



RÉGION  
BOURGOGNE  
FRANCHE  
COMTE

Gigny-sur-Saône  
30/06/2021

# L'éolien

## en général et sur votre commune

Arnaud CLAPPIER  
[arnaud.clappier@coopawatt.fr](mailto:arnaud.clappier@coopawatt.fr)  
06 28 05 21 98

Emmanuelle PETITDIDIER  
[emmanuelle.petitdidier@coopawatt.fr](mailto:emmanuelle.petitdidier@coopawatt.fr)  
06 95 54 27 28



# Sommaire

1. Quelques chiffres
2. Un peu de technique
3. Aspects administratifs
4. Economique
5. Exemple de diagnostic du territoire



# Dimensions

Tour de 80 à 140m

Diamètre de 90 à 160m

⇒ hauteur totale 120 à 220m

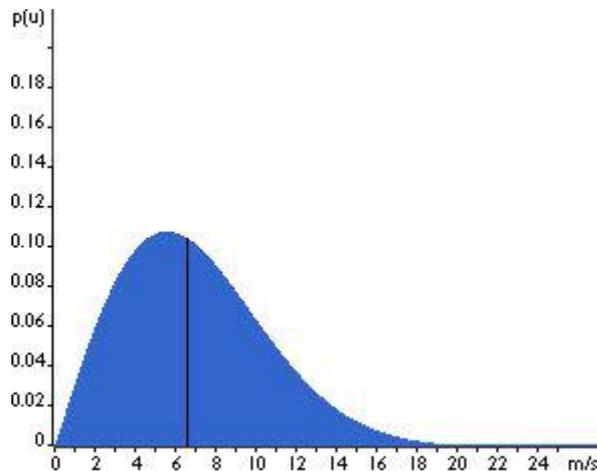
Puissance de 1,5 à 6MW

Souvent par parc de 4 à 6 éoliennes

Facteur de charge de 20 à 40%

Fonctionnement ~85% du temps

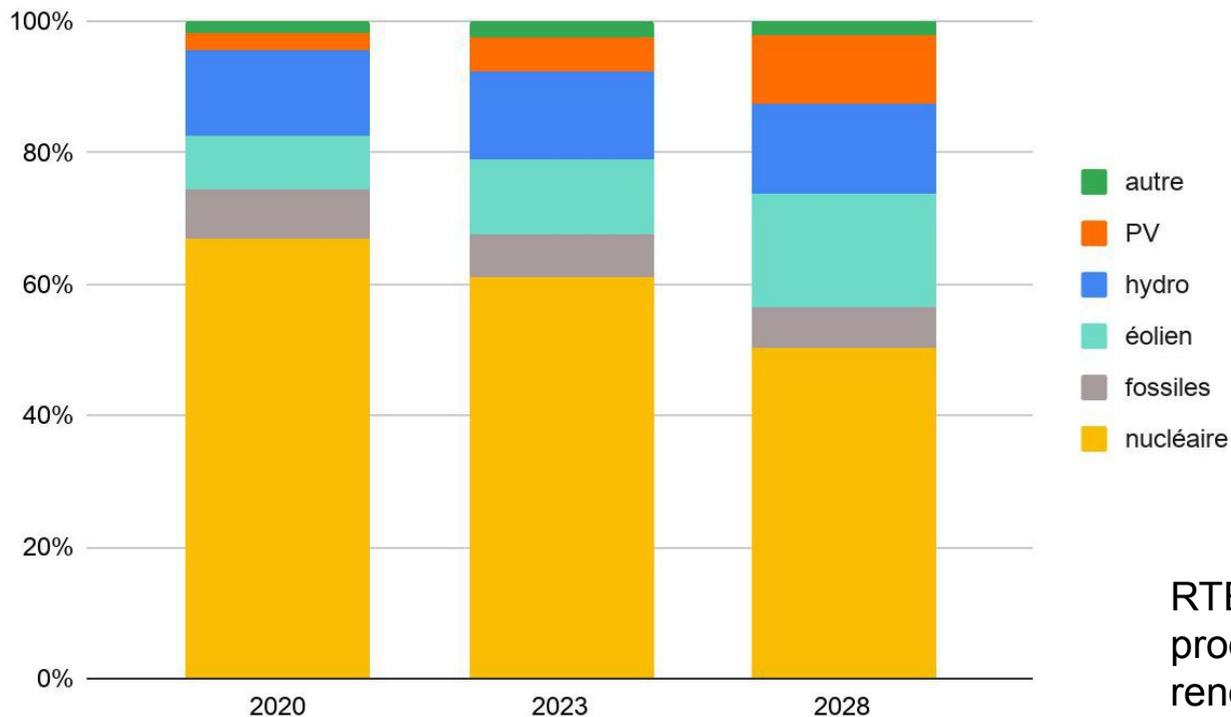
Une éolienne moyenne produit l'équivalent de la consommation électrique de 8 000 habitants (hors chauffage).



distribution de probabilité du vent



# Programmation Pluriannuelle de l'Énergie France



Multiplication par 2 de la puissance éolienne installée entre 2020 et 2028

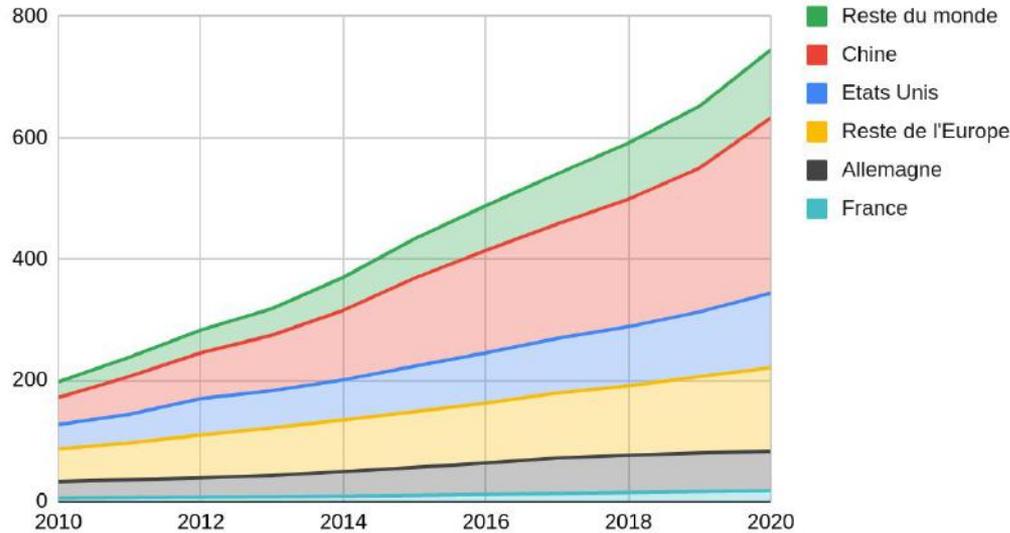
RTE a confirmé la faisabilité d'une production très majoritairement renouvelable à horizon 2050 :

L'éolien dans le SRADDET BFC
2020 : 1 100 MW
2050 : 4 472 MW

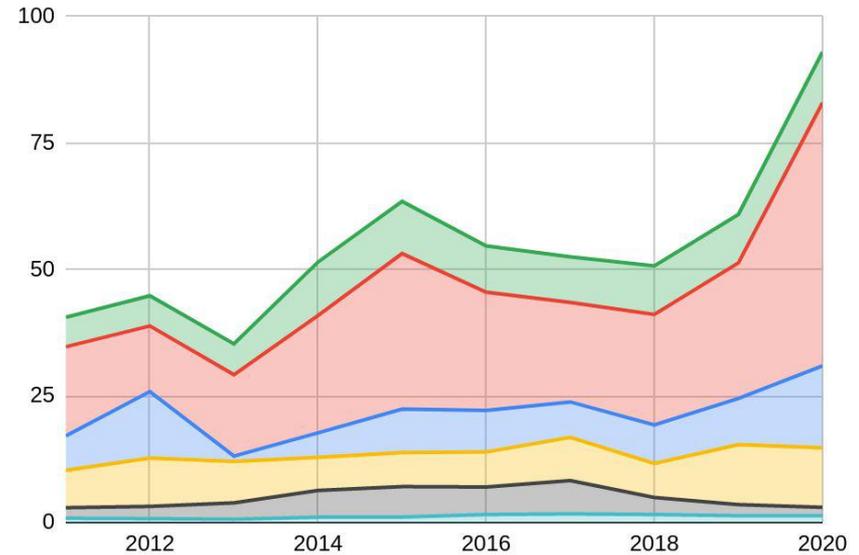


# Développement mondial

Puissance installée cumulée (en GW)



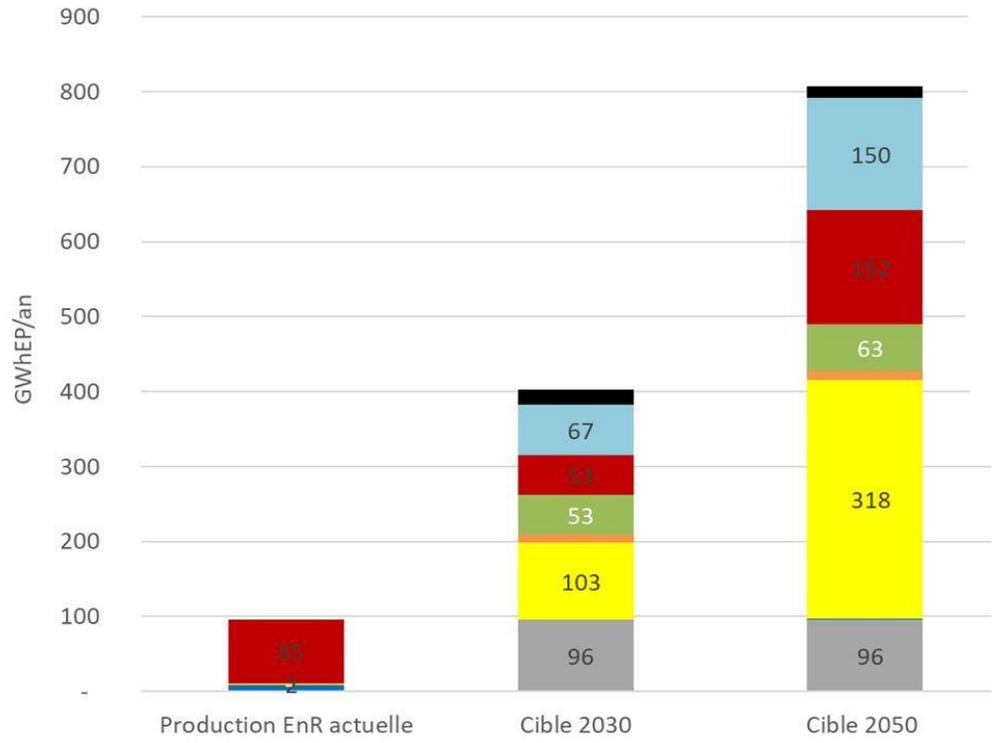
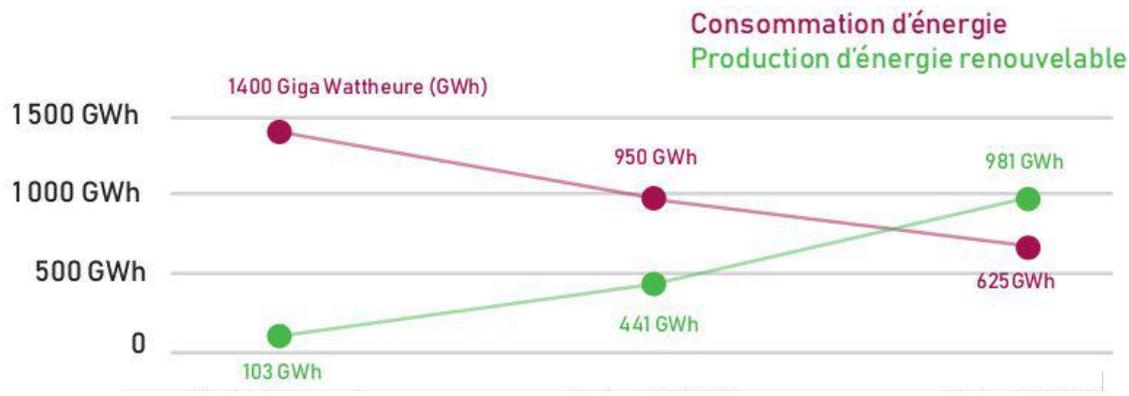
Puissance installée chaque année (en GW)



Parts de la production d'électricité :

- 48% au Danemark
- 16% en Europe
- 9% en France

# Exemple de Plan Climat-Air-Energie Territorial



150 GWh ≈ 50 MW  
≈ 15 à 20 éoliennes

- Géothermie
- Eolien
- Bois énergie
- Méthanisation agricole
- Méthanisation déchets
- Solaire Thermique
- Photovoltaïque
- Hydroélectricité
- Production actuelle

# Bilan des avantages & inconvénients

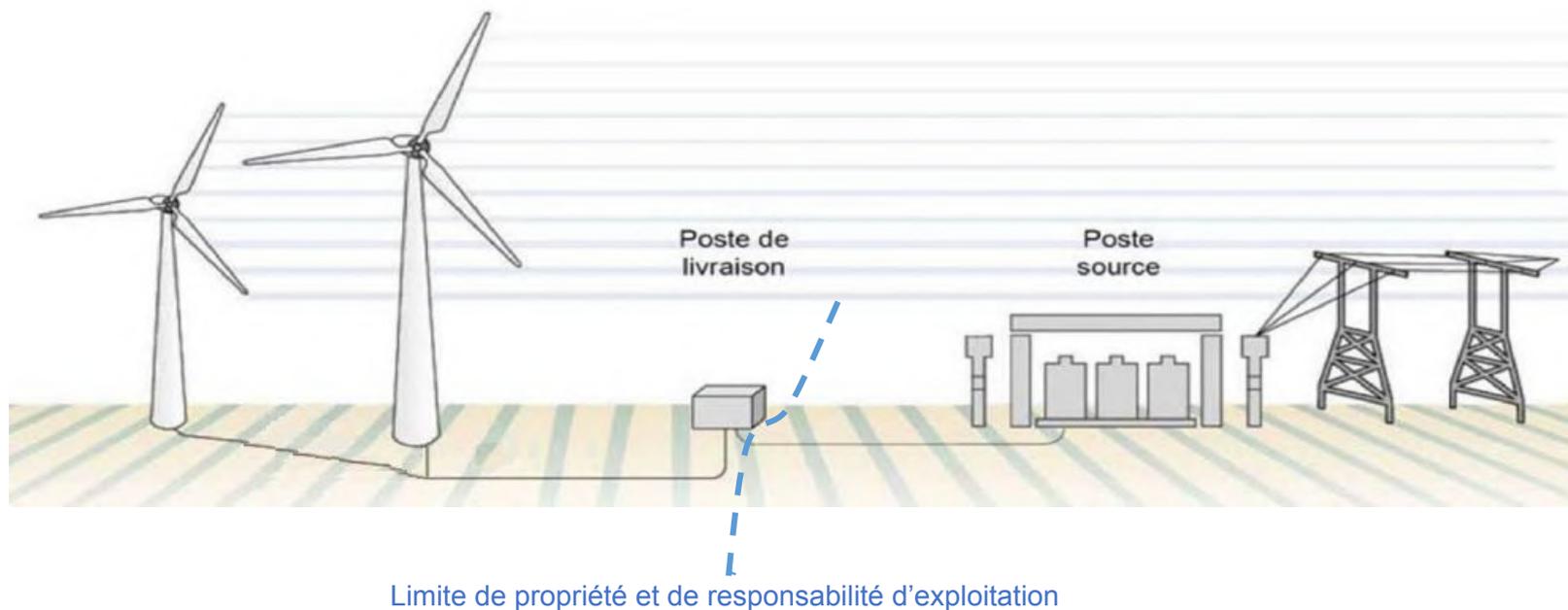


- Energie renouvelable, relativement complémentaire avec le PV
- Coût de production du kWh du même ordre de grandeur que les autres technologies
- Technologie mature
- Important potentiel



- Impact paysager important
- Etudes et démarches administratives longues et incertaines
- Sujet clivant, opposants bien organisés
- Investissements relativement importants
- Projets relativement complexes

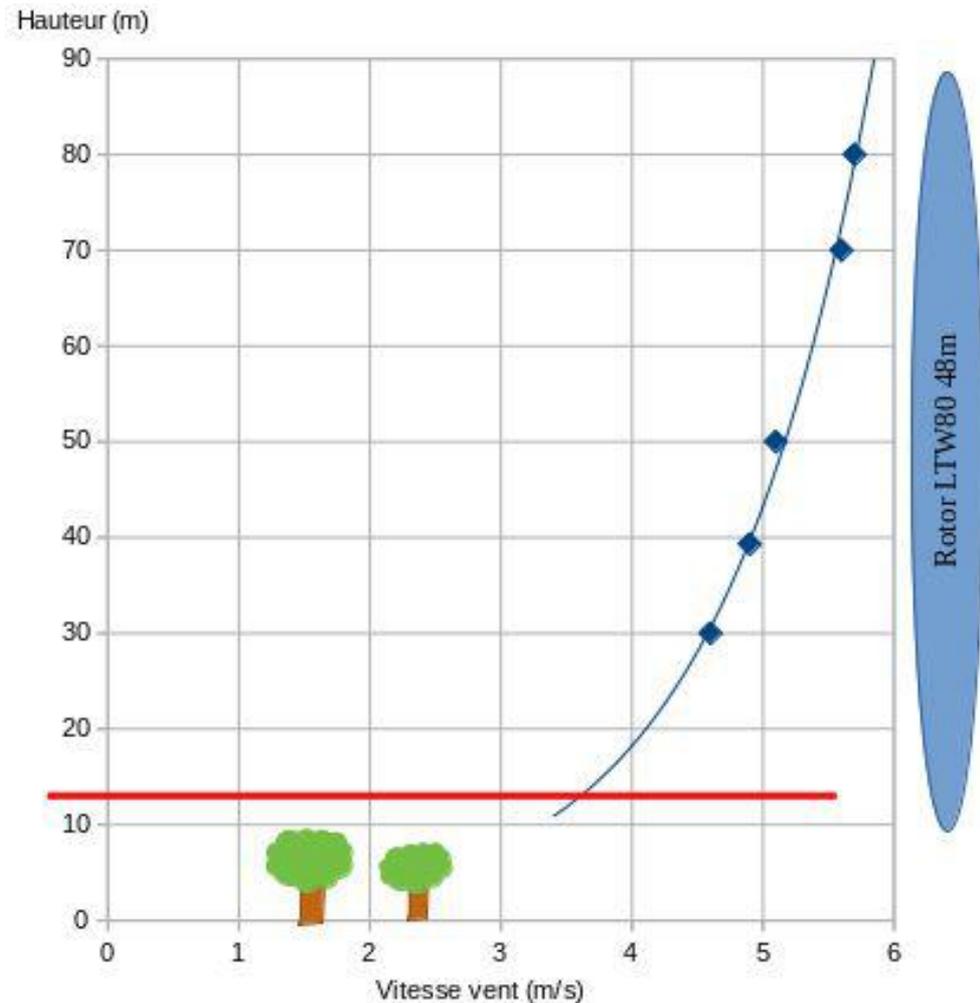
# Un parc éolien



Raccordement en 20 000 V en général ; systématiquement souterrain

# Variation du vent selon l'altitude

Plus on se rapproche du sol,  
plus le vent est ralenti (relief,  
végétation...)



# Intérieur d'une éolienne

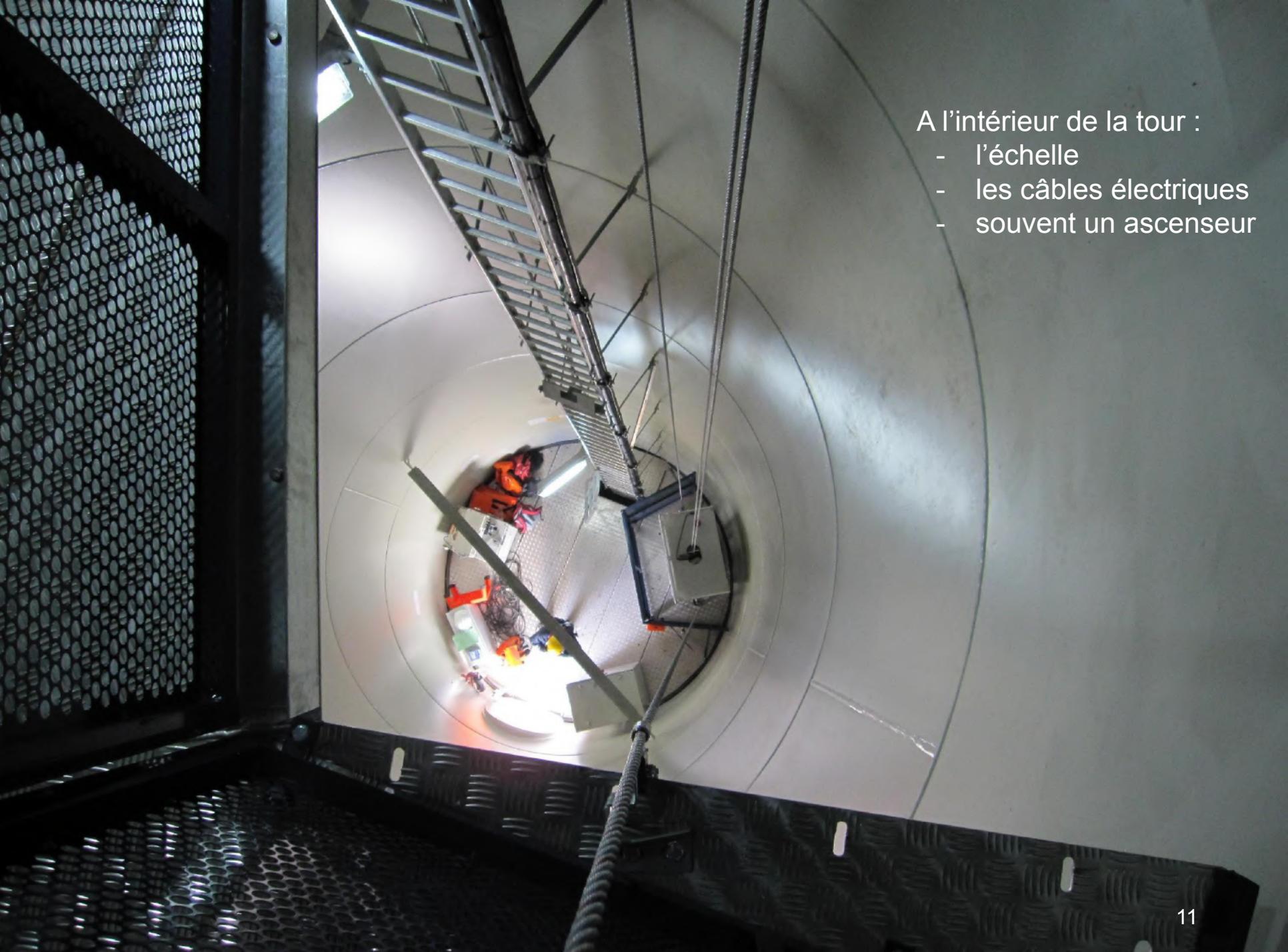


## Générateur et convertisseur

- Large plage de rotation pour une production optimale
- 20% de la puissance totale est livrée au réseau par le rotor et le

- autres
- assemblage
- nacelle
- électricité
- hydraulique
- roulements
- génératrice
- multiplicateur
- moyeu
- pales
- tour

k€, pour une éolienne de 2MW



A l'intérieur de la tour :

- l'échelle
- les câbles électriques
- souvent un ascenseur



Les pales peuvent être assemblées au sol ou directement en l'air.

# Calendrier du projet



Dépenses  
développement  
300-600 k€ par site

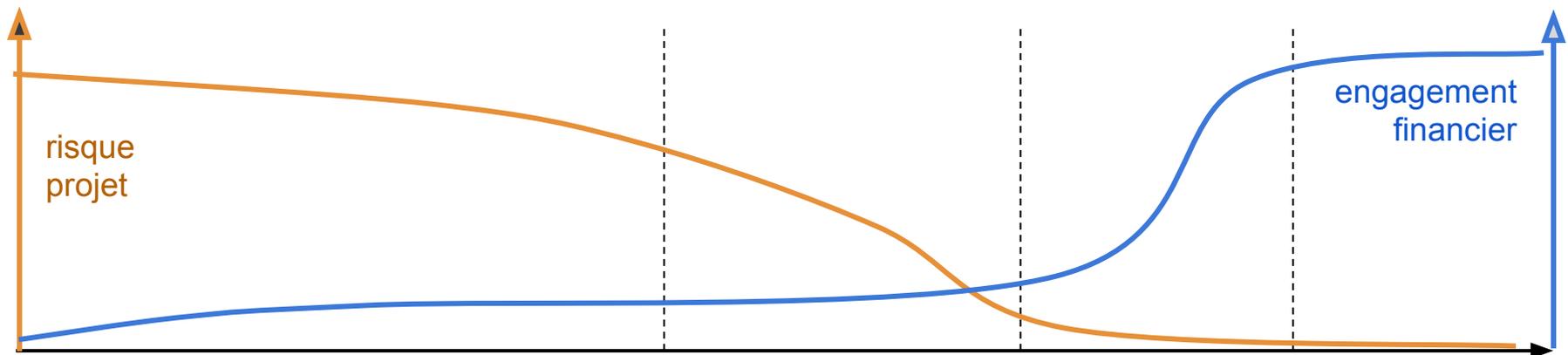
Dépenses totales  
1,4 à 1,8 M€ par MW

Sécurisation foncière

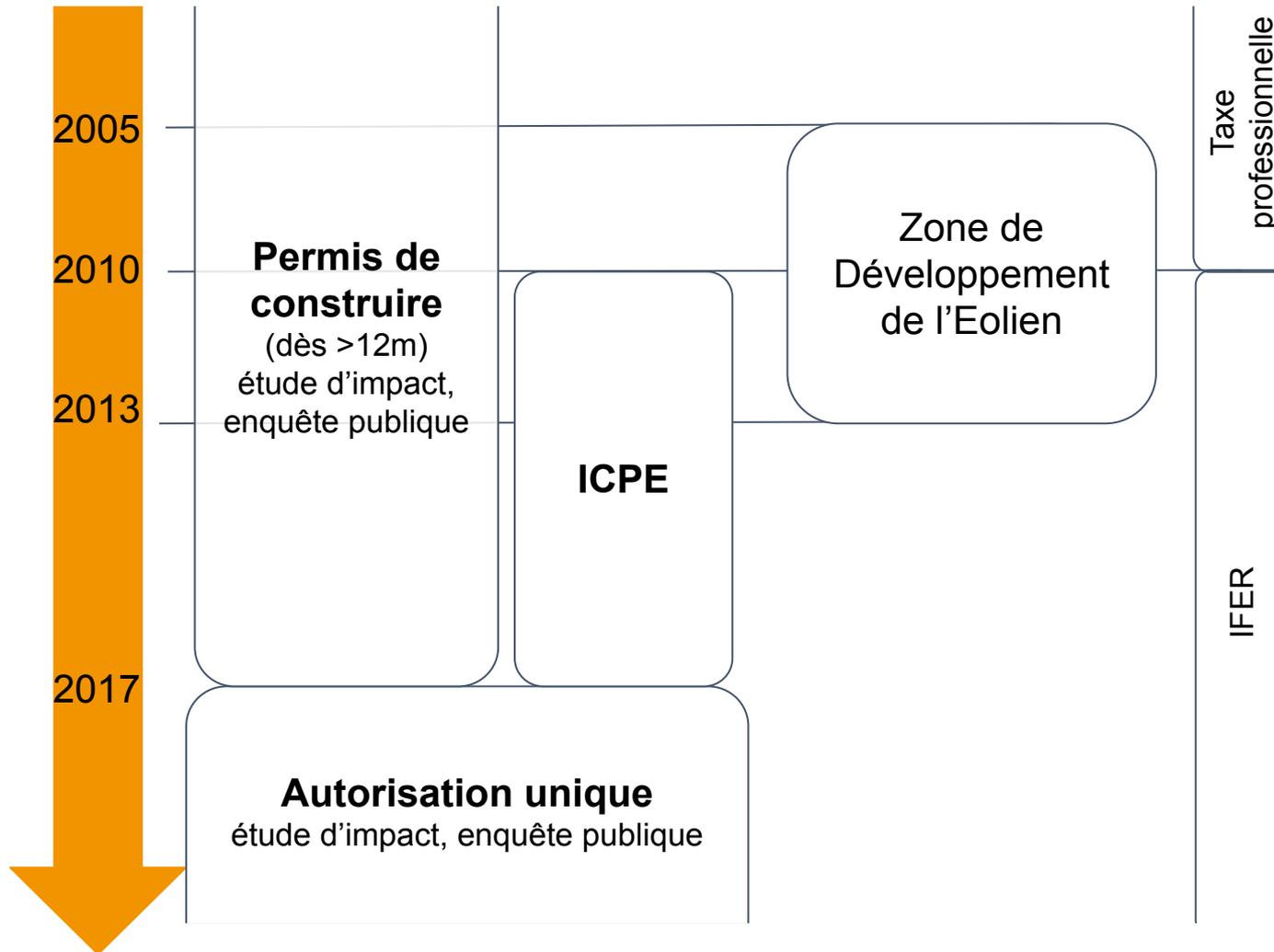
Autorisations  
obtenues

Recours purgés

Mise en service



# Cadre réglementaire



Souvent plus de 5 ans de développement en incluant les études préliminaires.  
⇒ Evolutions technologiques, réglementaires, économiques...

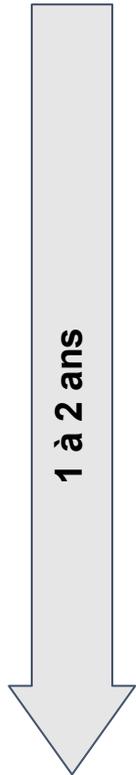
# Etapes du développement

Durée 2 à 3 ans

- Identification des zones potentielles par analyse cartographique
- Contact avec les collectivités locales et les propriétaires/exploitants (parfois délibérations)
- Signature de promesses de bail**, autorisations d'accès
- Consultation des administrations
- Installation d'un mât de mesure (soumise à Déclaration Préalable)
- Lancement des études techniques : écologie, acoustique, paysage, dangers, vent, et synthèse dans le dossier d'étude d'impact
- Animation de la concertation (permanences publiques, réunions d'info, comité de suivi, etc)
- Dépôt du dossier de demande d'autorisation unique

Sur du foncier privé, réglementairement, l'aval de la mairie n'est pas nécessaire

# Etapes de l'instruction



- Dépôt de la demande d'autorisation unique et de la demande de raccordement
- Instruction par les services de l'Etat, demande de compléments, saisine de l'autorité environnementale
- Avis de l'autorité environnementale
- Enquête publique
- Avis consultatif des communes dont une partie du territoire est situé à moins de 6 km
- Consultation de la commission départementale de la nature, des paysages et des sites
- Décision préfectorale**

# Les administrations consultées

- Mairie, Communauté de communes, Conseil Départemental, Préfecture, DDT, DREAL (Environnement Aménagement Logement), DRAC (Affaires Culturelles), DGAC (Aviation Civile), Armée de l'Air..
- EDF, RTE, GRT Gaz, Météo France, ONF, Chambre d'Agriculture, TDF (TéléDiffusion de France)...
- Organisations locales (protection ou étude de la nature, chasseurs, usagers...)

# Points de vigilance pour les communes



- ❑ La signature des **promesses de bail** est l'étape la plus engageante pour le territoire.
- ❑ Sur du **foncier privé**, réglementairement, l'aval de la mairie n'est pas nécessaire
- ❑ Sur du **foncier public** (yc domaine privé), une procédure de sélection impartiale et transparente est obligatoire, y compris une publicité suffisante.
- ❑ Il est interdit pour un élu de participer à l'intégralité du processus de prise de décision de la collectivité autorisant, favorisant, ou émettant un avis sur un projet de parc éolien dans lequel il aurait un intérêt personnel direct ou indirect (projet potentiellement situé sur le terrain d'un proche, ou porté par un projet où un proche aurait des intérêts)

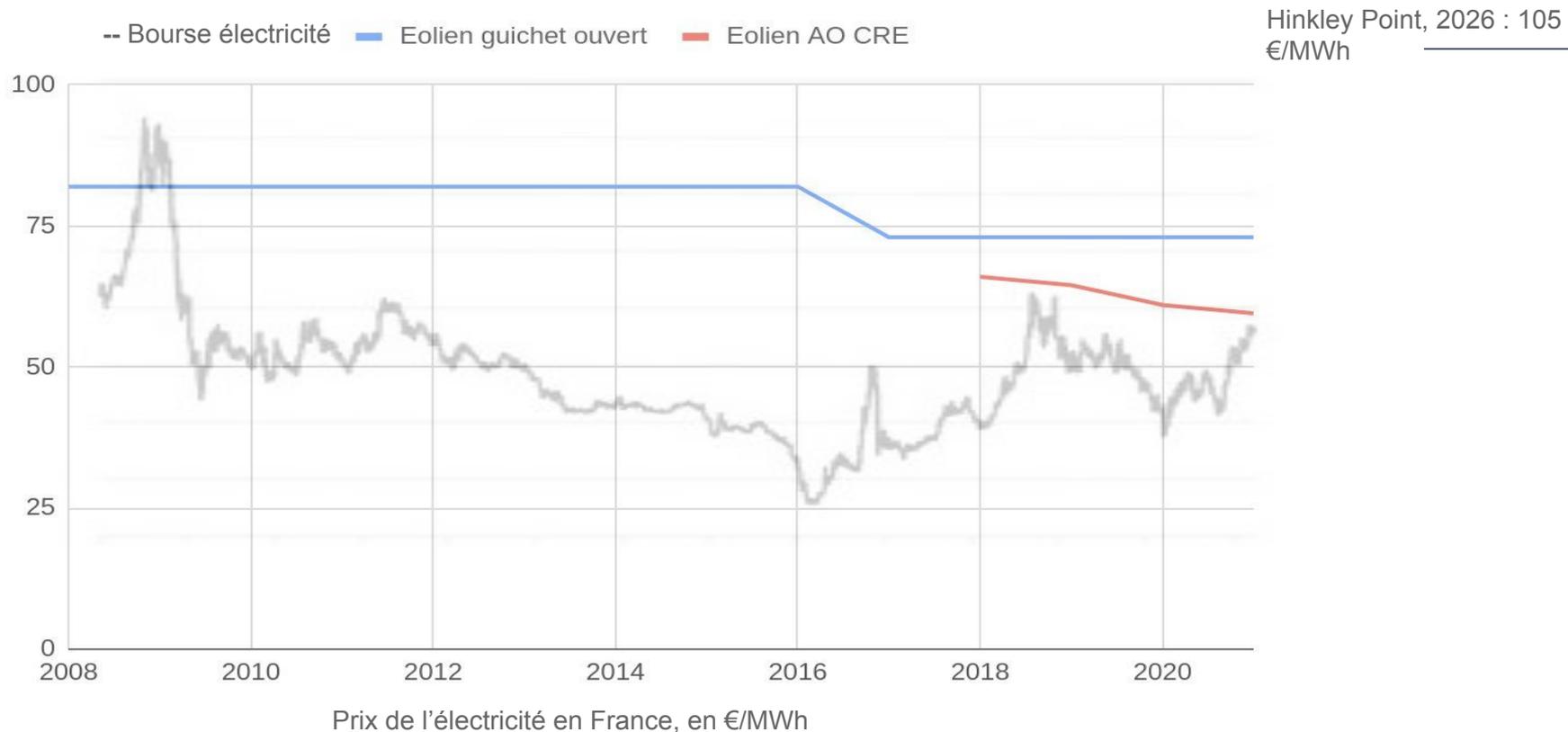
# Cadre économique

> 6 éoliennes ou 3MW/éol : Appels d'offres organisés par la Commission de Régulation de l'Énergie  
~60€/MWh, contrat de 20 ans ;

Autorisation unique nécessaire pour candidater

≤ 6 éoliennes et 3MW/éol : guichet ouvert, 72€/MWh sur 20 ans.

Evolution 2021 : ≤ 6 éoliennes et [servitude ≤ 125m bout de pale ou projet citoyen à 51%]



# Fiscalité locale

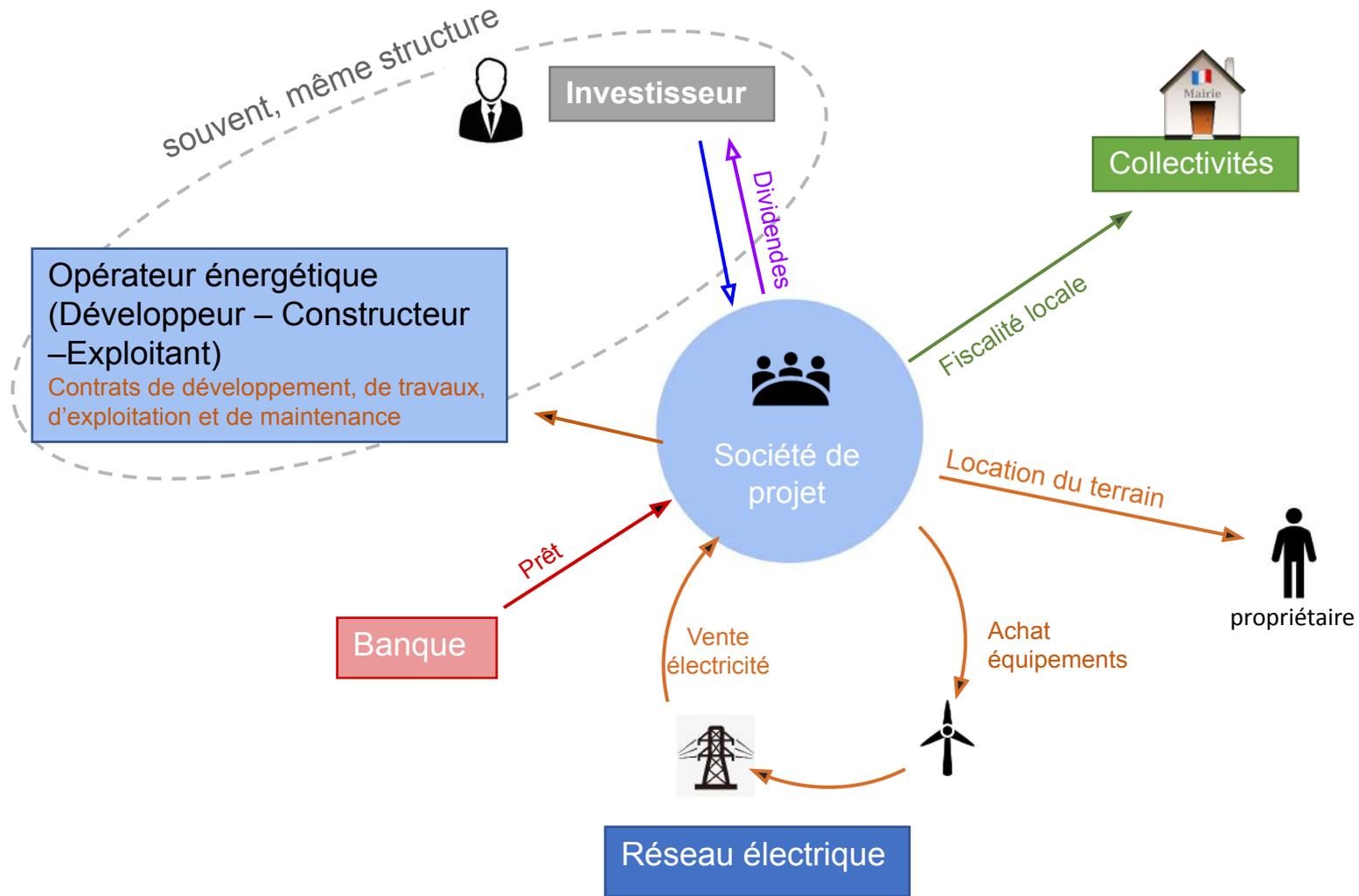
Impôt		Commune	Intercommunalité	Département	Total
<b>IFER</b>	Imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux	18 360	45 900	27 540	<b>91 800</b>
<b>CFE</b>	Contribution Foncière des Entreprises		16 568		<b>16 568</b>
<b>TFPB</b>	Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties	885	2 229	7 146	<b>10 260</b>
<b>CVAE</b>	Contribution sur la Valeur Ajoutée des Entreprises		7 459	6 614	<b>14 073</b>
<b>TA</b>	Taxe d'Aménagement		240	300	<b>540</b>
<b>Total annuel (hors TA)</b>		<b>19 245</b>	<b>72 156</b>	<b>41 300</b>	<b>132 701</b>

Exemple pour un parc de 4 éoliennes de 3 MW

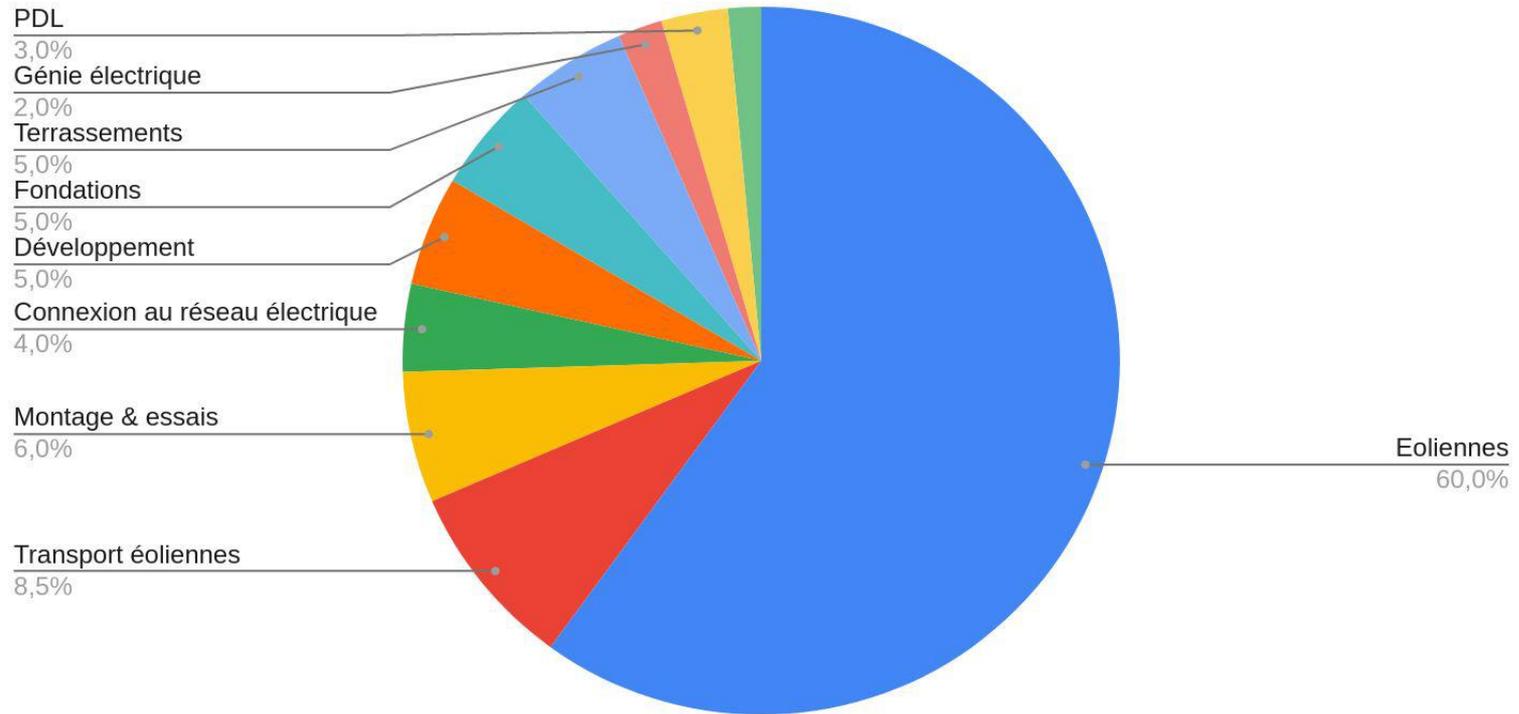
Total ~ 10 000 €/MW/an

Dépend du taux de chaque collectivité (sauf l'IFER)

# La société de projet dans le scénario courant



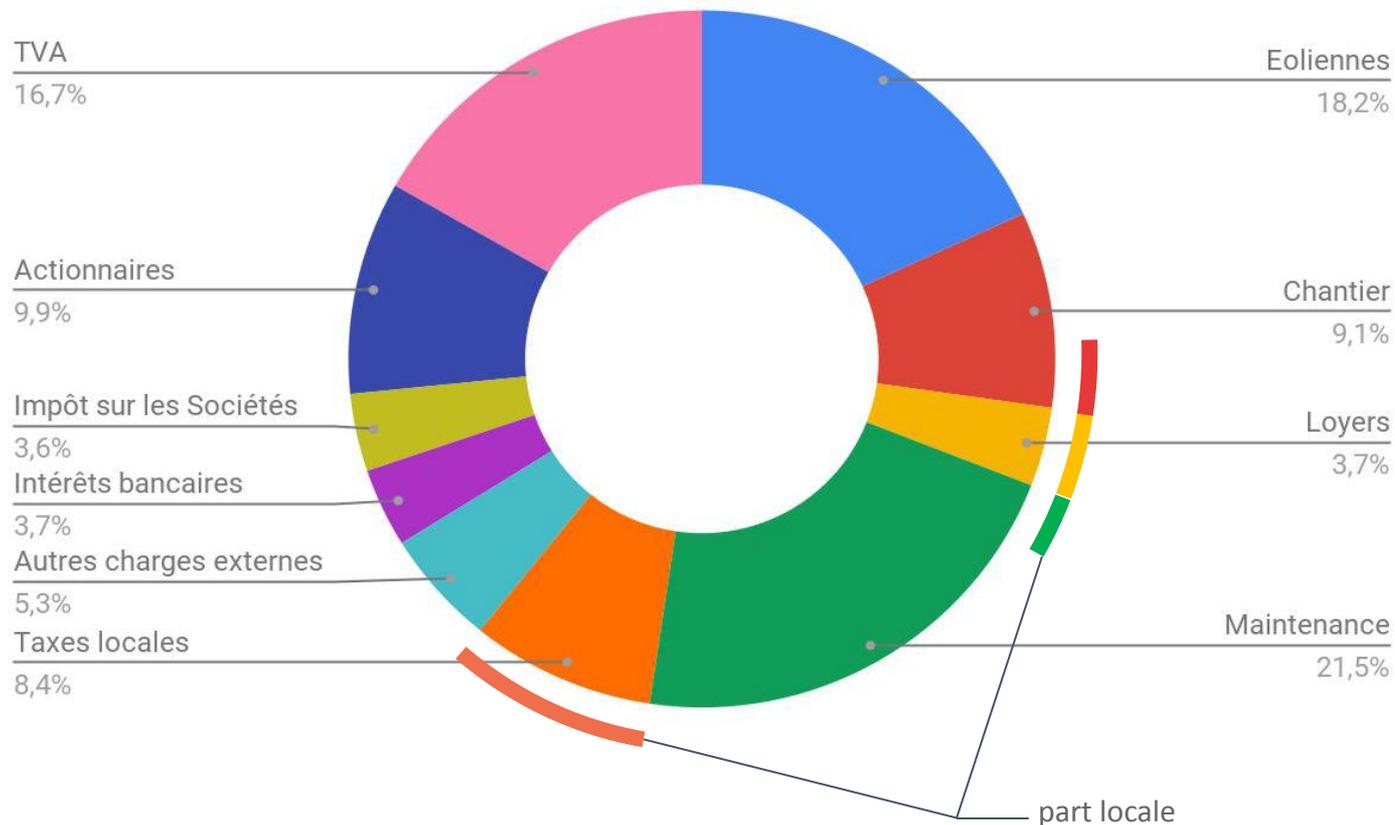
# Coût d'un projet éolien



⇒ 1,4 à 1,8 M€ par MW = 3 à 6M€ par éolienne

# Exemple de répartition du chiffre d'affaire cumulé

Où va l'argent issue de la vente de l'électricité produite pendant 30 ans ?



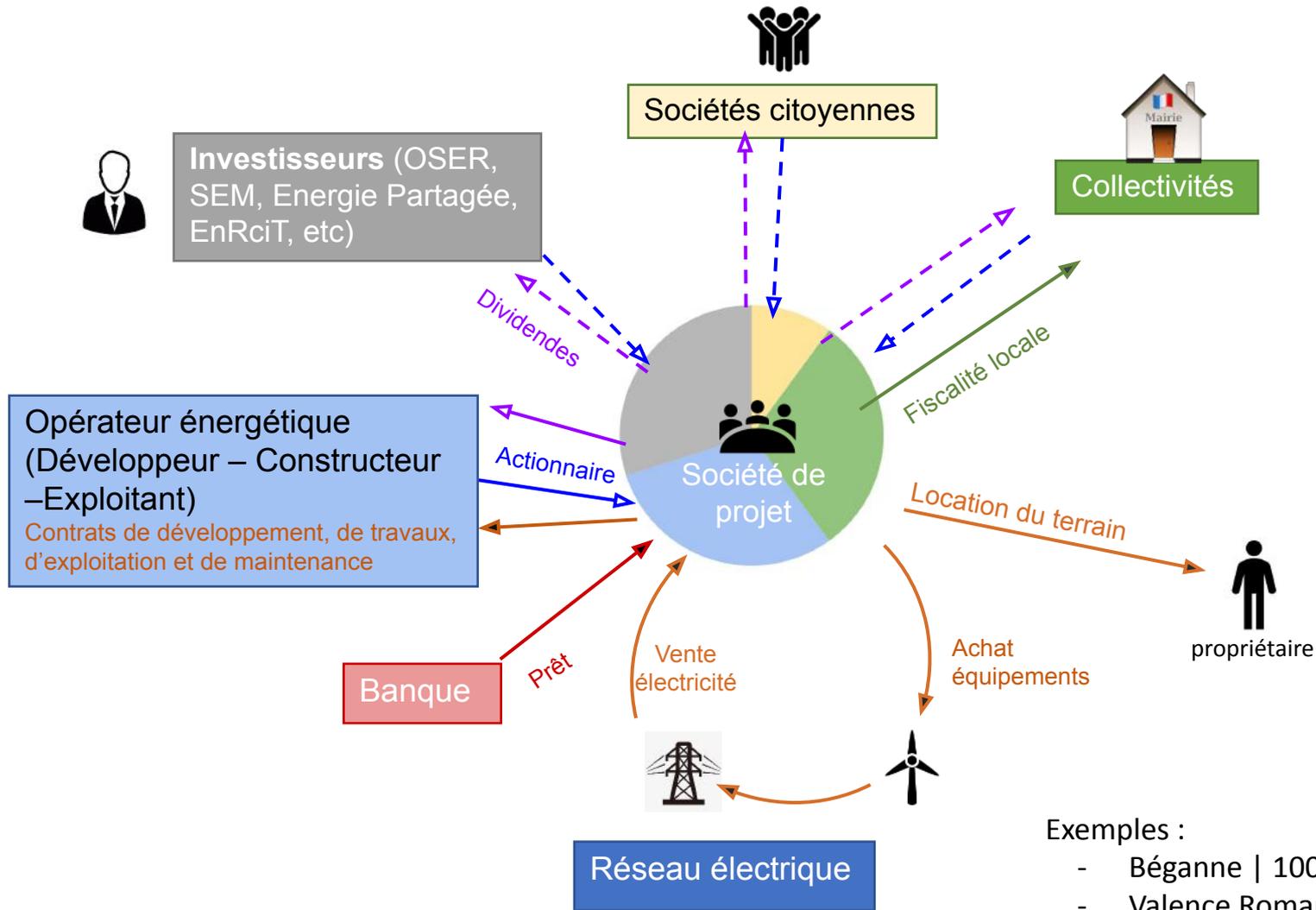
Temps de retour sur investissement : 12 à 16 ans

Temps de retour énergétique : moins d'un an

# Différents types d'acteurs

	<b>Développement</b> 	<b>Investissement</b> 	<b>Exploitation</b> 
<b>Développeur "pur"</b>	X		
<b>Développeur - exploitant</b>	X		X
<b>Développeur - investisseur - exploitant</b>	X	X	X

# La société de projet en portage territorial

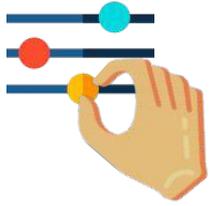


Exemples :

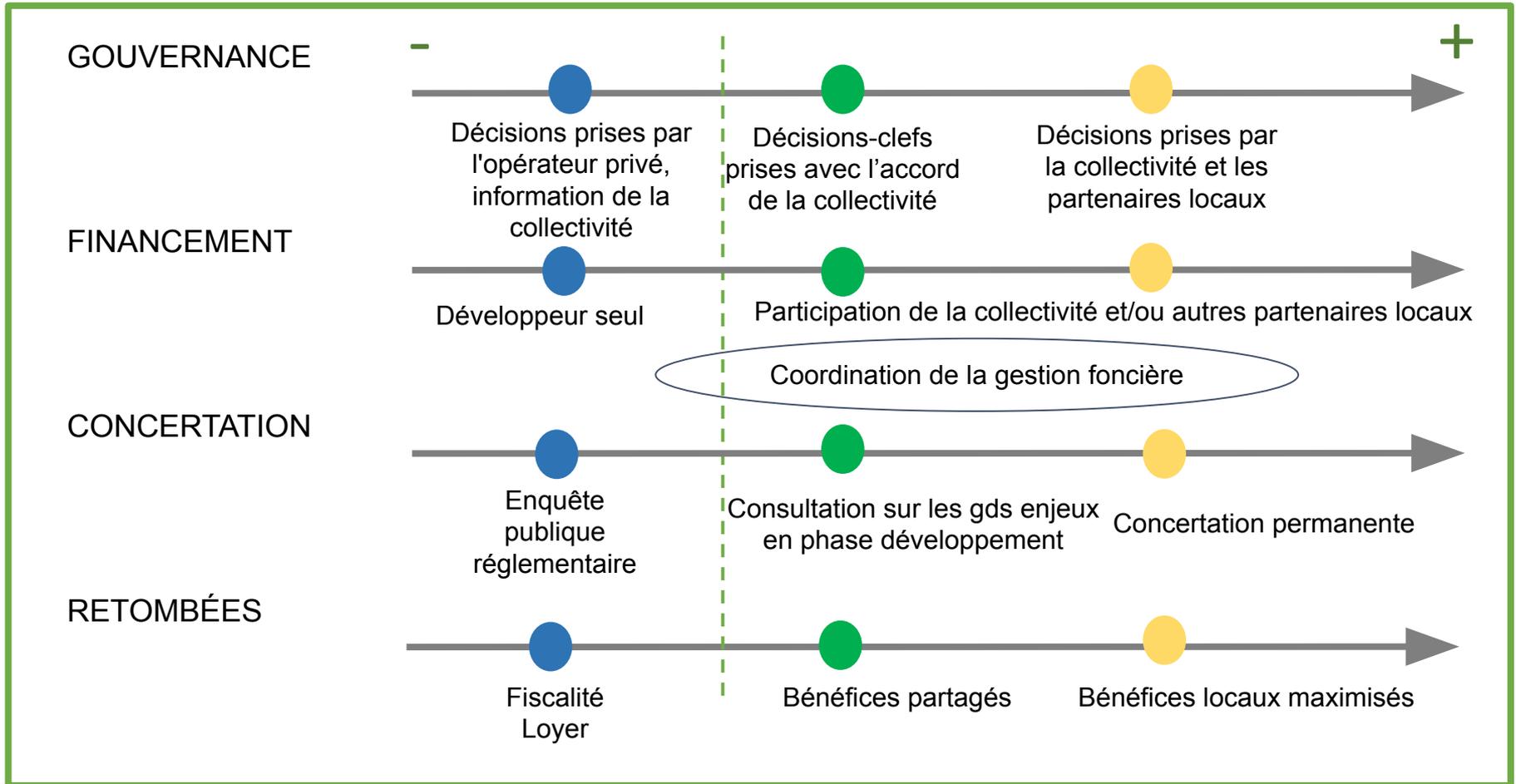
- Béganne | 100% citoyen
- Valence Romans Agglo | 48%
- Chamole (Jura) | 1éol citoyenne

1 chiffres - 2 technique - 3 administratif - 4 économique - 5 diagnostic

# Différents degrés d'implication du territoire



- Projet 100% privé
- Projet en co-développement
- Projet en portage territorial



# Contraintes

## Liste des contraintes d'exclusion

Patrimoine paysager et architectural :

- ZPPAUP (périmètres des zones)
- Sites Classés et Inscrits
- Sites UNESCO
- MH Classés et Inscrits + 500 m

Écologie :

- SIC, ZPS, ZICO, ZSC
- APB (Arrêté de Protection de Biotope)
- Réserves (naturelles, naturelles régionales, intégrales, volontaires ...)
- Parcs nationaux

Sécurité publique :

- Bâti à usage d'habitation + 500 m
- Zones de protection radars Armée
- Zones de protection radars DGAC (VOR 10 km, Primaire 5 km, Secondaire 5 km)
- Zones de protection radars Météo France (bande C 5km, bande S 10km, bande X 4km)
- ICPE Seveso + 300 m
- Installations nucléaires + 300 m
- Autoroutes +300 m
- Routes nationales et routes départementales + 150 m
- Voies ferrées + 150 m
- Lignes électriques HT + 150 m
- Stations hertziennes +1km
- Principaux cours d'eau

## Liste des contraintes fortes

Patrimoine paysager et architectural :

- Communes concernées par une ZPPAUP
- Loi Littoral
- Loi Montagne
- Directive paysage

Écologie

- PNR
- RAMSAR
- Domaines vitaux de certaines espèces
- ZNIEFF I, ZNIEFF II

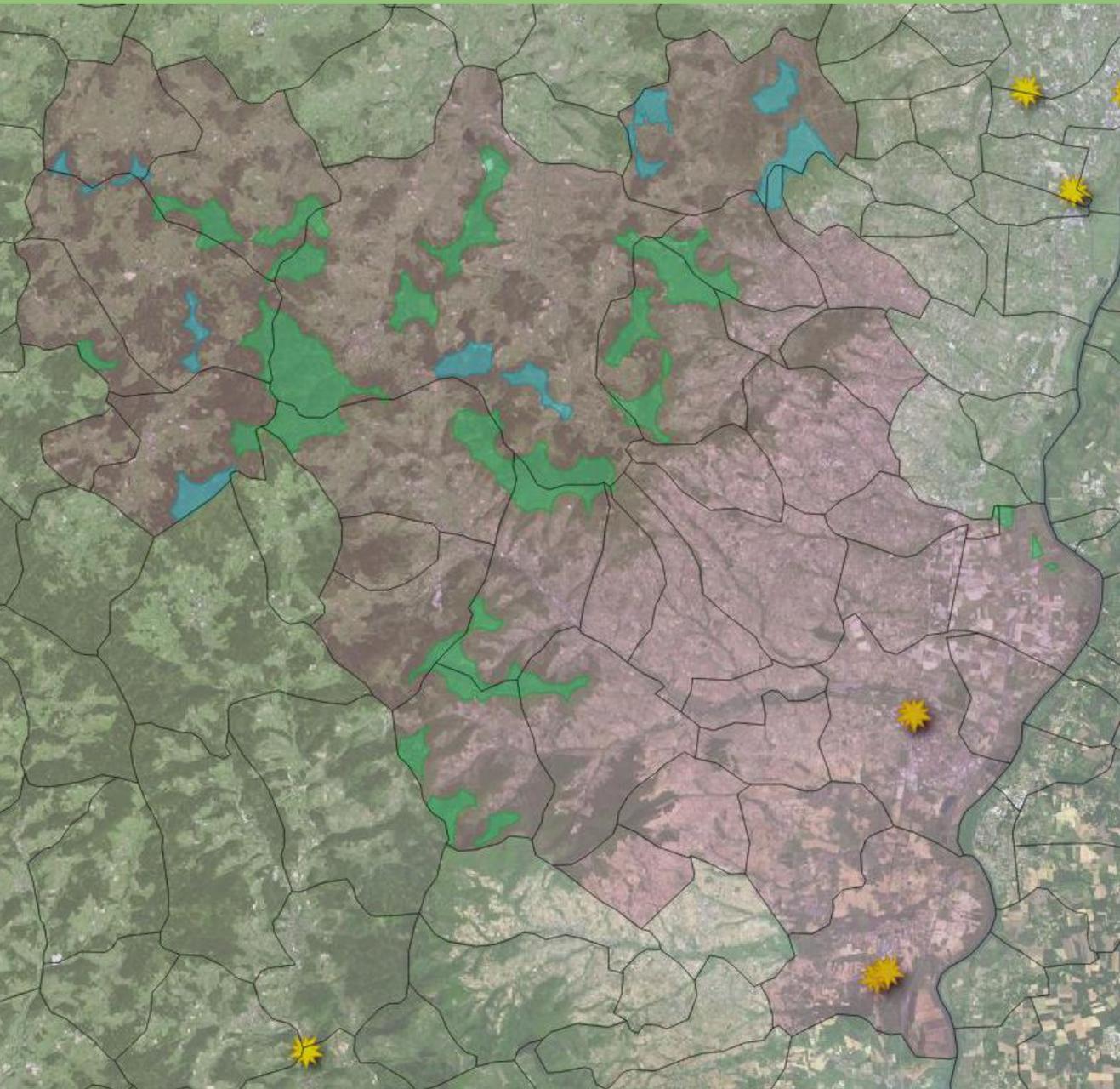
Sécurité publique :

- Zones de coordination radars Armée Air
- Zones de coordination radars Météo France (bande C 20km, bande S 30km, bande X 10km)
- Zones de coordination radars DGAC (VOR 15 km, Primaire 30km , Secondaire 16km )
- Zone de protection aérodromes
- RTBA
- VOLTAC, SETBA (zone non réglementée)
- Faisceaux hertziens ANFR
- zones réglementées aérodromes (TMA, CTR)
- canalisations gaz

⇒ exclusion de 90% du territoire

A ce stade, le diagnostic ne prend pas en compte les critères topographiques (site "caché par une crête" par exemple) et paysagers (covisibilité monuments ou sites emblématiques, visibilité depuis les bourgs...)

# Exemple de diagnostic du territoire



site à topographie adaptée



site à topographie moins adaptée



poste source

# Merci pour votre attention

Gigny-sur-Saône  
30/06/2021

Pour aller plus loin :

- Guide Banque des Territoires - CoopaWatt pour les collectivités [Mieux maîtriser le développement des EnR sur son territoire](#)
- Guide Energie Partagée [Les collectivités territoriales, parties prenantes des projets participatifs et citoyens d'énergie renouvelable](#)
- [Charte Amorce des collectivités et des professionnels en faveur d'un développement de projets éoliens territoriaux et concertés](#)

Arnaud CLAPPIER  
[arnaud.clappier@coopawatt.fr](mailto:arnaud.clappier@coopawatt.fr)  
06 28 05 21 98

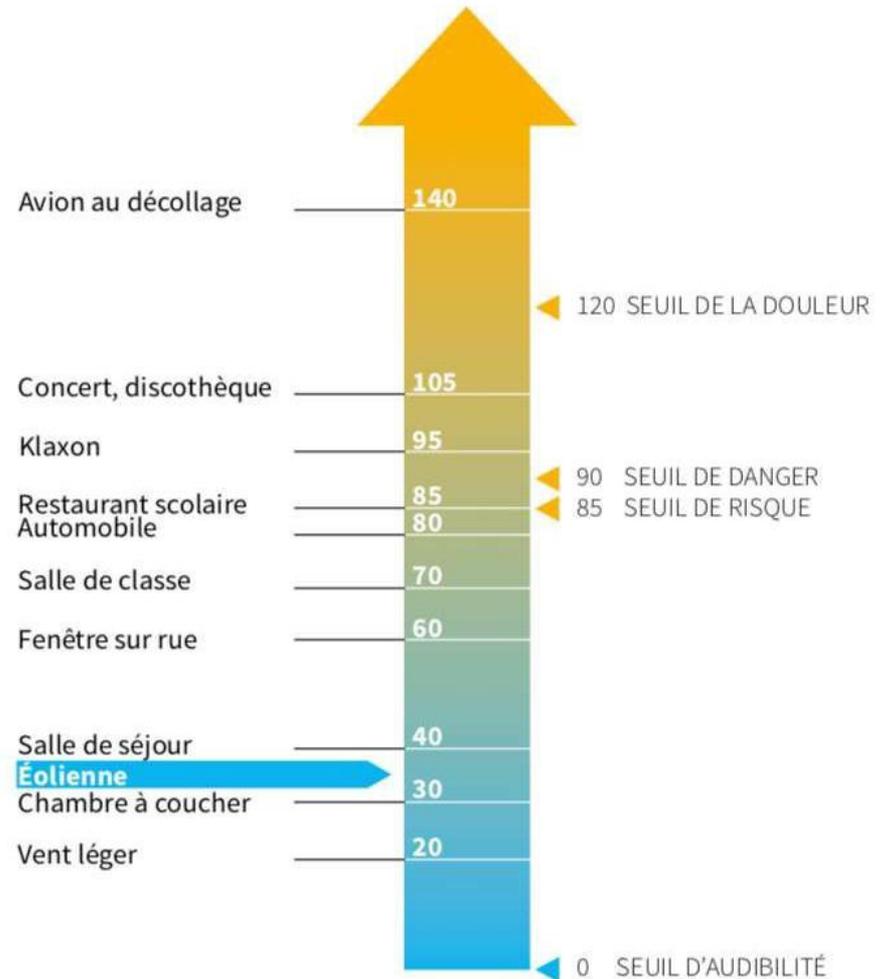
Emmanuelle PETITDIDIER  
[emmanuelle.petitdidier@coopawatt.fr](mailto:emmanuelle.petitdidier@coopawatt.fr)  
06 95 54 27 28



# Le bruit

- Le bruit d'une éolienne provient surtout des pales.
- Le niveau perçu dépend :
  - de la puissance du bruit émis (donc de la vitesse du vent) ;
  - de la position de celui qui le perçoit (donc de la direction du vent) ;
  - du bruit ambiant.
- A 500m (distance minimale des habitations), le bruit des éoliennes est de l'ordre de 35dB(A).
- La réglementation plafonne l'émergence (à 5 dB(A) le jour et 3 dB(A) la nuit).
- Chaque projet fait l'objet d'une étude préalable puis après mise en service.

En dB(A)



# Le démantèlement

La durée de vie des éoliennes (certifiée par bureau de contrôle) est d'au moins 20 ans.

La réglementation ICPE impose :

- le démantèlement des fondations jusqu'à la base de la semelle.
- le ré-emploi ou recyclage d'au moins 90% de la masse totale (yc fondations) ; 95% à partir de 2024.
- des garanties financières (50 000 € par éolienne de 2MW + 10 000 €/MW supplémentaire)

# La faune

- Les études environnementales préalables détaillent la faune locale et l'impact du projet éolien.
- Les projets situés sur des zones trop sensibles ne sont pas autorisés.
- Tous les projets font maintenant l'objet d'un suivi après mise en service.
- Les éoliennes tuent relativement moins que le trafic routier ou les lignes électriques aériennes.

# Analyse comparative des scénarios

	Délégation à un opérateur externe	Codéveloppement opérateur-collectivités	Codéveloppement public et citoyen
Maîtrise d'ouvrage	Opérateur externe	Op externe + Acteurs locaux + Investisseurs spécialisés EnR territoriales	Acteurs locaux + Investisseurs spécialisés EnR territoriales
Financement du développement	100% par opérateur privé	50% op; 25% acteurs territoriaux, 25% investisseurs spécialisés	< 70% par des investisseurs spécialisés > 30% par les acteurs territoriaux
Répartition des fonds propres-construction	100% opérateur privé		> 50% par les acteurs territoriaux < 50% par des investisseurs spécialisés
Visibilité et exemplarité	Projet EnR classique	Participation acteurs locaux Favorise dynamiques partenariales sur le territoire	Montage partenarial innovant maîtrisé par les acteurs locaux: émergence naturelle dynamique
Retombées économiques	- Fiscalité pour collectivité - Loyer pour propriétaires	+ Dividendes acteurs locaux - Budget négociable sur revenus exploitation	+ Retours et redistribution maximisés
Stabilité sur le long terme	Risque d'évolutions stratégiques	Maîtrise par pacte actionnaire	Peu de risque extérieur Autres acteurs territoriaux non soumis au jeu électoral
Risque financier (développement)	Porté à 100% par opérateur privé	Porté par opérateur et investisseurs spécialisés	Partiellement porté par les acteurs locaux + soutien fort d'investisseurs spécialisés + apports en nature et industrie
Pilotage technique	Assuré par partenaire privé	Assuré par partenaire privé	Expertise technique externe à associer (prestation)
Potentiel d'adhésion du public	Limité; perception possible d'un op étranger qui s'impose	Facilité par montage partenarial - Variable selon contexte politique	Potentiel maximum et appropriation locale importante
Qualification du territoire	Clef en main; pas de prise en main par le territoire	Pilotage par opérateur. Prise en main des grands enjeux par collectivités et partenaires;	Pilotage par les acteurs territoriaux: fort apprentissage + capacité à répliquer projets EnR