

CIVVIH BRUXELLES 2022

Comment concilier la mise en valeur du Patrimoine avec les économies d'énergie et les objectifs de développement durable ?

Comment optimiser les performances énergétiques d'un projet dans le respect du patrimoine ?

Quel est l'impact écologique réel du projet de restauration ?

Quelle est l'incidence des choix d'équipements techniques et de la réalisation sur l'environnement ?

**Savoir rassembler les
compétences**

**Avec une équipe
pluridisciplinaire**

**Thierry CABIROL thermicien
Laboratoire GRIGEN-GRDF**

**L'expertise combine
étude thermique et ACV**

**Étude Simulation Thermique
Dynamique**

**qualités constructives et matériaux
Équipements et consommation
d'énergie sur un cycle annuel**

L'expertise par

l'analyse de cycle de vie

**7 scénarii d'aménagement
pour optimiser le bilan
écologique et les
performances énergétiques**

Un immeuble d'habitation,

9 logements avec 1 commerce

835 m²

4,5 niveaux

Comprendre l'édifice

son contexte,

tissu urbain, exposition, orientation

ses qualités et caractéristiques,

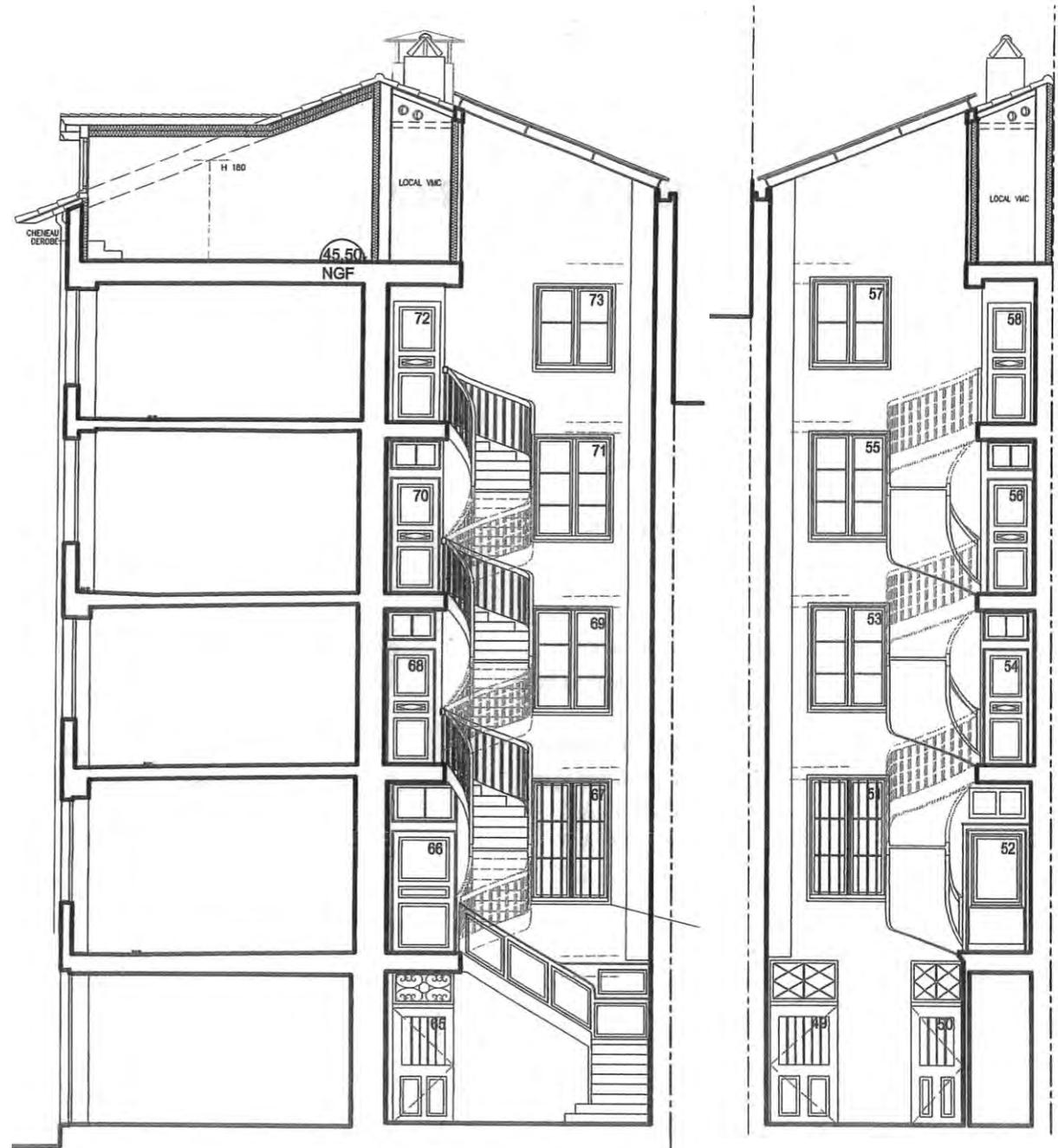
valeur culturelle et matériaux de constructions

Maîtriser le programme

afin qu'il soit adapté à la morphologie

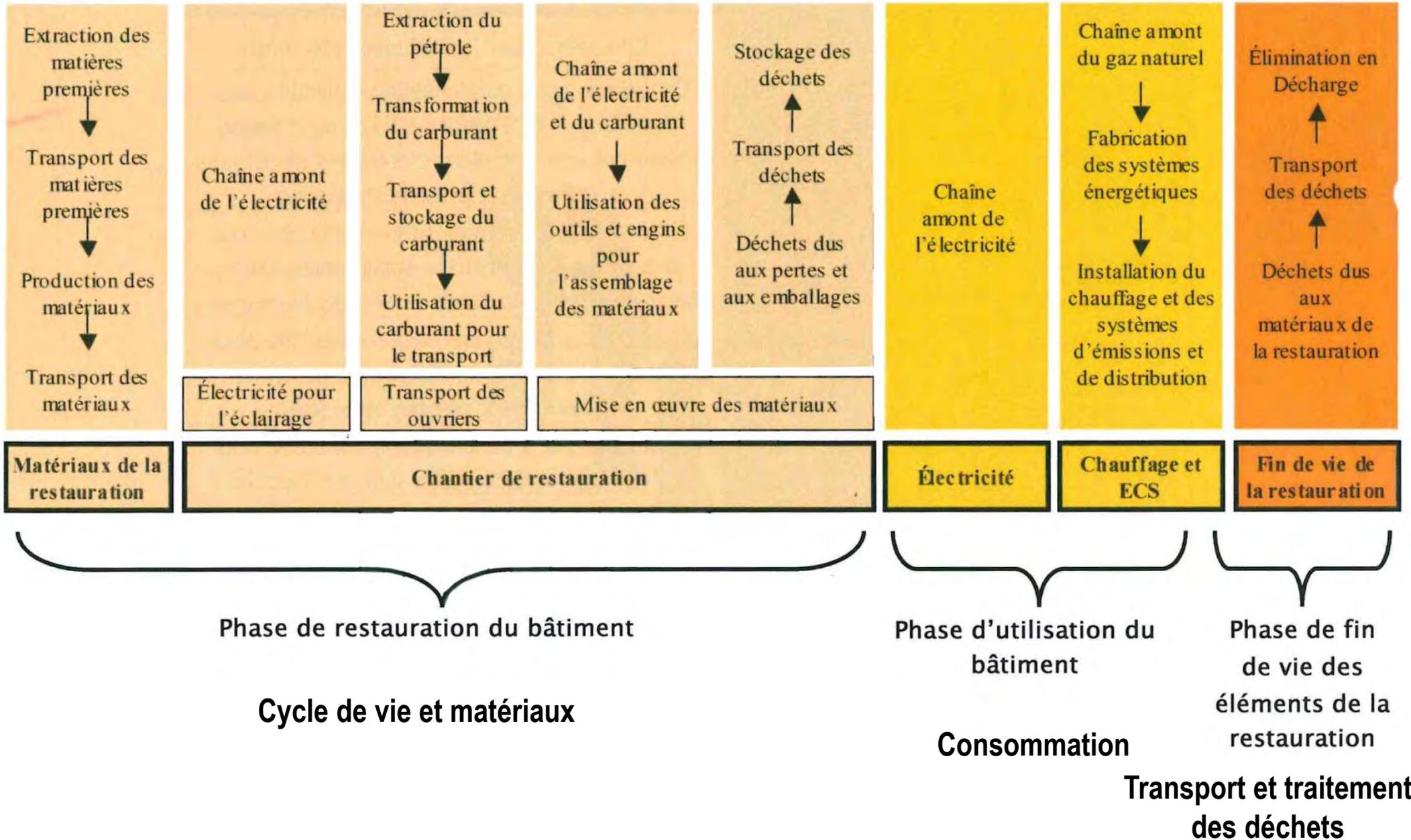
et à la distribution

Les composantes de la valeur



Durée de vie de 30 ans, 3 périodes de vie

le chantier, l'utilisation et la fin de vie



Cycle de vie

chantier :

fabrication et transport, des matériaux et installations, consommation d'énergie et d'eau liée au chantier, déchets générés et filière d'élimination

utilisation :

consommation énergétique

fin de vie :

démolition et traitement des déchets
(eau, énergie)

Les 6 critères de l' ACV

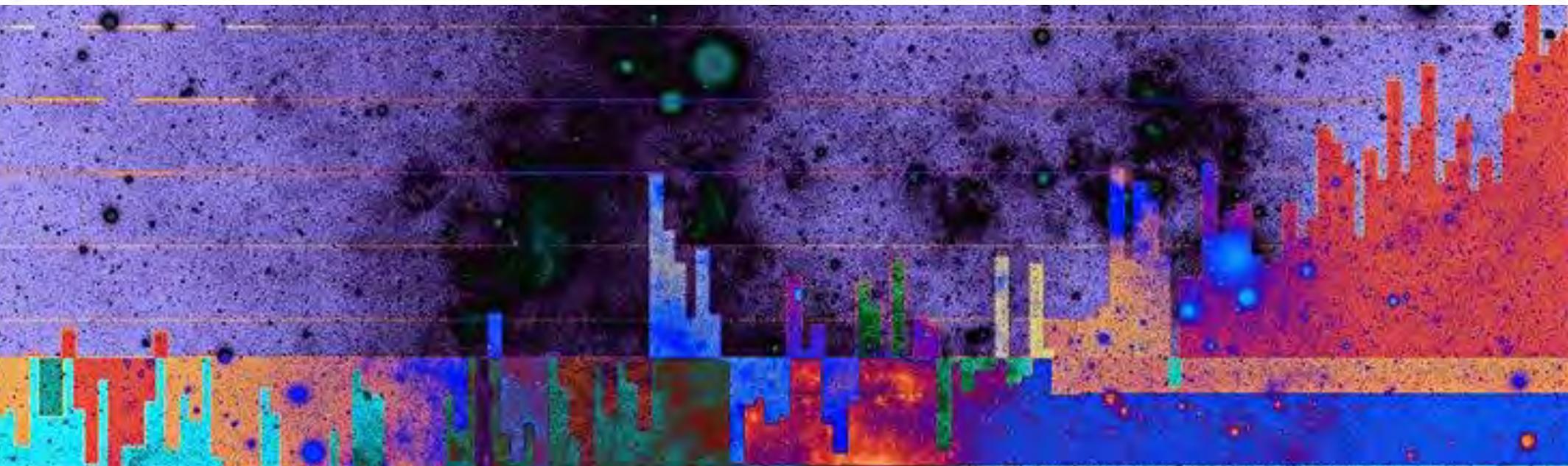
- 1 – Épuisement des ressources énergétiques
- 2 – Changement climatique
- 3 – Gaz à effet de serre (GES)
- 4 – Acidification de l'atmosphère (NO₂, SO₂)
- 5 – Eutrophisation de l'eau (azote, phosphore)
- 6 – Déchets nucléaires

Les premières données de l'étude thermique, 7 solutions comparées

Solution ----->		Exis	0	1	2	3	4	5	6	7
Isolation			X	X	X	X	X	X	X	X
Doubles fenêtres			X	X	X	X	X	X	X	X
Chaudière	Murale individuelle	X	X							
	Basse température collective			X	X	X		X	X	
	Condensation collective						X			X
VMC	Ventilation naturelle	X	X							
	Simple flux hygro B			X						
	Double flux				X	X	X	X	X	X
ECS	Chaud murale individuelle	X	X							
	Electrique individuelle			X	X			X		
	Solaire 15 m2 + appoint individ. Électrique + traçage					X	X		X	X
	Photovoltaïque 18 m2							X	X	X
Isolation + doubles fenêtres							Gain DPE →		38 %	
Double flux									5 %	
Solaire thermique									29 %	
Photovoltaïque									7 %	
Solaire thermique + Photovoltaïque									33 %	
Condensation + Solaire thermique + Photovoltaïque									42 %	

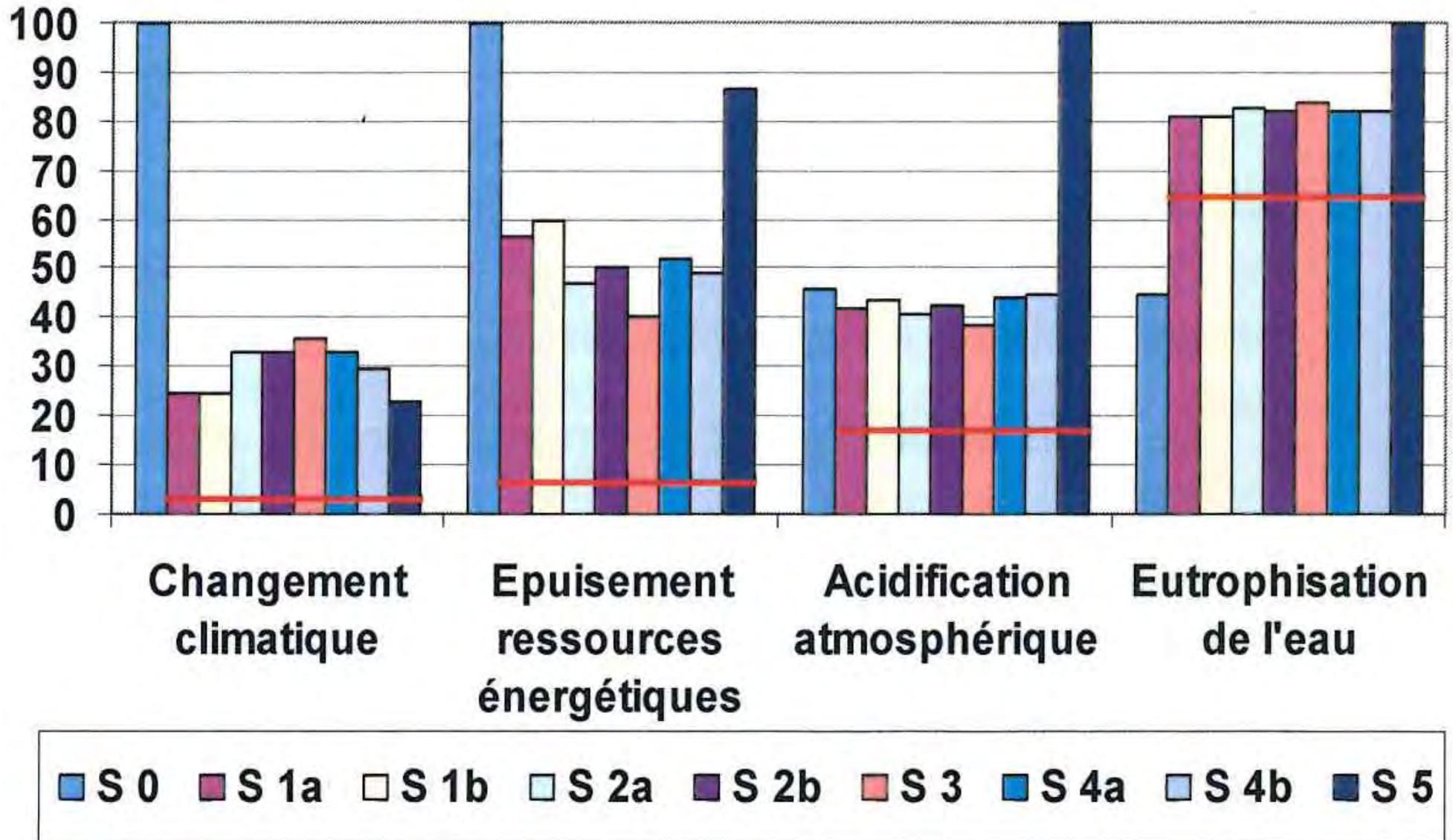
Simulation de l'impact des équipements avec les référents DPE-GES, comparaison des performances

	Classe Kwh EP / m ² /an	DPE m ² /an	Classe EP Kg CO ₂ /m ² /an	GES m ² /an
0. Existant, Gaz et ECS individuel	E	253	F	59
1. Chaudière collective basse température et VMC hygro B	C	-31	B/C	-23
2. VMC double flux	C	-4	B/C	-1
3. Eau chaude, capteur solaire thermique et apport électrique	B	-35	B/C	0
4. Chaudière collective à condensation	B	-3	B/C	-1

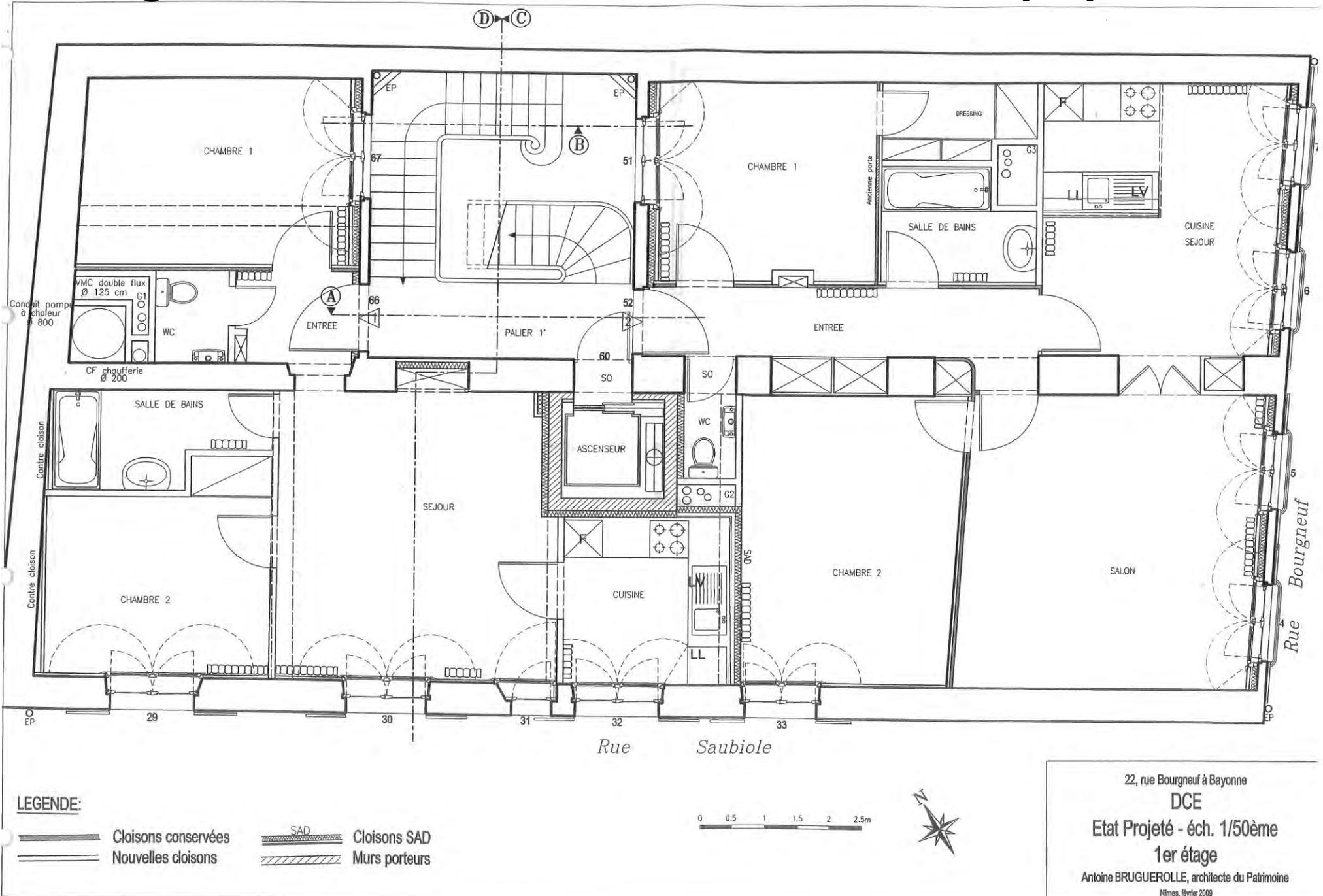


Comparaison des impacts des scénarios sur l'ensemble du cycle de vie

(la limite rouge précise la partie invariante entre les scénarios)



Intégrer les réseaux et les nouveaux équipements



6 T3 , 2 T3d , 1 T4, 1 commerce et 5 celliers

1. Mur de maçonnerie

- parements extérieurs enduit chaux
 - parement intérieur
 - enduit plâtre
 - côté rue enduit chanvre
- murs en surcroit de toit laine de bois 12 cm brique de 7 et plâtre

- ## **2. Pan de bois 16 cm, montants de chêne et maçonnerie de brique**
- extérieur enduit à la chaux
 - intérieur laine de bois 12 cm brique de 7 et plâtre

3. Menuiseries extérieures

- fenêtres anciennes restaurées et doubles fenêtres double vitrage
- portes anciennes doublées en bois

4. Isolation thermique

- sous-toiture 300 mm de laine de bois
- entre logements 200 mm laine de bois ou ouate
 - RDC isolation sur terre-plein

5. Chauffage et eau chaude, collectifs

- chaudière gaz basse température à condensation radiateurs et plancher chauffant,
- eau chaude sanitaire collective,

- ## **6. Ventilation mécanique contrôlée double flux, rendement à 90 %.**

Calcul avec les équipements définitifs

N°	Type	Niveau	Surface en m ²	Classe	DPE	Classe	GES
1	T3	R + 1	60,80	A	45	B	10
2	T3	R + 1	80,80	A	44	B	10
3	T3	R + 2	60,80	A	41	B	10
4	T3	R + 2	80,80	A	41	B	10
5	T3	R + 3	60,80	A	41	B	10
6	T3	R + 3	80,80	A	41	B	10
7	T3d	R + 4/5	90,70	A	41	B	10
8	T3d	R + 4/5	65,20	A	43	B	10
9	T4d	R + 4/5	113,70	A	38	B	9

Moyenne :

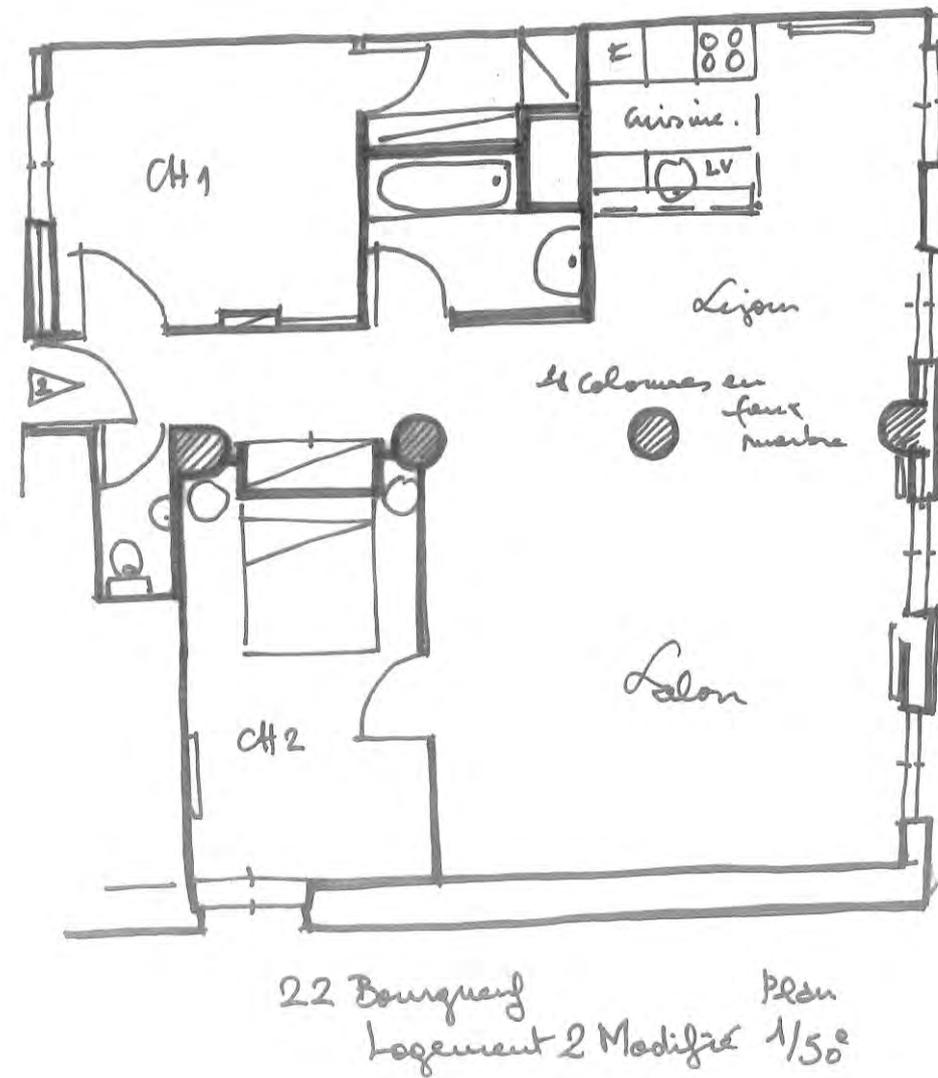
8 x T3, 1 x T4 R à 5 694,40 A 41 B 10

9 logements de 78 m² moyens performants

La consommation passe de **253 à 41,67 Kwh EP/m² /an (70%)**,
et la production de GES de **59 à 10 Kg CO₂/m²/an (75%)**.



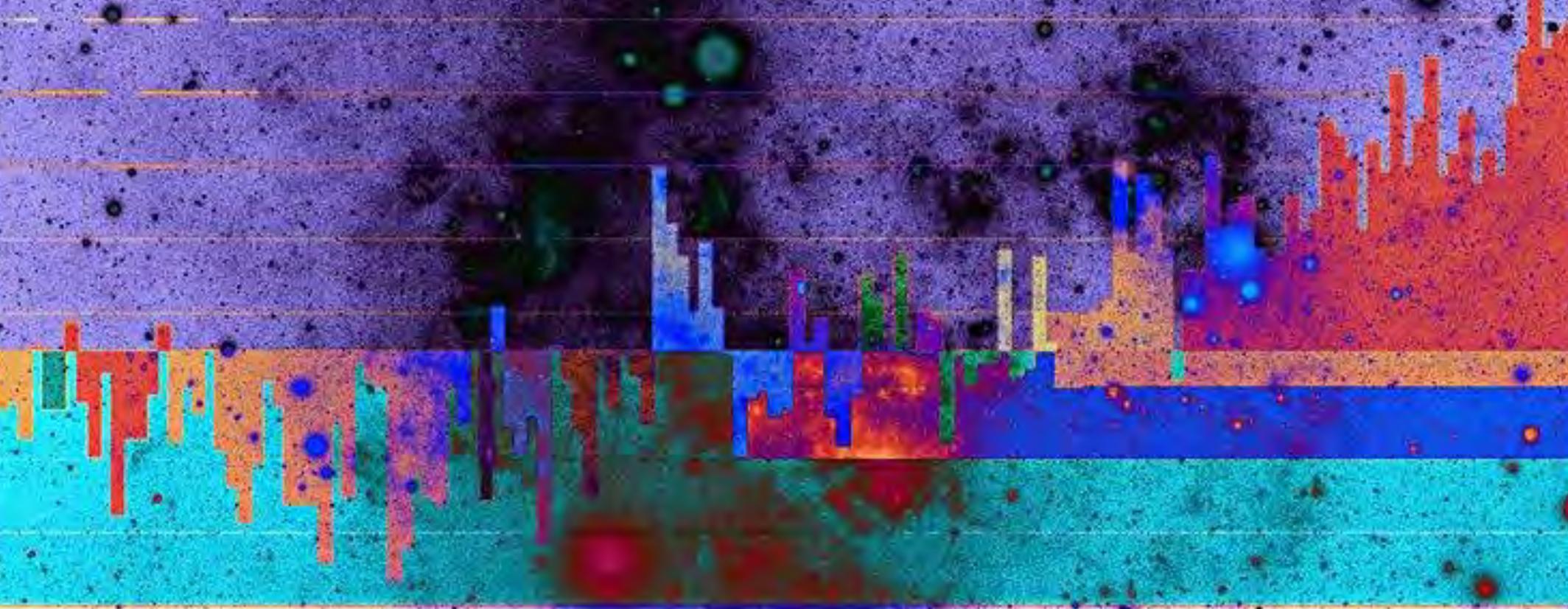
Le chantier



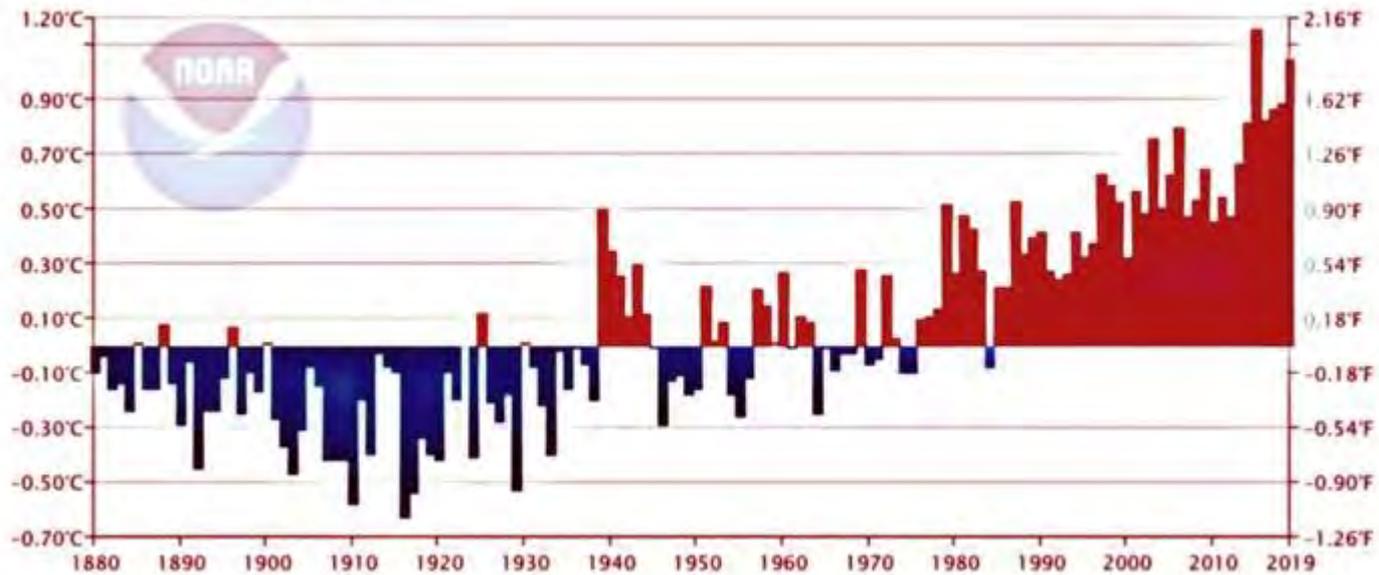
**Le rôle de l'utilisateur,
contrôle des résultats**

Optimiser le bilan écologique

- Réduire les déplacements,
l'emploi de matériaux locaux,
une main d'œuvre de proximité,
- Dynamiser l'économie locale,
réutiliser des matériaux existants
réduire la production de déchets
- Maîtriser l'isolation en respectant l'inertie et la
perméabilité,
- Des équipements de ventilation et de production
d'énergie en basse température,
 - collectifs performants
 - Éviter l'énergie électrique



**Global Land and Ocean
December Temperature Anomalies**



NOAA National Centers for Environmental Information, Climate at a Glance: Global Time Series, published Jan 2020, retrieved Jan 15, 2020 from <https://www.ncdc.noaa.gov/cag/>

Global
Temperatures
1880-2019