

ÉTATS GÉNÉRAUX DE LA CHALEUR SOLAIRE 2018

ENTPE, MÉTROPOLE DE LYON Mardi 16 octobre

Organisés par :



Avec le soutien de :



Alexis Assurances



Labellisé par :



En partenariat avec :





Cadre réglementaire

Cadre et dispositifs d'aide pour la chaleur solaire en France

Louis-Marie DENOYEL – Direction Générale de l'Énergie et du Climat

Positionnement du solaire thermique dans l'évolution réglementaire

Valérie LAPLAGNE – Uniclimate

Hubert TRUJILLO – Société pour le Développement de l'Habitat

Marine AMEIL – CERTIB

Le cadre législatif en Europe : directives EnR et Performance énergétique des bâtiments révisées, Clean Energy Package et impacts sur le solaire thermique

Pedro DIAS – Solar Heat Europe





Contexte politique actualisé et soutiens pour la chaleur solaire



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

Louis-Marie DENOYEL
Chargé de mission chaleur
renouvelable
**Direction Générale de l'Énergie et
du Climat**



Les objectifs de la PPE 2016

Objectifs	2018	2023 (Bas)	2023 (Haut)
Conso finale (ktep)	180	270	400
<i>Individuel (ktep)</i>	80	90	120
<i>Collectif, tertiaire, industriel (ktep)</i>	100	180	380

Orientations :

- Promouvoir les applications dans l'industriel et le collectif
 - Réduire les coûts et améliorer la performance des systèmes
 - Renforcer les exigences de la RT
 - Développer le monitoring et optimiser les coûts de maintenance
 - Formation et montée en compétence des professionnels
- 

Mesures du GT solaire (S. Lecornu)

Dans l'individuel :

- Préparer l'obligation d'un taux minimum de chaleur renouvelable dans tous les bâtiments neufs (RE2020)
=> Objectif : 15 %. Mobilisation prévue de l'ADEME et du CSTB, ouverture prochaine du groupe d'expertise n°15 pour les travaux préparatoires à la RE2020
- Faire un retour d'expérience du moteur de calcul dans la RT2012 et sur l'expérimentation E+C-
- développer un kit de communication pour les espaces info énergie
=> Kit et formation en cours de conception par l'ADEME

« Place au soleil »

Dans l'individuel :

- Augmenter le soutien de l'état aux dispositifs thermo-solaires
 - => *CITE prorogé d'un an en 2019 (PLF 2019) ; forfaitisation en 2020 pour recentrer sur les gestes les plus efficaces (notamment SSC)*
 - => *Simplification des conditions d'accès à l'éco-PTZ : suppression de la condition de bouquet de travaux (facilite l'avance de trésorerie)*
 - => *Coup de pouce économies d'énergie : reconduit jusqu'à 2020*



« Place au soleil »

Dans l'industrie, le collectif, le tertiaire et l'agriculture :

- Prendre en compte le solaire thermique dans l'alimentation des réseaux de chaleur (pour l'obtention de la TVA réduite)
=> Amendement PLF 2019 : adopté en Commission des Finances
- Prolonger l'AAP « grandes surfaces solaires thermiques » de l'ADEME de 3 ans au moins *=> Acté*
- Permettre des aides du fonds chaleur à la réhabilitation d'installations défectueuses
=> Expérimentation par l'ADEME en régions NA et ARA
- Simplifier et uniformiser l'attribution des aides du fonds chaleur
=> Acté : la règle CEP-15 % est retenue comme règle commune



« Place au soleil »

Dans l'industrie, le collectif, le tertiaire et l'agriculture (suite) :

- Intégrer dans les audits des grandes et moyennes entreprises une évaluation technico-économique du potentiel de chaleur solaire
=> A destination du tertiaire. Travaux en cours pour des projets de décret, d'arrêté et de méthodes. Sous réserve du coût associé.
- Diversifier le rôle des animateurs bois énergie vers d'autres technologies comme la chaleur solaire
=> 20 animateurs formés en régions NA et ARA ; deux sessions de formation nationales ADEME en 2019
- Développer une communication sur l'intérêt du solaire thermique pour le milieu agricole
=> A destination de l'élevage. Kit de communication développé (DR ADEME Bretagne)



AAP « Grandes surfaces solaires thermiques » de l'ADEME

Bilan 2015-2017 :

- 5 lauréats, 22 000 m² installés
- Usages : bâtiment collectif, réseaux de chaleur, industrie (x3)
- Coûts de pose : de 900 €/m² (2015) à 430 €/m² (2017)
- LCOH sans aide : de 130 €/MWh (2015) à 50 €/MWh (2017)
- Taux d'aide ADEME : 55-70 %

Appel à projets 2018 (clos en septembre) :

- 6 dossiers, 30 000 m² déposés
- Usages : réseaux de chaleur (x3), industrie (x3)
- Coûts de pose : ~500 €/m²
- LCOH sans aide : 60 à 80 €/MWh
- Taux d'aide demandés : ~60 %

Rappel : objectifs PPE 2016 pour 2018

- Conso ST dans collectif, industrie, tertiaire :
=> 100 ktep
- EnR&R délivrées par les réseaux de chaleur :
=> 1,35 Mtep



Dernières études E+C- et projections en vue de RE2020



Valérie LAPLAGNE

Responsable EnR

Uniclimate



Le constat en 2018

Le solaire thermique dans le bâtiment neuf

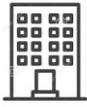
Part de marché du ST dans le neuf (estimations Uniclimate pour 2017) :



• **MI : 2%**

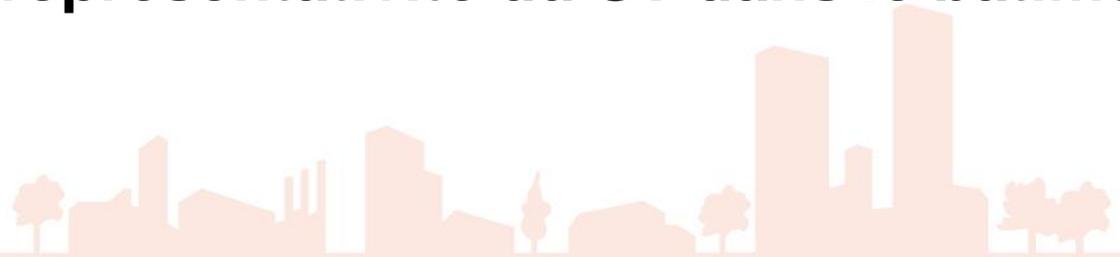


• **MIG : 5%**

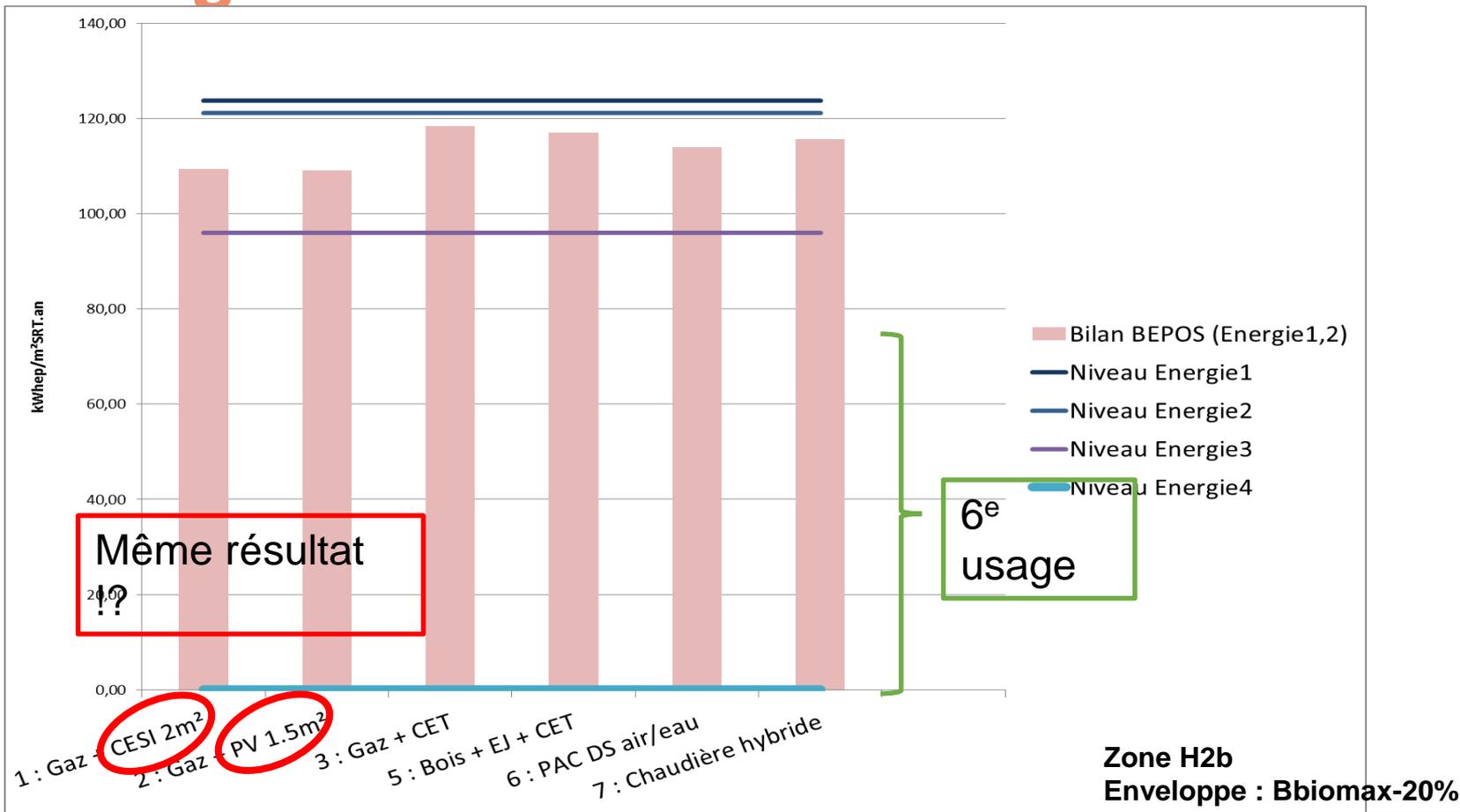


• **IC : 3%**

Une faible représentativité du ST dans le bâtiment neuf

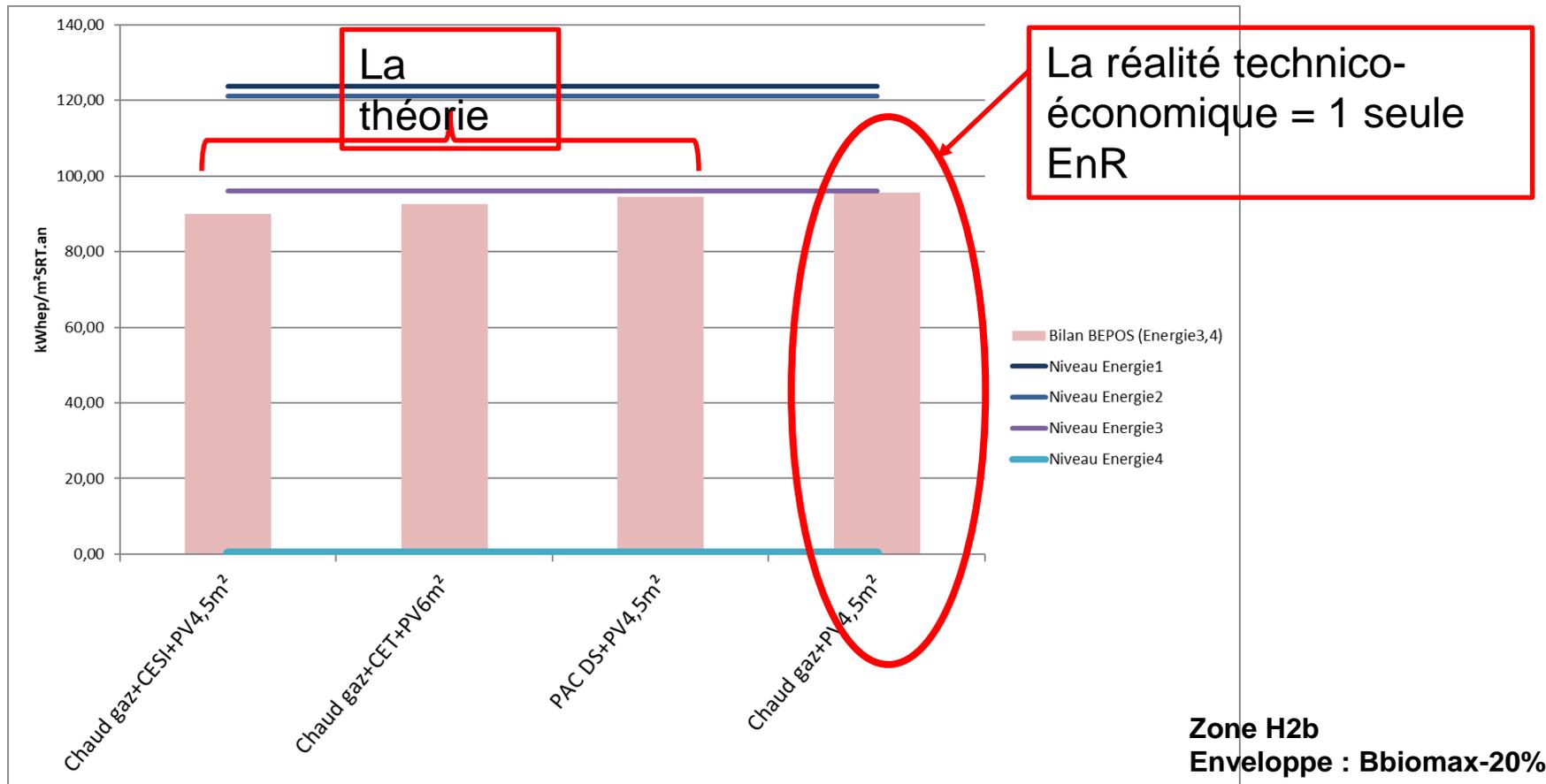


Energie - maison individuelle



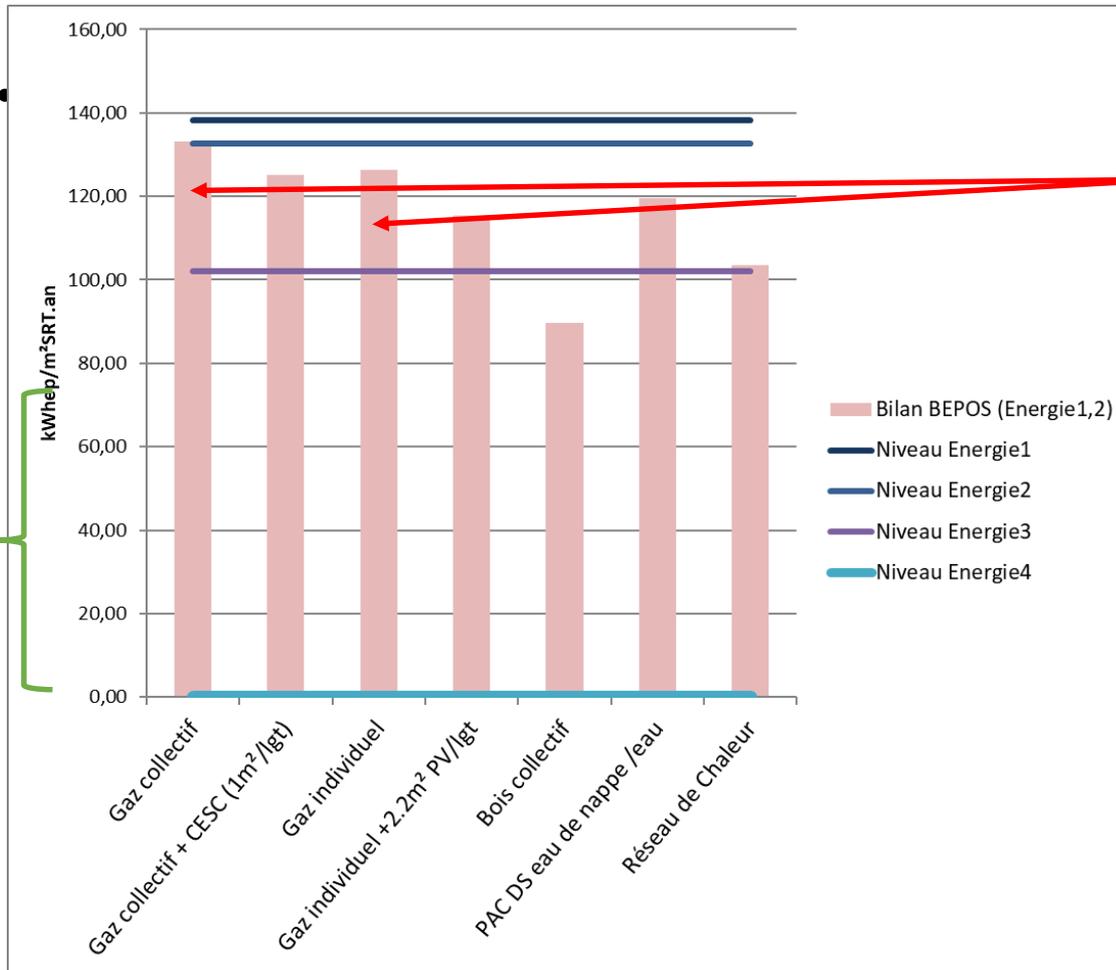
Positionnement du ST dans E+C-

Energie - maison individuelle – E3



Positionnement du ST dans E+C-

Energie - logements collectifs



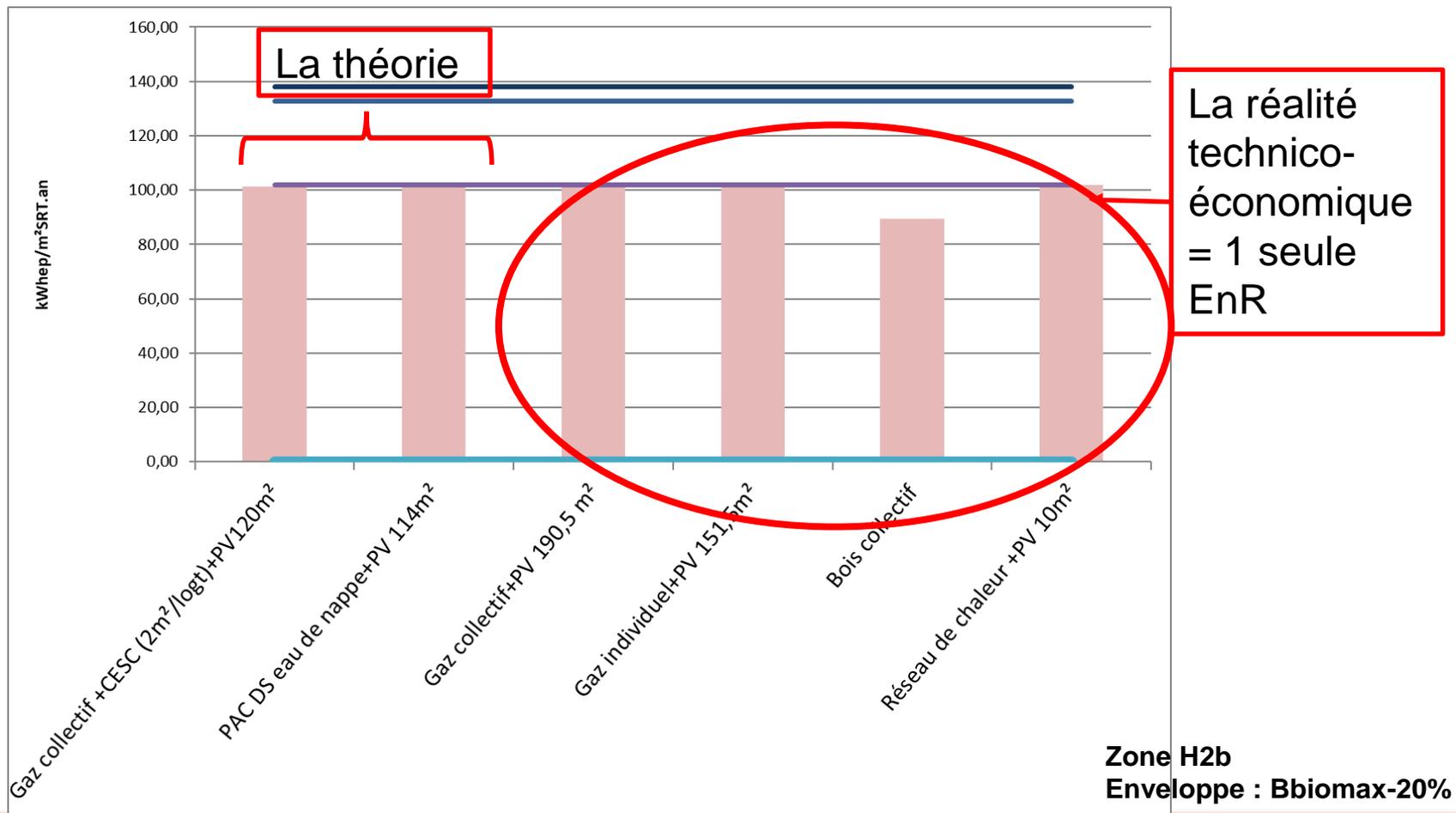
Des solutions sans EnR peuvent passer les niveaux E1 et E2 !

6^e usage

Zone H2b
Enveloppe : Bbiomax-20%

Positionnement du ST dans E+C-

Energie - logements collectifs – E3





Positionnement du ST dans E+C-

Conclusion pour l'Energie :

Très haut risque que la chaleur solaire ne soit pas valorisée

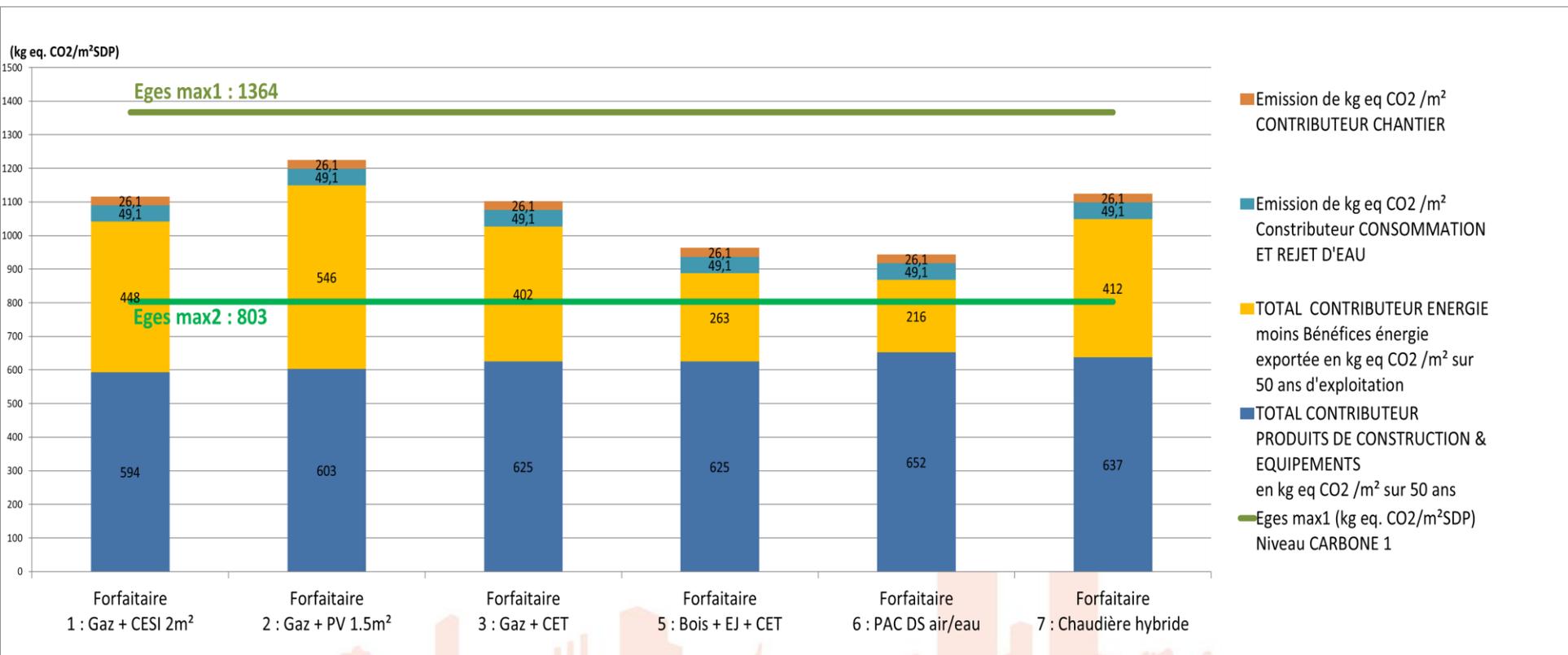
Nécessité d'équilibrer la chaleur solaire et l'électricité solaire

Plusieurs pistes sont évoquées, à débattre dans l'expérimentation E+C-

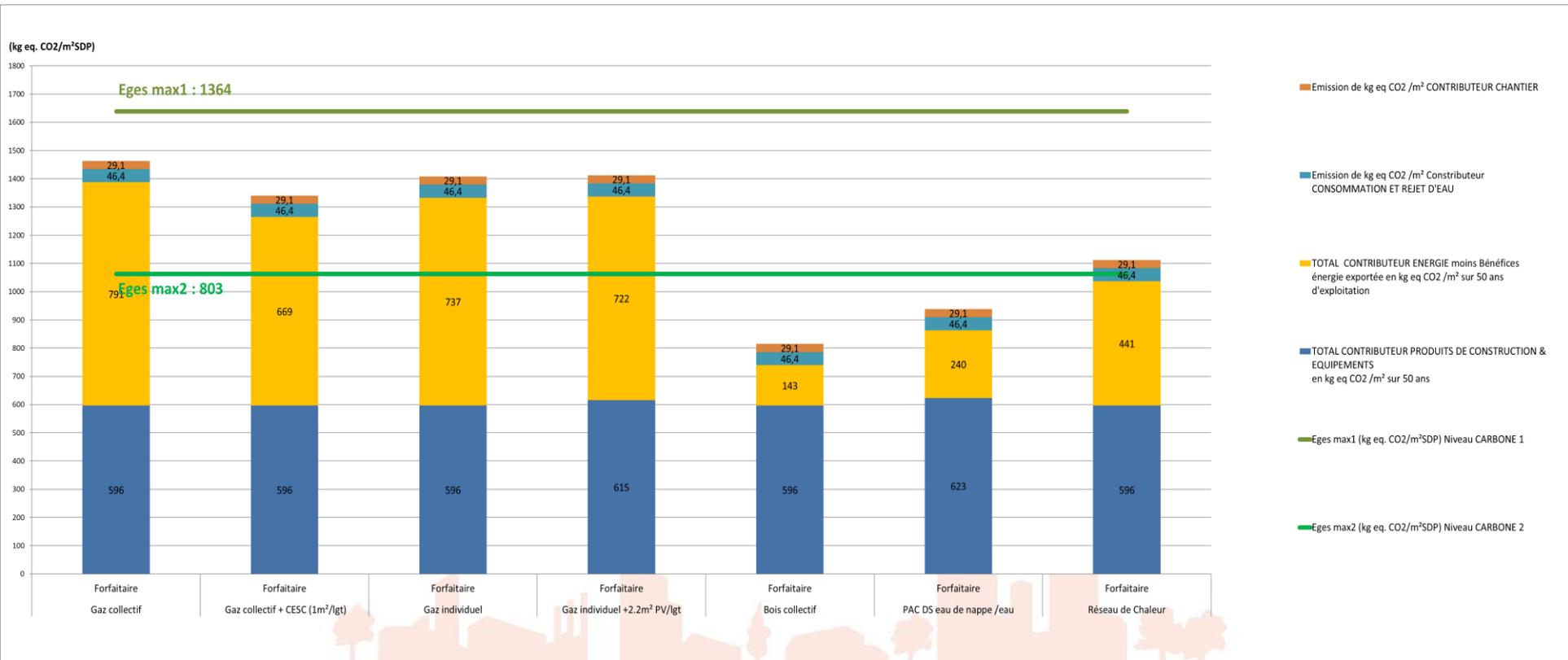
Le traitement du 6^e usage ne doit pas conduire à être laxiste sur les 5 usages RT

Positionnement du ST dans E+C-

Carbone – maison individuelle



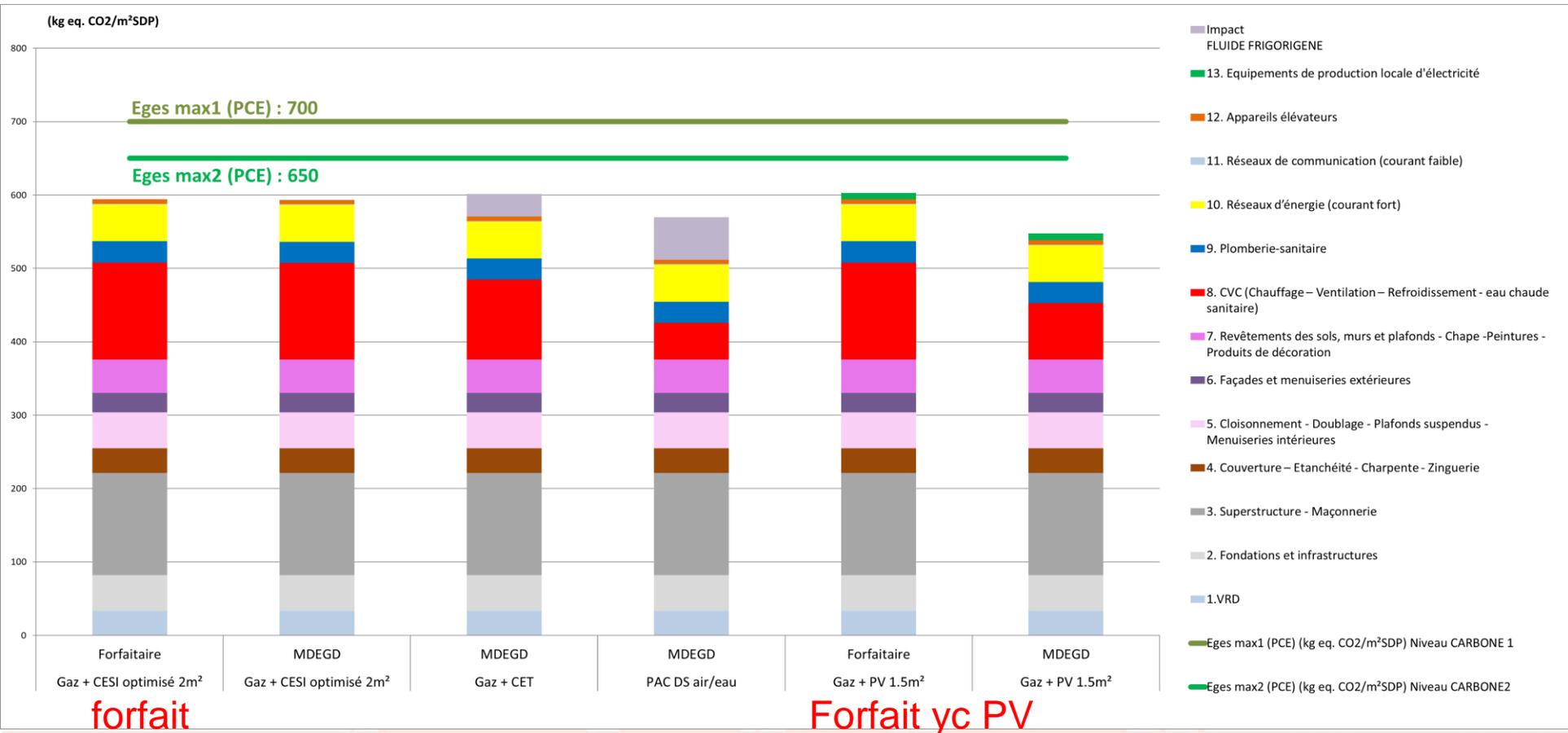
Carbone – logements collectifs



Positionnement du ST dans E+C-

Carbone – maison individuelle

Calcul détaillé avec les MDEGD (données par défaut)

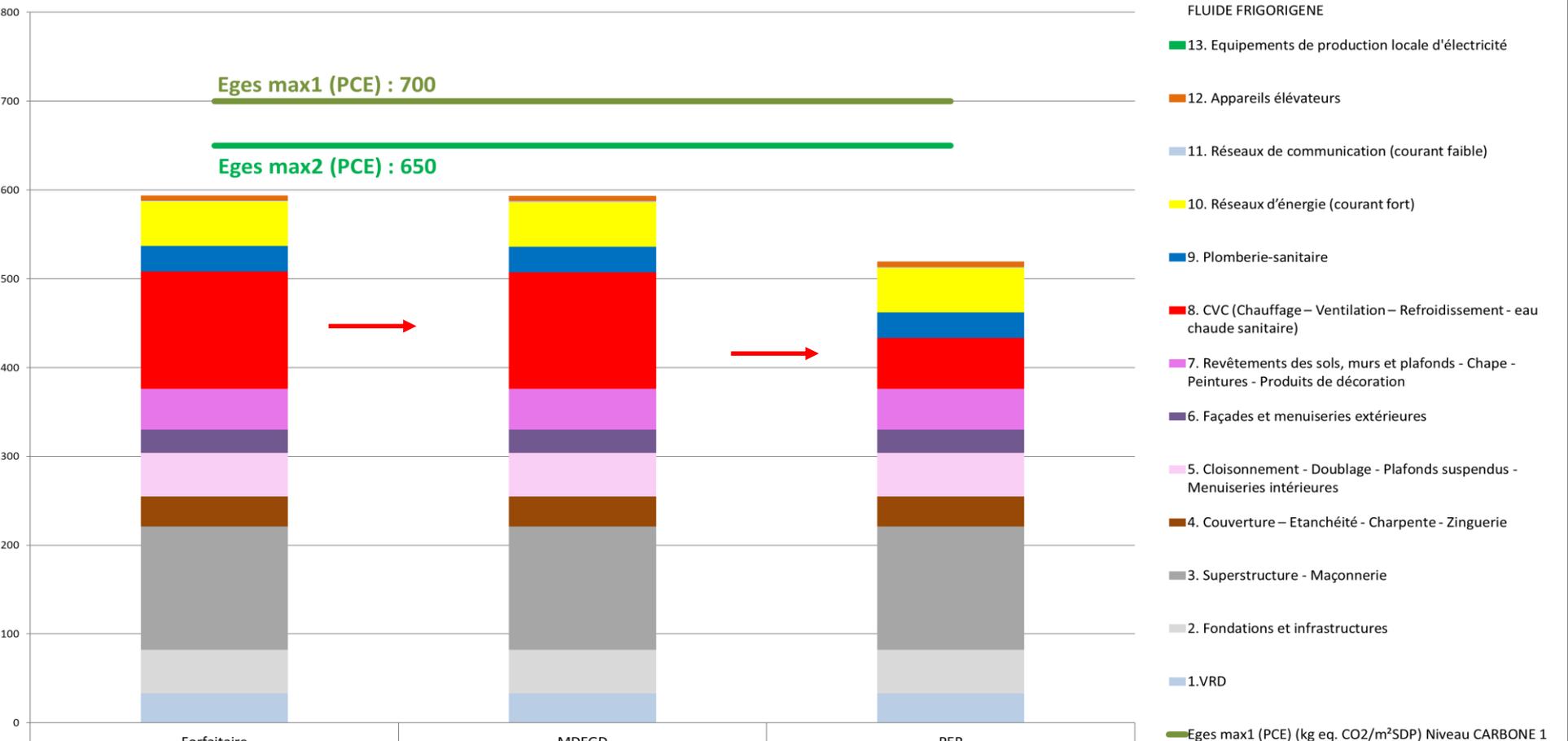


Positionnement du ST dans E+C-

Carbone – maison individuelle

Calculs détaillés (MDEGD, PEP) – Bénéfice du PEP

(kg eq. CO₂/m²SDP)



Positionnement du ST dans E+C-

Conclusion pour le Carbone :

- **Le ST ne permet pas d'atteindre Carbone 2 (ni en MI, ni en LC)**
- **Dans la MI : Le calcul en MDEGD (vs forfaitaire) n'apporte pas de gain (à cause du MDEGD radiateur élevé)**
- **Dans la MI : Le calcul avec PEP (vs MDEGD) apporte un gain important (mais grâce au PEP radiateur)**

Des calculs Carbone à compléter pour positionner le ST par rapport aux autres solutions (il manque des PEP et certains MDEGD vont être ré-évalués)

Le ST a « fait le job » : PEP CESI et bientôt PEP capteur et PEP ballon collectif



L'île Rouge à Montelieu



Hubert TRUJILLO

Directeur Général

SDH - Constructeur



CAISSE D'ÉPARGNE
LOIRE DROME ARDECHE



Qui sommes nous ?

SDH – Constructeur
www.sdh-constructeur.fr



- ❖ Entreprise Sociale pour l'Habitat créée en 1968 – Siège à Valence
- ❖ Filiale de la Caisse d'Épargne Loire Drôme Ardèche
- ❖ Promoteur Constructeur – Aménageur – Bailleur social depuis 1996
- ❖ Compétences en Drôme, Ardèche, Isère et Vaucluse
- ❖ Parc locatif de 2300 logements financés
- ❖ 4500 logements livrés en Accession

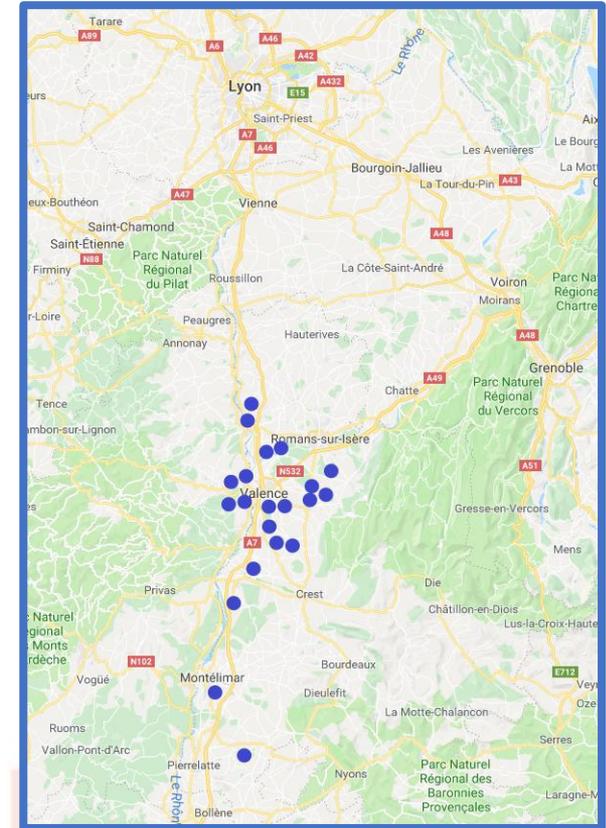
- ❖ Impliqué dans la démarche RSE
- ❖ Pionnier sur son territoire dans le développement de solutions solaire depuis 15 ans.
- ❖ Plus de 20 opérations représentant 400 logements (en locatif comme en accession) équipés en solaire thermique .

La place du solaire thermique chez SDH

- Une politique ancienne
- Patrimoine avec une installation solaire thermique :
 - Plus de 10 opérations en accession (comptabilisant plus de 8 bâtiments, 13 villas et 187 logements)
 - Plus de 10 opérations en locatif (comptabilisant plus de 15 bâtiments, 11 villas et 235 logements)

Réparties en territoire Drôme-Ardèche.

- Des bâtiments performants pour des charges optimisées
- Du solaire à l'époque du BBC – un ralentissement suite à la RT 2012
- Opération « L'île Rouge » à Montélier : Souhait de SDH de faire du BEPOS



Présentation du bâtiment

- Maître d'ouvrage :



- Bureau d'études



- Architecte conception : Olivier Bonzon
- Architecte réalisation : Yvon Tixier
- SHAB : 2 727 m² sur 3 bâtiments
- Cout des travaux : 3,2 M€ HT / 1 090 € HT / m² (hors VRD)
- PC : en date du 28/03/2014
- 42 logements locatifs sociaux





Labélisations obtenues et objectif de l'étude

Labélisations obtenues



Rhône-Alpes Région



Respect du référentiel QEB
« Offre Nouvelle » de la région
Rhône-Alpes – Niveau
BEPOS

Objectif de l'étude



Bâtiment à
Énergie Positive
& Réduction Carbone

avec 





L'île Rouge à Montelieu



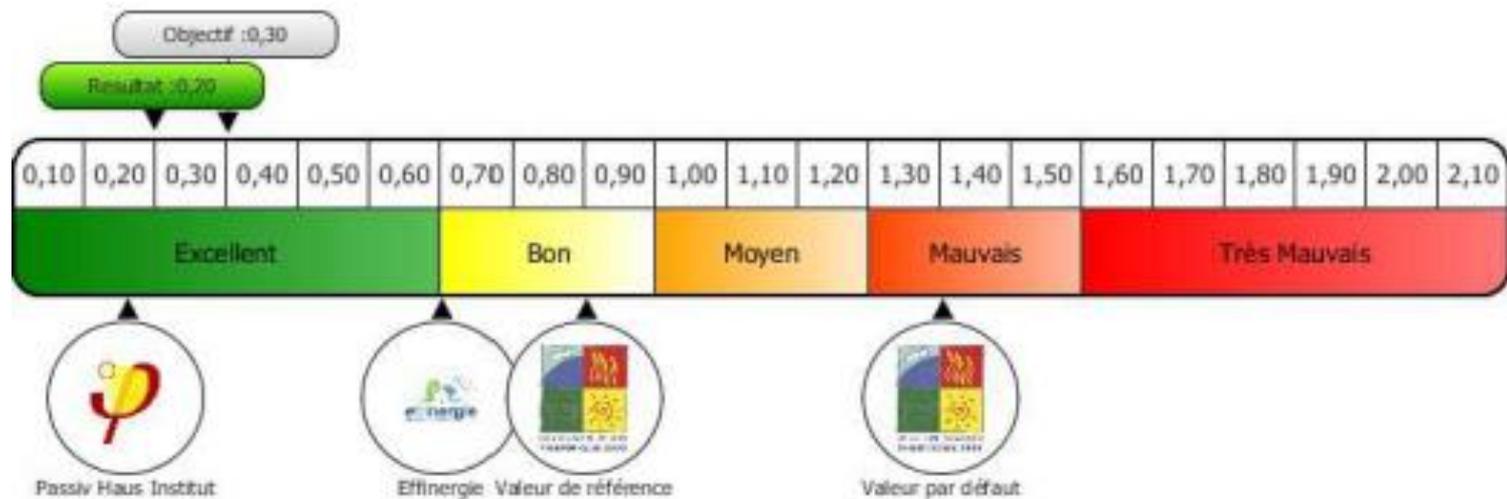
Marine AMEIL

Ingénieur Energie Environnement
CERTIB



Les éléments performants du bâtiment (1/3)

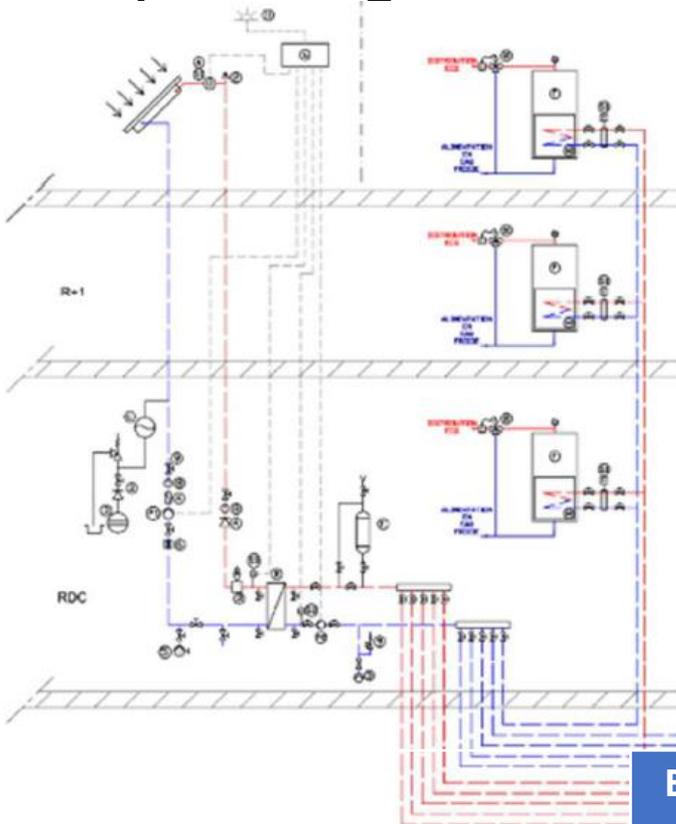
1. Une étanchéité performante $Q_4 < 0,3 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$



2. Une classe d'étanchéité des réseaux de ventilation, élevée : classe A mini

Les éléments performants du bâtiment (2/3)

3. Un recours au solaire thermique couplé au gaz naturel



	Bâtiment A	Bâtiment B	Bâtiment C
Surface panneaux Solaire Thermique	20,7 m ²	23,3 m ²	11,5 m ²

Les éléments performants du bâtiment (3/3)

- 4. Des panneaux photovoltaïques



	Surface de panneaux (m ²)	Puissance crête installée (kWc)	Productivité estimée (kWh/an)
Bâtiment A	243	46,3	30 854
Bâtiment B	152	25,0	27 096
Bâtiment C	126	24,1	15 707
TOTAL	521	95,4	73 657





L'île Rouge à Montelieu



Carine SERRELI
Ingénieur Efficacité Energétique
GRDF

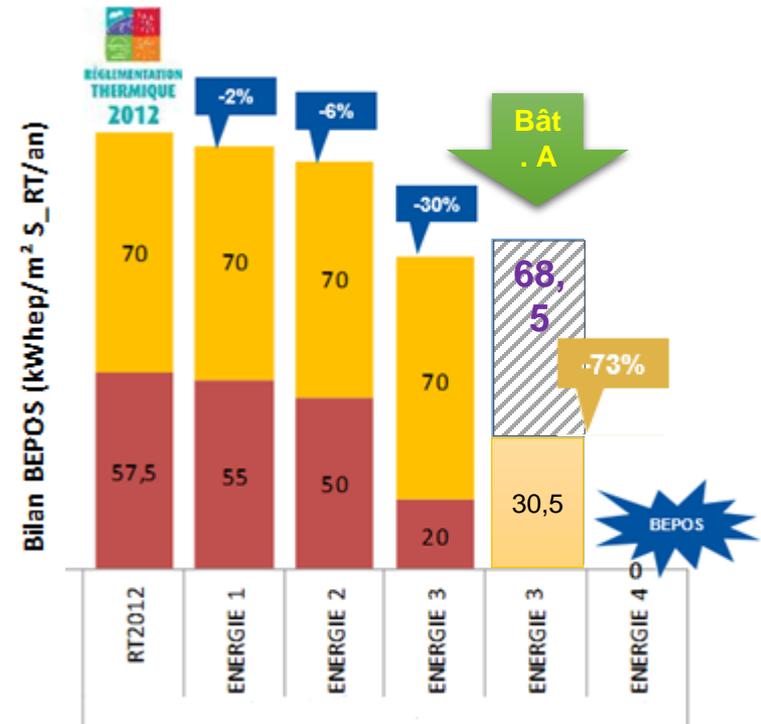


Opération L'Île Rouge à Montélier

Résultats en Energie

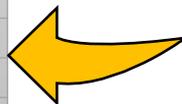
Les valeurs du projet – focus sur le bâtiment A :

kWhEp/m ² .an	Bât. A
Cep (conso 5 usages RT)	+ 26
Equivalent AU EP (autres usages)	+73
Production élec. auto consommée	- 25,5
Production ENR exportée	- 43
Bilan BEPOS (kWhEP/m².an)	= 30,5



Les valeurs seuils du référentiel :

BILAN ENERGIE (BilanBEPOS max)	kWh ep / m ² SRT / an
ENERGIE 1 (kWhEP/m ² .an)	122,6
ENERGIE 2 (kWhEP/m ² .an)	118,1
ENERGIE 3 (kWhEP/m ² .an)	89
ENERGIE 4 (kWhEP/m ² .an)	0



Résultat : le projet est ENERGIE 3





Opération L'Île Rouge à Montélier

Résultats en Carbone

Le principe pour chaque niveau Carbone :

1 seuil « Carbone » Global

+

1 sous-seuil « Carbone Construction »

Sur le contributeur Produits de Construction et Equipements

Les valeurs du projet – bât A :

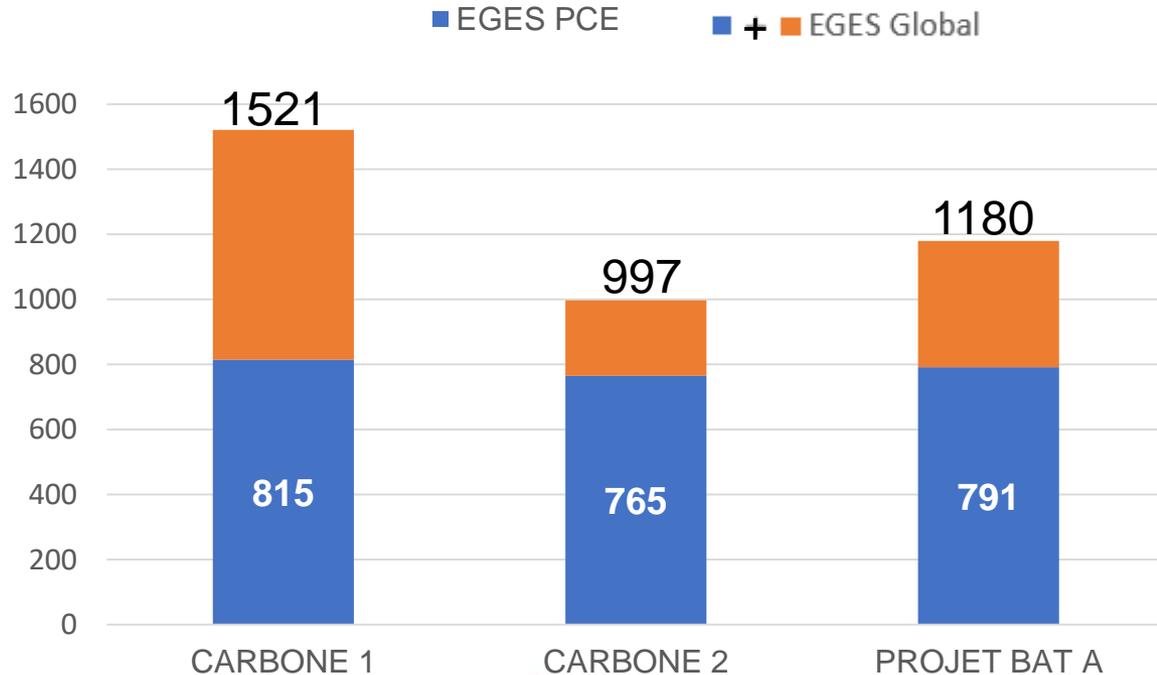
Kg éq. CO2 / m ² SDP	Bât. A
EGES GLOBAL	1180
EGES PCE	791

Les valeurs seuils du référentiel :

BILAN CARBONE (BilanEGES max)		Kg éq. CO2/m ² SDP
CARBONE 1	EGES GLOBAL	1521
	EGES PCE	815
CARBONE 2	EGES GLOBAL	997
	EGES PCE	765

Emission de Gaz à Effet de Serre sur 50 ans [kg eq. CO2 / m² SDP]

Impact Carbone du Bâtiment A
Comparaison aux valeurs seuil du référentiel



Résultat : le projet est CARBONE 1



Optimisations possibles pour E+C-

Bâtiment A livré = E3C1



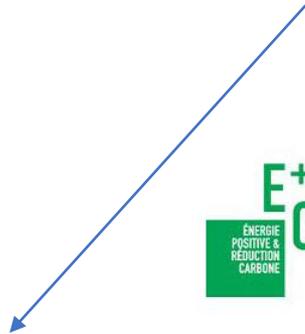
243 m² environ



HABITAT &
ENVIRONNEMENT



Bâtiment à
Énergie Positive
& **Réduction Carbone**



~~~~
Bâtiment A =
E2C1

CESCI seul



Optimisation 

40 m² environ

Bâtiment A
= E3C1





L'île Rouge à Montelieu



Marine AMEIL

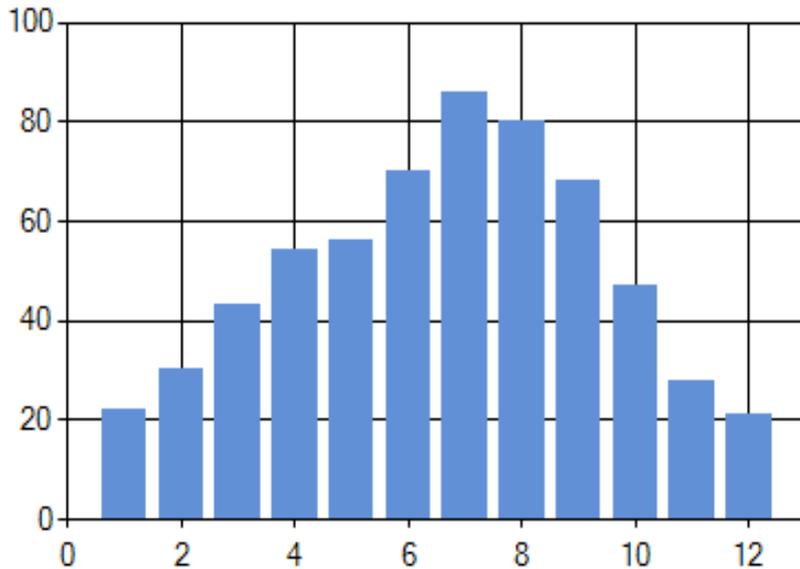
Ingénieur Energie Environnement
CERTIB



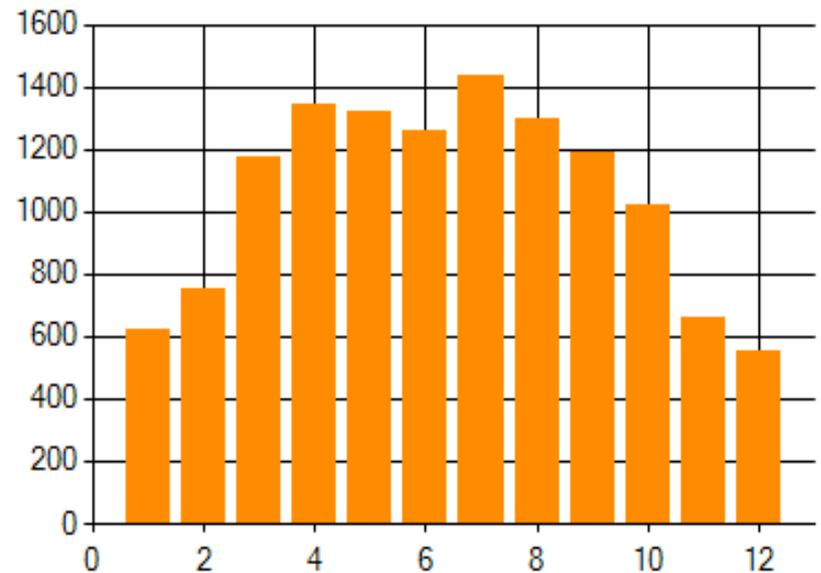
Gains solaires prévisionnels

Etude prévisionnelle réalisée par le logiciel SOCOL
SCHEFF :

Taux de couverture solaire (%)



Energie fournie par les capteurs solaires (kWh)



Bâtiment A

Résultats terrain

Estimation Outil SCHEFF de TECSOL	11 315 kWh/an
Production solaire relevée au primaire du 02/10/2017 au 03/10/2018 ($Prod_{SolPrim}$)	14 507 kWh/an
Rendement échangeur solaire ($\eta_{éch}$)	85 %
Estimation pertes au secondaire (P_{sec})	2 870 kWh/an
Production solaire au secondaire (= $Prod_{SolPrim} \times \eta_{éch} - P_{sec}$)	9 461 kWh/an
Ecart constaté avec la production théorique	-16%

- Bâtiment A (2^{ème} tranche) : le système fonctionne correctement, la production réelle est proche de l'estimation
- Bâtiment B (1^{ère} tranche) : quelques dysfonctionnements la 1^{ère} année mais la production réelle tend progressivement vers celle théorique
- Bâtiment C (2^{ème} tranche) : l'installation solaire présente des dysfonctionnements mettant en défaut l'installation (Intervention des entreprises en cours)



Si je devais le refaire ?



La conception resterait la même :

- Des bâtiments compacts limitant les déperditions,
- Des murs en briques de terre cuite et une isolation par l'extérieur,
- Des systèmes techniques simples,
- Un recours aux énergies renouvelables.

Seul bémol : la surface importante de capteurs photovoltaïques nécessaire pour l'obtention du label BEPOS mais pénalisante pour l'empreinte carbone de l'opération



Solaire PV :

Moins de PV

Problème pour la vente de l'énergie électrique !

Solaire thermique :

Bonnes solutions techniques dans le principe.
Des difficultés pour le réglage définitif et le bon fonctionnement de l'installation.

Accompagnement financier obligatoire pour l'équilibre de l'opération !



Le cadre législatif en Europe

Directives EnR et Performance énergétique des bâtiments révisées, Clean Energy Package et impacts sur le solaire thermique



Solar Heat
Europe
ESTIF

Pedro DIAS
Secrétaire Général
Solar Heat Europe



Le cadre législatif en Europe



- Le Clean Energy Package (Paquet Energie Propre)
 - La directive sur les énergies renouvelables (EnR)
 - La directive révisée sur la performance énergétique des bâtiments (EPBD)
 - Autres directives (marché du gaz et de l'électricité, efficacité énergétique)



Le Clean Energy Package



Qu'est-ce que c'est?

- C'est le cadre législatif pour la mise en œuvre de la politique énergétique et climatique de l'UE de 2021 à 2030
- Vise à réduire les émissions de CO₂ en ligne avec les compromis de Paris
- Fixe un niveau minimal à atteindre d'ici 2030
 - 40% pour les émissions de CO₂
 - 32% pour les énergies renouvelables
 - 32.5% d'efficacité énergétique



Ses objectives

- **Décarboniser l'économie européenne** conformément à l'Objectif Climat 2030 et à l'Accord de Paris sur le Changement Climatique (COP21).
- **Générer l'investissement** nécessaire à une transition énergétique durable et compétitive.
- **Approfondir l'intégration transfrontalière** pour créer un marché intérieur pleinement intégré de l'énergie dans l'UE et réduire les importations d'énergie.
- **Moderniser le système énergétique européen** et favoriser le déploiement dans le marché de nouvelles solutions et technologies.
- **Responsabiliser les consommateurs** et accroître la confiance des citoyens dans l'UE



La nouvelle directive sur les énergies renouvelables (EnR)



Un aperçu

- vise à augmenter le déploiement des énergies renouvelables (EnR) dans l'UE, avec un objectif contraignant.
- Définit un niveau minimal de EnR dans les nouveaux bâtiments, favorise les EnR thermiques dans les codes du bâtiment.
- Définit des mesures sur formation, planification, autorisations.



Directive EnR

1. Objectif à niveau Européen de **32% RES** en 2030 (art.3)
 2. **Solaire Thermique** inclus dans la définition de renouvelables (art.2)
 3. Les États membres doivent augmenter l'énergie produite de sources renouvelables à des fins de chauffage et de refroidissement de **1.3 point de pourcentage chaque année entre 2020-2030** (art.23)
 4. Mesures pour **l'intégration des énergies renouvelables dans les installations de chauffage/refroidissement** (art.23)
 5. Les États membres doivent évaluer leur **potentiel en énergies renouvelables pour le chauffage** (art.15)
 6. Promotion des **droits de l'autoconsommation**, et des communautés énergies renouvelables (art.15)
 7. Promotion du **guichet unique** pour les procédures d'autorisation (art.15)
- 

8. **Exigences minimales en matière de renouvelables** dans les bâtiments neufs / rénovés (complétant la définition des NZEB/bâtiment Quasi Zéro Energie). (art.15)
9. Mesures d'information et de formation maintenues jusqu'en 2030 et renforcées. (art.15)
10. Mesures pour les **réseaux de chaleur** (art.24):
 - **Droits d'accès aux réseaux** de chaleur pour les producteurs d'énergie renouvelables.
 - **Transparence** sur les carburants utilisés, et leur coûts.
 - **Droit de se déconnecter** d'un réseau de chaleur.
 - Coopération entre opérateurs de réseaux de chaleur et des réseaux électriques.

Performance énergétique des bâtiments (Directive révisée)



Directive EPBD

Un aperçu

- vise à réduire la consommation d'énergie dans les bâtiments
- Définit les exigences minimales pour les systèmes techniques de bâtiment
- Inspection des systèmes de chauffage



Directive EPBD

1. Stratégie à long terme de rénovation des bâtiments renforcée (art.2)
2. Renforcement des certificats de performance énergétique (EPC): base de données, liens avec le financement, rénovation de systèmes techniques inclus. (art.8)
3. Inspections et rapports sur l'efficacité des systèmes de chauffage réduit de systèmes de 20kw à 70kw - contrôles intelligents comme alternative. (art.14)
4. Indicateur d'intelligence des bâtiments (art.8)
5. Financement Intelligent des Bâtiments (art.2)

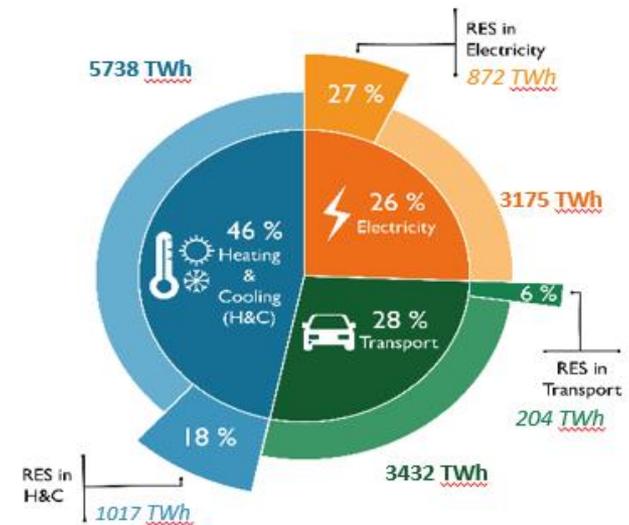


Le Clean Energy Package et son impact sur le solaire thermique



Quel rôle pour les EnR?

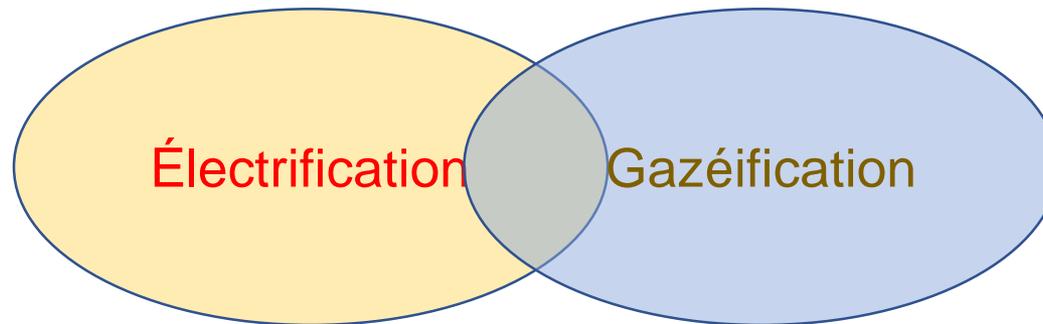
- L'UE envisage (ou meilleur, envisageait) un scénario de 100% renouvelable en 2050
- La chaleur représente presque la moitié de la consommation énergétique
- La décarbonisation ne sera pas atteinte sans un apport considérable de sources renouvelables à des fins de chauffage et refroidissement



EU28 Sector's shares on total generation (inner ring) & RES shares for each sector (outer ring) for 2014

Les risques

Le point de vue de l'offre énergétique:



Les deux secteurs, électricité et gaz, défendent que la décarbonisation sera réalisée sur la base d'électricité et de gaz renouvelables. Et que l'excès d'électricité renouvelable sera alors le principal moteur de la décarbonisation du gaz, à l'aide d'hydrogène, de méthane, etc.

Les risques

Électrification

Leurs arguments:

- Les énergies renouvelables se décarbonisent plus rapidement dans le secteur de l'électricité que dans celui de la chaleur
- Le CO₂ dans l'électricité est en chute libre
- Les appareils de chauffage électrique sont faciles et rapides à déployer, les investissements sont peu coûteux, ils gagnent en efficacité
- L'électrification peut être encore plus efficace avec HP
- L'électrification thermique permet le couplage des systèmes, rendant l'ensemble du système énergétique plus efficace et contribuant à un plus grand déploiement de EnR-E



Les risques

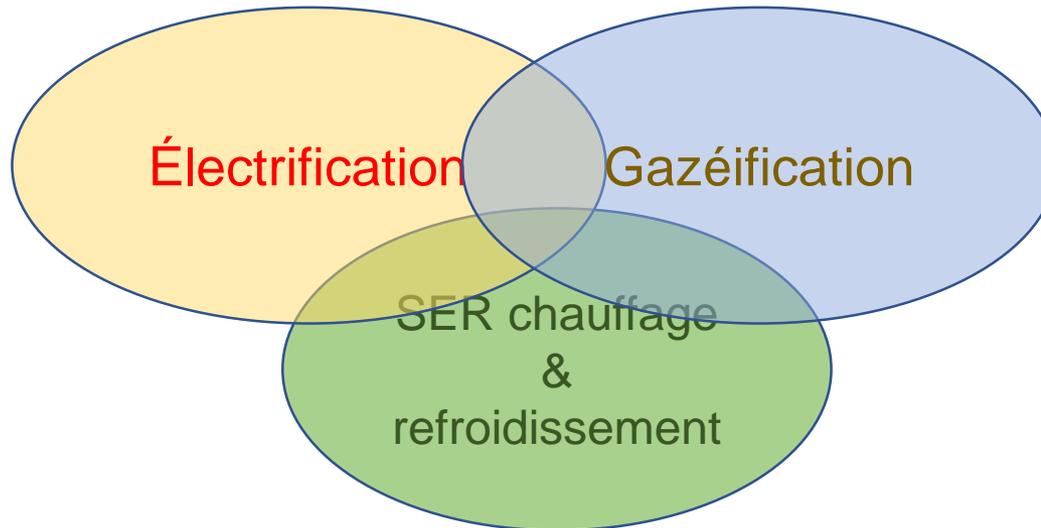
Gazéification

Leurs arguments:

- Gas commute la source plutôt que l'appareil
- Pas besoin de perdre du temps et de l'argent en changeant d'appareils, pas de coûts de réseau supplémentaires, pas besoin d'infrastructures supplémentaires, pas d'actifs immobilisés, pas de travaux problématiques sur les bâtiments.
- Avec P2G, on utilise un excès d'EnR et ça favorise le couplage des systèmes, ce qui augmente l'efficacité et la résilience des systèmes énergétiques.
- Permet une approche neutre sur le plan technologique
- Amène la capacité de transport et de stockage au système énergétique et aux sources d'énergie renouvelables pour équilibrer la variabilité
- Les coûts sont nettement inférieurs à ceux de l'électrification ...

Les opportunités

Une intersection de différents secteurs

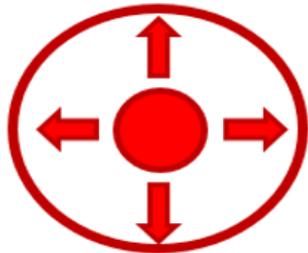


Promouvoir la complémentarité entre un changement au niveau de l'offre et un changement du côté de la demande. Nous avons besoin de

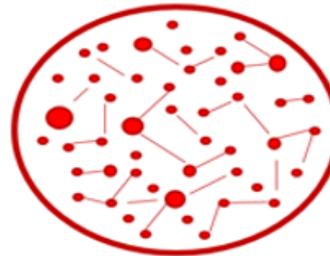
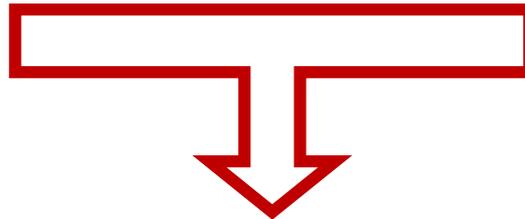
- options déjà disponibles,
- diversité de solutions
- atteindre un certain niveau de redondance
- **SÉCURITÉ ÉNERGÉTIQUE ET ÉNERGIE DURABLE**

Les opportunités

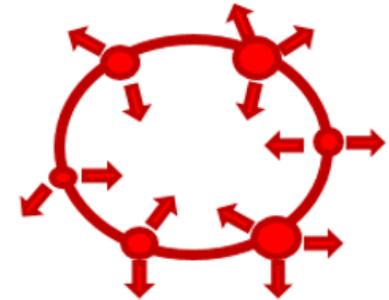
Un système énergétique dispersé



Centralisé



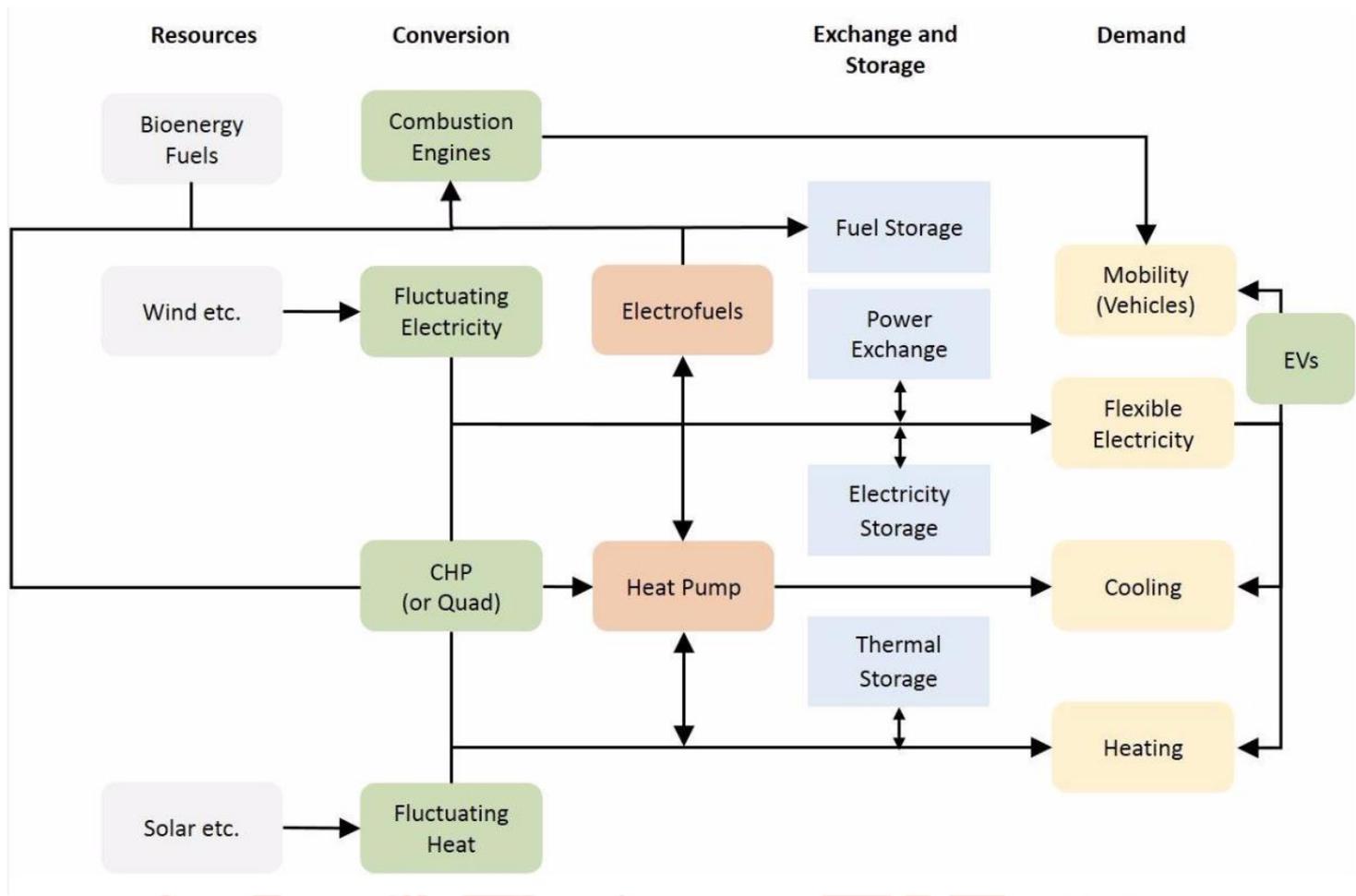
Dispersé



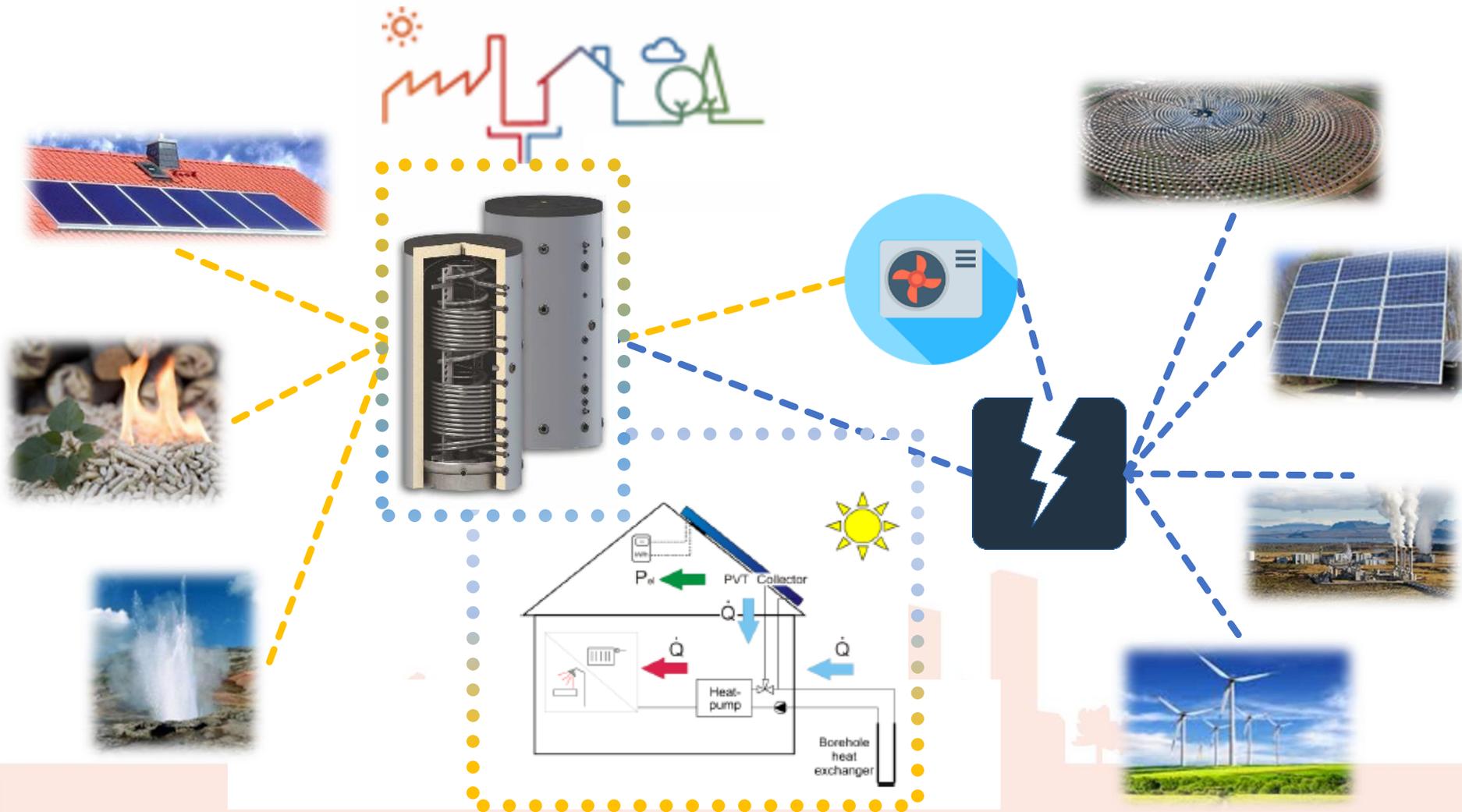
Décentralisé

Promouvoir la combinaison entre une vision basée sur la production d'énergie centralisée et une vision basée sur une offre décentralisée, réinventant le rôle et le leadership des niveaux local et régional et apportant une approche ascendante du système énergétique.

Les opportunités



Les opportunités

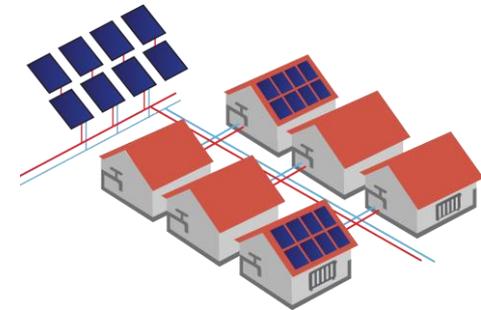


Les opportunités

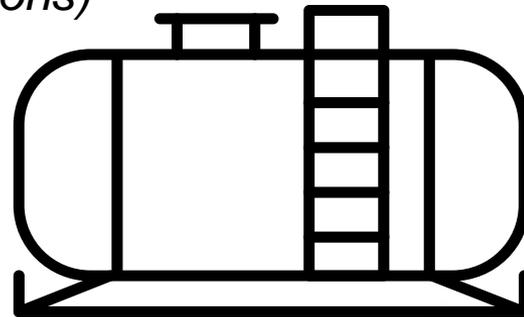


Solutions solaires thermiques
intelligentes
(*Smart Solar Thermal Solutions*)

AVEC



Réseaux thermiques
intelligents
(*Smart Thermal Grids*)



Stockage Thermique

Les opportunités

- Les États membres doivent augmenter l'énergie produite de sources renouvelables à des fins de chauffage et refroidissement de **1.3 point de pourcentage chaque année entre 2020-2030** (art.23) – D-EnR
 - Mesures pour **l'intégration des énergies renouvelables dans les installations de chauffage/refroidissement** (art.23) - D-EnR
 - Les États membres doivent évaluer leur **potentiel des énergies renouvelables pour le chauffage** (art.15) - D-EnR
 - **Droits d'accès aux réseaux de chaleur** pour les producteurs d'énergie renouvelables. (art. 24) - D-EnR
 - **Transparence** sur les carburants utilisés, et leur coûts. (art. 24) - D-EnR
 - **Droit de se déconnecter** d'un réseau de chaleur. (art. 24) - D-EnR
 - Coopération entre opérateurs de **réseaux de chaleur et des réseaux électriques** (art. 24) - D-EnR
- 



Merci pour votre attention

Contactez Solar Heat Europe!
info@solarheateurope.eu

