



RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTE

Gigny-sur-Saône
30/06/2021

L'éolien

en général et sur votre commune

Arnaud CLAPPIER
arnaud.clappier@coopawatt.fr
06 28 05 21 98

Emmanuelle PETITDIDIER
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

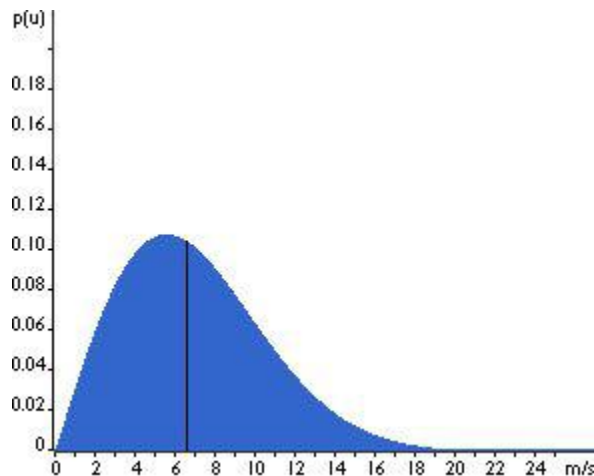
Puissance de 1,5 à 6MW

Souvent par parc de 4 à 6 éoliennes

Facteur de charge de 20 à 40%

Fonctionnement ~85% du temps

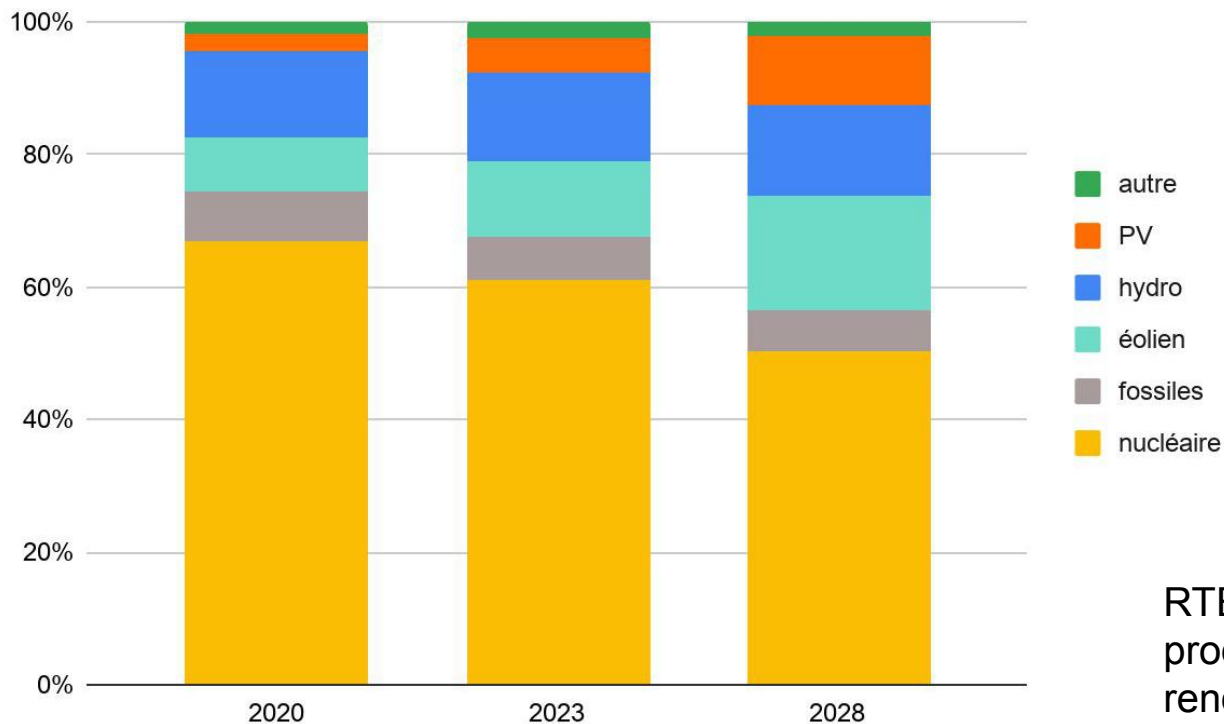
Une éolienne moyenne produit l'équivalent de la consommation électrique de 8 000 habitants (hors chauffage).



distribution de probabilité du vent



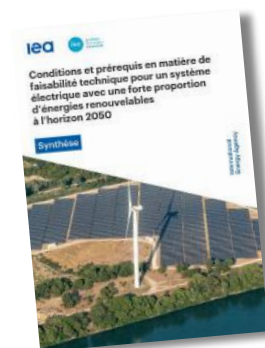
Programmation Pluriannuelle de l'Énergie France



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

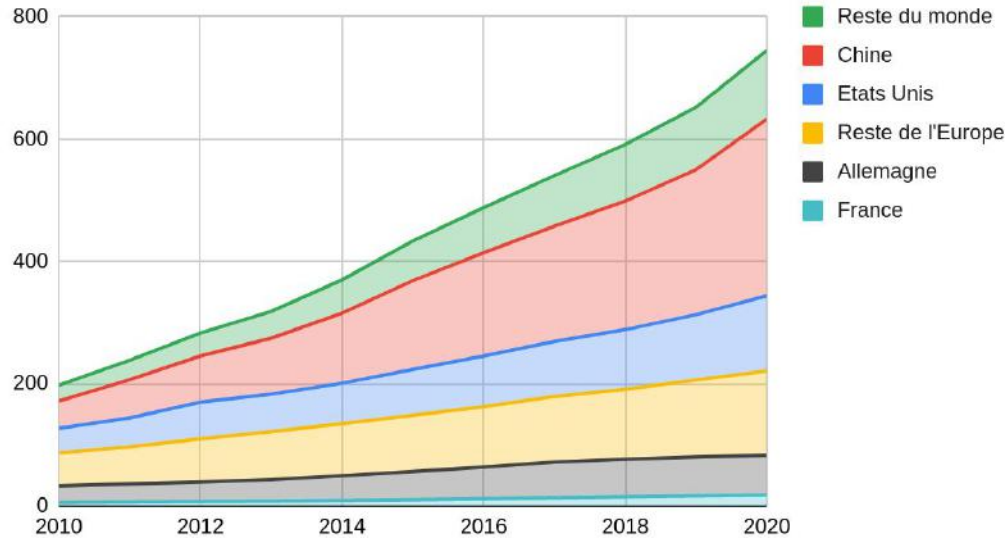
RTE a confirmé la faisabilité d'une production très majoritairement renouvelable à horizon 2050 :

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

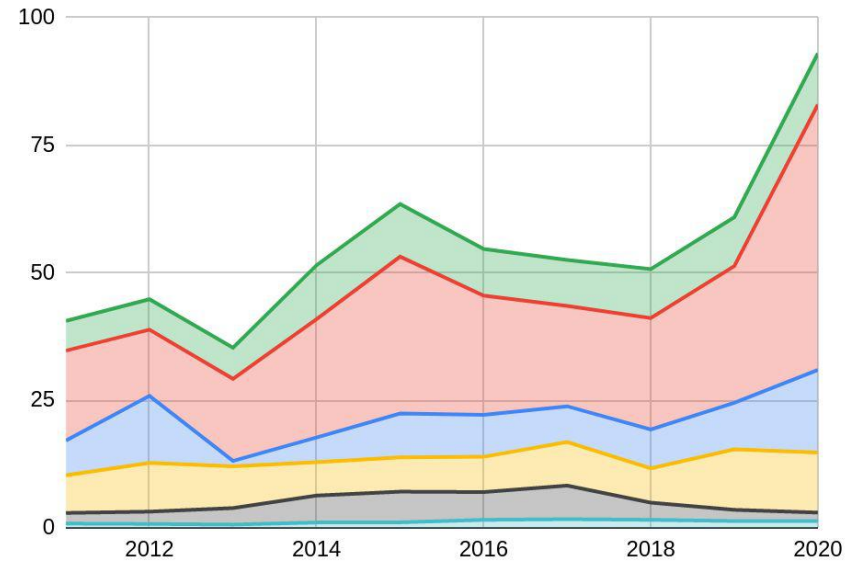


Développement mondial

Puissance installée cumulée (en GW)



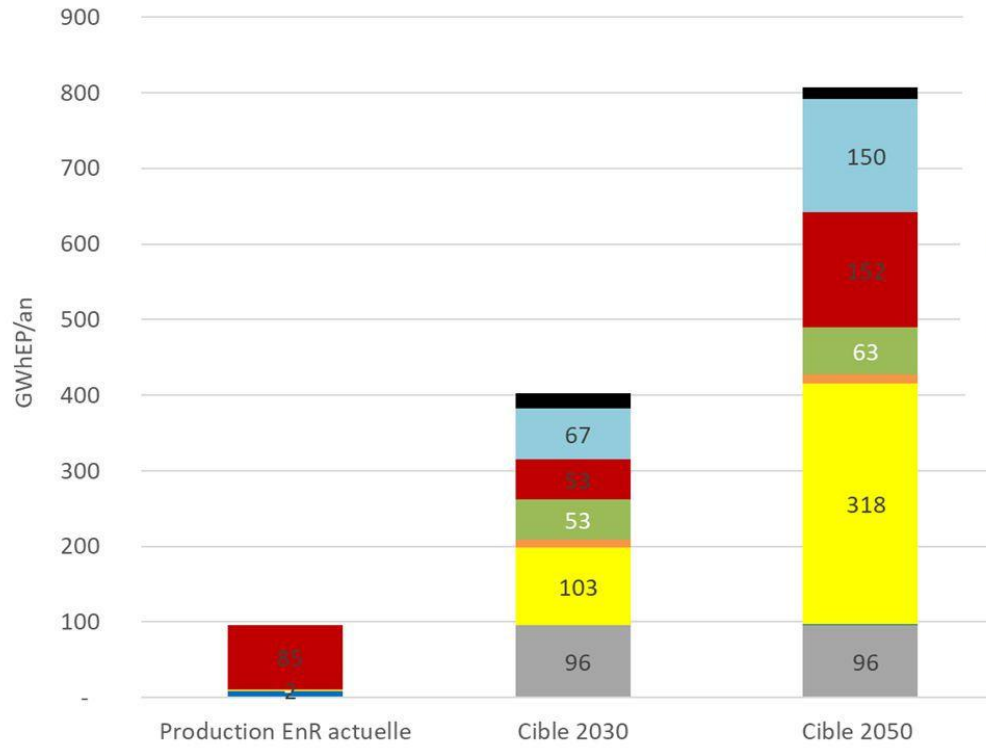
Puissance installée chaque année (en GW)



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

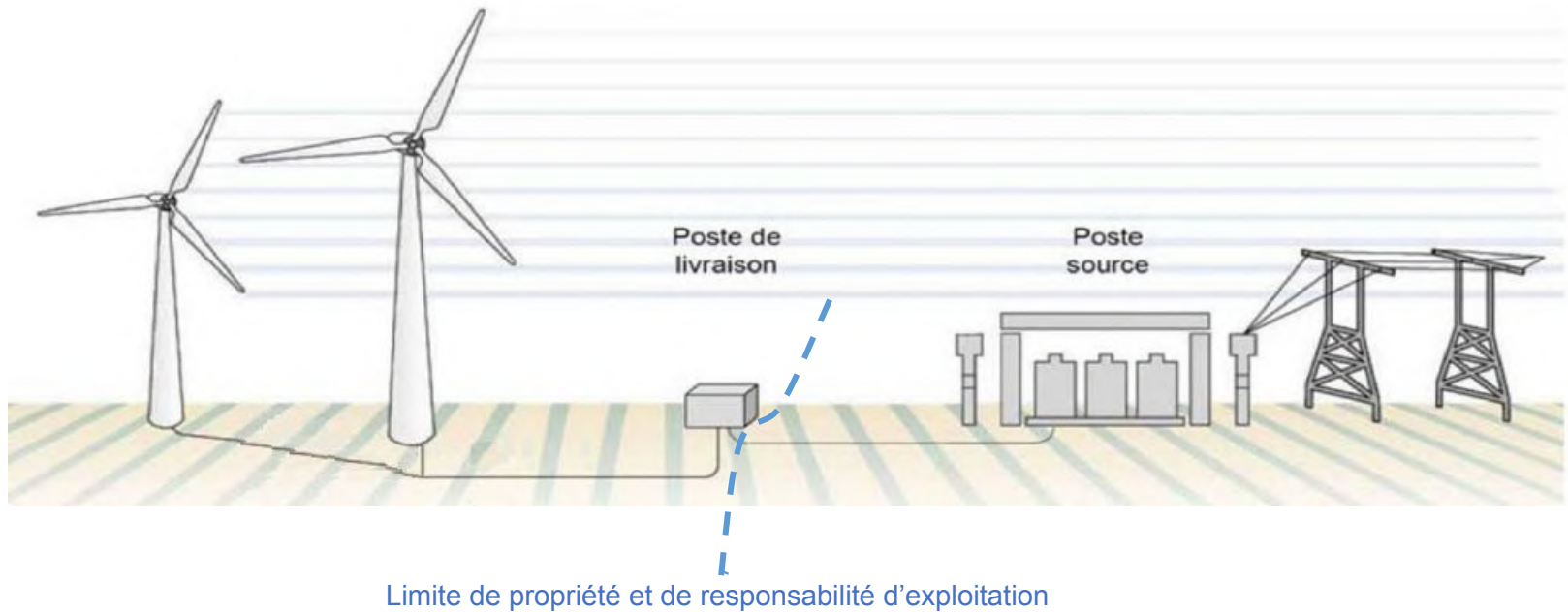


- Energie renouvelable, relativement complémentaire avec le PV
- Coût de production du kWh du même ordre de grandeur que les autres technologies
- Technologie mature
- Important potentiel



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

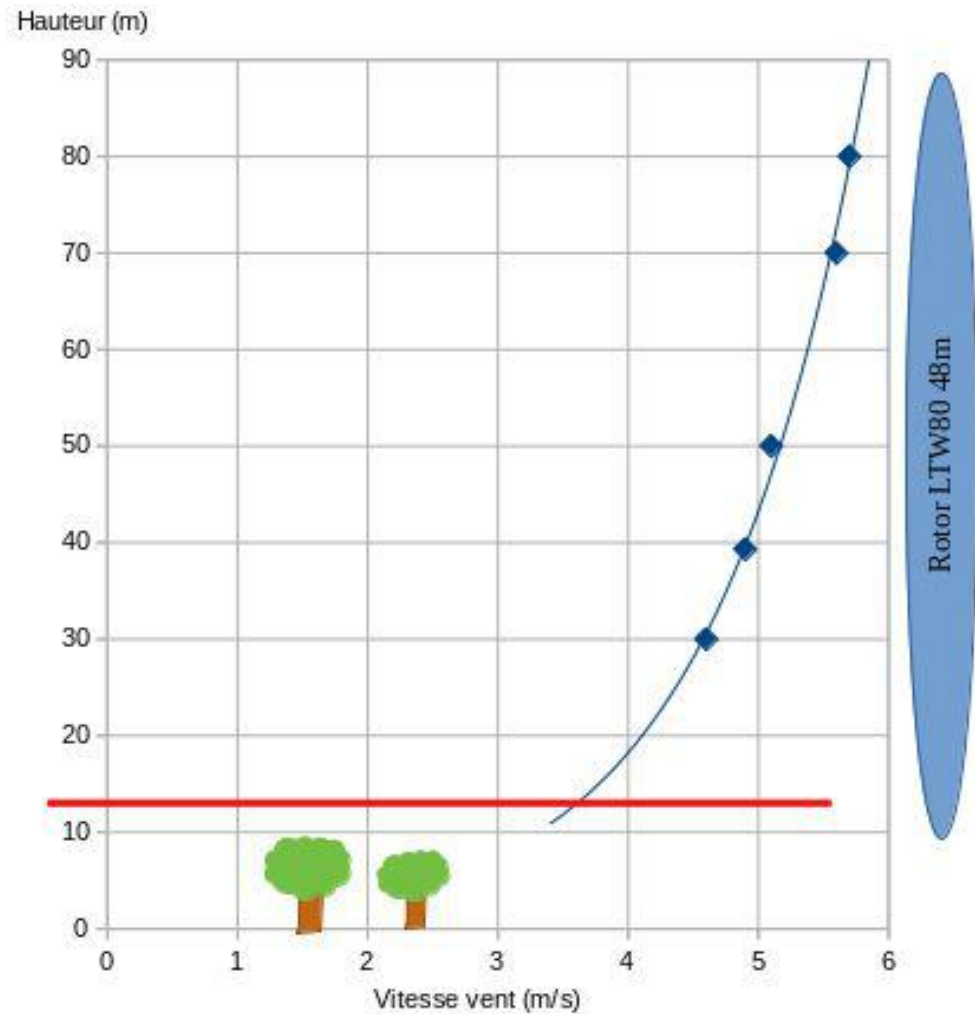
Un parc éolien



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

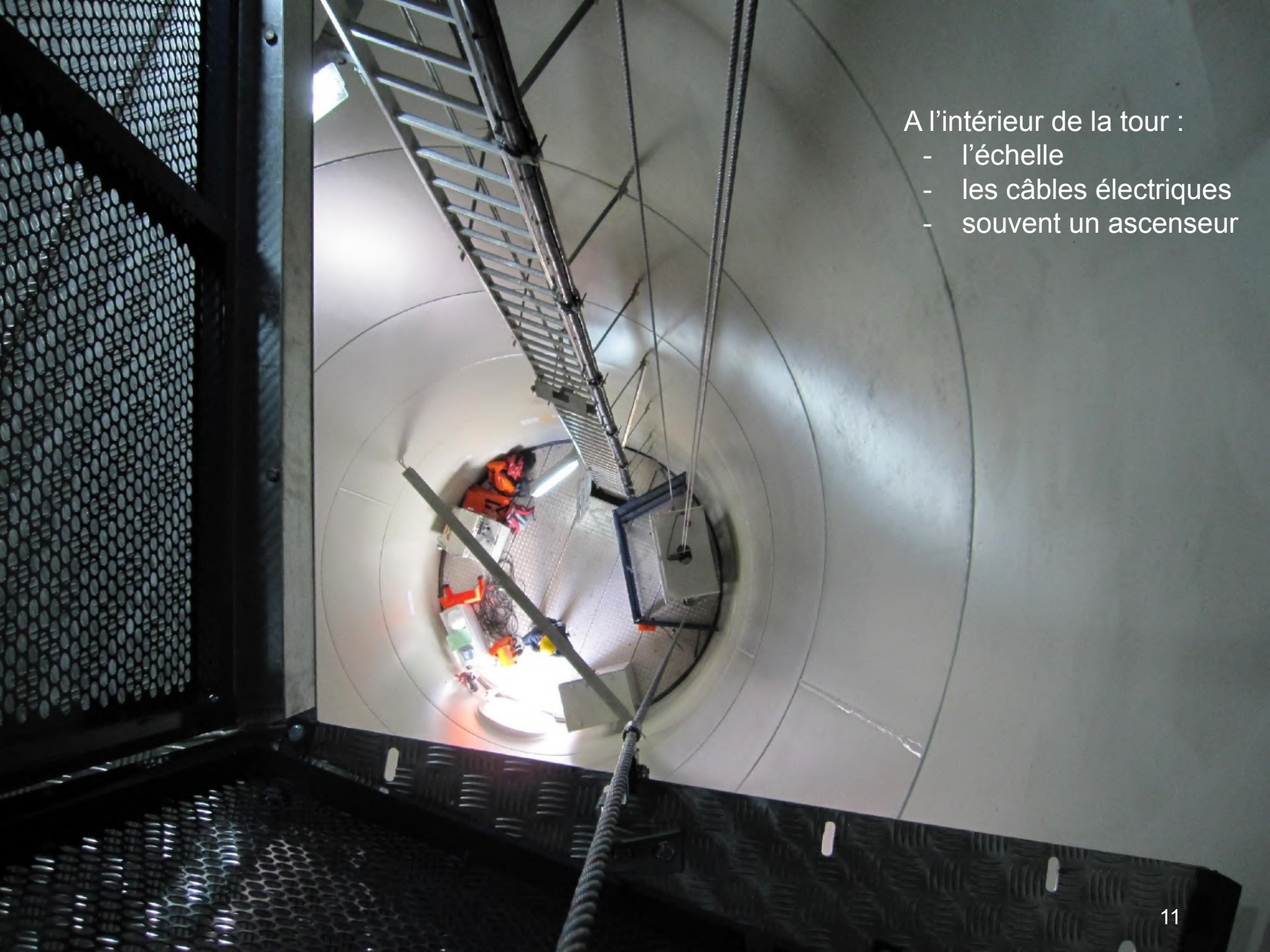


Générateur et convertisseur

- 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

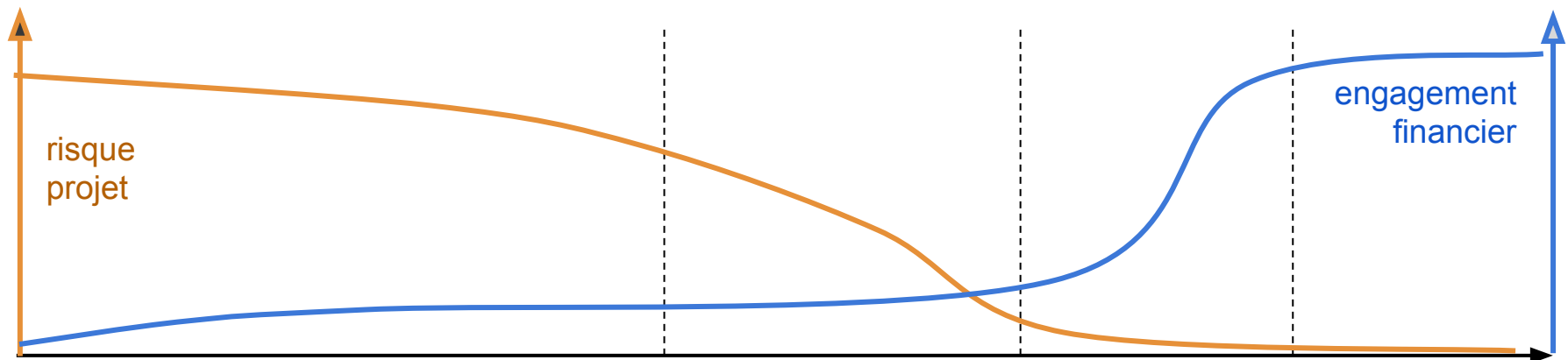
Dépenses totales
1,4 à 1,8 M€ par MW

Sécurisation foncière

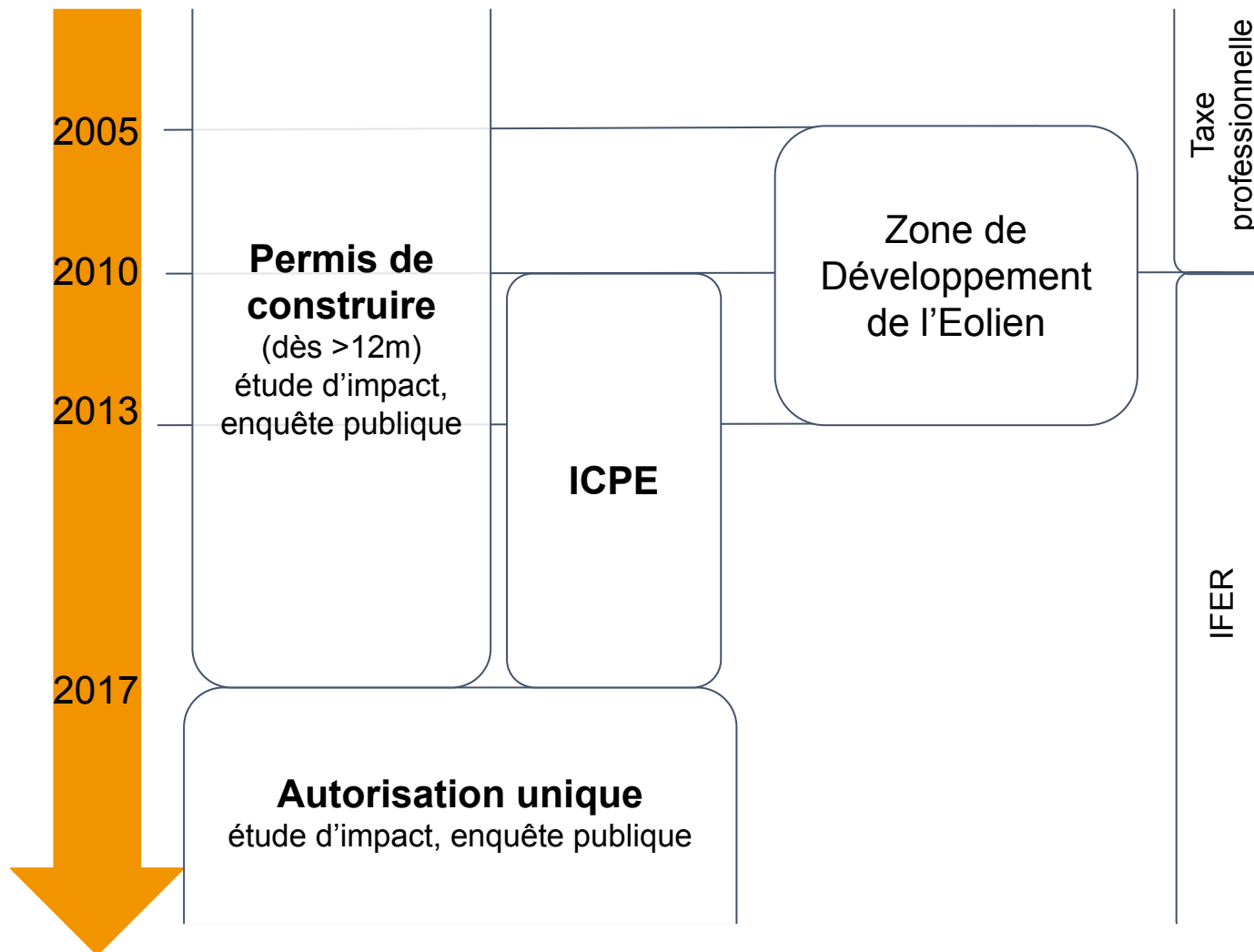
Autorisations
obtenues

Recours purgés

Mise en service



Cadre réglementaire



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

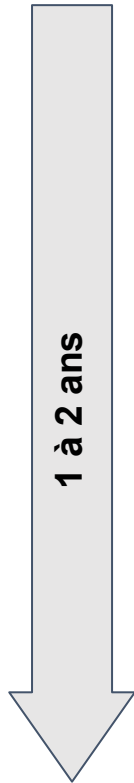
Etapes du développement

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)

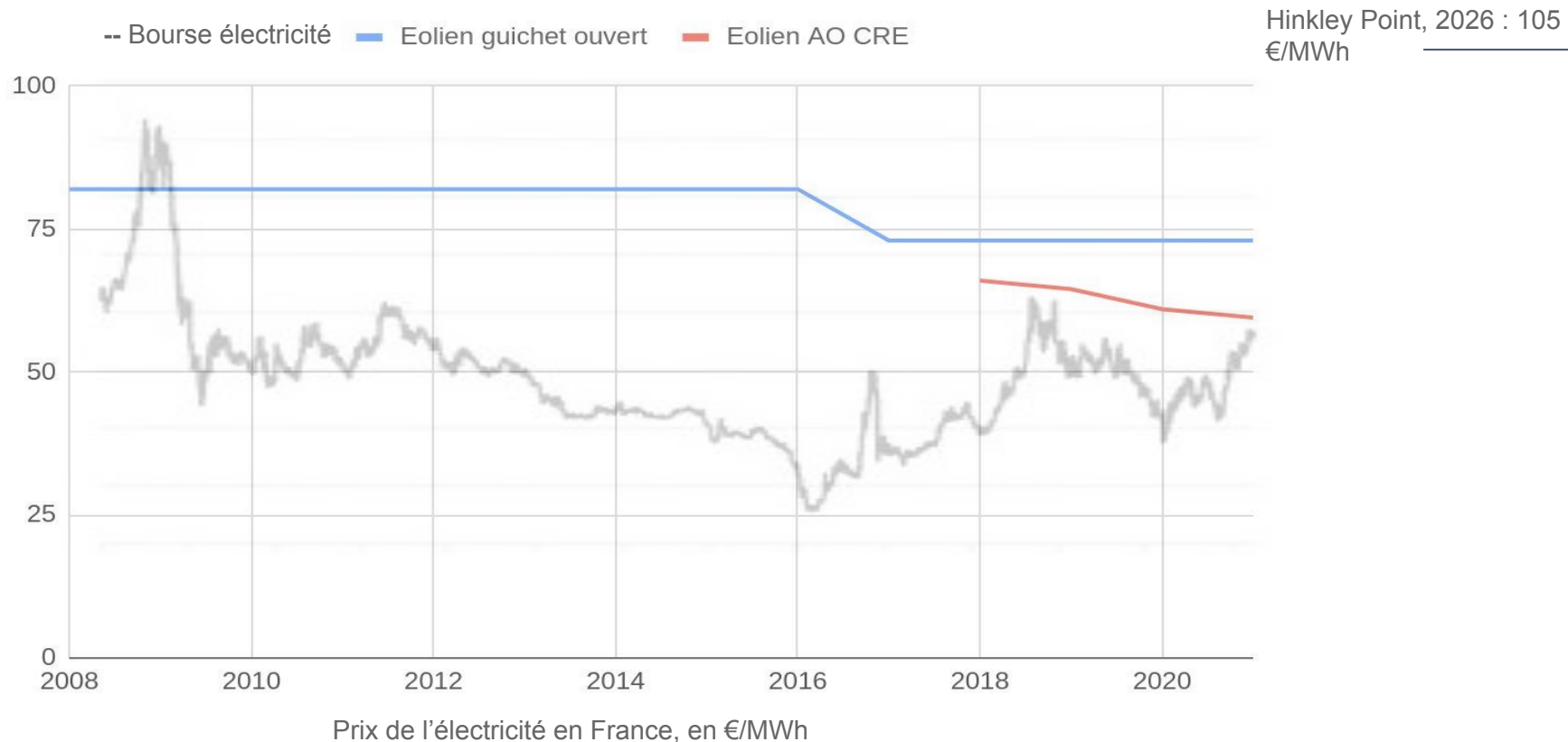
Cadre économique

> 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

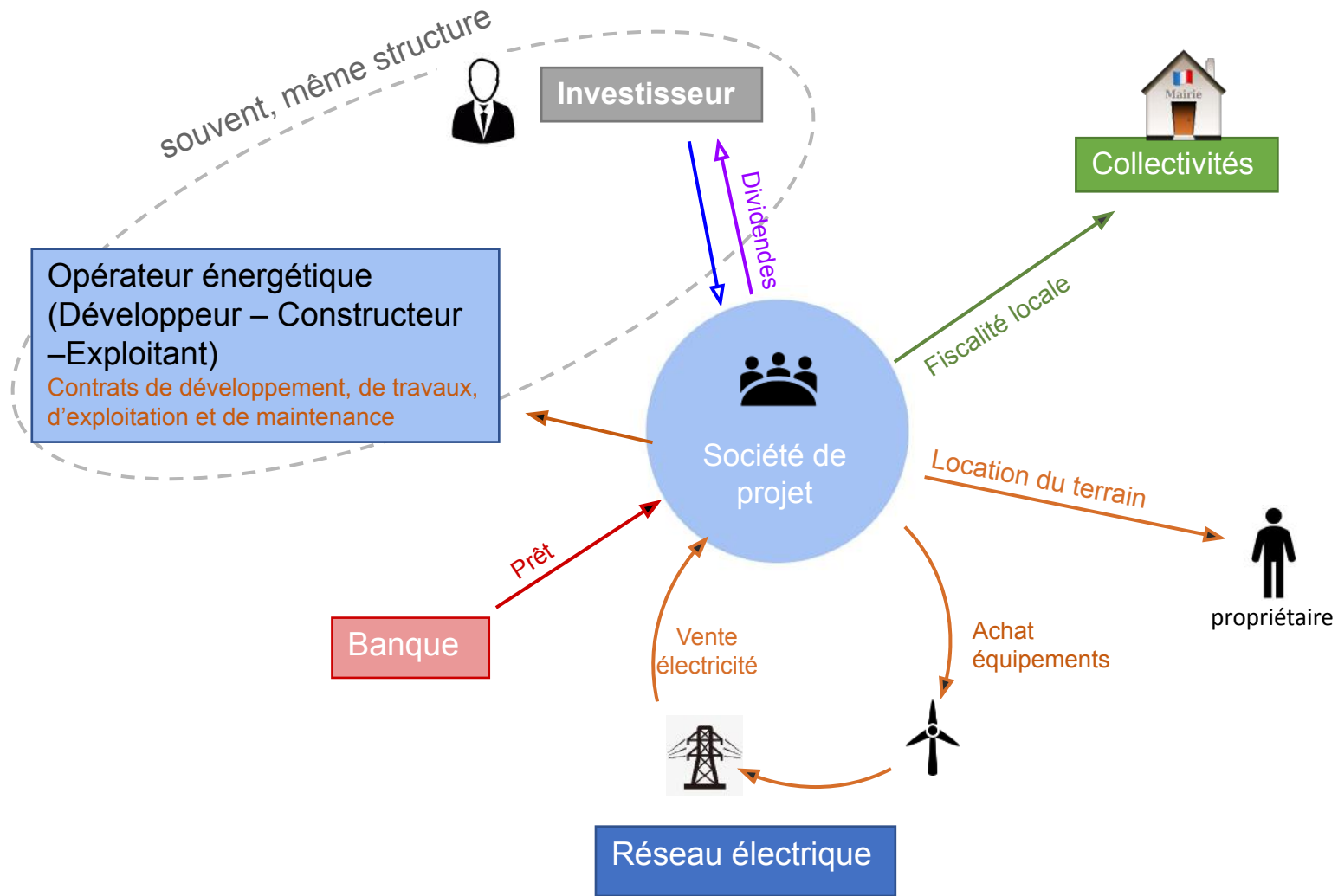
Impôt		Commune	Intercommunalité	Département	Total
IFER	Imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux	18 360	45 900	27 540	91 800
CFE	Contribution Foncière des Entreprises		16 568		16 568
TFPB	Taxe Foncière sur les Propriétés Bâties	885	2 229	7 146	10 260
CVAE	Contribution sur la Valeur Ajoutée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

Exemple pour un parc de 4 éoliennes de 3 MW

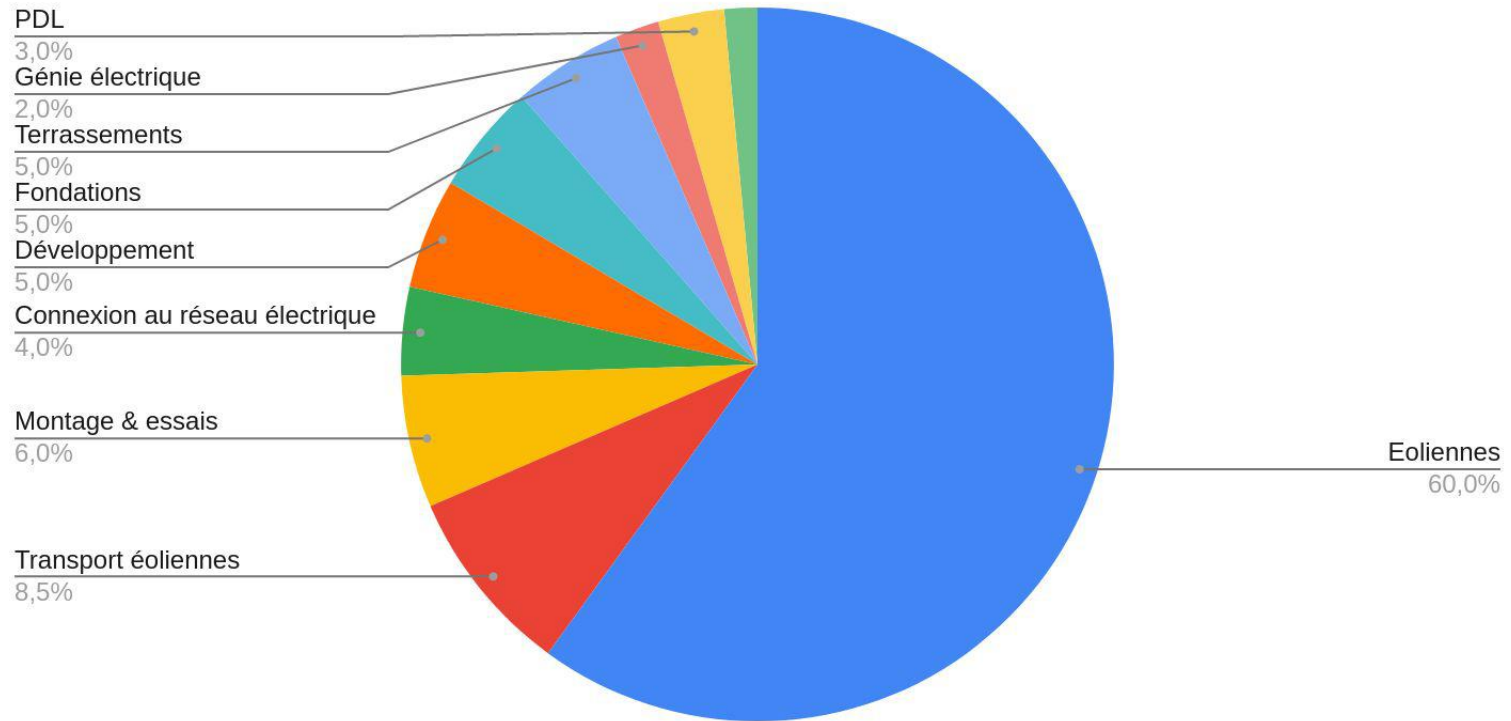
Total ~ 10 000 €/MW/an

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

La société de projet dans le scénario courant



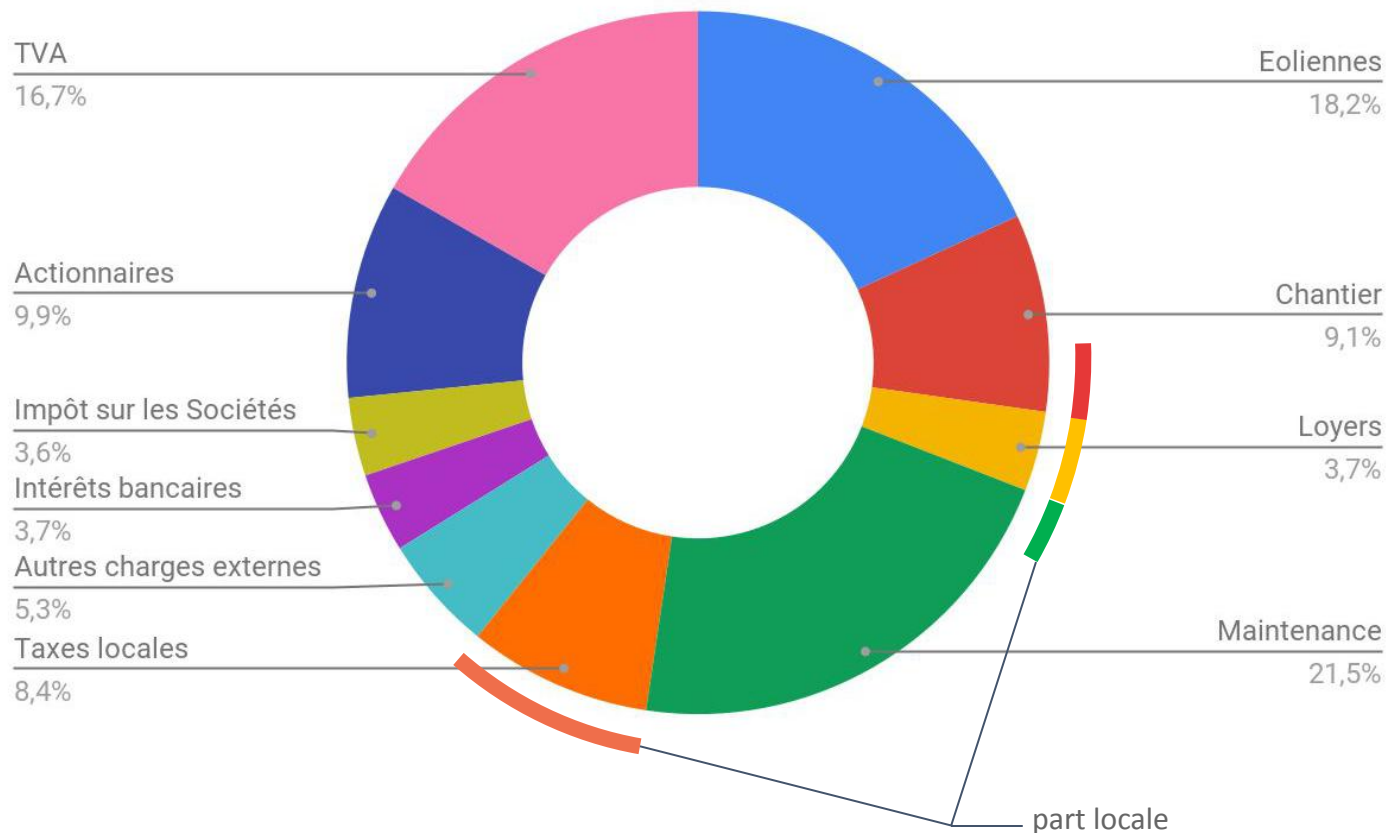
Coût d'un projet éolien



⇒ 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 ?



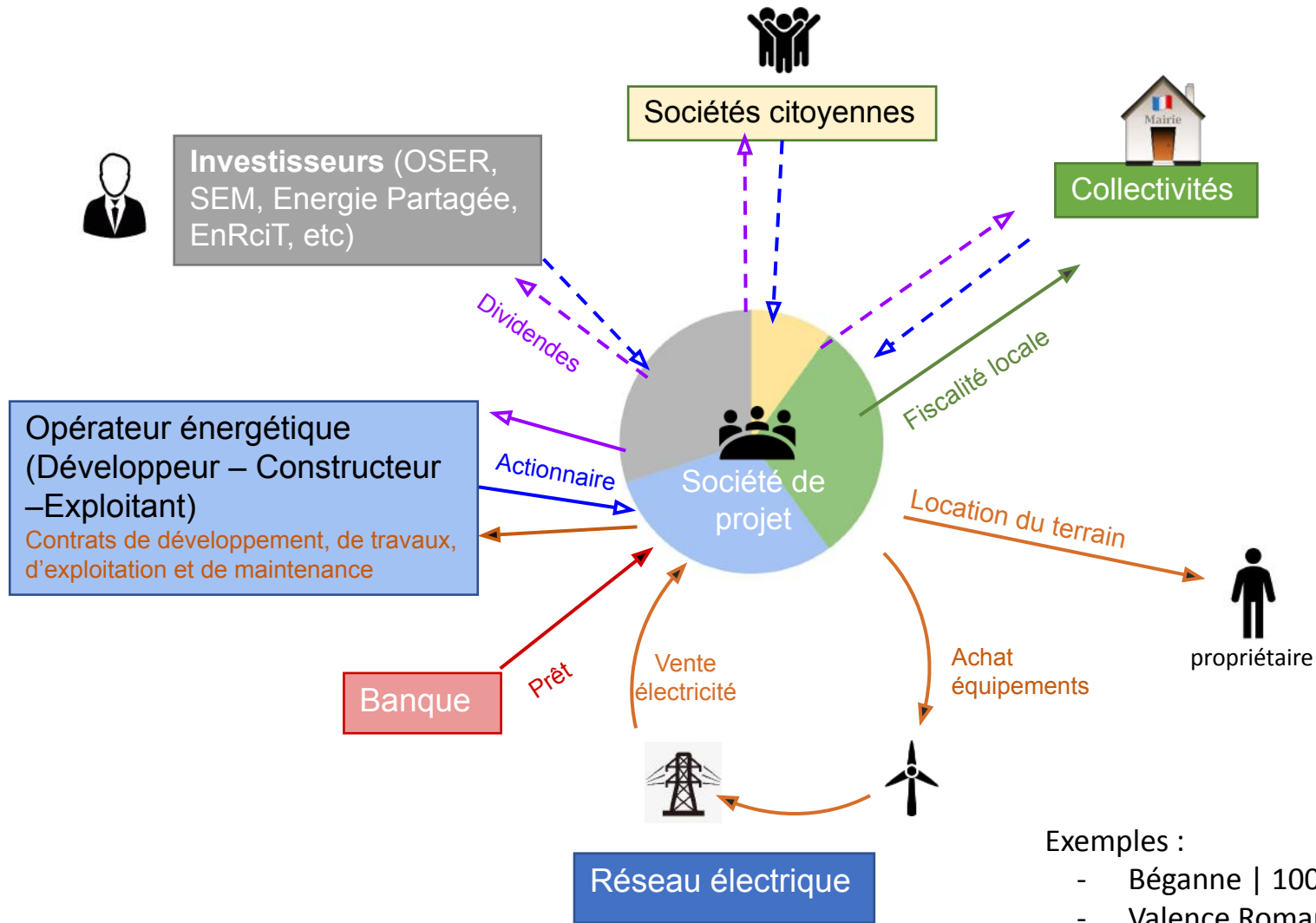
Temps de retour sur investissement : 12 à 16 ans

Temps de retour énergétique : moins d'un an

Différents types d'acteurs

	Développement 	Investissement 	Exploitation 
Développeur "pur"	X		
Développeur - exploitant	X		X
Développeur - investisseur - exploitant	X	X	X

La société de projet en portage territorial

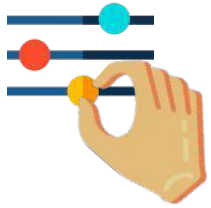


Exemples :

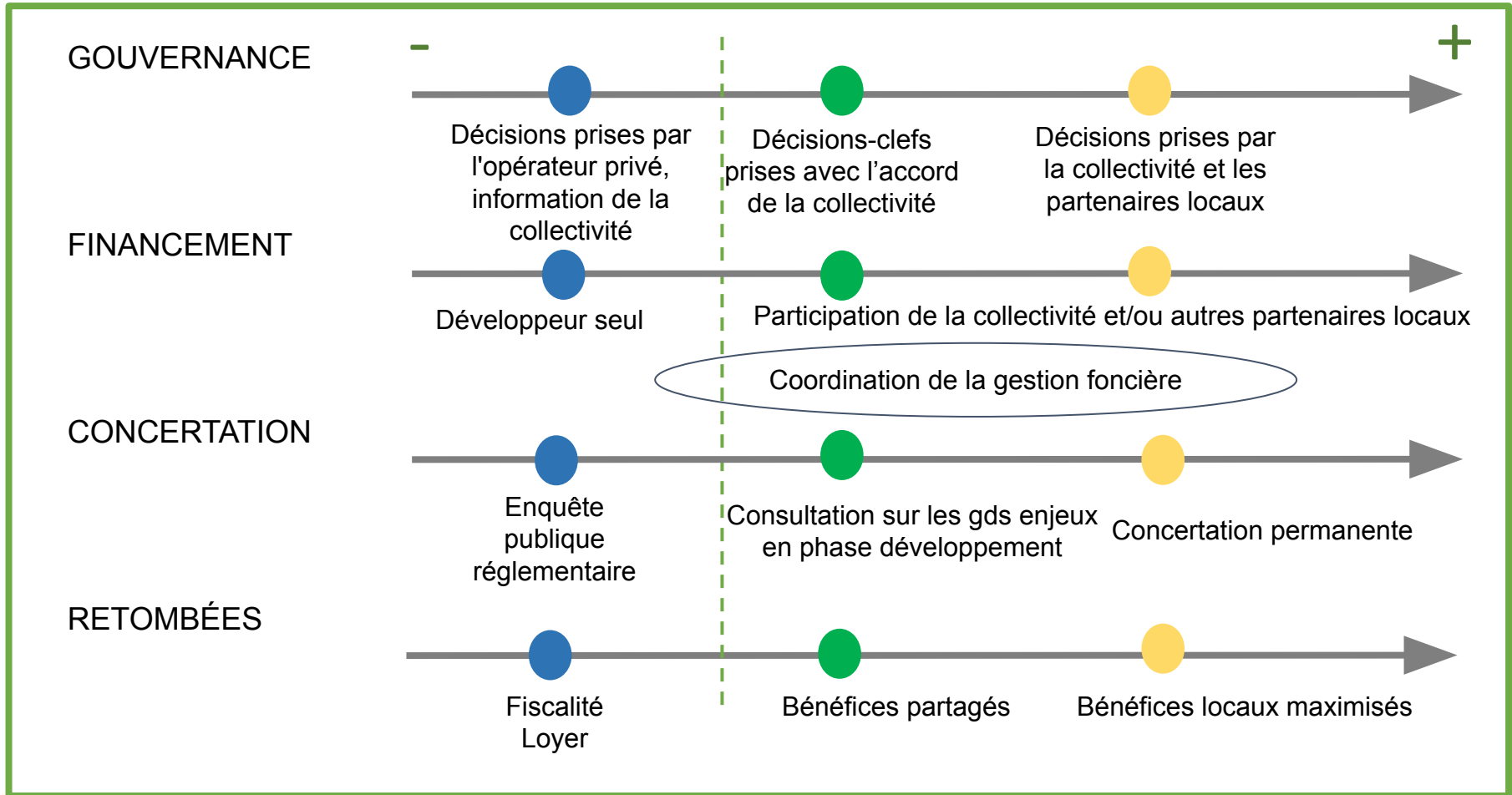
- Béganne | 100% citoyen
- Valence Romans Agglo | 48%
- Chamole (Jura) | 1éol citoyenne

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

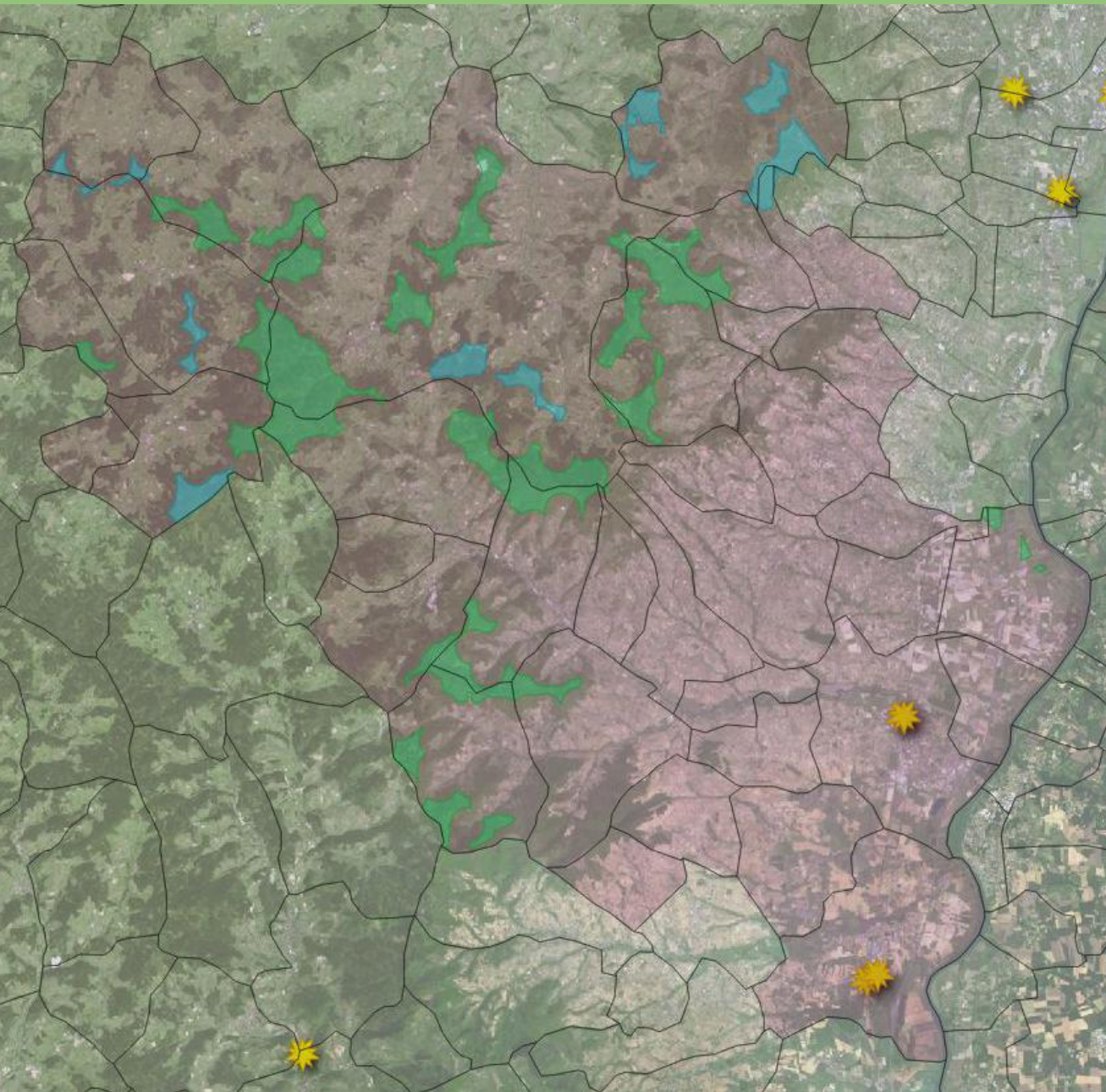
Sécurité publique :

- 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
06 28 05 21 98

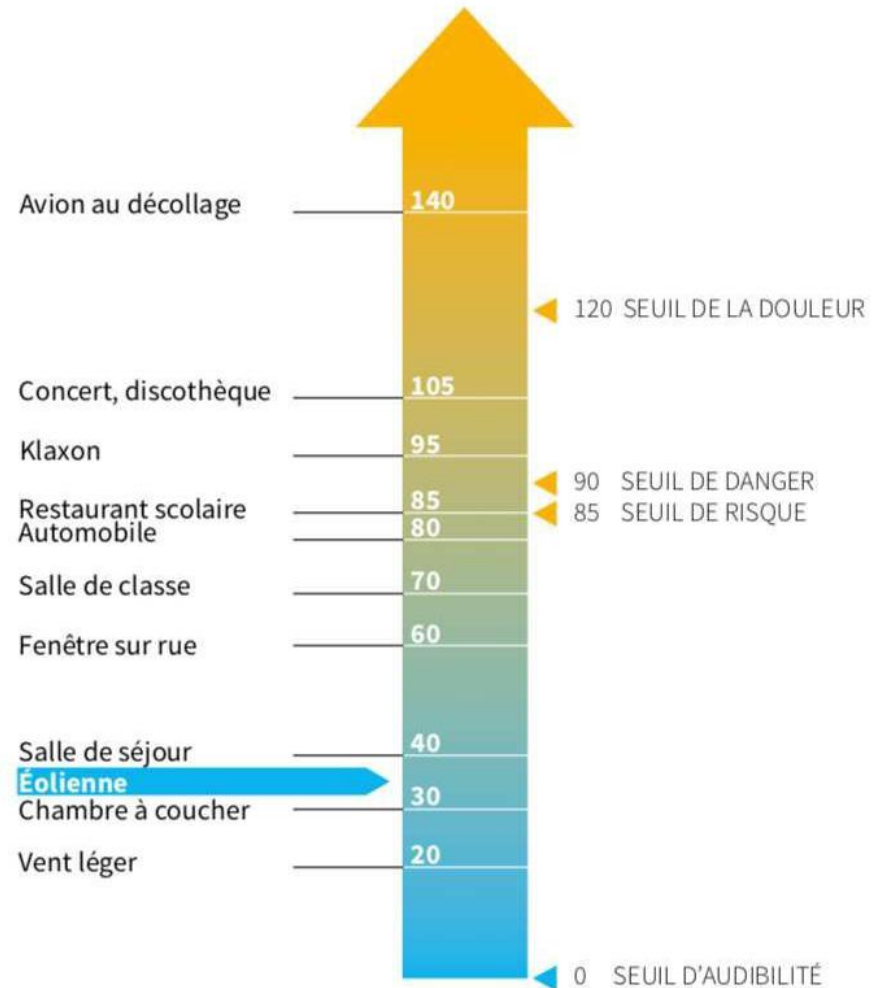
Emmanuelle PETITDIDIER
emmanuelle.petitdidier@coopawatt.fr
06 95 54 27 28



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