

# **Modèle économique des stations de transfert de l'énergie par pompage – STEP**

## **Application à la mini STEP de BERRIEN**

# **1. Modèle économique des stations de transfert de l'énergie par pompage – STEP**

# Éléments de contexte

- Prix de marché bas, baisse de la consommation, spread écrasé notamment par la pénétration des EnR et la conjoncture sur les énergies fossiles
- Politique visant une baisse de la consommation
- Internalisation des services systèmes dans les grid codes

**= Difficultés économiques depuis plus de 5 ans sur les STEP existantes**

**= Difficulté pour les investisseurs d'envisager de nouveaux développements**

# Pourtant :

- Le stockage apparaît de plus en plus déterminant dans la capacité du système électrique à intégrer les EnR
- La PPE prévoit 1 à 2 GW supplémentaires à engager d'ici 2023
- Dans le même temps, des projets innovants de petites STEP peinent à équilibrer leur BP

# Bilan :

- Les installations de stockage ne peuvent plus être traitées comme des installations de production classiques
- ...ce ne sont d'ailleurs pas des moyens de production!
  
- Leur modèle doit être réinventé, quelle que soit la technologie
- Elles procurent aujourd'hui des services nouveaux. Nous sommes en plein changement de paradigme :
  - De la valorisation du marginal nucléaire excédentaire de nuit...
  - ...vers des services systèmes rapides avec toutefois de la profondeur.
  - ...et des services environnementaux nouveaux (économie de CO2 versus moyens classiques de compensation de l'intermittence des ENR)

# Actualisation de l'étude STEP 2013 de l'UFE

- Les acteurs de la filière (GT Hydro de l'UFE) avaient présenté en 2013 une étude relative à l'économie des STEP
- Cette étude avait mis en évidence les difficultés économiques du modèle du stockage et la « missing money »
- Il nous a semblé utile, dans un travail conjoint avec SER et France Hydro Electricité de réactualiser cette étude.

# Rappel de la rentabilité de l'étude 2013

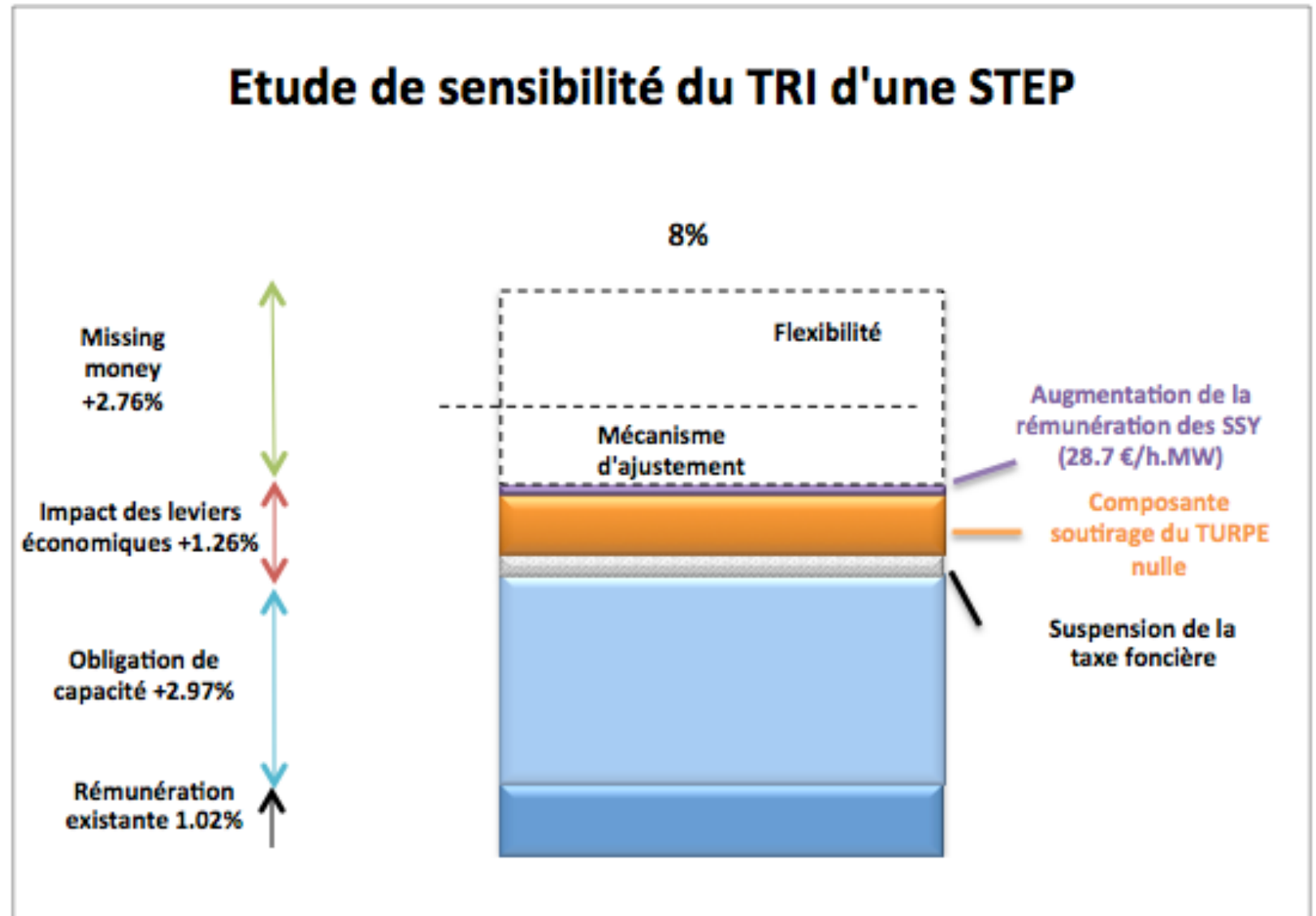
STEP de 800MW

Fonctionnement en cycle hebdomadaire

La rémunération existante repose sur:

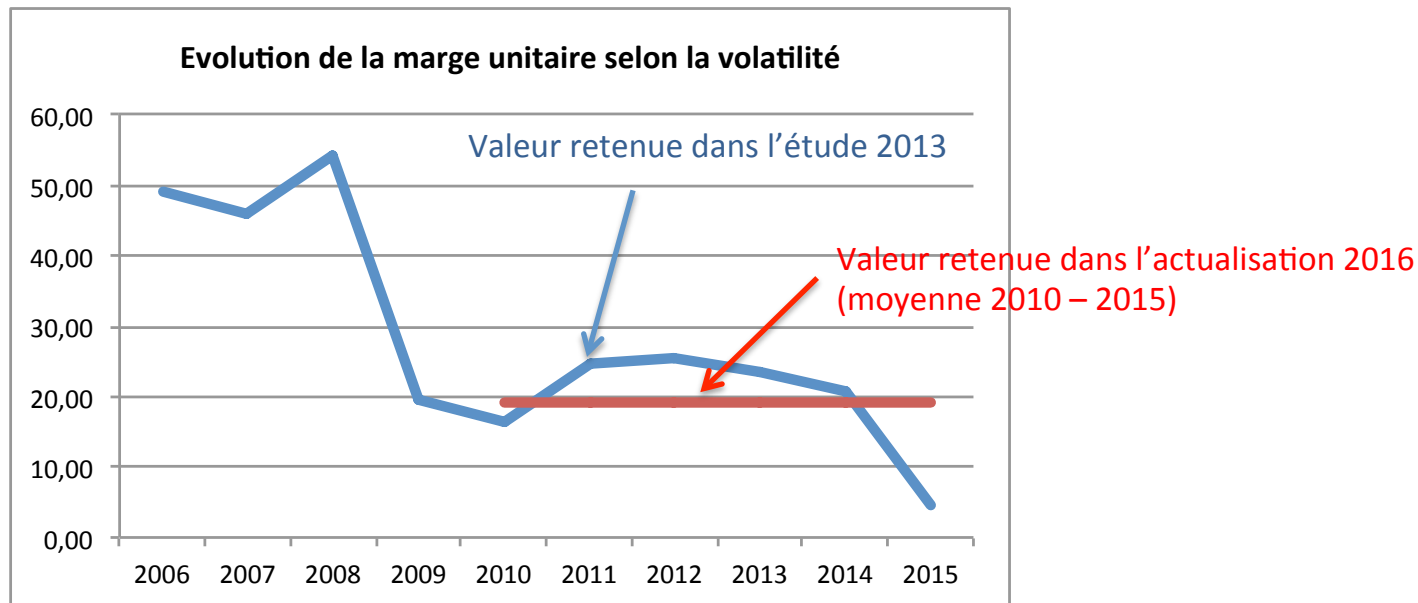
- l'optimisation en prix
- la rémunération des services systèmes

L'ajustement n'est pas valorisé (manque de profondeur du marché)



# Evolution des hypothèses depuis 2013

- La volatilité est tendanciuellement à la baisse nous avons privilégié une valeur moyenne sur 5 ans à une référence annuelle



- Nous avons intégré TURPE4 en lieu de TURPE3 (impact marginal)
- L'exonération partielle de TURPE au titre des contra cycliques a été intégrée
- Les hypothèses sur le marché de capacité étaient très élevées (30K€/MW/an)

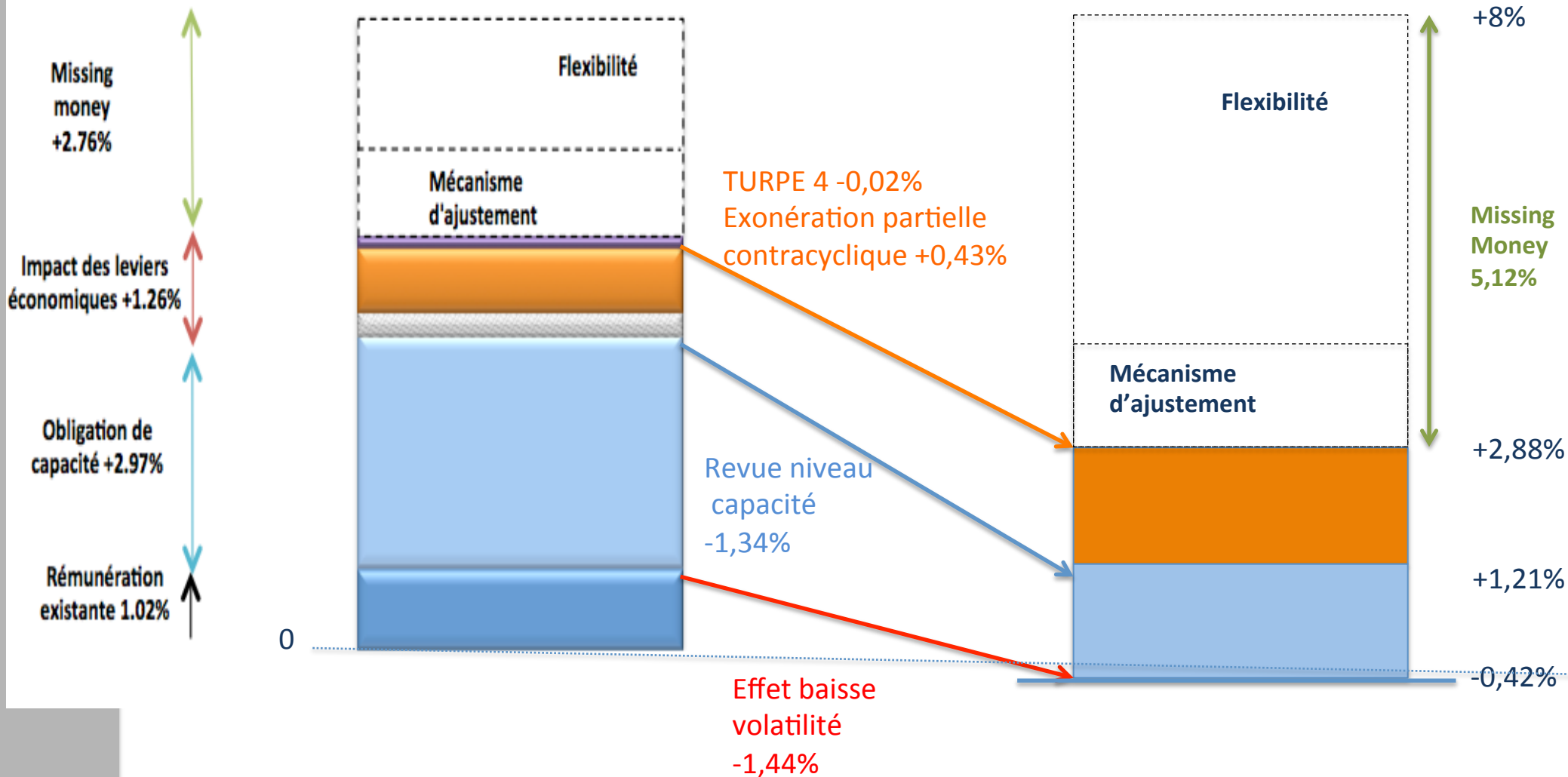
Il nous semble plus raisonnable au vu du contexte (estimation OTC en l'absence de marché) de considérer 10K€/MW/an



# La rentabilité se dégrade encore ...

## Etude UFE 2013

## Actualisation 2016



# Mini STEP 5MW

STEP de 5 MW

Fonctionnement en  
Cycle infra hebdomadaire

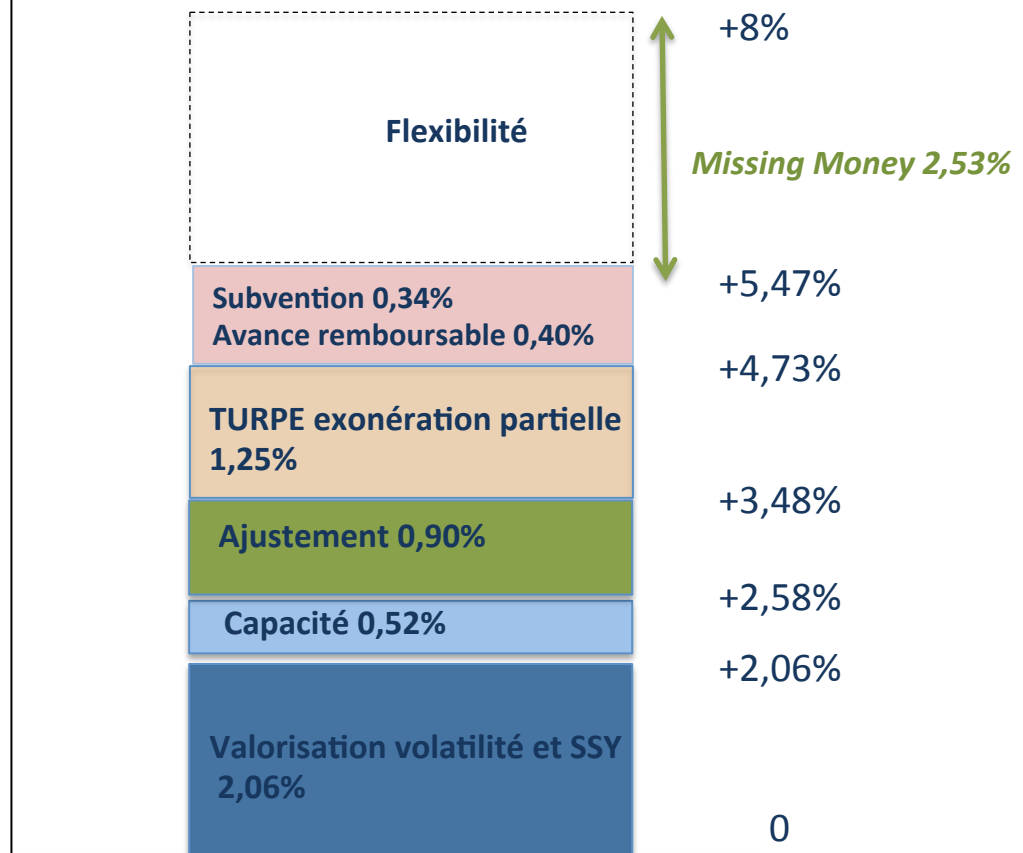
La rémunération existante repose sur:

- La valorisation de la volatilité
- la rémunération des services systèmes
- Une optimisation couplée avec les ENR sur site

L'ajustement est valorisé

Actuellement ne bénéficie pas de l'exonération partielle du TURPE (<20 GWh)

Le niveau de CAPEX est optimisé (bassins préexistants : carrière en fin d'exploitation)



# Mini STEP < 20MW

## STEP <20MW

Fonctionnement Optimisé selon les prévisions des marchés.

Participation 100% du temps aux services systèmes, ce qui est possible en étant actif sur les marchés de gros. Puissance variable allouée à chaque marché.

L'ajustement est valorisé.

Actuellement ne bénéficie pas d'exonération du TURPE.

Le niveau de CAPEX inclut des bassins et le raccordement HTA.



Subvention	0,1%
Turpe exonération partielle	0,94 %
Report d'investissement GRD	0,66%
Capacité	2,6%
SSY	6,23%
Ajustement et IntraDay	5,46%
Marchés de gros DA	-12,6%



# Pistes proposées - 1/2

- **Leviers à court terme :**
  - TURPE : abaissement du seuil des 20 GWh et augmentation du taux d'abattement
  - Taxe Foncière : particulièrement pénalisante pour les STEP (TFB et en particulier part « béton »)
    - a minima exonérer temporairement de TF les nouvelles installations
    - mécanisme de plafonnement
  - Revaloriser la rémunération des services systèmes (évaluation UFE 2013 : 29€/MWh)

# Pistes proposées - 2/2

- Leviers à plus long terme :
  - Mise en place du mécanisme de rémunération complémentaire
    - Fondée sur le tarif d'achat de l'énergie restituée
    - Permettant de garantir un TRI couvrant les coûts d'investissement/réinvestissement
  - Soutien à l'investissement - par ex. via PIA

## 2. Application à la mini STEP de BERRIEN

Le projet

Les limites en terme de rentabilité

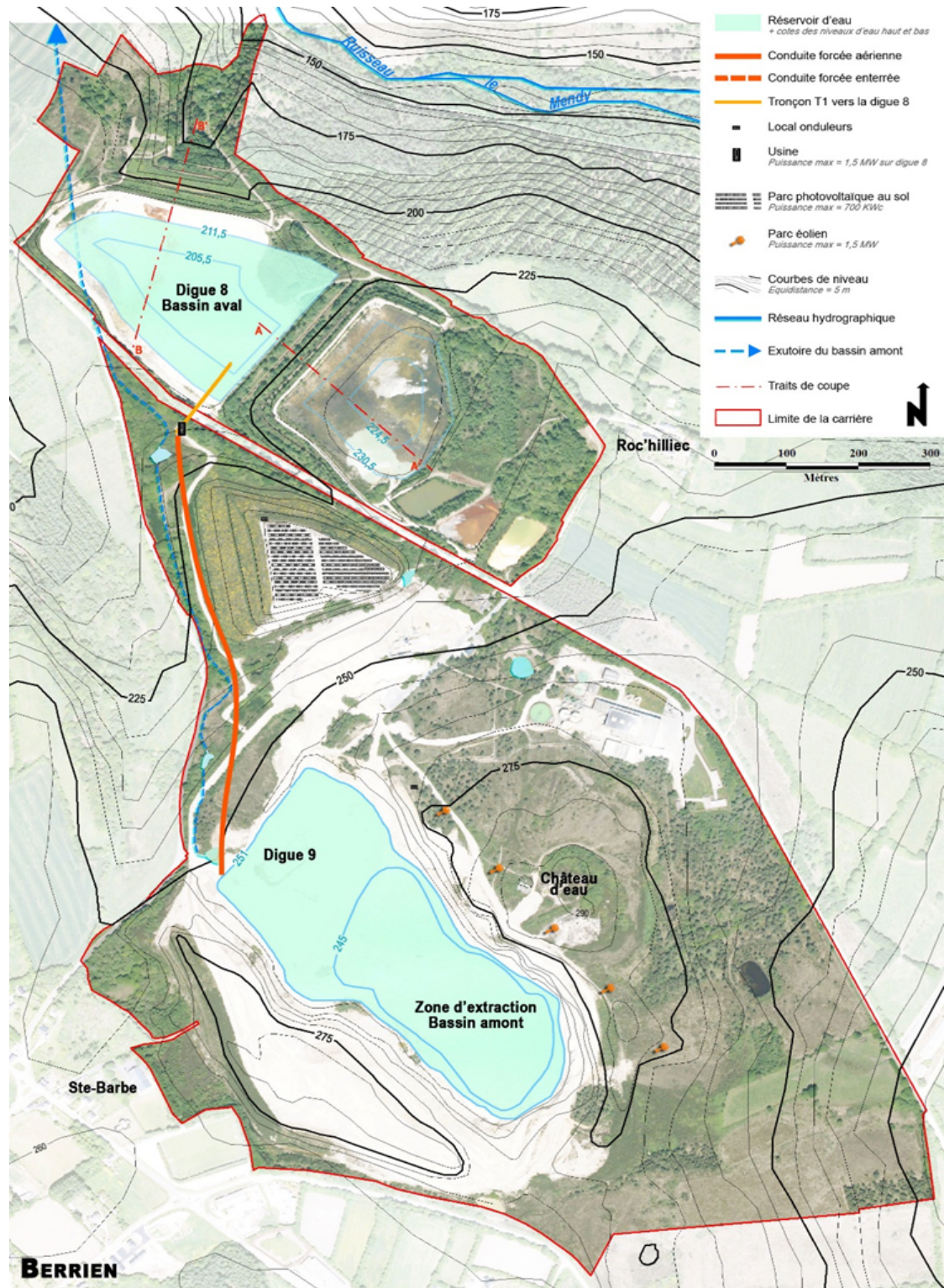
Les externalités des STEP non valorisées

# LA STEP DE BERRIEN – UN PROJET SÉDUISANT

## Ce projet cumule des éléments attractifs :

- Une réhabilitation de carrière bien plus créatrice de valeur qu'un simple « retour à l'herbe ».
- Un accompagnement territorial et social avec un maintien d'activité et d'emploi pendant les phases de construction et d'exploitation.
- Un développement d'énergies de flux à l'échelle d'un territoire local dans une région structurellement déficitaire.
- Finalement, un pas vers la boucle locale autosuffisante avec des énergies renouvelables non subventionnées par des feed in tariffs.







# LA STEP DE BERRIEN

## UN PROJET COMPLEXE - 1/2

### Ce projet cumule également les difficultés :

- Une équation économique difficile :
  - L'utilisation de l'énergie des ENR sur les heures d'ultra pointe nécessite un surdimensionnement de la partie pompage/turbinage (passé de 1,5 à 5MW) d'où des CAPEX élevés
  - Disposer de la carrière ne signifie pas disposer de barrages opérationnels et gratuits :
    - » Nécessité de travaux de confortement et d'étanchéité très significatifs
    - » Barrage de classe A & B.
  - Le projet présente en outre les handicaps structurels de toutes les STEP :
    - » Un investissement plus important qu'une centrale gravitaire classique
    - » Un nombre d'heures de production très faible (1500h/2000h par an)
    - » Un spread peak/off peak plus bas qu'un prix de marché déjà bas

# LA STEP DE BERRIEN

## UN PROJET COMPLEXE - 1/2

### Ce projet cumule également les difficultés (suite):

- Une intégration environnementale contraignante
  - Zone de captage à proximité
  - Difficulté d'intégration de l'éolien
  - Espèces protégées (escargot de Quimper...)
- Un soutien de l'ADEME efficace mais avec une séquentialité peu adaptée
  - Le remboursement de l'avance remboursable intervient de manière trop précoce compte tenu du niveau des CAPEX et du payback.

# LA STEP DE BERRIEN

## UN PARI SUR L'AVENIR - 1/2

L'évolution du contexte depuis 2013 a ajouté des obstacles et des incertitudes :

- L'éolien n'est plus possible (problème de compatibilité avec le VOR – DGAC)
- Le projet voit donc son calibrage et son équilibre ENR très modifié :

---

	Pompage turbinage	Eolien	Photovoltaïque
Projet initial	1,5MW	1,8MW	0,7MW
Situation actuelle	5MW	0MW	0,7MW

---

# LA STEP DE BERRIEN

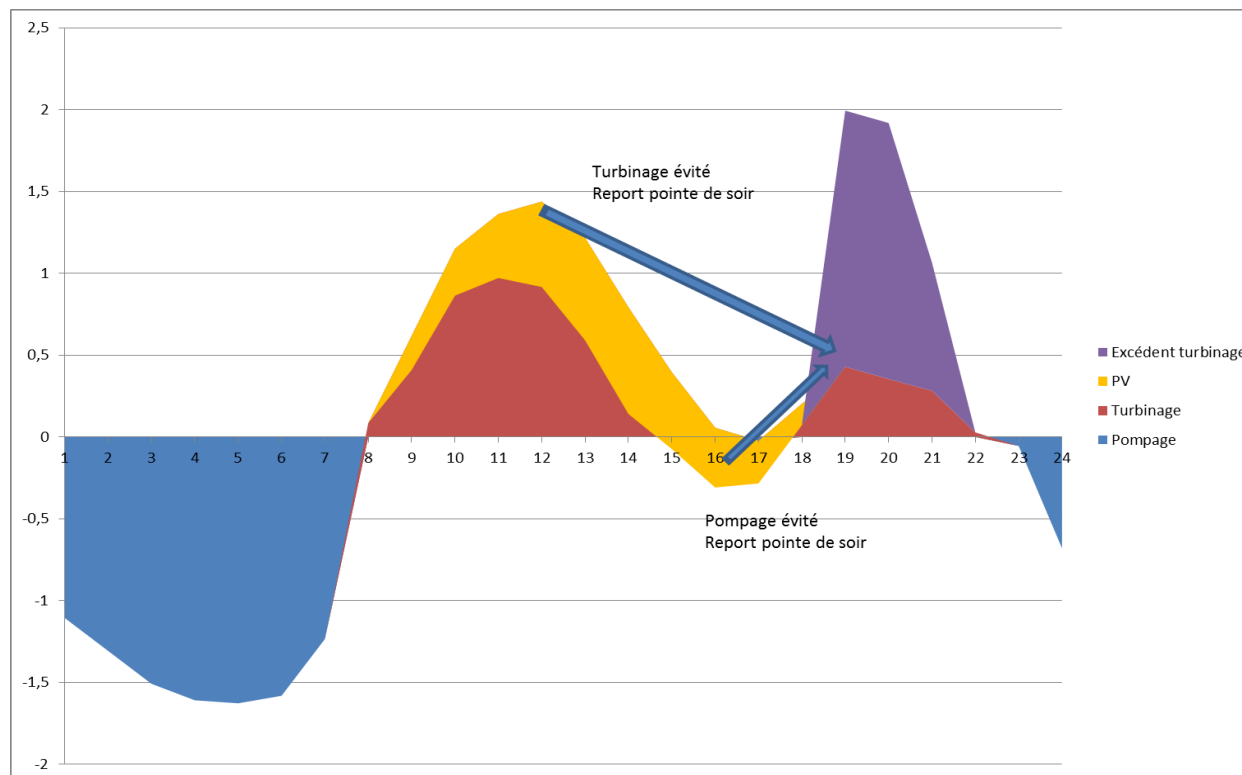
## UN PARI SUR L'AVENIR - 1/2

Ceci nous a amené à repositionner le rôle des ENR comme complément du pompage sur le marché:

Le PV est :

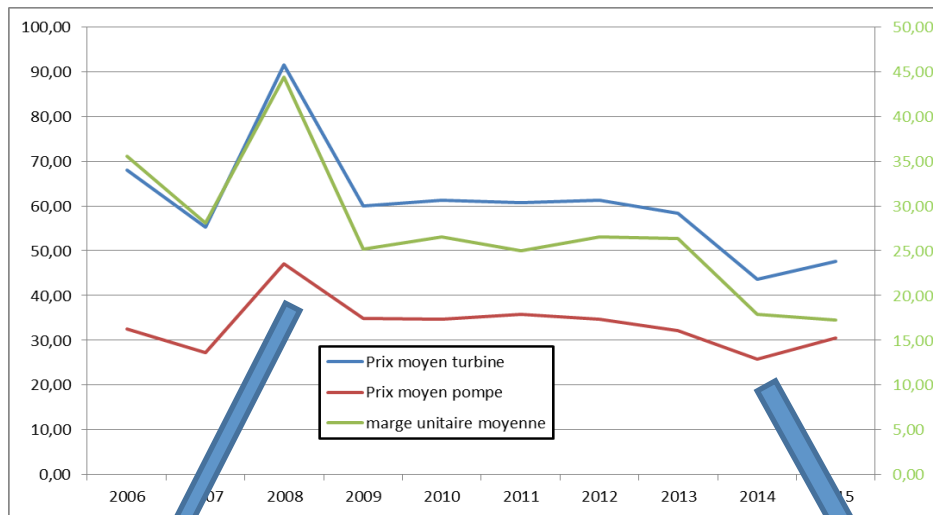
1. En injection directe pendant la pointe de midi d'où un turbinage partiellement évité
2. En alimentation du pompage l'après midi

L'ensemble de cette énergie non turbinée (1) ou pompée (2) est disponible pour la pointe du soir en complément du stockage de nuit.

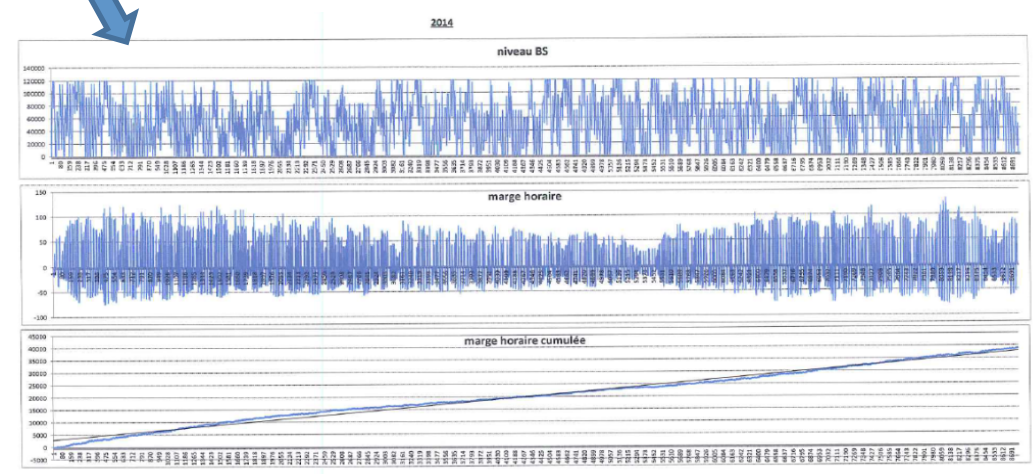
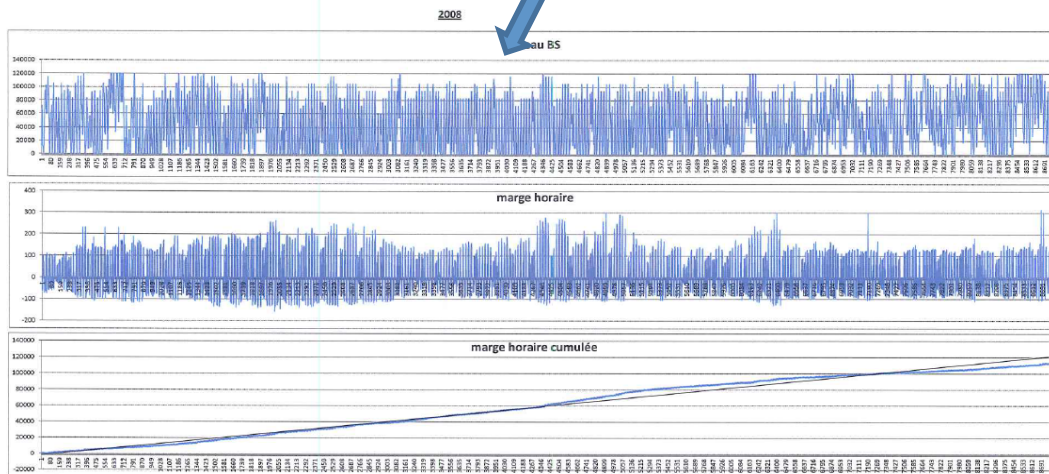


# LA VOLATILITÉ DIMINUE ET NE PERMET PLUS DE COUVRIR LES COÛTS COMPLETS

- Les prix moyens annuels captés en pompe et en turbine se resserrent; les marges chutent en dessous des coûts complets



*Les STEP avec des marges unitaires supérieures à 25€/MWh jusqu'en 2013, deviennent très difficilement rentable à 17€/MWh*



*La sollicitation de la STEP devient faible et amplifie la difficulté à couvrir les coûts fixes*

**MERCI DE VOTRE ATTENTION**