

# Marchés de gros de l'électricité

Approche générale, focus sur la production hydraulique et les services systèmes

**A-S Consulting Alpes**



Système d'Information Industriel  
Economie – Spécialité Energie

**Christophe Morin**

Mail : [christophe.morin@as-consulting-alpes.com](mailto:christophe.morin@as-consulting-alpes.com)  
Adresse : 24 rue Lamartine 38320 EYBENS

# Structure de la présentation

- **Trajectoire historique**
- **Les marchés de gros**
  - Logique de marché
    - Principe de « merit order »
    - Impact sur le domaine : Renforcement des visions très court terme ?
  - Politique de développement des énergies renouvelables
    - Impact sur la logique de marché
    - Impact sur la production hydraulique
- **Evolutions des services systèmes (réserves)**
  - Principes et spécificités de la production hydraulique
  - Impact des évolutions du Code Réseau Européen
  - Risques moyen terme sur les investissements ?
- **Compatibilité entre logique de marché et politique énergétique volontariste ?**



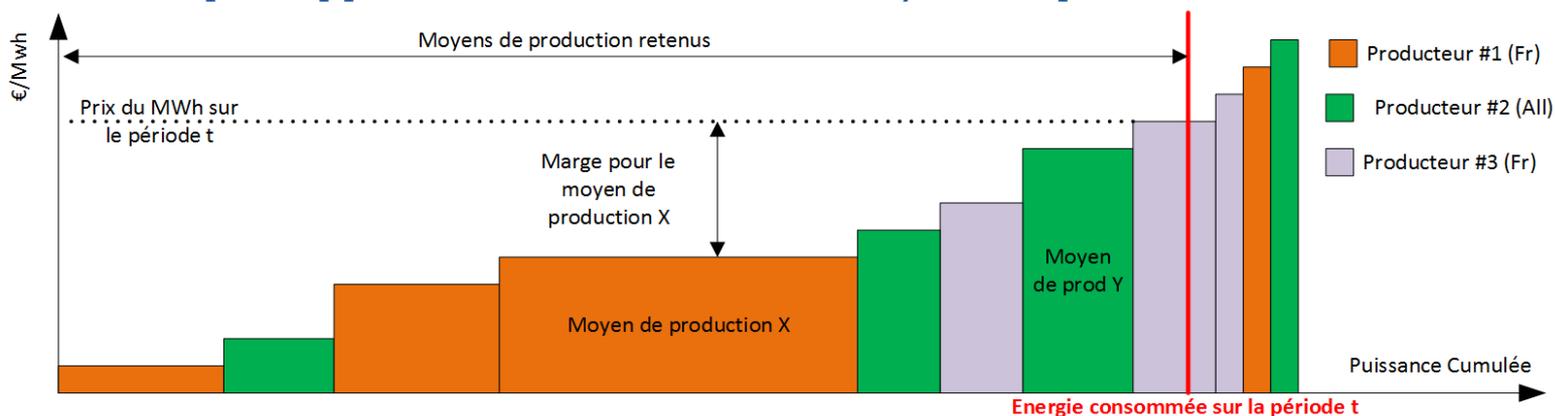
# Trajectoire historique

- **Depuis 1946, un choix politique français**
  - Création d'un outil de la politique énergétique française de l'époque
  - Investissements avec une vision « Nation », dans une logique de reconstruction
  - Pouvoir fortement centralisé, administré, avec des logiques nationales
    - Développement et déploiement des réseaux de transport et distribution
    - Programme électronucléaire (Années 60 puis accélération à partir de 1973)
- **Depuis les années 90, Trajectoire européenne imposant la libéralisation du marché**
  - Démarche européenne bien ancrée : Libéralisation du marché de l'énergie, 96/92/CE, 2003/54/CE, 2009/72/CE
  - Mise en place de domaines concurrentiels (Production, Commercialisation) et de domaines régulés (Transport, Distribution)
- **Tentative de retour des Politiques Energétiques et Environnementales volontariste dans un contexte libéralisé**
  - Développement des énergies renouvelables
  - Prise en compte des aspects climatiques (Paquet énergie - Climat 2009, COP21, transition énergétique, ...)



# Logique de marché : le « merit order »

- **Mise en place d'un marché de gros de l'électricité**
  - Rencontre de l'offre et de la demande pour définir un prix dans une logique de concurrence sur la production
  - Bourse structurant ces échanges EPEX SPOT (création en 2008)
    - Couplage sur l'Europe de l'Ouest, en favorisant les interconnexions
    - Définition d'un prix SPOT
- **Dans le contexte de l'électricité, un « bien » un peu particulier...**
  - Notion d'équilibre instantané, problématique de stockage de l'électricité
  - Bien social et stratégique, avec des enjeux orthogonaux par rapport à une logique de marché
- **Logique de « merit order »**
  - Classement des moyens de production par coûts marginaux
  - Utilisation des moyens de production nécessaires à la consommation sur une période  $t$
  - Marge liée à la différence entre le coût marginal du moyen de production le plus cher par rapport aux coûts des autres moyens de production retenus



# Impact du marché : renforcement des visions très court terme

- **Le marché permet de fixer un prix SPOT**
  - Equilibre Offre / Demande pour définir le prix sur une période t courte
  - Permet la concurrence instantanée dans un contexte de fournisseurs multiples, dont l'objectif est d'aller vers le prix le plus bas
  - Le marché n'est pas structuré pour répondre à des visions long terme
    - Structure de bourse, marché SPOT, qui vise à définir un prix optimal « instantané »
    - Des produits financiers (Futures, ...) offrent une réponse potentielle pour la production de base
- **Problème majeur pour l'énergie**
  - Des investissements à plusieurs décennies pour les moyens de production
  - Avec une incertitude et une absence de visibilité totale sur le prix de l'électricité !
- **Comment faire un investissement dans la production énergétique, dans un contexte de libéralisation ?**
  - Recours à des prix d'achat garantis même hors renouvelable pour valider des business plans...
  - Compatibilité avec la vision des institutions européennes ?



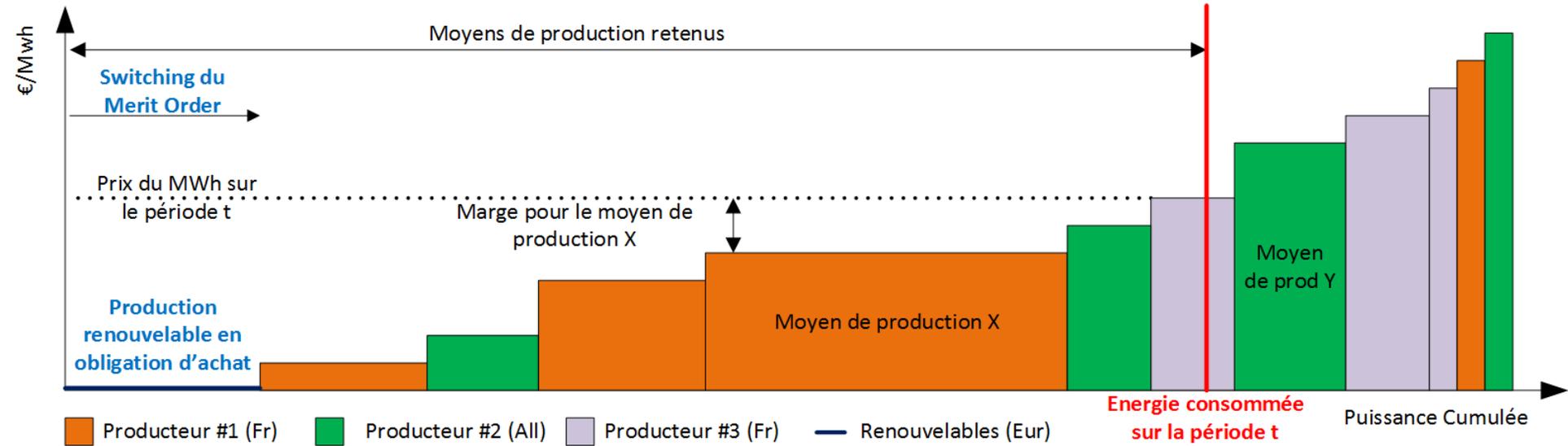
# Politique énergétique volontariste : développer les renouvelables

- **Problématique pour les gouvernements européens : Comment développer les énergies renouvelables et répondre aux engagements environnementaux ?**
  - Des énergies renouvelables et bas carbone aux coûts marginaux très supérieurs aux coûts des énergies existantes
  - Un marché de l'énergie libéralisé avec une sélection des moyens de production au « merit order » qui ne permet pas l'entrée des renouvelables par le marché
- **Logique choisie : Subvention des moyens de production renouvelables**
  - Prix d'achat garantis et accès prioritaires : obligation d'achat créant un effet de « switching » sur le merit order
  - Développement réel des énergies renouvelables
    - Eolien fin 2015 : 10 000 MW installés en France, 45 000 MW en Allemagne, ...
    - Solaire Fin 2015 : 6 000 MW installés en France, 39 000 MW en Allemagne, ...
  - Qui devient importante, malgré les facteurs de charge (Environ 15% pour le Solaire et 25 % pour l'éolien \*) !
  - Logique en question aujourd'hui
    - Efficacité économique ?
    - Coûts (CSPE, impacts sur les réseaux, ...)

\* Attention, il s'agit d'ordres de grandeur



# Impact des énergies renouvelables sur le « merit order »



- **Des impacts très forts pour les acteurs de la production électrique intervenant sur le marché**
  - Perte de marge sur les outils de production appelés
  - Temps de fonctionnement des outils semi-base diminués
  - Sans relâchement (bien au contraire) des contraintes liées au système électrique...
  - Impact sur les consommateurs par la CSPE
- **Intégration des renouvelables avec une logique « énergie »**
  - Pas d'approche par la puissance ou par le « service énergétique »
  - Développement en « passager clandestin », financé par d'autres ?



# Et l'hydraulique – Vers des mutations ?

- **Une production hydraulique très diverse**
  - Du « moulin à eau » jusqu'au fleuve, du marémoteur aux grands lacs, ...
  - Avec de très nombreux enjeux hors énergie
    - Eau potable, irrigation, ...
    - Aménagement du territoire, économie, ...
    - Lien avec les acteurs de l'eau (associations, ...)
  - Dont certains disposent de capacité de stockage et d'ajustement de production (démarrage / arrêts) rapides
- **Quid de la rentabilité de certains aménagements dans un contexte de prix de l'électricité sur le marché bas ?**
  - Les aménagements hydrauliques ont leurs coûts de production
    - Si le coût de production est fréquemment supérieur au prix du marché, rentabilité des ouvrages se pose
    - Paralysie des investissements dans un contexte économique uniquement « marché »
  - Vers un changement de la vision du parc hydraulique ?
    - Rapprochement avec la logique d'aménagement du territoire ?
    - Quid de la logique d'intégration de l'hydraulique dans un mix énergétique ?
    - Se rapproche-t-on d'une vision territoire au niveau énergie ?
    - Vers une logique de subvention ? Ou une logique de baisse de la production ?



# Focus sur les services systèmes Fréquence – Définition et principes

- **Objectifs des services systèmes Fréquence : Assurer la stabilité du réseau électrique**
  - Réserve de puissance : Assurer à tout instant l'équilibre Consommation - Production pour stabiliser la fréquence
  - Divers horizons de temps
    - Stabilisation très rapide (quelques dizaines de secondes) de la dérive de fréquence : Réserve primaire
    - Reconstitution de la réserve primaire (quelques minutes à quelques dizaines de minutes) : Réserve secondaire
    - Mécanisme d'ajustement : Offres en J-1 pour des capacités sollicitables en J
- **Pour cela, des réalités physiques**
  - Des outils de productions « réglant »
  - Des systèmes de pilotage et de contrôle intégrant ce type de réglages
  - Une gestion des moyens de production et un système d'information adaptés



# Focus sur les services systèmes – contribution de l'hydraulique

- **Certaines usines hydrauliques disposent de propriétés physiques particulièrement adaptées au réglage de la fréquence**
  - Mécanique souple, avec des amplitudes de fonctionnement des groupes de production importantes
  - Des capacités de démarrage très rapide (notamment en comparaison de certains autres outils de production)
  - Des puissances mobilisables très importantes (Rappel : plusieurs milliers MW Hydrauliques mobilisés en quelques minutes le 4 Novembre 2006)
- **L'hydraulique contribue massivement aux réglages primaire et secondaire**
  - Efficacité économique globale notamment dans un mix Energétique varié (ou fortement Nucléarisé)
  - Bon positionnement concurrentiel sur les services systèmes par rapport aux moyens de production traditionnels



# Trajectoire lié à l'évolution du Grid Code Européen

- **Le Nouveau Grid Code européen modifie les règles concernant les services systèmes**
  - Mutualisation des réserves au niveau européen
    - Objectif : Augmenter la robustesse du réseau électrique
    - Les réserves de tous contribuent à répondre à un écart chez un GRT
  - Volonté de mettre en place des marchés pour les réserves primaires et secondaires
  - Les offres de réserves seront retenues suivant une logique de « merit order » au niveau Européen
  - Des garde-fous prévus
    - Les réserves doivent couvrir tous les incidents historiques
    - Chaque GRT doit couvrir 95% de ses incidents historiques, ...
- **C'est le marché qui détermine le prix**
  - Fin des rémunérations fixes et prévues sur des contrats pluriannuels
  - Le prix des réserves devient variable
  - A l'échelle Française, potentielles opportunités via la possibilité d'importer ou d'exporter des réserves vers des pays disposant d'un mix énergétique ... moins hydraulique !



# Impacts possibles du nouveau Grid Code pour les services systèmes ?

- **Un prix extrêmement difficile à anticiper**
  - Les réserves des opérateurs historiques seront-elles plutôt excédentaires ? Avec pour conséquence un prix faible ?
  - Les différences de mix-énergétique au niveau européen pourront-elles créer des effets d'aubaine pour l'Hydraulique en France ou en Suisse par exemple ?
  - Pour des prévisions fiables, rendez-vous avec Madame Soleil ...
- **Une éligibilité technique des groupes aux services systèmes qui pourrait changer**
  - Temps de démarrage et de tenu des services définis globalement au niveau européen
  - Différentiation des réserves à la hausse et à la baisse avec des impacts possibles dans les outils de commande
- **Un nouveau code réseau dans un contexte de changement profond des exigences sur les réseaux électriques**
  - Des besoins de réglages en forte évolution du fait des raccordements de productions renouvelables intermittentes
  - Vers des besoins de réglages primaires plus rapides ?
  - Une tendance probable : des moyens de réglages flexibles et réactifs seront probablement des actifs intéressants dans le futur !



# Quid des investissements dans les services systèmes ?

- **Aujourd'hui, problématique d'investissements dans les services systèmes**
  - Inconnu sur le prix et sur les impacts du Grid code
  - Inconnu sur les futurs besoins des réseaux électriques en matière de services
    - En fonction des futurs niveaux de pénétration des ENR et donc des orientations politiques dans le domaine
    - Des contraintes qui pourraient être imposées à ces dernières
  - Inconnu sur les aspects législatifs, politiques et sur le contexte énergétique (vers un prix du Carbone ? ...)
  - Conséquence possible : vers une paralysie des investissements ?
- **Des impacts à moyen terme**
  - Pas nécessairement de risques à très court terme car chaque GRT peut « vivre sur les acquis du passé »
  - Mais quelle vision pour le futur ?
    - Un enjeu : la pérennité de la stabilité du réseau électrique européen...
    - Des impacts particuliers pour l'hydraulique qui a toujours joué un rôle clé de stabilisation du réseau électrique



# Conclusion : Marché ou politique énergétique ?

- **La mise en œuvre d'un marché a des impacts :**
  - Vision immédiate, court terme, privilégiée
  - Qui présente une difficulté réelle dans le domaine de l'énergie
    - Les investissements dans le domaine de l'énergie sont lourds et long terme
    - Est-ce compatible avec un prix de marché, instantané, et donc offrant peu de visibilité ?
- **Aujourd'hui, un paradoxe économique**
  - Mise en œuvre d'un marché avec des « passagers clandestins »
    - Utilisation des investissements mis en œuvre du temps de la production en mode régulé
    - Premier REX : Promotion d'une vision très court terme, paralysie des investissements chez les acteurs principaux et effets d'aubaine...
  - Approches « variées » au niveau européen pour lancer une transition énergétique vers les énergies renouvelables
    - Investissements dans les renouvelables très fortement sponsorisés
    - Cout élevé pour les citoyens, avec des risques à moyen terme du fait des coûts reportés sur les finances publiques et les citoyens...
- *Un défi : Combiner les logiques ? Avec des évolutions fortes à tous les niveaux (Production, Transport, ...)*

