RéFlexE

Réponse de Flexibilité Electrique des sites tertiaires et industriels pour les réseaux intelligents

REFLEXE : Démonstrateur de flexibilité électrique

Les bénéfices collectifs liées à la mise en œuvre de flexibilité : freins et moteurs réglementaires

Conférence

Quels modèles économiques et outils de régulation pour les smart grids ?

Paris - 24-01-2013

1

Présentation du projet ReFlexE

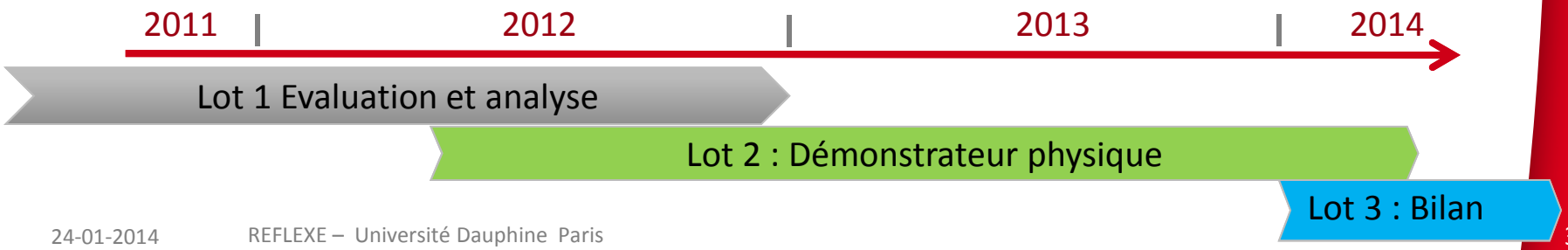
Objectif, périmètre et planning de RéFlexE

Rendre le client consommateur acteur sur le marché de l'électricité:

- Valider les potentiels de flexibilité par usage, bâtiment, site industriel
- Définir les modèles économiques et réglementaires

Périmètre : sites tertiaires et industriels existants

- avec ou sans productions décentralisées
- avec abonnement électrique compteur vert (>250kVA)
- hors process électro-intensif



Le consortium et les soutiens institutionnels

- **Coordinateur :** VEOLIA ENVIRONNEMENT

- **Partenaires industriels**
  - Veolia / Dalkia
    - → Exploitant de bâtiments tertiaires et de sites industriels
    - → Intégrateur et exploitation du centre de pilotage
  - Alstom Grid
    - → Logiciel d'agrégation et de décision
  - Sagemcom
    - → Communication intérieure au bâtiment
    - → Communication vers le centre de pilotage

- **Partenaires de Recherche**
  - INES (CEA)
    - → Production Photovoltaïque
    - → Stockage électrique (PV garanti)
  - Supélec
    - → Intelligence de pilotage agrégé
    - → Pilotage des bâtiments

Avec l'aide de:

- ADEME

« Projet *sélectionné par l'ADEME pour un financement dans le cadre du programme Investissements d'Avenir*"

- Ville, Métropole, CCI
- CapEnergies, pôle de compétitivité
- Autres projets: Premio, Nice Grid

Parc : représentatif tertiaire & industrie (dès 250kVA)

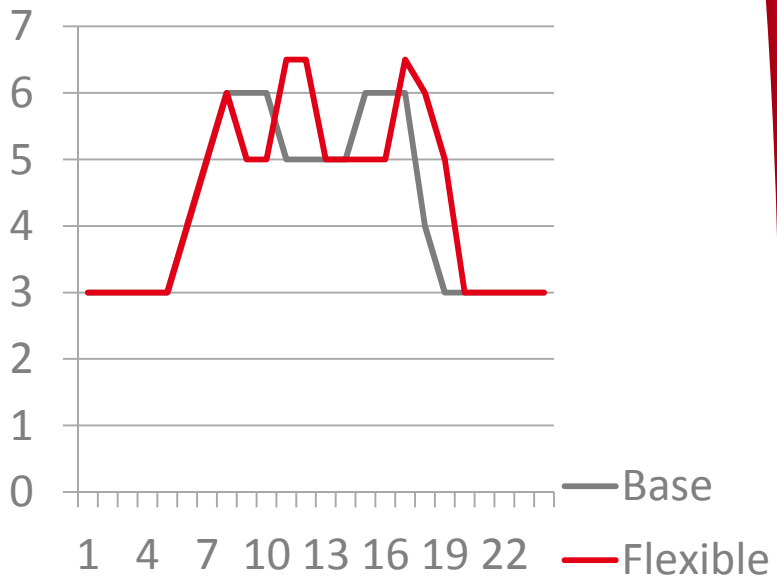
- **Hôtels :**
  Fairmont & MC Bay
- **Tertiaire Bureaux :**
  C2R, RSI, ETSI, Toyota, Plazza
- **Enseignement:**
  EDHEC
- **Etablissement Recevant du Public :**
  Aéroport de Nice, Diacosmie , 2 Musées, 2 Centres de loisirs
- **Industries :**
  Site Pharmaceutique
  Station d'épuration,
  Réseau d'eau potable
  2 Centres de tri
  Site d'enfouissement

- **Productions décentralisées:**
  PV aéroport, Turbines réseau d'eau, Moteurs biogaz
- **Stockages :**
  Réservoir d'eau, stockage thermique, batteries HT

- 14 sites tertiaires: 300 000m²
- 6 sites industriels
- 19 MW puissance souscrite (heure pleine hiver HPH)
- **de 1 à 6 MW capacité d'ajustement**

La notion de « flexibilité électrique »

- Définition :
  - Report de la consommation
  - Pas de gain notable sur le volume de consommation
  - Un « effet rebond » observé juste après la flexibilité
  - C'est un stockage avec des contraintes entre charge et décharge



- Confusion : production / flexibilité
- Pas de règle de valorisation CO2

Objectifs de l'étude « Bénéfices collectifs de la flexibilité »

- Au sein du projet Reflexe, réalisation d'une étude sur les « bénéfices collectifs pour la collectivité »

- Objectifs de cette étude :

  - Analyser l'impact du cadre réglementaire sur le modèle d'affaires d'un agrégateur de sites de consommation, de production et de stockage (i.e., la gestion de la demande vue du système)
  - Explorer les différentes évolutions potentielles du cadre réglementaire et leurs impacts sur l'émergence d'un agrégateur et sur son modèle d'affaires dans un Smart Grid d'électricité localisé en France
  - Présentation d'une sélection de résultats de l'étude ci-après

Une approche méthodologique générale organisée en trois étapes

1. Identification des bénéfices pour la société de la gestion de la demande
2. Analyse du cadre réglementaire actuel et identification des bénéfices pour les acteurs
   - Bénéfices pour la société versus bénéfices privés
   - Analyse du traitement des bénéfices par les mécanismes existants
3. Proposer un cadre réglementaire optimisé pour aligner les bénéfices société et les bénéfices privés
   - En modifiant les mécanismes existants (modification des paramètres, correction d'imperfections)
   - En proposant des nouveaux mécanismes
   - En proposant des scénarios d'évolution du cadre réglementaire

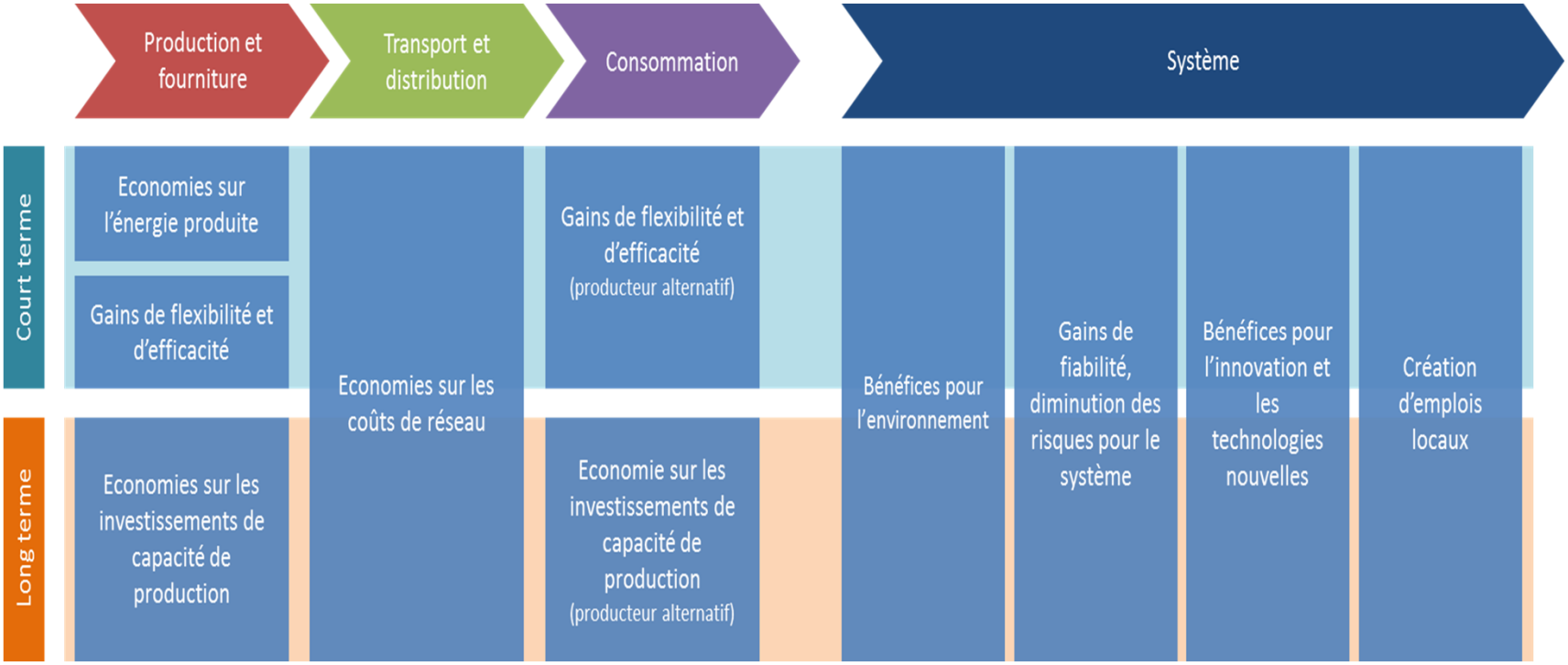
RéFlexE

Prédiction et Accroissement du facteur de la Réponse de FLexibilité Electrique pour les réseaux intelligents.

2

Bénéfices pour la société de la gestion de la demande

Localisation des bénéfices dans la chaîne de valeur



Source : Microeconomix

Ordres de grandeur de bénéfices chiffrés de la gestion de la demande

Priorité	Bénéfice concerné	Ordre de grandeur	Commentaires
1	Economies sur les investissements de capacité de production	50-100 €/kW.an	Données issues du système anglais plutôt en sous-capacité (risque de survalorisation par rapport à un système sur-capacitaire)
2	Economies sur l'énergie produite	14 €/kW.an	Données issues du système anglais fortement thermique (utilisation des moyens de production très chers pendant les pointes)
3	Bénéfices environnementaux	6 €/kW.an	Uniquement les émissions de CO2 (valorisées selon le prix ETS)
4	Economies sur les coûts du réseau	3 €/kW.an	Uniquement la réduction des coûts dans la distribution Valeur moyenne sur tout le réseau (plus élevé pour les zones congestionnées)
5	Gains de fiabilité – diminution des risques pour le système	< 4 €/kW.an	Majorant obtenu sous hypothèse d'une réduction du temps de coupure moyen actuel (10 minutes environ)
6	Création d'emplois	0-11 €/kW.an	Fortement dépendant de l'effet de réduction du chômage permis par la gestion de la demande

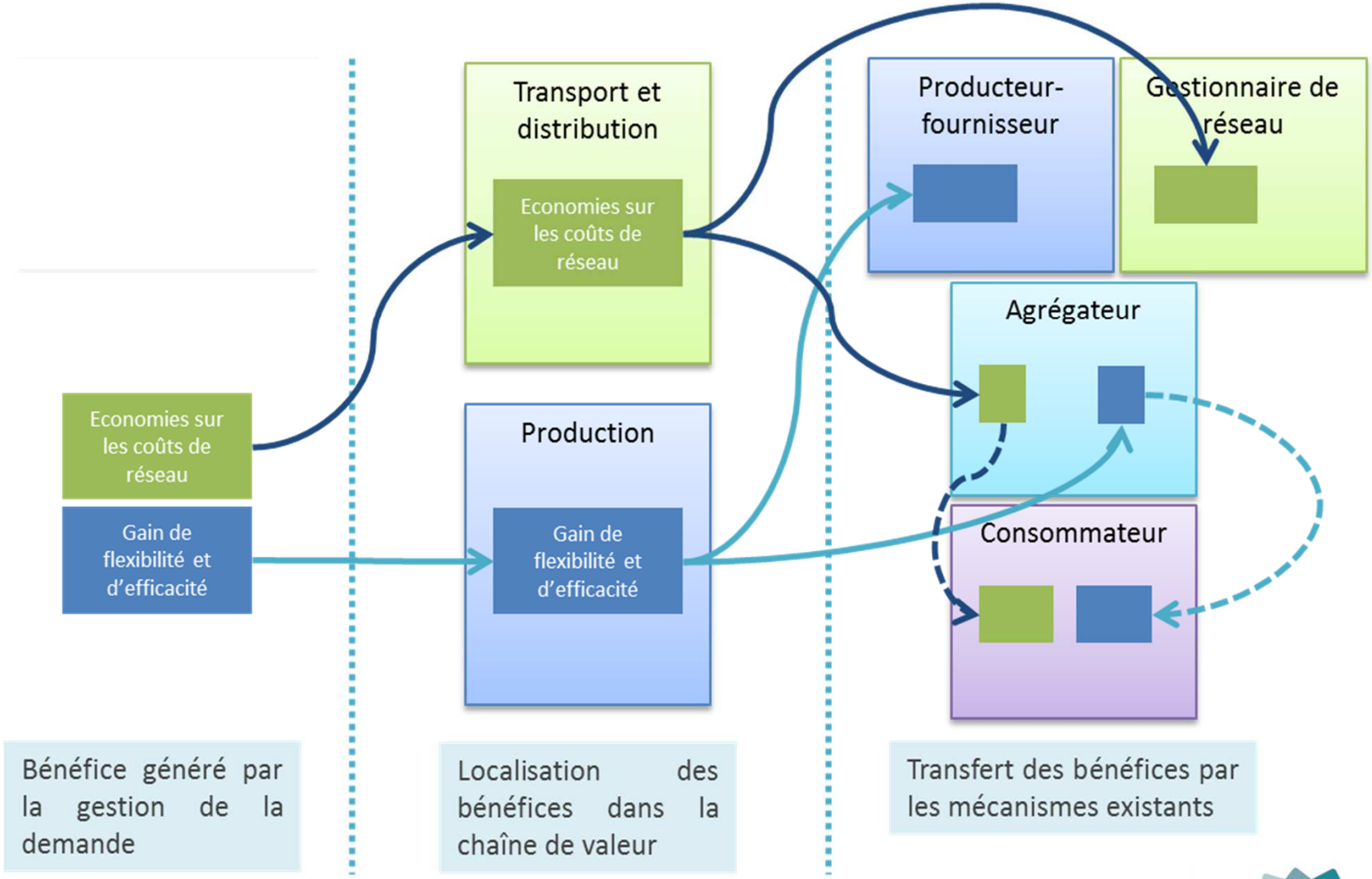
RéFlexE

Prédiction et Accroissement du facteur de la Réponse de FLexibilité Electrique pour les réseaux intelligents.

3

Cadre réglementaire actuel et bénéfices pour les acteurs

Illustration de la répartition des bénéfices entre acteurs via le mécanisme d'ajustement



Répartition des bénéfices entre acteurs par les mécanismes actuels

Bénéfices	Producteur - fournisseur	Gestionnaire de réseau	Système électrique	Consommateur	Agrégateur
Economies sur les coûts du réseau		X		X (TURPE)	☹ (Mécanisme d'ajustement, contrats d'effacements localisés)
Economies sur l'énergie produite	X			X (Marché de gros, tarification de l'énergie)	☹ (Mécanisme de certificats d'économie d'énergie)
Gains de flexibilité et d'efficacité	X			X (Marché de gros, tarification de l'énergie)	😐 (Mécanisme d'ajustement, mécanisme de certificats d'économie d'énergie)
Economies sur les investissements de capacité de production	X			X (Marché de gros, tarification de l'énergie)	😐 (Contractualisation des effacements, mécanisme de certificats d'économie d'énergie)
Gains de fiabilité, diminution des risques pour le système			X		😐 (Marché de gros, mécanisme d'ajustement, contractualisation des réserves et effacements)
Bénéfices environnementaux	X		X		☹ (Tarification du CO2)
Autres bénéfices (Création d'emplois locaux, innovation, etc.)			X		

Bilan du traitement des mécanismes existants

Mécanisme	Bénéfices principaux concernés	Imperfections
Marché de gros	- Economies sur l'énergie produite - Economies sur les investissements de capacité de production - Gains de flexibilité et d'efficacité - Gains de fiabilité, diminution des risques pour le système	- Distorsions sur le prix de gros (missing money) - Distorsions possibles par comportement oligopolistique - Impossibilité de commercialiser les effacements en dehors du périmètre d'un fournisseur ou RE
Tarification de l'énergie	- Economies sur l'énergie produite - Economies sur les investissements de capacité de production - Gains de flexibilité et d'efficacité - Gains de fiabilité, diminution des risques pour le système	- Signaux économiques tronqués (tarifs réglementés)
Contractualisation des effacements	- Economies sur les investissements de capacité de production - Gains de fiabilité, diminution des risques pour le système	- Volume d'effacement acheté par le gestionnaire de réseau ? - Critères de sélection des offres d'effacement ?
Mécanisme de certificats d'économies d'énergie	- Economies sur l'énergie produite - Gains de flexibilité et d'efficacité - Economies sur les investissements de capacité de production	- Faible liquidité du marché français - Barrières à l'entrée (standards, volume minimal)
Mécanisme d'ajustement et règlement des écarts	- Gains de flexibilité et d'efficacité - Economies sur les coûts du réseau (coûts de congestions) - Gains de fiabilité, diminution des risques pour le système	- Distorsions sur le prix d'ajustement (missing money) - Contraintes techniques pour participer - Pénalités aux écarts négatifs
Contractualisation de réserves	- Gains de fiabilité, diminution des risques pour le système	- Contraintes techniques pour participer
Tarification de l'accès au réseau (TURPE)	- Economies sur les coûts du réseau	- Péréquation et horosaisonnalité imparfaite (pas de tarification nodale et « temporelle »)
Contractualisation des effacements localisés	- Economies sur les coûts du réseau - Economies sur les investissements de capacité de production - Gains de fiabilité, diminution des risques pour le système	- Dispositif expérimental uniquement dans une région ?
Tarification du CO2	- Bénéfices environnementaux	- Niveau durablement bas des prix d'échange sur le marché - Imperfections du marché de gros et de la tarification de l'énergie

4

Proposition d'un cadre réglementaire optimisé et conclusions

Cartographie des évolutions possibles du cadre réglementaire

Types de mesure	Ajustement de mécanismes existants	Refonte de mécanismes existants	Nouveaux mécanismes
Mesures programmées et réalisables	- Commercialisation des effacements – NEBEF (marché de gros) - Correction de l'ARENH (tarification énergie) - Relèvement des tarifs réglementés (tarification énergie)		- Mécanisme de capacité
Mesures faisables	- Abaissement des contraintes de participation (certificats d'économies d'énergie, MA, contrats de réserve) - Meilleure horosaisonnalité (tarification énergie, réseau) - Optimisation des volumes d'effacement (contrats d'effacements et d'effacements localisés) - Transparence des méthodes de sélection (contrats d'effacements et d'effacements localisés)	- Extension des mécanismes à d'autres zones en situation de déficit structurel (contrats d'effacements localisés)	
Mesures faisables sous condition	- Gestion des effets de plafonnement des prix (marché de gros) - Allègement de règles de participation propres au type d'installation agrégée et au fournisseur de ces installations (MA)	- Tarification Temps Réel (tarification énergie) - Instauration d'un prix plancher / restriction du volume (marché du CO2) - Localisation des tarifs d'accès pour la gestion de la demande (réseau) - Surveillance par un régulateur (certificats d'économie d'énergie)	- Mécanisme de subvention de l'innovation si nécessaire - Mécanisme de subvention pour la création d'emplois locaux si nécessaire
Mesures difficiles à mettre en œuvre	- Nouveaux types de réserves (contrats de réserve) si nécessaires	- Disparition des tarifs réglementés (tarification énergie, ARENH) - Tarification zonale (énergie, réseau) - Tarification des pertes (réseau)	- Mécanisme permettant l'intégration de l'analyse en cycle de vie si la réglementation actuelle est défaillante

Conclusions

- L'analyse systématique des mécanismes de création et de redistribution des bénéfices créés par l'ajustement de la consommation dans le cadre de différents 8 marchés d'électricité a :
  - → Mis en évidence les imperfections de chaque marché
  - → Suggéré un ensemble complet et détaillé de mesures +/-facilement réalisables
- Puis une démarche prospective a permis, en combinant ces mesures selon 3 scénarios, d'encadrer le champ des possibles
  - → Scénario optimal (d'un point de vue de l'intérêt général)
  - → Probable (reprenant uniquement les propositions politiquement, économiquement, et techniquement faisables, ainsi que les évolutions en cours de mise en place),
  - → Volontariste (qui inclut d'autres mesures à la faisabilité moindre mais d'intérêt)
- Les leviers réglementaires, tarifaires et commerciaux proposés sont suffisamment efficaces, ensemble, pour créer un environnement incitatif à la mise en place de *smartgrid* : **bénéfices collectifs, redistribution et rentabilité**