The logo for i3E, featuring the letters 'i', '3', and 'E' in white and yellow on a blue square background.

Elaboration d'une **méthodologie** d'évaluation d'indicateurs **énergétiques, économiques, et environnementaux (i3E)** pour l'aide à la décision entre différentes solutions de **rénovation**

© crédit photo : Peter Alfred Hess

Présentation dans le cadre de l'Atelier Réhabilitation
du 15/11/2016 à Châteauneuf-sur-Isère

Thierry Rieser – Enertech



1. Présentation du projet I3E

- *Objectifs*
- *Méthodologie*
- *Présentation des cas d'étude*

2. Principaux résultats de la phase 1

- *Résultats bruts*
- *Sensibilité et prise de recul*
- *Analyse en coût global*

3. Suite du projet

1. Présentation du projet I3E

Objectifs



I3E : Méthode d'évaluation des Indicateurs **Energétiques, Economiques et Environnementaux**

Travail de recherche (APR ADEME) : développer une **méthodologie** permettant de comparer des scénarii de rénovation et de démolition-reconstruction

Objectif : s'adresse aux MOA, MOE : aide à la décision



Périmètre de l'étude : bâtiments de logements collectifs construits entre 1945 et 1975.

1. Présentation du projet I3E

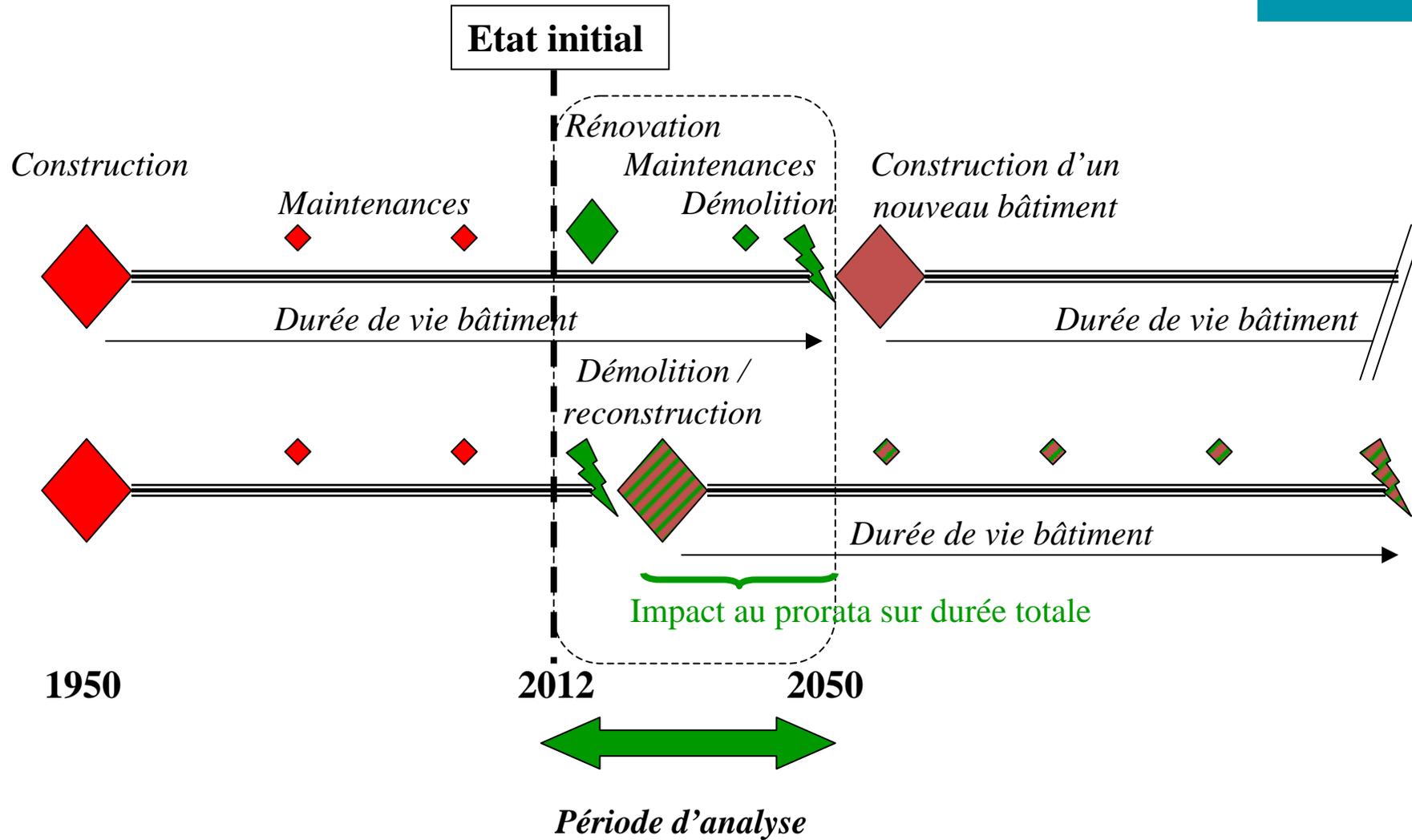
Méthodologie



- ACV environnementale, énergétique et économique de 2 cas d'étude, 11 scénarios/cas
- L'extraction des éléments généralisables et l'élaboration de la Méthodologie d'analyse
- Le test de la Méthodologie d'analyse par 5 à 10 MOA ou MOE
- La dissémination du projet et des résultats en France et à l'international

1. Présentation du projet I3E

Méthodologie



1. Présentation du projet I3E

Méthodologie



Partie 1 : 2 cas d'études

1	Statu quo (remplacements à minima)	BAU
2	Rénovation par éléments	
3	Rénovation RT2005	Rénovation
4	F4 – Matériaux traditionnels	
5	F4 – Matériaux biosourcés	
6	Passif – Matériaux traditionnels	
7	Passif – Matériaux biosourcés	
8	RT2012– Matériaux tradi.	Démolition / reconstruction
9	RT2012– Matériaux biosourcés	
10	Passif – Matériaux traditionnels	
11	Passif– Matériaux biosourcés	

1. Présentation du projet I3E

Cas d'étude 1



Rénovations : sc1 à 7



Aubépins (Chalon sur Saône)

Bâtiment R+11 construit en 1955 – SHAB 3719m²

Travaux :

- ✓ ITE, isolation toiture terrasse, flocage sur caves, remplacement des menuiseries (PVC).
- ✓ Balcons recréés en structure métallique.
- ✓ VMC simple flux hygro basse pression
- ✓ Chauffage urbain. Dalle active remplacée par radiateurs.
- ✓ ECS individuelle gaz rénovée.

Reconstructions : sc8 à 11



Central Parc (Villeurbanne)

Bâtiment R+5 – SHAB 3222 m²

Travaux :

- ✓ Objectif Passif
- ✓ Chaufferie bois granulés : chauffage + ECS collective
- ✓ Ventilation DF
- ✓ Etudes mur ossature bois + menuiseries bois et mur béton + menuiseries PVC

1. Présentation du projet I3E

Cas d'étude 2



Rénovations : sc1 à 7



Frais Vallon (Marseille)

Bâtiment R+5 années 1960 – SHAB 3963 m²

Travaux :

- ✓ Objectif Facteur 4
- ✓ ITE, isolation toiture, remplacement menuiseries, isolation plancher bas
- ✓ Chauffage électrique actuel => PAC eau-eau et radiateurs BT
- ✓ Ventilation SF couplée à ballons ThD individuels

Reconstructions : sc8 à 11



Les Moulins (Bourg de Péage)

Logement individuels en bande – SHAB 1508 m²

Travaux :

- ✓ RT2012-20% / Niveau Passif étudié
- ✓ Projet réel en béton, ITE PSE
- ✓ Ventilation individuelle SF / DF étudié pour Passif
- ✓ Chaufferie collective bois granulés pour chauffage et ECS
- ✓ Radiateurs BT.



1. Présentation du projet I3E

- *Objectifs*
- *Méthodologie*
- *Présentation des cas d'étude*

2. Principaux résultats de la phase 1

- *Résultats bruts*
- *Sensibilité et prise de recul*
- *Analyse en coût global*

3. Suite du projet

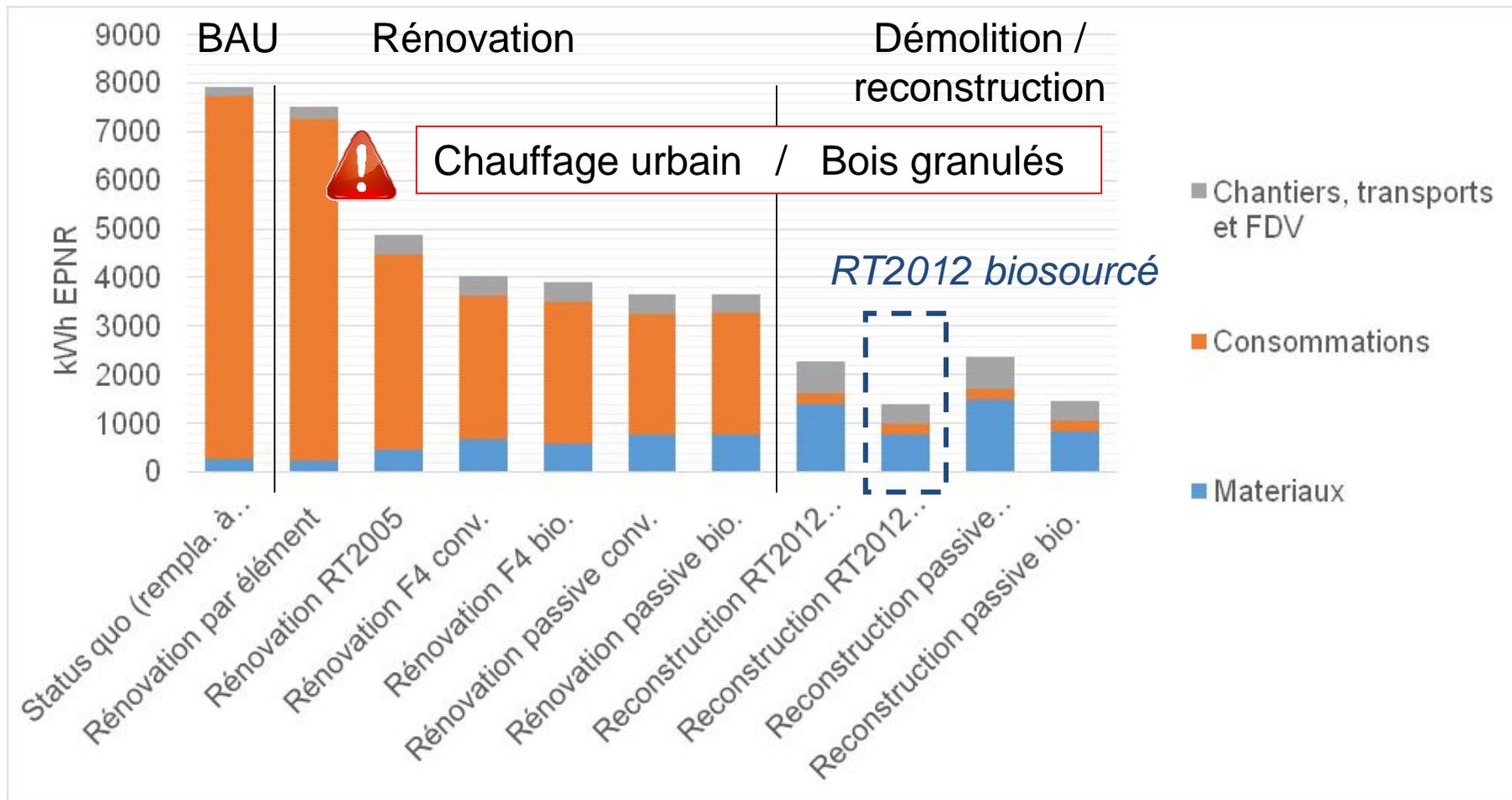
2. Principaux résultats



Résultats bruts

Cas 1 : Aubépins / Central Parc

Energie primaire non renouvelable



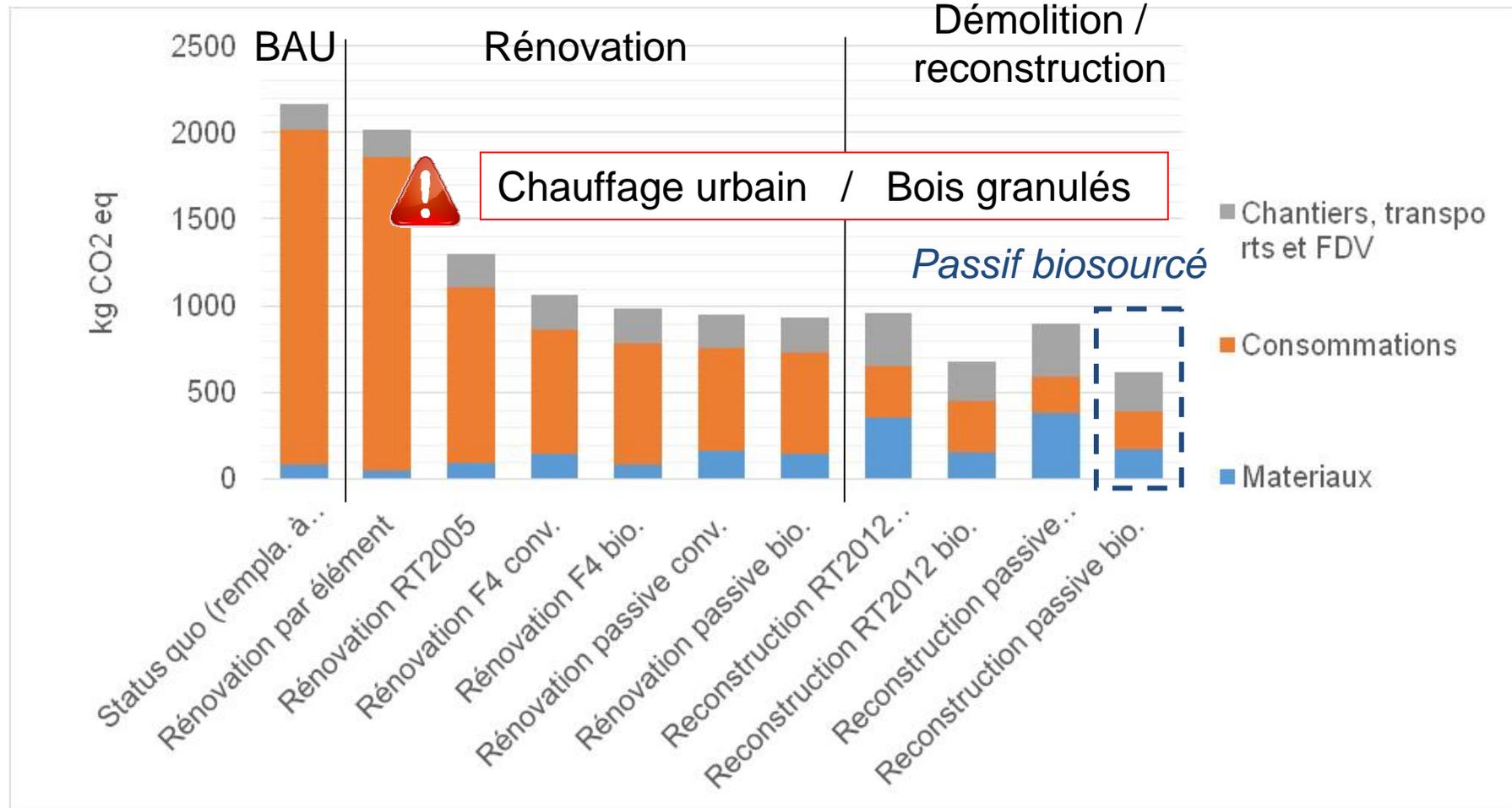
2. Principaux résultats



Résultats bruts

Cas 1 : Aubépins / Central Parc

Impact Changement Climatique



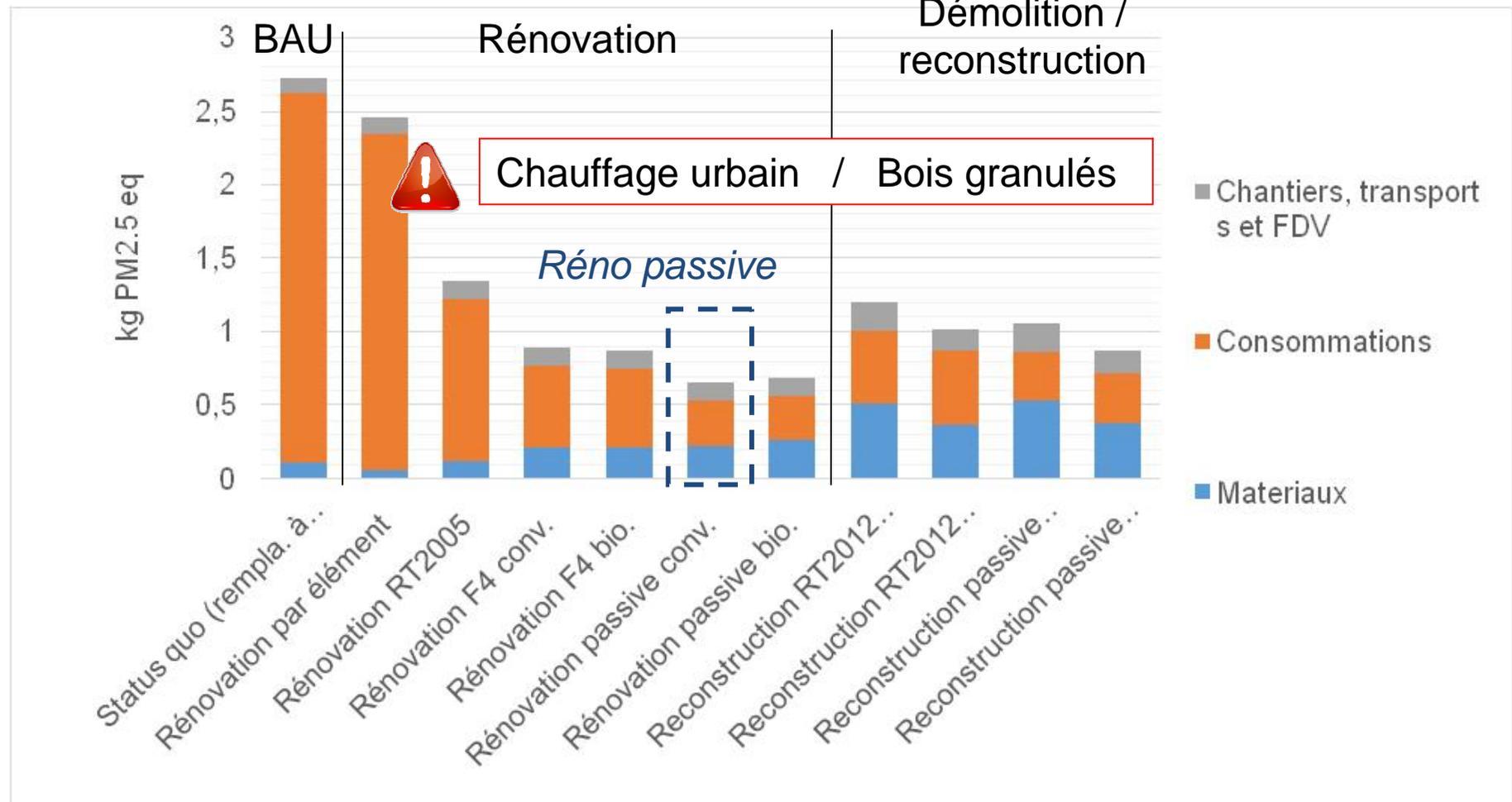
2. Principaux résultats



Résultats bruts

Cas 1 : Aubépins / Central Parc

Emission de particules fines



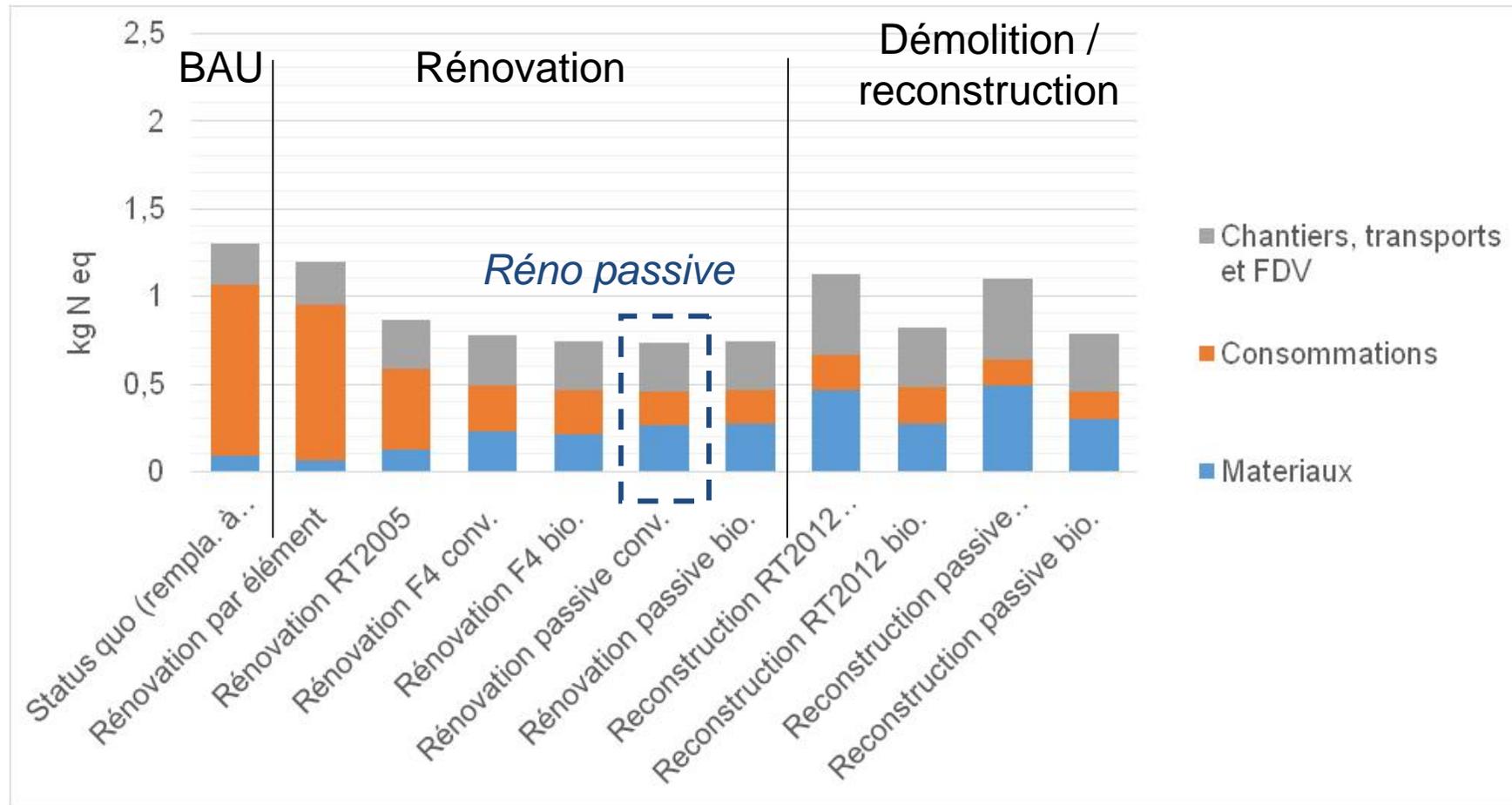
2. Principaux résultats



Résultats bruts

Cas 1 : Aubépins / Central Parc

Eutrophisation marine



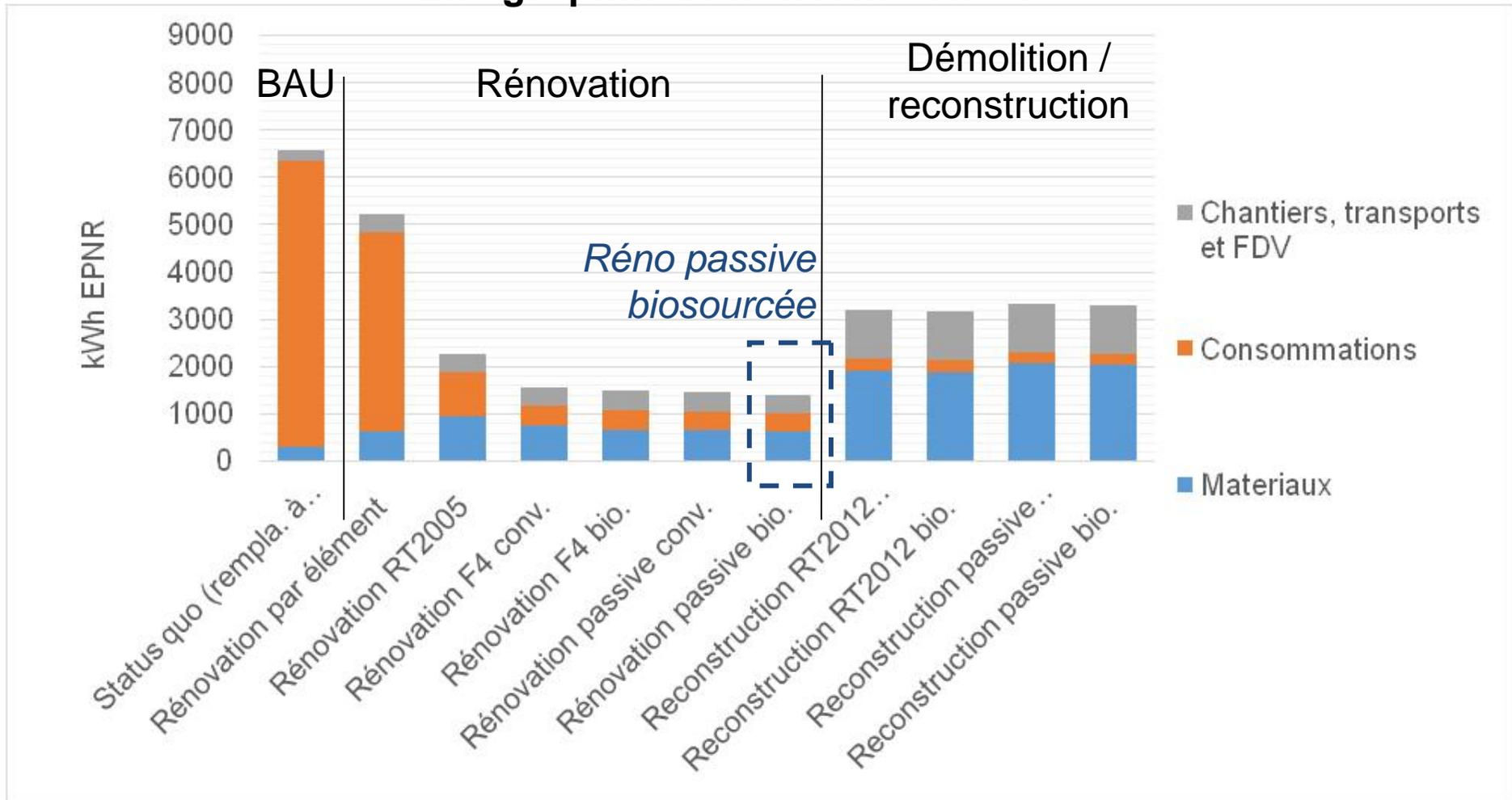
2. Principaux résultats



Résultats bruts

Cas 2 : Frais Vallon / Les Moulins

Energie primaire non renouvelable



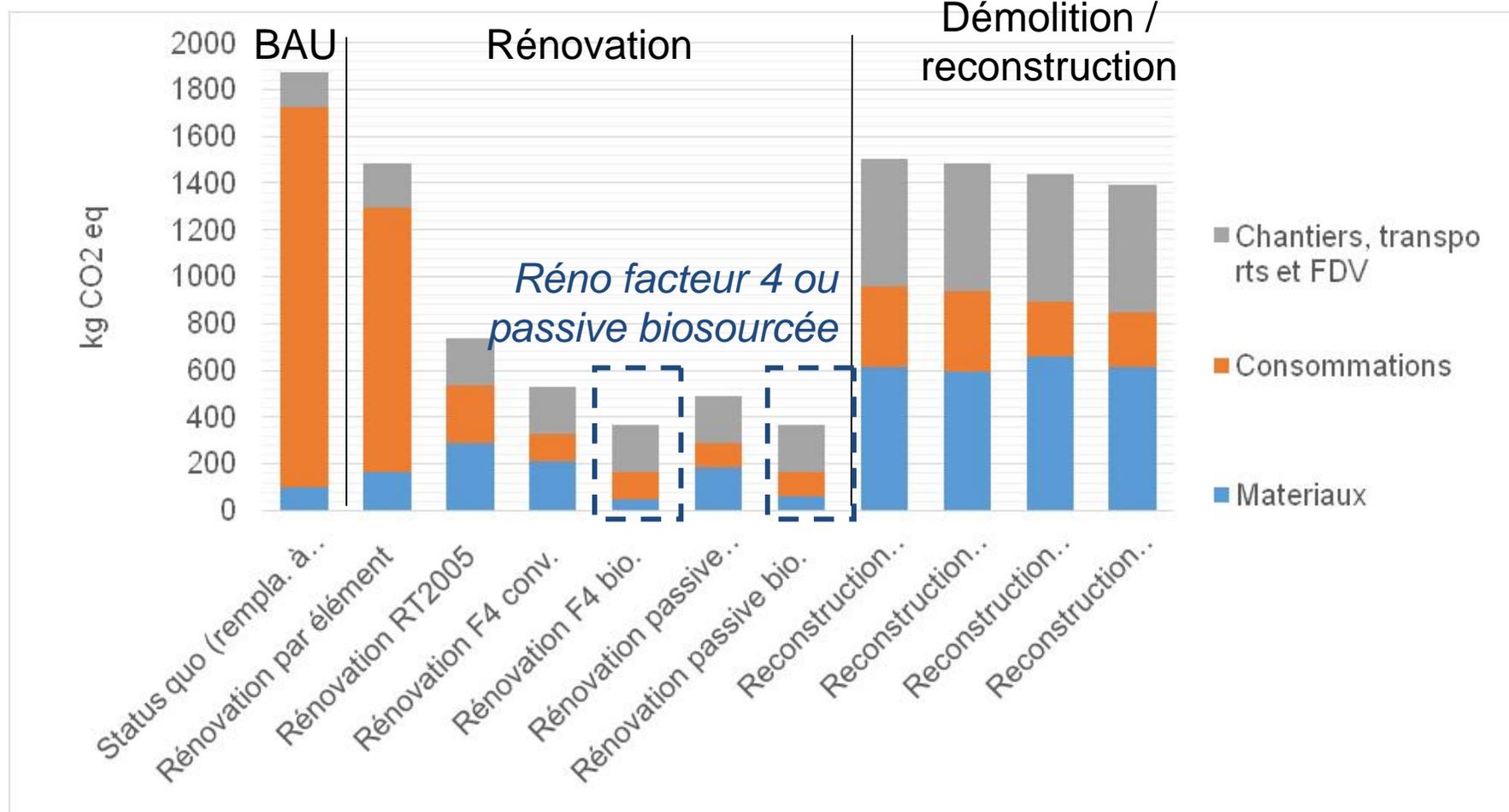
2. Principaux résultats



Résultats bruts

Cas 2 : Frais Vallon / Les Moulins

Impact Changement Climatique



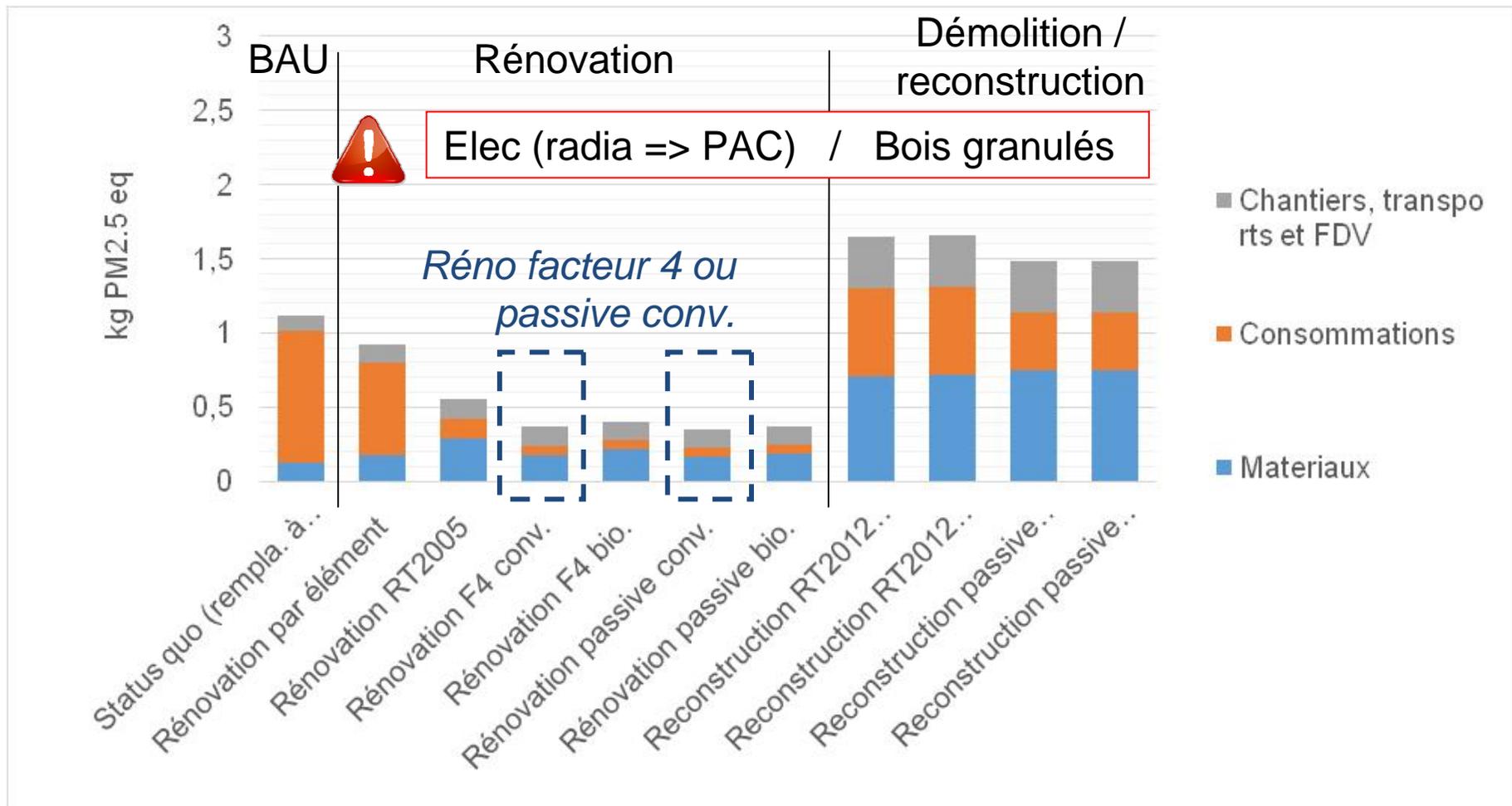
2. Principaux résultats



Cas 2 : Frais Vallon / Les Moulins

Résultats bruts

Emission de particules fines



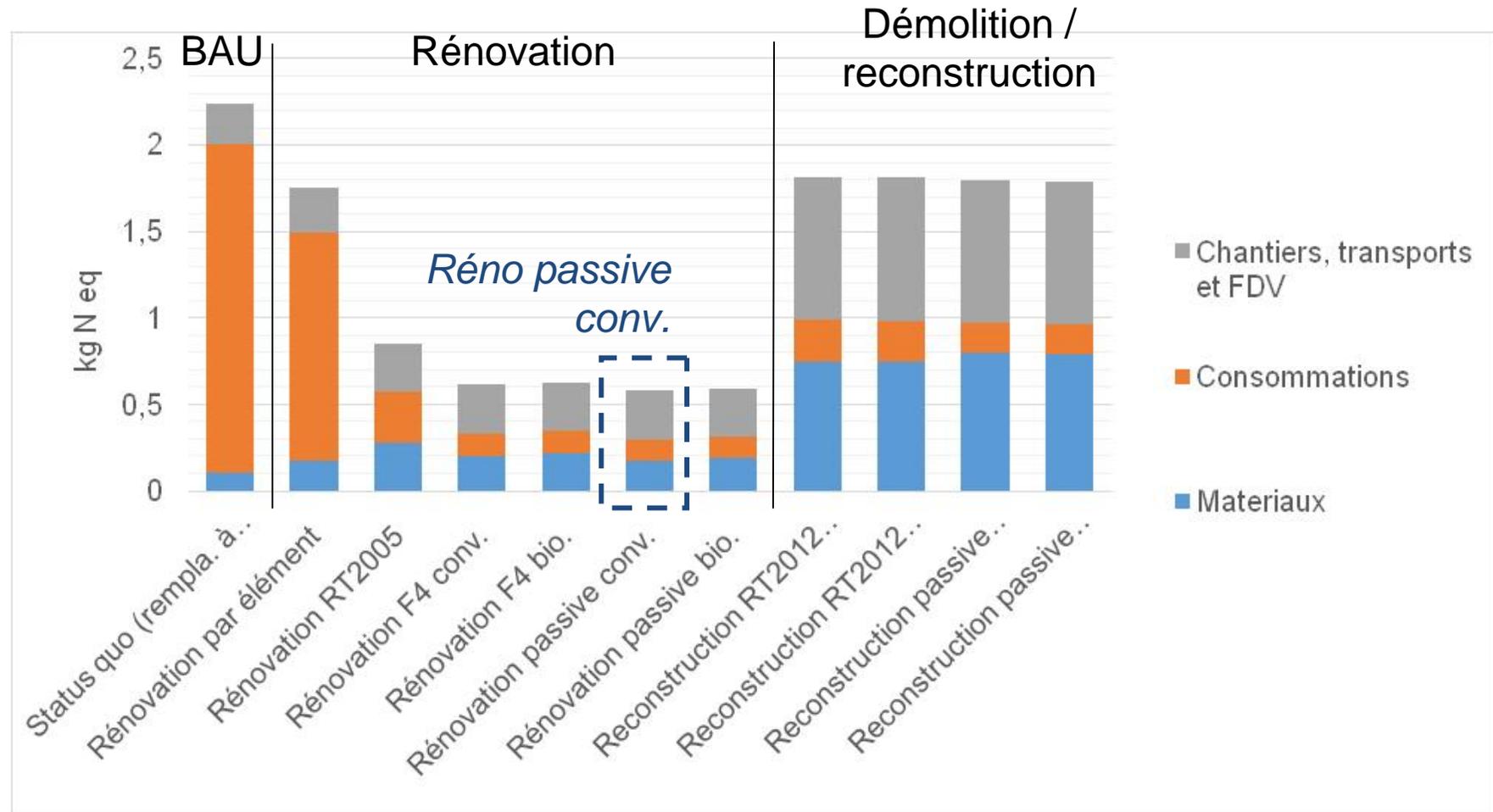
2. Principaux résultats



Résultats bruts

Cas 2 : Frais Vallon / Les Moulins

Eutrophisation marine



2. Principaux résultats

Prise de recul



1. Les scénarii en **bio-sourcé** sont systématiquement favorables.

2. Prépondérance du changement d'énergie sur la rénovation de l'enveloppe (cas 1)

=> **brouille la hiérarchie des solutions**

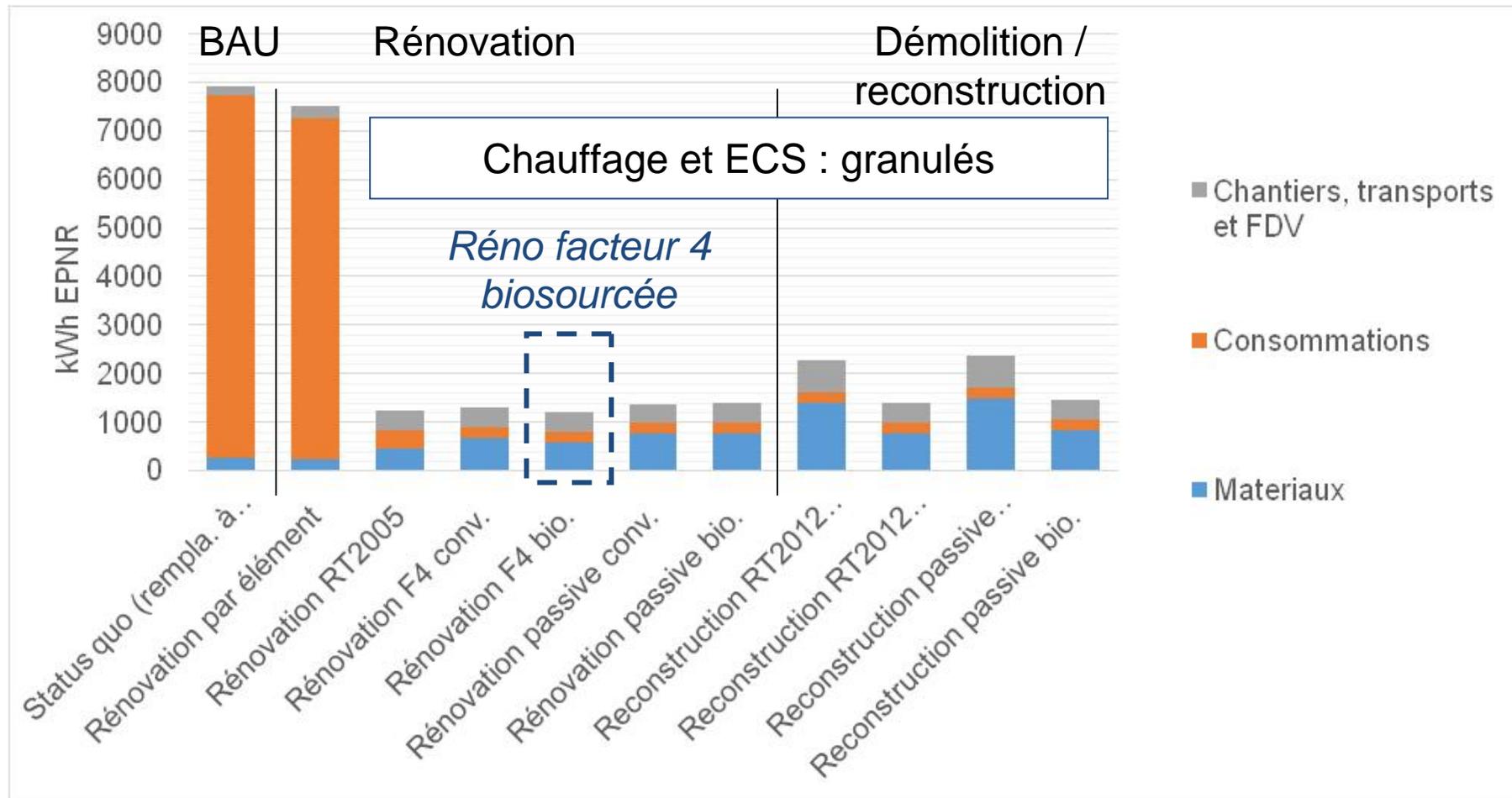
2. Principaux résultats

Prise de recul



ACV à énergie identique : Cas 1

Energie primaire non renouvelable



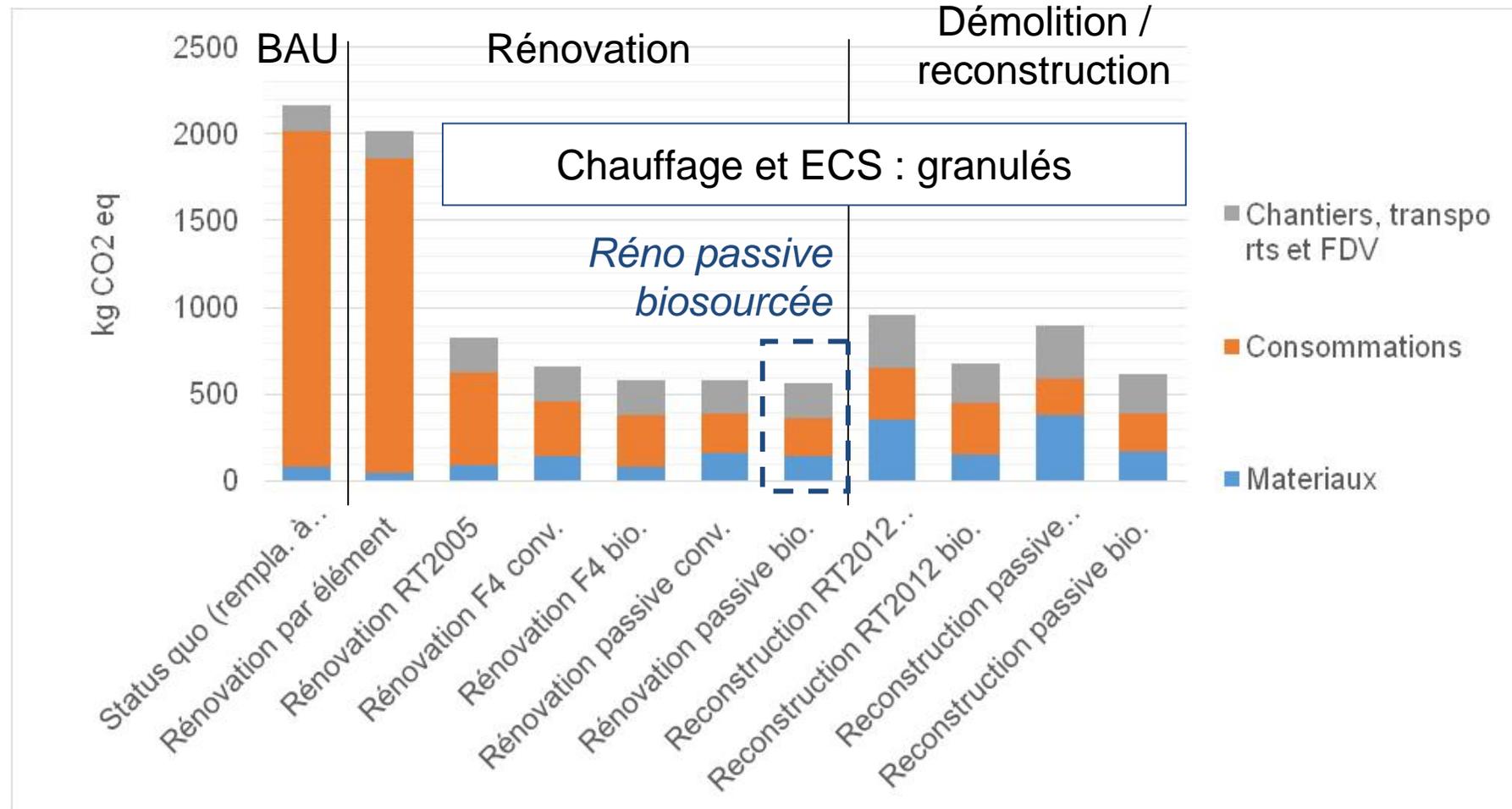
2. Principaux résultats

Prise de recul



ACV à énergie identique : Cas 1

Impact Changement Climatique



2. Principaux résultats

Prise de recul



1. Les scénarii en bio-sourcé sont systématiquement favorables.
2. Prépondérance du changement d'énergie sur la rénovation de l'enveloppe
3. A énergie identique, les scénarii de **rénovation performante** semblent les plus favorables sur l'ensemble des indicateurs environnementaux.

2. Principaux résultats

Prise de recul



Autres tests de sensibilité :

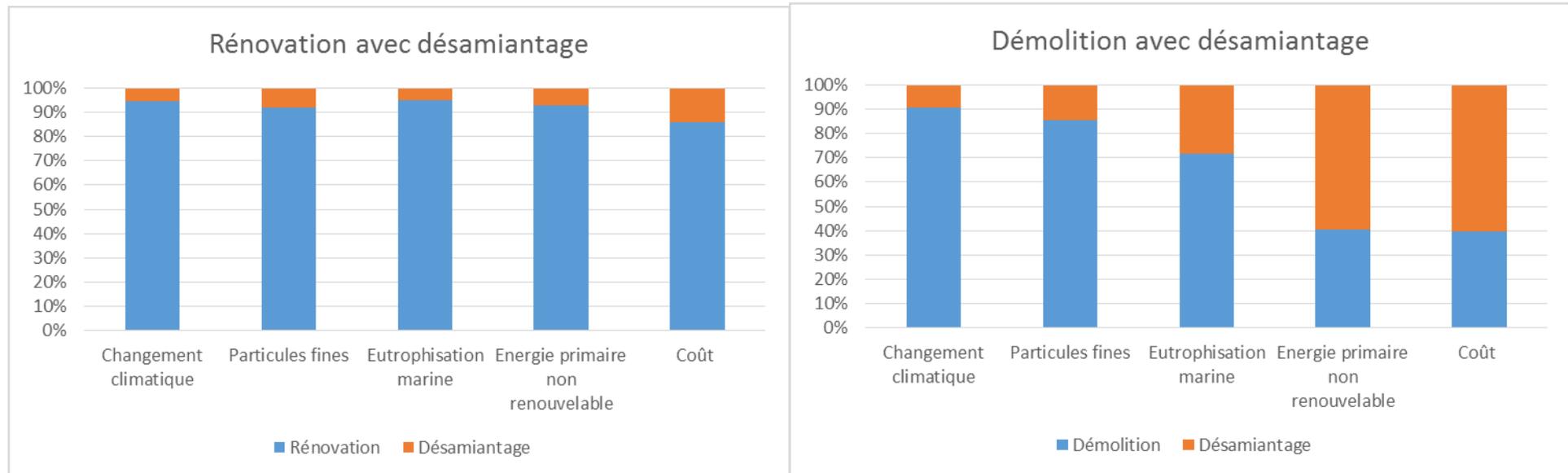
- les hypothèses de **fin de vie** des matériaux ne changent pas l'ordre des résultats
- faible impact de **l'évolution des performances** pendant la durée de vie (menuiseries, chaudières)

2. Principaux résultats

Prise de recul



Impact variable du désamiantage.





1. Présentation du projet I3E

- *Objectifs*
- *Méthodologie*
- *Présentation des cas d'étude*

2. Principaux résultats de la phase 1

- *Résultats bruts*
- *Sensibilité et prise de recul*
- *Analyse en coût global*

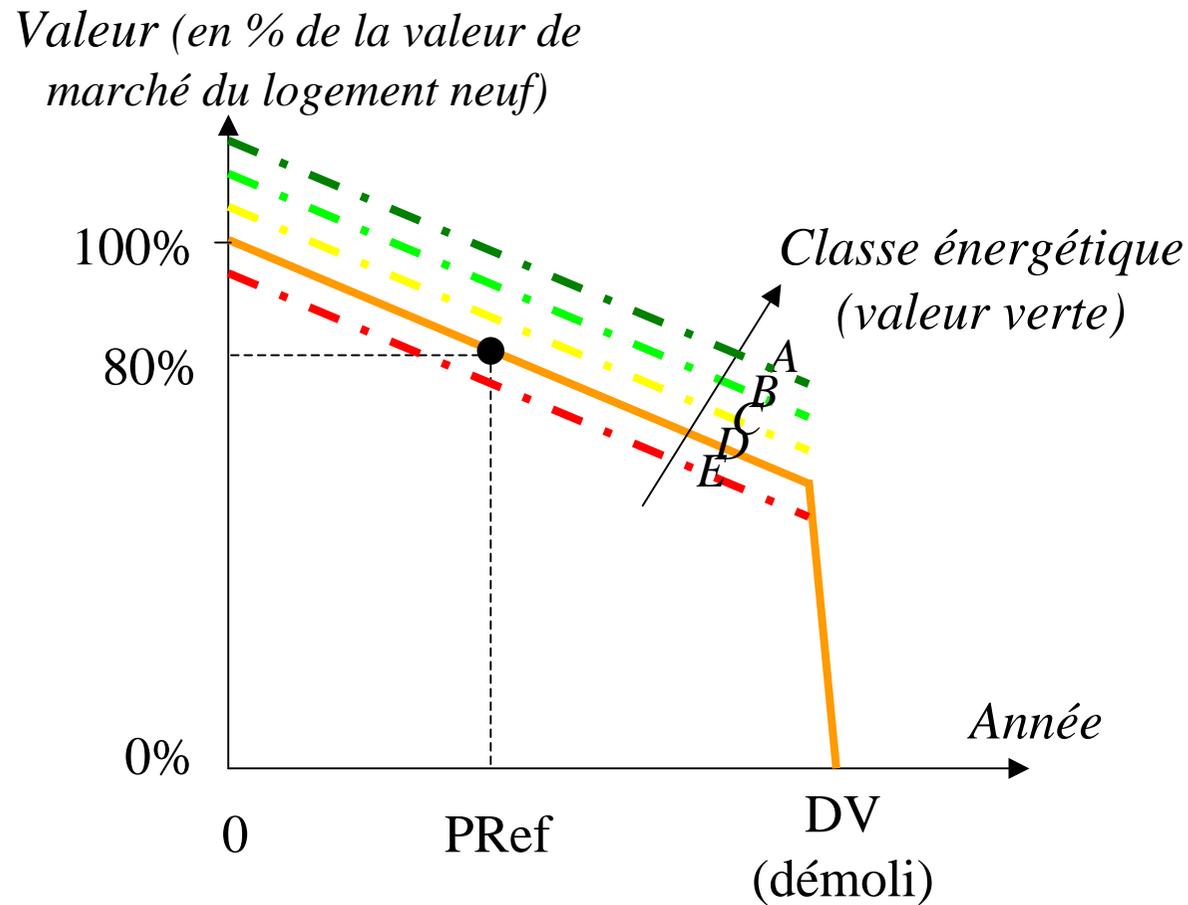
3. Suite du projet

2. Principaux résultats

Analyse Coût Global



Méthodologie : valeur de référence / valeur résiduelle

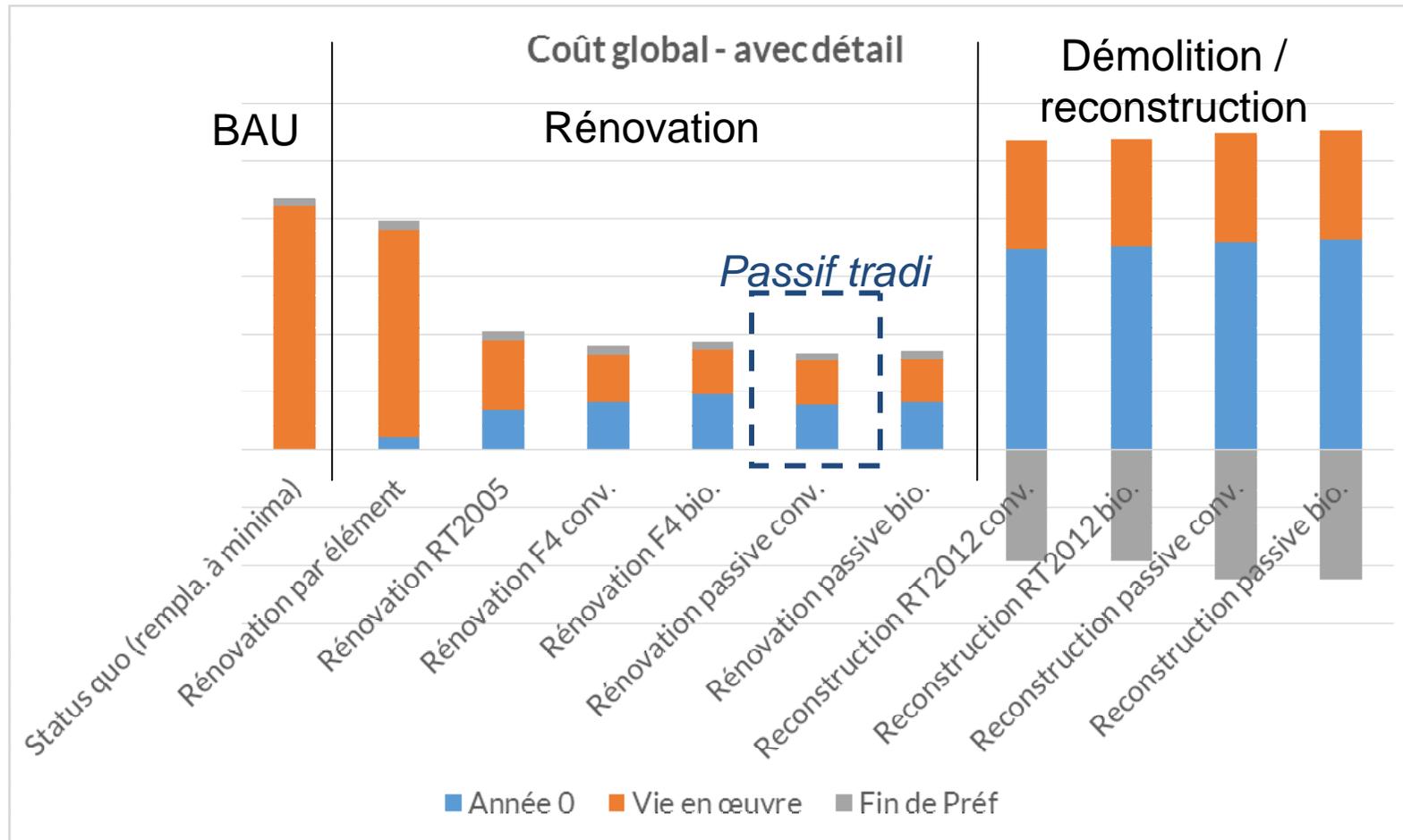


2. Principaux résultats

Analyse Coût Global



Résultats : (cas d'étude 2)



2. Principaux résultats

Analyse Coût Global



Résultats : (cas 1)

Problème : si le bâtiment rénové est démoli à la fin de la période d'analyse : valeur résiduelle nulle

Cette hypothèse conduit à une **ACG favorable à la démolition / reconstruction**

Résultat contre-intuitif : si on rénove, c'est qu'on estime que la structure est en bon état
=> le bâtiment doit durer plus que 40 ans...

2. Principaux résultats

Analyse Coût Global



Méthodologie : durée de vie dynamique

- Les bâtiments construits entre 1950 et 1975 peuvent encore durer de 50 à 100 ans s'ils sont rénovés (selon importance travaux),
- Les bâtiments construits actuellement peuvent durer 200 ans à condition d'être rénovés tous les 50 ans.

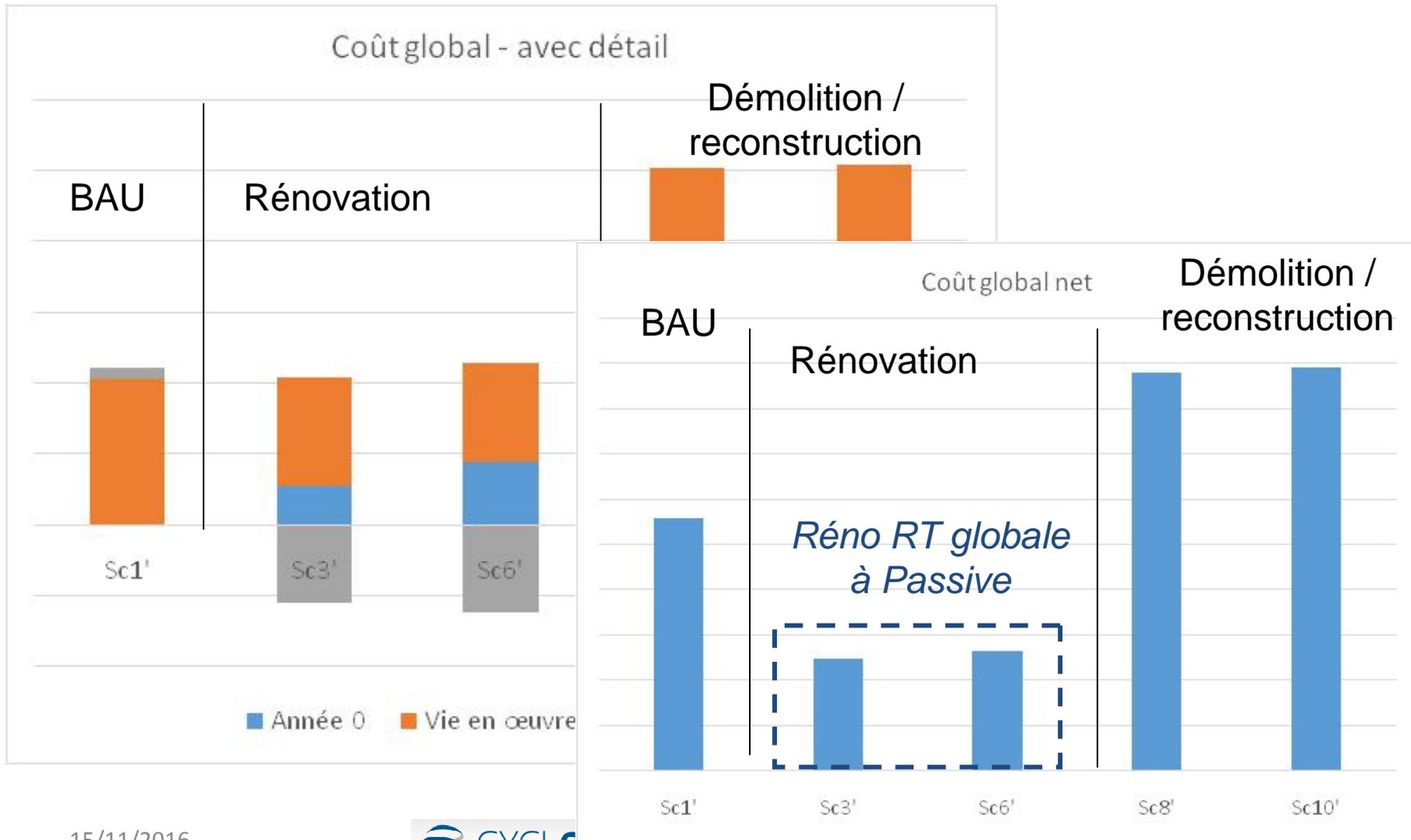
=> tous les scénarii ont une valeur résiduelle.

2. Principaux résultats

Analyse Coût Global



Résultats : cas 1



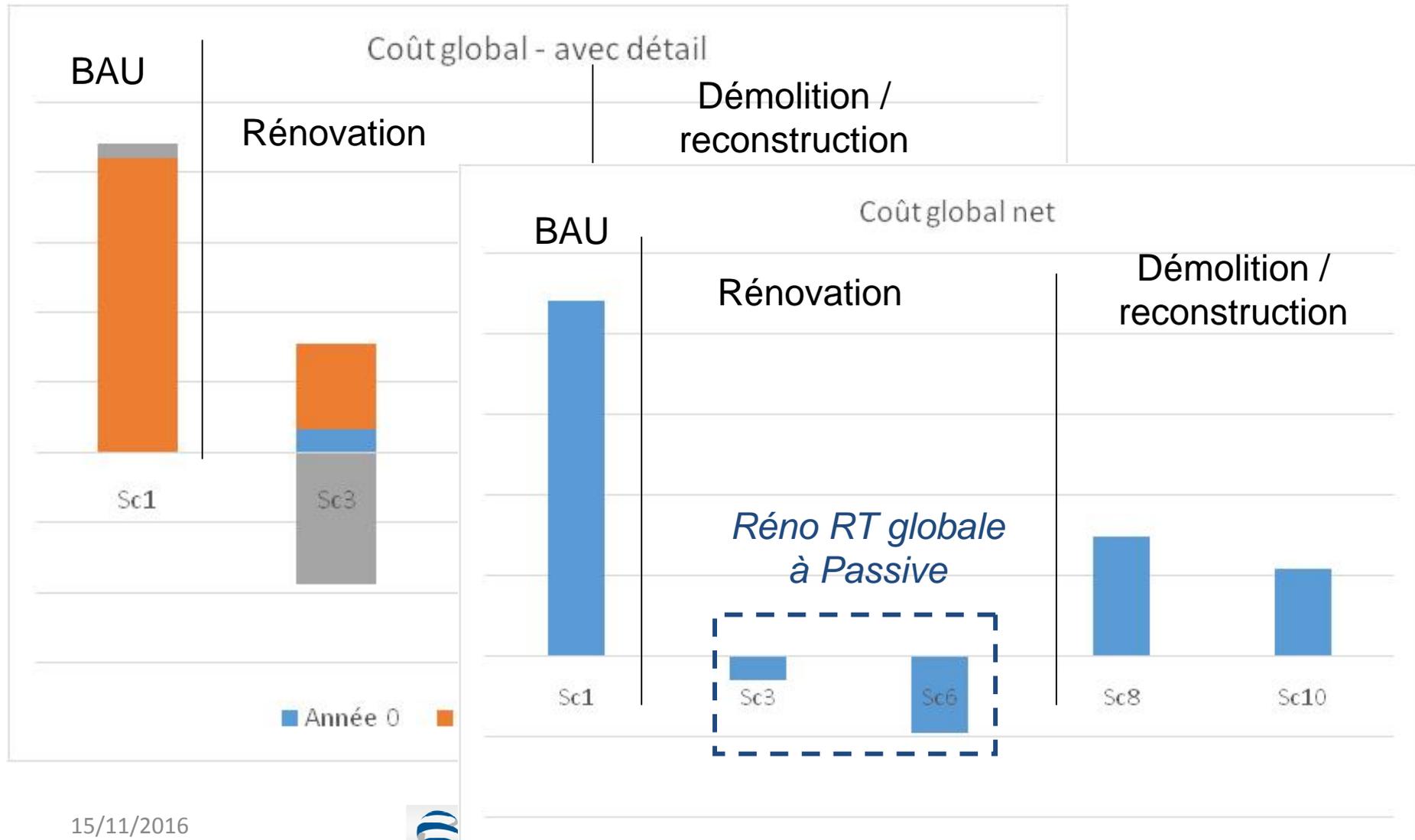
15/11/2016

2. Principaux résultats

Analyse Coût Global



Résultats : cas 2



15/11/2016

2. Principaux résultats

Analyse Coût Global



Conclusion partielle ACG :

Importance période de référence + valeur résiduelle
=> **besoin de recul (phase de test)**

Attention résultats précédents incluant **changement d'énergie** ! => défavorable aux réno (granulé pas cher).

Difficile de généraliser à ce stade.



1. Présentation du projet I3E

- *Objectifs*
- *Méthodologie*
- *Présentation des cas d'étude*

2. Principaux résultats de la phase 1

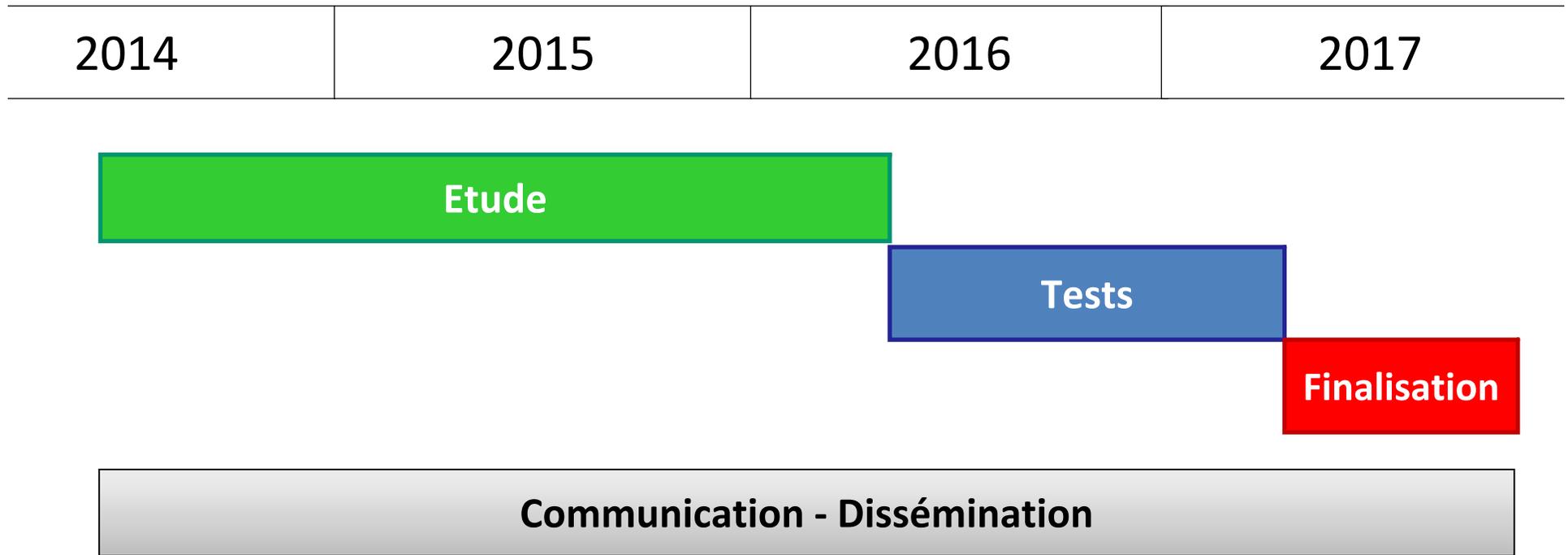
- *Résultats bruts*
- *Sensibilité et prise de recul*
- *Analyse en coût global*

3. Suite du projet

3. Suite du projet



La suite...



Questions

La suite...



- RÉNOVER ?
- RÉNOVER + TARD ?
- RECONSTRUIRE ?

Avez-vous des questions ?