

Introduction au cycle de conférences 2011 – 2012

Efficacité énergétique, sobriété

Tour d'horizon et questions

***Utilisation rationnelle de l'énergie :
Quelques réflexions***

Bernard Lachal

29 septembre 2011

Groupe Energie / FOREL, Institut des Sciences de l'Environnement
Université de Genève

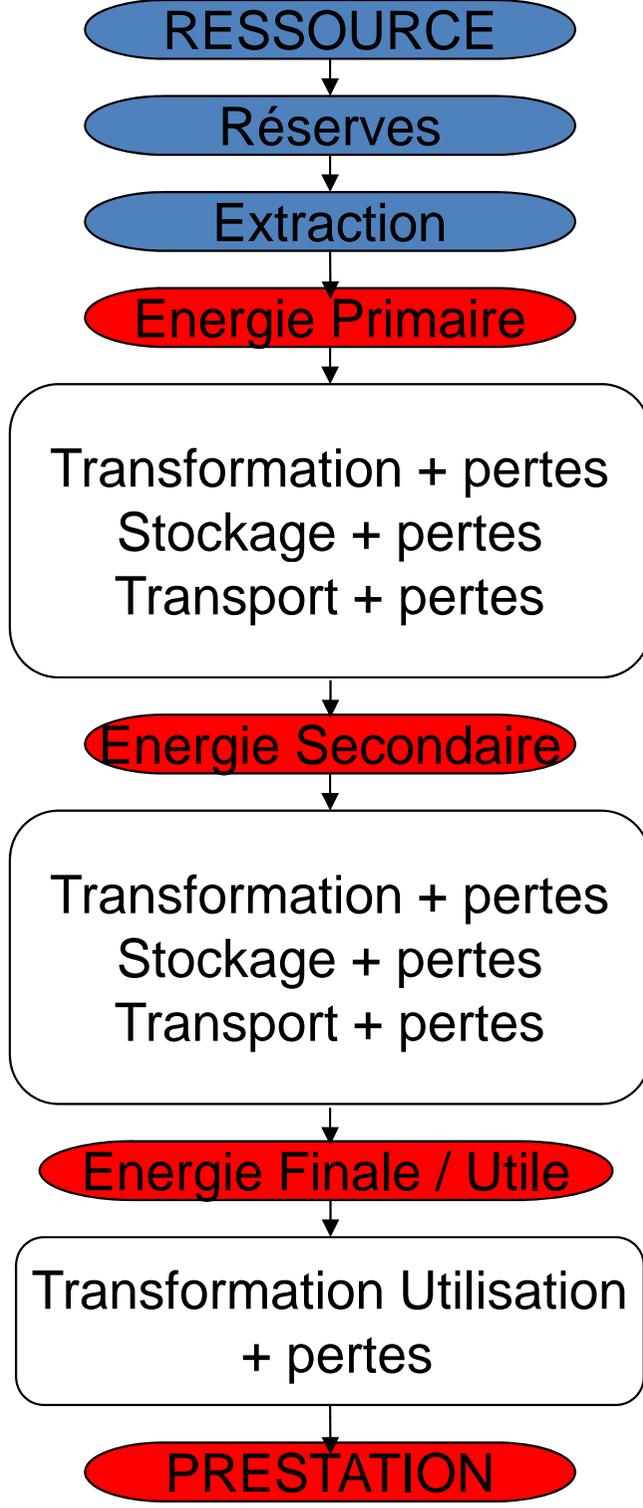
Plan

1. Rappel des contraintes de base liées au système énergétique
2. Réflexions sur quelques définitions
3. Evolution de la situation actuelle, mondiale et régionale
4. Exemple 1 : phasage, complémentarité fossile/renouvelable, importance de l'objectif
5. Contre - exemple 2 : phasage, complémentarité fossile/renouvelable, importance de l'objectif
6. Réflexions conclusives

efficacité



sobriété



Actions publiques (com., lois, aides, recherche...)

Optimisation et suivi (professionnels)



décentralisé

Comportement (personne, groupe)

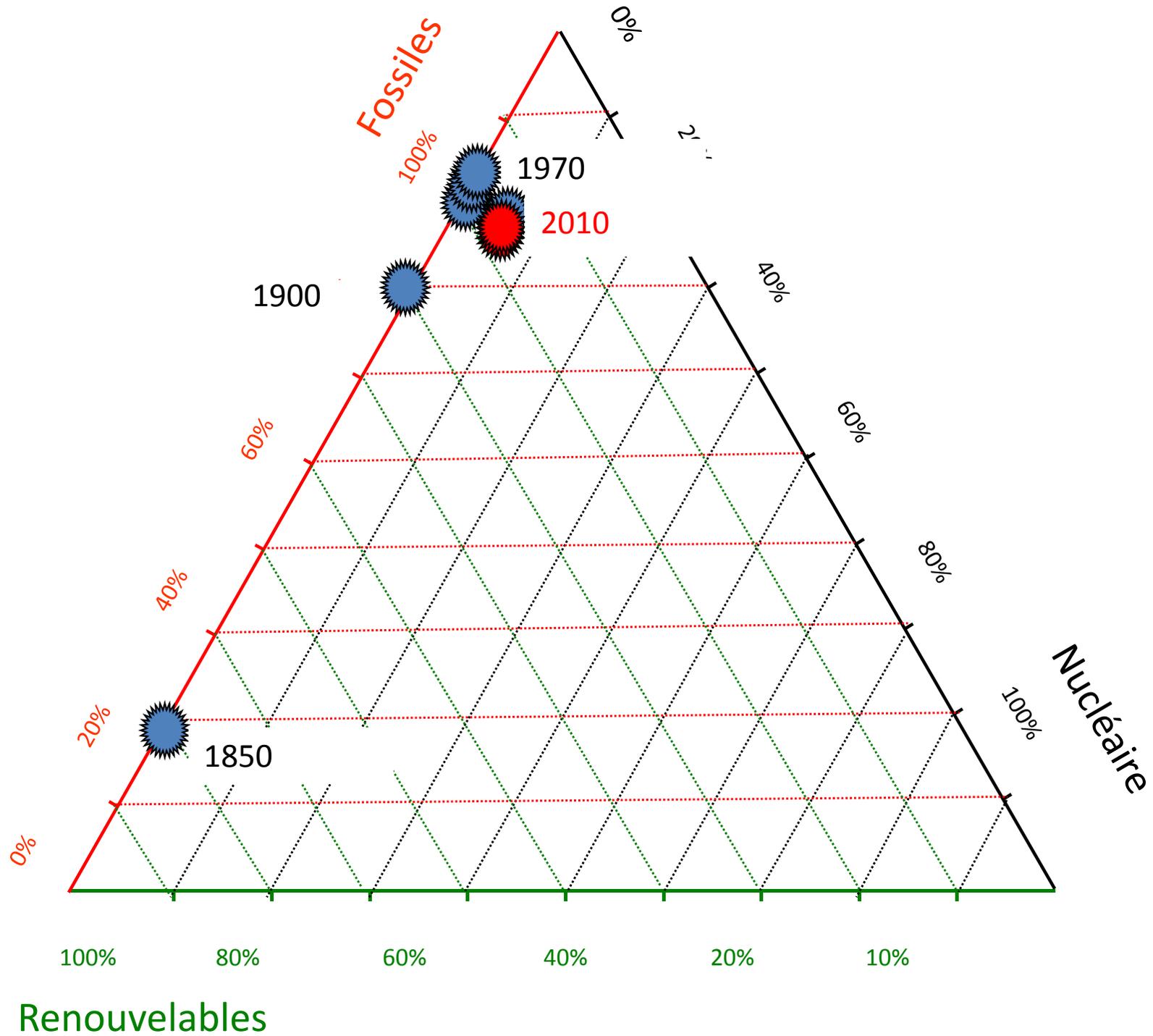
centralisé

Utilisation rationnelle de l'énergie

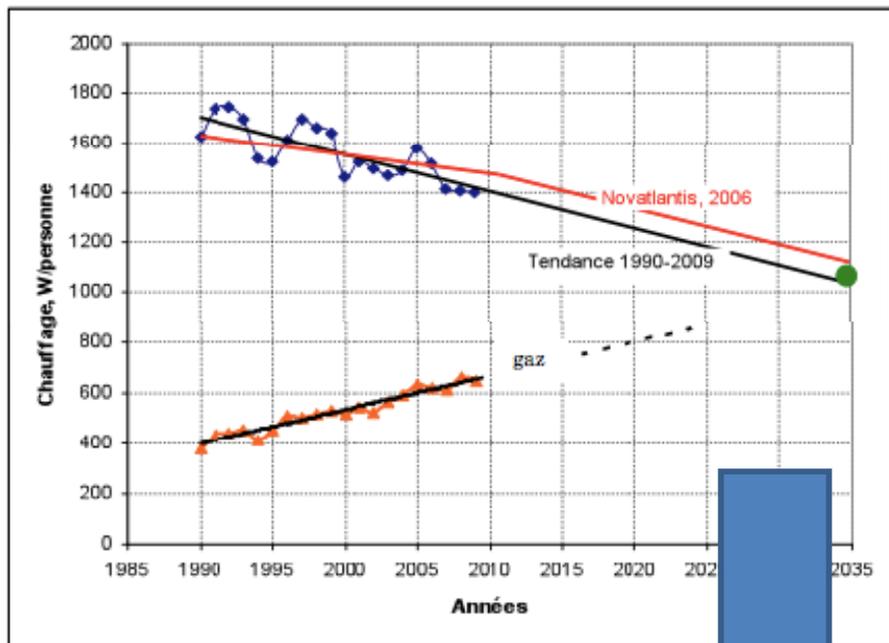
Utilisation	Utilisation
Usage	Utilité
User	Prestation
Dégrader	
Efficacité	Sobriété

Rationnelle	Rationnelle
Rationalité	Ration
Raison	Rationnement
Raisnable	

Evolution mondiale

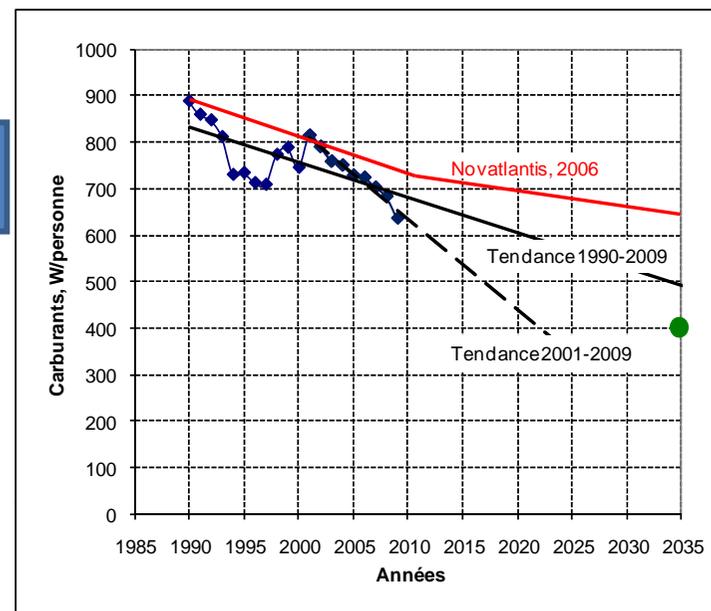
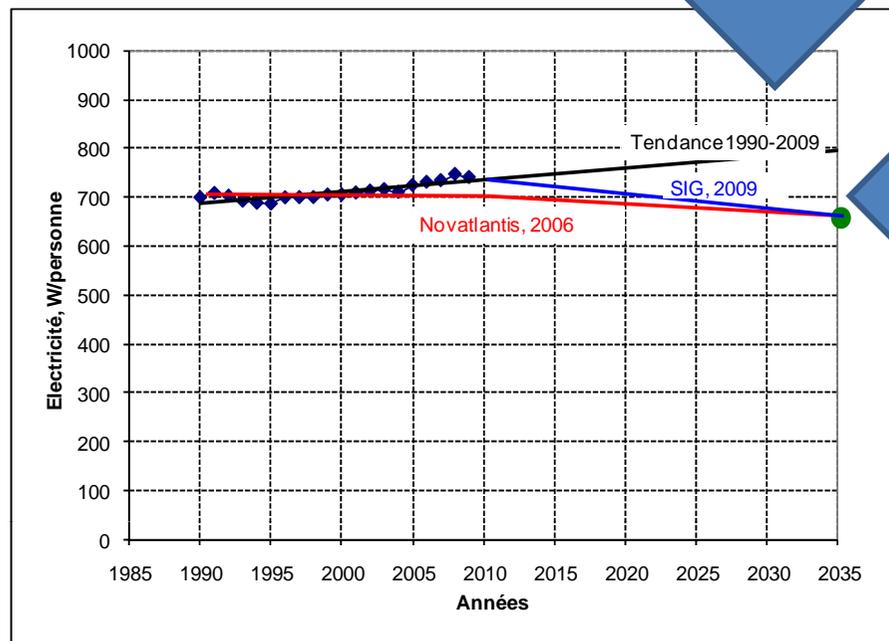
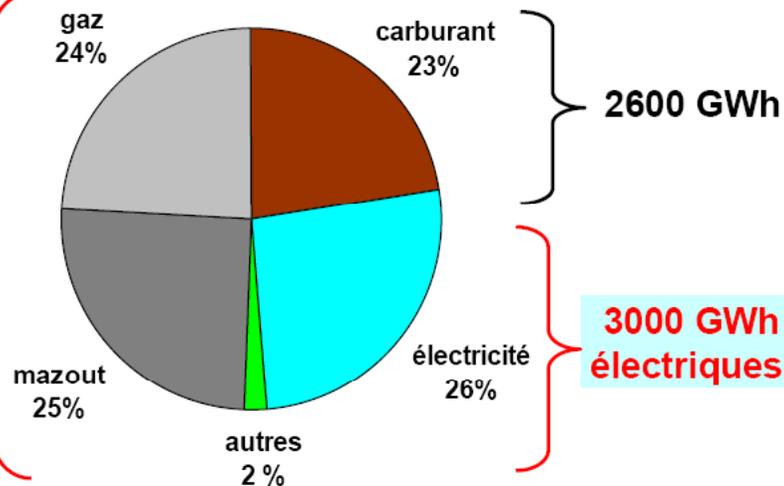


Les différentes contributions à Genève

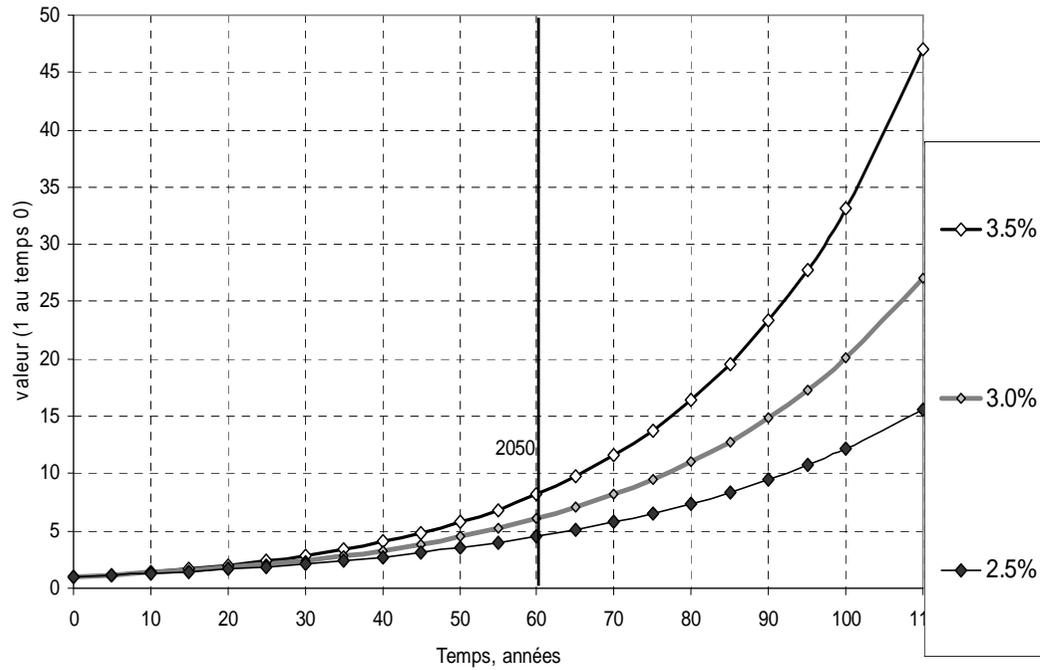


Consommation d'énergie (2009)

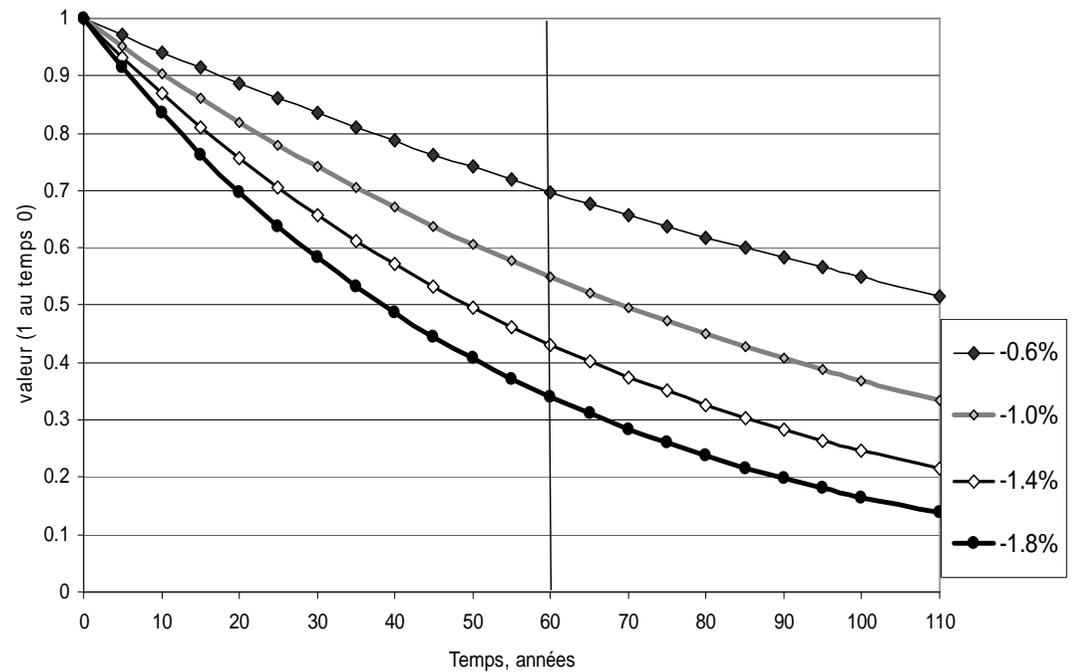
6000 GWh
thermiques



croissance autour de 3%/an



décroissance autour de 1%/an



Les transformations silencieuses, qui impliquent

« de se défaire de la réactivité aux événements comme aux à-coups de l'actualité pour répondre aux modifications, à peine elles s'esquissent, de façon à en prévenir le danger, tant qu'il n'est embryonnaire et facile à réduire, ou bien à en favoriser le déploiement dans la durée, sur le long terme, quand il tourne au commun avantage. C'est-à-dire, dans l'un et l'autre cas, d'intervenir discrètement en amont, au niveau des conditions, pour infléchir la situation dans le sens souhaité ; et non pas en aval, dans le spectaculaire de l'action et l'urgence de la réparation »

la transition repose sur un double mouvement : modification - continuation.

« D'une part, ces deux termes s'opposent, la modification à la continuation : la modification « bifurque » et la continuation « poursuit », l'une « innove », l'autre « hérite ». Mais de l'autre, et en même temps, chacun des termes marque la condition de l'autre : c'est grâce à la « modification » que le procès engagé ne s'épuise pas mais, se renouvelant par elle, peut « continuer » ».

Développement incrémental de l'innovation (technologie + financier + organisation +..)

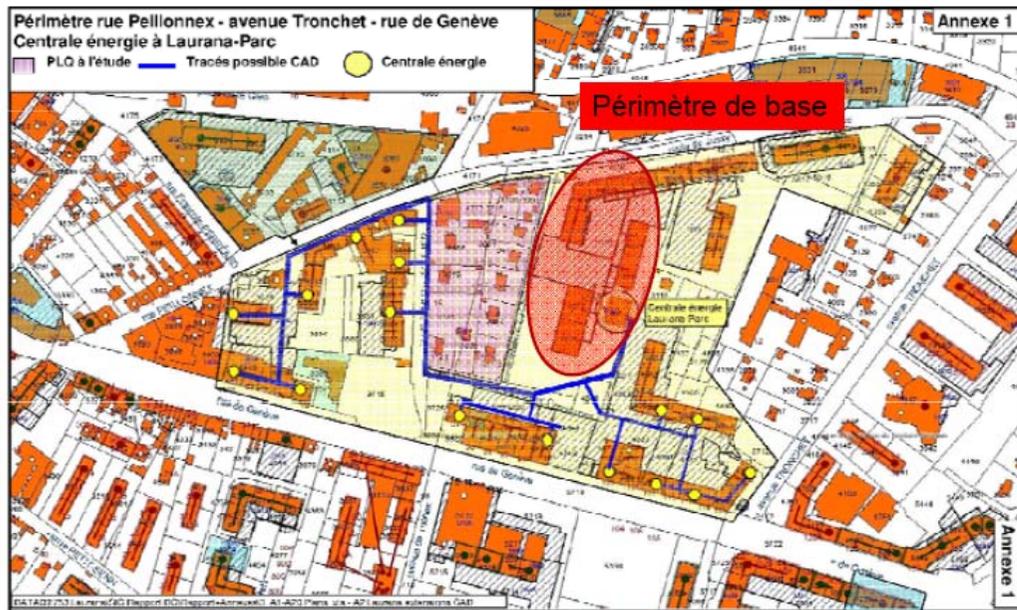
Traduction en terme de système énergétique

- Essai – erreur, feedback,
- Autorégulation (répond à la demande) ou régulation avec objectif
- Rythmes propres du systèmes, vitesse critique pour le changement?
- L'évaluation et les retours d'expérience, base de connaissance pour l'URE dans une perspective de développement de type incrémental. Courbe d'apprentissage.

Cas 1 : Laurana Parc.

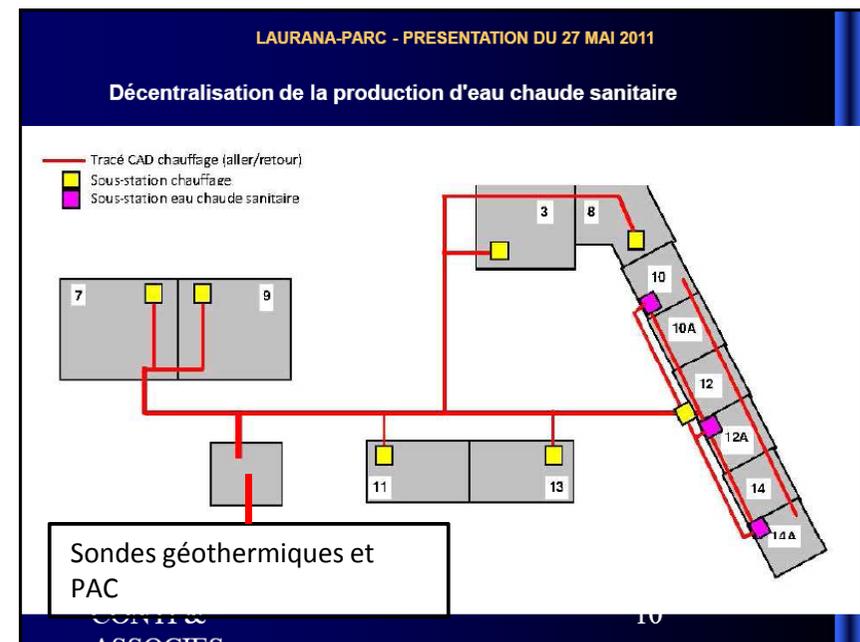
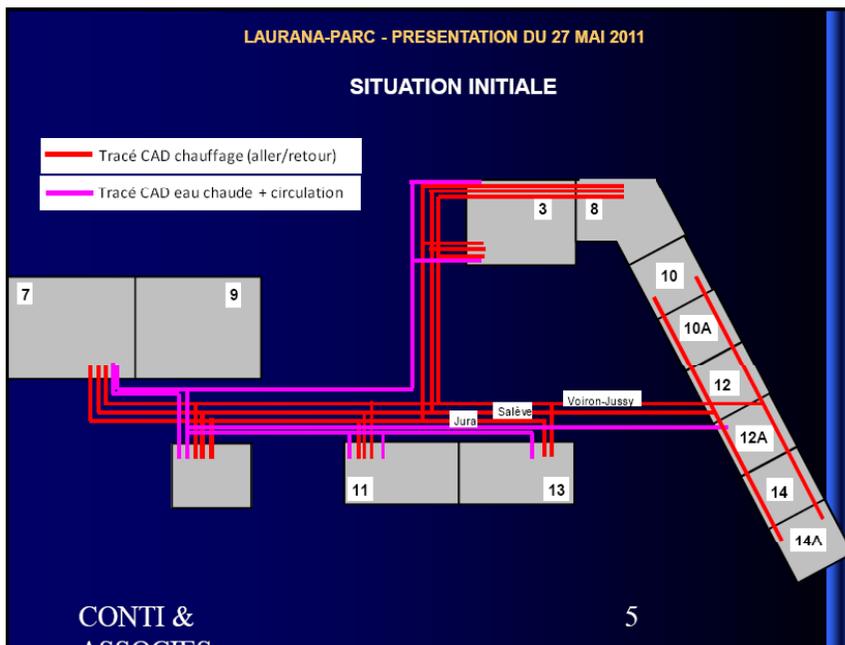
Exemple de passage 100% fossile à 15 % fossile, 85% renouvelable en quelques décennies grâce à :

- Rôle déclencheur de certains acteurs et appropriation par l'ensemble
- Phasage des solutions
- Complémentarité fossile - renouvelable

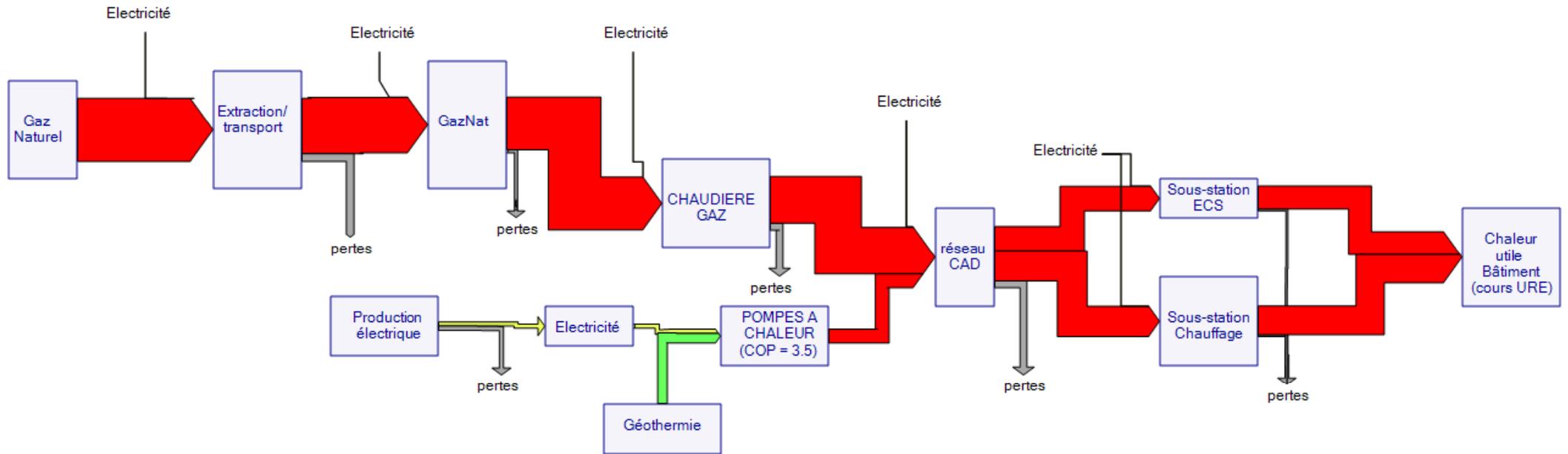


Paramètres techniques actuels

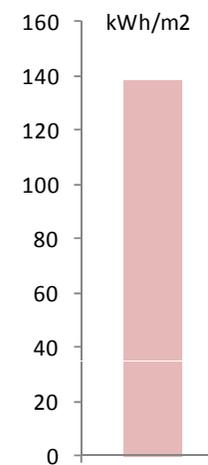
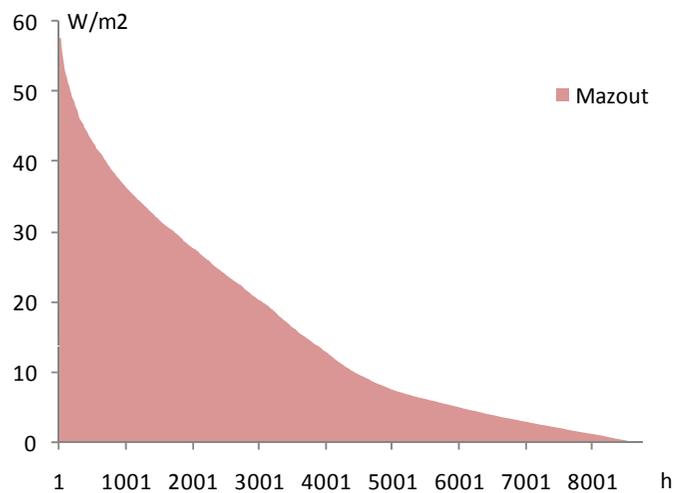
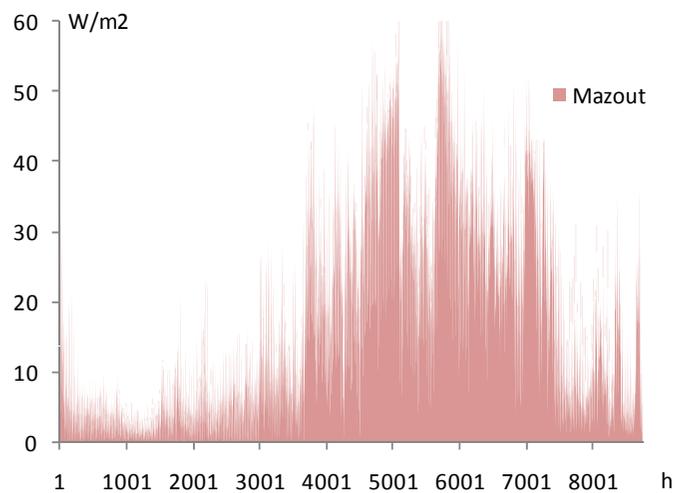
- 100% Mazout (chaudière de 1992)
- Tout centralisé (ECS + Chauffage)
- Mise en demeure SCPA (délai 2012)
- 3.3 MW / ~ 6 GWh
- 12 allées d'immeubles
- SRE = 33'500 m²
- IDCmoy = ~ 700 MJ/m²



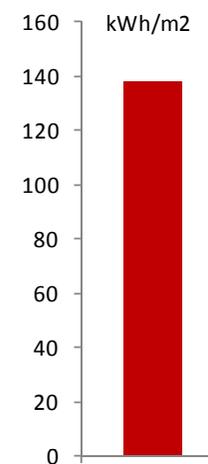
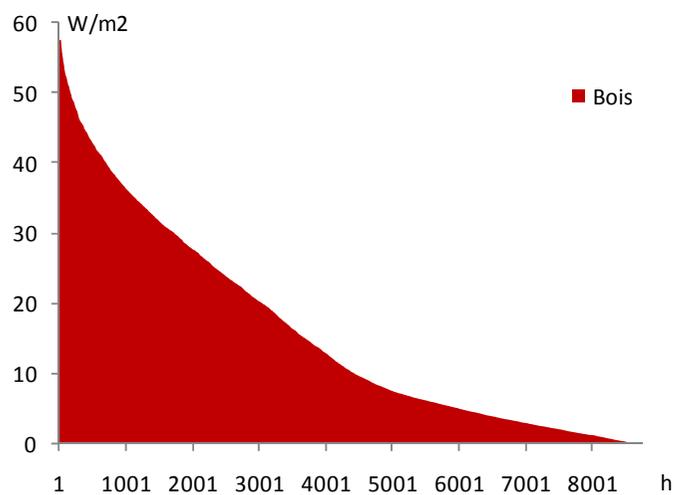
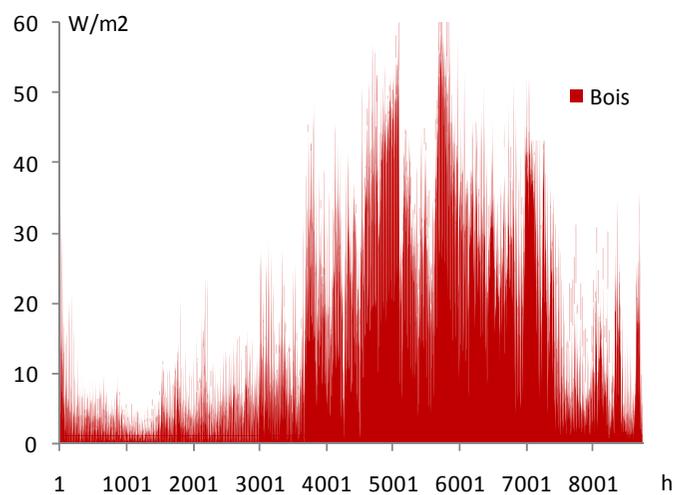
LAURANA - scénario 2 d
50% demande finale
périmètre potentiel total



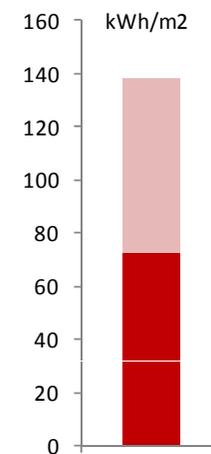
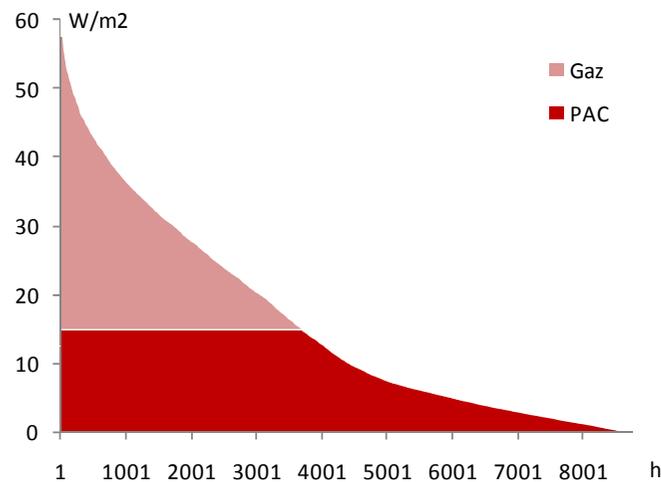
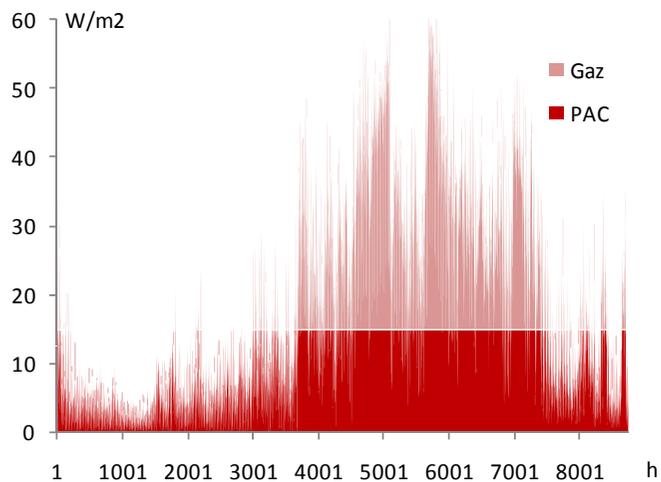
Mazout



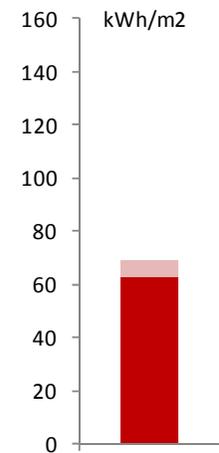
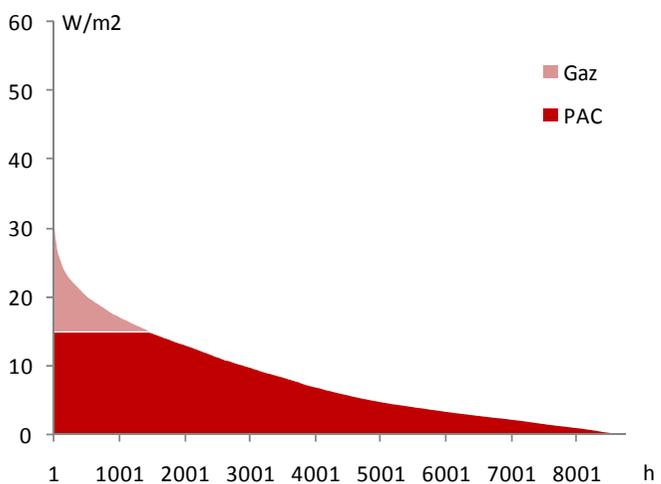
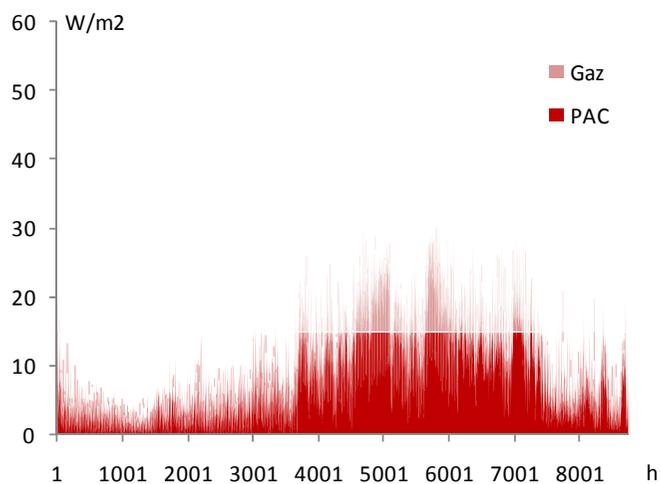
Bois



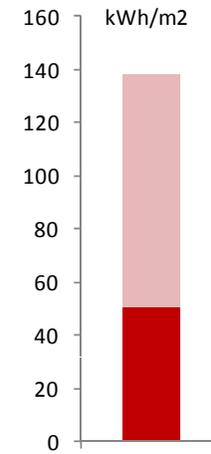
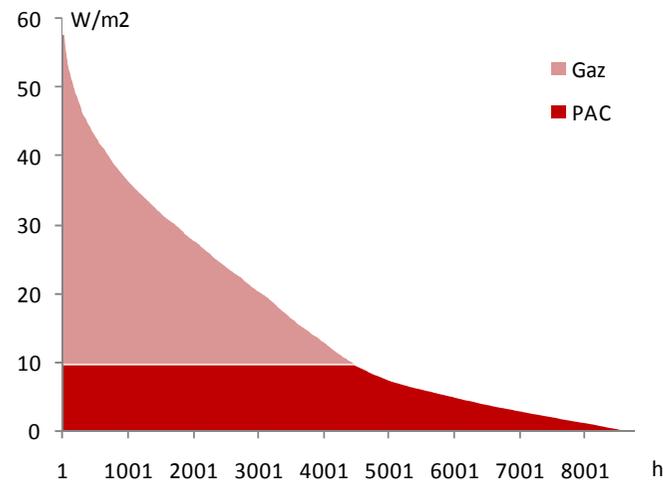
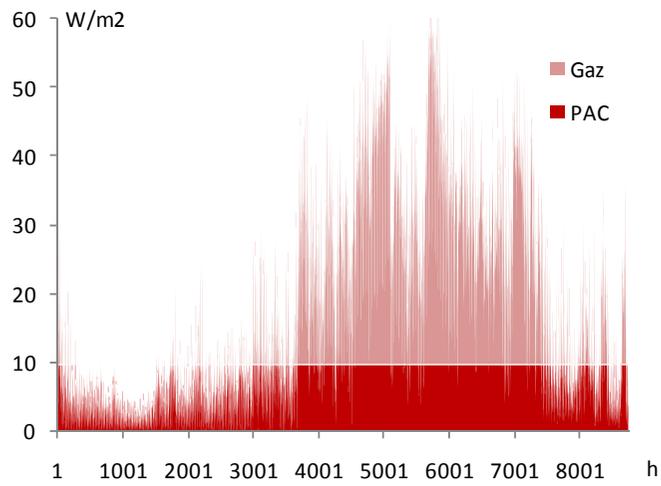
PAC+Gaz



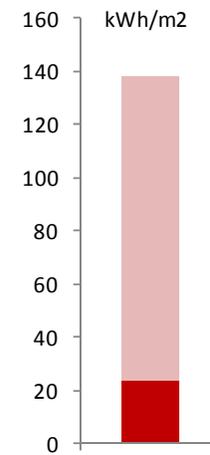
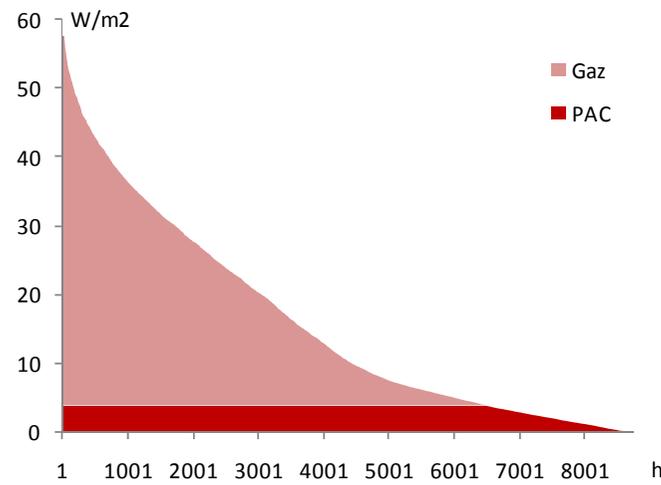
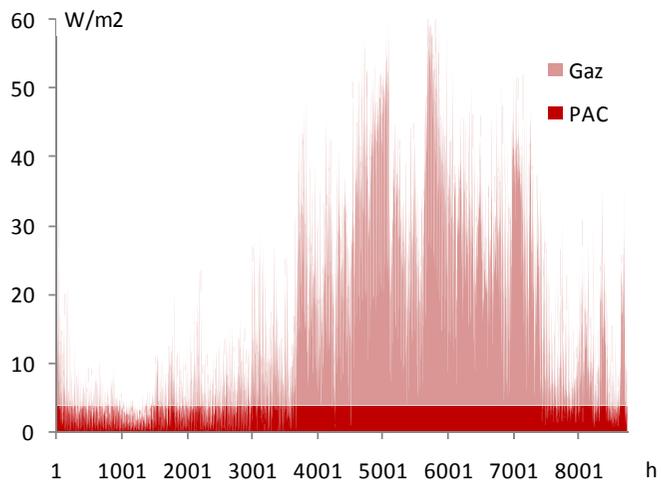
PAC+Gaz, avec rénovation immeubles



PAC+Gaz, périmètre élargi



PAC+Gaz, périmètre potentiel



1. 50% environ de l'énergie de chauffage devrait être fournie par de l'énergie renouvelable dès maintenant,
2. le prix de la chaleur fournie reste dans une fourchette acceptable dans la mesure où les gains de rendement associés au changement d'infrastructure permettent grosso-modo de compenser les investissements supplémentaires,
3. les rénovations thermiques des bâtiments qui, tôt ou tard, devront se faire vont aboutir à terme à une réduction de la demande de moitié environ,
4. dans ces conditions, les infrastructures mises en place sur le périmètre restreint (sondes, PAC et CAD) devraient permettre au renouvelable (**y compris électricité**) de produire 85% de la chaleur, à un coût très raisonnable puisqu'une grande partie des infrastructures auront été amorties,
5. le point crucial devient alors la mise en place de la rénovation thermique des bâtiments et du problème lancinant de leur financement

Cas 1 : Laurana Parc. Conclusions

Nous avons besoin d'une conception globale de l'énergie, c'est-à-dire qu'il faut toujours considérer les deux faces de la médaille :

- a. la gestion de l'offre / de la demande,
- b. les formes électriques / thermiques de l'énergie,
- c. Haute valeur des énergies fossiles et leur rareté / abondance relative des renouvelables et leur limite,
- c. le temps court du projet / le temps plus long d'un programme,

autrement dit prendre avantage du « phasage » inévitable des interventions et d'opérer par étapes complémentaires et pragmatiques vers un objectif ambitieux.

Cas 2 : Géothermie profonde.

Fiche d'information sur la promotion de la production d'électricité géothermique en Suisse

Pourquoi assurer la couverture des risques pour des projets géothermiques?

Avec la rétribution à prix coûtant (RPC), la Confédération soutient avant tout des technologies commercialisables dans le domaine de la production d'électricité d'origine renouvelable. Or, la production d'électricité géothermique n'est pas encore arrivée à maturité commerciale. La Confédération apporte à des projets géothermiques une aide à un stade précoce au moyen d'une couverture des risques afin que les projets essentiels à la poursuite du développement de cette technologie soient réalisés malgré les coûts et les risques élevés. Cette couverture des risques peut être accordée au porteur du projet sans qu'il soit encore clairement établi si l'installation prévue fournira bien de l'électricité. Financée par le fonds RPC, elle couvre au plus 50% des coûts de forage et d'essai et ne sera versée qu'en cas d'échec partiel ou total. Une enveloppe globale d'au maximum 150 millions de francs est disponible pour couvrir les risques.

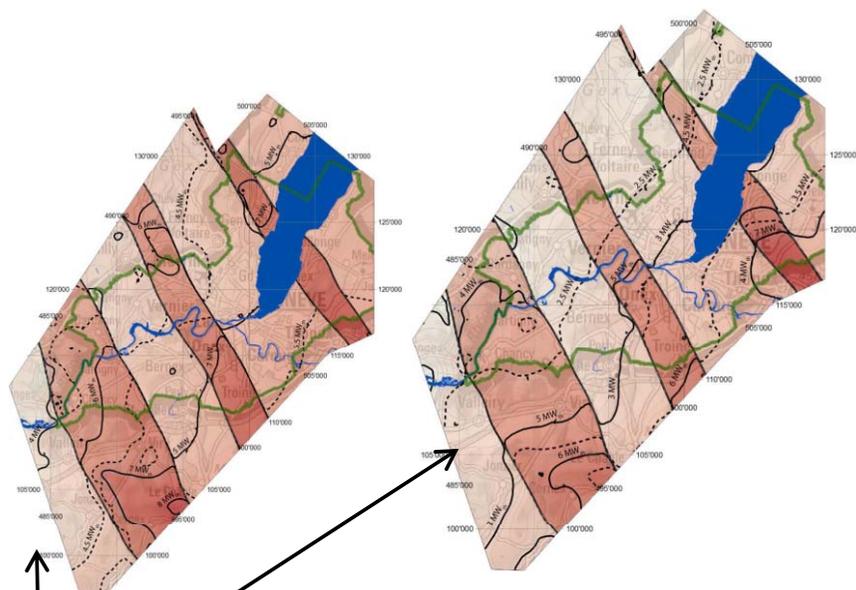
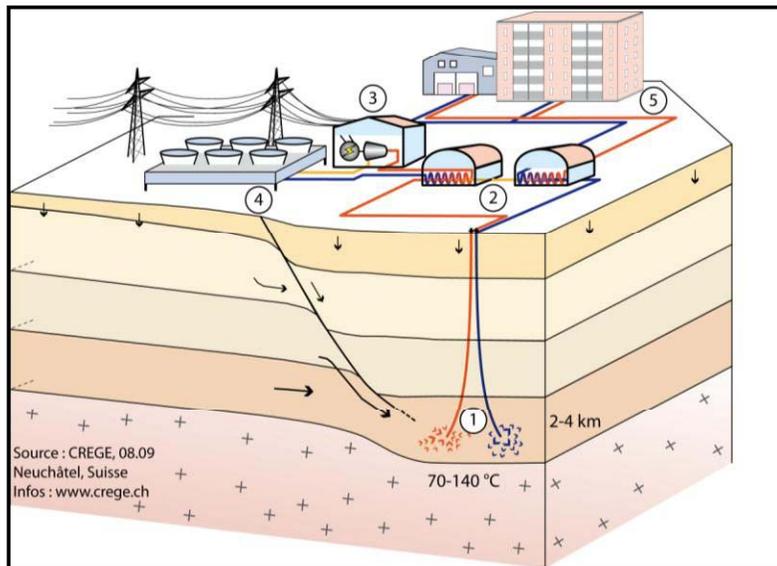
Projets à l'étude

Outre le projet à Lavey-les-Bains (VD), différents projets sont actuellement à l'étude à Genève, Lausanne, Winterthour, Berne, Bienne, Horgen et Innertkirchen. C'est à Saint-Gall où la ville projette une centrale géothermique pour produire à la fois de la chaleur et de l'électricité que les travaux sont le plus avancés. En 2010, une très large majorité du peuple saint-gallois a accepté le crédit d'étude. Les travaux préparatoires des forages, qui devraient commencer au printemps 2012, sont en cours. Pour ce projet, Swissgrid escompte que la décision de couverture des risques sera prise ces prochains mois.

Quel est le potentiel de la production d'électricité géothermique?

séduisantes: elle n'émet pas de CO₂, fournit de l'énergie de bande et requiert peu de place. D'ici 2030, les experts tablent sur une douzaine d'installations qui produiront en tout 800 GWh d'électricité. A long terme, il est envisageable qu'une part importante de la consommation suisse d'électricité soit couverte par des centrales géothermiques. Le Conseil fédéral prévoit dans les bases sous-tendant la stratégie énergétique 2050 que les centrales géothermiques produiront quelque 4300 GWh d'électricité par an en 2050.

Connaissances actuels



Formation aquifère	Profondeur (km)	Température (°C)	Puissance (Mw _{th})
Crétacé	0 – 1.8	10 – 63	0 – 3.1
Malm	0.3 – 2.9	20 – 102	0 – 8.9
Dogger	1.5 – 3.4	63 – 112	1.9 – 7.6
Muschelkalk	2.5 – 4.3	93 – 141	3.5 – 8.1

Evaluation du potentiel géothermique du canton de Genève

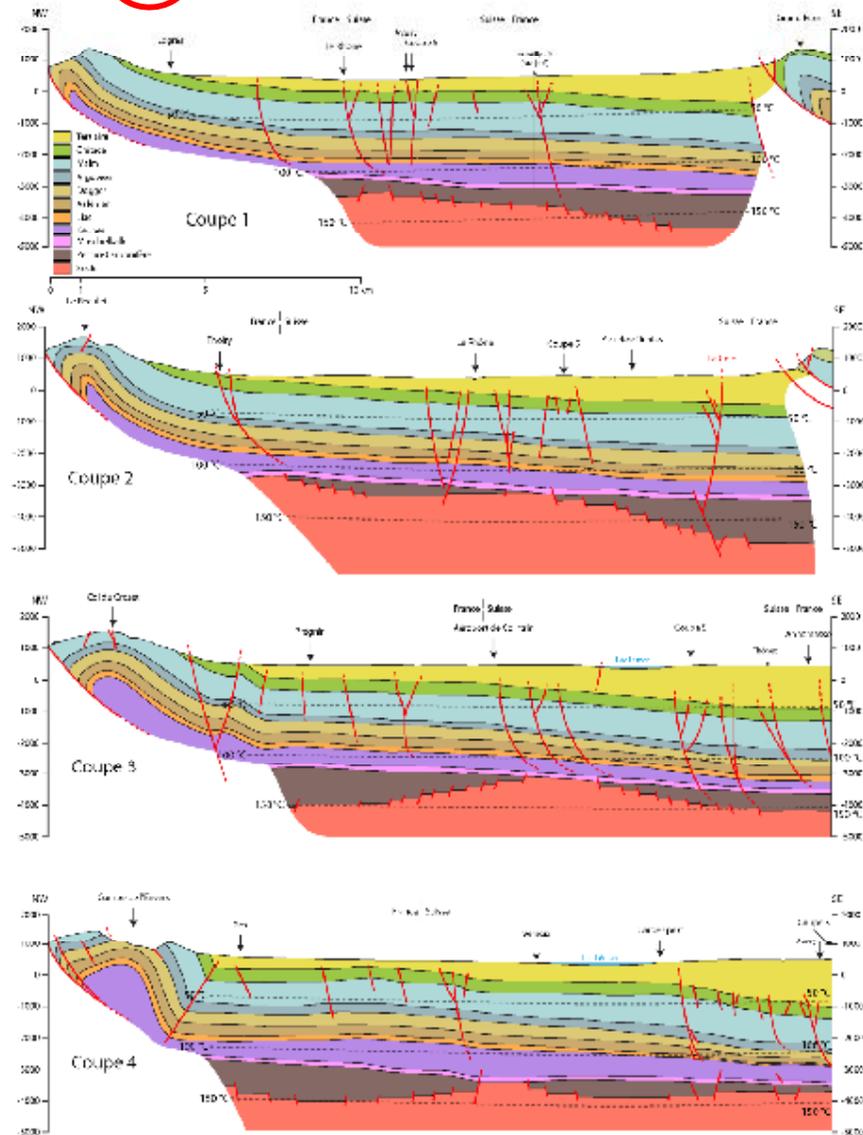


Figure 9-20. Coupes géologiques n° 1 à 4 transversales aux structures du bassin genevois. Ces coupes sont reproduites à plus grande échelle dans l'Annexe 9.1. Coupe n°2 d'après Burri (1981), Amberger (1982), Signer & Gorin (1995), Charollais (2007), Meyer (2000) modifié.

Quelques constats généraux

1. La chaleur, un enjeu énergétique majeur trop souvent oublié et une opportunité majeure pour le développement de la géothermie profonde.

2. : La charrue avant les bœufs

Pour développer la filière, la Confédération :

➤ Essaie de faire émerger quelques projets industriels d'exploitation de la ressource géothermique profonde pour une valorisation prioritairement électrique.

➤ Garantit les risques , géré par Swissgrid (!!)

❖ Des conditions strictes de valorisation ont été imposées : 1.5% de l'énergie du forage « tête de puits » doit être valorisée sous forme d'énergie électrique.

❖ Explicitement mentionné dans la loi : « qu'aucun agent énergétique fossile ne peut être utilisé parallèlement à de l'énergie géothermique dans la même installation géothermique » (appendice 1.6 des articles 17a et 17b de la loi fédérale sur l'énergie).

❖ RPC : 40 ct/kWh et sous certaines conditions d'efficacité énergétique (modèle RPC)

Résultats , à la fois :

1. faire capoter les projets les uns après les autres et créer une image très dégradée de la ressource,
2. passer à côté des services réels que peut donner la filière GP.

Pourquoi? :

1. nature purement opportuniste : on accompagne des initiatives privées (mais dans lesquelles les collectivités publiques et para publiques sont majoritaires), tout en leur fixant un certain nombre de contraintes.
2. complexité accrue :
 - Il faut produire le quota d'électricité imposé à partir d'une source à basse température donc avec un rendement de l'ordre de 10%
 - Présence de partenaires pour la partie électrique devenus prépondérants en terme de décision mais minoritaires en terme de valorisation
3. L'interdiction d'utiliser en complément de l'énergie fossile handicape encore les projets en les privant de solutions pragmatiques à même de permettre le démarrage industriel de la filière

Cas 1 et cas 2 Conclusions

Nous avons besoin d'une conception globale de l'énergie, c'est-à-dire qu'il faut toujours considérer les deux faces de la médaille :

- a. la gestion de l'offre / de la demande,
- b. les formes électriques / thermiques de l'énergie,
- c. haute valeur des énergies fossiles et leur rareté / abondance relative des renouvelables et leur limite,
- c. le temps court du projet / le temps plus long d'un programme,

autrement dit prendre avantage du « phasage » inévitable des interventions et d'opérer par étapes complémentaires et pragmatiques vers un objectif ambitieux.

Remarques Conclusives complémentaires

Conditions de développement d'une « filière » énergétique:

- 1) Connaissance minimale de la ressource
- 2) Organisation et réorganisation des compétences :
 - 1) R + D
 - 2) Implémentation
 - 3) Suivi et entretien
- 3) Favoriser la valorisation de l'énergie produite / économisée
 - L'importance quantitative du financement.
 - Rénovation de 30 millions de m² à 600 Frs / m² : 18 Md frs, soit 450 millions frs / an pendant 40 ans...
 - Alimentation par énergie renouvelable avec part investissement majoritaire
 - Coûts de promotion des programmes d'efficacité électrique : 0.2 et 0.4 frs/négakWh/an, Genève incitation pour -25% électricité : -750 négaGWh/an, 150 à 300 millions frs Pour contraindre??
 - Cobénéfices propres et % objectif global (climat, résilience, économie verte?)