



Éco-habitat : quels enjeux ?

22 mai 2025 | Foix

Association ÉCORCE 32, rue du Général de Gaulle 09000 FOIX

05 61 05 70 51 - asso@ecorce.org - www.ecorce.org

SIRET : 48122214900066 | Organisme de Formation n° 73 09 00342 09

Objectifs de formation

- ✓ Découvrir l'association Écorce
- ✓ Définir l'Éco-construction
- ✓ Repérer les enjeux pour l'environnement
- ✓ Identifier les enjeux pour la santé
- ✓ Adopter les principes Négawatt



L'association ÉCORCE

Fondée en 2005 par des
auto-constructeurs et des artisans

150 adhérents dont
30 professionnels

ÉCORCE est dirigée par un Conseil d'Administration
collégial qui prend ses décisions au **consentement**

*« Cette association a pour but de
promouvoir l'éco-construction [...] »*

ÉCORCE est un **écocentre**[®]



Les 4 missions d'ÉCORCE

ACCOMPAGNER

ASSAINISSEMENT ÉCOLOGIQUE
ENTRETIENS CONSEIL
PRÉCARITÉ ÉNERGÉTIQUE



FORMER

ORGANISME DE
FORMATION
CERTIFIÉ
THÉORIE & PRATIQUE
APPRENTISSAGE
PAR LE GESTE
FORMATIONS COURTES
SUR L'HABITAT
ÉCOLOGIQUE



ANIMATIONS
ATELIERS
SOIRÉES THÉMATIQUES
VISITES DE MAISONS
LETTRE D'INFO

SENSIBILISER



RÉSEAU LOCAL DE
PROFESSIONNELS
OUTILTHÈQUE
BIBLIOTHÈQUE
RELAIS LOCAL DES
RÉSEAUX NATIONAUX

MUTUALISER



Éco-construction, quelle définition?

C'est la **création** ou la **rénovation** d'un bâtiment en lui permettant de respecter au mieux **l'environnement** et **l'humain**

Respecter **l'environnement** avec des matériaux naturels et locaux peu énergivores et des techniques permettant d'économiser l'énergie de valoriser les rejets et de s'intégrer au paysage

Respecter **l'humain**, constructeurs et habitants, en utilisant des matériaux naturels et sains et des méthodes de construction garantissant confort et santé dans l'habitat



Les enjeux pour l'environnement



Les enjeux pour l'environnement



Bâtiment

1^{er} secteur économique consommateur d'énergie

1^{er} secteur économique en émissions de CO₂

43 % de l'énergie finale totale

27 % de l'empreinte carbone (SoeS 2015)

1,1 tonne d'équivalent pétrole par personne par an



Construction ou Rénovation ?

- ✓ La construction d'une maison individuelle consomme en moyenne 1,2 t/m², soit environ **40 fois plus** que la rénovation.
- ✓ La construction d'un bâtiment de logements collectifs ou d'un EHPAD consomme en moyenne 1,6 t/m², soit environ **80 fois plus**.

Source : ADEME (2019)

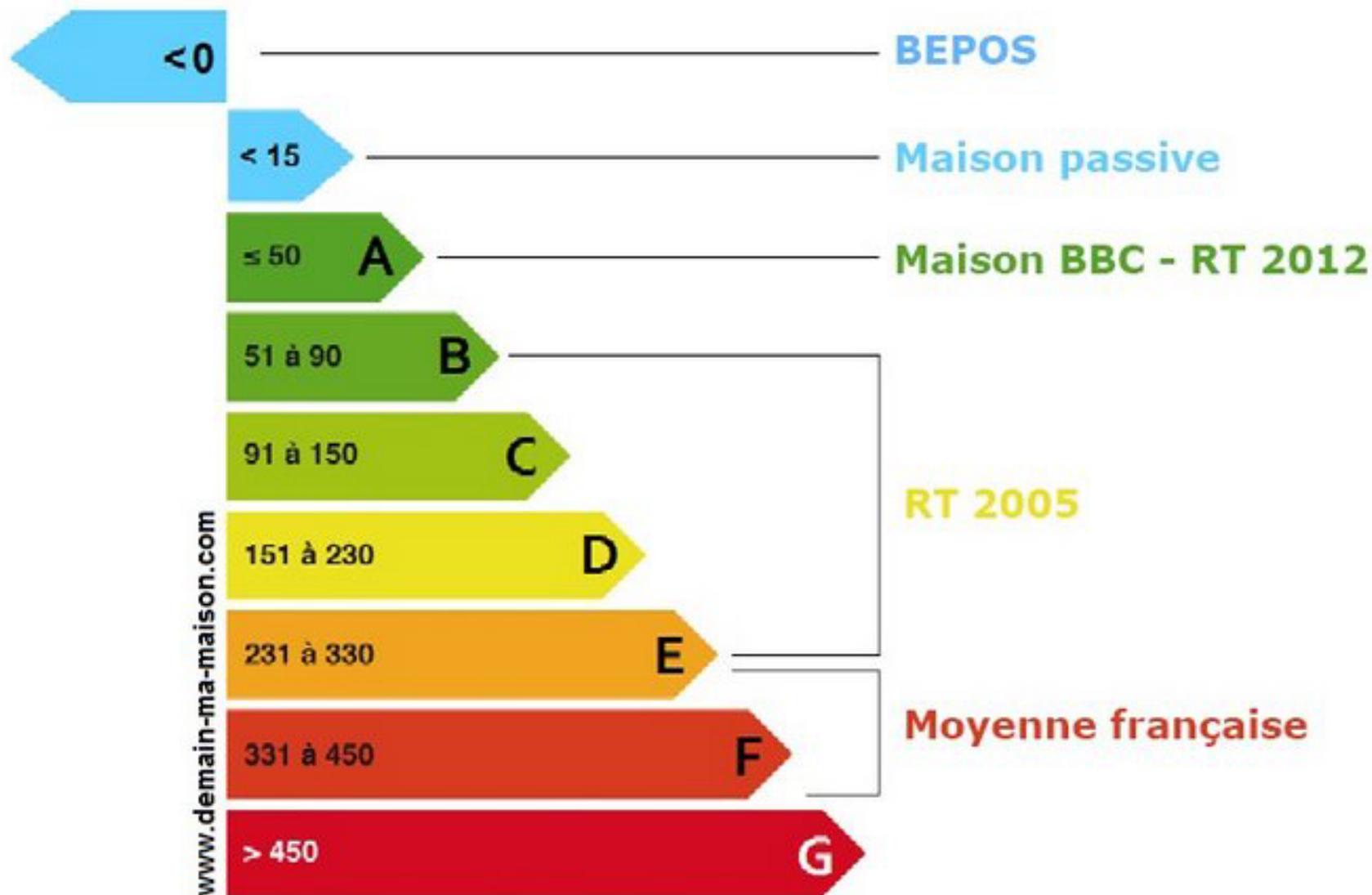
<https://presse.ademe.fr/2019/12/etude-la-construction-neuve-beaucoup-plus-con-somme-de-matériaux-que-la-renovation.html>

Les enjeux pour l'environnement

- ✓ Émissions de CO₂
- ✓ Consommation d'énergie (grise)
- ✓ Consommation de ressources
- ✓ Artificialisation des sols
- ✓ Impact sur la biodiversité
- ✓ Déchets du bâtiment et rejets

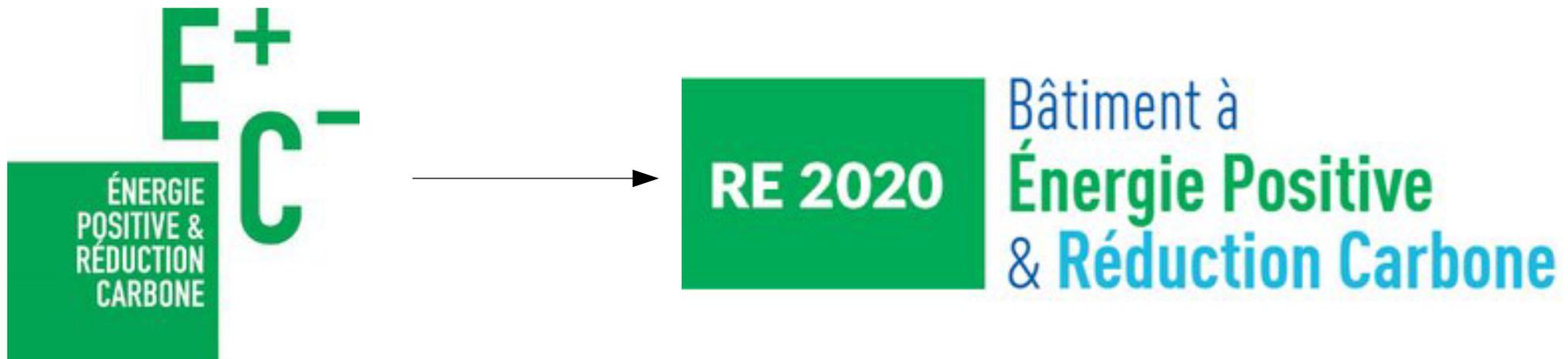


De la performance thermique...



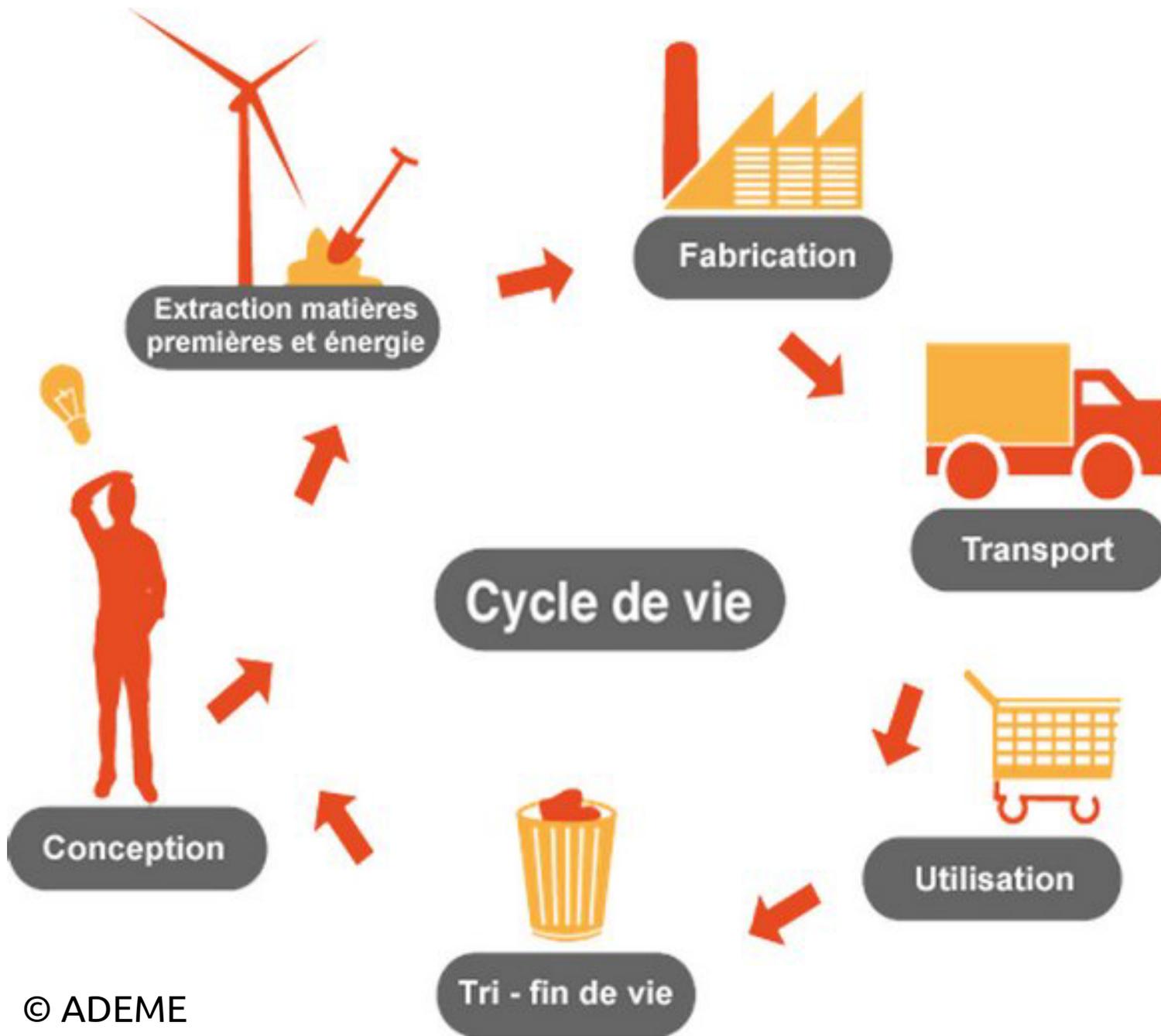
à la performance environnementale

Enjeu de **réduction des émissions de CO₂**



Prise en compte du **cycle de vie des matériaux**

L'analyse du cycle de vie



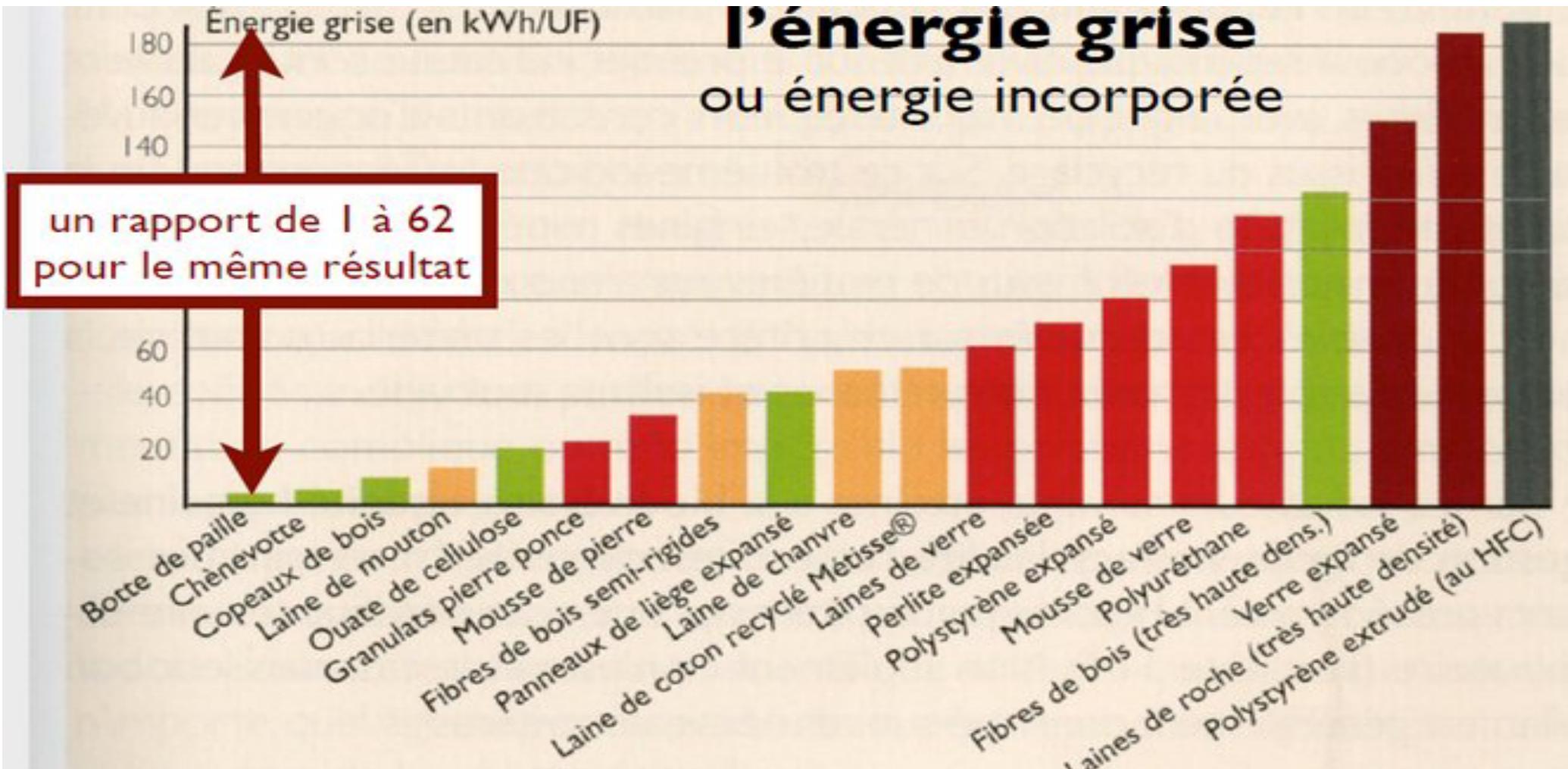
FDES

Fiches Déclaratives
Environnementales
et Sanitaires

Base 

<http://www.base-inies.fr/iniesV4/dist/consultation.html>

L'analyse du cycle de vie



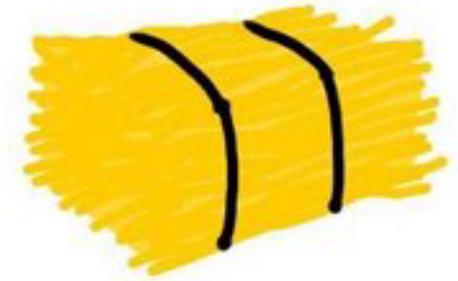
Bilan énergie grise de 1m² d'isolants pour une épaisseur correspondant à une résistance thermique de 5 m²K/W.

Source: Baubook, Autriche



Exemple de la botte de paille

N°	IMPACT ENVIRONNEMENTAL	VALEUR DE L'INDICATEUR POUR TOUTE LA DVT
1	CONSOMMATION DE RESSOURCES ENERGETIQUES	
	Energie primaire totale	4.99E+02 MJ
	Energie renouvelable	4.91E+02 MJ
	Energie non renouvelable	7.87E+00 MJ
	Energie procede	8.89E+00 MJ
2	EPUISEMENT DE RESSOURCES (ADP)	3.74E-03 kg équivalent antimoine (Sb)
3	CONSOMMATION D'EAU TOTALE	3.04E+01 litre
4	DECHETS SOLIDES	
	Déchets valorisés (total)	2.12E-06 kg/UF
	Déchets éliminés :	
	<i>Déchets dangereux</i>	9.11E-02 kg
	<i>Déchets non dangereux</i>	1.74E+01 kg
	<i>Déchets inertes</i>	7.78E-02 kg
	<i>Déchets radioactifs</i>	1.49E-04 kg
5	CHANGEMENT CLIMATIQUE	-9.63E+00 kg équivalent CO2
6	ACIDIFICATION ATMOSPHERIQUE	9.04E-06 kg équivalent SO2
7	POLLUTION DE L'AIR	4.29E+02 m ³
8	POLLUTION DE L'EAU	1.70E+01 m ³
9	DESTRUCTION DE LA COUCHE D'OZONE STRATOSPHERIQUE	2.52E-09 kg CFC équivalent R11
10	FORMATION D'OZONE PHOTOCHIMIQUE	9.32E-04 kg équivalent éthylène
AUTRE INDICATEUR (HORS NORME NF P01-010)		
11	EUTROPHISATION	1.32E-02 kg équivalent PO ₄ ³⁻

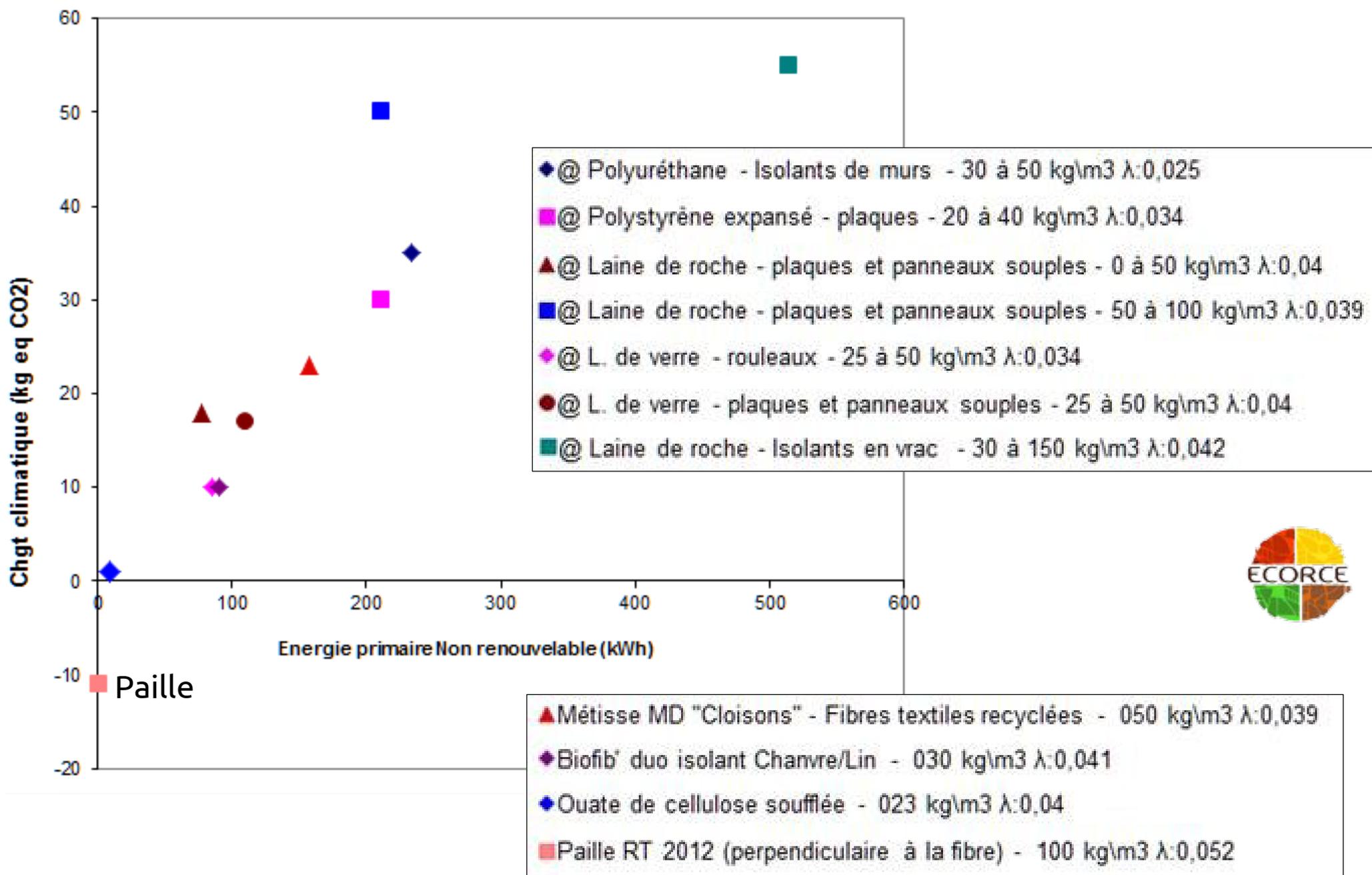


**-9,63 kg éq. CO2
par unité
fonctionnelle (UF)**

UF : 1m² de mur
isolé en paille



À comparer à d'autres isolants



Attention aux arguments béton



Le sac disparaît
dans la
bétonnière !

Émissions de CO₂ réduites :

jusqu'à - 65% (par rapport à un CEM I), par l'utilisation réduite de combustibles d'origine fossile et la réduction de l'usage de clinker dans la composition de nos ciments (Taux de matériaux recyclés : 66%)

Compensation carbone :

Lafarge Holcim sélectionne des éco-projets qui promeuvent des modes constructifs économes en CO₂. La compensation permet de soutenir des activités qui génèrent de nouveaux puits de carbone ou qui effacent des sources d'émissions actuelles !



Intensité sociale

Mesurer la différence entre le coût humain et le coût machine de tel ou tel système de construction.

Coût humain

Nombre de personnes

Nombre d'heures travaillées



Coût machine

Énergie consommée

Émissions de CO2

1 être humain génère 1 kW.h pour 3h de travail sans pause.

en une semaine de 35 heures, il génèrera 12 kW.h de travail, soit 564 kW.h en une année, soit... un plein de gazole!!!

1 L de gazole = 1 semaine de travail humain

« Où va l'argent dépensé et à qui souhaite-t-on qu'il profite ? »



Intensité sociale



Mur en terre bâti à la main

7 heures de travail

1 éq. litre de diesel

3,2 éq. kg de CO₂



Mur en béton préfabriqué

2 heures de travail

25 éq. litre de diesel

97 éq. kg de CO₂



Intensité sociale

COMPARAISONS DES REPARTITIONS DES COUTS DE MUR POUR 100 € ET SELON TAXATION

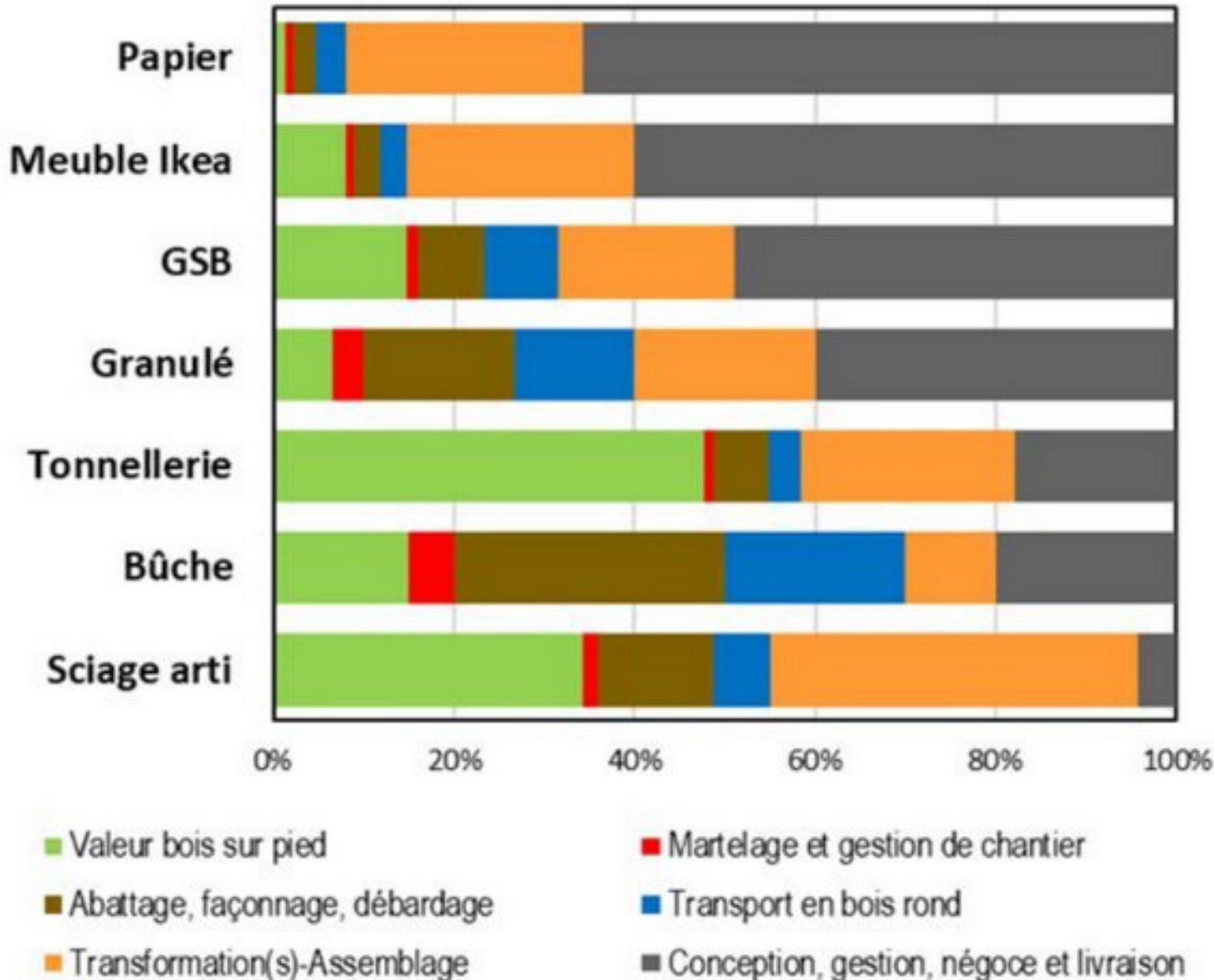
<i>PRIX BRUTS sans charges</i>	<i>MUR Maçonnerie « de main d'œuvre » ép 15 cm</i>	<i>MUR AGGLO + ENDUIT ép 15 cm</i>	<i>MUR maçonnerie «industrielle» ép 15 cm</i>
Main d'œuvre	47,69 €	29,98 €	5,90 €
Matériaux	0,14 €	18,01 €	27,60 €
Equipements, Energies, Transports	25,14 €	29,25 €	39,11 €
Frais généraux, Marges	27,03 €	22,76 €	27,39 €
Prix Vente Total	100,00 €	100,00 €	100,00 €
Charges sociales portées par le travail (+50% main oeuvre) - 2001	47,69 €	29,98 €	5,90 €
Prix Total	147,69 €	129,98 €	105,90 €
	+39,46%	+22,74%	Référence

Source : Vincent Rigassi cité par Alain MARCOM « Construire en terre-paille, Éd. Terre Vivante »



À qui profite le bois ?

Composition du prix du produit fini en %



Graphique :
Gaëtan Du Bus de Warnaffe



Limiter l'artificialisation des sols

- ✓ Entre 20000 et 30000 ha artificialisés chaque année
- ✓ Augmente 4 fois plus vite que la population



Limiter l'artificialisation des sols

- Rénover plutôt que construire
- Densifier l'habitat plutôt que l'étaler
- Penser à l'habitat groupé
- Limiter l'emprise au sol (plots, techno-pieux...)
- Garantir les écoulements d'eau sur le terrain



Maison à biodiversité positive

Une construction est dite « à biodiversité positive » si elle abrite dans (ou sur) ses structures extérieures une biodiversité supérieure à ce qu'elle aurait naturellement été sur le site s'il était vierge de construction.



Toiture végétalisée,
mur végétalisé...



Nichoires,
hôtels à insectes

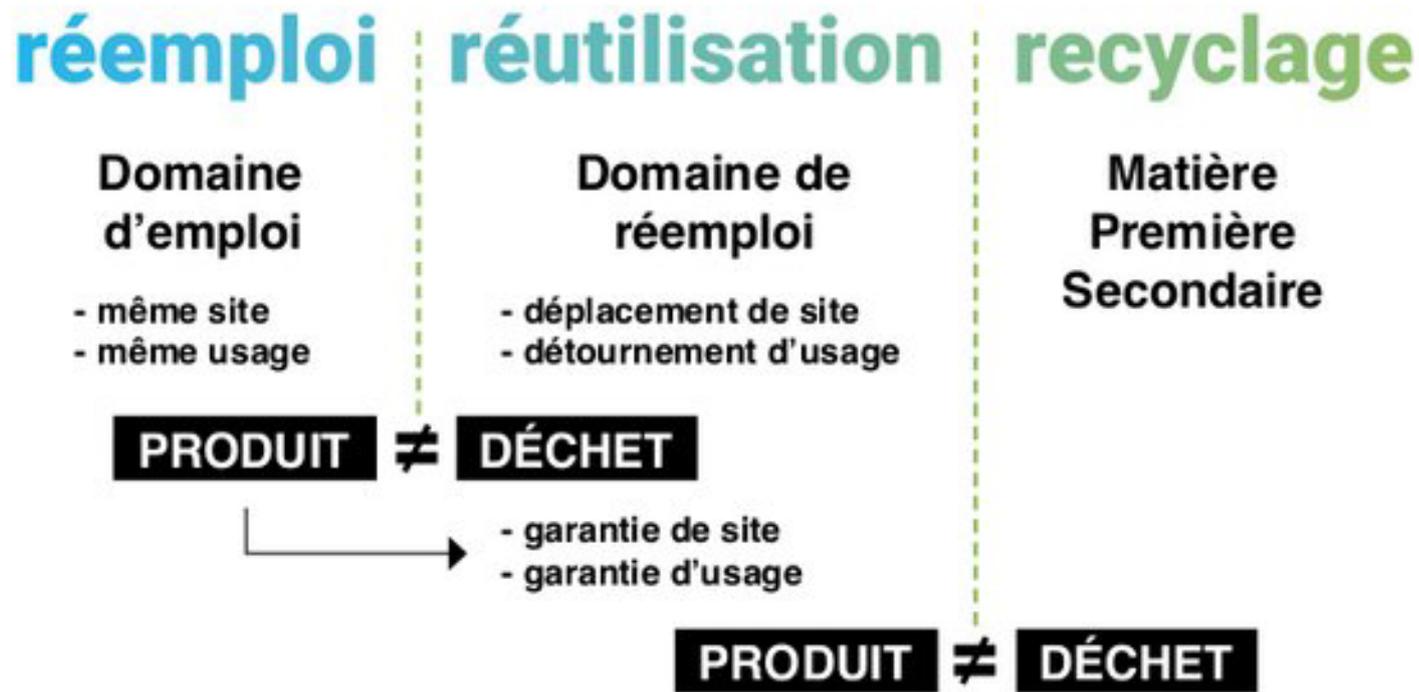


Clôtures végétales,
haies vivantes, mares...



Limiter les déchets

Les déchets du bâtiment (hors travaux publics) représentent 13% de l'ensemble des déchets produits.*



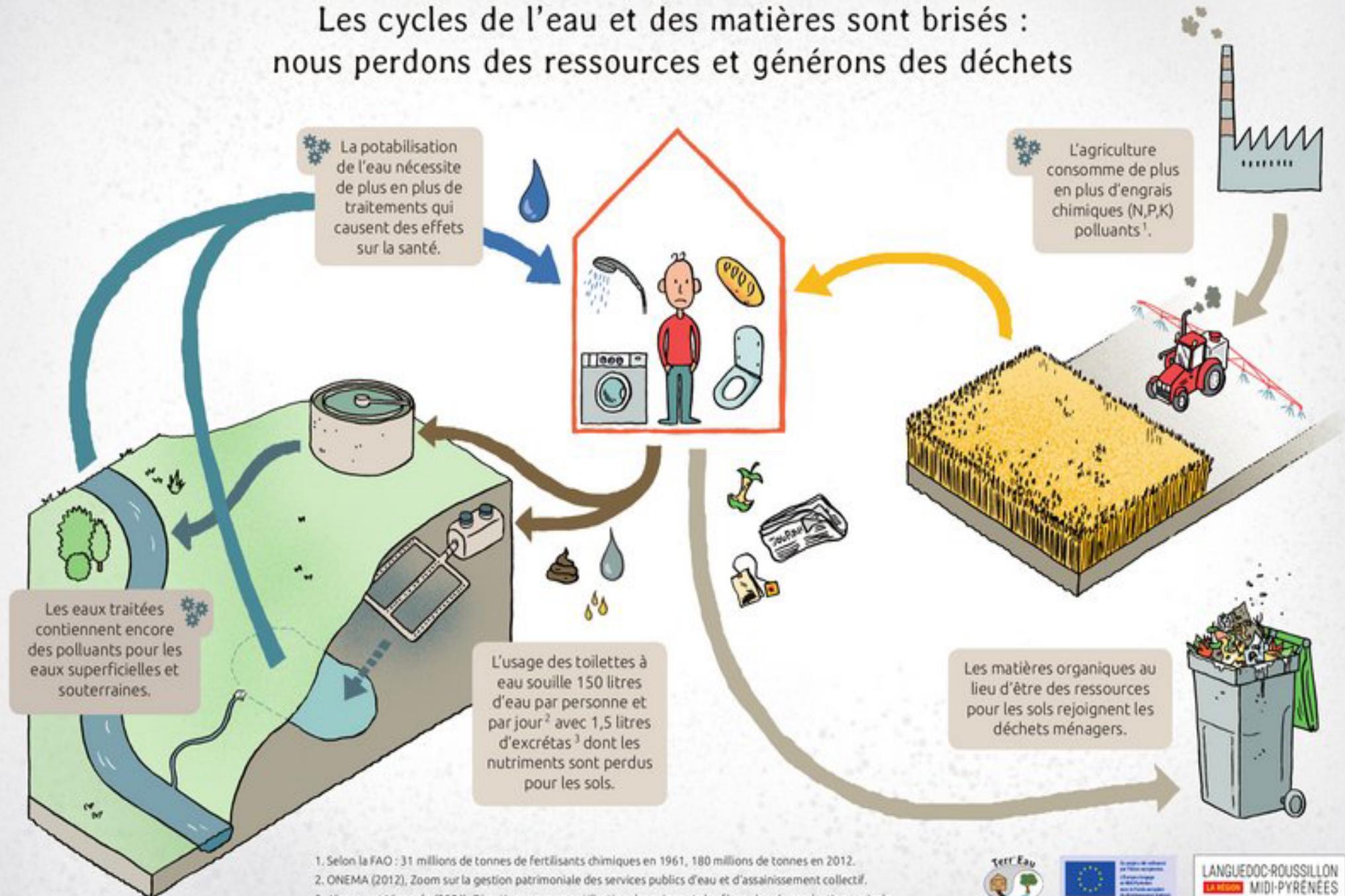
La frontière produit-déchet des matériaux de déconstruction et des terres
Source : Bellastock

* source : ADEME → en 2014, sur les 324,5 millions de tonnes de déchets produits en France, 42,2 millions de tonnes de déchets provenaient du bâtiment, hors Travaux Publics.



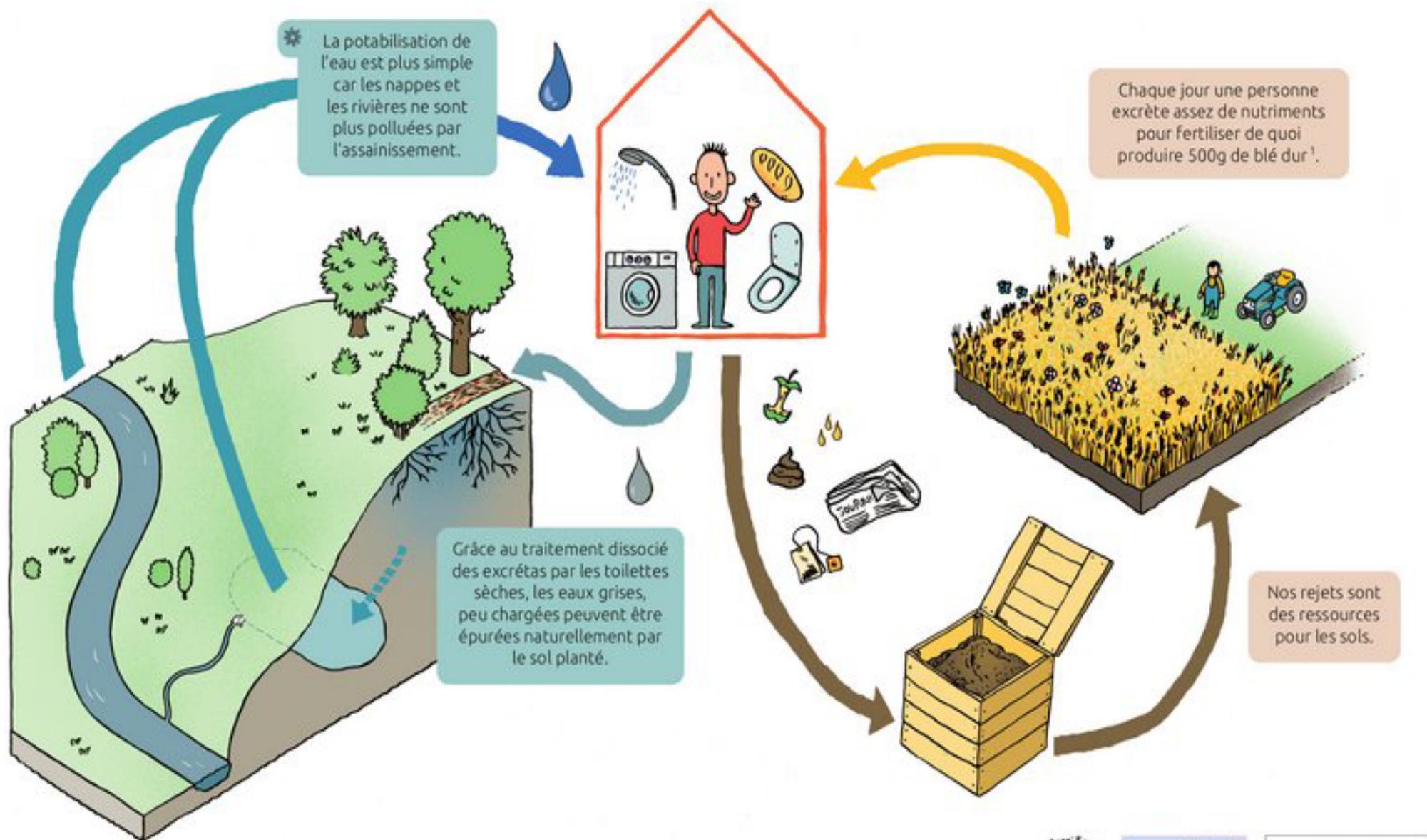
Se soucier de ses rejets

Les cycles de l'eau et des matières sont brisés : nous perdons des ressources et générons des déchets



1. Selon la FAO : 31 millions de tonnes de fertilisants chimiques en 1961, 180 millions de tonnes en 2012.
2. ONEMA (2012), Zoom sur la gestion patrimoniale des services publics d'eau et d'assainissement collectif.
3. Jönsson et Vinnerås (2004), Directives pour une utilisation des urines et des fèces dans la production agricole.

Se soucier de ses rejets



1. En se basant sur un rendement moyen en France en 2011 (68 q/ha) et une fertilisation minérale moyenne d'azote de 154 kg/ha, de phosphore de 20 kg/ha et de potasse de 13kg/ha (source : Agreste, Enquête pratiques culturales 2011.)

Éco-construction et adaptation au changement climatique



Adaptation au changement climatique



Crues torrentielles dans les Alpes Maritimes

Adaptation au changement climatique

Canicules estivales, sécheresse



Risques accrus d'inondation



En savoir +

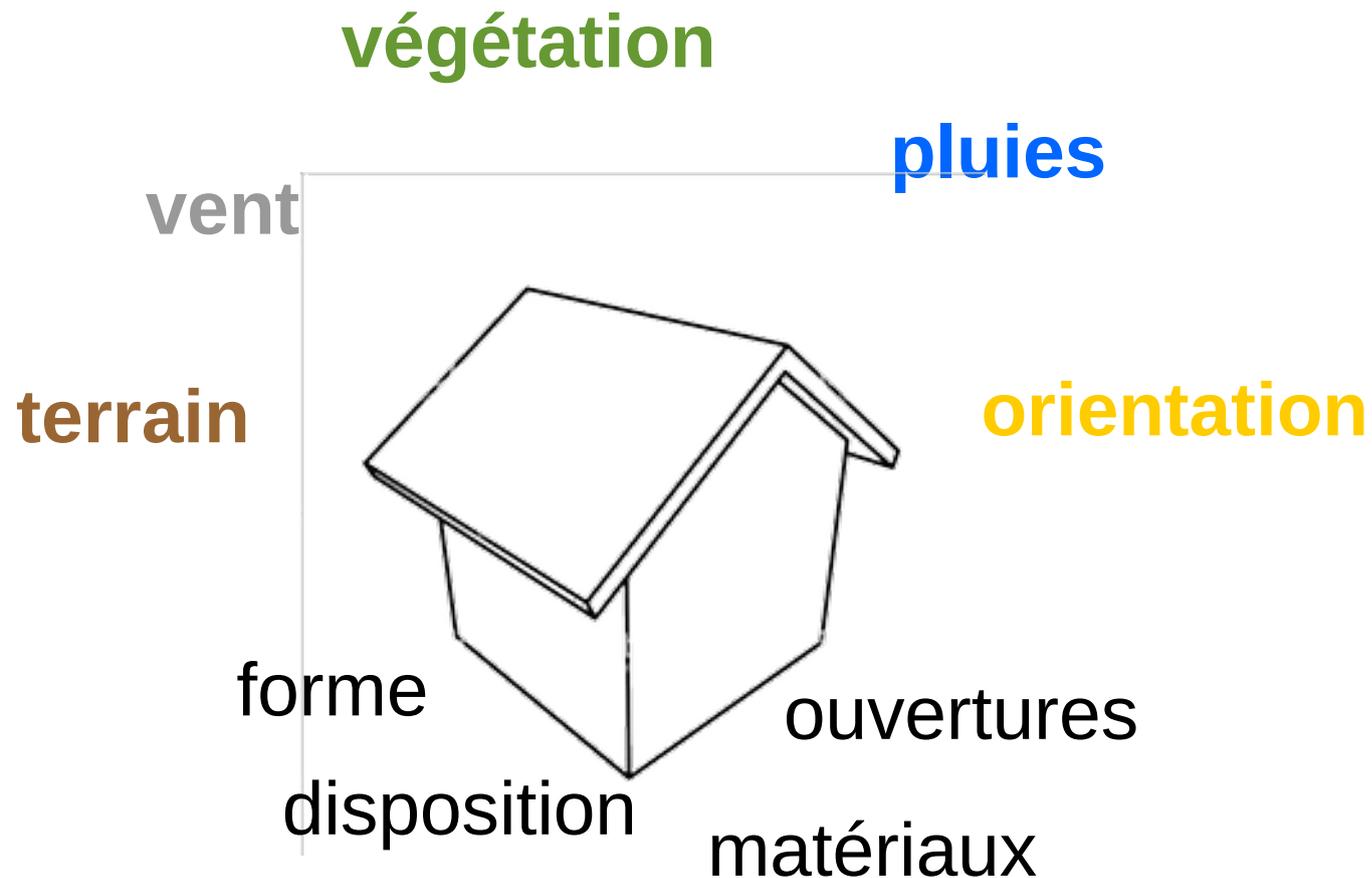


Centre de ressources
sur l'adaptation
au changement
climatique

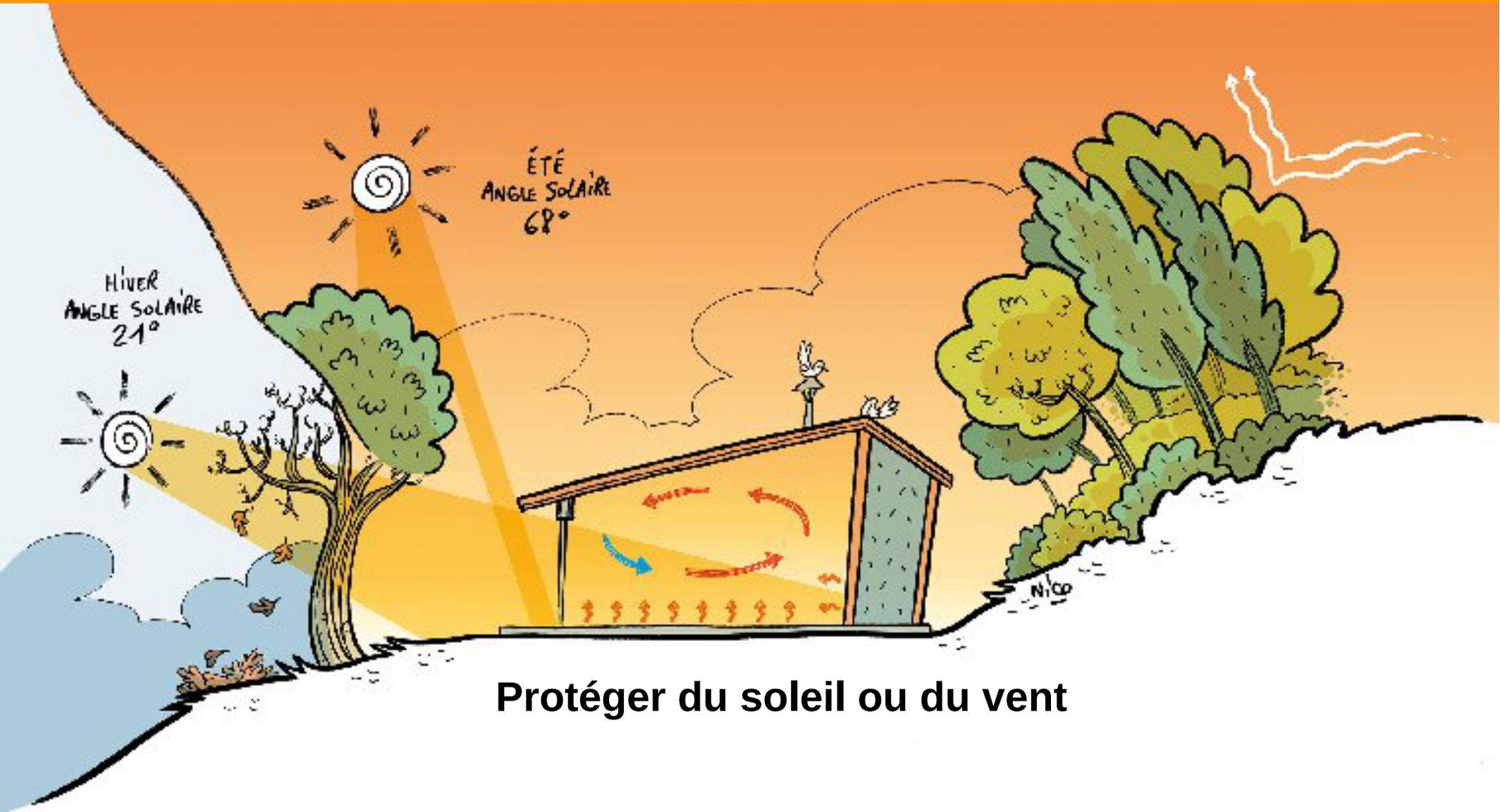


Principes du bioclimatisme

Rechercher le confort en adaptant le bâti à son environnement.



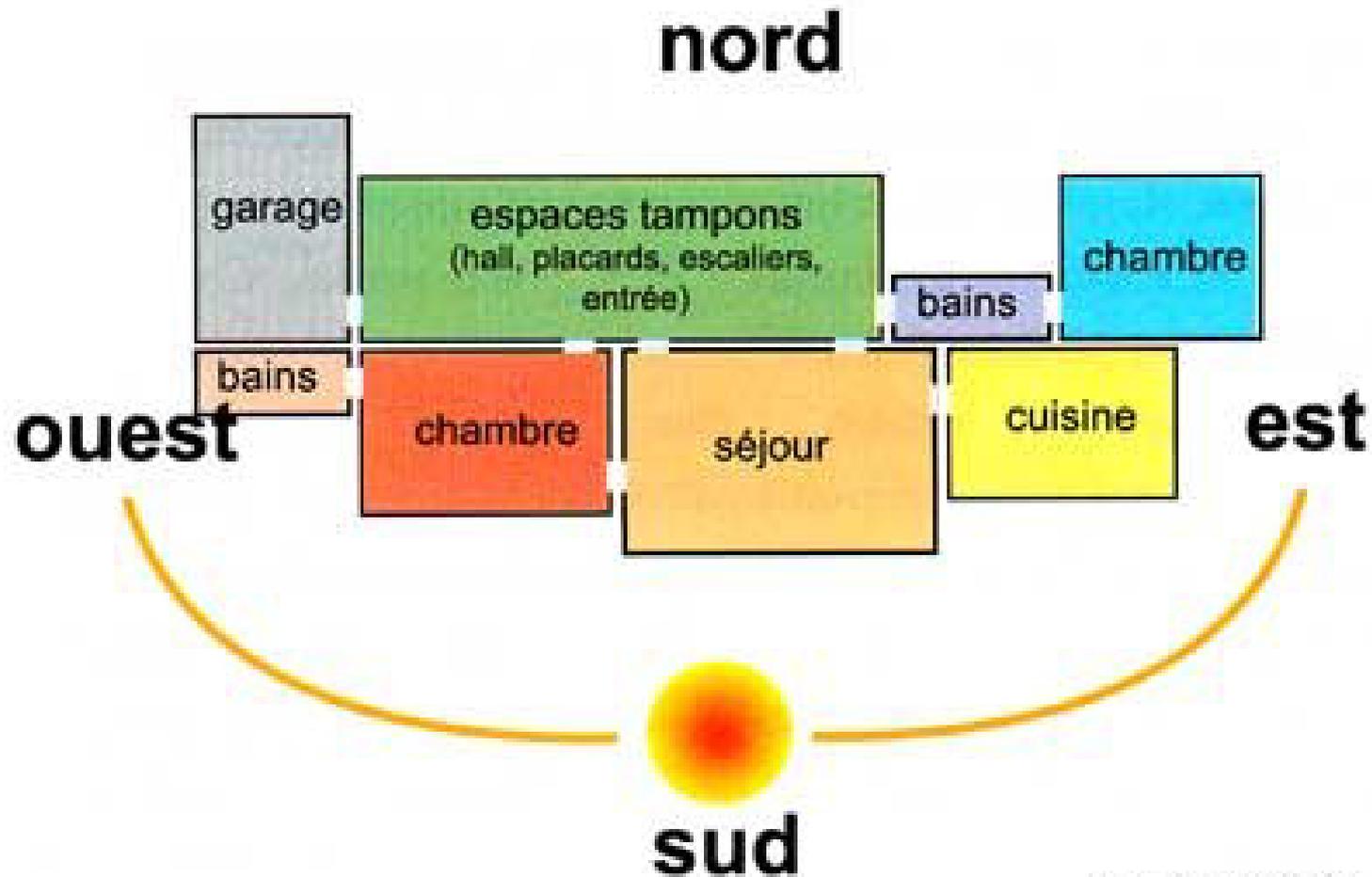
Conception bioclimatique



Protéger du soleil ou du vent

Choix des végétaux : attention au feuillage, **caduc** ou persistant ?

Conception bioclimatique



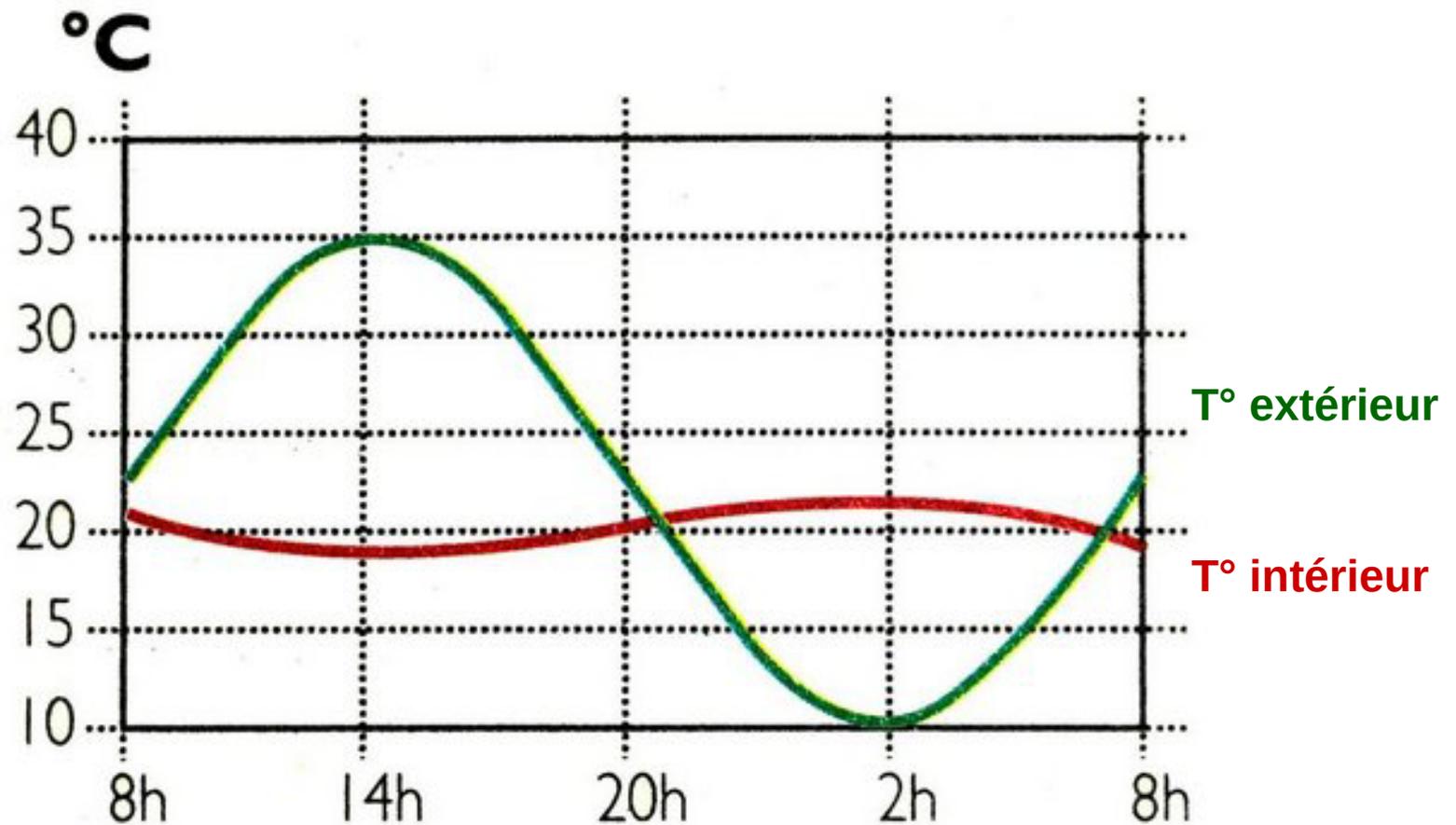
source Ademe



Inertie et déphasage

INERTIE :

capacité
d'une masse
de matériau
à **stocker**
des **calories**
ou des
frigories et à
les **restituer**



12h

DÉPHASAGE : temps entre le
stockage et la restitution des
calories ou frigories



Les enjeux pour la santé



Les enjeux pour la santé

- ✓ Le site : sol, ensoleillement, relief, eau, risques naturels...
- ✓ Le voisinage : nuisances sonores, olfactives, risques industriels, pollution
- ✓ La maison : amiante, plomb, électricité
- ✓ La qualité de l'air intérieur

Les enjeux pour la santé

- ✓ Importance du choix du site : connaître les nuisances et risques
 - > *Plans de Préventions des Risques*
 - > *Observation et consultation des voisins*
- ✓ Géobiologie, Feng Shui : emplacement de la maison, disposition des pièces, rééquilibrages...

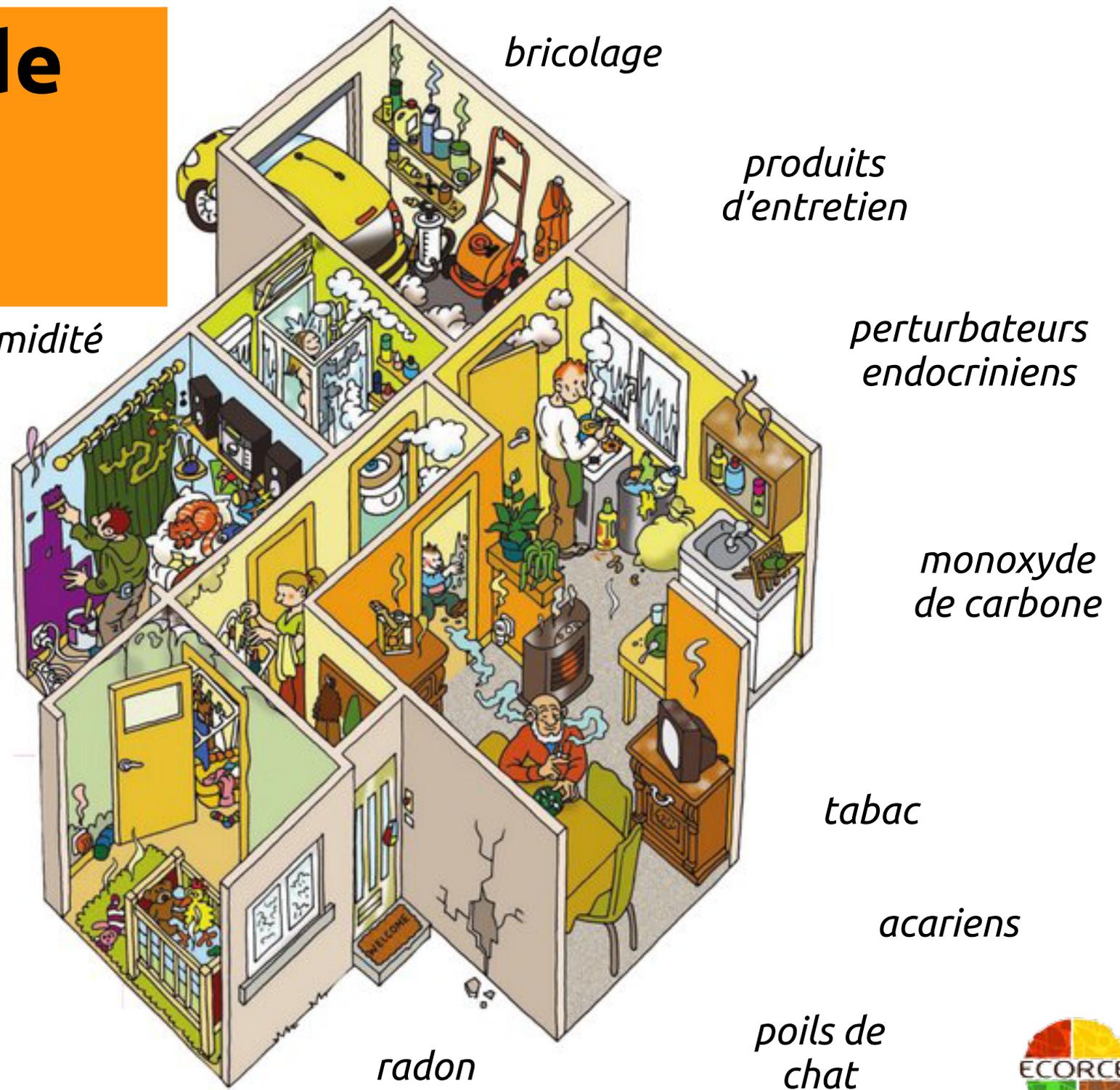


Les enjeux pour la santé

- ✓ Électricité biocompatible : câbles blindés, interrupteurs automatiques de champs...



Qualité de l'air intérieur



Le risque radon

D'où vient le radon ?

Gaz radioactif d'origine naturelle, issu de la désintégration de l'uranium et du radium présents dans la croûte terrestre.

Quels risques ?

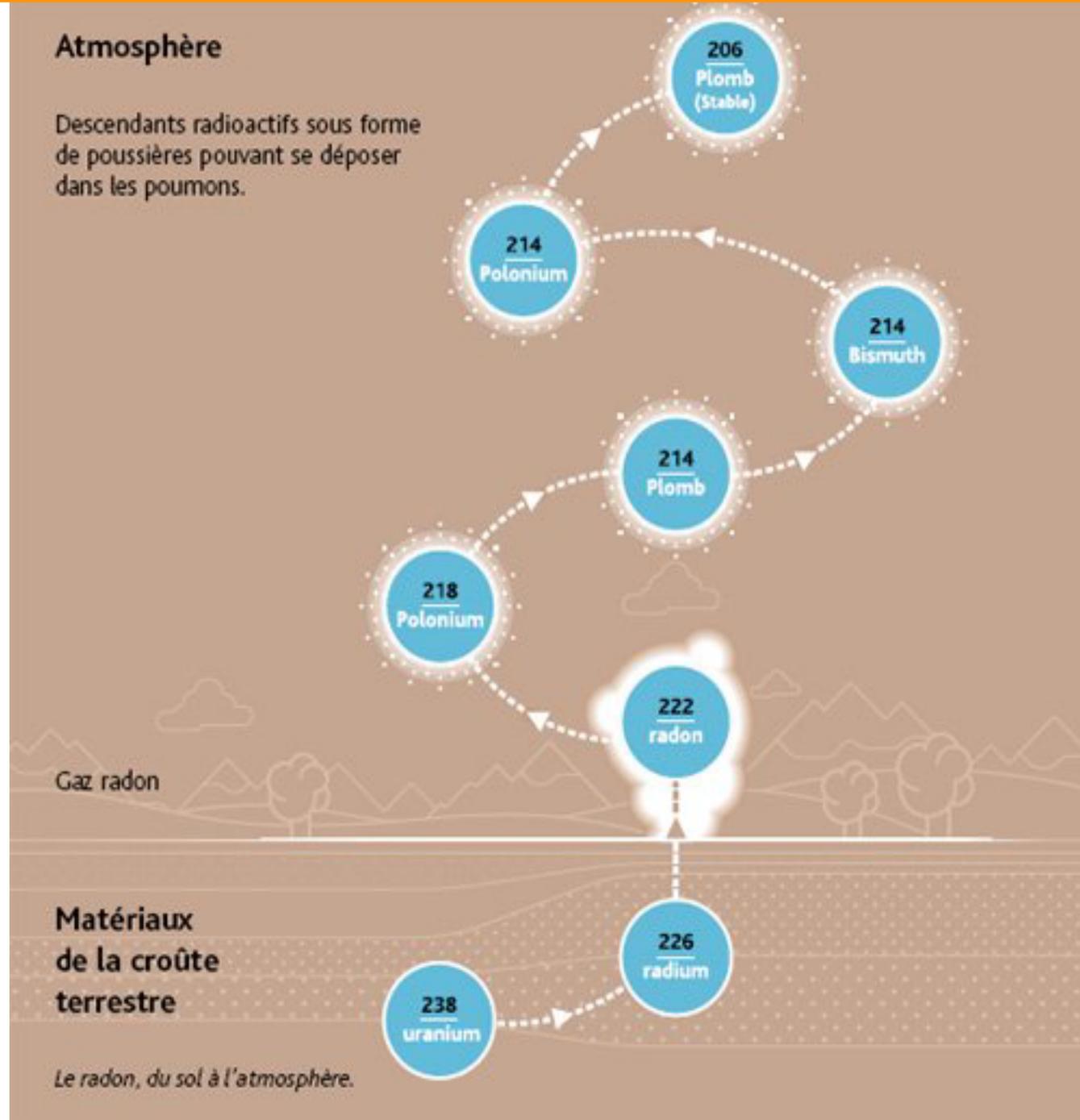
À long terme, l'inhalation de radon conduit à augmenter le risque de développer un cancer du poumon.

Quelles solutions ?

- Bloquer l'entrée du radon entre le sol et le bâti
- Renouveler l'air intérieur

Atmosphère

Descendants radioactifs sous forme de poussières pouvant se déposer dans les poumons.

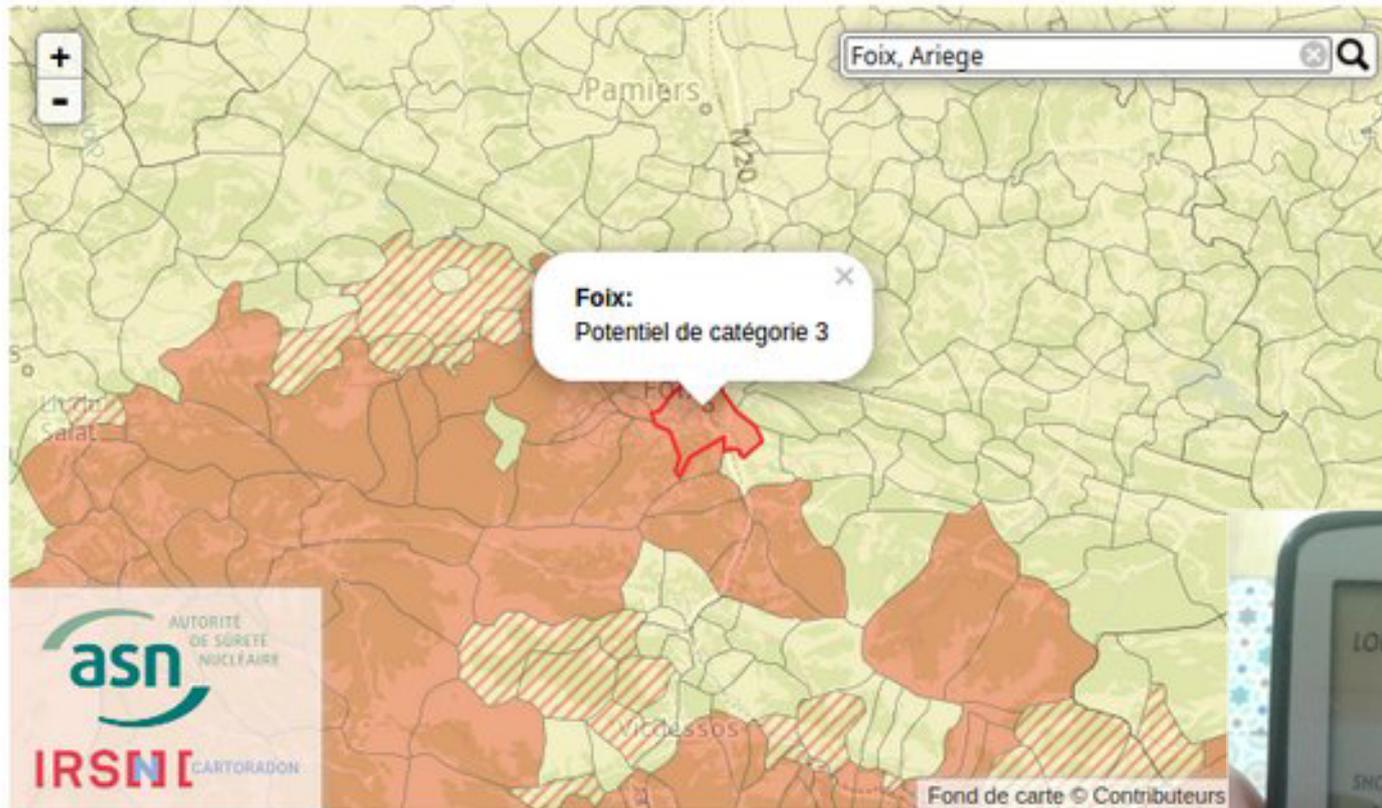


Le radon, du sol à l'atmosphère.



Le risque radon

Connaître le potentiel radon de sa commune



Niveau maximum
conseillé par l'OMS :
100 Bq/m³

En France, on
préconise d'agir au-
delà de 300 Bq/m³



Réaliser un test radon

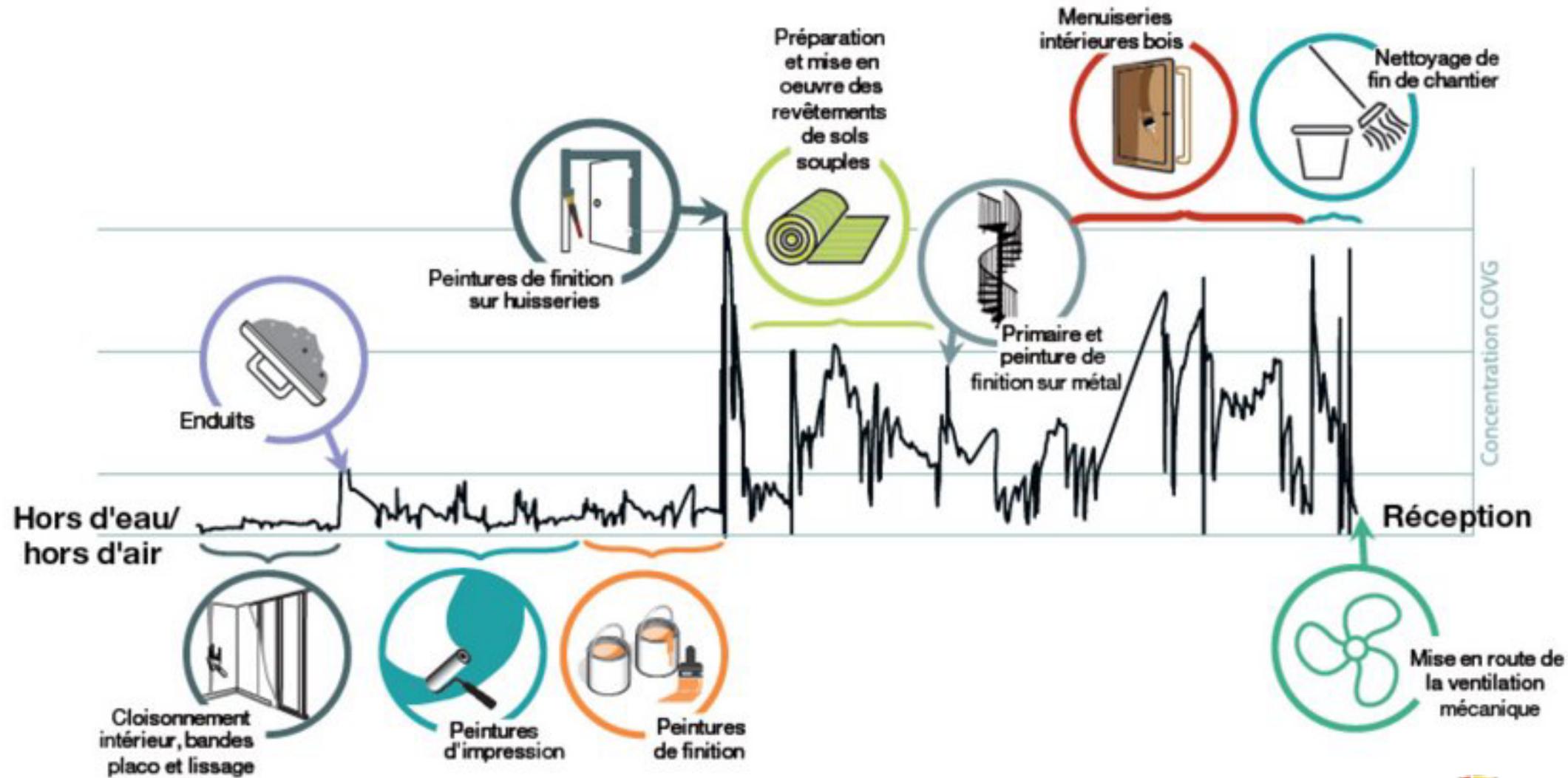
- CRIIRAD
- Santé Radon (société Pe@rl).
- Radonova laboratories.

photo : L.Delort



Les impacts du chantier

Évolution des concentrations en Composés Organiques Volatils Globaux



Le choix des matériaux

Composés Organiques Volatils (C.O.V)

Molécules composées de carbone et d'hydrogène se retrouvant sous forme gazeuse dans l'air :
formaldéhyde, benzène, éthanol, acétone, trichloroéthylène...



Attention !

- auto-déclaration
- pas d'obligation de test
- porte sur 10 COV (sur 900)
- A+ < 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Émission (dans l'air) → en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Teneur (dans le produit) → en g/L

Une peinture dite « sans COV » est une peinture dont le taux est inférieur à 5 g/litre.

Les classes d'émissions de COV

Classes	C	B	A	A+
TVOC	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000
Formaldéhyde	> 120	< 120	< 60	< 10
Acétaldéhyde	> 400	< 400	< 300	< 200
Toluène	> 600	< 600	< 450	< 300
Tétrachloroéthylène	> 500	< 500	< 350	< 250
Xylène	> 400	< 400	< 300	< 200
1,2,4-Triméthylbenzène	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000
1,4-Dichlorobenzène	> 120	< 120	< 90	< 60
Éthylbenzène	> 1500	< 1500	< 1000	< 750
2-Butoxyethanol	> 2000	< 2000	< 1500	< 1000
Styrène	> 500	< 500	< 350	< 250

Les valeurs limites: $\mu\text{g}/\text{m}^3$, testées avec les normes ISO 16000 après 28 jours, calculées avec la pièce de référence européenne.



Le choix des matériaux

Labels



Pictogrammes



Peintures
naturelles à
fabriquer soi-
même

*caséine
craie
bicarbonate
pigments*



Qualité de l'air intérieur

- ✓ Choix des matériaux
- ✓ Systèmes de chauffages
- ✓ Usages des habitants
- ✓ Gestion de l'humidité
- ✓ Ventilation, renouvellement de l'air

Fiches Santé Habitat



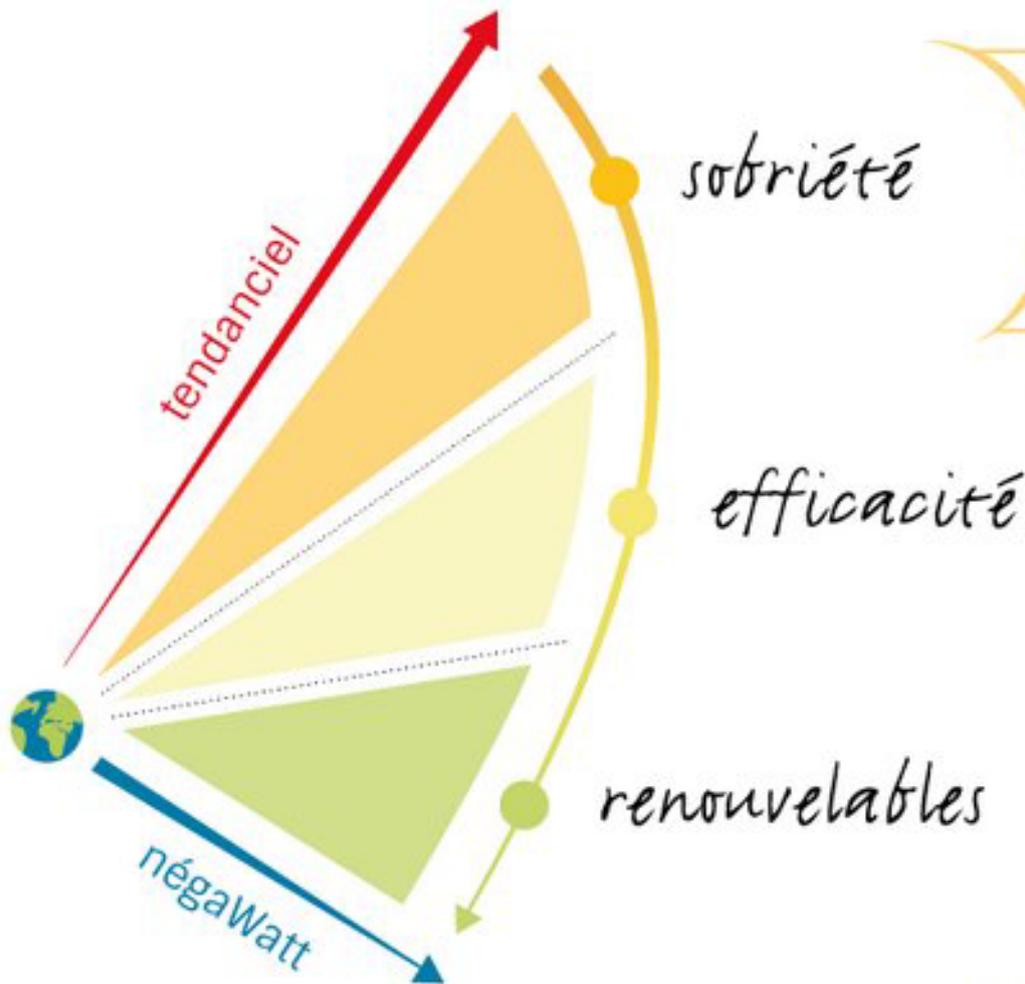
<http://www.sante-habitat.be/outils-de-sensibilisation/fiches/>

Pour approfondir

Guide de l'Habitat Sain
de Suzanne et Pierre DÉOUX
Ed. Médiéco



Démarche Négawatt



Prioriser les besoins énergétiques essentiels dans les usages individuels et collectifs de l'énergie.

Éteindre les vitrines des magasins et les bureaux inoccupés la nuit, limiter l'étalement urbain, réduire les emballages, etc.

Réduire la quantité d'énergie nécessaire à la satisfaction d'un même besoin.

Isoler les bâtiments, améliorer les rendements des appareils électriques et des véhicules, etc.

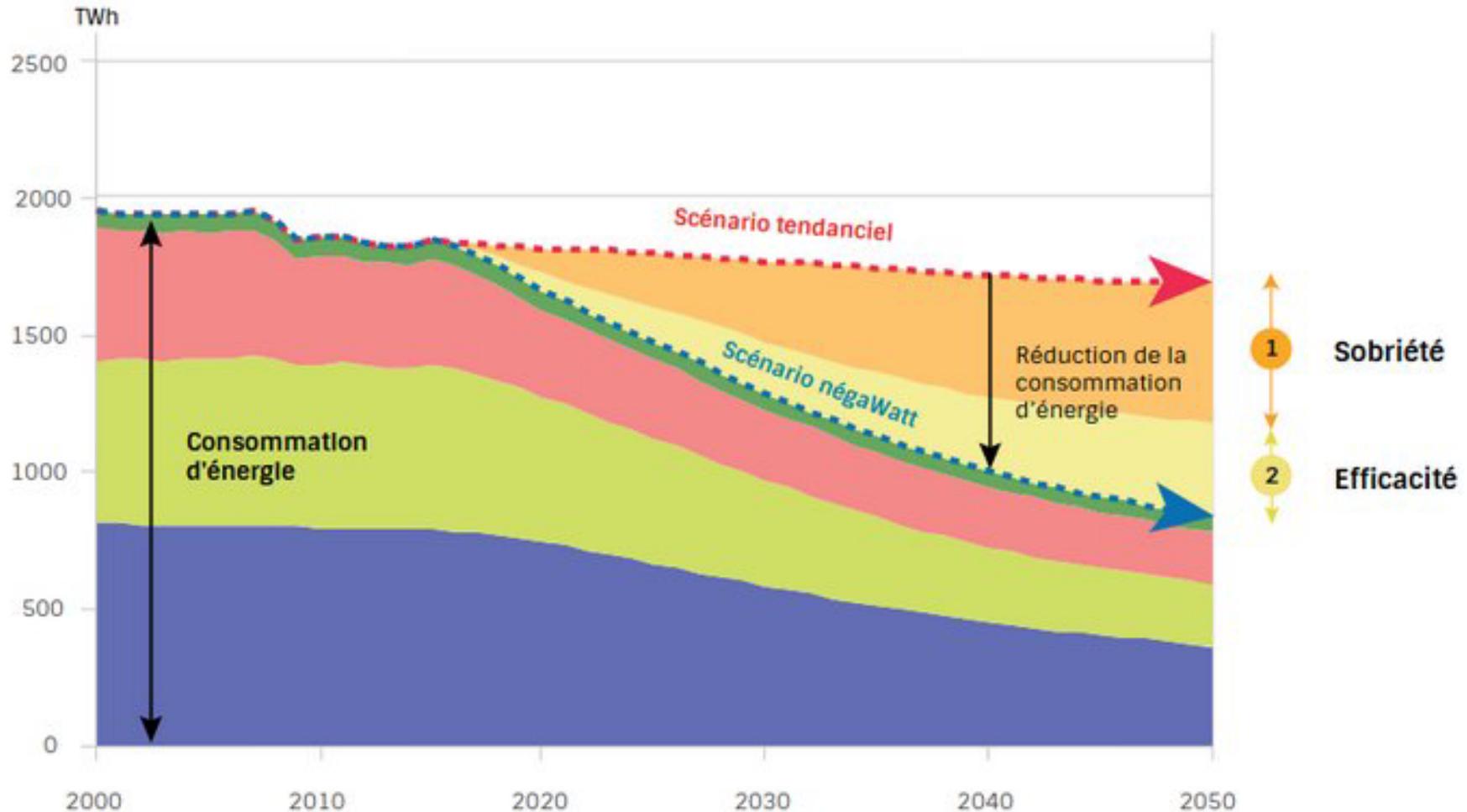
Privilégier les énergies renouvelables qui, grâce à un **développement ambitieux mais réaliste**, peuvent remplacer progressivement les énergies fossiles et nucléaire.

Consommation d'énergie

Production

Démarche Négawatt

Évolution de la consommation d'énergie finale dans le scénario négaWatt, entre 2000 et 2050



■ Agriculture

■ Industrie

■ Transports

■ Bâtiment (résidentiel et tertiaire)

■ Sobriété

■ Efficacité

--- Scénario tendanciel :
scénario de poursuite
des tendances
actuellement observées



Sobriété énergétique

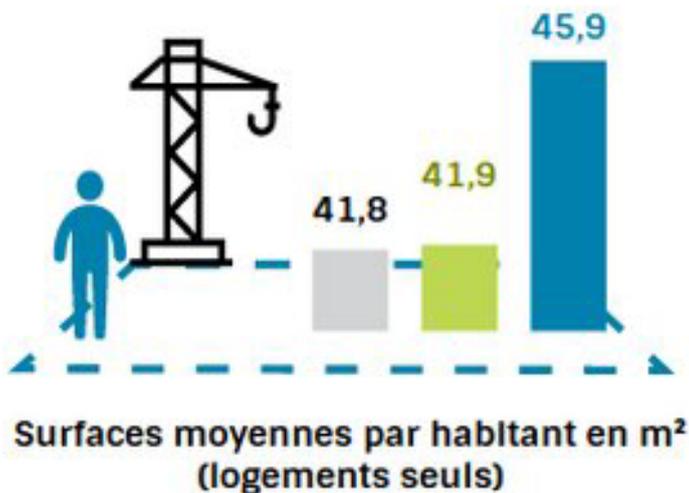
Consommer moins pour vivre mieux

Modifier nos comportements en réfléchissant à leurs impacts



Sobriété énergétique

Maîtriser l'emprise du bâti

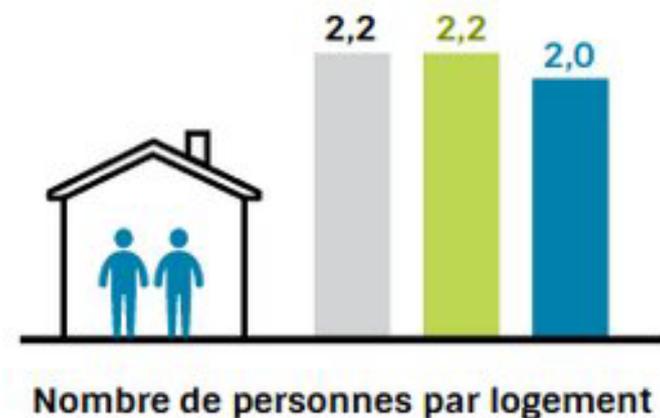


- ✓ Développer la colocation et l'habitat groupé

- ✓ Favoriser l'habitat collectif / maison individuelle

- ✓ Réduire la taille des logements neufs

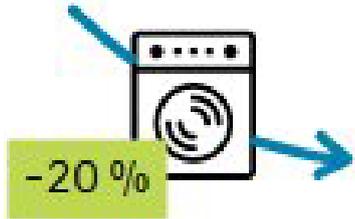
- ✓ Mutualiser des espaces (buanderies, ateliers, garages à vélos, chambre d'amis...)



■ En 2015
■ En 2050, avec le scénario négaWatt
■ En 2050, avec poursuite des tendances actuelles

Sobriété énergétique

Modérer le nombre d'appareils électriques



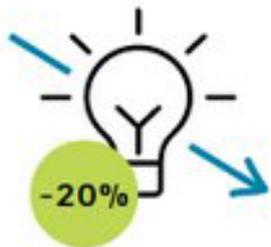
✓ Réduire le nombre de sèche-linges



✓ Substituer les gros congélateurs par des frigos combinés



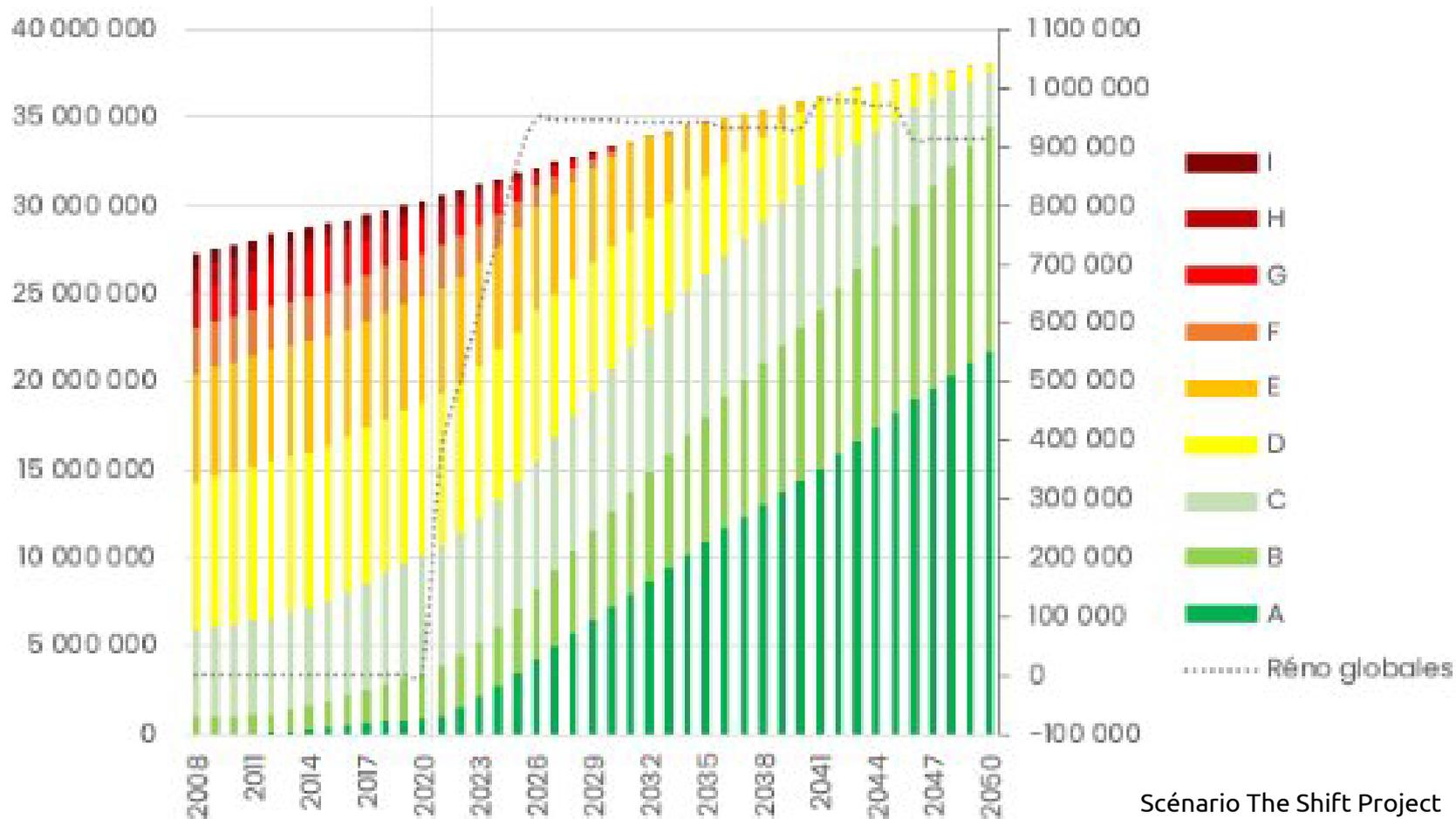
✓ Réduire le nombre d'écrans dans les foyers et leur durée d'utilisation



✓ Réduire le nombre de points lumineux et leur durée d'utilisation

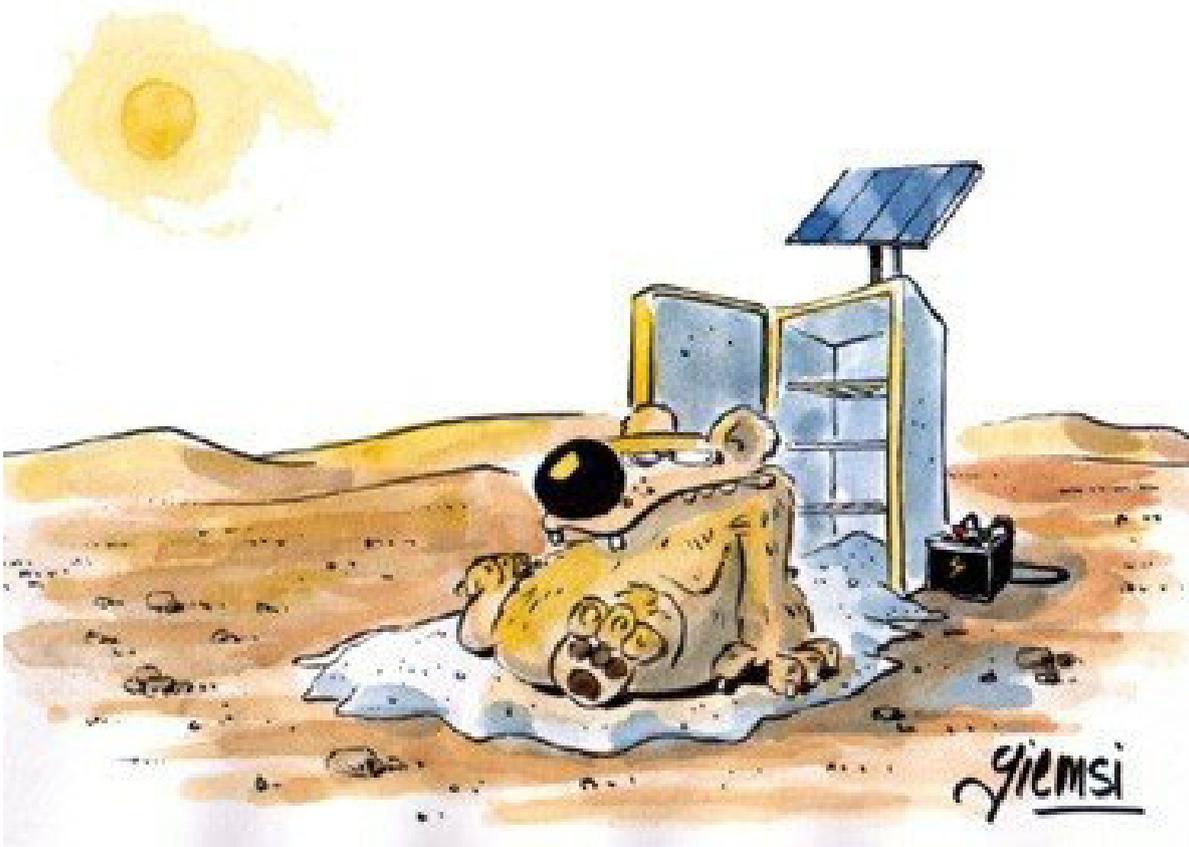
Efficacité énergétique

- ✓ Isoler les logements neufs au-delà des seuils de la RE2020
- ✓ Isoler les logements existants par des rénovations globales performantes (minimum BBC-Réno)
- ✓ Accélérer le rythme des rénovations énergétiques



Énergies renouvelables

LES ENERGIES RENOUVELABLES POUR LUTTER CONTRE
LE RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE "11



**Quand nos besoins ont
été repensés et réduits**

**Quand nos logements
ont été isolés**

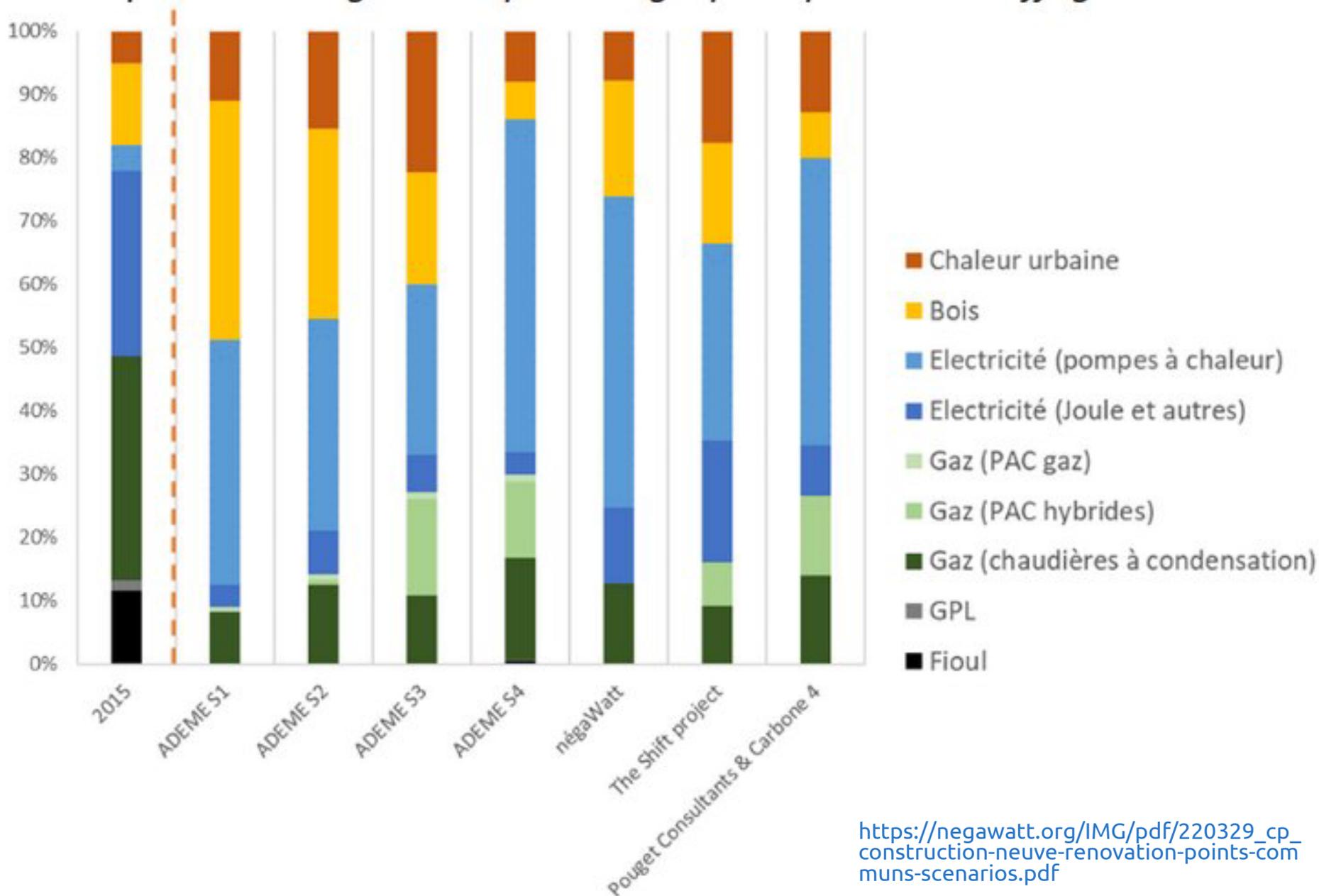
**Quand nos
équipements sont
efficaces**

**Alors on peut penser
aux énergies
renouvelables**



Décarboner le chauffage

Proportion de logements par énergie principale de chauffage en 2050



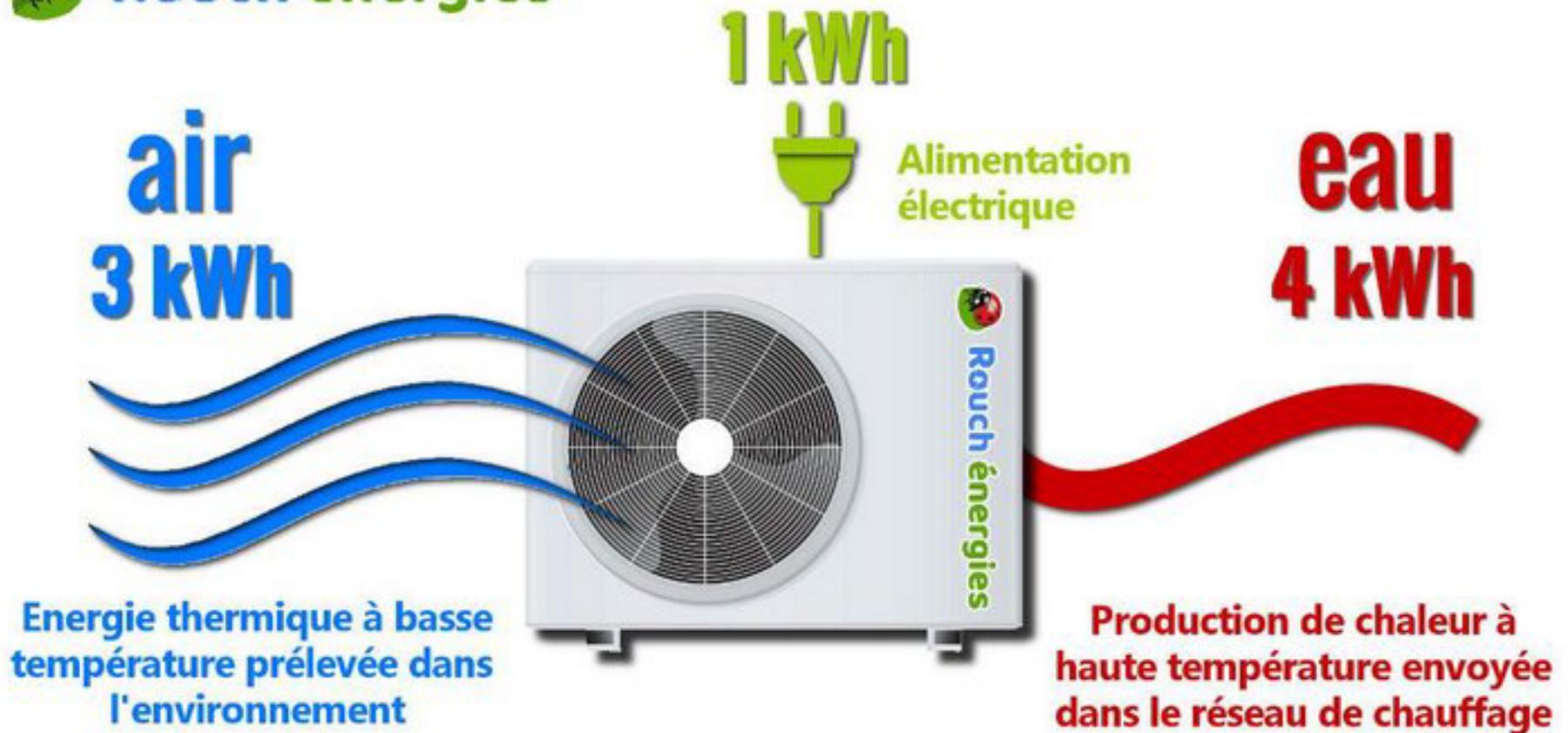
https://negawatt.org/IMG/pdf/220329_cp_construction-neuve-renovation-points-com-muns-scenarios.pdf



PAC : avantages



Rouch énergies



- ✓ Coefficient de performance (COP) de 4
- ✓ Facilité d'installation
- ✓ Électricité : une énergie « renouvelable »



PAC : inconvénients



- ✓ Esthétique...
- ✓ Fonctionne avec des HFC, des fluides frigorigènes émetteurs de GES (le R410 est remplacé par R32)
- ✓ Le COP calculé est valable au-dessus de +7°C seulement
- ✓ Durée de vie (15-20 ans)
- ✓ Prix élevé... du fait des aides !
- ✓ Augmente les consommations électriques

À vous...

