

Smart Building

Distribution d'énergie dans le bâtiment de demain
Evaluation économique

Contribution au 1er workshop 27032019

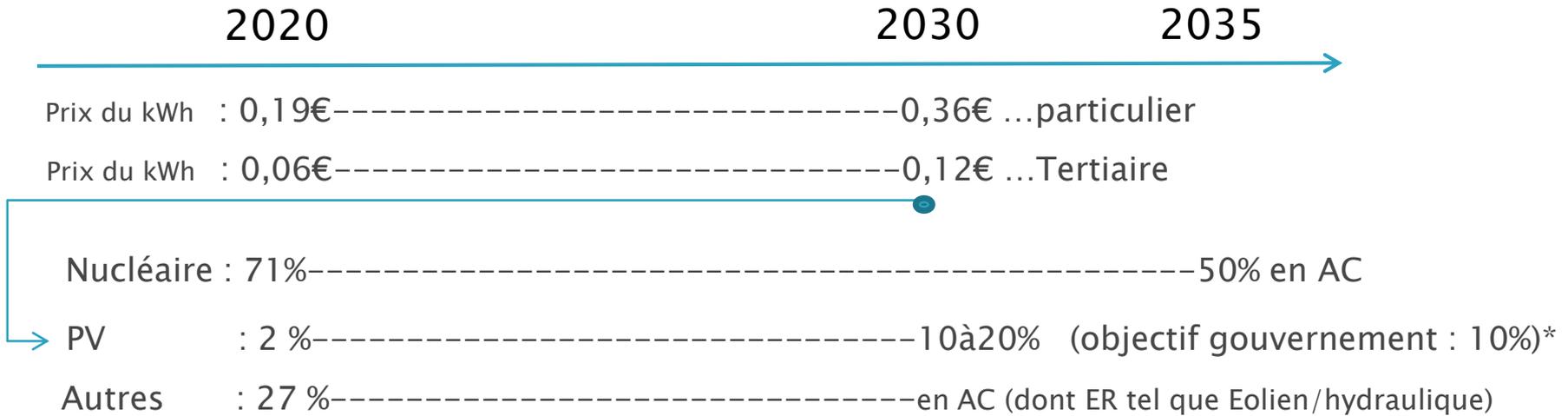
Agenda

- Cadre :
 - Bâtiment Tertiaire (non résidentiel et non industriel) en France
 - Bureaux, Hotel, retail, multi-résidentiel
 - Bâtiment Neuf ou rénovation
 - Périmètre proposé : Du point de livraison (PV, Utility, grid) jusqu'aux équipements indoor,
 - Liaisons Inter-bâtiments (autre sujet)
- Agenda :
 - Préambule
 - Tendances et Projections, Leviers, Prix de l'énergie (PV, Utility, ER,...)...
 - PoE Habitudes des filières / Intérêts économiques
 - USA vs Europe /France
 - Grandes masses des consommations électriques dans un bâtiment
 - 1ere conclusion

Préambule

- Doit-on parler de bâtiment DC ou Hybride ?
 - Smart building avec une utilisation ponctuelle du DC
 - Définir comment le Smart Building intègre et permet le développement de (contribue à) la transition Energétique
 - Ne pas associer la digitalisation du bâtiment avec le transport de l'énergie en DC ou en AC
 - Ne pas associer Energie Renouvelable et Energie en DC (Eolien, Hydraulique)
 - PV n'implique pas Bâtiment DC
- 

Tendances et projections



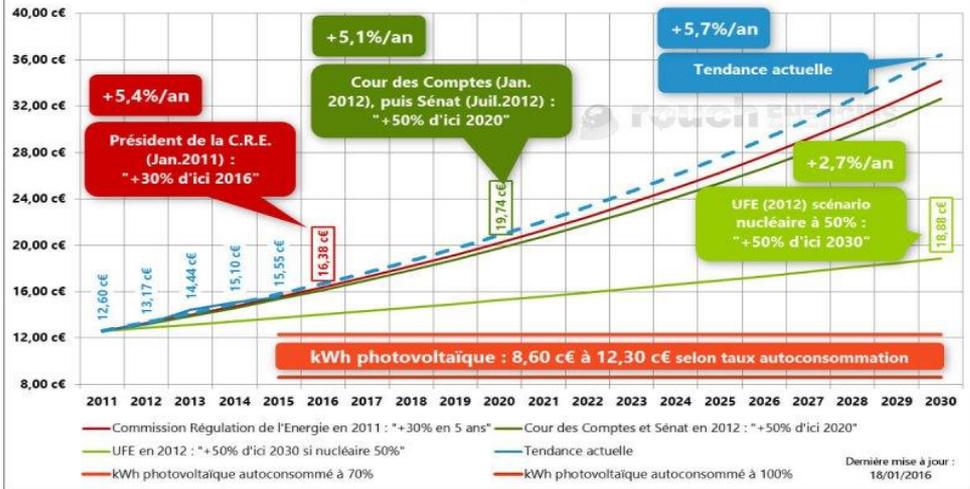
- RE 2020 => Levier pour augmentation de la prod. localisée mais toujours connecté au Grid .
- La boucle DC reste minimale (indoor) jusqu'à l'onduleur
- En France Enedis garde la responsabilité de la colonne montante (décret) , => responsabilité de la maintenance des compteurs (Linky ou autre)

* PV au sol : Investissement EDF
=> 30GW en 2035
=> Injecté sur réseau AC

Production d'énergie et prix – situation actuelle

Prix de l'électricité en France d'ici 2030

selon la CRE, le Sénat et la Cour des Comptes, et l'UFE... et dans la réalité !



Nucléaire (71,6%)

Hydraulique (10,1%)

Gaz (7,7%)

Éolien (4,5%)

Solaire (1,7%)

Bioénergies (1,7%)

Charbon (1,8%)

Fioul (0,7%)

Production totale
d'électricité en France
métropolitaine
en 2017

529,4 TWh

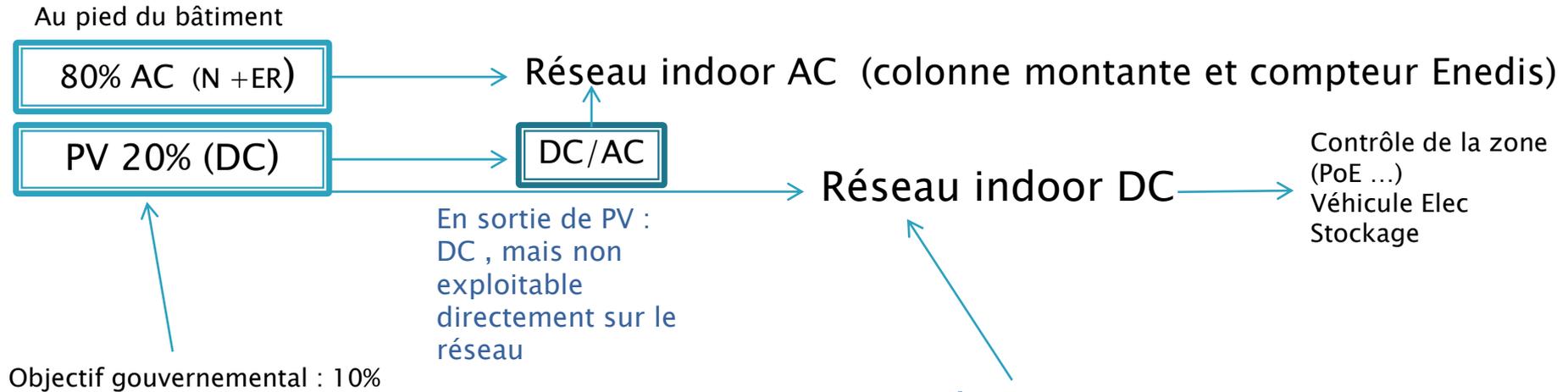
Source : RTE

Prix du KWh : La part de maintenance du réseau augmente plus que la part pure de prod d'électricité.

Tendances et projections

Intérêt économique d'un réseau DC qui se rajouterait au réseau AC ?

Répartition en 2030, hypothèse de l'énergie **au pied du bâtiment** :



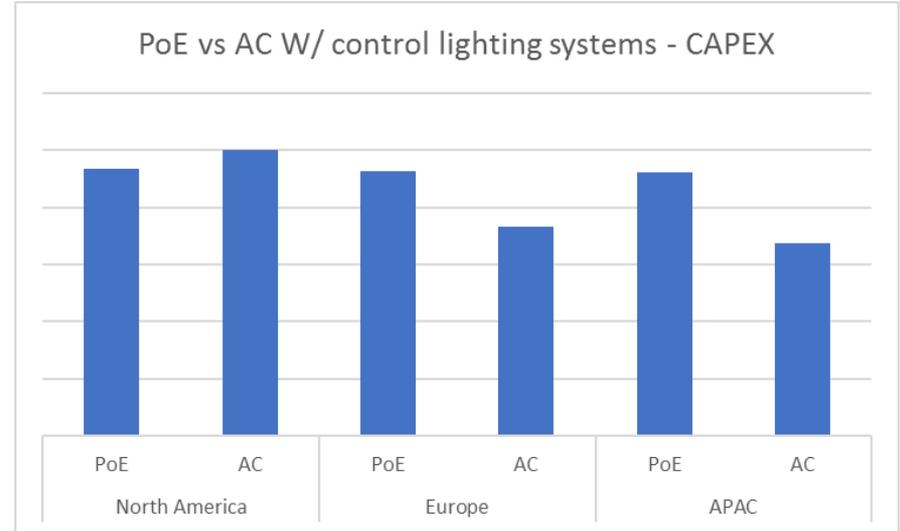
Réseau DC :

⇒ Fluctuation de la tension
LA fonction Tampon doit être assurée soit par le grid (aujourd'hui via le transformateur (convertisseur AC/AC) soit par batterie en local.

PoE – Règlementation et intérêt économique

L'adoption du PoE aux USA est « boosté » par sa compétitivité (au niveau CAPEX)...moins vrai dans les autres zones géographiques ...

- ▶ Le PoE reste compétitif aux USA au regard de :
 - ⇒ La puissance traditionnellement transportée sous 115 V
 - ⇒ Systèmes d'éclairage avec tubes de protection métalliques + fixation par vis=> coût main d'œuvre élevé
 - ⇒ UL autorise PoE sans tube de protection
- ▶ Dans les autres zones géographiques les protocoles terrains pour l'éclairage sont compétitifs (DALI, etc..)

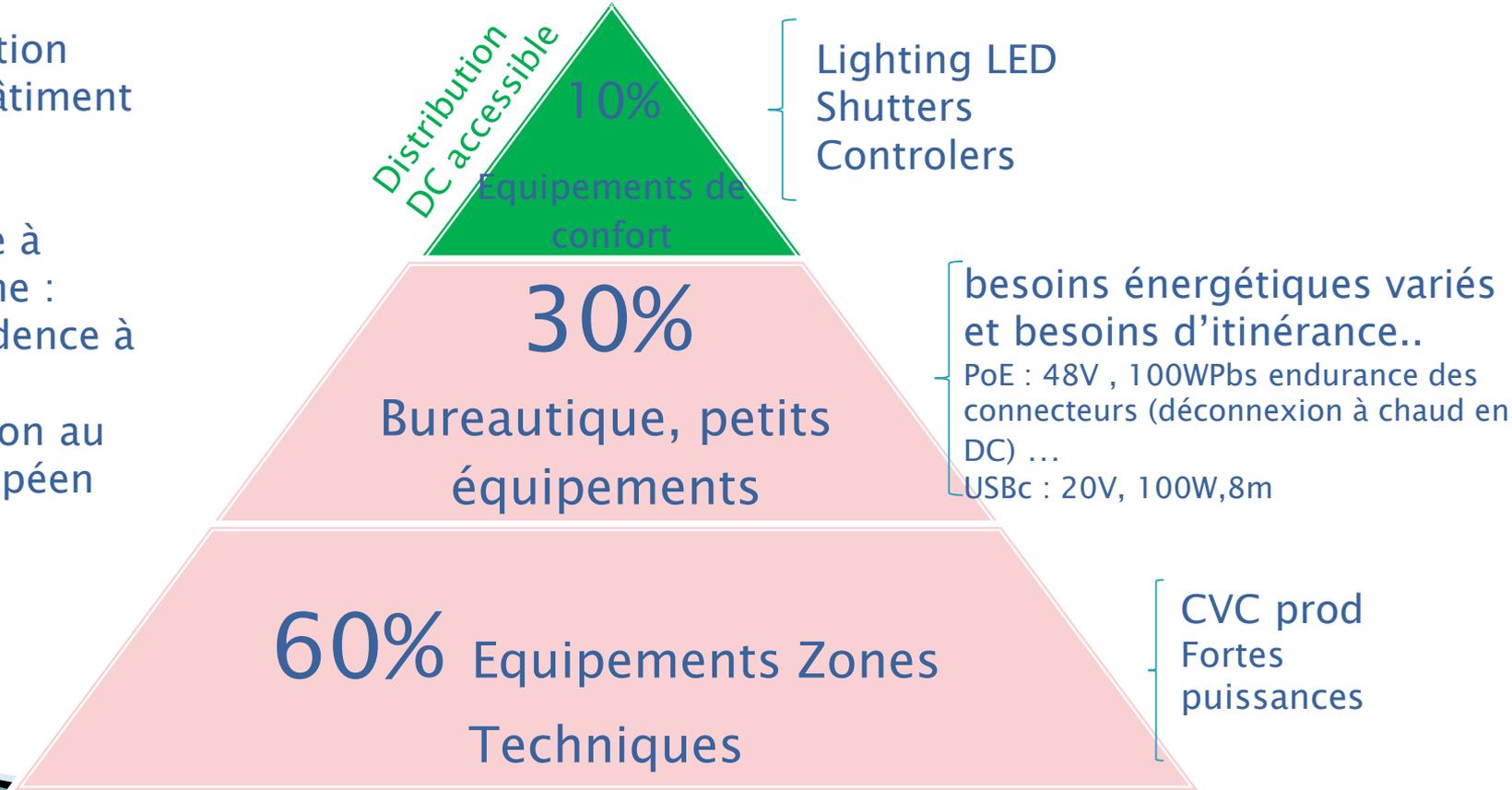


OPEX : Les autres coûts tels que les pertes en ligne (PoE vs AC) où le vieillissement prématuré (lié à l'électronique et la présence d'arcs sur les connecteurs) ne sont pas pris en compte dans cette comparaison.
(48V DC , 100m => 10 à 15% de pertes)

Consommation d'un bâtiment – grandes masses

Consommation totale du bâtiment
100%

DC possible à moyen terme :
Aucune évidence à ce jour.
Normalisation au niveau Européen



1ere Conclusion :

- La question n'est pas d'opposer AC à DC mais bien de chercher la meilleure solution afin d'intégrer les énergies renouvelables ...
- Quel que soit le cas d'usage, des convertisseurs sont nécessaires pour passer de tensions de transport ($>$ Centaines de volts, éventuellement 48V PoE) à des tensions d'usage. Les tensions d'usage pouvant être très variées (quelques volts ; quelques dizaines de volts) Le gain de la conversion n'est pas évident.
- La distribution de l'énergie sous tension $>$ 50V DC(120V) et la protection de ligne restent délicats pour des raisons techniques et économiques.
- Si les 10% DC (haut de la pyramide) sont une option viable aux USA (règles d'installations) ,
En Europe et particulièrement en France cela reste fragile ...

A suivre ... :

À clarifier :

LA collecte de la Production en AC en amont justifie-t-elle la consommation en AC ?

Coût de la transformation AC/DC=> intérêt économique ? (onduleur=>convertisseur=>équipement)...

Transformation DC/AC obligatoire pour revente/réinjection sur Grid...

Si microGrid DC => 2^e réseau => coût prohibitif ?

Convertisseurs (haute performance => moins d'intérêt à leur suppression),

Convertisseurs seront toujours nécessaires => complexité de la conversion => pannes et maintenance en hausse

Réalité des chiffres :

Freins à l'autoconsommation (Utility)

Energie Nucléaire : arrêt beaucoup plus lent que prévu

Coût de câblage

Coût global architecture A versus architecture B (iso coût ou + 20% à vérifier)

les effets fiabilité et maintenance qu'il ne faut pas négliger dans le bilan complet (Electronique de Puissance)

Architectures cibles

Convertisseurs AC/DC et DC/DC (taux défaillance 10 ans)

Routeurs PoE , défaillance ? Contrôle d'accès / HVAC unités terminales

DC Opex , coût convertisseur , maintenance (liaisons equipotentiellees à changer régulièrement)

Equipements électroniques (PC, etc...) on aura toujours besoin d'un adaptateur

Protection de ligne

Standards en France