

AIED-IAP

CLUB ENERGY

LA TRANSITION ENERGETIQUE EMERGENTE

QUEL TOURNANT ENERGETIQUE POUR L'ALGERIE?

Sidi Mohamed BAGHDADLI
Expert Géologue Pétrolier

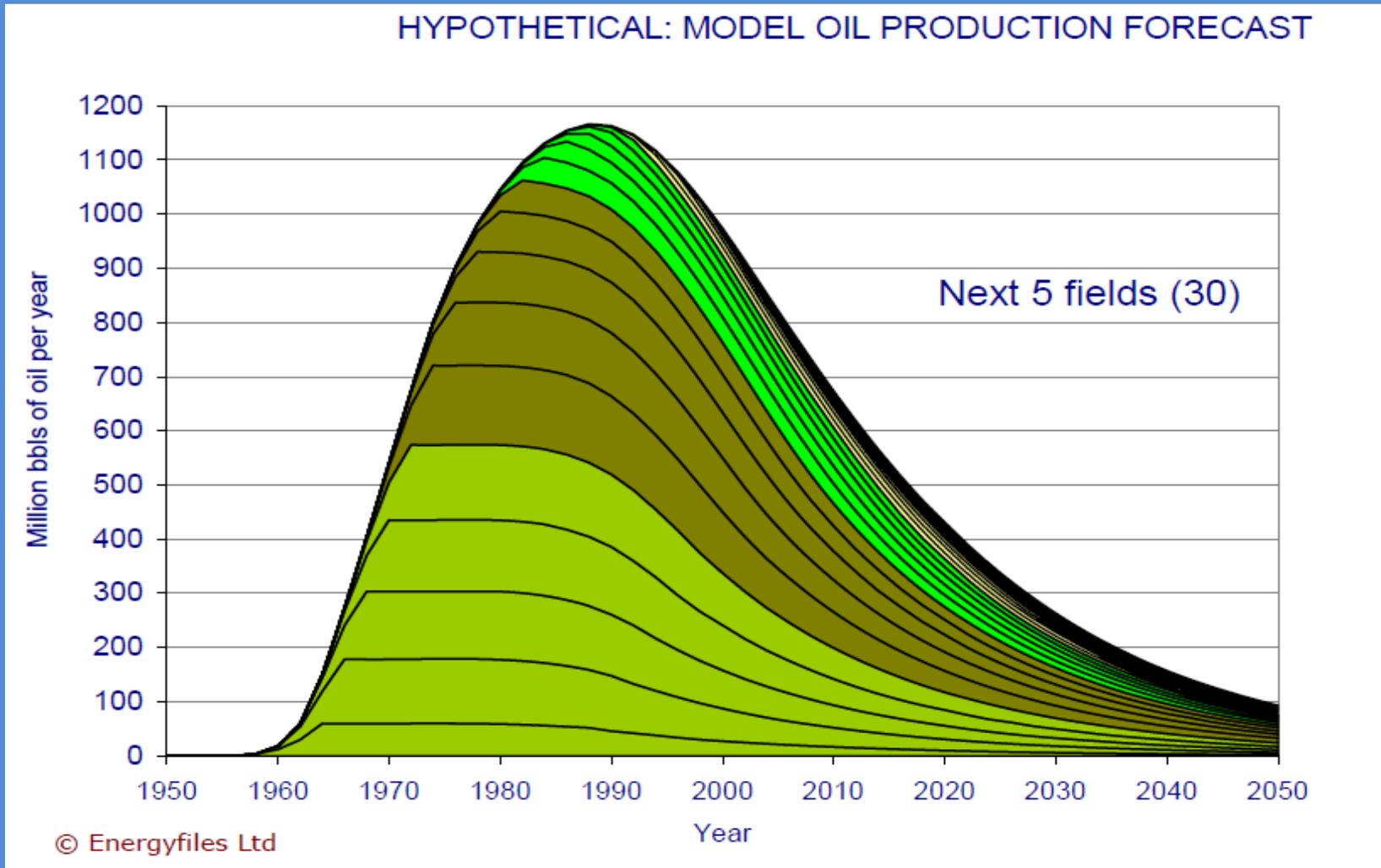
ALGER , 21 Mai 2016

LE PEAK OIL

(Hydrocarbures conventionnels)

- Le Modèle du Pic (ou Plateau) Pétrole de Hubbert (présentée lors de notre 1^{er} colloque) montre :
 - que la **production du pétrole conventionnel est en déclin**
 - que la période d'un **pétrole pas cher (et facile) se termine**
 - que le **shale oil ou pétrole de schiste témoigne** qu'un pétrole cher est en train de remplacer un pétrole pas ou peu cher
- La survenance du Pic a des conséquences qui doivent être anticipées afin **de retarder le déclin**:
 - en l'absence de nouvelles découvertes significatives il faut améliorer **la récupération des champs existants** (recommandation de notre 1^{er} colloque) :
 - depuis peu une nouvelle stratégie est lancée pour booster les champs de pétrole et de gaz notamment sur **Hassi Messaoud** (rénovation & nouveau système de production) ,**Hassi R'Mel** (3^{ème} boosting), **Berkine** , négociations pour la reprise en participation d'anciens gisements...

Courbe en cloche du Modèle PEAK OIL d'Hubbert



Premiers gisements découverts : les plus faciles et les plus importants

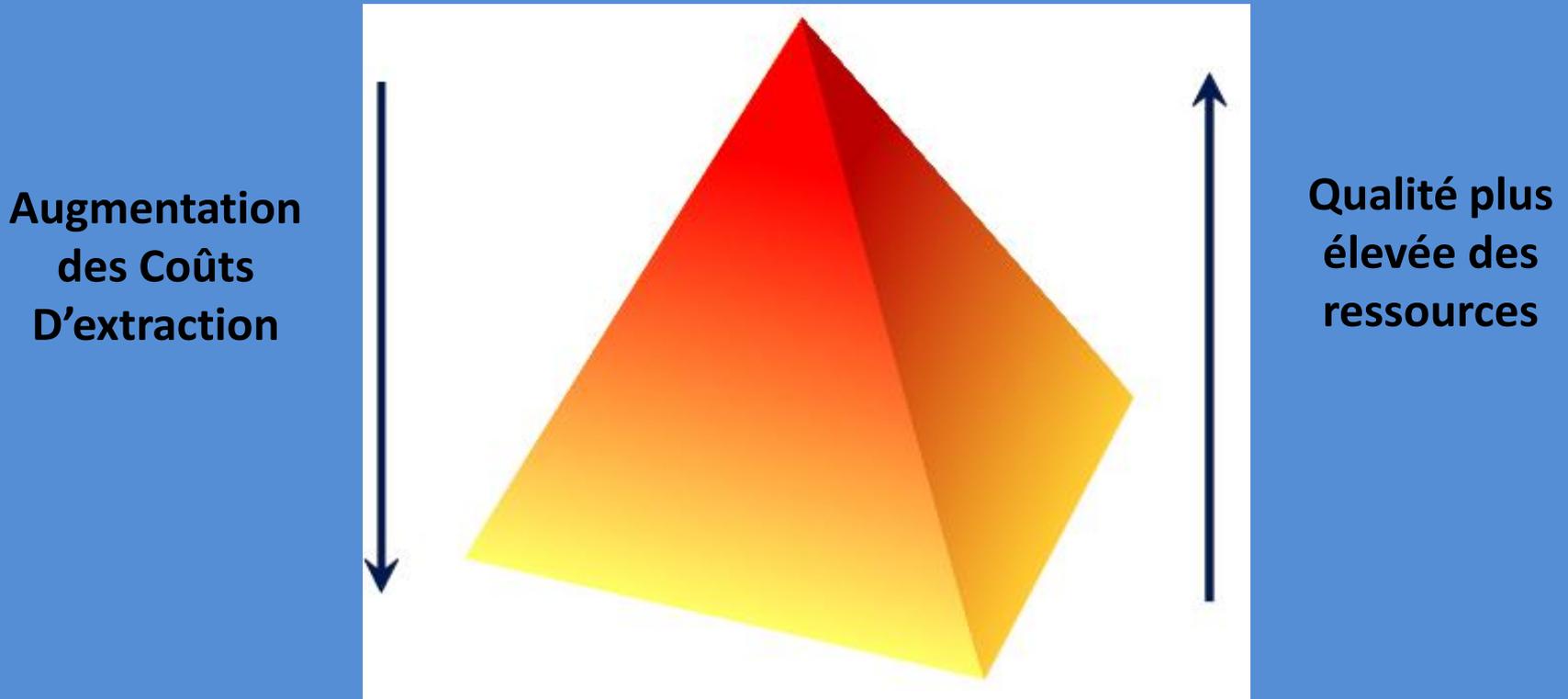
Au fur et à mesure que le temps passe et que plus de champs sont découverts
leur taille décroît progressivement

Concept pyramide des ressources:

permet compréhension de la **nature des ressources**

Au top pyramide: ressources les plus faciles à découvrir et à produire

Au cours du temps les **avancées technologiques** font que plus de ressources de la pyramide sont disponibles mais conditionnées par leur applicabilité technologique et leur viabilité économique



PYRAMIDE DES RESSOURCES

PYRAMIDE DES RESSOURCES

□ Déclin de la qualité de la ressource:

- attestée par la baisse de **l'indicateur EROI** (« Energy Return On Investment ») ou **Taux de Retour Energétique** qui est le rapport entre **l'énergie produite** et **l'énergie investie**

Valeurs EROI des Fossiles : pétrole conventionnel mondial:10-20/1; gaz:10
pétrole schiste:5 ; nucléaire:5 à10 ;charbon :30 à 40

Valeurs des Renouvelables = s. photovoltaïque (Espagne): 2,5 ; solaire à concentration (US) :1,6 ; éolien : 3,8

Un EROI minimum de 12 est nécessaire pour un **Etat Providence**

□ Théorie de l'abondance du pétrole: (scepticisme & suspicion)

- s'est substituée à celle du Pic et a ramenée le prix du baril à 26\$
- les shale companies n'ont foré que les **sweets spots** avec des **portions horizontales** de plus en plus longues et de +en+de sable
- si ces techniques améliorent le **taux de production initial** elles provoquent un **taux de déclin élevé** et un **taux de récupération plus bas** durant la vie du puits
- **déplétion rapide** (+ 50% de production la 1^{ère} année & forage intensif)

LA NOTION DE TRANSITION ENERGETIQUE

Le défi de l'énergie est triple :

- **Sécurité énergétique** :

il faut assurer la **fiabilité** de la fourniture d'énergie pour répondre à la demande actuelle et future ;

- **Equité énergétique** :

l'énergie doit être **accessible** à un **coût économique acceptable** ;

- **Environnement durable** :

le réchauffement climatique impose d'améliorer l'**efficacité énergétique** et de **développer les énergies renouvelables** et celles à faibles émissions de gaz à effet de serre.

Ces 3 défis ou Trilemme énergétique, énergie sûre , abordable et soucieuse de l'environnement, apparemment inconciliables, sont **l'enjeu de la transition** et sont vitaux pour le **développement économique et social** d'un pays

LA NOTION DE TRANSITION ENERGETIQUE

- La Transition énergétique est née de la perception que les énergies fossiles:
 - constituent une **ressource limitée**, quel que soit le **délai**,
 - qu'elles influent négativement sur le **climat de la planète**
- Elle est le passage :
d'un **système de production et de consommation d'énergie** aujourd'hui axé sur des énergies **non renouvelables** (pétrole, gaz, charbon), à un autre **Mix énergétique plus efficace et plus décarboné**.
- Elle est la **transformation d'une économie** basée sur une énergie de **stock**(en déplétion) à une économie basée sur des **flux** d'énergies renouvelables
- Ce type de « transition » **n'est pas comme par le passé un remplacement d'une source d'énergie dominante par une autre** (elle est plus structurelle)

LA NOTION DE TRANSITION ENERGETIQUE

- Elle n'est pas **une évolution** dans les formes d'**organisation** et de **fonctionnement** des filières d'approvisionnement & de commercialisation
- Elle ne pourra pas être réussie sans **modifications des usages** de l'énergie par les **consommateurs**
- Elle est à l'**œuvre** dans de nombreux pays mais c'est en Allemagne qu'elle est la **plus achevée et la plus ambitieuse**

LE MIX ENERGETIQUE

- Pas de mix idéal ,
propre à chaque pays (toutefois pourrait se conformer grands objectifs des sommets climatiques internationaux)
- La composition du mix énergétique dépend :
 - de la disponibilité des ressources exploitables sur le territoire
 - des besoins énergétiques à couvrir
 - des choix politiques qui découlent du contexte historique économique , social , démographique , environnemental et géopolitique.

LE MIX ENERGETIQUE

SI PAS DE MODELE A SUIVRE



CELA NE VEUT PAS DIRE QU'IL NE FAUT
PAS

VOIR CE QUI SE FAIT AILLEURS

Et ce qui a été fait dans

LE PASSE

LA TRANSITION ENERGETIQUE DANS LE MONDE

- ❑ L' Allemagne a lancé depuis quinze ans une politique nationale de transition énergétique soutenue par un concept énergétique (Energiewende) à l'horizon 2050 avec trois axes:
 - l'amélioration de l'efficacité énergétique, le recours aux énergies renouvelables et l'adaptation des réseaux en termes de structure et de gestion
 - Choix politique majeur et central (industriel, structurel, financier, juri)
 - La grande force de son mode d'action : l'innovation, le réalisme et la méthode. Les Renouvelables représentent **25%**
 - Suite à l'accident de Fukushima en 2011 :
décision d'accélérer l'abandon du nucléaire au prix d'un **appel provisoire** aux énergies conventionnelles (notamment charbon).
- ❑ En France : production nucléaire rigide, toujours plus concentrée avec comme conséquence une architecture du réseau non adaptée pour recueillir l'arrivée massive du renouvelable: 40 à 45 % de nucléaire, environ 30 % de pétrole, 15 % de gaz, autour de **8 %** d'énergies renouvelables (hydraulique et autres) et 4 % de charbon

LA TRANSITION ENERGETIQUE DANS LE MONDE

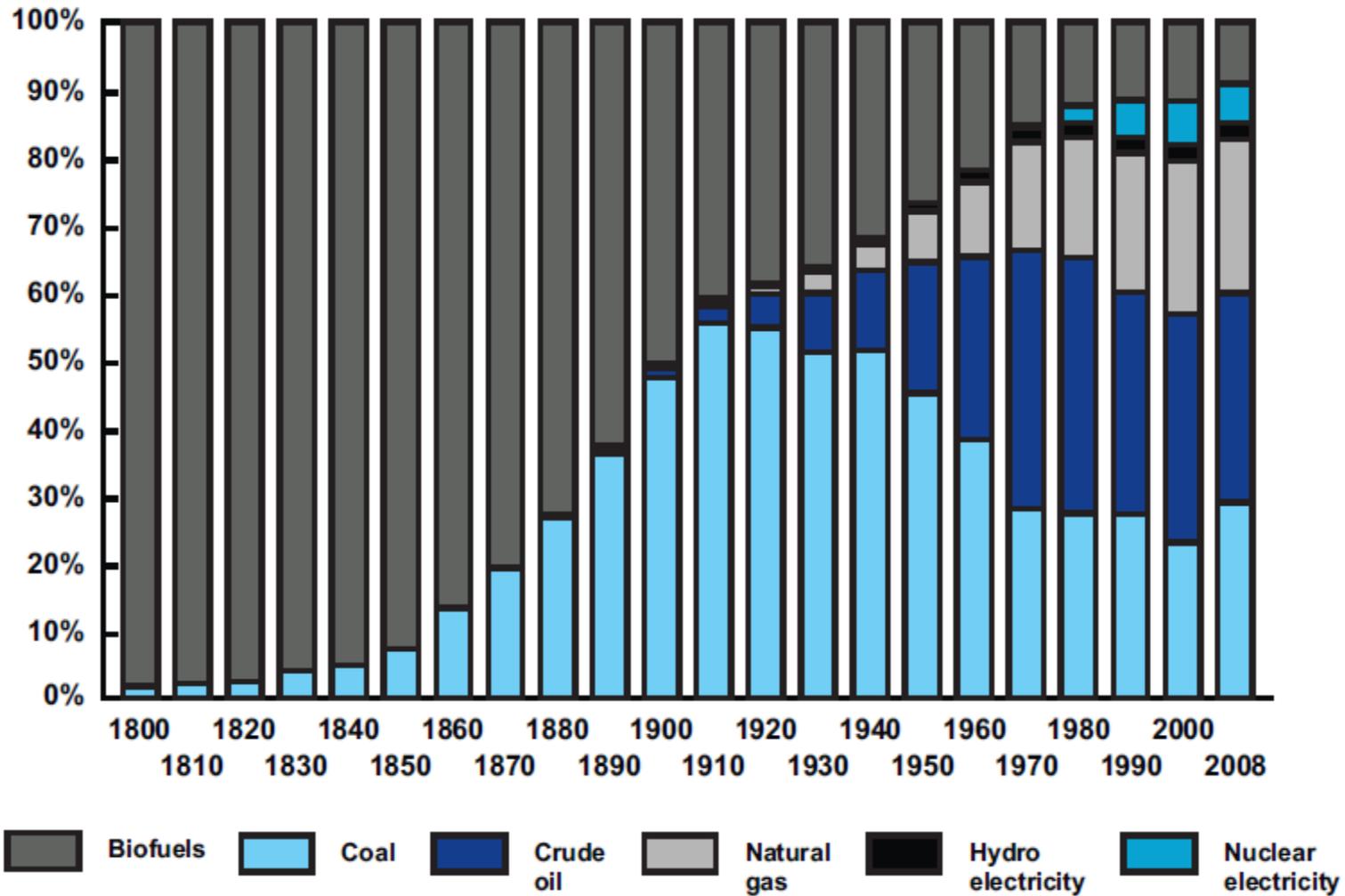
- ❑ L'Espagne (15%) voulait être le champion du renouvelable
le revirement des autorités sur les primes à la production a ruiné les petits producteurs suite à la libéralisation des marchés de l'électricité en Europe et qui a laissé la régulation aux puissants industriels de l'électricité
- ❑ Aux Etats-Unis les découvertes de gaz de schiste permettent de sortir du charbon : plus de gaz (26 %) , beaucoup moins de nucléaire (10 %) et de charbon (22 %), **11%** de renouvelable avec comme stratégie le «gas bridge energy for a low carbon economy »
Mais un gaz bon marché n'est-il pas un frein(ou un blocage) pour le Renouvelable!
- ❑ La Chine appuie son développement sur le charbon (68 % de son mix énergétique) . Les énergies renouvelables représentent **11 %** mais en forte progression. Le nucléaire ne constitue encore que 1 % du total.

LES TRANSITIONS DANS L'HISTOIRE

Deux Transitions se différencient par leur intensité et leur déroulement dans le temps : **T. ruptures** et **T. substitutions**

❑ **A-TRANSITIONS-RUPTURES** caractérisées par :

- ✓ des **Ruptures majeures** (changements relatifs aux technologies, aux marchés, industries, aux valeurs et comportements)
- ✓ le passage de la **société rurale à industrielle & urbaine**
- ✓ Deux grandes transitions-ruptures de la Révolution industrielle:
 - 1 – **passage des énergies biomasses aux énergies fossiles**
75% d'énergie fossile avec le charbon vers 1910 et le pétrole & gaz vers 1970(passage de la **force animale à la force mécanique**)
Deux facteurs importants:
 - meilleure **qualité** et meilleur **prix** des services
 - des **innovations** technologiques & énergétiques



Place des Combustibles dans le Mix énergétique

LES TRANSITIONS DANS L'HISTOIRE

2 – l'invention et la diffusion de l'énergie électrique

S'explique par **l'efficacité énergétique supérieure** aux énergies fossiles, la **flexibilité** dans les utilisations (domestiques & industrielles) et **une meilleure productivité**

Deux phases identifiées (Smil : 2010):

- **l'utilisation massive** d'énergies fossiles pour générer l'électricité
- **le développement** progressif d'un mix énergétique (électricité à partir d'énergies **décarbonées**)

□ **B - TRANSITIONS – SUSTITUTIONS** caractérisées par:

Réajustement du système technico-social dominant par la **substitution** de nouvelles énergies & technologies sur une **courte durée**

Cas du **passage du pétrole au gaz naturel** en **Algérie**

Le gaz naturel sera-t-il le « **combustible transition** » vers un futur décarboné

LA TRANSITION EMERGENTE

- La Révolution industrielle a permis:
 - Passage (longue durée) d'un **système agro-énergétique** à un autre **industrialo-énergétique**, **concentration des lieux de production et consommation**, **technologie** plus compétitive permettant **des biens et services à meilleur marché** (logique productiviste)
- Dans le cas de la transition énergétique émergente :
 - ❖ Passage d'un modèle **carboné limité en ressources** (fossiles & fissiles) à un modèle **décarboné durable** (énergies renouvelables dominantes) dans le but de réduire les GES et préserver l'Environnement
 - ❖ Se fera par :
 - des changements dans **le cadre institutionnel et économique actuel**
 - l'implication **des autorités publiques et de la société civile** requise pour trouver les **instruments les plus appropriés** au vu des avantages et inconvénients (prix/performance inférieures aux technologies établies)
 - par la **montée en puissance des ENR** et la recherche d'une **maitrise** de la demande

LA TRANSITION EMERGENTE

La **complexité de la transition** en cours a donné lieu à une **gouvernance particulière**: approche multi-acteurs ,multi-niveaux et domaines

Un modèle de conceptualisation de cette transition a été fait par plusieurs auteurs dont Geels, le **Multi-Level Perspective**:

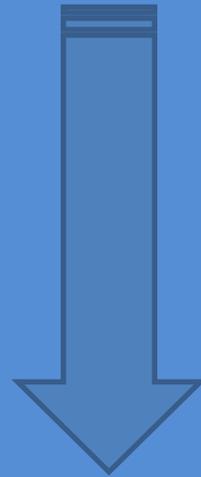
Cet outil d'analyse propose **3 niveaux socio-techniques** qui peuvent être identifiés:

- **niveau micro ou niches** pour l'expérimentation & l'innovation (technopoles...)
- **niveau meso ou « socio-technical regime »** qui codifie les règles et pratiques régissant les modes de production et les groupes sociaux
- **niveau macro ou Landscape** correspond à l'environnement le plus large affectant le socio-technical regime (mondialisation, problèmes d'environnement , changement de mentalités)

QUELLE TRANSITION EN ALGERIE?

NOTRE TRANSITION A VENIR

N'EST PAS UNIQUEMENT UNE **SUBSTITUTION**
D'UNE ENERGIE PAR UNE AUTRE



**Une Vision à Long
Terme (2040)**

**Masters Plans pour
Moyen Terme**

QUELLE TRANSITION EN ALGERIE?

Une Vision à Long Terme (et des politiques de Court Terme réactives) qui intègre les **trends clés futurs** de l'énergie et **les challenges** pour le pays (sortir de la dictature du court - termisme, démarche prospective scénarios...):

Trends clés

- **l'utilisation de l'énergie augmente** due à la démographie galopante, l'urbanisation rampante, l'augmentation du niveau de vie
- le développement des **énergies renouvelables** est un **impératif de politique énergétique et industrielle** et qui est devenu **priorité nationale** (sécurité ,protection de l'environnement, choix de filières créatrices d'emploi...)
- le passage d'une production **centralisée** à une production **décentralisée** pour promouvoir les territoires (l'intégration des énergies renouvelables dans le système électrique constitue un enjeu majeur)
- les **interdépendances** entre pays voisins , entre rive nord et sud de la **Méditerranée** (nombreuses infrastructures comme les **gazoducs, les interconnexions électriques**) , avec l'**Afrique**

QUELLE TRANSITION EN ALGERIE ?

Challenges:

- construire un autre **modèle de développement durable** pour sortir d'un **systeme bâti sur l'abondance des hydrocarbures et l'ignorance des conséquences indésirables et négatives**
- construire un **Mix énergétique** qui réponde progressivement aux enjeux de la transition énergétique de **façon flexible et ouverte aux technologies à venir** (éviter clivages sur coûts , sécurité, environnement et impacts négatifs sur confiance citoyenne)
- **le recours à toutes les énergies** sera nécessaire pour satisfaire la demande (mixer les énergies mais non les opposer)
- soustraire notre économie aux **chocs extérieurs** (prix des hydrocarbures , réchauffement climatique)
- **l'occupation déséquilibrée** des territoires induit :
une pression insoutenable sur la bande côtière pourtant la plus exposée aux risques sismiques et climatiques , au mal-développement des villes au détriment du rural...
- La **3ème Révolution industrielle (smarts grids)** est en marche.
Devrions nous en être acteurs ou en être à la marge?

REUSSIR LA TRANSITION
ENERGETIQUE



UNE **NECESSITE** qui doit DEVENIR
UNE **CAUSE NATIONALE**

LA CLE DE LA REUSSITE :
**L'INTELLIGENCE DES
ALGERIENS**

Grandes questions du débat

- Comment aller vers **l'efficacité énergétique et la sobriété** ?
- Quelle **trajectoire pour atteindre le mix énergétique 2020** puis **2030** et **2040** ?
- Quels **choix en matière d'énergies renouvelables** et de nouvelles technologies de l'énergie et **quelle stratégie de développement industriel et territorial** ?
- Quels **coûts et quel financement** de la transition énergétique ?