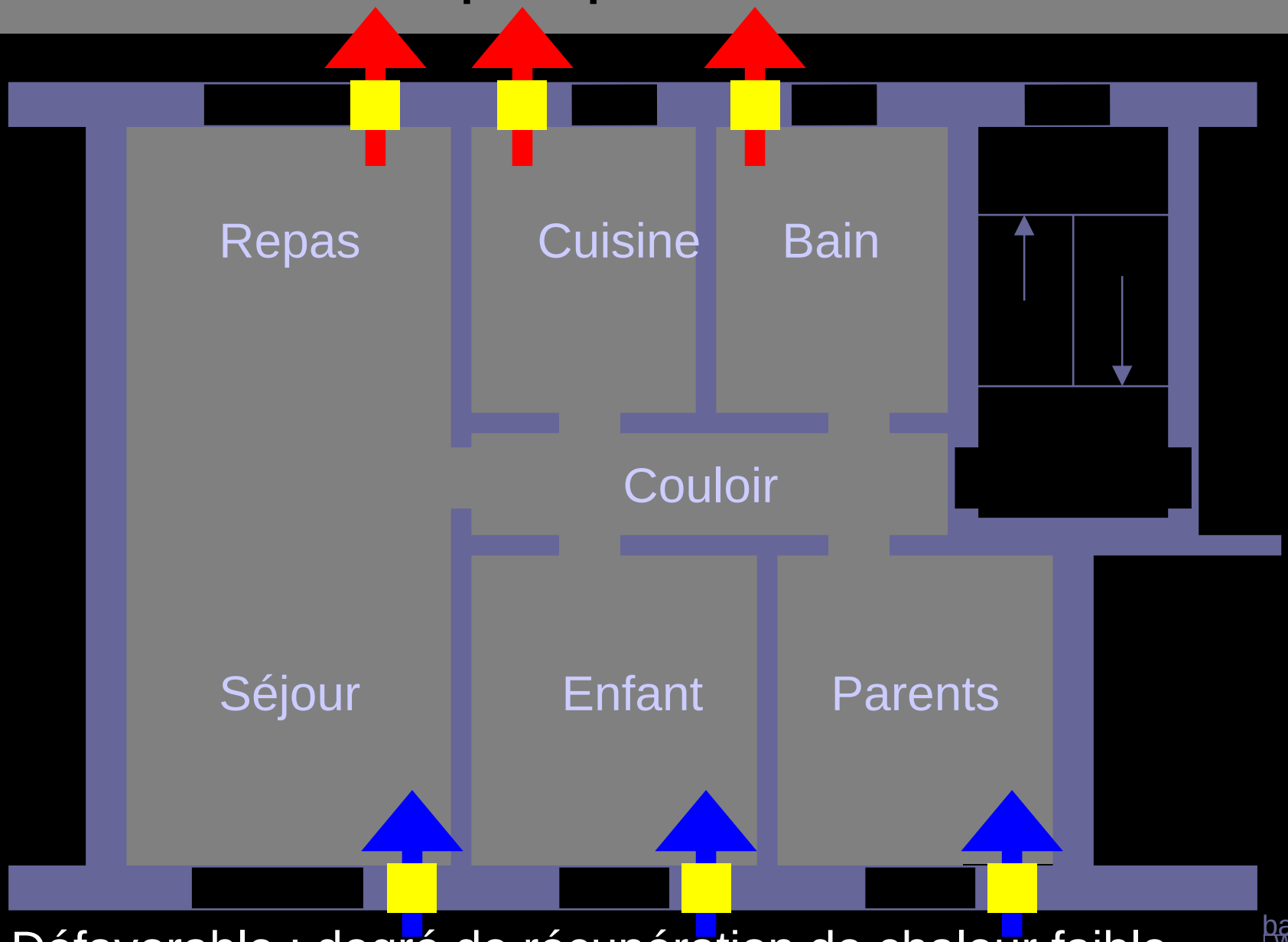
# 2. Simple flux : seulement cuisine et bain




Pas favorable : l'air frais circule → pas de récup. de chaleur

werk
Energie gestalten

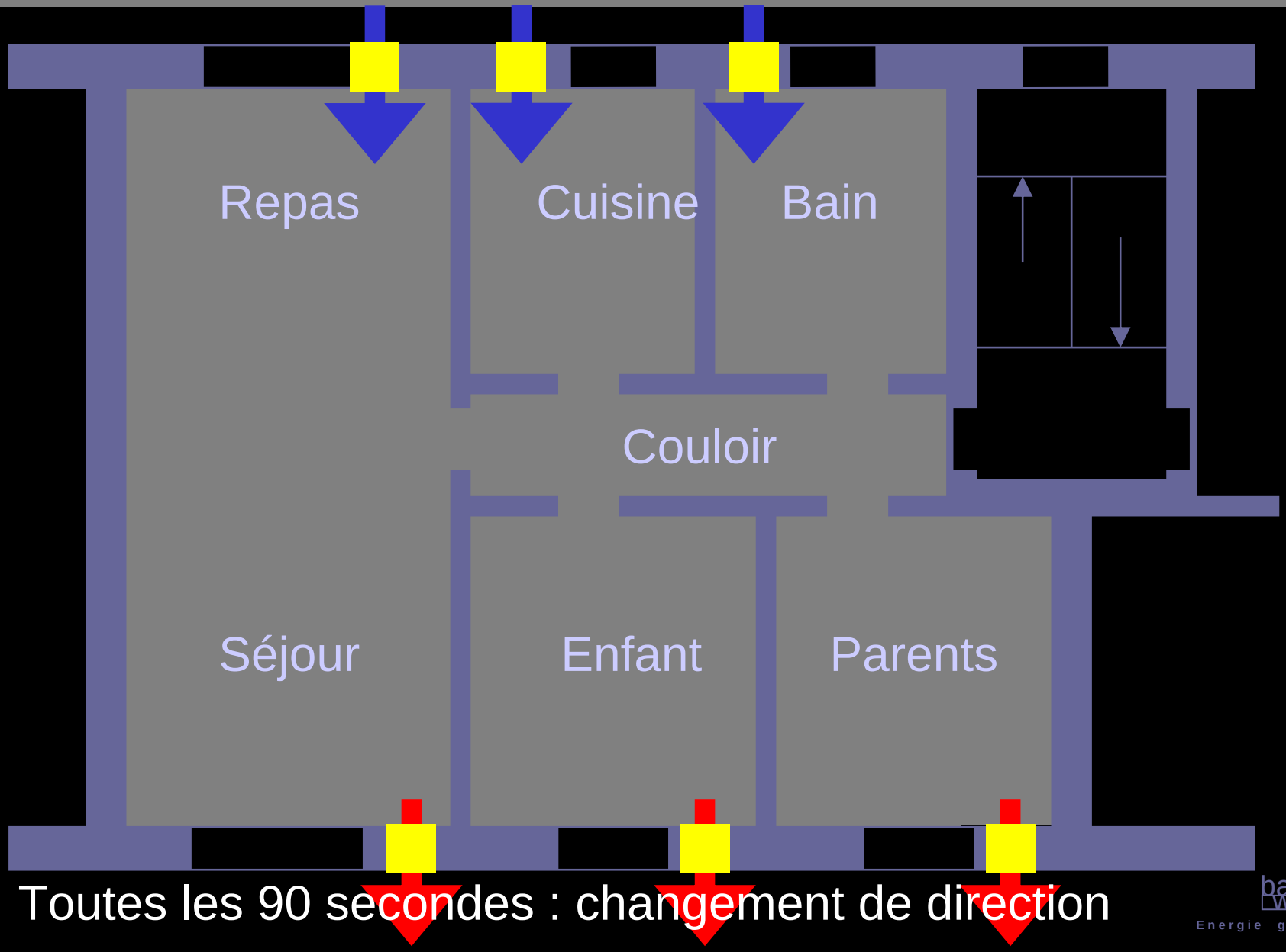
# 3. Ventilation par pièce




Défavorable : degré de récupération de chaleur faible

bau werk
Energie gestalten

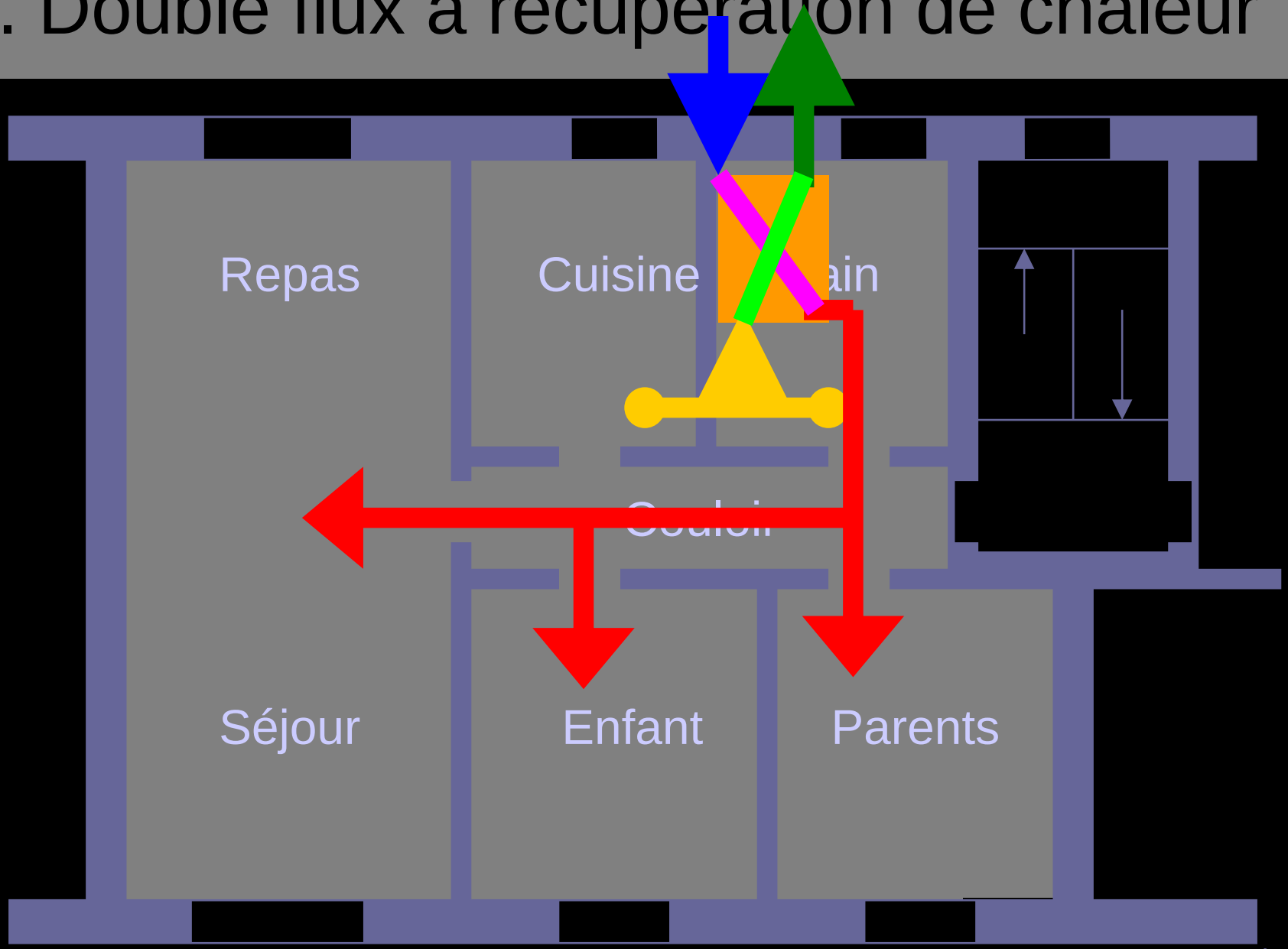
# 3. Ventilation par pièce




Toutes les 90 secondes : changement de direction

bau werk
Energie gestalten

# 4. Double flux à récupération de chaleur




Judicieux avec min. 80% récupération de chaleur

bau werk
Energie gestalten

# Maison Birnstraße 22 à Kaiserslauter

Maîtrise d’ouvrage :

Annette Helf
&
Jens Rieksmeier

# Ventilation et étanchéité à l'air

Installation d'une double flux avec récup. chaleur (récup. chaleur = 88% selon Passivhaus-Institut).

Démontage de la ventilation existante.

Raccords étanches à l'air pour tous les éléments nouvellement isolés ou remplacés.

# Système de ventilation dans les combles

Système d'affaiblissement acoustique

Appareil ouvert

Installations dans le plancher

# Entrées et sorties d’air

Air vicié dans cuisine et bains

Air neuf dans les pièces

bau werk
Energie gestalten

# Plafond sous-sol en voûte cintrée

Valeur U avant réhabilitation : 0.713 W/(m²K)

Mesures :

- plafond suspendu avec 19-23 cm de laine minérale WLG 035 ;
- suspension du plafond avec des suspentes rapides pour réduire les ponts thermiques ;
- isolation latérale des murs et cloisons du sous-sol par une contre-cloison isolée (5 cm) de 50 cm.

Béton autonivellant de la dalle doit être étanche à l'air !

Valeur U après réhabilitation : 0,166 W/(m²K)

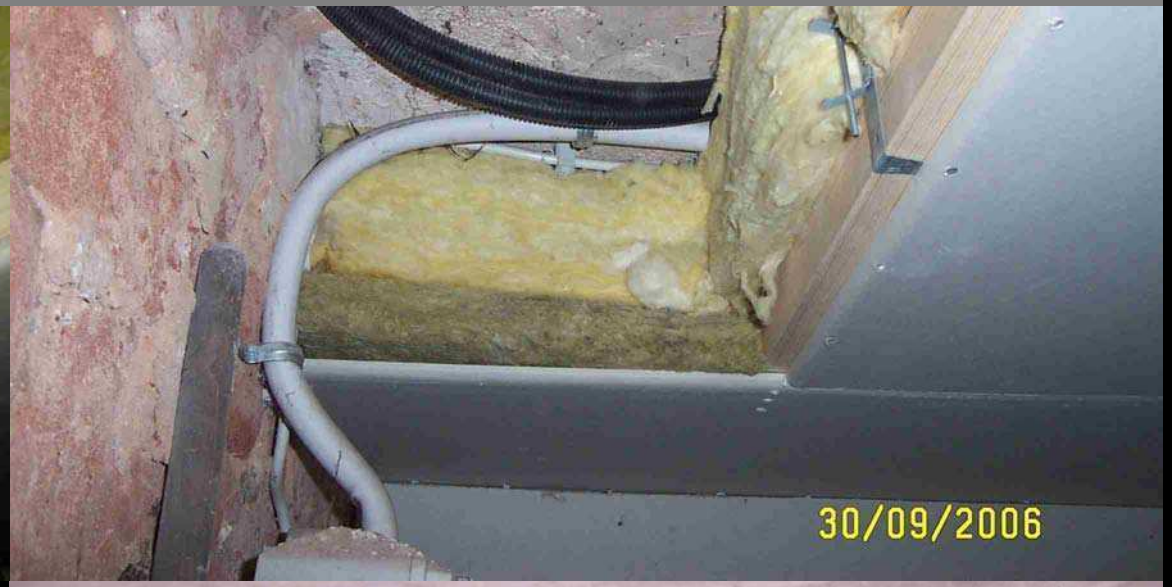
bau werk
Energie gestalten

# Plafond sous-sol

Die PassivhausExperten

bau werk
Energie gestalten

# Plafond sous-sol




Canalisations

# Raccord mur au plafond sous-sol

Die PassivhausExperten

bau werk
Energie gestalten

# Plafond sous-sol
# Eviter ponts thermiques

Die PassivhausExperten

bau werk
Energie gestalten

# Mur extérieur, côté rue

Valeur U avant réhabilitation : 1,34 W/(m²K)

Mesures :

- isolation intérieure perspirante de 8 cm de cellulose > Habillage intérieur étanche à l'air !
- ouverture de la dalle et du plancher intermédiaire pour pouvoir poser l'isolation et la couche d'étanchéité à l'air en CONTINU ;
- isolation latérale des cloisons intérieures avec 30 mm de panneaux minéraux (calcium silicate) pour réduire les ponts thermiques.

Valeur U après réhabilitation : 0,423 W/(m²K)

bau werk
Energie gestalten

# Isolation latérale

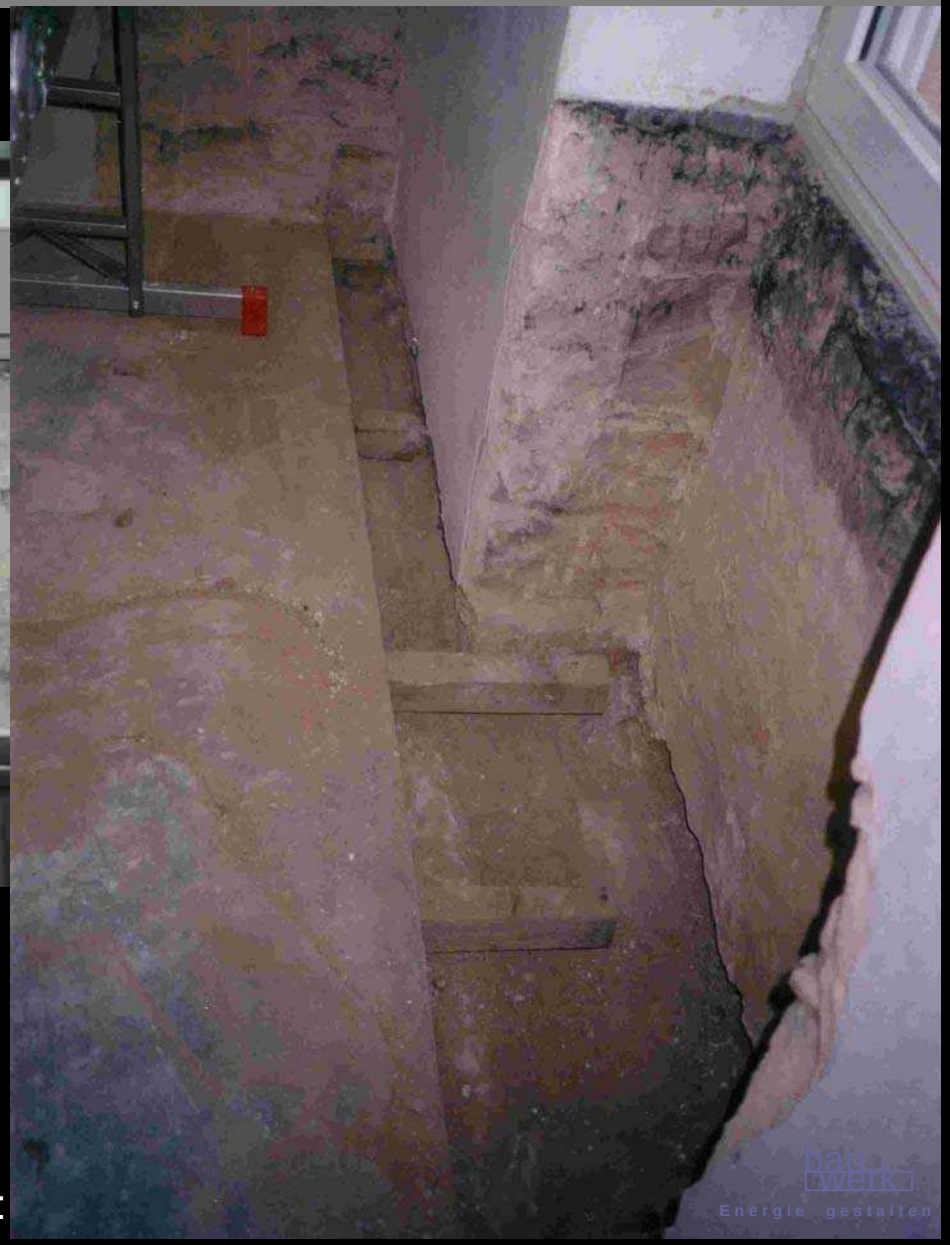
Die PassivhausExperten

bau werk
Energie gestalten

# Niche pour radiateur

Vue du haut :

Egalisation dalle RDC :



# Lucarnes

Valeur U avant réhabilitation : 0,731 W/(m²K)

Mesures :

- 120 mm d'isolation PUR (WLG 025) avec film alu + 25 mm panneau dérivé du bois ;
- lucarnes isolées complètement (env. 20-40 cm WLG 035) ;
- ardoise neuve sur toutes les lucarnes.

Valeur U après réhabilitation : 0,180 W/(m²K)

# Lucarnes côté rue

# Lucarne, vue de l’intérieur

bau werk
Energie gestalten

# Fenêtres côté rue

Valeur U avant réhabilitation : 2,890 W/(m²K)

Mesures :

- remplacement du vitrage par double vitrage avec gaz krypton ;
- rupteur thermique dans le vitrage ;
- isolation des encadrements avec 30 mm de panneau minéral (calcium silicate) pour réduire les ponts thermiques.

Valeur U après réhabilitation : 1,680 W/(m²K)

# Coffre de volets roulants

Die PassivhausExperten

bau werk
Energie gestalten

# Mur extérieur côté cour

Valeur U avant réhabilitation :

1,299 W/(m²K)

Mesures :

- 26 cm complexe d'isolation (WLG 035)

Diminution de la déperdition de chaleur de l'enveloppe par démontage des toilettes rapportées

Valeur U après réhabilitation : 0,128 W/(m²K)

bau werk
Energie gestalten

# Mur extérieur côté cour

# Fenêtres côté cour

Valeur U avant réhabilitation : 2,890 W/(m²K)

Mesures :

- remplacement des fenêtres par des fenêtres bois-alu triple vitrage ;
- rupteur thermique dans le vitrage ;
- montage des fenêtres dans le complexe isolant sans ponts thermiques.

Valeur U après réhabilitation : 0,970 W/(m²K)

# Plancher sur combles

Valeur U avant réhabilitation : 0,756 W/(m²K)

Mesures :

- 180 mm cellulose dans un système de poutres en I, optimisé pour éviter les ponts thermiques.

Valeur U après réhabilitation : 0,184 W/(m²K)

# Toiture

Valeur U avant réhabilitation : 0,720 W/(m²K)

Mesures :

- 12 cm d'isolation entre chevrons WLG 035 du toit complet incl. combles perdus ;
- isolation par l'intérieur du pignon des combles perdus.

Valeur U après réhabilitation : 0,358 W/(m²K)

# Toiture

Isolation par l'intérieur, entre les chevrons.

Die PassivhausExperten

# Ces mesures apportent :

Besoin en énergie selon EnEV

Besoin en energie primaire par an :

Avant la réhabilitation :

Max. autorisé : 150,4 kWh/(m²a)

Avant : 251,0 kWh/(m²a)

Après la réhabilitation :

Max. autorisé : 105,7 kWh/(m²a)

Après : 29,6 kWh/(m²a)

bau werk
Energie gestalten

# Il y a des choses qui ne fonctionnent qu’avec une bonne étanchéité à l’air !

bau werk
Energie gestalten

# Construire étanche à l’air et fortement isolé !

Gerrit Horn, Ingénieur diplômé en architecture
Maître charpentier
Kaiserslautern

bau werk
Energie gestalten