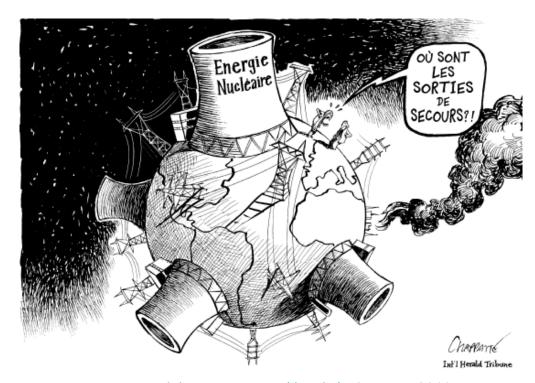
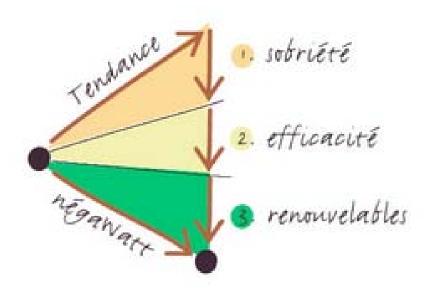
Potentiels et limites des ressources renouvelables locales de l'agglomération franco-valdo-genevoise

Jérôme Faessler, Université de Genève



www.globecartoon.com/dessin/, 25 mars 2011

## Les 3 points-clés des politiques énergétiques



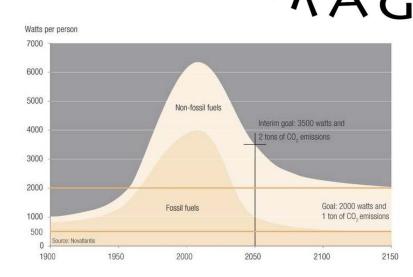
Source : www.negawatt.org

- 1. Sobriété énergétique
- 2. Efficacité énergétique
- 3. Développement des énergies renouvelables

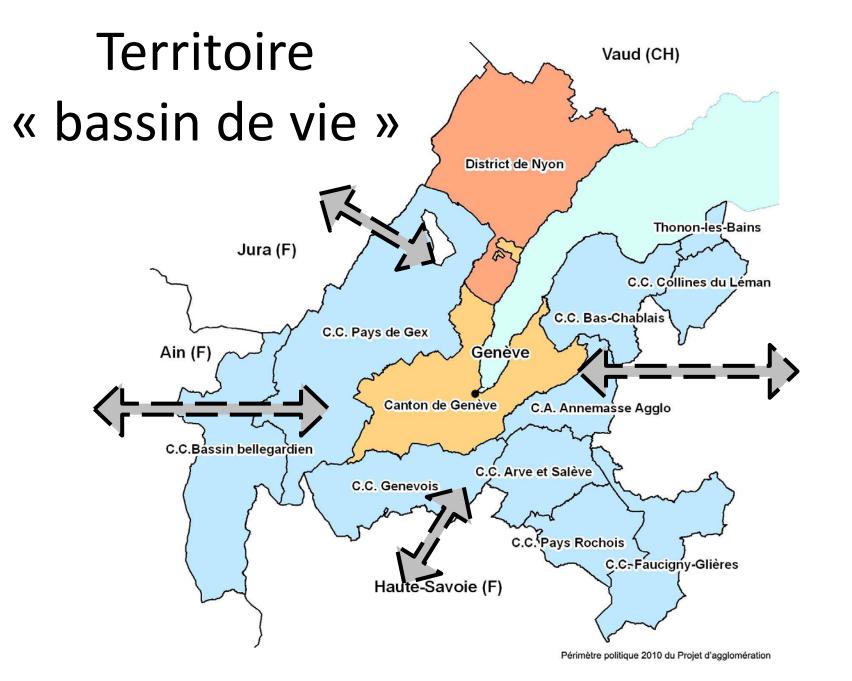
## Contexte général

 Projet VIRAGE – Valorisation Intensive des énergies Renouvelables dans l'Agglomération GEnevoise

« société à 2000W »



Source: http://www.novatlantis.ch/en/2000watt.html





## Définitions : réserves ≠ gisements

 les ressources énergétiques non renouvelables sont des **stocks** finis, potentiellement épuisables à notre échelle de temps.

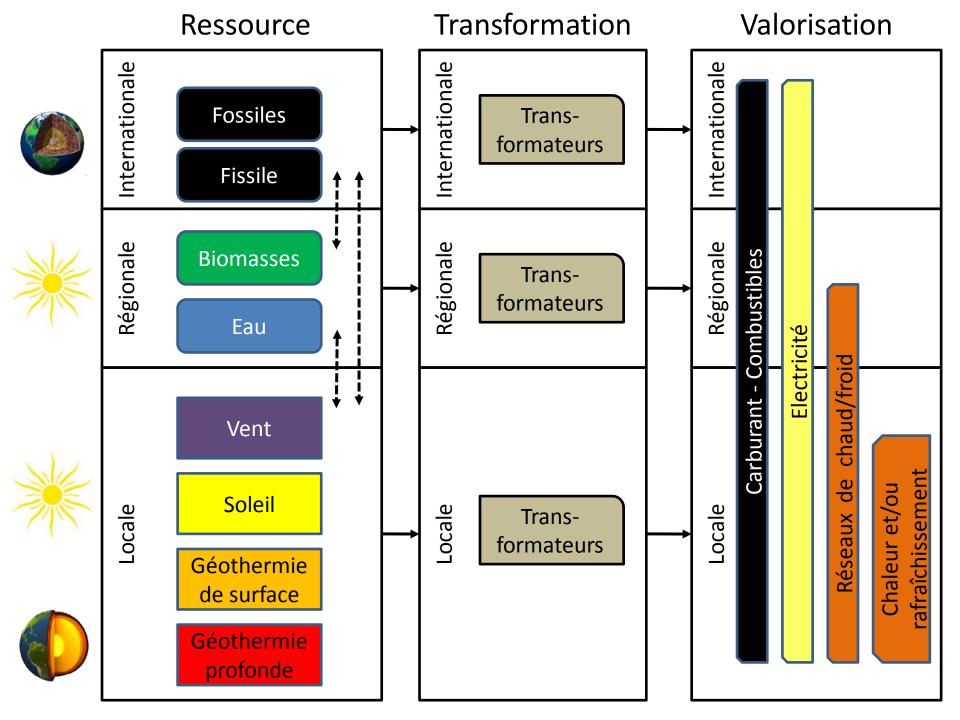
#### → réserves

 les ressources énergétiques renouvelables sont essentiellement des flux, par définition inépuisables.

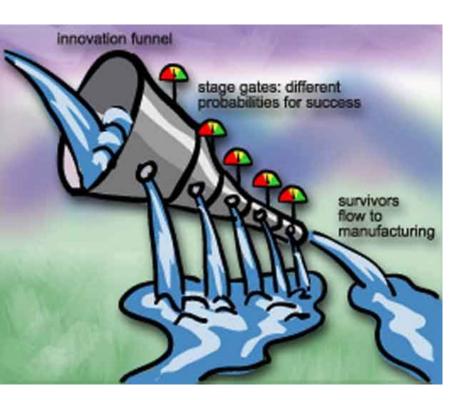
#### → gisements

#### Relocalisation des filières

- Approche « ressource » mais en terme de filières énergétiques
- Ressource (R) → transformation (T) → valorisation (V)
  - Point de vue: pas de mirage énergétique

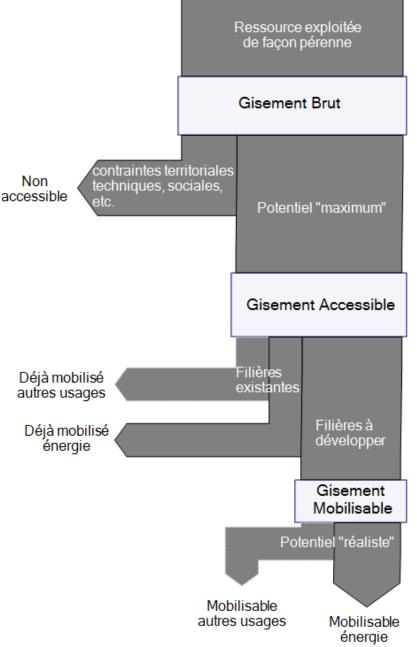


# L'entonnoir du gisement renouvelable



Source: <a href="http://knol.google.com/k/jean-louis-swiners/">http://knol.google.com/k/jean-louis-swiners/</a> innovation-competitive-et-cpos/19tfp0l6fiuhe/4#

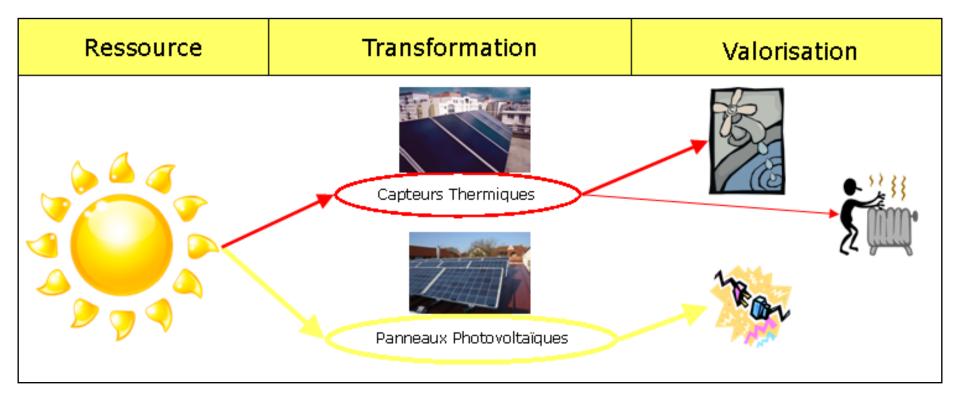
#### Gisement Renouvelable



### 2 exemples caractéristiques

- Filières solaires
  - Conflits d'usage « territoire »
- Filière hydrothermique
  - Conflits d'usage « environnement »

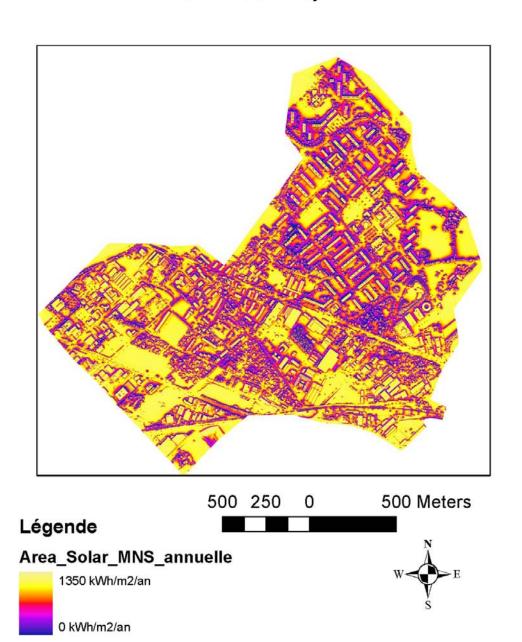
#### Filières solaires



#### Irradiation solaire annuelle sur MNS Zone Test Meyrin

## Irradiance brute

~ 90'000 W/hab (GE) ou ~ 320'000 W/hab (AFVG)



#### Accès Solaires Toits - Zone Test Meyrin 1 Solar Radiation MNS et 3D\_Toit\_Multi

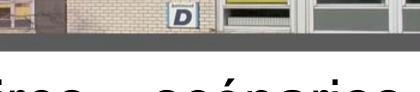
1 méthode possible = limitation aux toitures



#### Filières solaires - contraintes

- Toitures brutes
- Toitures accessibles :
  - Bonne exposition
  - Conflits d'usages

• Gisement accessible: ~ 1/3 toit



#### Filières solaires – scénarios

AFVG	FILIERES SOLAIRES (W/hab)						
	Scénario 1		Scénario 2		Scénario 3		
	(ECS + élec)		(chauffage + élec)		(tout électrique)		
	Therm.	Elec.	Therm.	Elec.	Therm.	Elec.	
GISEMENT BRUT	Non déterminé						
GISEMENT ACCESSIBLE	57	242	143	187	0	256	
GISEMENT DÉJÀ MOBILISE	2	2	2	2	2	2	
GISEMENT MOBILISABLE	55	240	141	185	0	252	



GROUPE ÉNERGIE *I* CUEPE

#### Filières solaires – résumé

- 250 à 330 W/hab selon les scénarios
- « Limitatif » mais on parle d'environ 1'500 ha de toitures : est-on prêt à les « sacrifier » ailleurs ?
  - → Utilisation intensive = utilisation intelligente des surfaces!

### Filières hydrologiques

•	Ressource	Trar	Transformation		Valorisation	
Internationale		Internationale	Trans- formateur	Internationale		
Régionale		Régionale	Trans- formateur	Régionale Electricité	(chaud/froid)	
Locale		Locale	Trans- formateur	Locale	Réseau thermique (chaud/froid) Chaleur et/ou rafraîchissement	



## Filière hydrothermique - constat

- Rejets totaux MAXIMUM = 300 MW
  - 1/3 UVTD Cheneviers
  - 1/3 climatisations (confort et industrielle)
  - 1/3 STEP Aïre
- Thermique du Rhône Genevois dépend de :
  - Robinet d'eau chaude (Rhône urbain)
  - Tuyau d'eau froide (Arve)

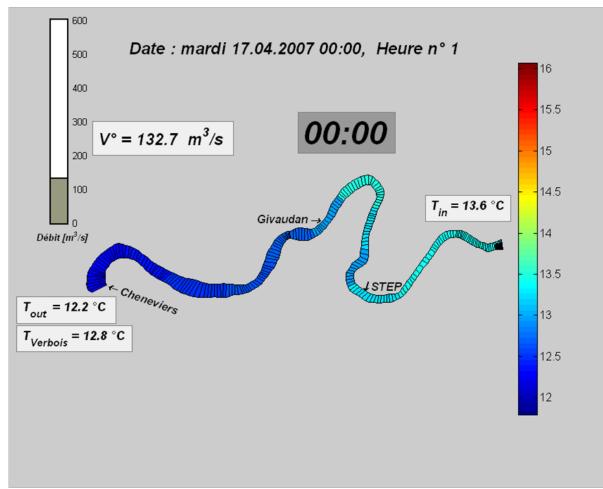
## Filière hydrothermique – scénarios d'utilisation intensive

- Modèle « robinet »
- Scénario + 450 MW :
  - échauffement de 0.1 à 1.5 C en plus (dépend des débits) → à comparer aux fluctuations horaires « spontanées » de 5-6 C

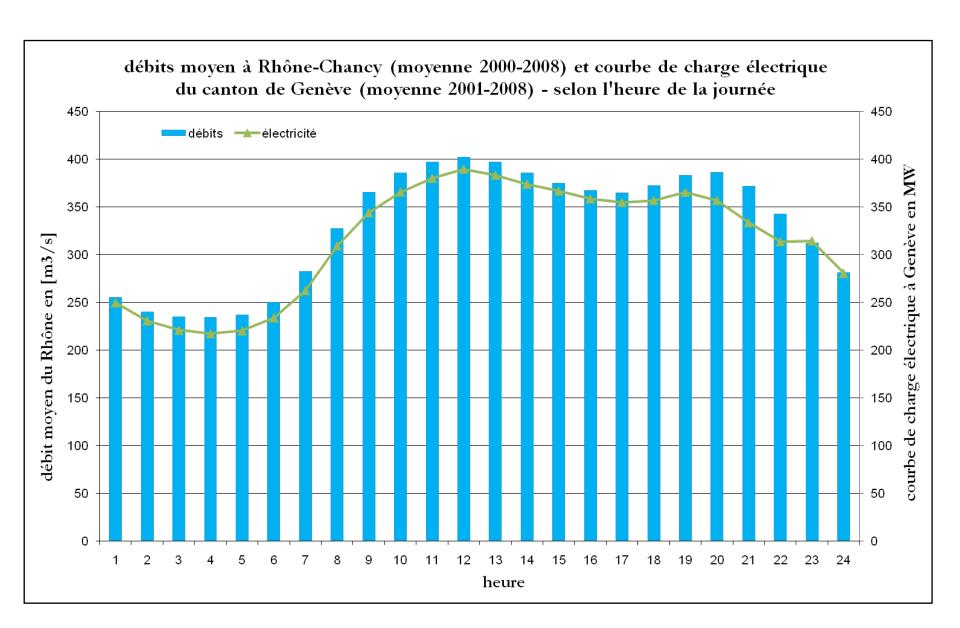


#### illustration des résultats du modèle robinet

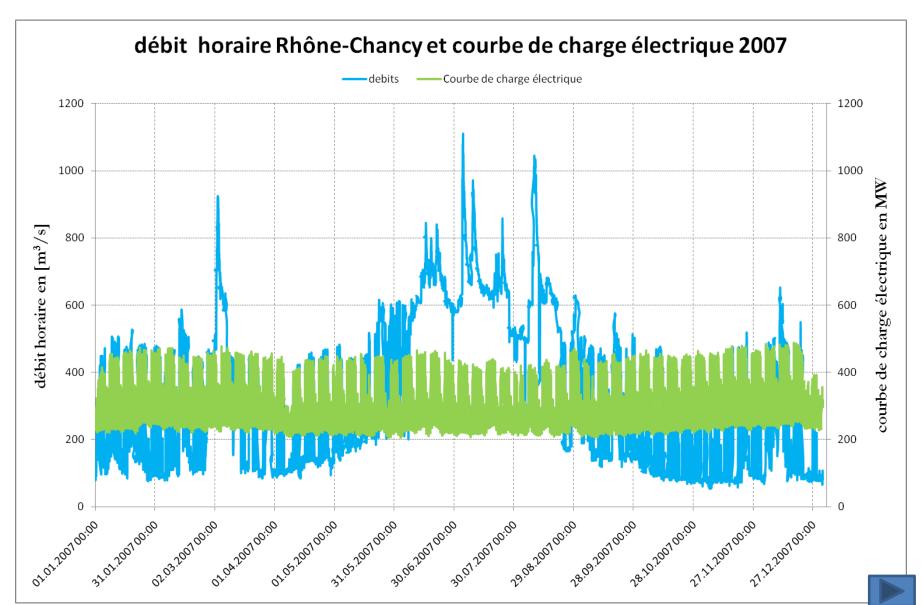
Animation de la température horaire sur le parcours modélisé (Jonction – Verbois)



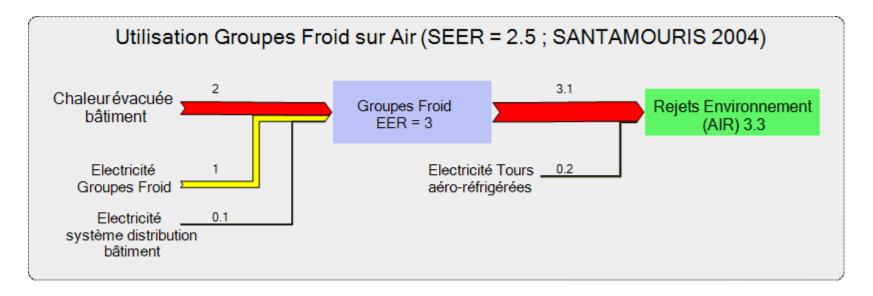
#### Filières hydrologiques



#### Filières hydrologiques

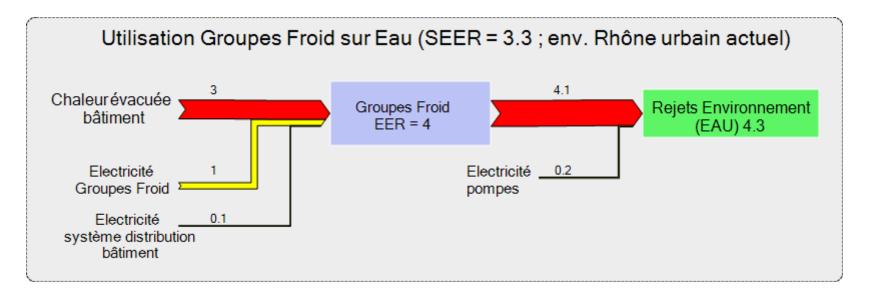


### Filière hydrothermique



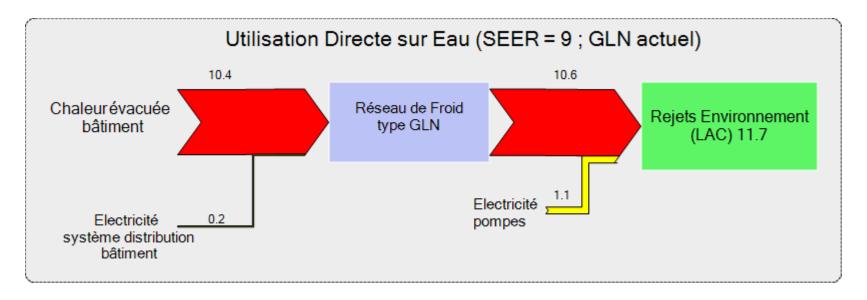
- Gains sur électricité
  - Aujourd'hui : facteur 3 à 5
  - Demain : facteur 8 à 12

#### Filière hydrothermique



- Gains sur électricité
  - Aujourd'hui : facteur 3 à 5
  - Demain : facteur 8 à 12

### Filière hydrothermique



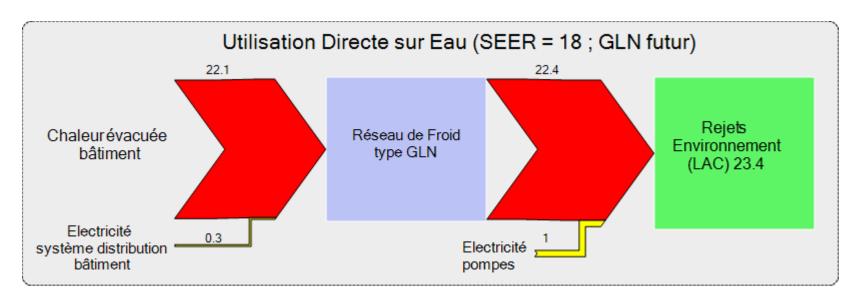
Voir thèse P.-A. Viquerat

- Gains sur électricité
  - Aujourd'hui : facteur 3 à 5
  - Demain: facteur 8 à 12

ROUPE ÉNERGIE / CUEPE

## Filière hydrothermique

D



• Gains sur électricité

Aujourd'hui : facteur 3 à 5

- Demain: facteur 8 à 12

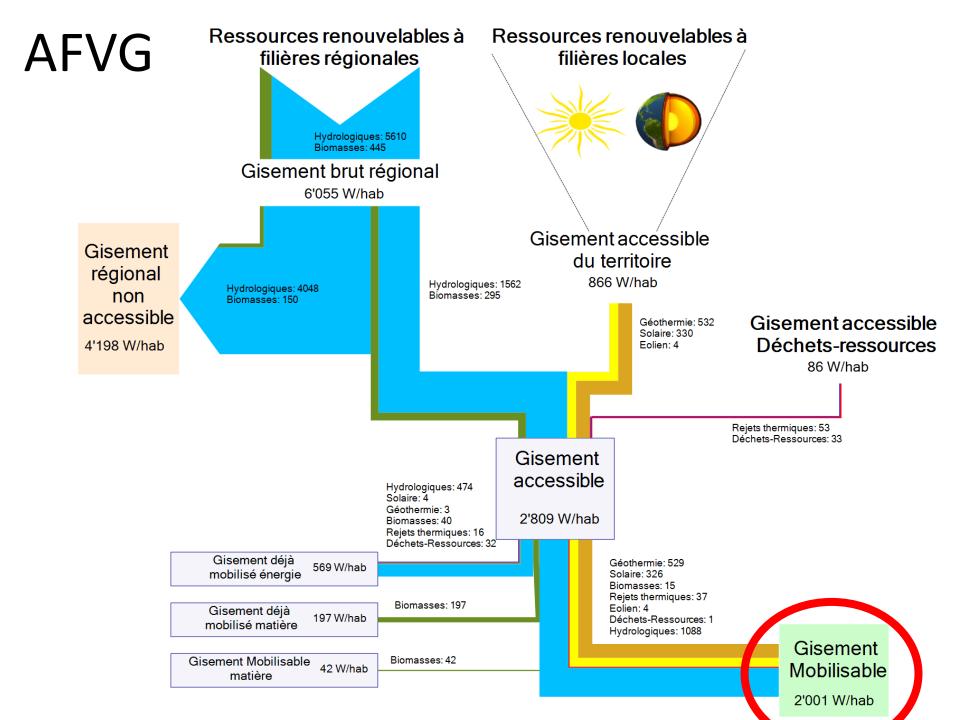
Voir thèse P.-A. Viquerat

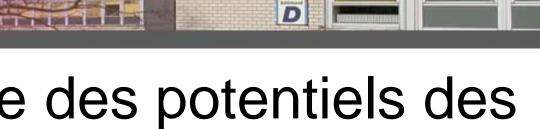


### Filière hydrologiques – résumé

- > 1'000 W/hab pour le thermique
  - Système complexe
  - Économies sur la consommation d'électricité
  - Diminution perturbations thermiques nonlocales
- ~ 350 W/hab pour l'électricité







## Synthèse des potentiels des filières à ressources locales

- Hydrologique : gros potentiels→ électricité et thermique
- Solaire : gros potentiels → électricité et ECS
- Géothermie: gros potentiels → chaleur
- Biomasses < déchets-ressources</li>
- Eolien: très limité

#### GROUPE ÉNERGIE *I* CUEPE

#### Conclusions

- Les énergies renouvelables locales sont accessibles mais limitées par le territoire
  - → nécessité de vision société à 2000W
- Travailler sur le thermique, voire le thermoélectrique, plutôt que tout miser sur l'électricité
- Travailler sur les synergies et la mutualisation