

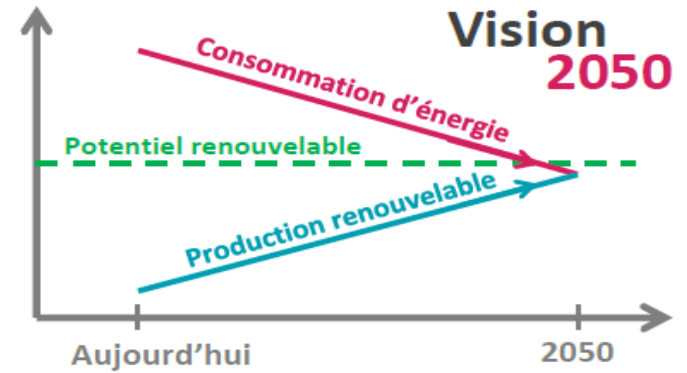
Territoire de la province de Luxembourg

Bilan énergétique - potentiels -
perspectives 2050



- Co-construire une vision 100% Renouvelable
- Bilan énergétique
- Potentiels techniques
- Scénarios 2050
- Conclusions
- Recommandations
- Visualiser l'avenir

- Province à énergie positive



- Enjeu majeur = Appropriation par tous les acteurs du territoire et implication
- Dynamique de co-construction
 - Comité de pilotage multilatéral
 - Parlement Citoyen Climat
 - Groupe de compétences

- Pendant 3 week-ends d'automne 2015, 33 citoyens tirés au sort ont débattu des enjeux de la transition énergétique sur le territoire provincial
- **Coordination équipe SEED de l'ULg**
- Les résultats de leurs travaux ont été présentés au Conseil provincial qui y a répondu et alimentent désormais le travail du comité de pilotage.



- Constats de départ:
 - Degré d'incertitude et de complexité de l'approche scientifique (protection de l'environnement, développement économique, impacts sociaux, etc.).
 - Interprétations différentes selon le niveau de compréhension, les valeurs et les intérêts des personnes participant à la décision
- ➔ L'approche scientifique ne peut à elle seule guider les choix politiques
- ➔ Garantir un juste équilibre entre objectivation scientifique et prise en compte des valeurs et intérêts des différentes parties prenantes

- Composition

- **Scientifiques:** sociologue, expert EnR, architecte
- **Praticiens:** techniciens PEP'S-Lux, acteurs de l'entreprise, acteur du tertiaire, acteur agricole, acteurs citoyen / associatif



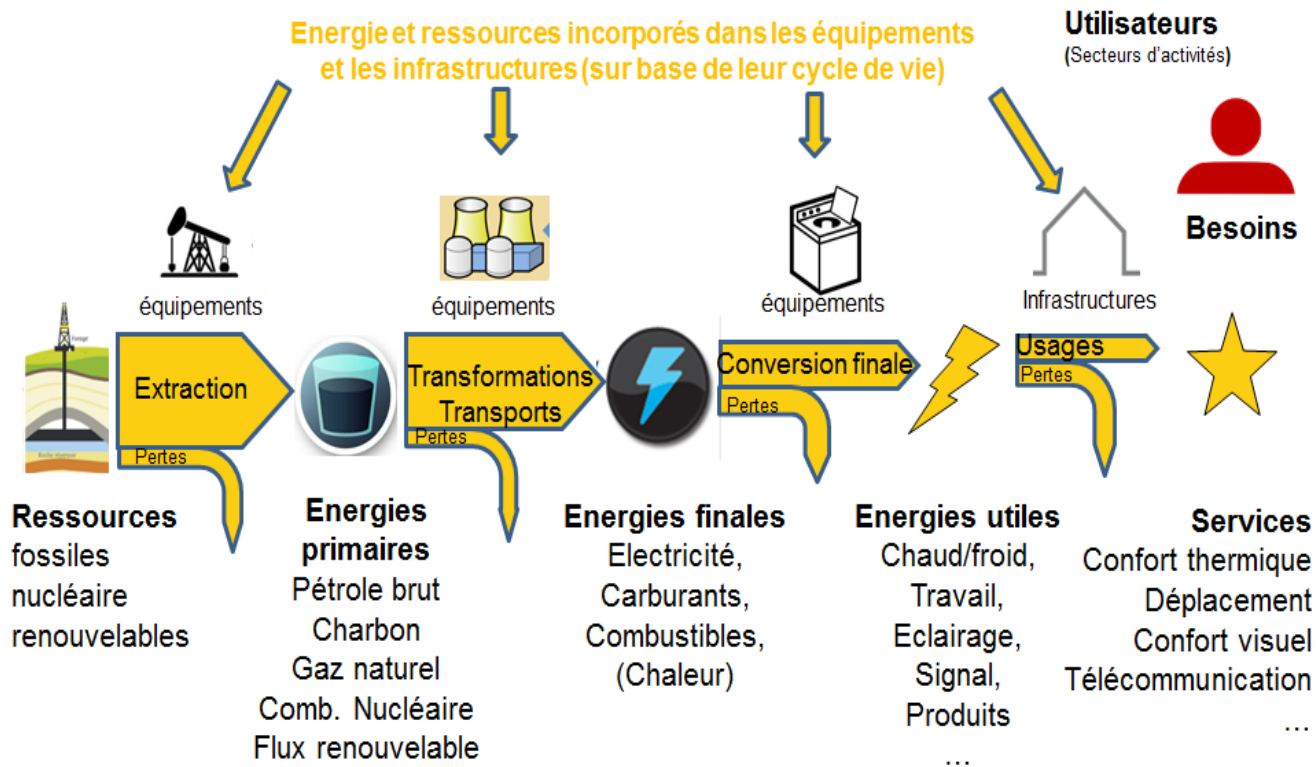
- Périmètre

- Bilan énergétique
- Potentiels techniques
- Scénarios

➔ **Conditions pour atteindre la vision 100% Renouvelable**

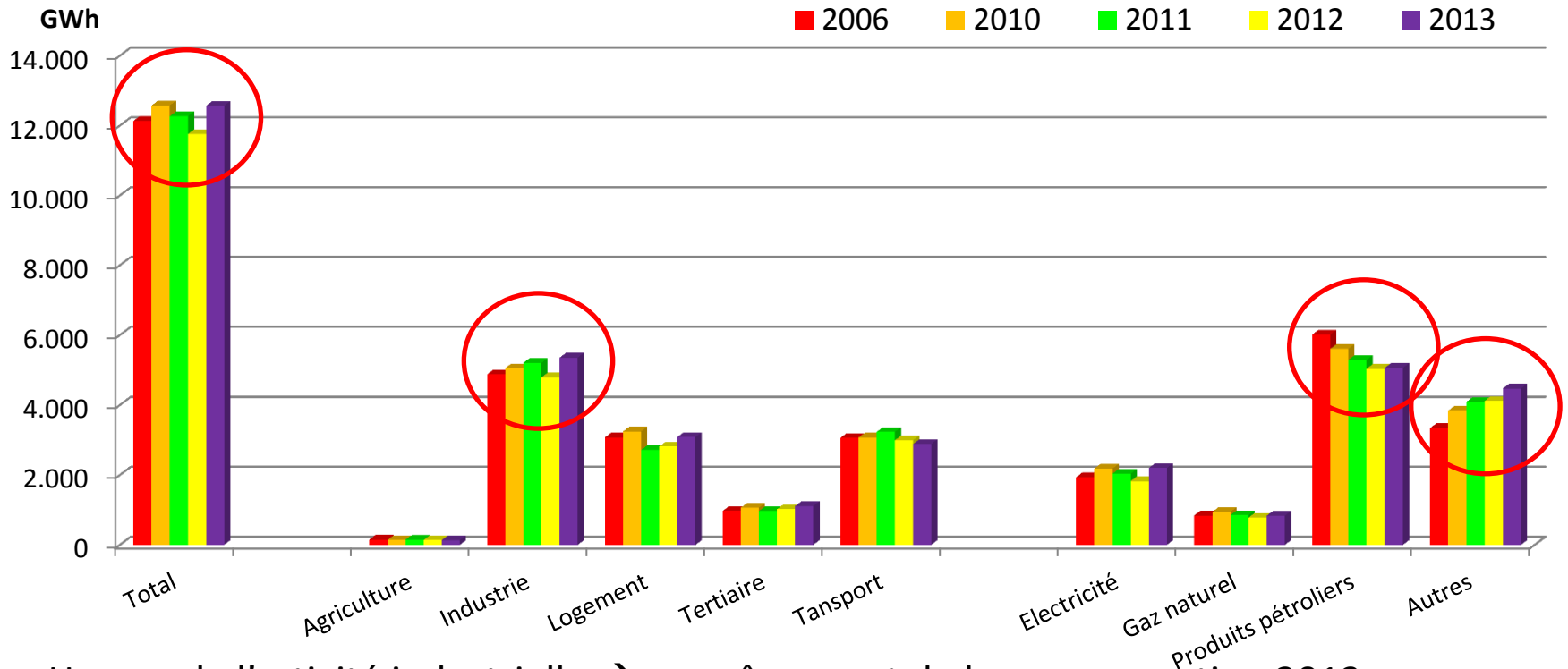
Bilan énergétique territorial

- Limites de l'approche
 - Energie finale directe



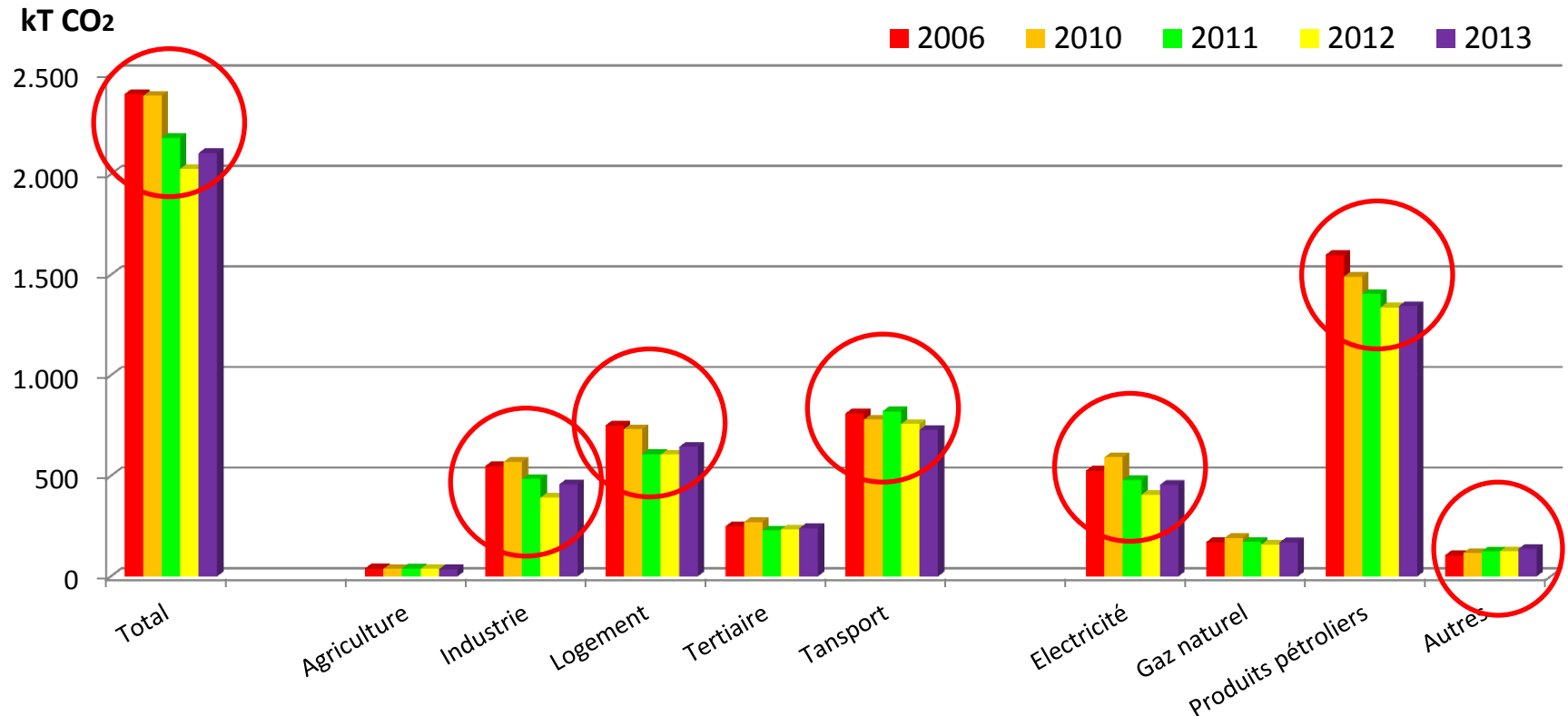
- Limites de l'approche
 - **Energie finale directe** – données DGO4
 - **Facture énergétique** – Information très importante traitée par la province mais pas abordée par le groupe de compétences
 - **La consommation énergétique du secteur «Transport»** est amputée du trafic autoroutier de transit, pour ne considérer que la part imputable au seul territoire.
 - **Facteur d'émissions GES** standards définis par l'AWAC

Bilan énergétique de 2006 à 2013



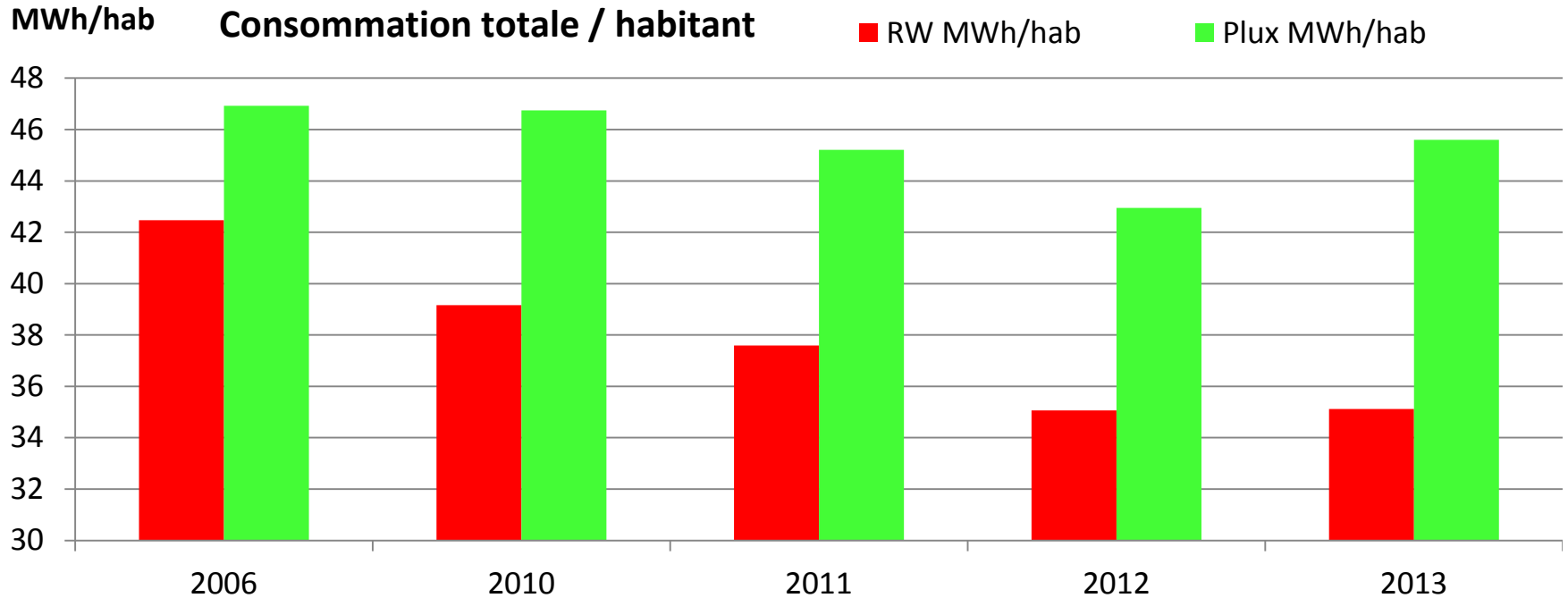
- Hausse de l'activité industrielle → accroissement de la consommation 2013
- Déclin des produits pétroliers (-16%) au profit de la biomasse
- Impact du climat
- L'évolution de la consommation par habitant est à la baisse (-2 à -8%)
- Hors Burgo, 70% du total est d'origine fossile → 78% « Logement » et « Transport »

Emissions CO₂ de 2006 à 2013



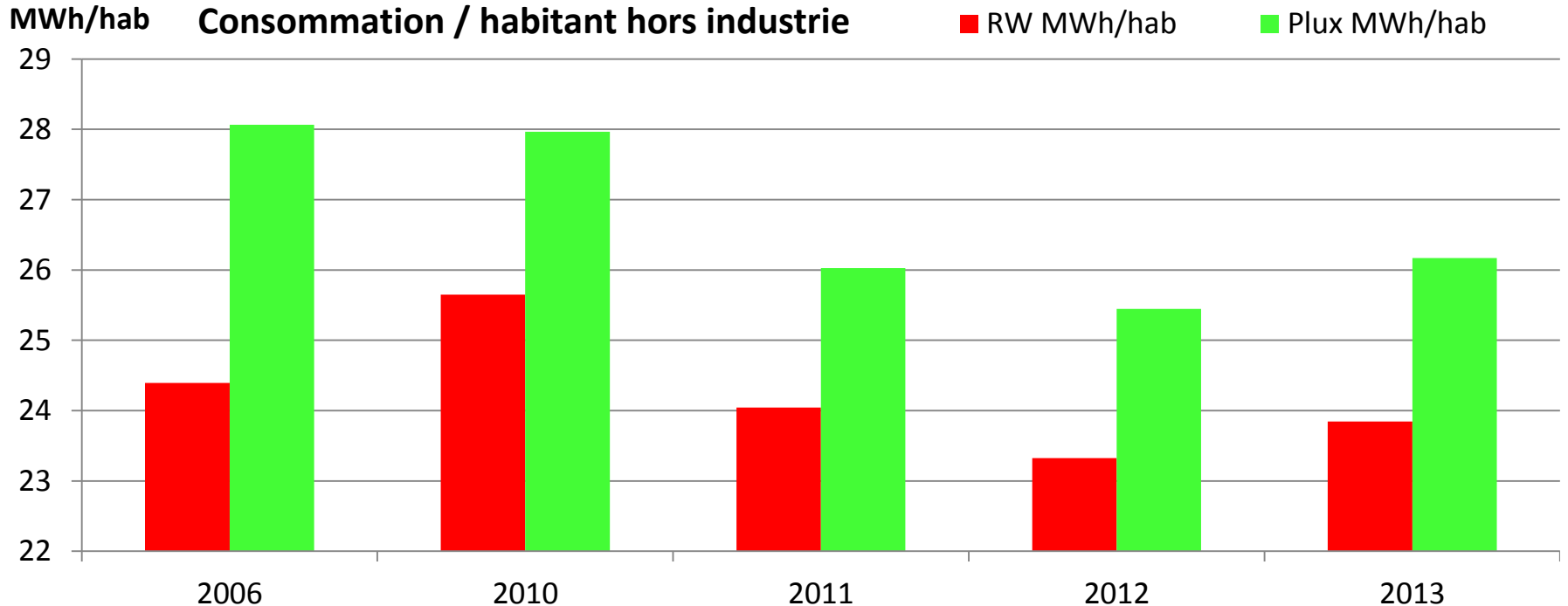
- Forte baisse des émissions par rapport à 2006 (**-11,1% en 2013; -17% en 2012**)
- Réduction sensible des émissions des secteurs «Industrie», «Logement» et «Transport»
- Forte réduction des émissions liées aux produits pétroliers au profit de la biomasse
- Réduction significative des émissions par habitant (**-16 / -22%**)

Bilan énergétique de la province



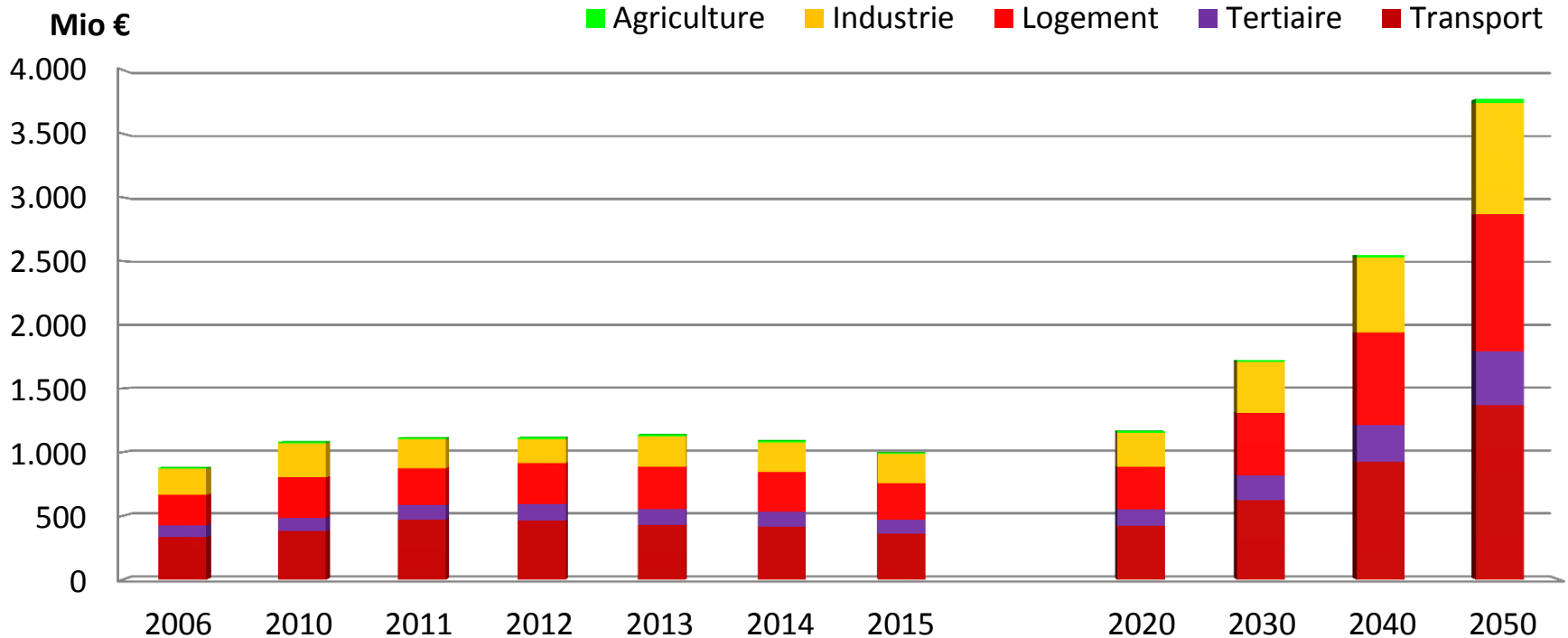
- Tous secteurs confondus, la Wallonie a réduit sa consommation énergétique par habitant de **18,6 %**
- La province a réduit sa consommation par habitant de **4,2 %**
- **Mais, il faut considérer des évolutions très différentes au niveau du secteur « Industrie » !**

Comparaison Wallonie - province



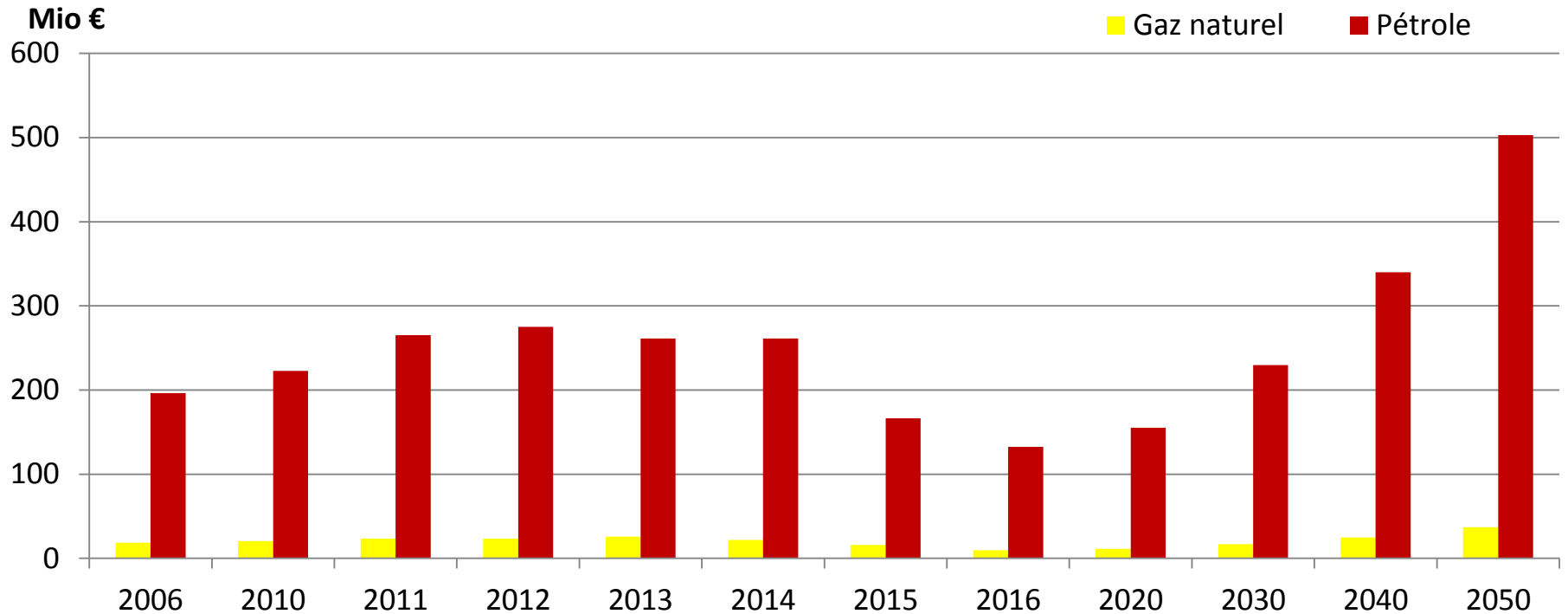
- Hors industrie, la Wallonie a réduit sa consommation énergétique par habitant de **2 %**
- La province a réduit sa consommation par habitant de **7,1 %**
- **Et ce malgré une augmentation démographique de 7%/an !**

Le coût de l'énergie

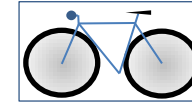
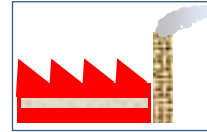
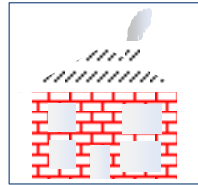
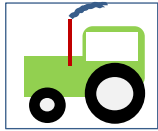


- La facture totale dépasse le milliard € en 2013
- Le «Transport» représente 40 % de la facture
- **Perspective 2050 avec une augmentation linéaire de 4%/an !**

Le coût des importations fossiles



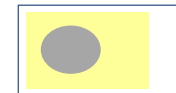
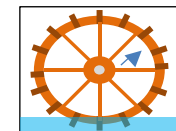
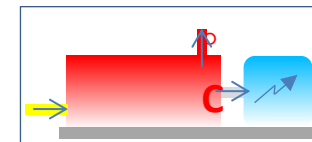
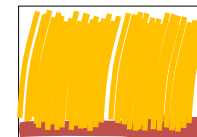
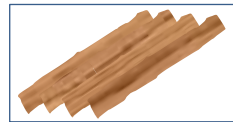
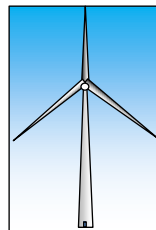
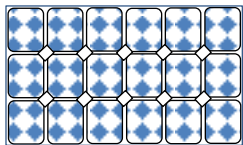
- Sur une période de 10 ans 1,5 milliard € aura quitté définitivement le territoire
- **Perspective 2050 avec une augmentation linéaire de 4%/an !**



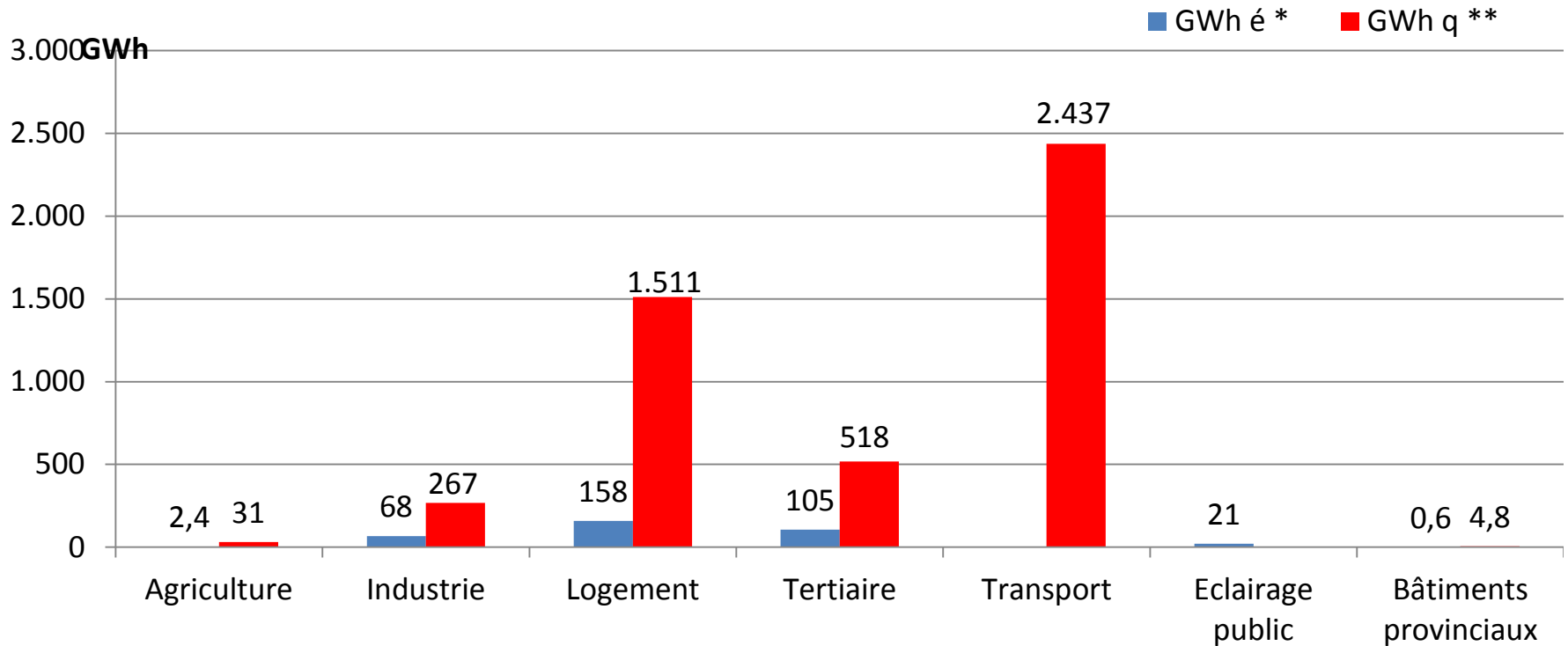
Potentiels techniques

Efficacité énergétique

Energies renouvelables

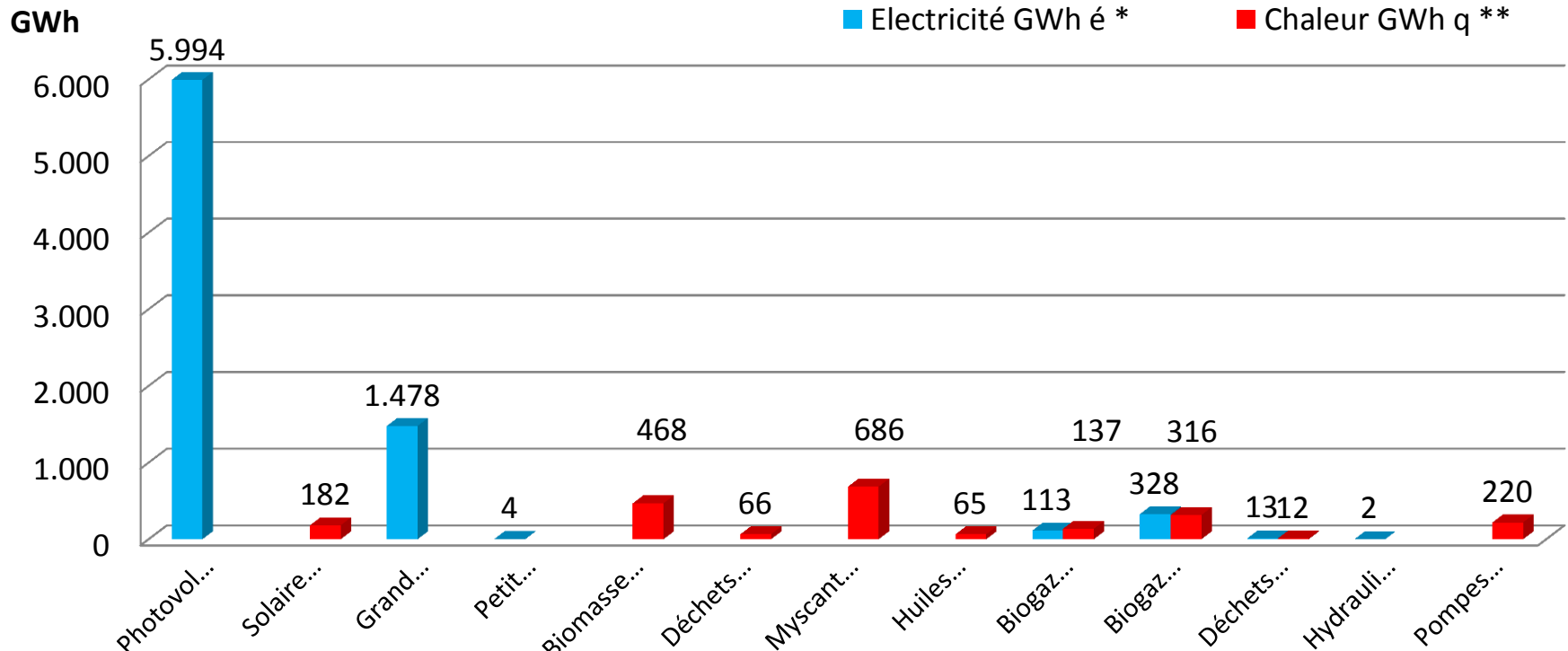


Le potentiel « économies d'énergies »



- L'essentiel des économies porte sur la chaleur → les combustibles fossiles
- Le « Transport » représente le potentiel le plus important → voitures « propres »
- L'amélioration de la performance énergétique et l'URE sont les clés pour le « Logement » et le « Tertiaire »

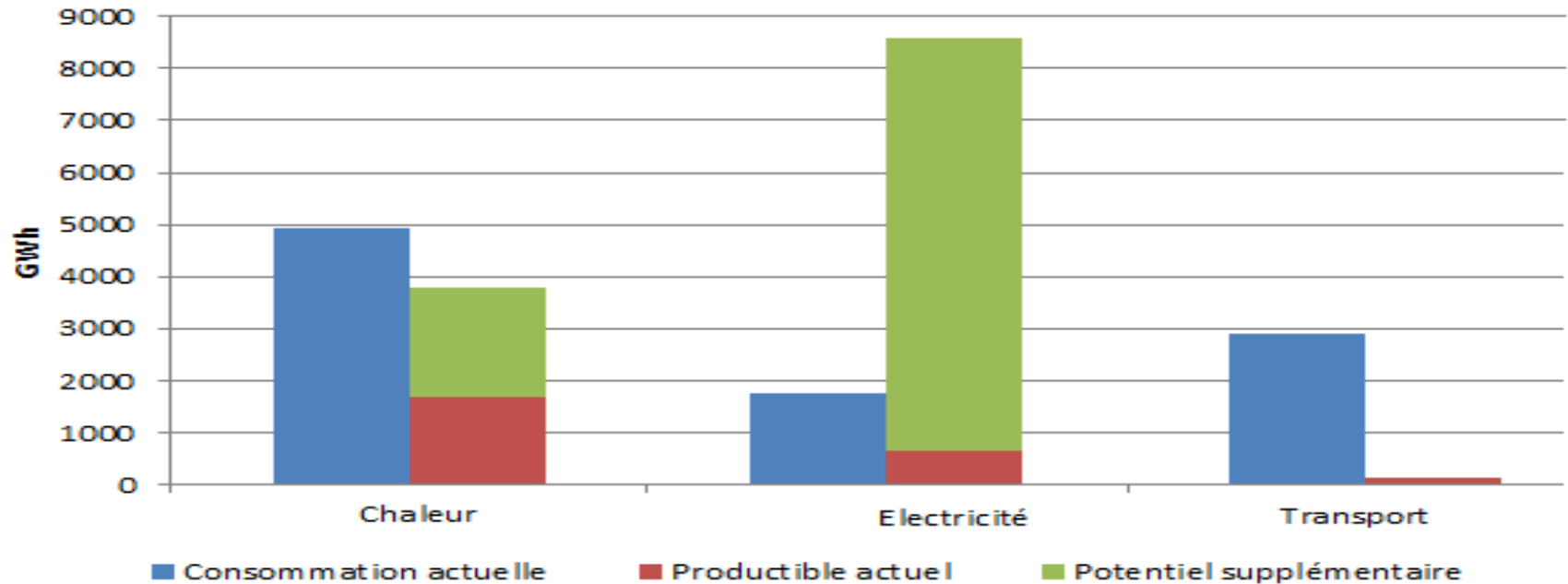
Le potentiel énergies renouvelables



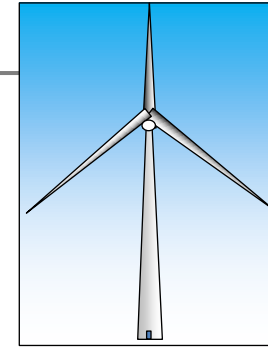
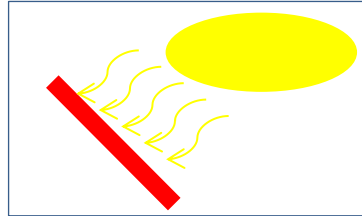
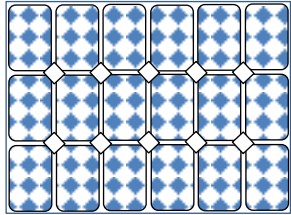
- Le territoire est grand → son potentiel est énorme
- 86% du renouvelable est électrique, (PV et éolien, variabilité de la production)
→ nouveaux modes de consommation
- Mise en oeuvre → impact sur l'occupation des sols et les aspects paysagers
- Des opportunités pour le secteur « Agricole » ?

Potentiel technique renouvelable

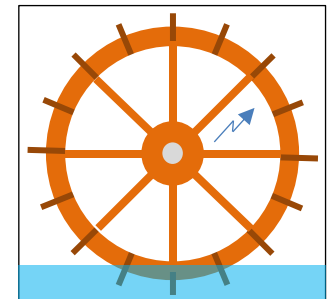
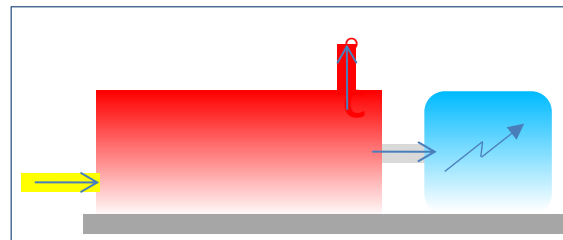
Comparaison entre la consommation actuelle et le potentiel technique renouvelable – par type d'énergie



- **Territoire à énergie positive, c'est possible !** Ce sera d'autant plus facile avec la concrétisation d'importantes économies d'énergies
- Ce concept impliquera des **changements de vecteurs énergétiques** (pétrole → électricité)



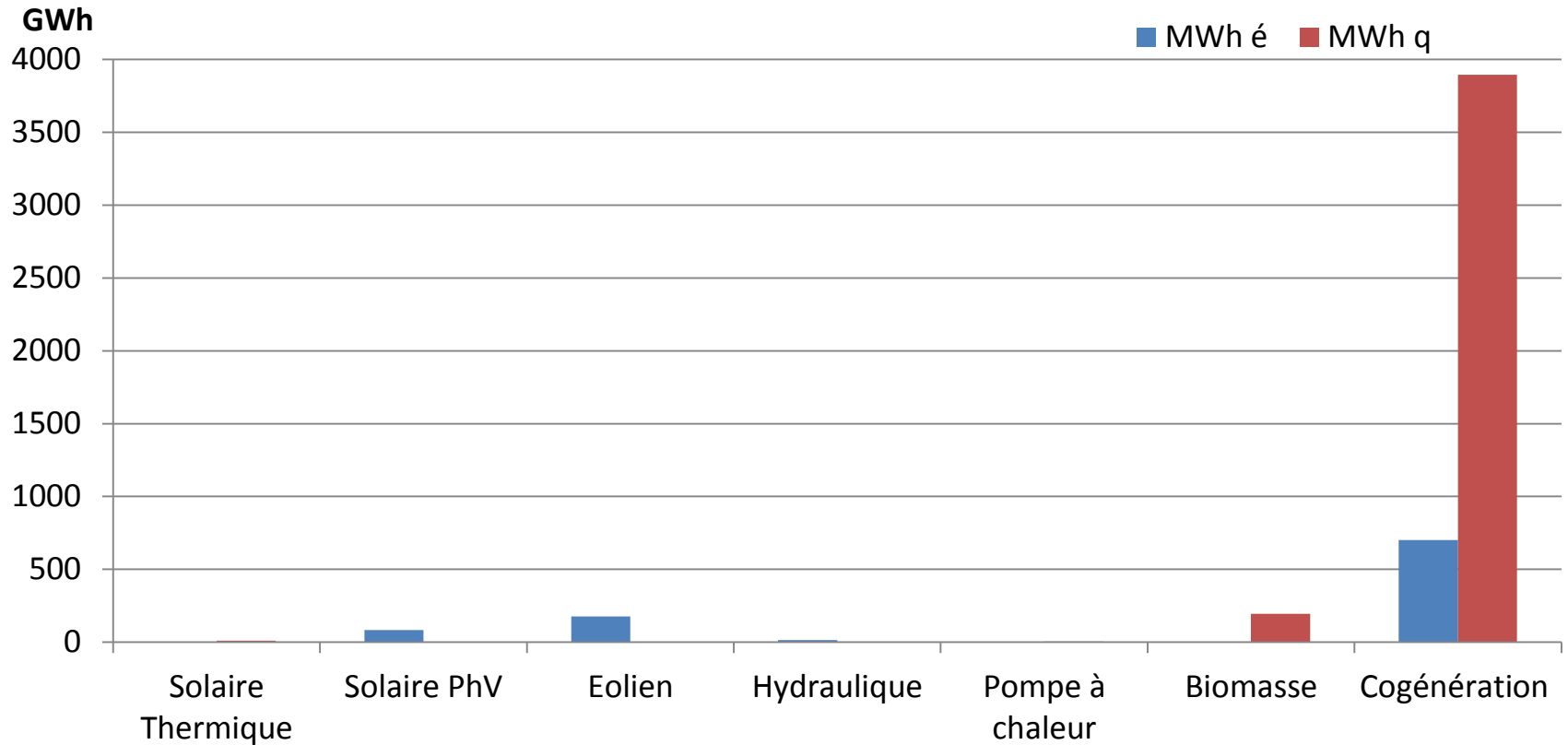
Les énergies renouvelables existantes



Les énergies renouvelables en 2016

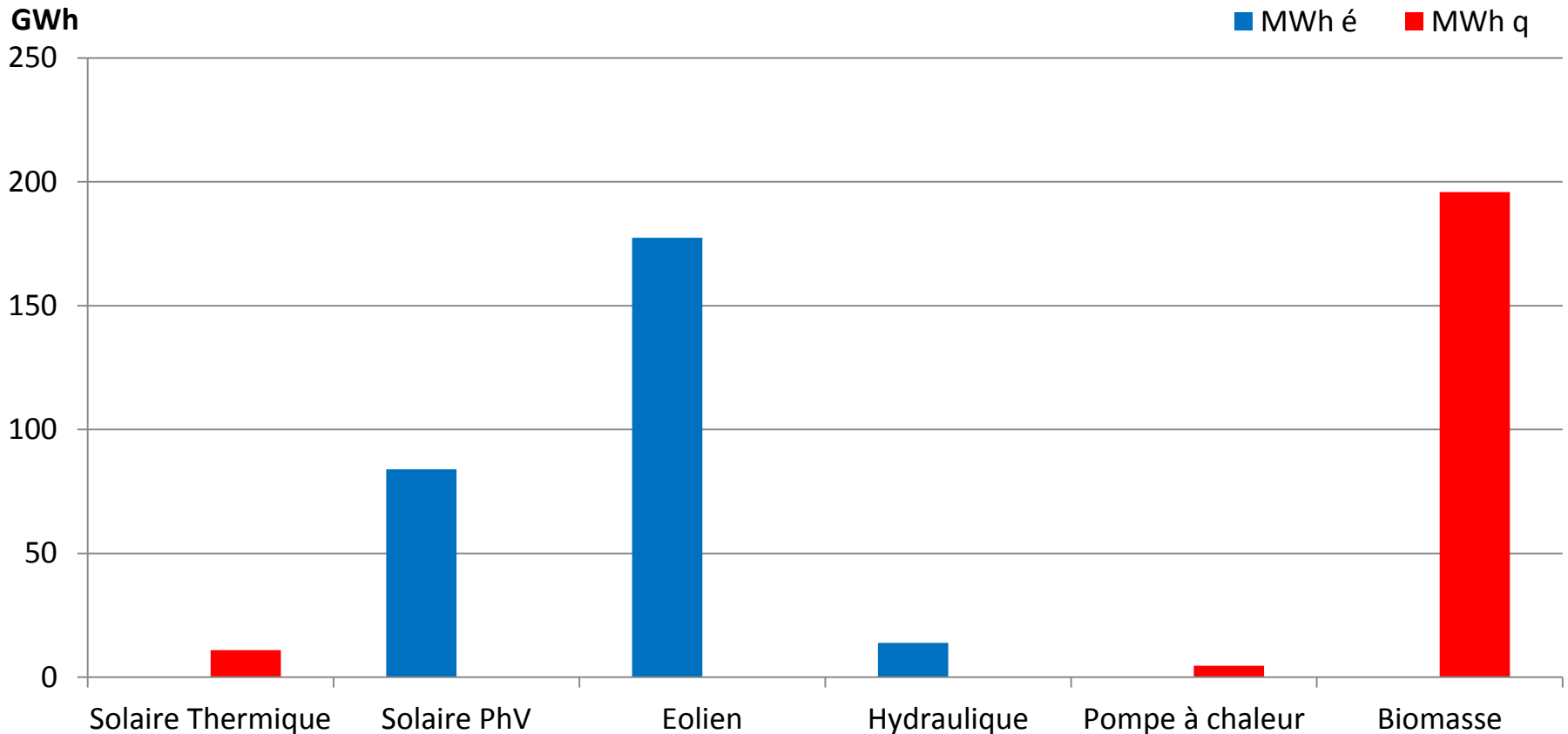
Filière	MWh é	MWh q	T CO ₂
Solaire Thermique		10.967	2.941
Solaire Photovoltaïque	83.919		23.345
Eolien	177.421		49.146
Hydraulique	13.854		3.876
Pompe à chaleur		4.675	1.254
Biomasse		195.845	52.526
Cogénération biomasse/biogaz	702.189	3.894.704	1.239.066
Total	977.383	4.106.191	1.372.154

Les énergies renouvelables en 2016



L'essentiel du renouvelable existant est thermique et attribuable au seul secteur industriel

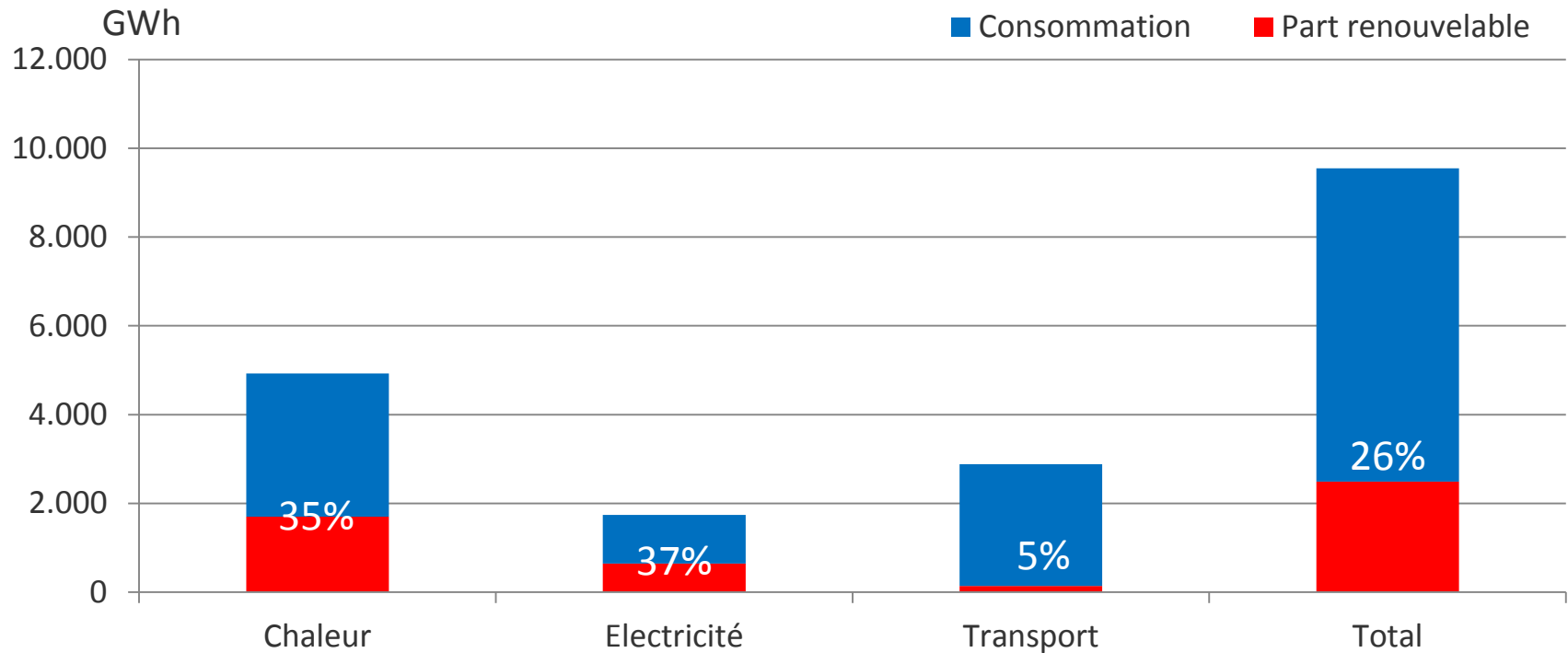
Les ER en 2016 hors cogénération



- Le top 3: la biomasse, l'éolien et le PV
- L'hydraulique présente un bel avenir
- Le solaire thermique et les pompes à chaleur sont des filières en expansion

La couverture renouvelable

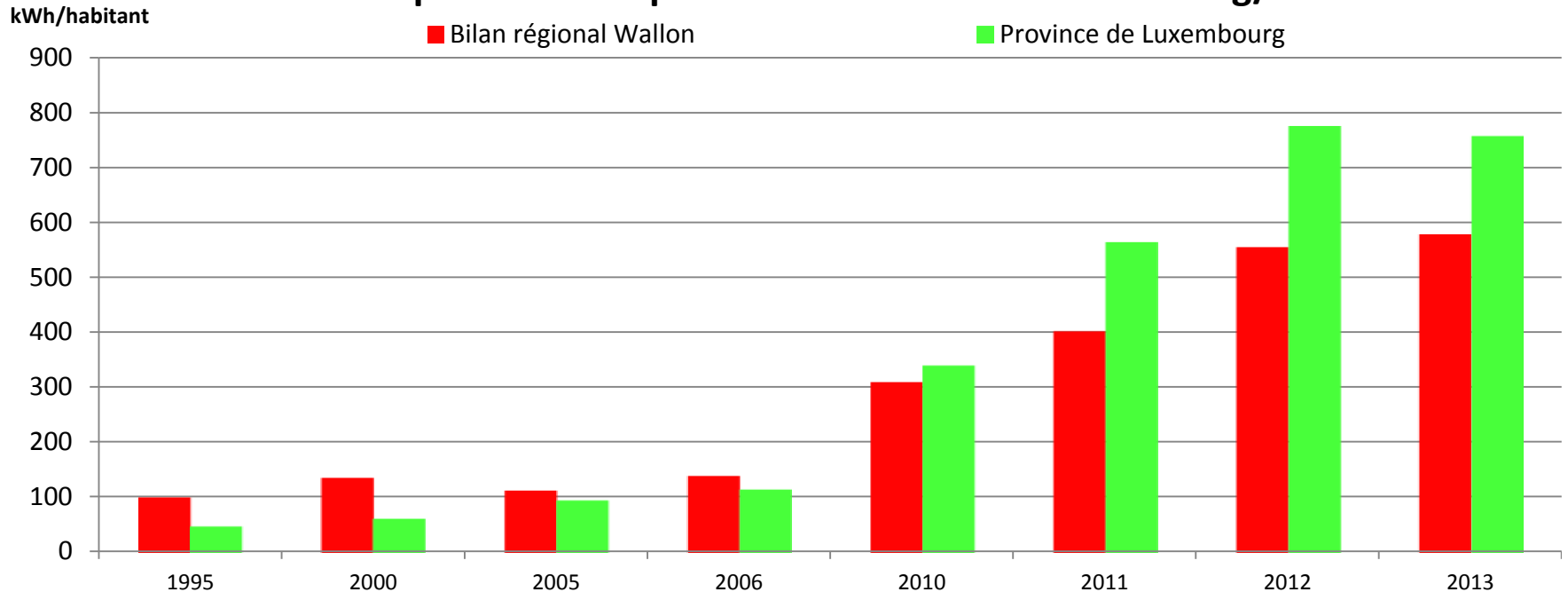
- Hypothèse: **Consommations 2016 = consommations 2013 hors Burgo**



Encourageant !

Evolution des ER par habitant

Comparaison SER par hab.: Province de Luxembourg/Wallonie



On avance...



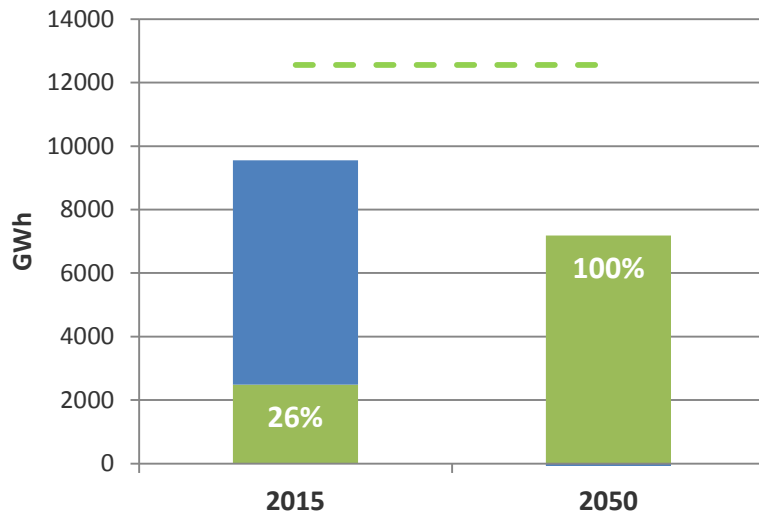
Scénarios 2050

- Conclusions
 - Consommation de combustibles fossiles = 70% de la consommation énergétique totale du territoire
 - « Transport » et « Logement » principaux consommateurs de combustibles fossiles (78%).
 - Augmentation constante des consommations de 1990 à 2010
 - Tendance actuelle s'inverse
 - Augmentation de la capacité de production d'énergie renouvelable pour atteindre un taux de couverture renouvelable encourageant (19% en 2013).
 - Tendance positive confirmée par une réduction des émissions de gaz à effet de serre de 11% entre 2006 et 2013.

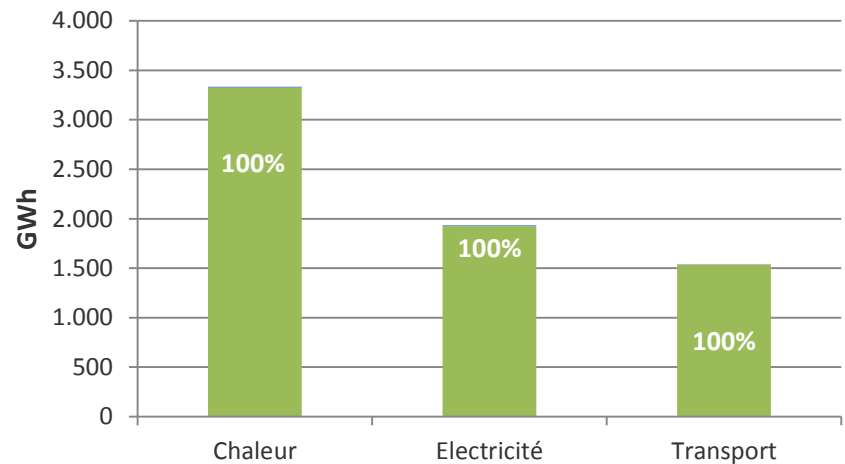
- Conclusions
 - Potentiel énorme = reflet de l'espace disponible
 - Dominé par photovoltaïque et éolien
 - Impacts important en termes d'occupation des sols et impacts paysagers
 - Variabilité de la production des filières photovoltaïque et éolienne
 - ➔ Nécessité d'un déploiement équilibré en intelligente complémentarité
 - ➔ Economies d'énergies indispensables
 - ➔ Transfert de vecteur vers l'électricité nécessaire

- Objectifs de chaque scénario

Scénario 2050



Couverture renouvelable 2050



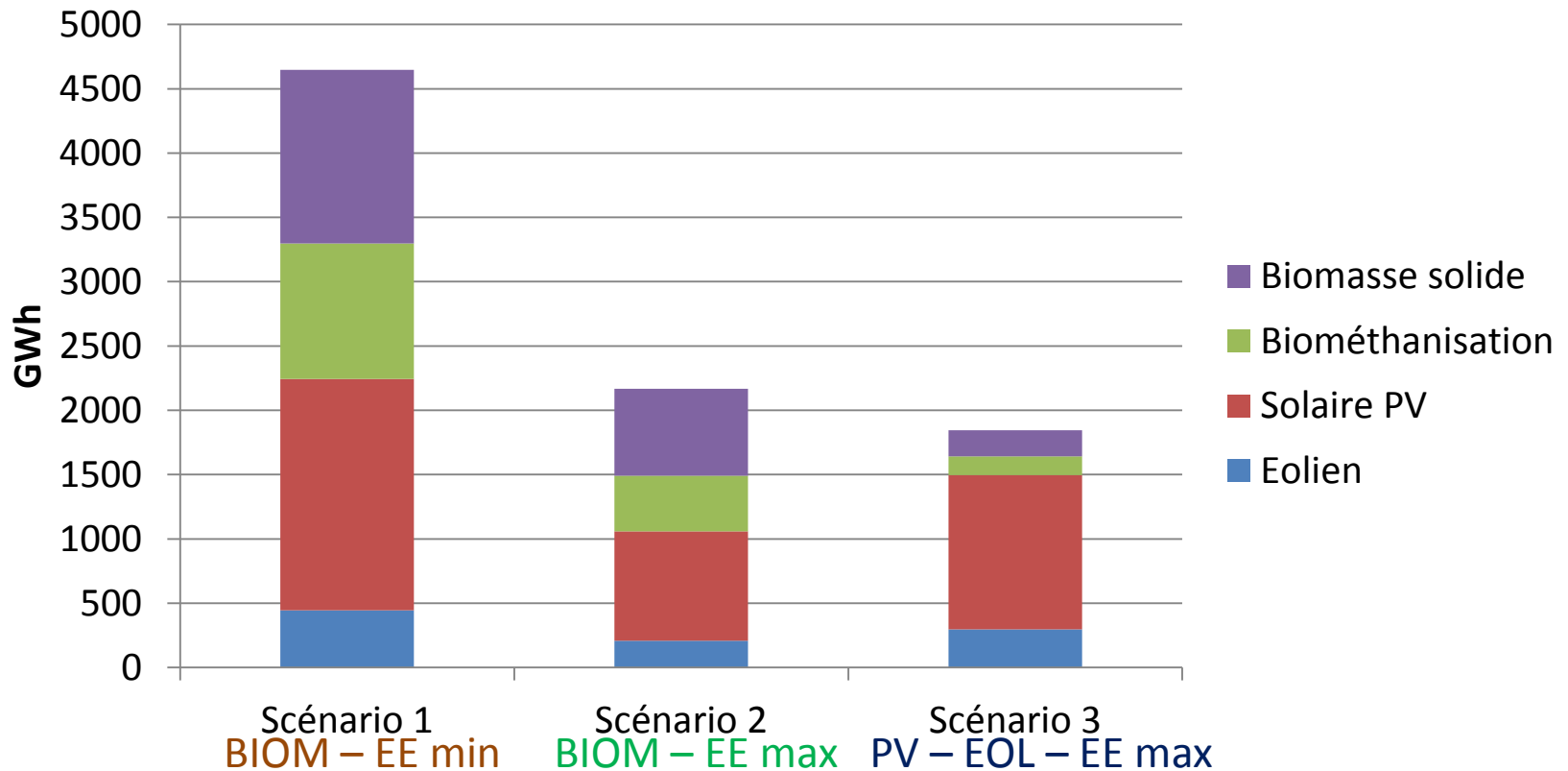
■ Part renouvelable ■ Consommation

■ Consommation (GWh) - objectifs sectoriels
 ■ Part renouvelable
 - - - Potentiel renouvelable

- Objectif de la comparaison des scénarios:
 - Niveau d'efficacité énergétique minimal?
 - Développement minimum de chaque filière renouvelable?
- Que faire varier entre les scénarios?
 - Potentiel renouvelable électrique =
 - 4X potentiel renouvelable chaleur
 - 5X consommation électrique actuelle
 - ➔ Variables principales = filières biomasse et efficacité énergétique

Scénarios 2050

Développement des énergies renouvelables à l'horizon 2050



- Limites de l'approche
 - Variabilité de la production électrique
 - Surcapacité de production de 20% dans tous les scénarios
 - Aspects socio-économiques
 - Abordé par la province mais pas analysé par le groupe de compétence
 - Etapes intermédiaires
 - 2020 – 2030 - 2040

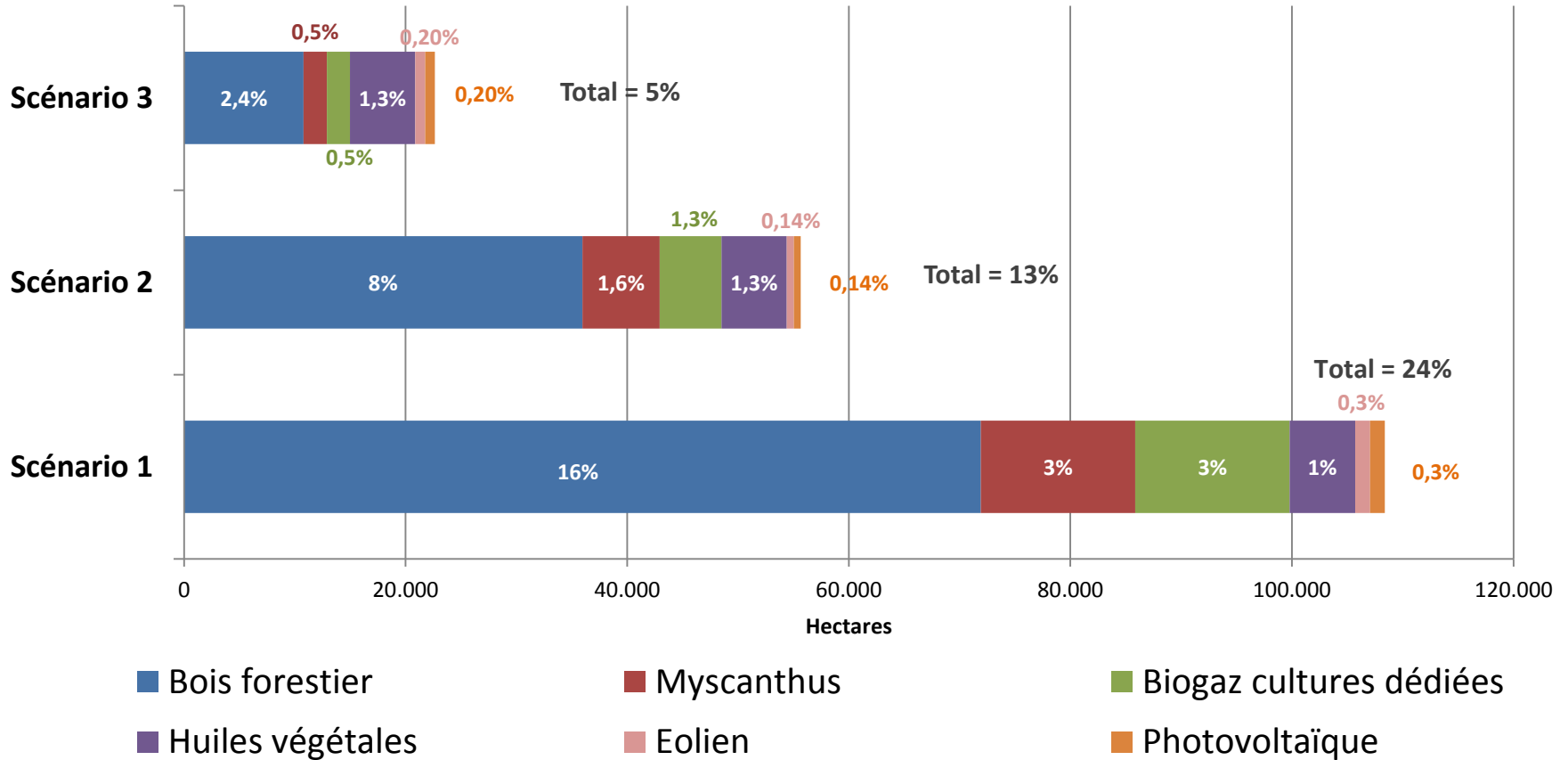
- Economies d'énergie: 25% à 55%
- « Logement » et « tertiaire »: 30% à 75% d'économie de chauffage
- « Industrie »: 7% à 13% d'économie
- « Agriculture »: min 25% d'économie
- Conversion vers biomasse solide de 5% à 36% des systèmes de chauffage et process
- Mix énergétique = 50% à 80% électricité
 - ➔ Conversion à l'électricité de jusqu'à 40% des systèmes de chauffage et procédés industriels

- Transport :
 - Diminution de la demande de transport routier de marchandises: 16% et 90%
 - Une conversion d'entre 40% et 100% du parc automobile actuel à l'électricité
 - ➔ Si 100%, 120 éoliennes de 2,3 MW ou 225.000 installations PV de 3 kWc
 - Valorisation dans le transport de marchandises et transports en commun de 14% à 100% du potentiel de biogaz ➔ 1% et 10% de la surface agricole (intérêt du GNC comme étape intermédiaire)

- Production renouvelable
 - Bois énergie : 5% et 30% de la superficie forestière
 - Culture énergétique: 7% à 25% de la superficie agricole
 - PV et éolien:
 - Min: 36 éoliennes et 1150 terrains de football de PV
 - Max: 72 éoliennes et 2300 terrains de football de PV
 - 0,35% à 0,7% de la superficie du territoire

Scénarios 2050 - Résultats

Superficie du territoire exploitée pour la production renouvelable



Conclusions

Efficacité énergétique – 2 axes prioritaires

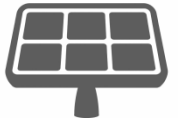
- Forte dépendance au **transport routier**
→ principale faiblesse du territoire
 - Solutions technologiques pas suffisantes
 - Nécessité de diminuer drastiquement la demande



- **Logement** = deuxième plus gros consommateur de combustibles fossiles après le transport
 - **Priorité à la rénovation**

Production renouvelable

- Espace disponible et ressources forestières et agricoles = principaux atouts du territoire
 - Quelle part du territoire allouer à la production renouvelable?
- Variabilité de la production PV et éolienne
 - Intelligente complémentarité
 - Surcapacité → interconnexion des réseaux
 - Electrification importante, stockage, modes de consommation
- /!\ Energie grise → Alimentation, éco-construction, consommation de biens et services



- Alimentation
- Eco-construction
- Consommation de biens et services
- Gestion différenciée
- ...

Recommandations

Recommandations

- Intégrer l'énergie grise dans l'approche PEP'S-Lux
- Analyser les impacts socio-économiques de la vision
 - Coût du système énergétique
 - Effet sur l'emploi
 - Coûts évités: émissions de GES, climat
- Mener le débat sur l'aménagement du territoire
 - Densification de l'habitat
 - Localisation de l'activité économique
 - Développement des énergies renouvelables

➔ Réseaulux?

Recommandations

- Favoriser une transition écologique et sociale inclusive
 - Lutte contre les inégalités
 - Permettre à chacun de trouver sa place
- Mener et soutenir des projets pilotes
 - Logement
 - Transport électrique
 - Biométhanisation et transport
 - Filières courtes de combustibles biomasse
 - Auto-production, micro-réseaux
- Impliquer les acteurs socio-culturels

**Merci pour votre
attention**