



# Low-Tech: Substitution ou complément aux technologies actuelles ?

Dominique Bollinger, 30 novembre 2021

Journée de lancement du programme Transition-Action

[dominique.bollinger@heig-vd.ch](mailto:dominique.bollinger@heig-vd.ch)

## Low-Tech: Substitution ou complément aux technologies actuelles ?



**Logique du «OU»:  
Le dilemme ou le combat sans fin**

**L'environnement = logique du «ET»**

**Les fausses bonnes idées  
de la technologie**





# Mais d'où viennent les Low-Tech ?

## Origines et prises de conscience

- 9 Limites planétaires (et théorie du Donut)
- Changements climatiques ... pas tout seul !
- « Grande accélération »
- Impératifs de réduction de notre empreinte

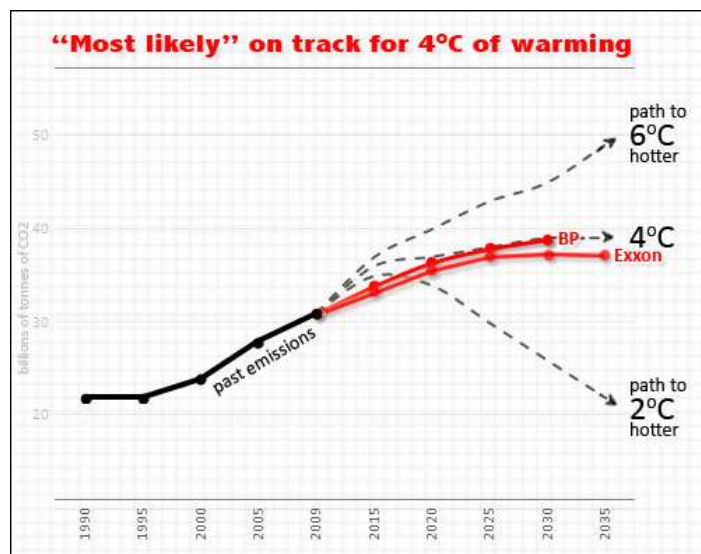
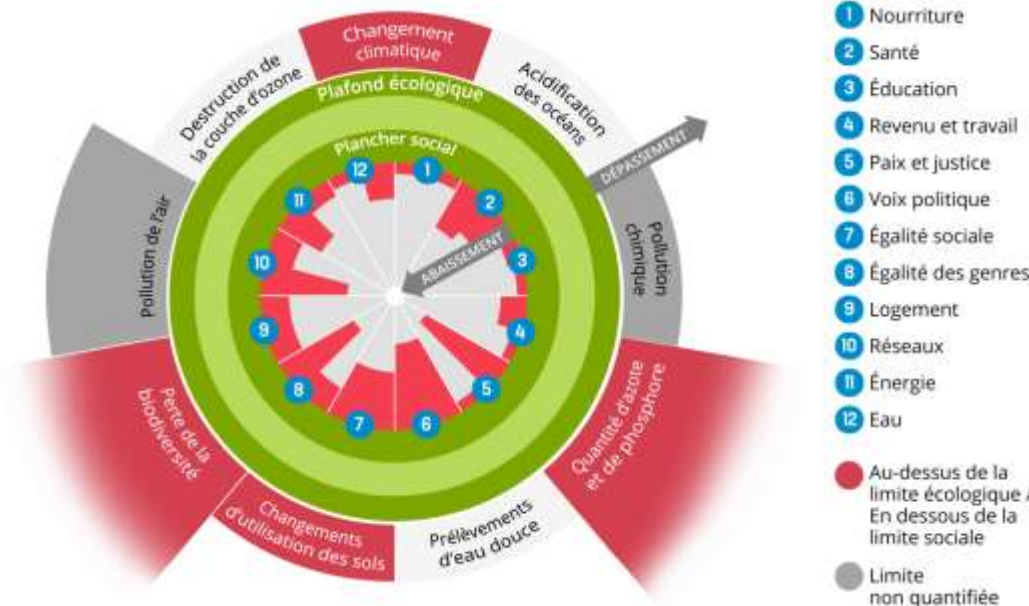


Chart by Barry Saxifrage of vancouverobserver.com & visualcarbon.org. Base temperature scenarios from IEA Energy Technology Perspectives 2C, 4C and 6C scenarios. ExxonMobil projections from their 2014 report "The Outlook for Energy". BP "most likely" scenario from "BP Energy Outlook 2030" report.



## Mais d'où viennent les Low-Tech ?

### Origines et prises de conscience

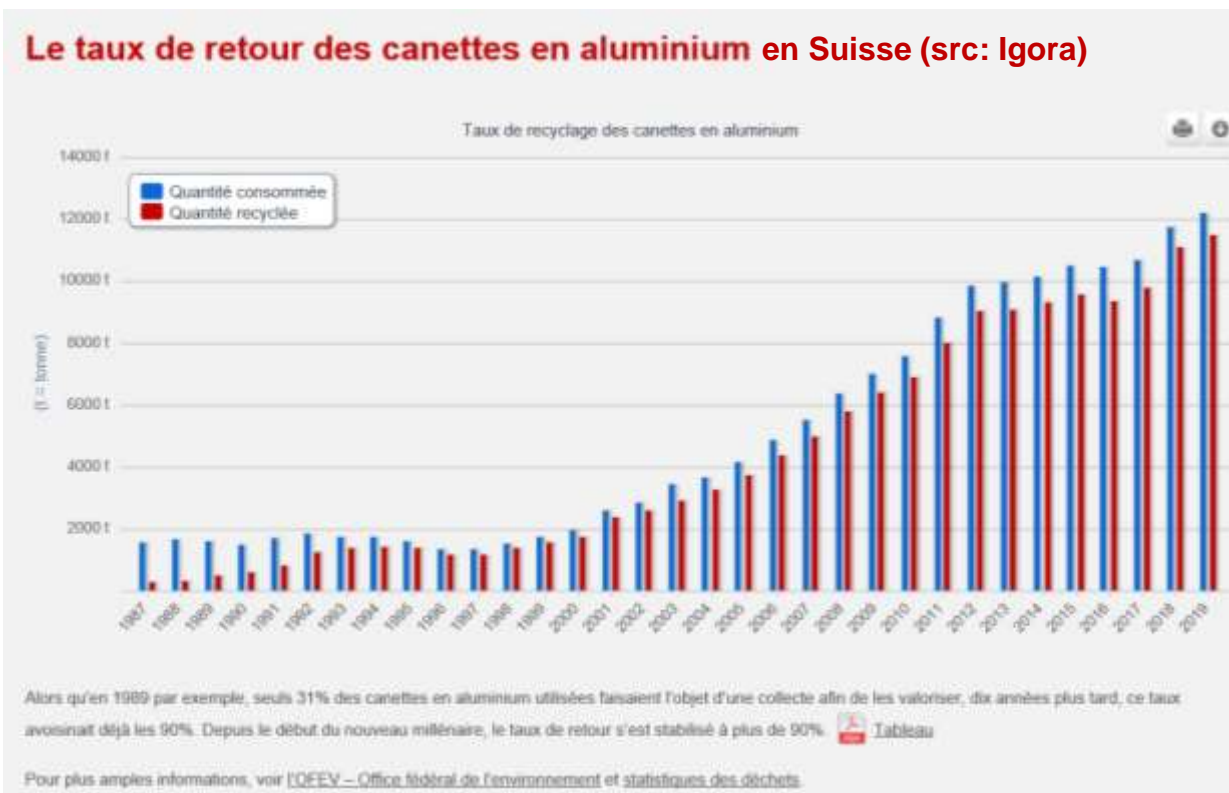
- **Société thermo-industrielle:**
  - Tout dépend du pétrole !
  - Sacro-sainte CROISSANCE
  - Triple impasse :
    - Ressources
    - Pollutions
    - Consommation de l'espace



# Mais d'où viennent les Low-Tech ?

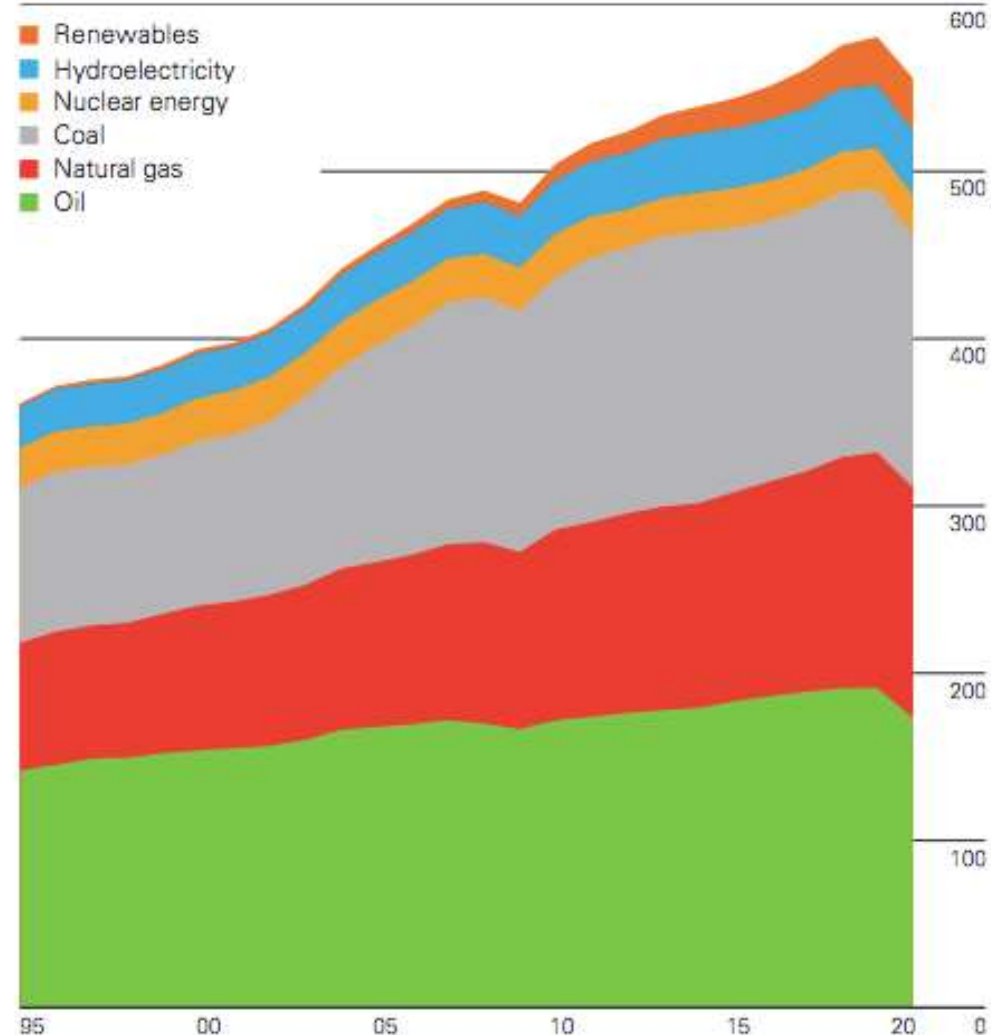
## Origines et prises de conscience

- Deux exemples troublants :



## World consumption

Exajoules



# Mais d'où viennent les Low-Tech ?

## Origines et prises de conscience

- Opposition au modèle «extractiviste», au « tout Hi-Tech », au « tout-jetable » et à l'obsolescence programmée
  - Technologies sobres, agiles, résilientes et respectueuses de l'environnement
- Volonté de réappropriation de la technique et des savoirs
- Transition / transformation / basculement
  - Anticiper ou se préparer à s'adapter ?
  - Il est encore temps de faire quelque chose pour que ça ne soit pas pire que ce que ça va être !
- Résilience et Écologie
  - Deux notions qui ne vont pas forcément de pair !
  - Indispensable et délicat mariage pour notre futur

## Définitions

### **Les** Low-Tech ...

... c'est un ensemble de techniques:

- simples
- pratiques
- économiques
- populaires

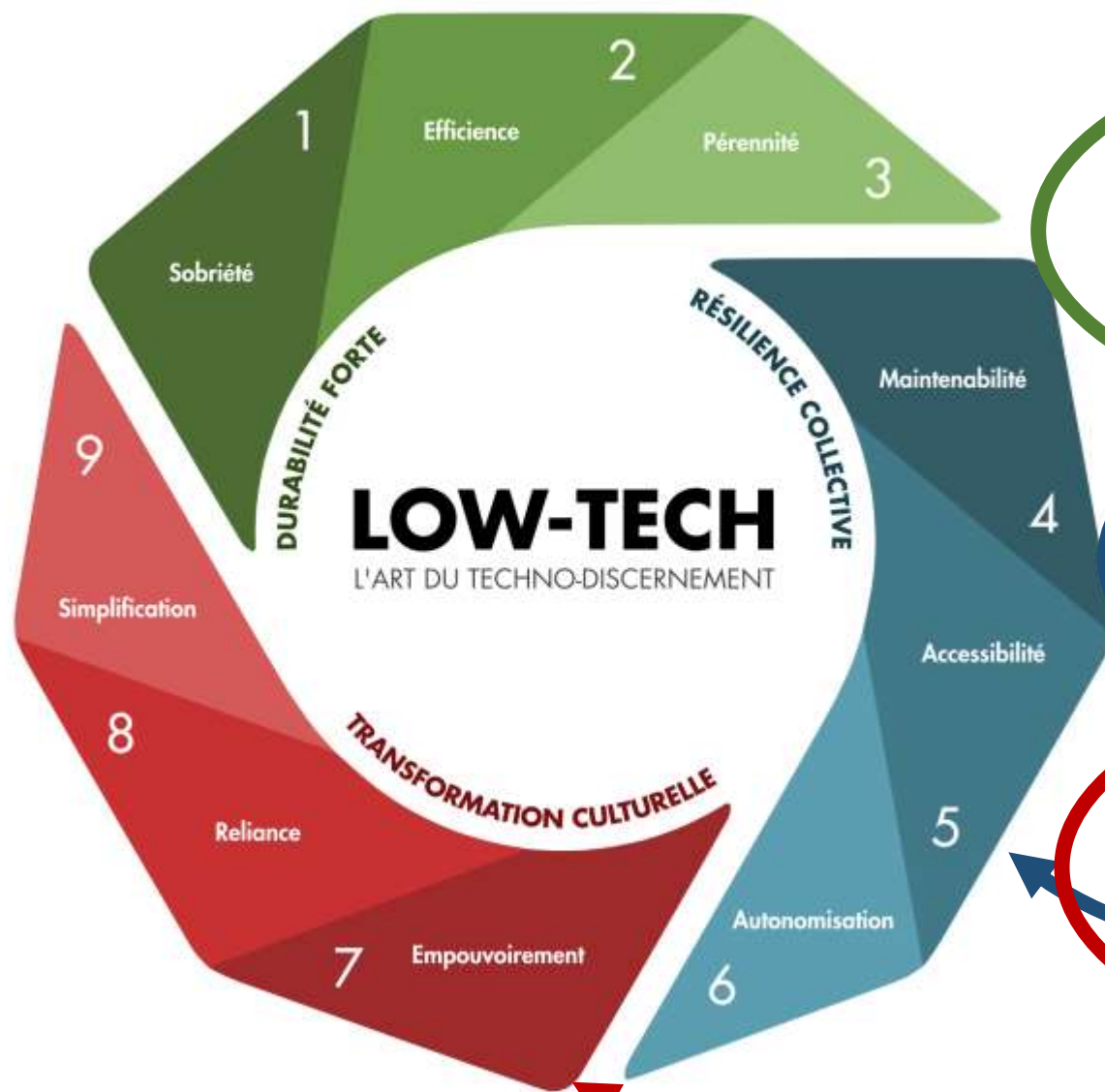
... selon le LowTechLab:

- utiles
- accessibles
- durables



# Définitions

# 3 dimensions majeures :



## DURABILITÉ FORTE

### 1 Sobriété

Recentre sur l'essentiel et tend vers l'optimum technologique : plus basse intensité et plus grande simplicité technologiques permettant d'assurer les besoins avec un haut niveau de fiabilité.

### 2 Efficience

Minimise la consommation d'énergie et de ressources, depuis l'extraction des matières premières jusqu'à la fin de vie en passant par la production, la distribution et l'usage.

### 3 Pérennité

Présente une viabilité technique, fonctionnelle, écologique et humaine maximale à court, moyen et long terme.

## RÉSILIENCE COLLECTIVE

### 4 Maintenabilité

Peut être entretenu et réparé par les utilisateurs eux-mêmes autant que possible, avec des pièces et matériaux disponibles localement.

### 5 Accessibilité

Offre une simplicité d'utilisation maximum.

### 6 Autonomisation

Est fabriqué à partir de ressources exploitées et transformées le plus localement possible.

## TRANSFORMATION CULTURELLE

### 7 Empouvoirement

Facilite l'appropriation par le plus grand nombre, confère du pouvoir aux citoyens et aux territoires.

### 8 Reliance

Favorise le partage de savoirs et de savoir-faire, la coopération, la solidarité, la cohésion sociale et les liens entre collectivités.

### 9 Simplification

Décomplexifie la société aux niveaux socio-économique et organisationnel à partir d'une réflexion sur les besoins et les vulnérabilités.

## « Non-Définitions »



<http://www.brico-trash.com/2014/02/pourrikea.html>



CE N'EST PAS ...

## Low Tech ≠ No Tech

- Juste dosage technologique
- Réponse entre Hi Tech et No Tech
- Techno-discernement
- Innovation vers l'optimum
- Renoncement à la technologie
- « Retour en arrière »

## Low Tech ≠ « petit bricolage »

- Réfléchi, travaillé, justifié
- Réponse systémique
- Démarche plutôt que technologie
- Approche « essai – erreur »
- Au « bon sens »
- Sans vision systémique

## Low Tech ≠ Low Cost

- Recherche de l'optimum
- Beaucoup de Ra&D
- Cohérence systémique
- Orienté « Business »
- Low-cost
- Faible consommation
- Vise de nouveaux segments

## Des concepts pour éprouver les Low-Tech

### 4 R:

- Renoncer / Réduire
- Réutiliser
- Recycler
- Récupérer

### ACV: Analyse du Cycle de Vie

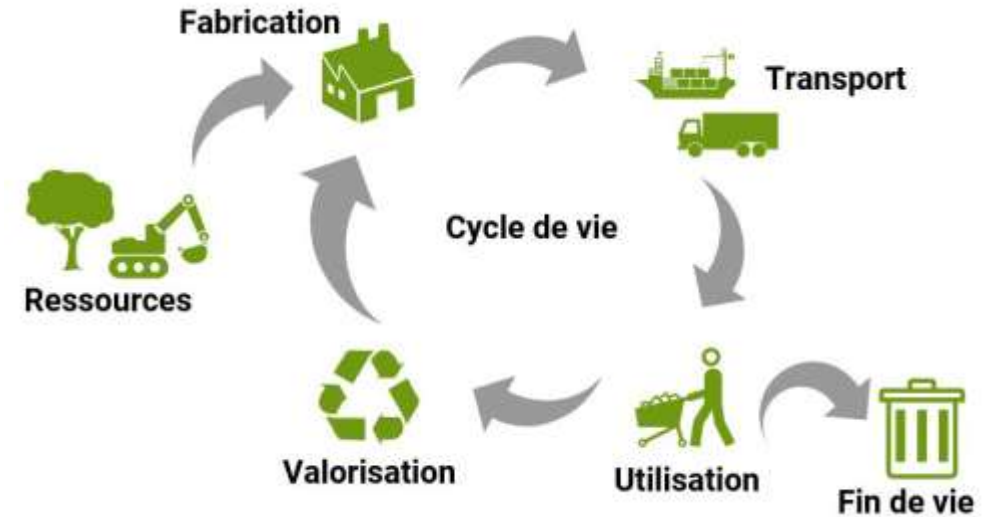
- !!! CO2 n'est qu'UN SEUL ASPECT des impacts
- Analyser plusieurs indicateurs: climat, biodiversité, écosystèmes, ressources, etc.

### Écoconception

- Prendre en compte les questions d'impacts sur tout le cycle de vie déjà au stade de la conception

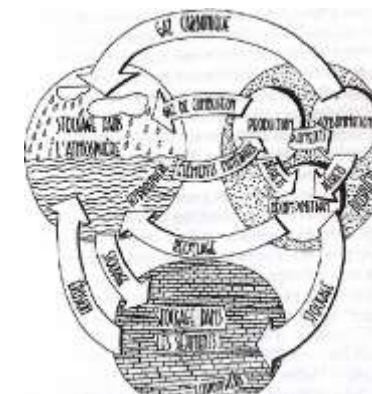
### Économie circulaire / de fonctionnalité:

- Bouclage
- Étanchéité
- Intensification
- Dématérialisation



## Des critères à évaluer pour chaque réflexion «Techno»

- Capacité à durer
- Consommation des matières premières
- Consommation d'énergie
- Impact environnemental
- Degré d'autonomie d'usage, de maîtrise locale, de simplicité, d'accessibilité (résilience)
- Degré d'utilité
- Impact «systémique» de l'innovation

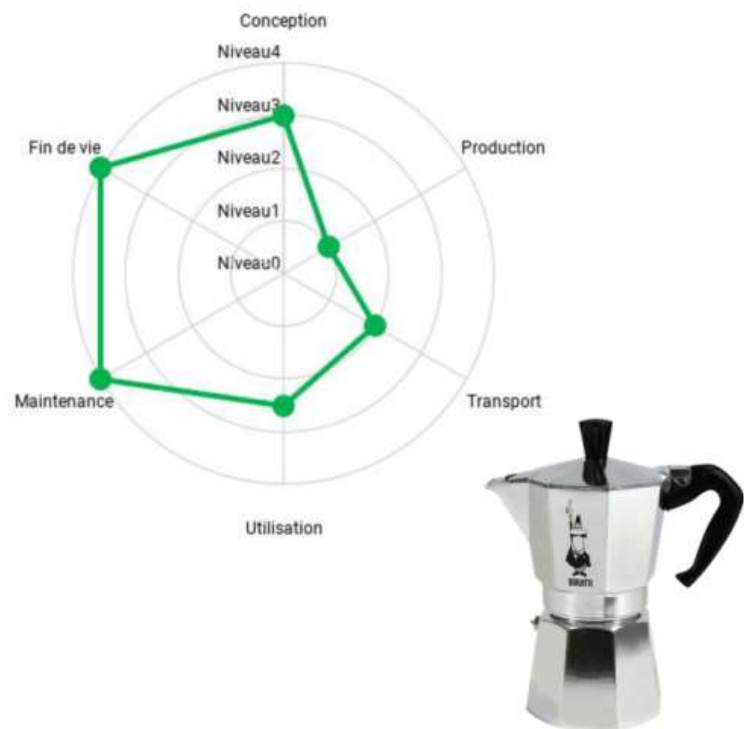


**SUR L'ENSEMBLE DU CYCLE DE VIE !**

## Un exemple de comparaison ...

Association APALA ([www.apala.fr](http://www.apala.fr)) :

Outil d'analyse illustrant l'impact environnemental d'une technologie de sa conception à sa fin de vie



Diagnostic d'une machine à café italienne vs une machine à café à capsules Lavazza

## Exemples de Low-Tech

### De l'atelier de réparation à la station d'épuration

#### Ateliers « Repair Café » :

- Réparer ensemble
- Outils et matériel à disposition
- Experts bénévoles
- Apprendre, aider
- Ressources, livres
- Changement de mentalité

#### → En BFC (non exhaustif) :

- Repair Café Auxerre
- MJC des Bourroches – Dijon
- MJC de Villers-Le-Lac

#### → Communauté: [www.repaircafe.org](http://www.repaircafe.org) :

- Kit de démarrage dans les classes
- Recensement Repair Café dans le monde



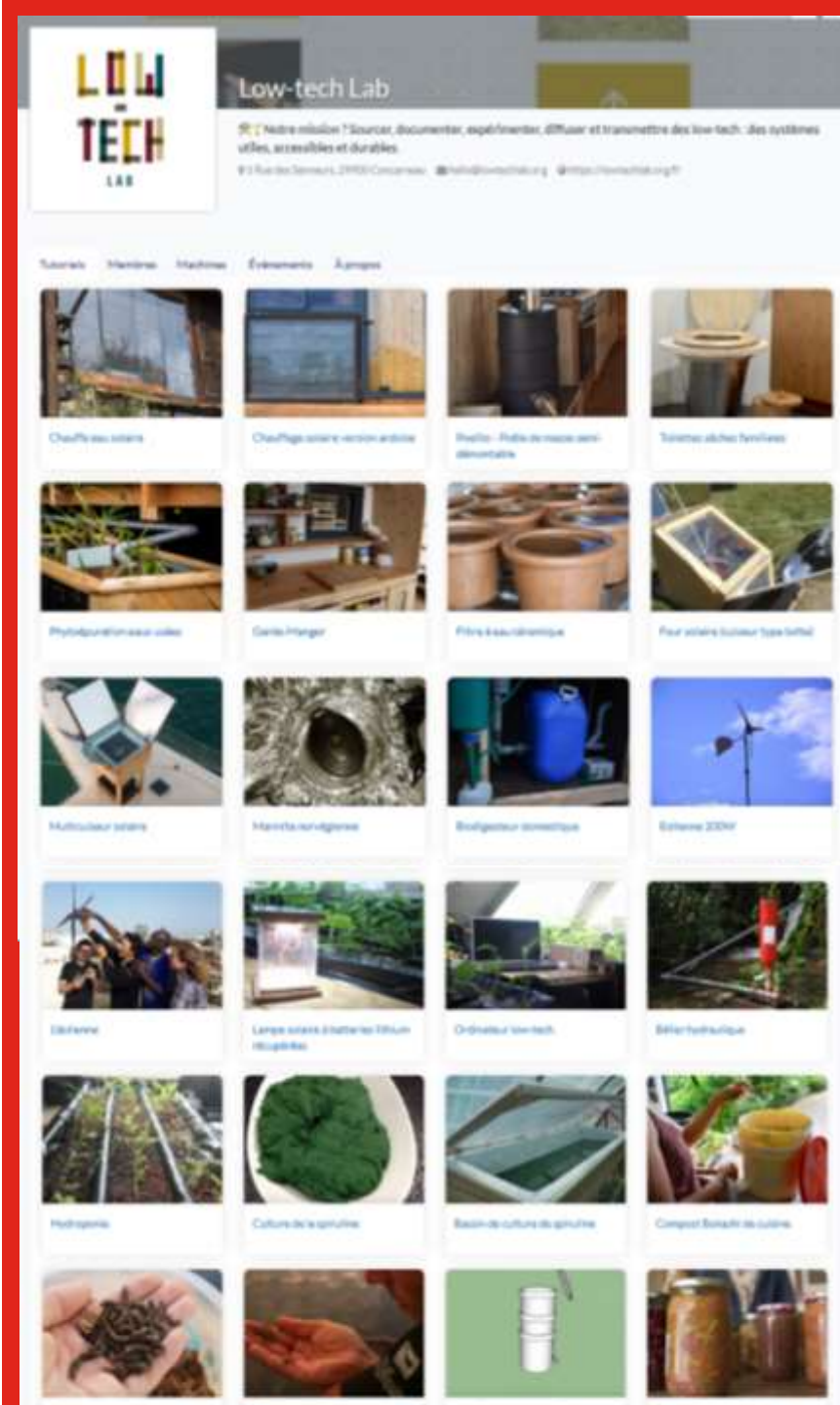
REPAIR CAFE

# Exemples de Low-Tech

## De l'atelier de réparation à la station d'épuration

### Petits systèmes:

- Fours solaires
  - Raclette et pommes de terre
- RegenBox:
  - Régénération des piles usagées
  - [www.regenbox.org](http://www.regenbox.org)
- Divers équipements
  - Tutos sur LowTechLab
  - [wiki.lowtechlab.org](http://wiki.lowtechlab.org)

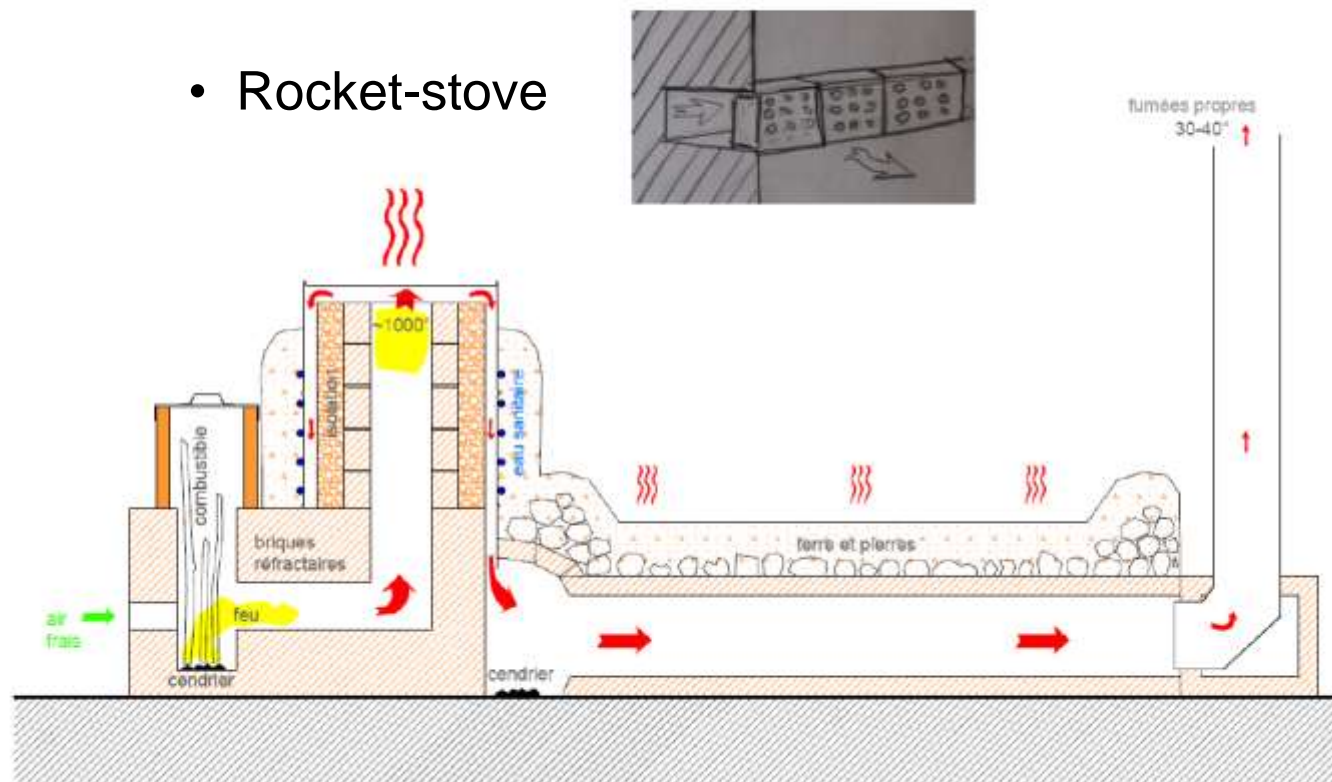


# Exemples de Low-Tech

De l'atelier de réparation à la station d'épuration

## Chauffage Low-Tech

- Rocket-stove



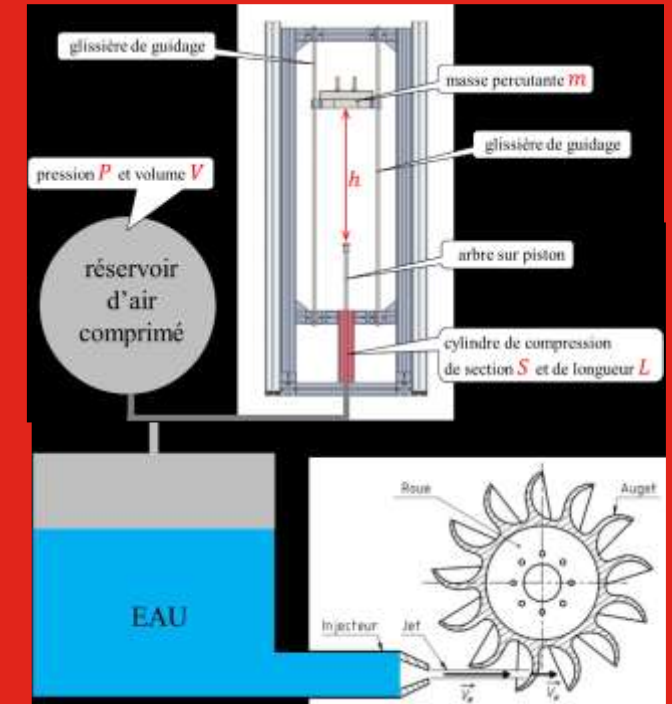
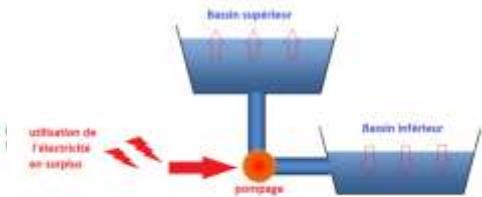


# Exemples de Low-Tech

De l'atelier de réparation à la station d'épuration

## Stockage des énergies intermittentes:

- En utilisant l'air comprimé:
  - Compresseur à percussion pour stocker
  - Génératrice Pelton pour récupérer
  
- Par (micro)pompage-turbinage urbain
  - Pomper de l'eau en hauteur lors de la surproduction
  - Turbiner l'eau vers le réservoir bas lors d'absence de production



POMPAGE-TURBINAGE



5 - 10 kW ; 20 - 100 kWh  
20 - 100 m  
100 - 500 m<sup>3</sup>

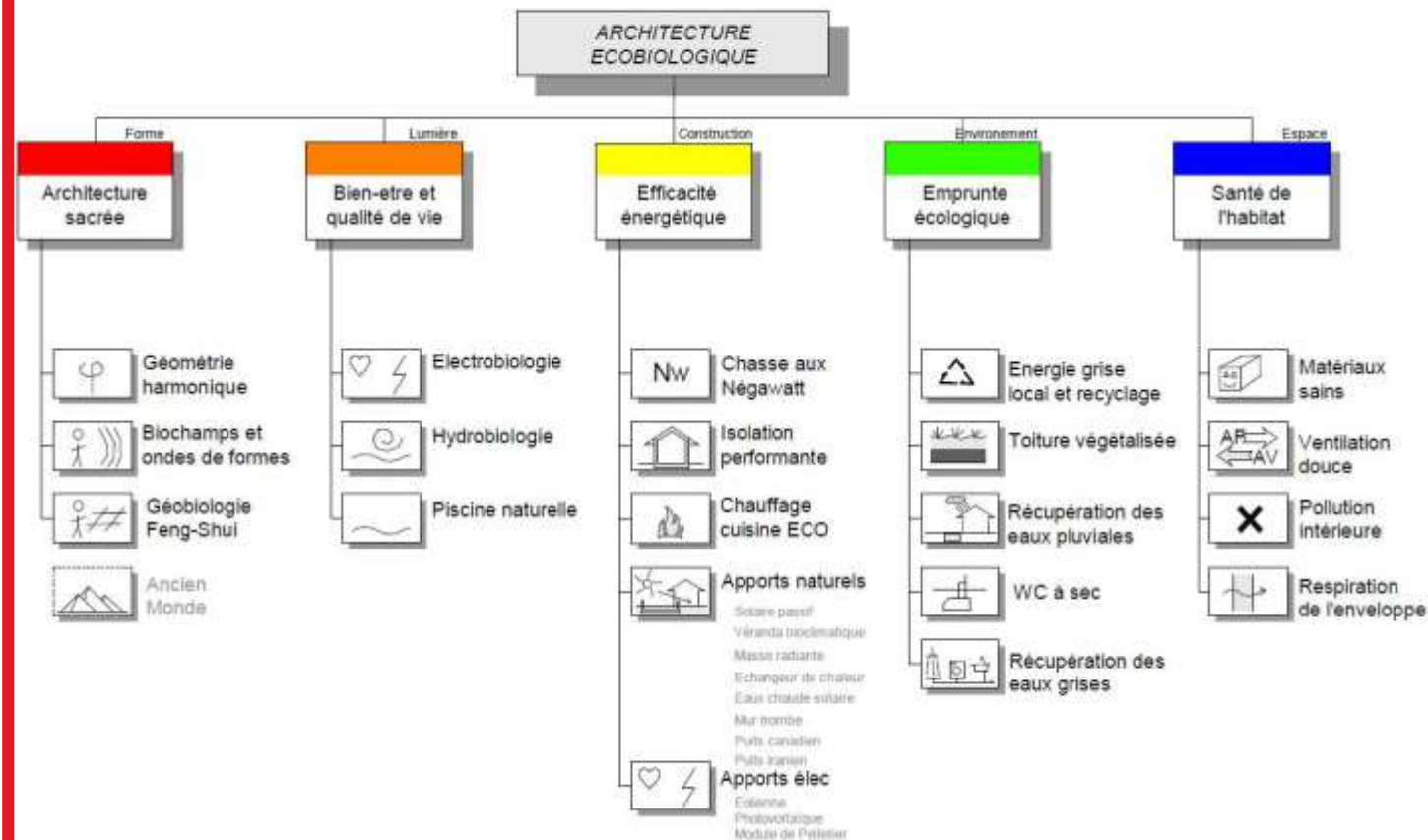
# Exemples de Low-Tech

De l'atelier de réparation à la station d'épuration

## Architecture écobioologique

- Recherche de l'optimum
- Qualité de vie et santé de l'habitat
- Réduction de l'empreinte environnementale

Architecte spécialisé en écobioologie de la construction

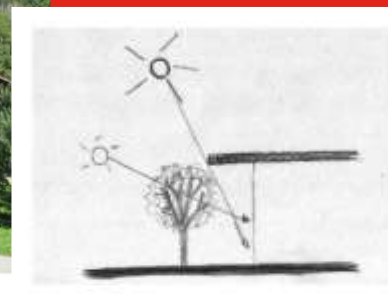


## Exemples de Low-Tech

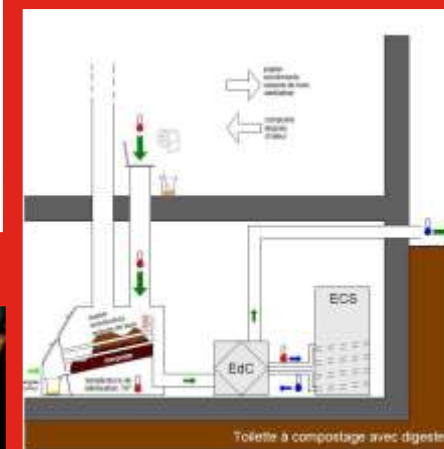
De l'atelier de réparation à la station d'épuration

### Architecture écobologique

- Orientation au soleil et avant-toit
  - Protection l'été
  - Chauffage passif l'hiver
- Toilettes sèches
  - Simple (compostage)
  - Avec digesteur et récupération de chaleur



Conception simple et efficace (basse-technologie)



## Exemples de Low-Tech

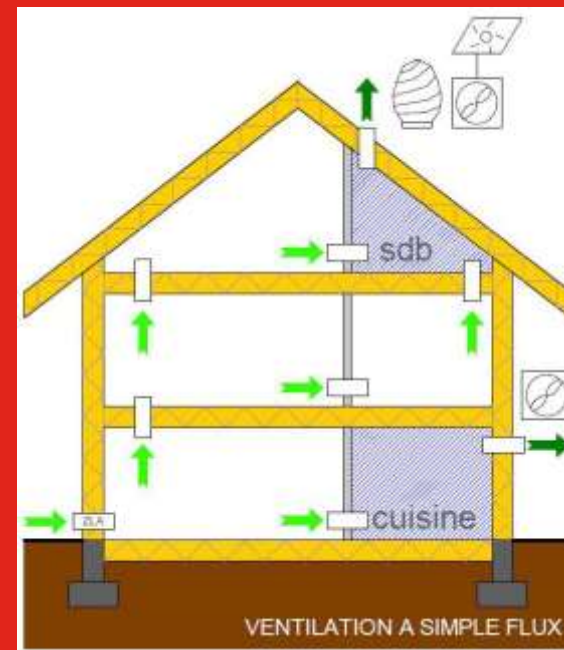
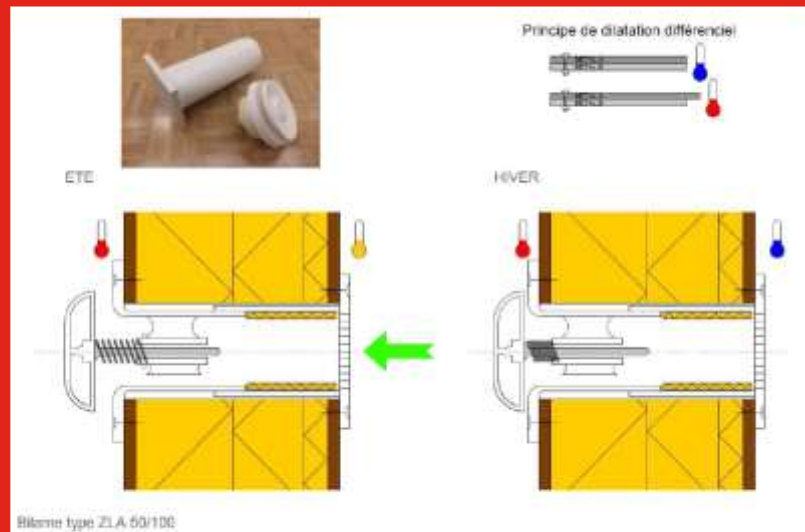
De l'atelier de réparation à la station d'épuration

## Architecture écobologique

- Ventilation douce



- Bilame (passif, selon  $\Delta T^\circ$ )
- Aspirotor
- Ventilation à simple flux
- Ventilation à double flux



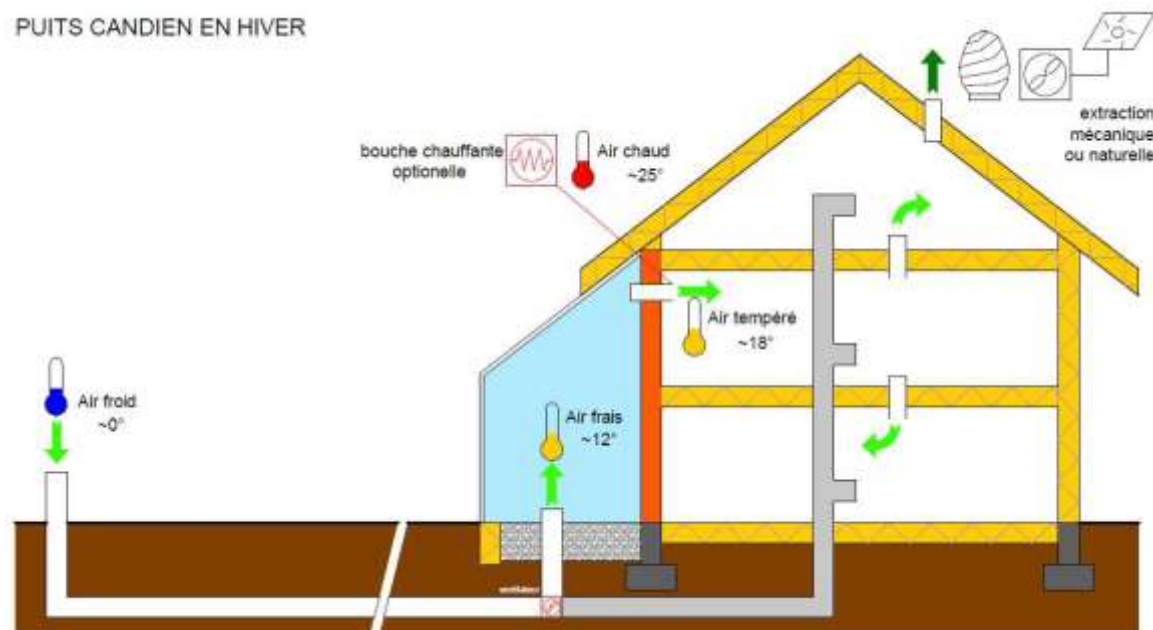
# Exemples de Low-Tech

De l'atelier de réparation à la station d'épuration

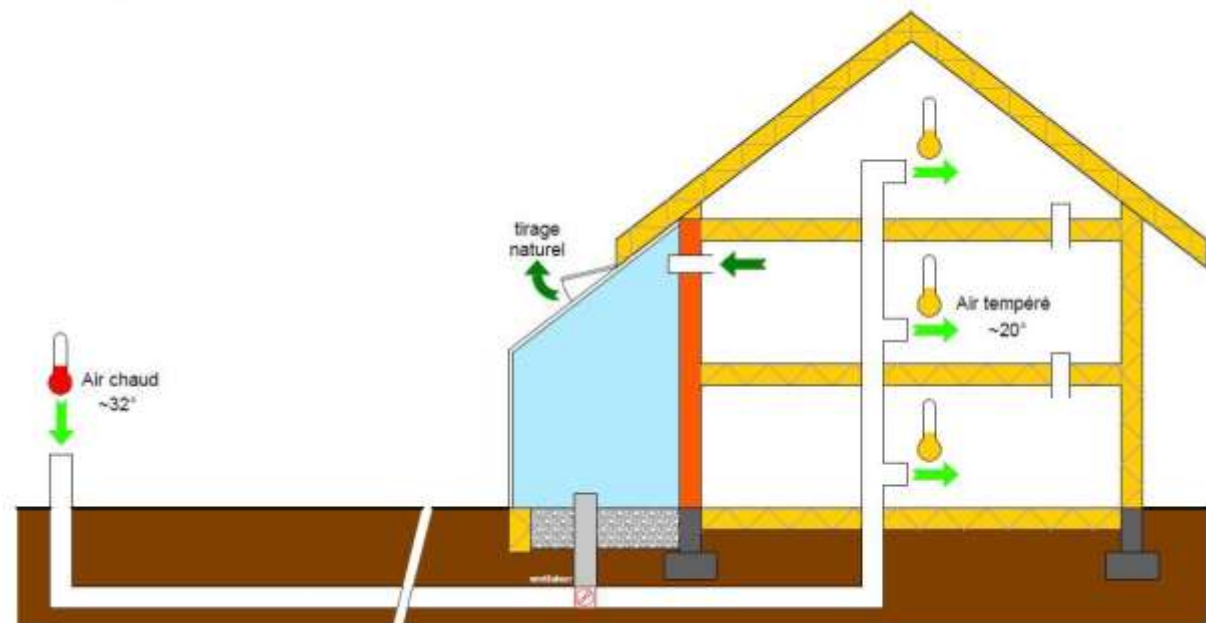
## Architecture écobologique

- Puits canadien

PUITS CANDIEN EN HIVER



PUITS CANDIEN EN ETE



# Exemples de Low-Tech

De l'atelier de réparation à la station d'épuration

## Architecture écobologique

- Matériaux-isolation



Fibre de prairie type  
« Magripol »



Fibre de gazon type  
« Gramitherme »



fibre de lin type « Haga »



Fibre de chanvre type « Hanf »



Ouate de cellulose type  
« Isofloc »



confetti de cellulose type  
« Isofloc »



Mousse de chaux type  
« Multipor »



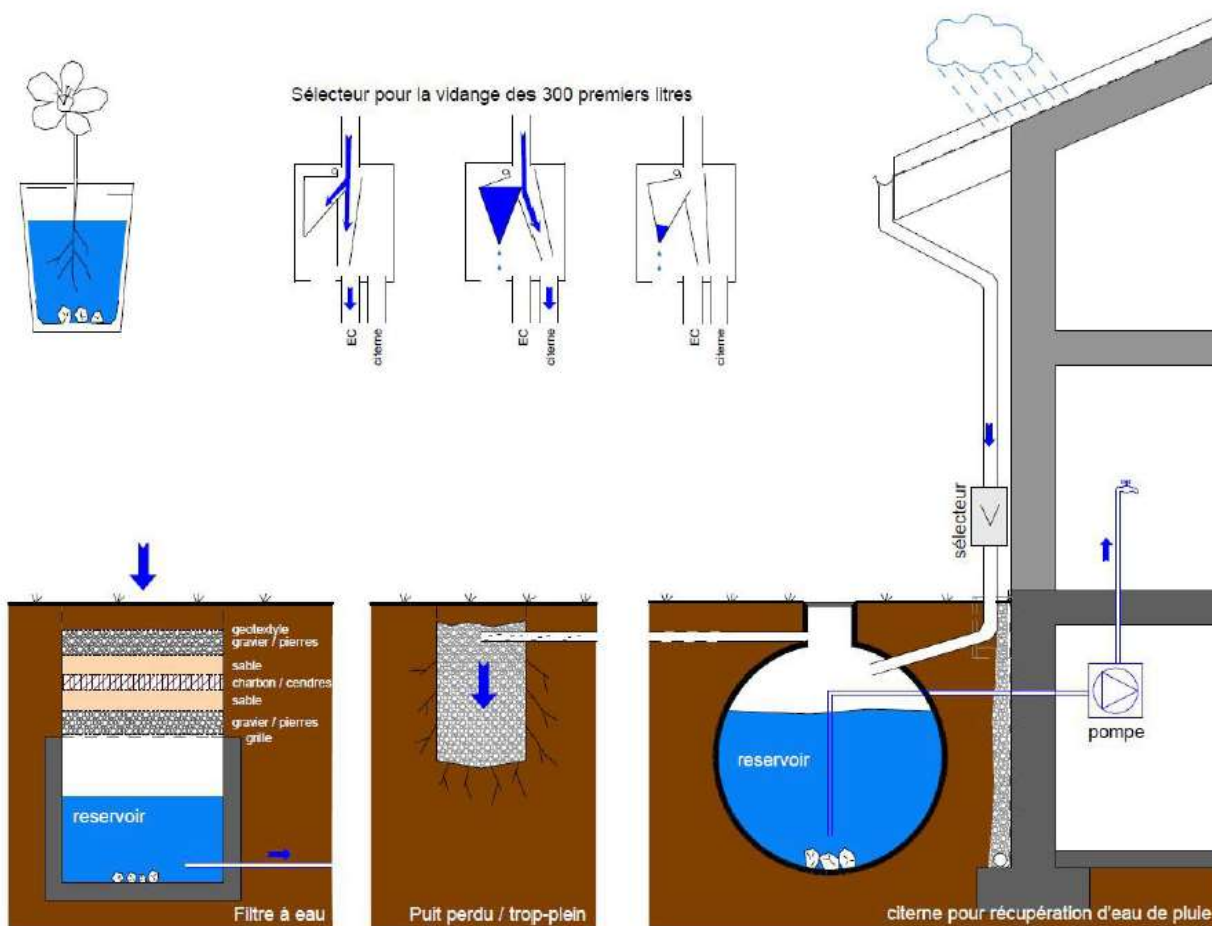
Billes d'argile expansé ou  
vermiculite

# Exemples de Low-Tech

De l'atelier de réparation à la station d'épuration

## Architecture écobologique

- Stockage eaux de pluie



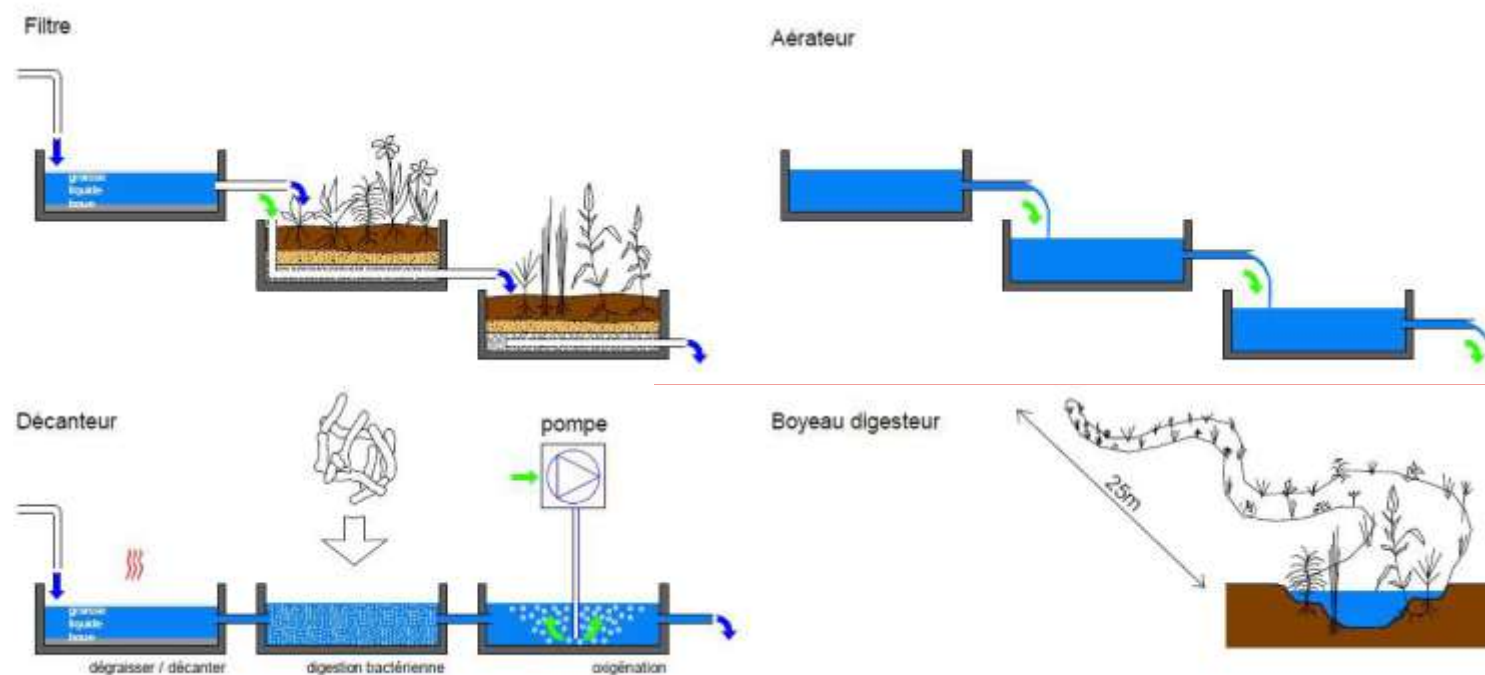
# Exemples de Low-Tech

De l'atelier de réparation à la station d'épuration

## Architecture écobiologique

- Traitement des eaux grises

- Douches
- Lavabos
- Evier
- Machines à laver





## Exemples de Low-Tech

### De l'atelier de réparation à la station d'épuration

#### Immeuble «coopérative» Soubeyran 7 (Genève)

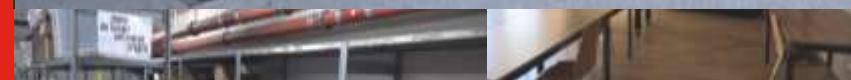
- 38 appartements
- Locaux partagés (biblio, salle de jeu, salle de réception/cuisine, buanderie)
- Chambres d'invités partagées
- Frigidaires et économat communs
- Atelier et outils partagés
- Toitures potagères et énergie
- Mobilité douce et partagée

Fuchs, Morier-Genoud, Vergara, Bollinger, «De la paille et des lombrics pour épurer l'eau : un projet coopératif et écologique unique en son genre», La Pensée écologique 2020,



www.atba.ch

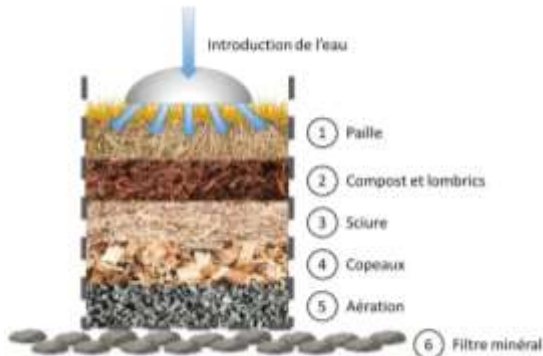
**atba**  
architecture  
+ énergie



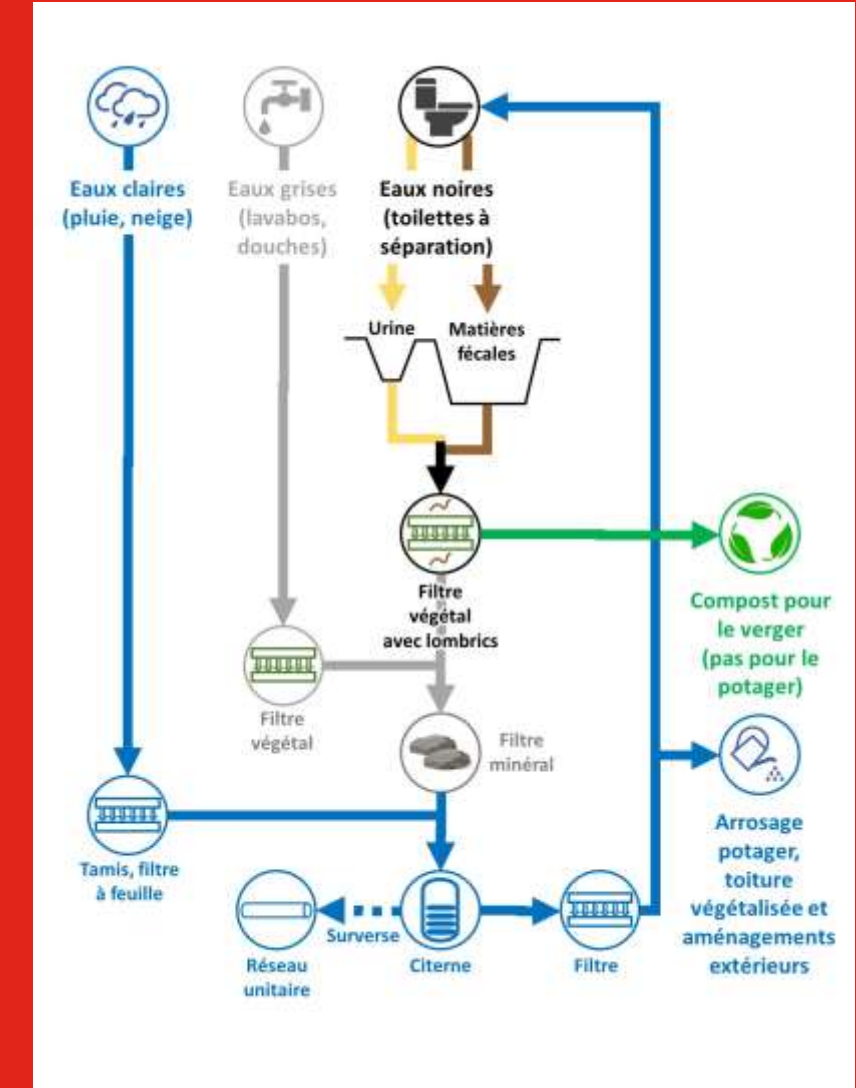
# Station d'épuration par lombri-compostage



**VIDEO**  
4 min



Fuchs, Morier-Genoud, Vergara, Bollinger, «De la paille et des lombrics pour épurer l'eau : un projet coopératif et écologique unique en son genre», La Pensée écologique 2020,



# Les Low-Tech : Une démarche plus que des «objets»

## Les sept commandements des basses technologies

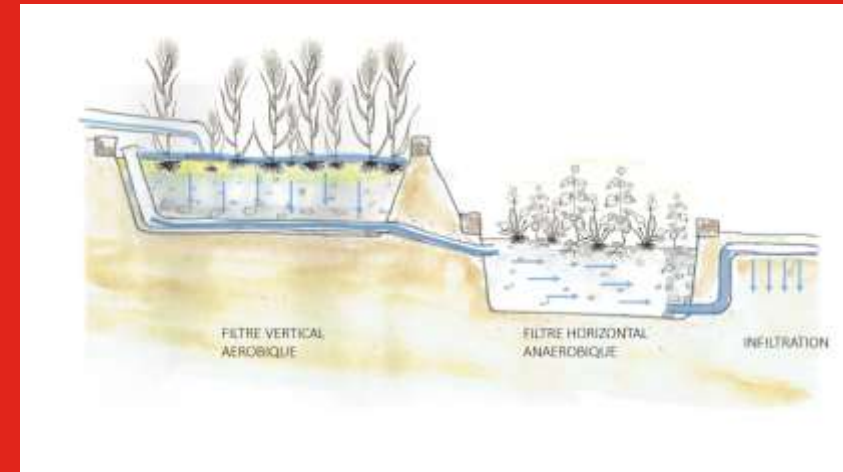
(selon Bihouix, 2014)

1. Remettre en cause les besoins ⇒ *Pourquoi s'essuyer, tu t'interrogeras*
2. Concevoir et produire réellement durable ⇒ *À faire simple et durable, tu chercheras  
Que tout a un impact, tu te souviendras*
3. Orienter le savoir vers les économies de ressources ⇒ *Du bon côté, tu chercheras et transmettras  
Des savoirs ancestraux, tu t'inspireras*
4. Rechercher l'équilibre entre performance et convivialité ⇒ *Moins performant, tu concevras  
De ce qui est moins beau ou neuf, tu te contenteras*
5. Relocaliser sans perdre les bons effets d'échelle ⇒ *Avec finesse, au bon niveau, tu relocaliseras*
6. Démachiniser les services ⇒ *L'homme par la machine,  
précautionneusement tu remplaceras*
7. Savoir rester modeste ⇒ *Devant la complexité de la nature, tu t'émerveilleras*

# Enjeux et philosophie des technologies

## Trois questions :

- Est-ce utile, est-ce que ça le vaut ?
- Est-ce réellement le plus soutenable possible (écologiquement et humainement) ?
- Est-ce que ça nous rend plus résilients, autonomes, agiles ?



Phytoépuration des eaux usées

LowTechLab

[https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Phyto%C3%A9puration\\_eaux\\_us%C3%A9es](https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Phyto%C3%A9puration_eaux_us%C3%A9es)

## Le rôle des élus, spécialistes, associations, entreprises, individus

→ Adopter une « démarche Low-Tech »:

- Analyser la **dépendance** aux technologies
- Questionner les **besoins** auxquels elles sont censées répondre
- Vérifier les **impératifs** technologiques **et** leurs éventuelles **alternatives**
- Imaginer un **usage différent** et une **simplification** technologique en regard du service attendu
- Et pourquoi pas ... remettre en question le modèle de société ?



# Le rôle des élus, spécialistes, associations, entreprises, individus



→ Elus:

- **Rendre plus simple et accompagner** les possibilités de mise en œuvre de Low-Tech
- **Prendre position sur les pratiques** à encourager et celles à éviter / interdire
- **Soutenir TOUTES les initiatives** en se faisant partie-prenante de la réflexion et arbitre pour le territoire
- **Inform**er la population et les acteurs du territoire de l'existence de ces initiatives
- **Devenir les facilitateurs d'une émergence de résilience écologique**, s'engager dans des groupes de travail

# Le rôle des élus, spécialistes, associations, entreprises, individus



→ Spécialistes, associations, entreprises, porteurs de projet:

- Innover, développer, aider, collaborer, accompagner, s'engager

**ENSEMBLE** dans la recherche de solutions Low-Tech et leur mise en œuvre par:

- Recherche appliquée et développement
- Analyse du cycle de vie
- Recommandations pour simplifier les technologies
- Propositions de projets en coopération avec les autorités (et inversement)

## Le rôle des élus, spécialistes, associations, entreprises, individus

→ Individus, citoyen.ne.s:

- Réviser et questionner ses **besoins**
- Chercher des **alternatives** sobres,  
Low-Tech **ET** écologiques
- **S'informer, tester, participer, s'impliquer, s'engager**  
dans des mouvements ou groupes de travail







# Des pistes et ressources pour aller plus loin ...

## MOUVEMENTS, ASSOCIATIONS

### → LowTechLab:

- Plateforme de documentation collaborative et découverte de l'innovation low-tech
- [www.lowtechlab.org](http://www.lowtechlab.org)

### → La Fabrique Écologique:

- Think et Do-Tank, promotion de l'écologie et du développement durable
- [www.lafabriqueecologique.fr](http://www.lafabriqueecologique.fr)

### → **LOW-TECH NATION** POUR L'ORIENTATION FRUGALE ET RÉSILIENTE !

- site d'orientation : métiers et bibliLow-Tech
- [www.lowtechnation.com](http://www.lowtechnation.com)

### → Shift Project

- Think-Tank en faveur d'une économie libérée de la contrainte carbone
- [www.theshiftproject.org](http://www.theshiftproject.org)

## OUVRAGES, ARTICLES, REVUES

### → L'âge des Low Tech:

- Philippe Bihouix, 2014
- Ed. Anthropocène Seuil

### → SocialTer

- Hors-série N°6: L'avenir sera Low-tech
- Version numérique: [www.socialter.fr](http://www.socialter.fr)
- Reportage vidéo France Culture: [Low Tech: comment faire plus et mieux avec moins ?](http://www.franceculture.fr/low-tech-comment-faire-plus-et-mieux-avec-moins)

### → La pensée écologique (en ligne):

- Vol. 5: Low-tech et enjeux écologiques : quels potentiels pour affronter les crises ?

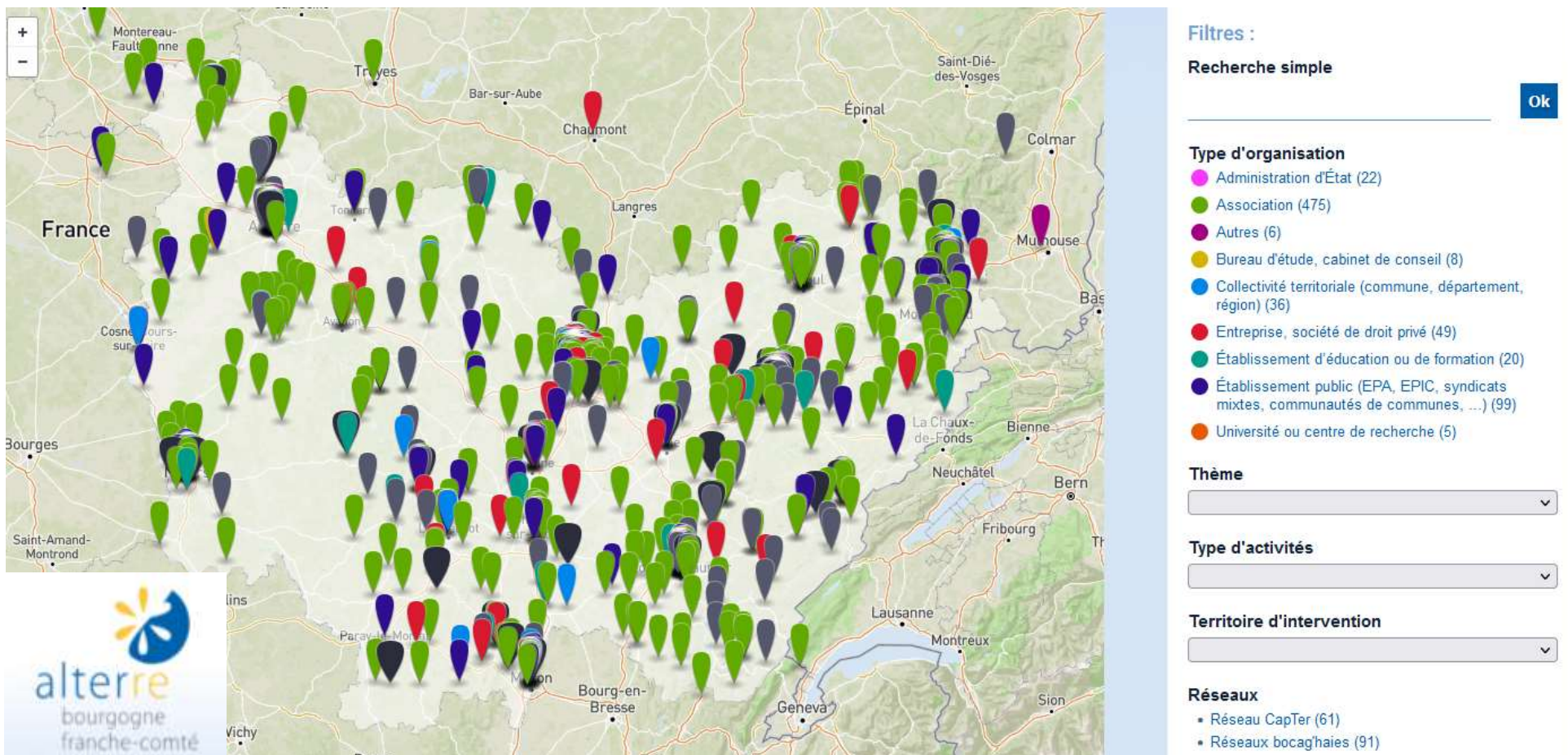
### → Eco-WC:

- Guide pratique des toilettes sèches et autres systèmes
- Christophe Ogi – [eco-logique.ch](http://eco-logique.ch)



# alterre bourgogne franche-comté : annuaire des acteurs

base de données riche de plus de 900 structures concernées par l'environnement et le développement durable



HE<sup>VD</sup>  
IG

HAUTE ÉCOLE  
D'INGÉNIERIE  
ET DE GESTION  
DU CANTON  
DE VAUD