

ACV et ENR

27 juillet 2021

| Bruno Peuportier de MINES Paris PSL

ENR intégrées aux bâtiments et aux quartiers

Premiers bâtiments solaires, Solar 1 au MIT (1939)



Immeuble d'Odeillo (66), F. Trombe et J. Michel (1974)



Arrêt des recherches sur les ENR en France suite au contre-choc pétrolier (1985)

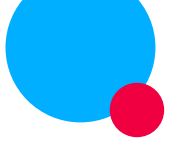
ENR intégrées aux bâtiments et aux quartiers

Premiers bâtiments à énergie positive à Freiburg (Allemagne), 1996 (arch. Rolf Disch)

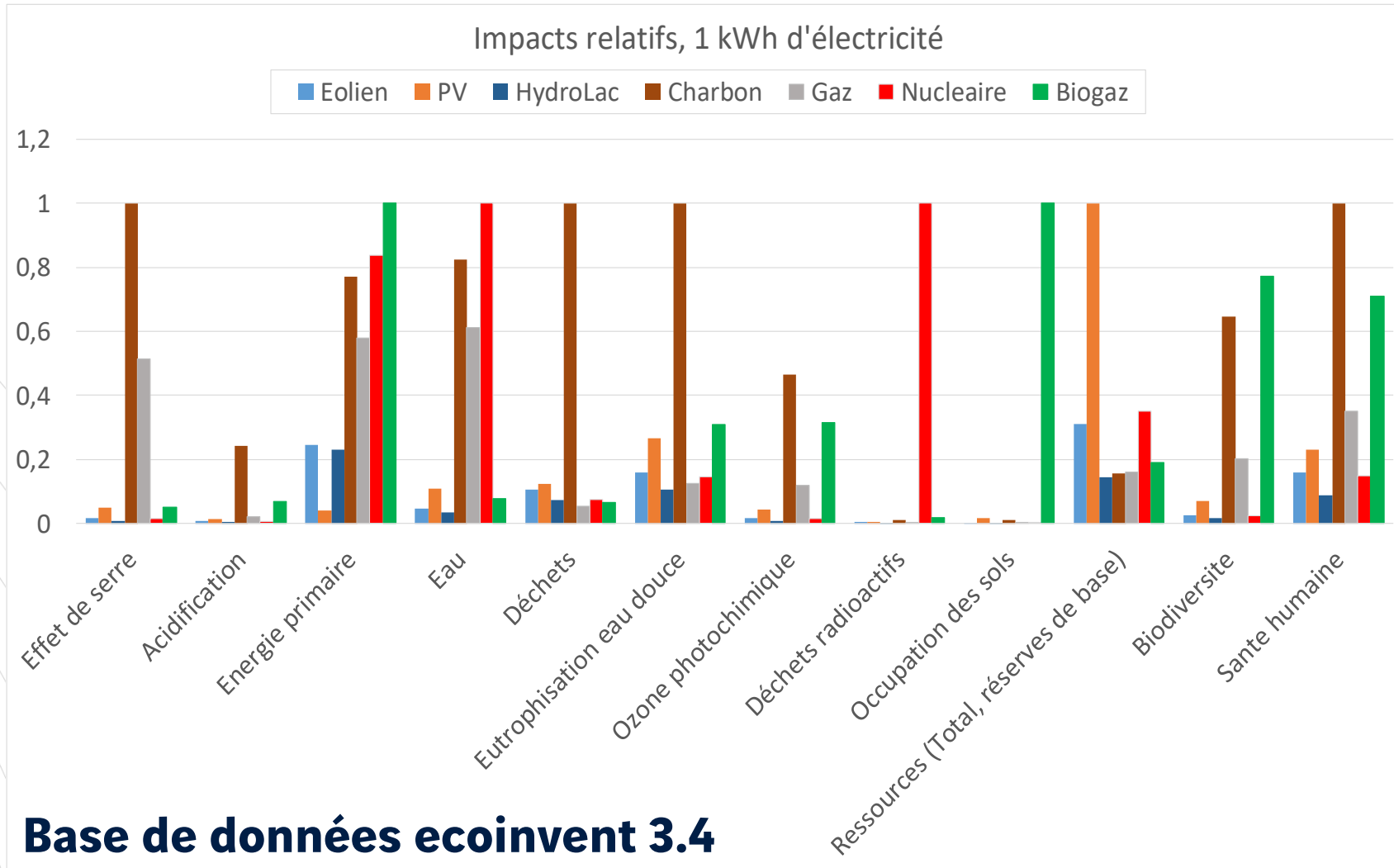


Nombre croissant de bâtiments et de quartiers à énergie positive

Intérêt environnemental de ces concepts ? -> utilisation de l'analyse de cycle de vie



Impacts par kWh d'électricité



Fabrication des systèmes photovoltaïques

Actualisation des données (Besseau, 2019)

Contextualisation en fonction du lieu de production des modules

Production chinoise, localisation selon les parts de marché des producteurs

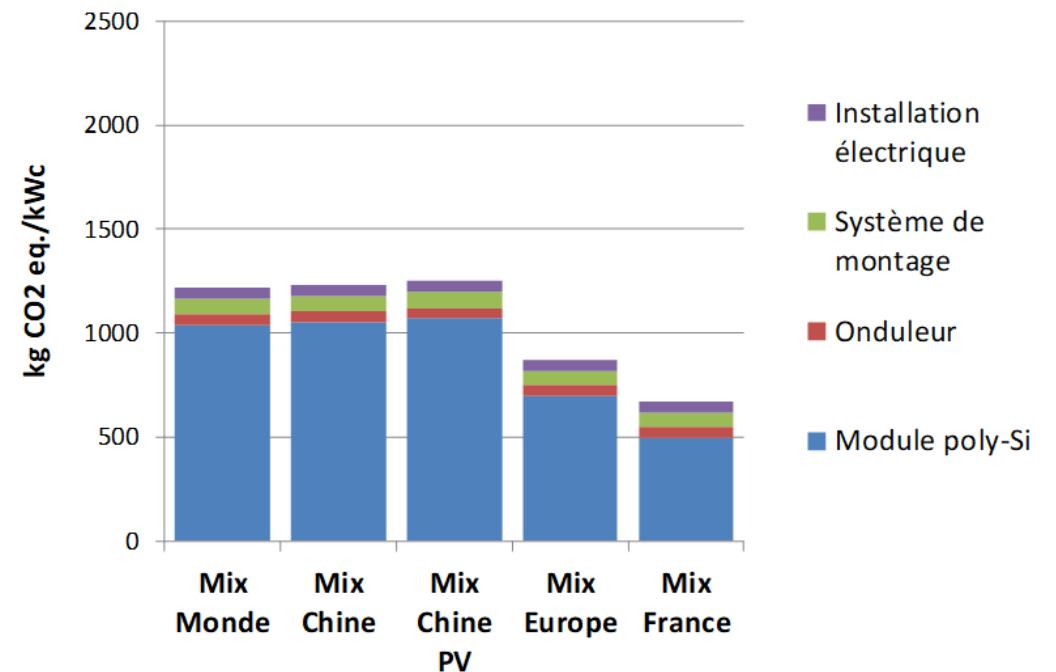
Jiangsu	Zhejiang	Anhui	Chine
40,21 %	21,62 %	15,37 %	22,80 %

Transport de Chine par bateau + camion

Production française ou européenne,
mix électrique correspondant

1 kWc = 5,7 m²

Emissions de gaz à effet de serre par kWc



Exemple 1 : maison à énergie positive

**Projet COMEPOS, 10
CMIstes**

**Maison de 100 m²
(séjour-cuisine et 3
chambres) située à
Grand-Couronne (76)**

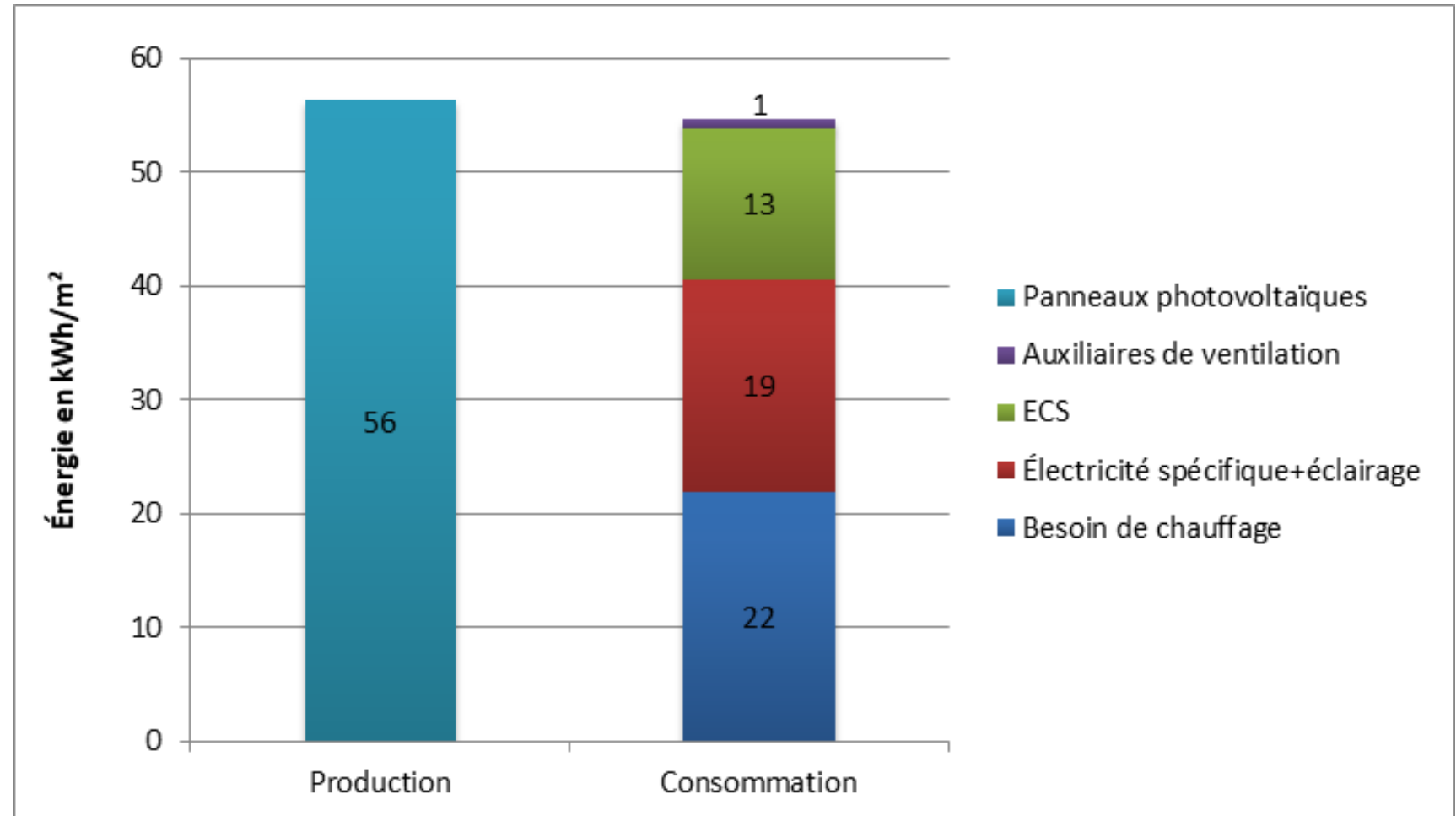
Chauffage électrique

**Chauffe-eau électro-
solaire**



Bilan énergétique

5,6 kWc pour équilibrer la consommation

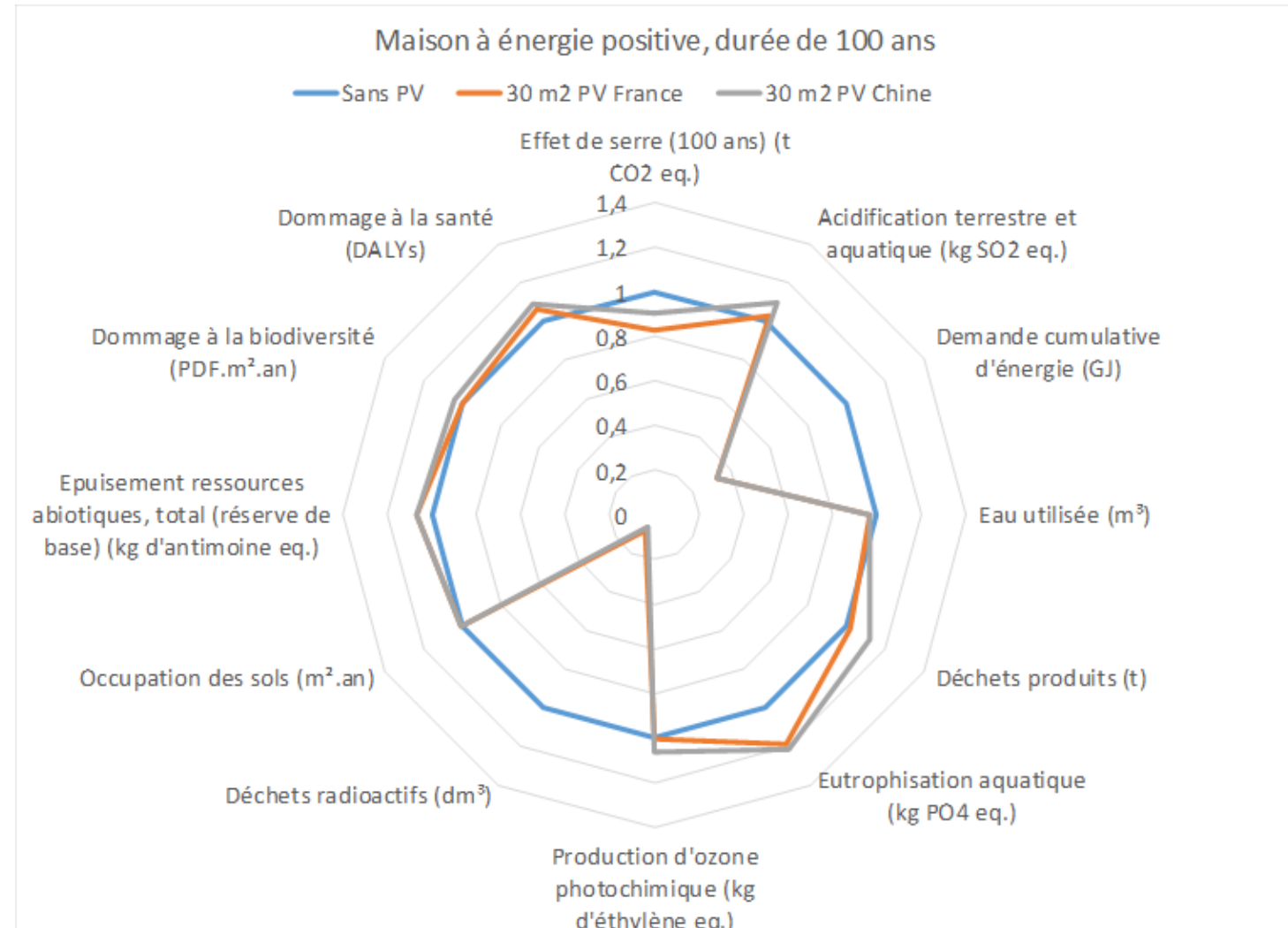


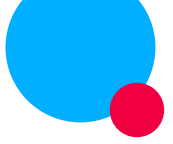
Bilan environnemental

Comparaison à
une référence
sans PV

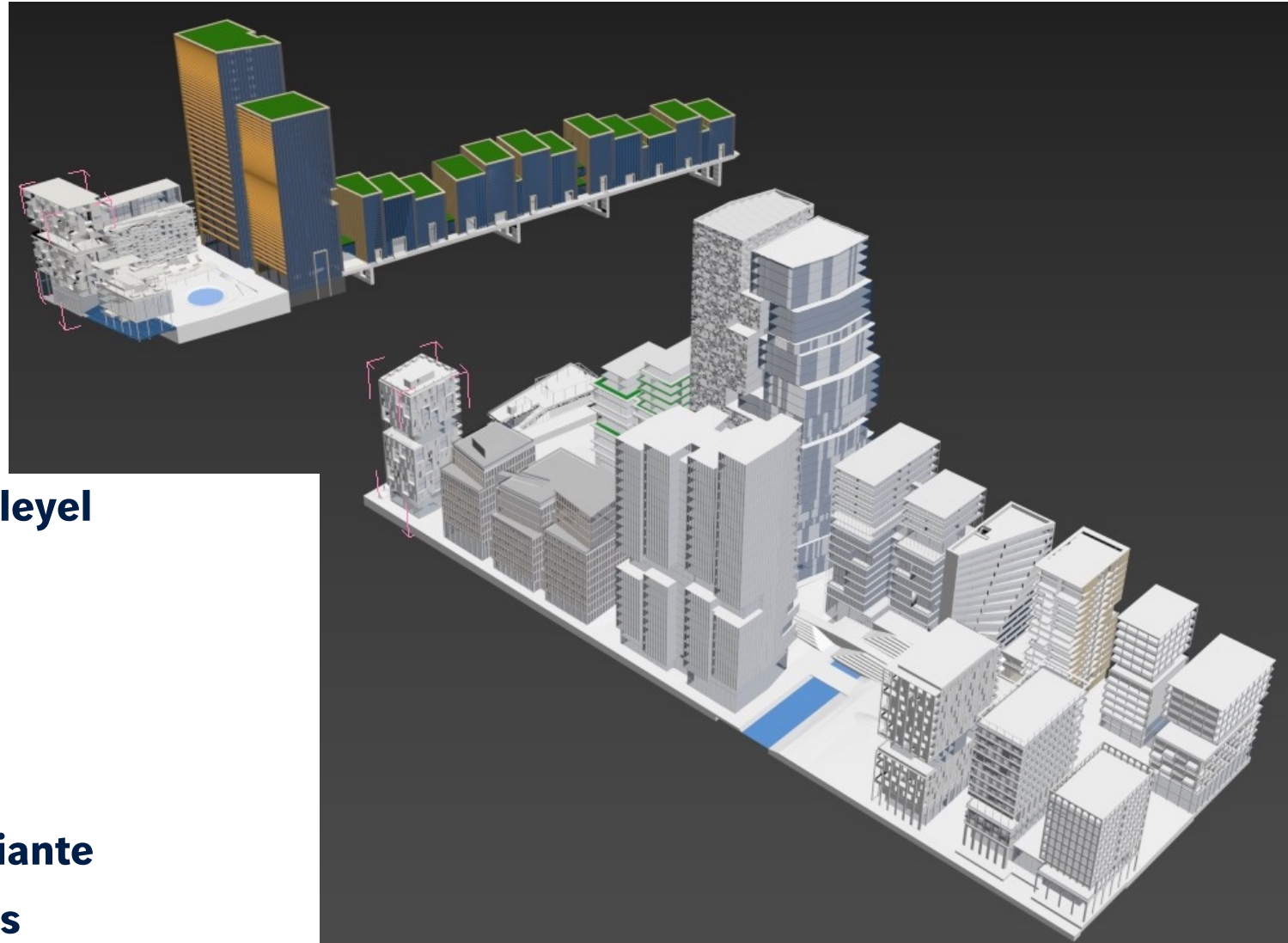
ACV dynamique
horaire

Impacts évités par
l'électricité
exportée





Exemple 2 : Projet Les Lumières



**5 ha, proche du Carrefour Pleyel
à Saint-Denis (93)**

170 000 m² de bureaux

42 000 m² de logements

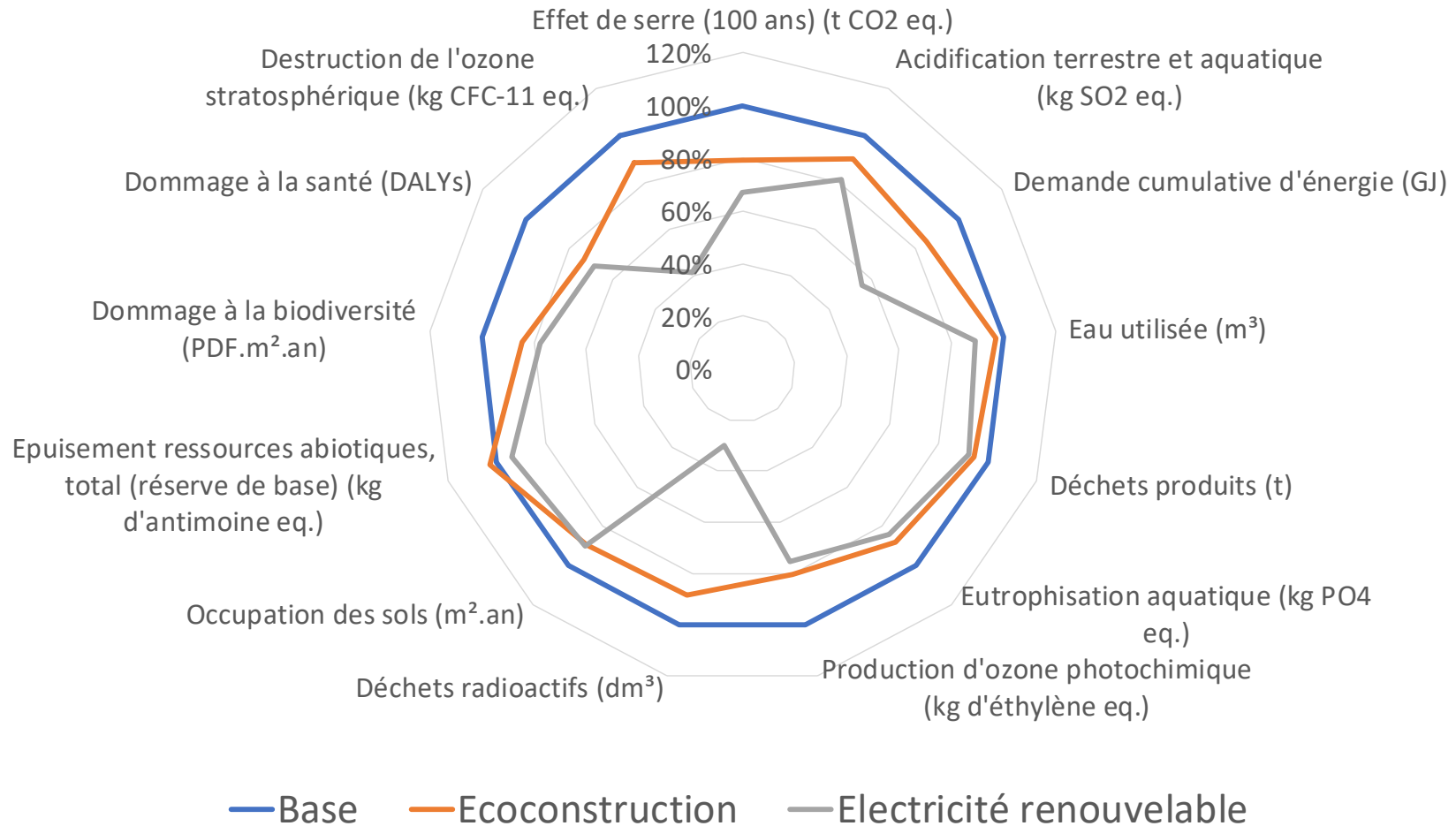
5 000 m² d'hôtel

5 000 m² de résidence étudiante

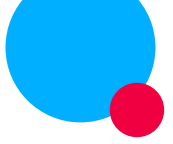
15 000 m² de voiries + parvis

8 000 m² d'espaces verts

Choix d'une électricité renouvelable

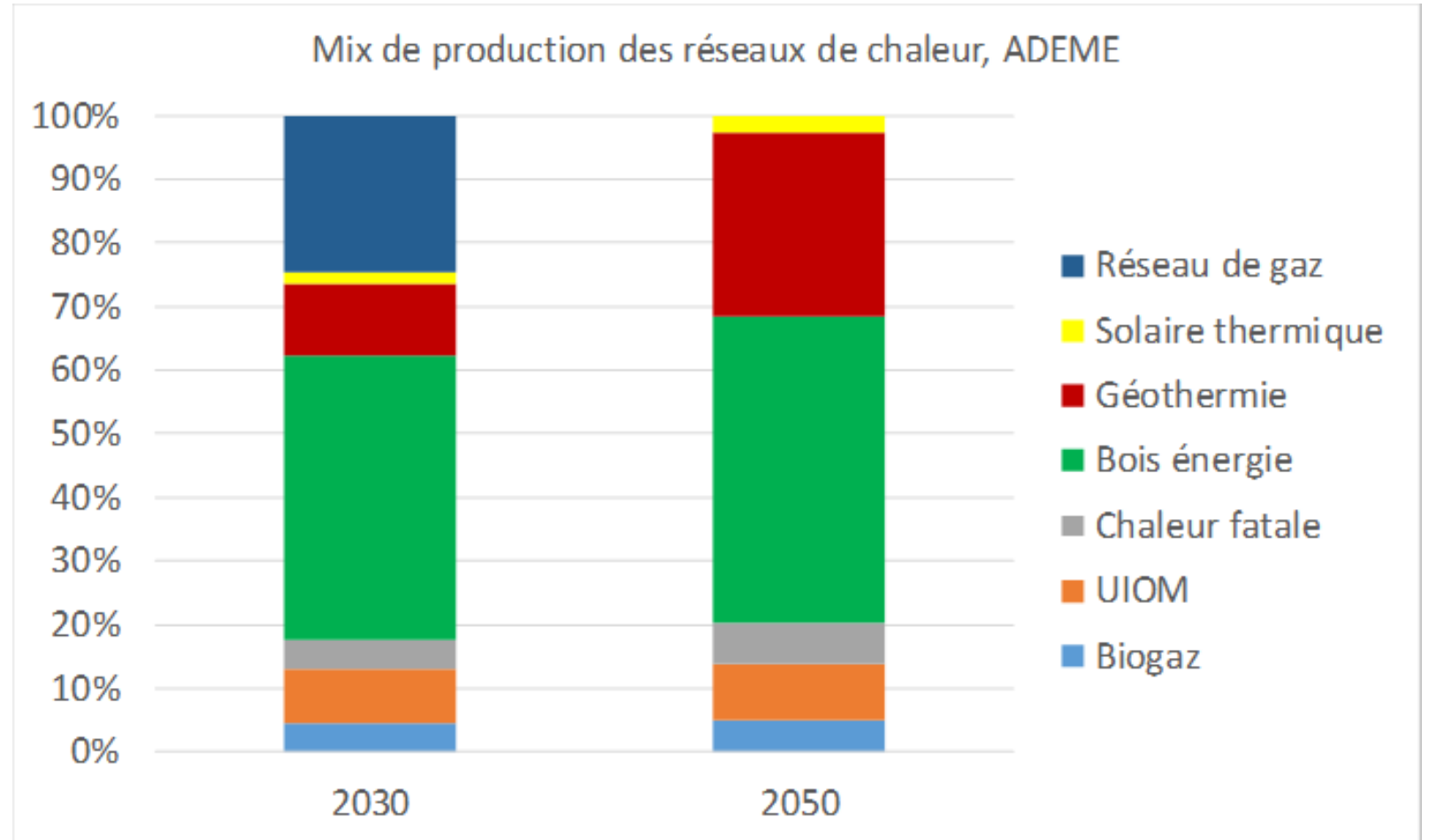


Faible surface de toiture -> fournisseur d'énergie renouvelable



Réseau de chaleur ENR

Evolution du mix de production des réseaux de chaleur en France – 2030 et 2050
[ADEME, 2018] L'exercice de prospective de l'ADEME « Vision 2030-2050 »



Project Les Lumières initial : 54% bois énergie et 46% gaz

Exemple 3 : quartier Atlantech à La Rochelle



Projet ADEME RECA, 93 bâtiments : 43 000 m² de logements, 68 000 m² commerces, 31 000 m² bureaux et 19 000 m² formation

Chaufferie biomasse + géothermie, 2180 kWc en ombrières de parking



Bilan du système PV sur 30 ans, méthode

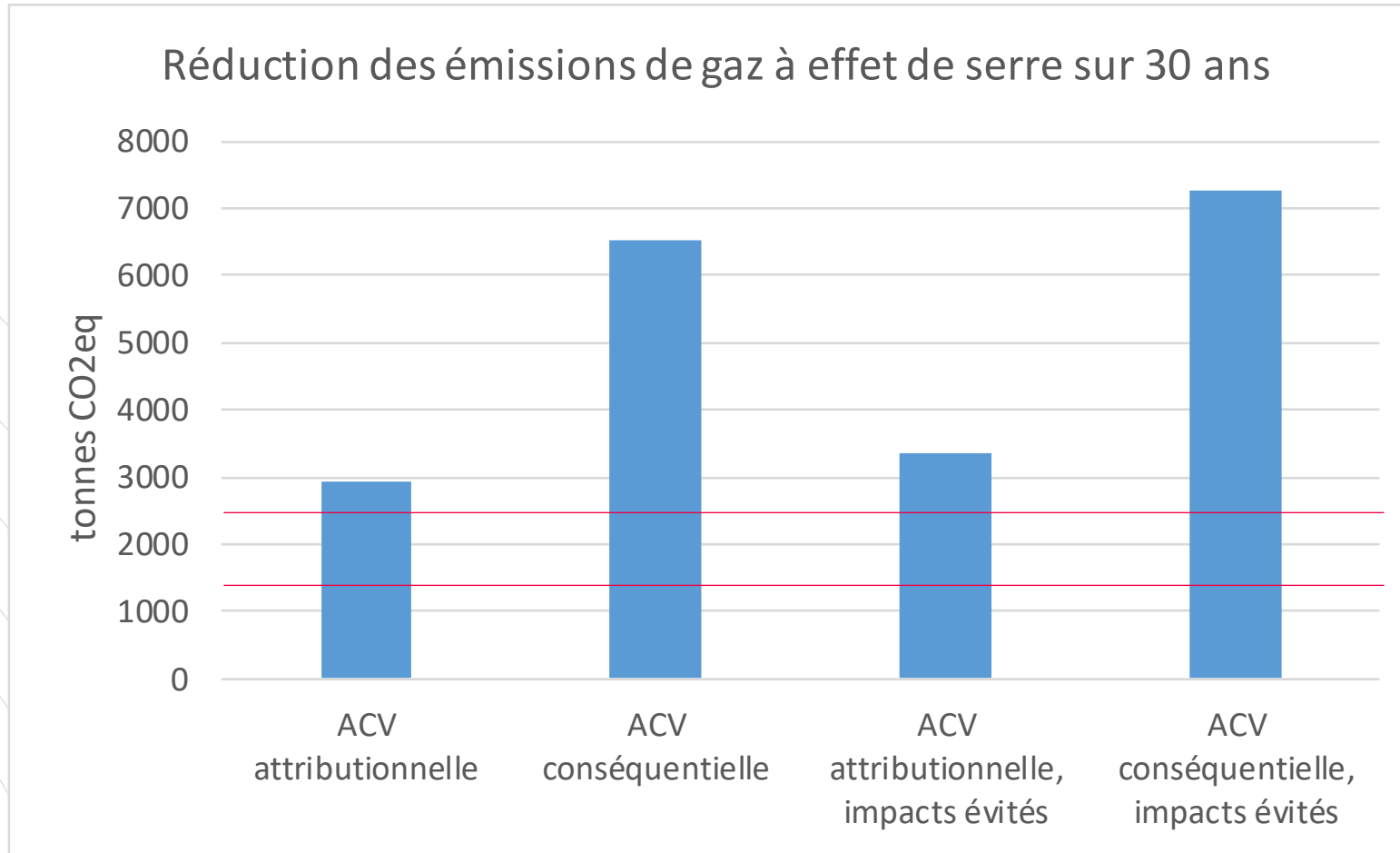
Scénarios RTE 2025, ADEME 2030 et 2050

**2 méthodes ACV : attributionnelle (mix moyen) et
conséquentielle (mix marginal pour 10% de demande
supplémentaire)**

**Prise en compte de l'électricité exportée (impacts évités)
ou non**

Comparaison entre modules français et chinois

Bilan du système PV sur 30 ans, résultats



Modules chinois

Modules français

Bilan favorable même avec des modules chinois



Les ENR dans la RE2020

« la RE2020 privilégie réellement les énergies renouvelables avec un nouvel indicateur, le Cep,nr »

Dans l'indicateur CO2 réglementé lccomposants, la fabrication des capteurs est prise en compte mais pas la réduction d'impact liée à la production d'électricité ou de chaleur

Dans les indicateurs énergie et CO2, l'export d'électricité renouvelable vers le réseau n'est pas comptabilisé

Les coefficients d'équivalence en énergie primaire et en CO2 par kWh électrique du réseau ont été réduits de manière optimiste

Le scénario d'usage (16° le jour dans les logements) réduit l'importance de la performance énergétique et donc l'intérêt des énergies renouvelables

L'ACV « dynamique » (en fait statique avec un horizon fixé) réduit l'intérêt de la production renouvelable, qui se fait dans la durée, par rapport à l'étape de fabrication car 1 kg CO2 émis dans le futur vaut moins que l'année 1.

-> le calcul réglementaire ne doit pas être utilisé comme aide à la conception



Conclusions

Calcul réglementaire défavorable aux ENR -> utilité d'outils d'aide à la conception

Données récentes et méthode basée sur la physique (ACV dynamique horaire) -> intérêt environnemental des ENR

Construire des bâtiments sans ENR pour passer le seuil réglementaire en CO2 lccomposants puis installer des kits par la suite ?

Des questions ?

Bruno Peuportier

bruno.peuportier@mines-paristech.fr

<https://lab-recherche-environnement.org>

<https://diren.mines-paristech.fr/Sites/TREES/>