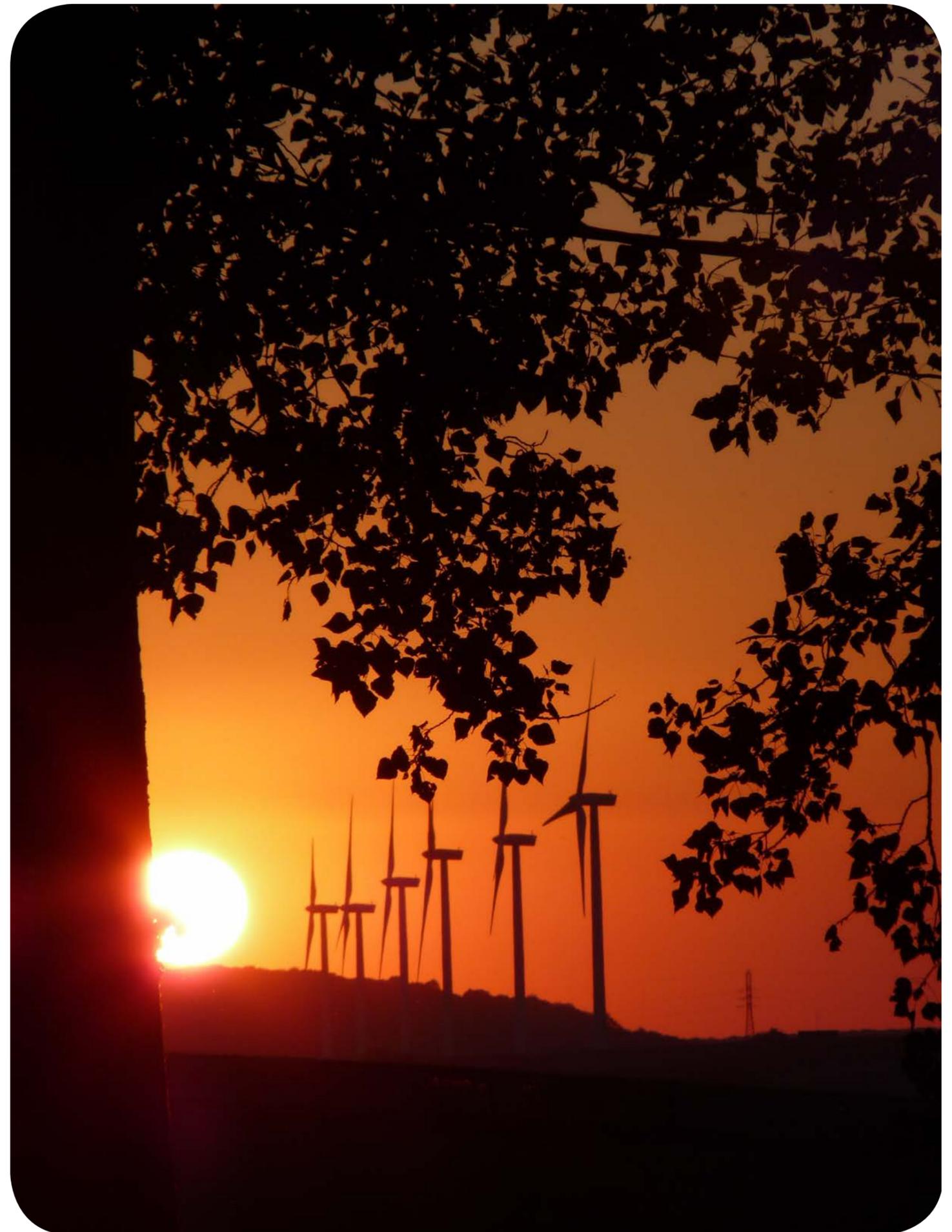


DÉVELOPPEMENT ÉOLIEN EN REGION GRAND EST

GUIDE MÉTHODOLOGIQUE POUR UNE APPROCHE PAYSAGÈRE DE QUALITÉ

Volet 1

QUELLE APPROCHE PAYSAGÈRE DANS LA CONCEPTION DES PROJETS ÉOLIENS ?





INTRODUCTION

QUELLE APPROCHE PAYSAGÈRE DANS LA CONCEPTION DES PROJETS ÉOLIENS ?

Quelle méthode suivre pour construire des projets respectueux des paysages de la région Grand Est ?

A - Mesurer la capacité des paysages à accueillir de l'éolien

B- Développer un projet à l'échelle du grand paysage

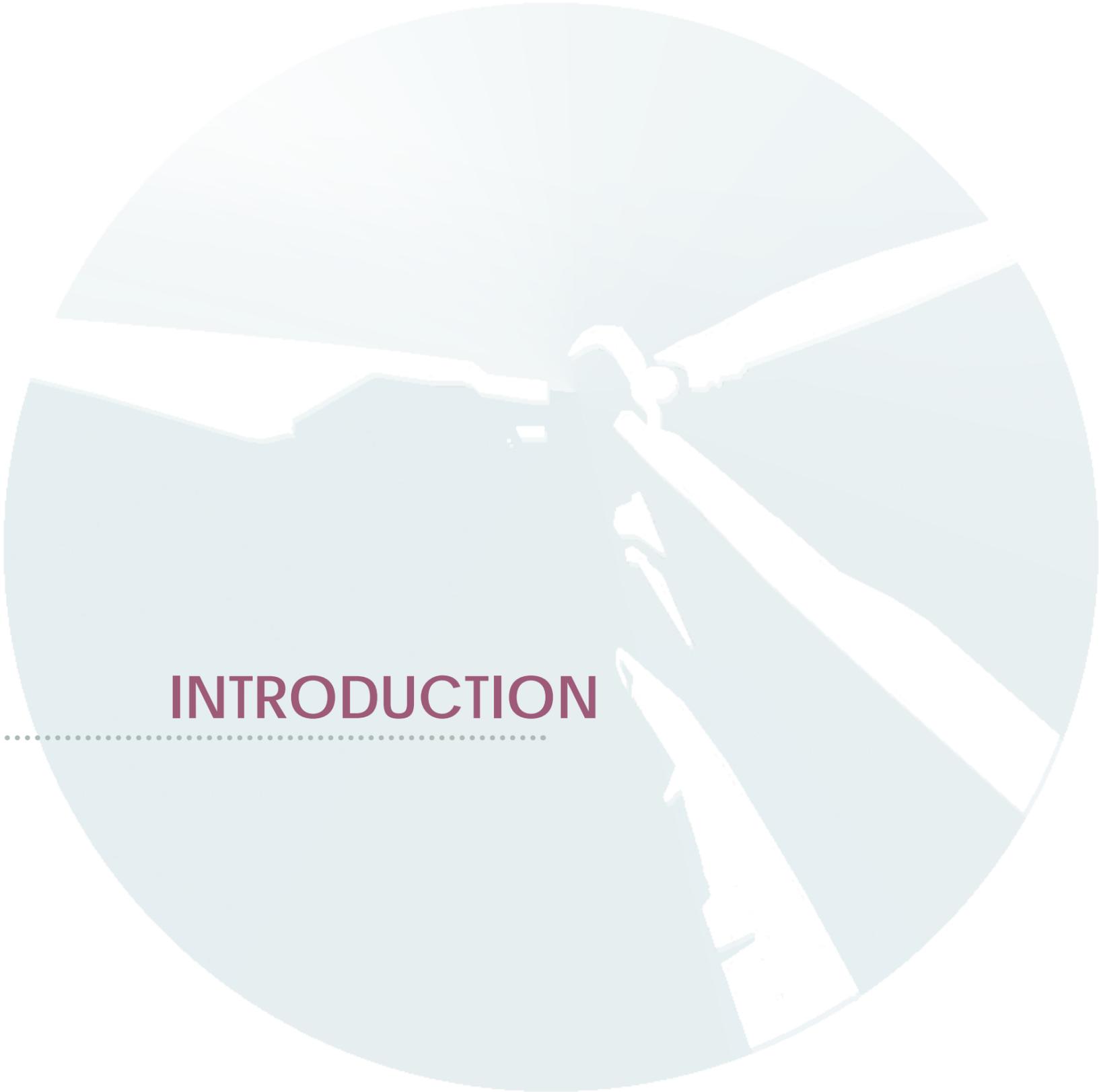
C - Structurer le projet éolien en harmonie avec les composantes et sensibilités locales des paysages

D- Apprécier les modes de perception de l'éolien dans le paysage

E - Composer un projet de qualité - Travailler sa lisibilité dans le paysage

F- Soigner l'objet Éolien et l'intégration des accompagnements techniques au projet





INTRODUCTION



RAPPEL DES PRINCIPES GÉNÉRAUX D'IMPLANTATION DES PARCS ÉOLIENS EN FRANCE

Rappel des bases techniques et réglementaires en France guidant l'implantation du **moyen et du grand éolien** :

- un recul supérieur ou égal à 500 mètres de l'habitat (à moduler en fonction des contraintes acoustiques)
- une implantation unitaire redevenue possible (loi Brottes d'avril 2013)
- une implantation très cadrée par des contraintes techniques :
 - gisement éolien
 - recul de sécurité à respecter : routes, voies ferrées, conduites de gaz , lignes électriques
 - servitudes aéronautiques, militaires, radio électriques, électriques
- des restrictions paysagères, environnementales, patrimoniales et naturelles.
- la contrainte du foncier disponible

Conséquence : la place de l'éolien est fortement contrainte et l'on constate en France que l'éolien est orienté majoritairement vers soit des territoires peu investis par les infrastructures, l'habitat et l'activité, soit des territoires naturels ruraux préservés en majorité.

Il s'agit par conséquent de développer l'éolien en observant une grande vigilance quant au maintien de la qualité des paysages, un riche patrimoine fruit d'une construction millénaire, sources d'aménités et de développement économique local non délocalisable.



QUELLE APPROCHE PAYSAGÈRE DANS LA CONCEPTION DES PROJETS ÉOLIENS ?

GUIDE MÉTHODOLOGIQUE



QUELLE MÉTHODE SUIVRE POUR CONSTRUIRE DES PROJETS RESPECTUEUX DES PAYSAGES DE LA REGION GRAND EST ?

Principes généraux d'inscription des parcs éoliens dans le paysage :

- A - Mesurer la capacité des paysages à accueillir de l'éolien
- B - Développer un projet à l'échelle du grand paysage
- C - Structurer le projet éolien en harmonie avec les composantes et sensibilités locales des paysages
- D - Apprécier les modes de perception de l'éolien dans le paysage
- E - Composer un projet de qualité - Assurer sa lisibilité dans le paysage
- F - Soigner l'objet Éolien et l'intégration des accompagnements techniques au projet

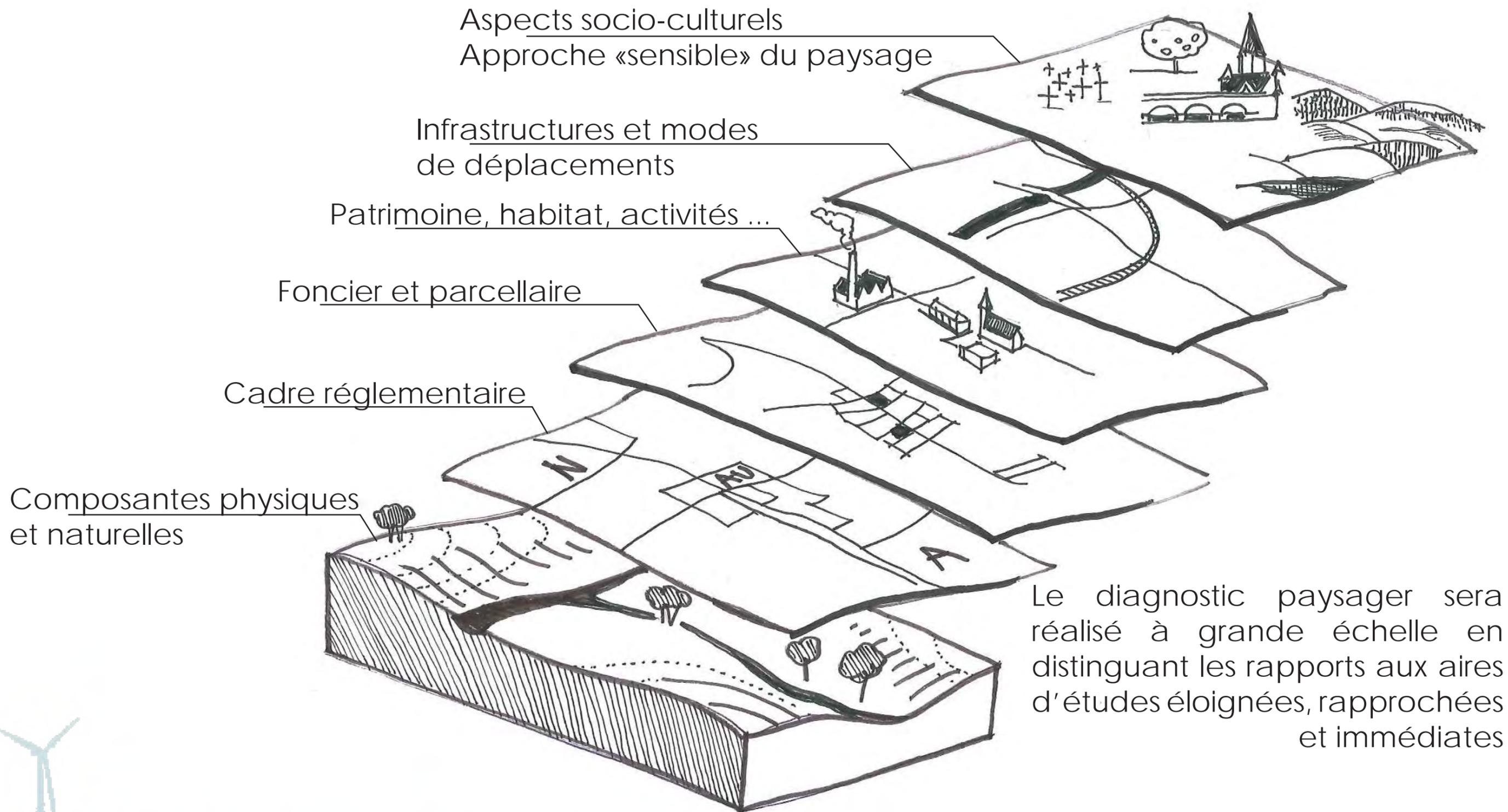
Pour chaque grand thème, les fiches suivantes donnent des éléments de lecture et de questionnement. Par contre, il ne peut y avoir de réponse « automatique », chaque projet étant différent en interaction avec un environnement spécifique.

Enjeux : Élaborer un projet de paysage qui ne soit pas uniquement la résultante de contraintes techniques et environnementales.



A - MESURER LA CAPACITÉ DES PAYSAGES À ACCUEILLIR DE L'ÉOLIEN

La construction du projet éolien ne peut se baser que sur une connaissance détaillée du paysage, de ses composantes, son histoire, de ses évolutions. L'état initial permet d'identifier et de hiérarchiser des sensibilités paysagères au regard du développement éolien projeté.



Le diagnostic paysager sera réalisé à grande échelle en distinguant les rapports aux aires d'études éloignées, rapprochées et immédiates

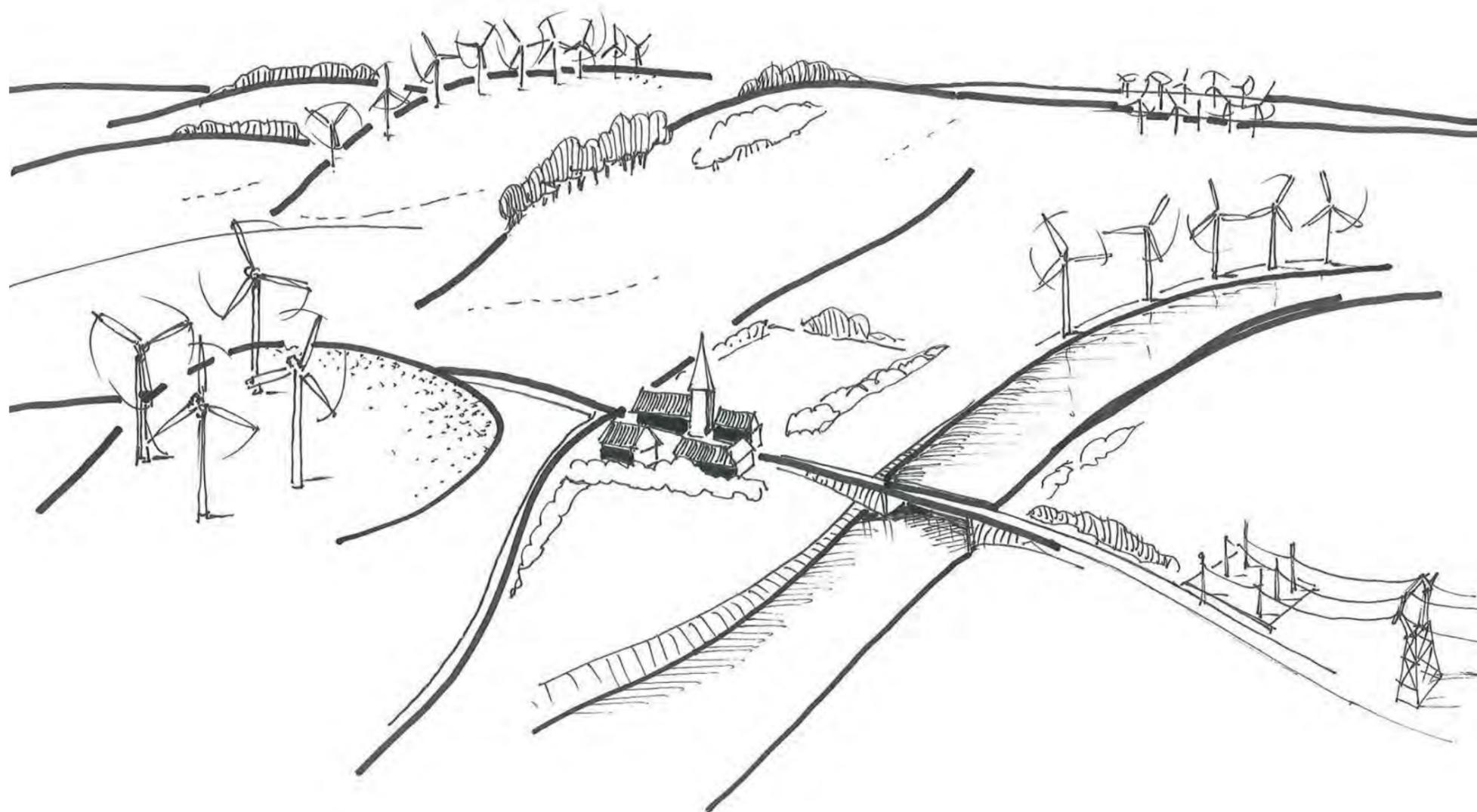




B- DÉVELOPPER UN PROJET À L'ÉCHELLE DU GRAND PAYSAGE

La construction du paysage s'imagine en traitant par étapes du «Grand paysage» au «Paysage local».

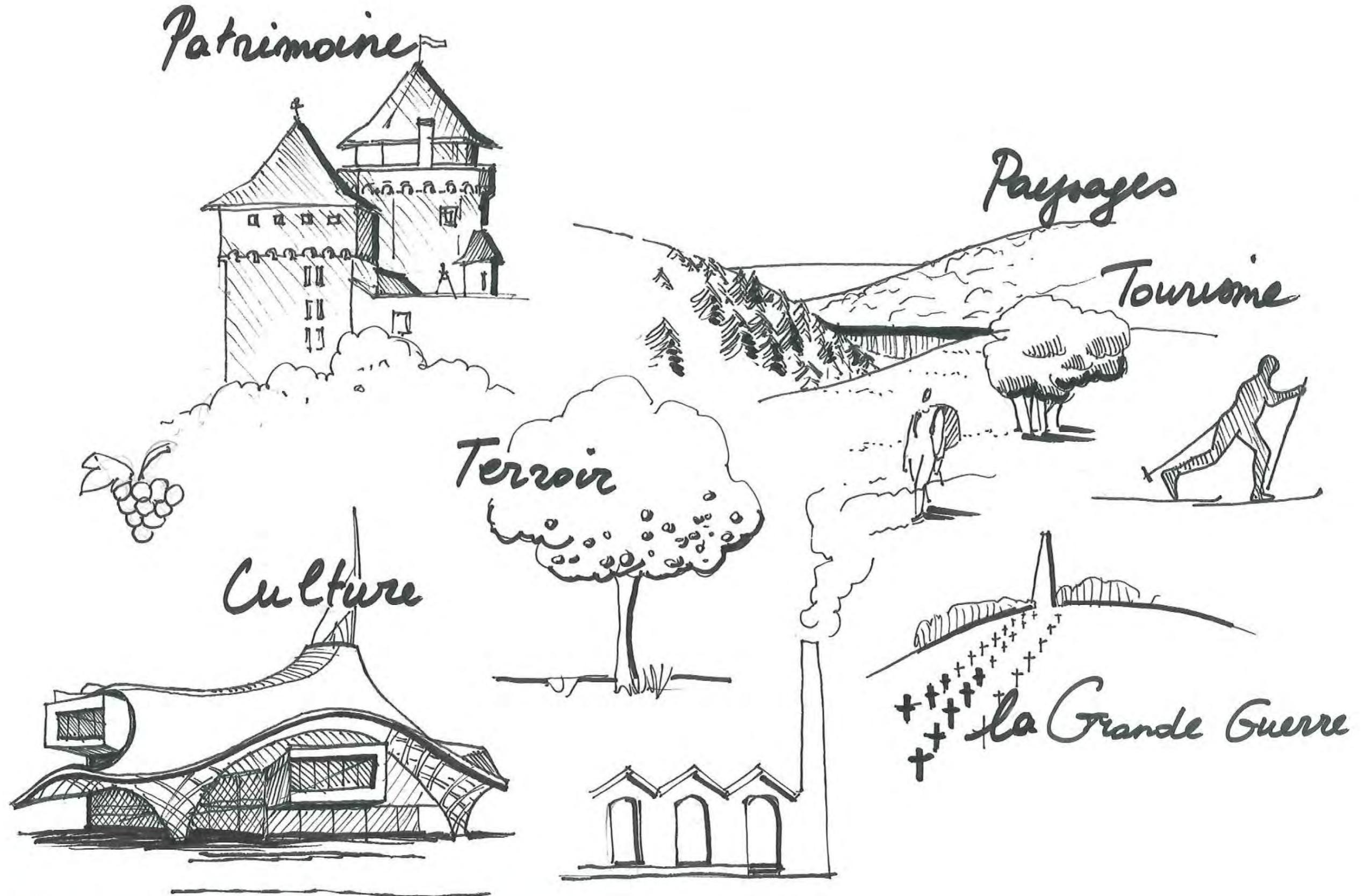
Vision à l'échelle du macropaysage



Principes généraux :

- protéger les paysages à forte **sensibilité paysagère et patrimoniale**
- éviter le «**mitage**» du paysage
- favoriser la «**densification raisonnée**»
- **mettre en cohérence** les différents projets éoliens dans un même bassin de vue
- maîtriser et anticiper les **effets induits** : lignes à haute tension, postes de transformation ...

- Tenir compte des modes d'appréciation socio-culturelle (matériels et immatériels), des paysages (attachement, valeur, mémoire ...), du patrimoine paysager et architectural, des paysages emblématiques, remarquables, des monuments historiques, sites touristiques, cônes de vues majeurs, patrimoine Unesco.

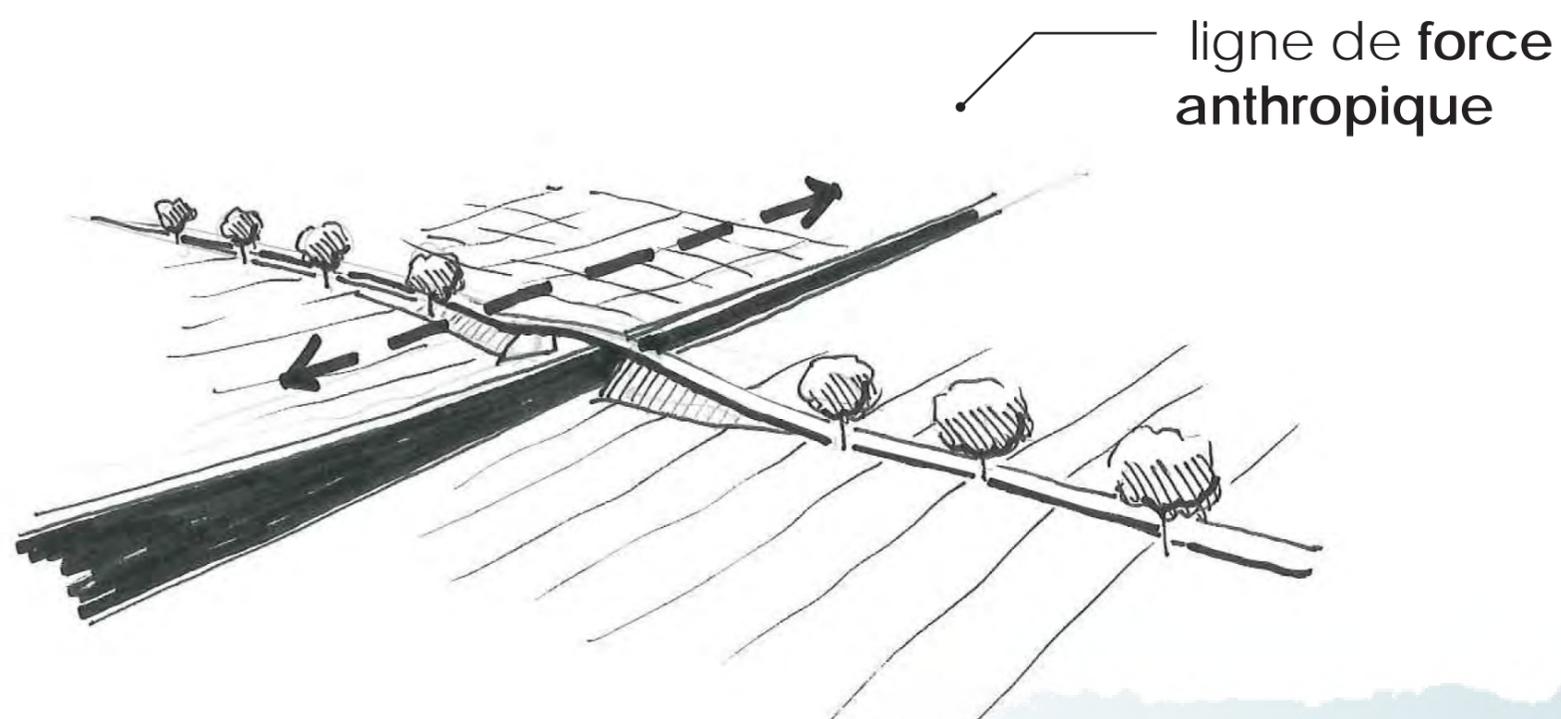
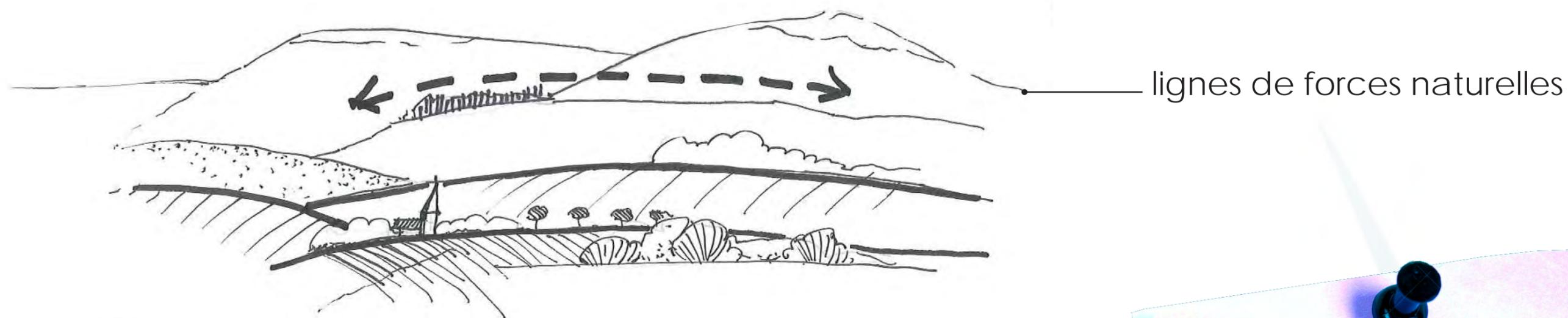




C - STRUCTURER LE PROJET ÉOLIEN EN HARMONIE AVEC LES COMPOSANTES ET SENSIBILITÉS LOCALES DES PAYSAGES

- RAPPORT AUX LIGNES DE FORCES DU PAYSAGE

Composer le projet en rapport avec les «lignes de forces» naturelles (crêtes, cuestas, relief, rivières, fleuves ...) et anthropiques (canal, routes, ports, infrastructures dominantes ...)

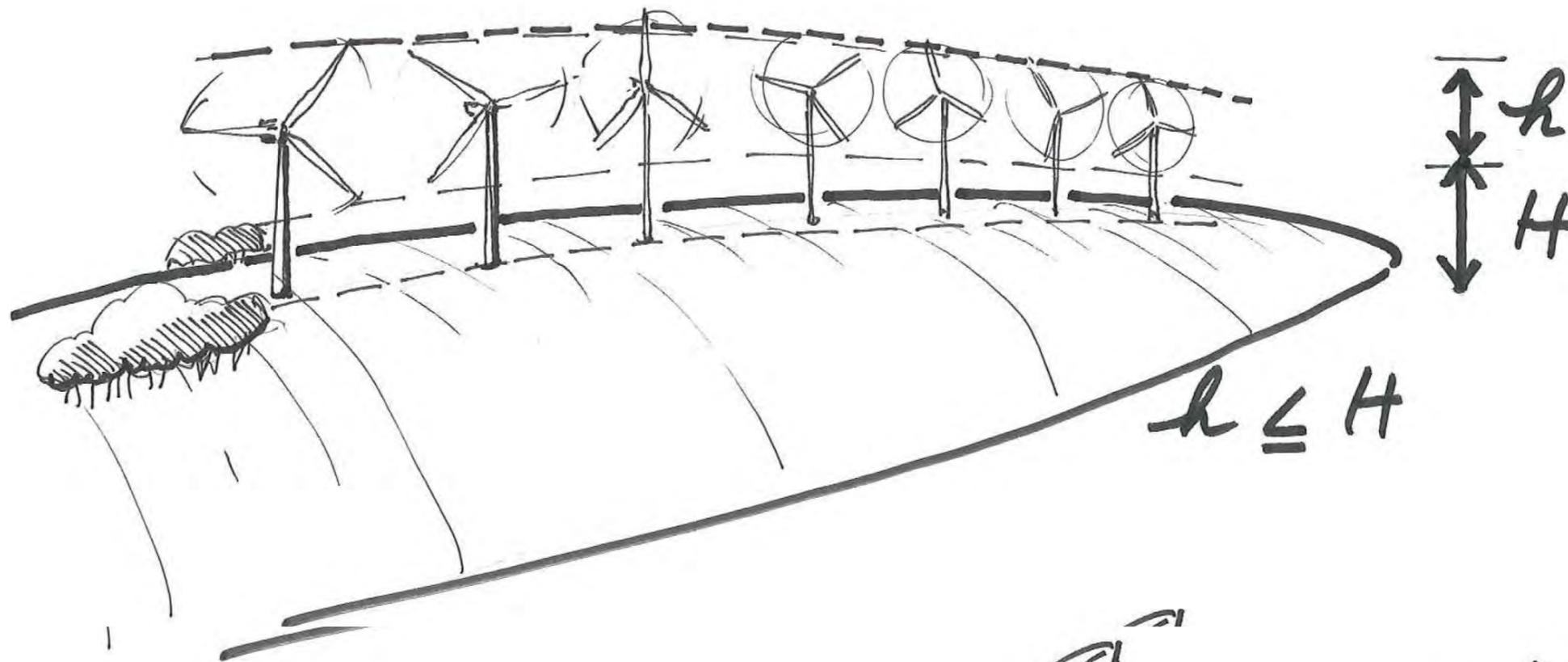


Enjeux :
Le projet éolien pourra accompagner ou exprimer un rapport à ces lignes de force pour peu que celles-ci soient dans des rapports d'échelles et de lisibilité compatibles avec ceux de machines de taille de 100 à 200 m de haut.



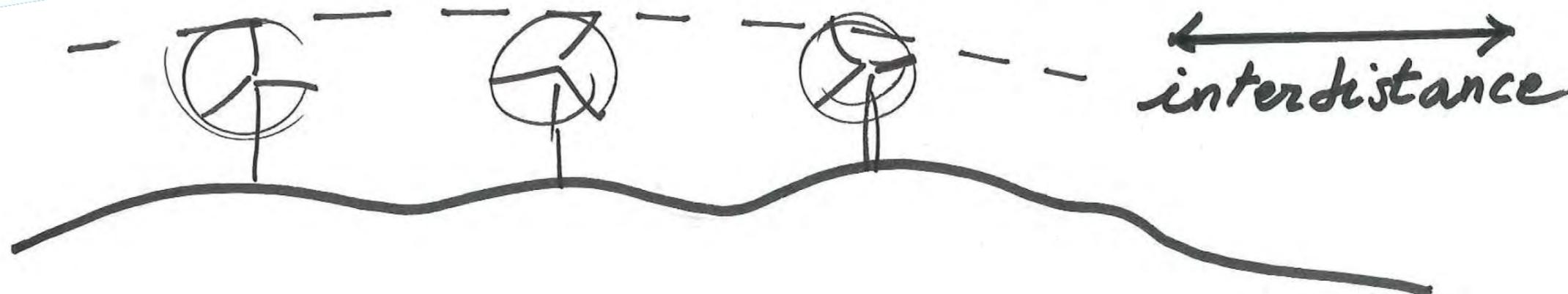
- ÉTUDIER LE RAPPORT AUX LIGNES DE FORCE DU PAYSAGE ET RESPECTER DES ÉCHELLES DE LISIBILITÉ COMPATIBLES

S'appuyer sur une crête peut être un parti intéressant pour peu que les rapports d'échelle soient respectés.



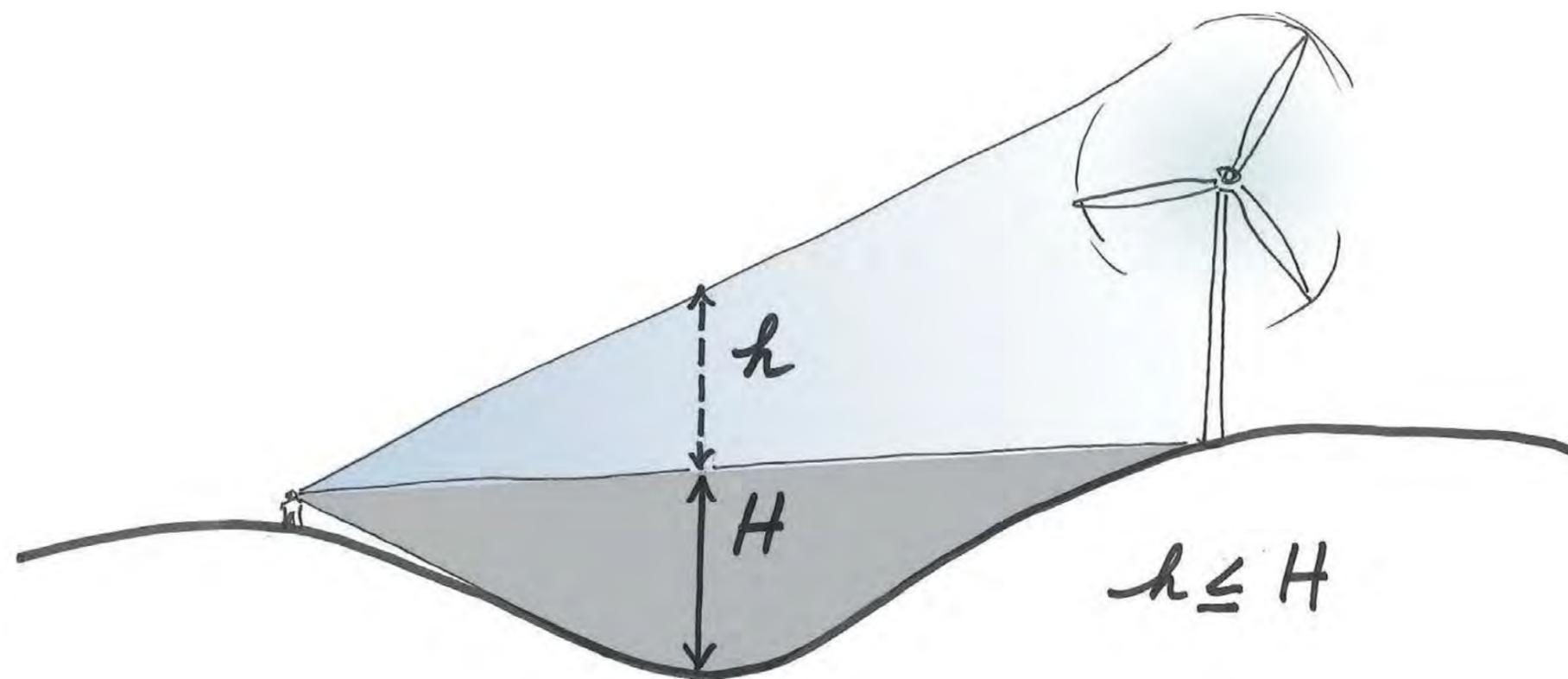
Enjeux : dénivelés, hauteur des machines, distances entre les machines et nombre d'éoliennes seront des paramètres à prendre en compte.

A éviter : implanter des machines sur un relief faible pouvant être «écrasé» par l'objet éolien

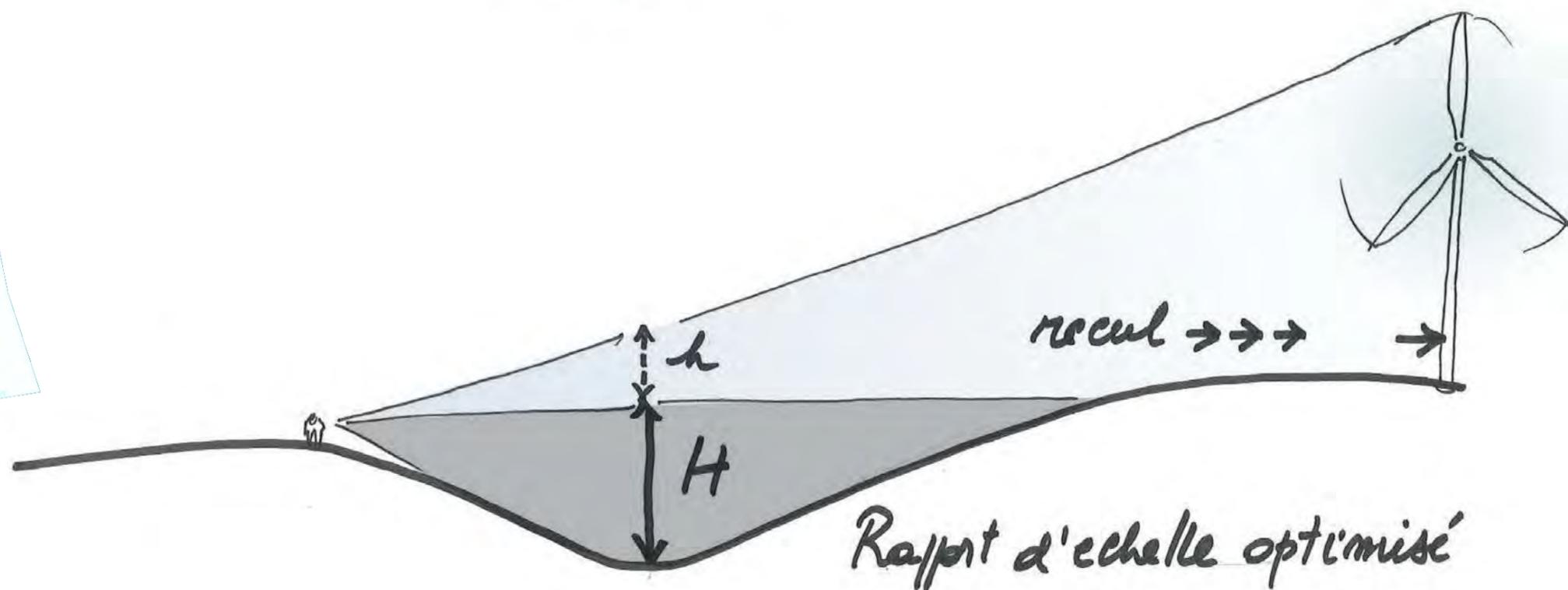




- RÉDUIRE LES EFFETS D'ÉCRASEMENT EN BORDURE DE VALLÉES, PIÉMONT S ET CRÊTES

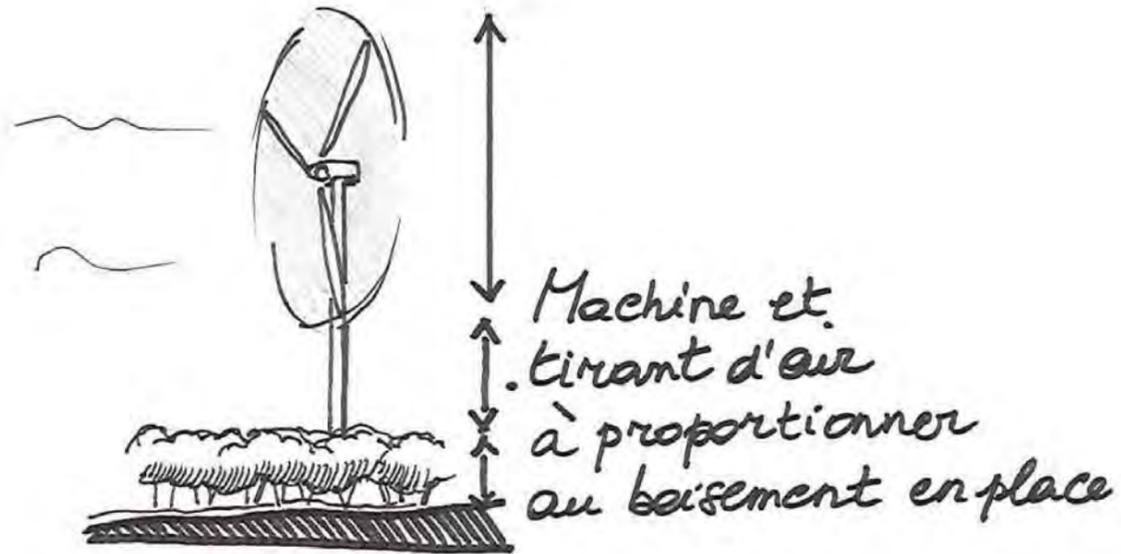


Enjeux :
En cas de rapport
d'échelle défavorable
deux postures peu-
vent être envisagées :
la baisse de taille des
éoliennes ou le recul ré-
tablissant des rapports
d'échelle équilibrés. La
formule proposée n'est
pas une règle et doit
s'adapter au cas par cas

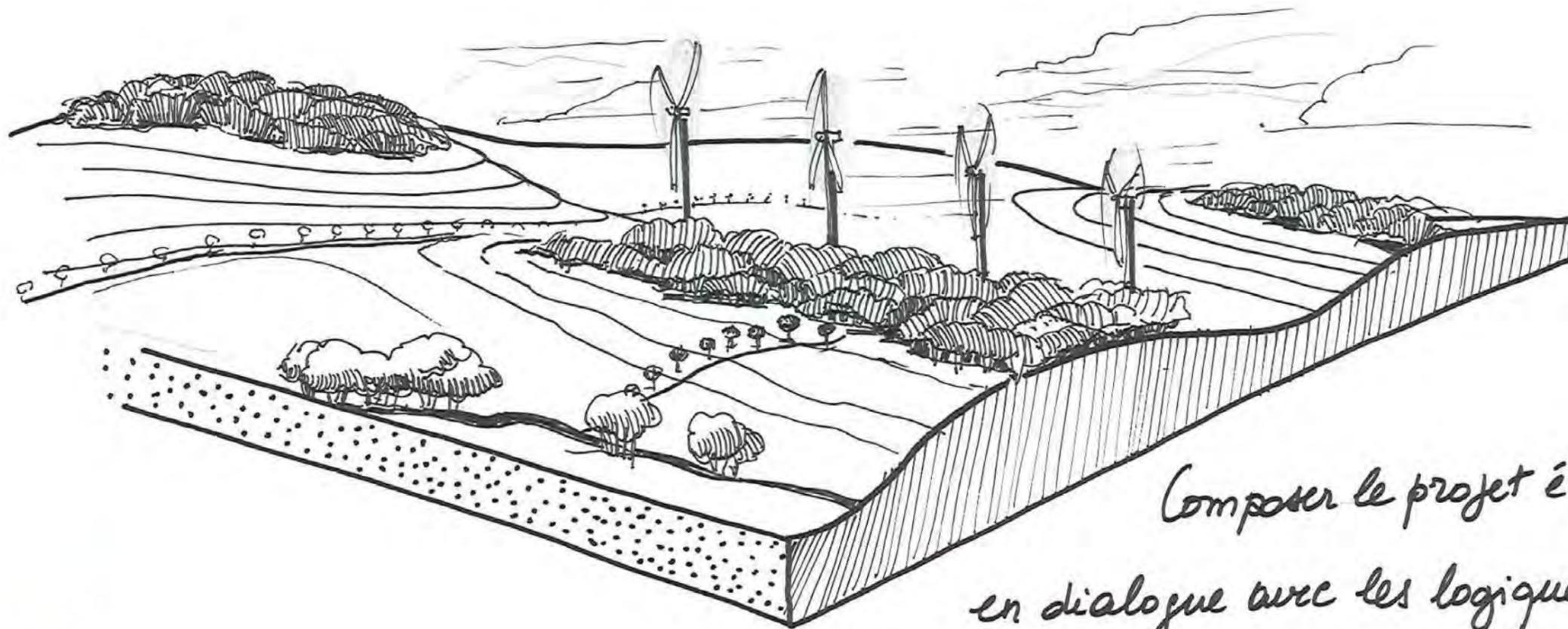
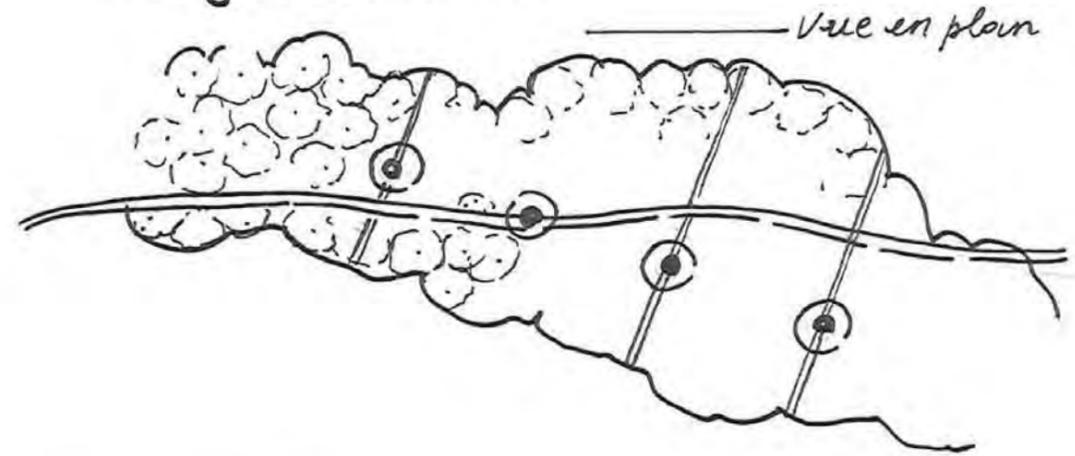




- ÉOLIEN EN ZONES BOISÉES : QUELLE STRATÉGIE ADOPTER ?



Chemins d'accès : limiter au maximum les défrichements



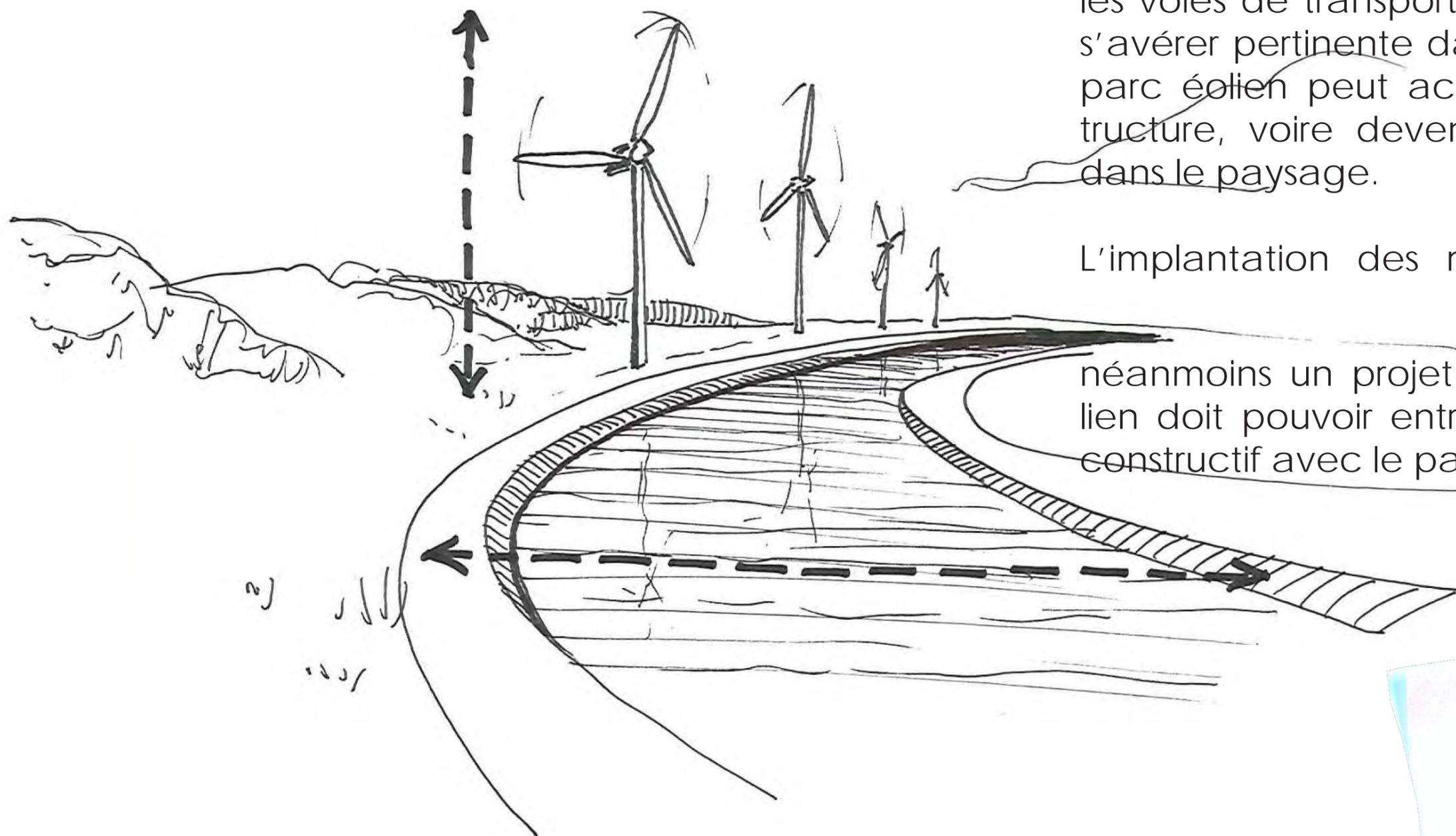
Composer le projet éolien en dialogue avec les logiques paysagères en place





- TENIR COMPTE DES RAPPORTS D'ÉCHELLE AVEC LES ÉLÉMENTS ANTHROPIQUES

* Voies d'eau, canaux, autoroutes....



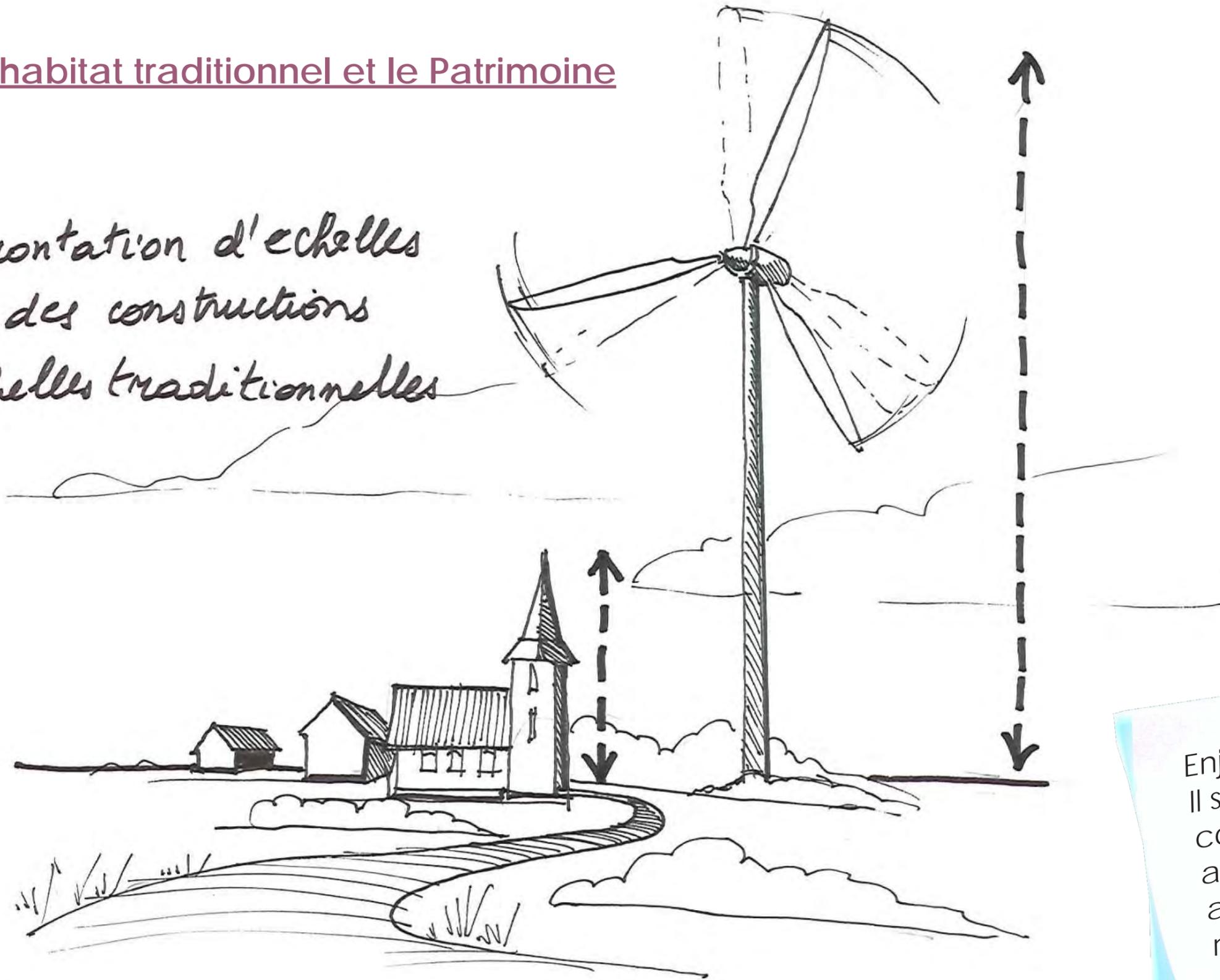
L'implantation de grandes éoliennes dans des paysages fortement marqués par les voies de transports structurantes peut s'avérer pertinente dans certains cas. Un parc éolien peut accompagner l'infrastructure, voire devenir un repère lisible dans le paysage.

L'implantation des machines nécessite néanmoins un projet de qualité où l'éolien doit pouvoir entretenir un 'dialogue' constructif avec le paysage en place.

Enjeux : le rapport d'échelle horizontal et vertical doit particulièrement être respecté afin d'équilibrer au mieux la composition.

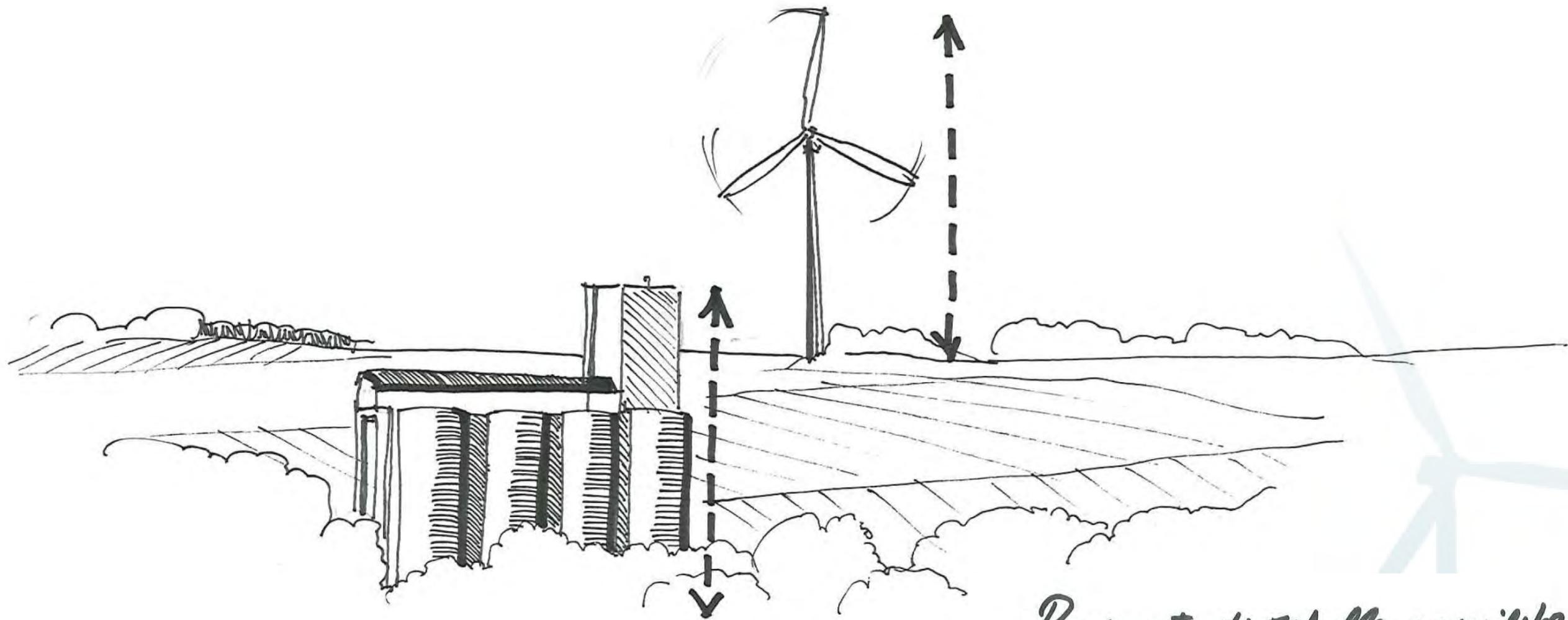
* L'habitat traditionnel et le Patrimoine

Confrontation d'échelles
avec des constructions
d'échelles traditionnelles



Enjeux :
Il s'agira d'éviter les
confrontations visuelles
axiales rapprochées
avec l'habitat tradition-
nel et particulièrement
avec les éléments de
patrimoine historique.

* Constructions industrielles

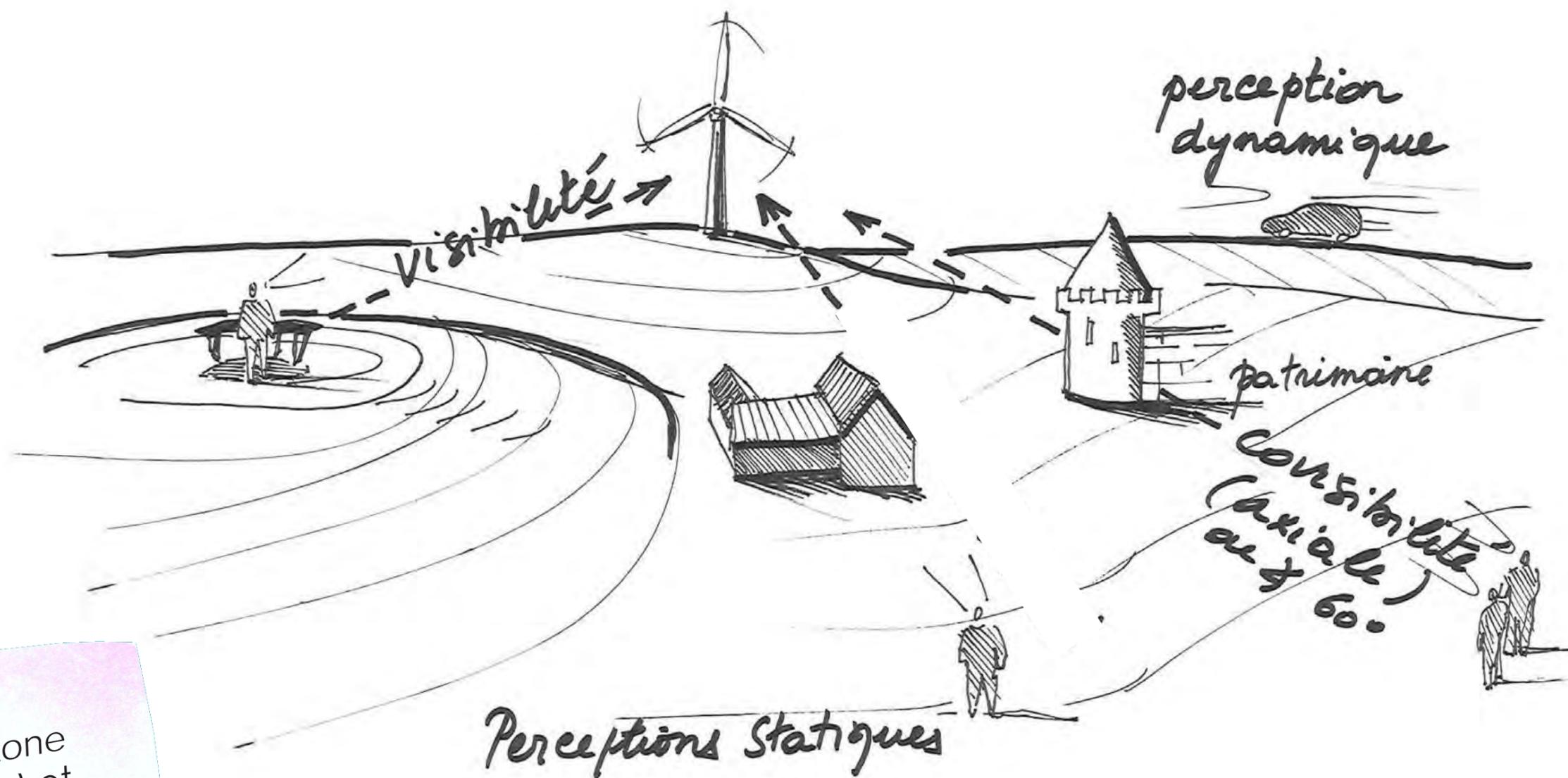


*Rapport d'échelle équilibré
entre constructions industrielles
et éolien.*



D- APPRÉCIER LES MODES DE PERCEPTION DE L'ÉOLIEN DANS LE PAYSAGE

- INTÉGRER LES NOTIONS DE VISIBILITÉ, COVISIBILITÉ



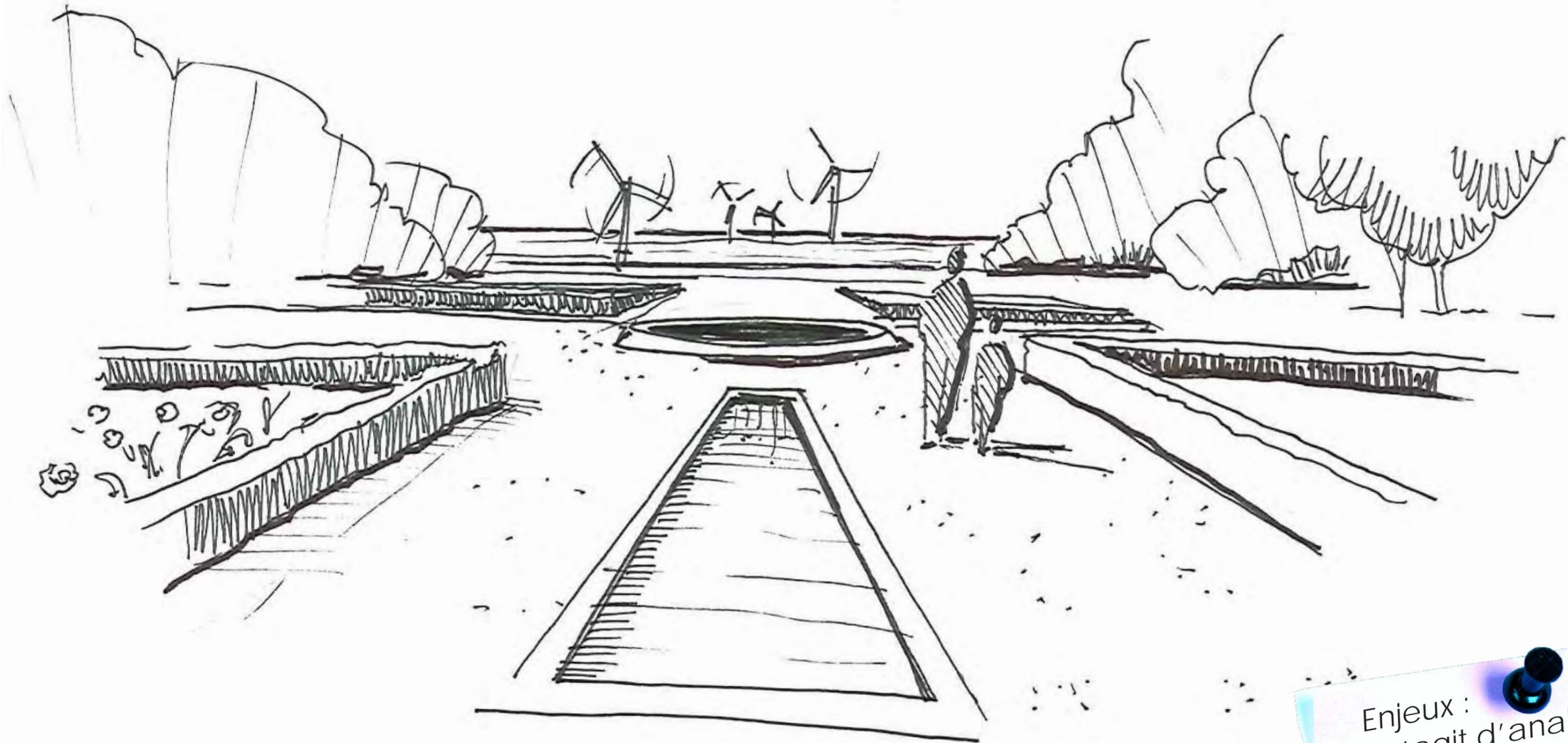
Enjeux :
L'analyse de ZIV (zone d'influence visuelle) et des cônes de perceptions majeurs (belvédère, routes principales, villages, lieux fréquentés) sont à soigner tout particulièrement afin d'anticiper les impacts potentiels.

La configuration des paysages naturels et urbains peut influencer fortement la qualité des perceptions vers les projets éoliens. C'est tout particulièrement le cas pour les villages où l'intensité des impacts sera liée à l'urbanisme et à l'implantation végétale pouvant conditionner fortement les vues potentielles vers les projets éoliens. L'analyse des perceptions depuis les zones d'habitat rapprochées sera ainsi importante à analyser dans l'étude d'impact.



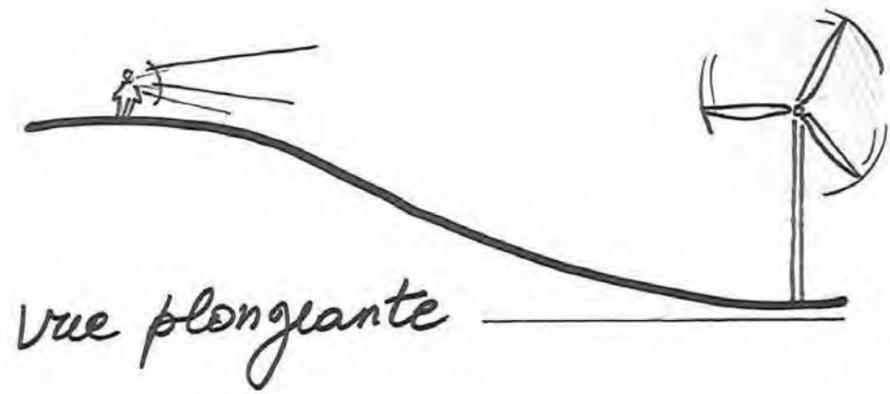
Tenir compte des effets de perspective visuelle

Visibilité : des impacts au cas par cas

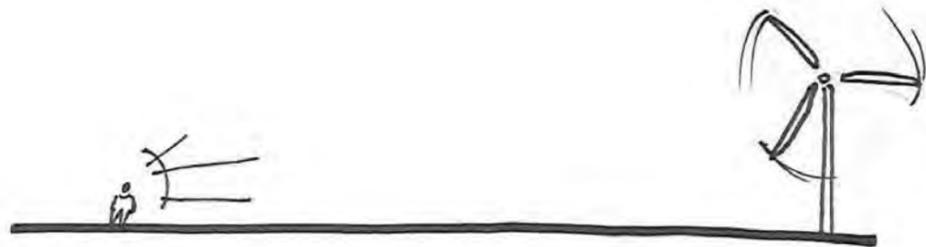


Enjeux :
Il s'agit d'analyser particulièrement les cônes de vues depuis les lieux et sites emblématiques, Monuments Historiques, Sites inscrits et classés, sites d'accueil touristiques et de loisirs, Patrimoine Unesco

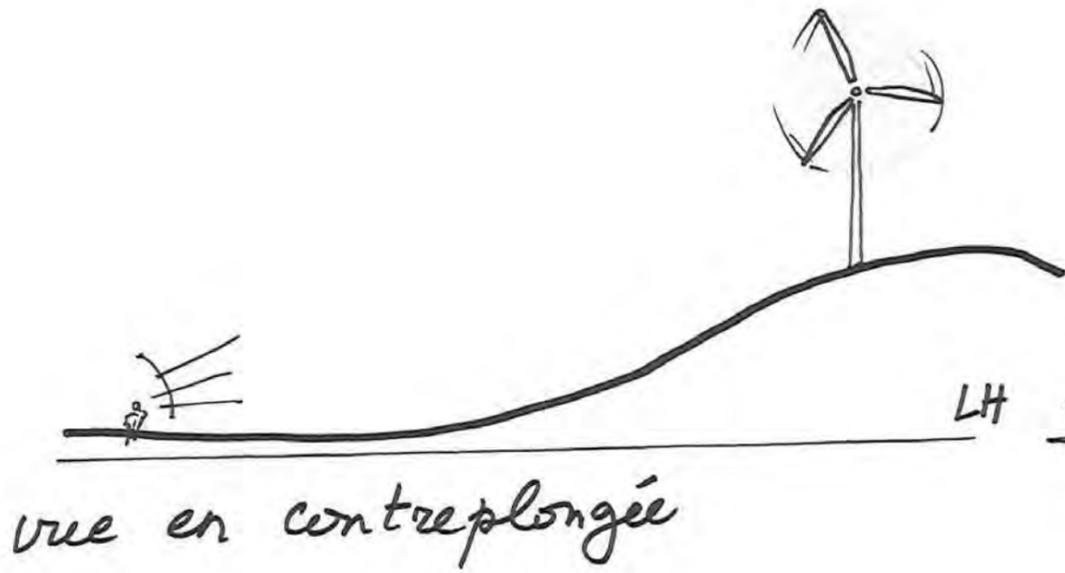
* perceptions et points de vue



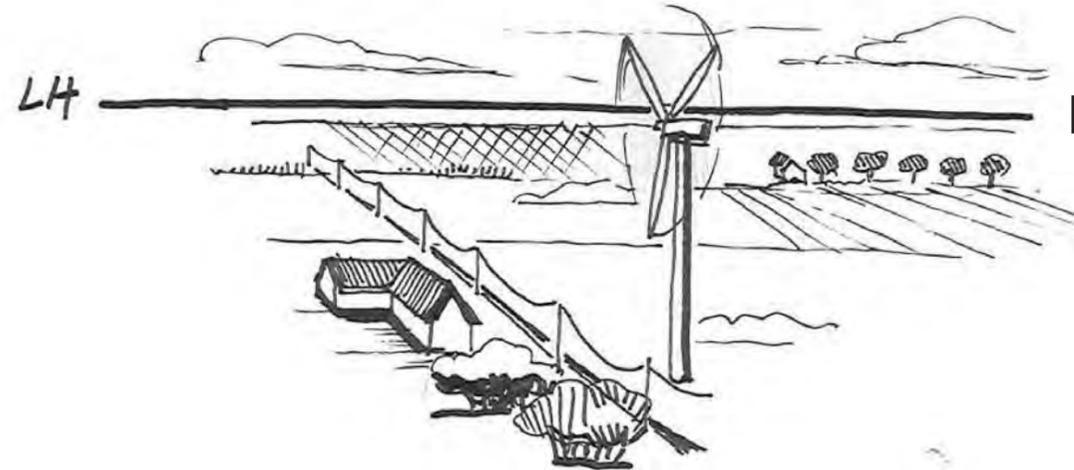
vue plongeante



vue à niveau

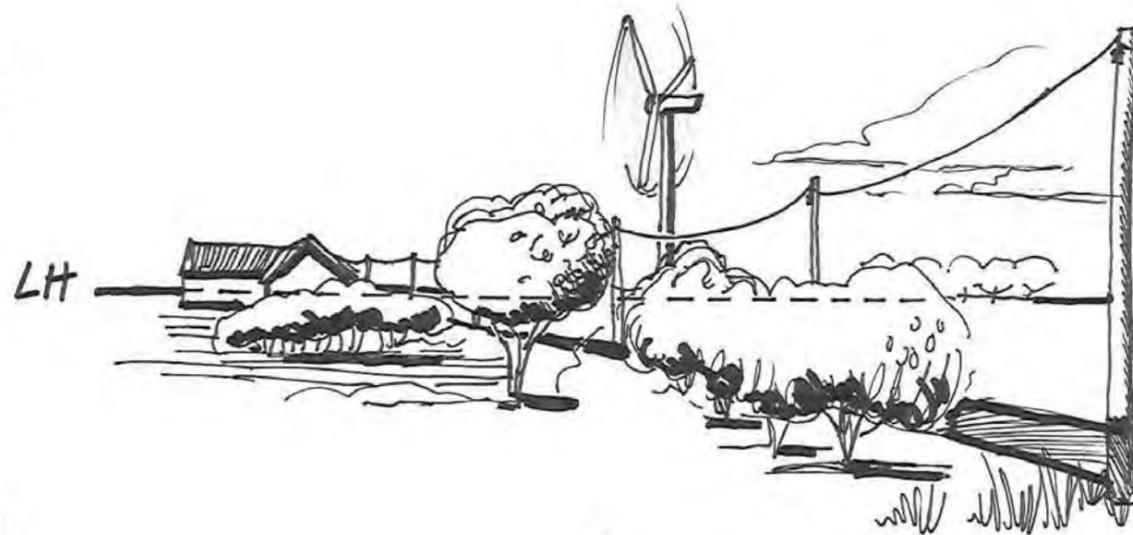


vue en contreplongée

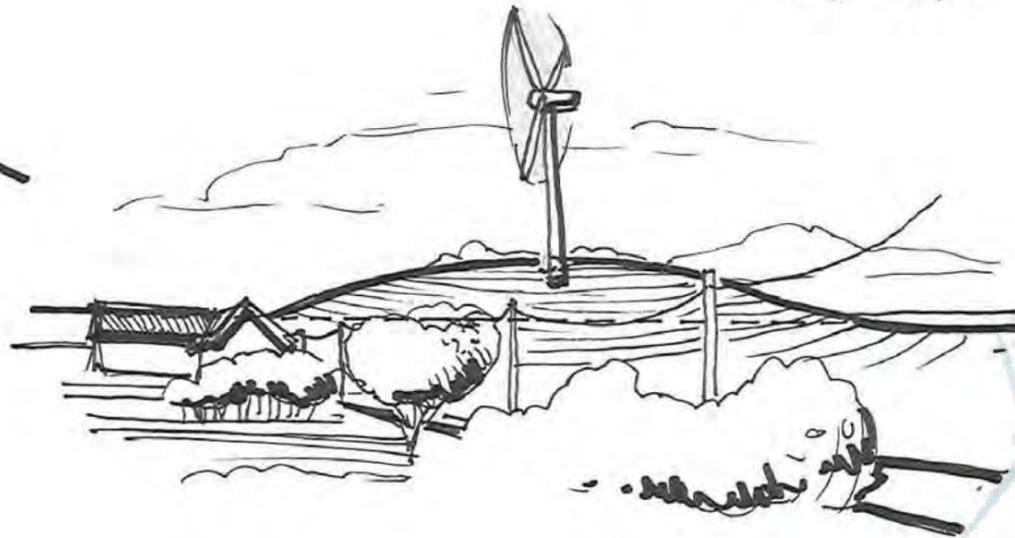


LH

LH = Ligne d'horizon



LH



LH

Enjeux :
Les vues plongeantes et en contre-plongée dégagées ouvrent généralement des vues plus impactantes que les points de vue « à niveau » où les obstacles visuels limitent la perception des éoliennes. Ce n'est pas une constante et elle sera à moduler en fonction de la configuration spécifique de chaque site rencontré.

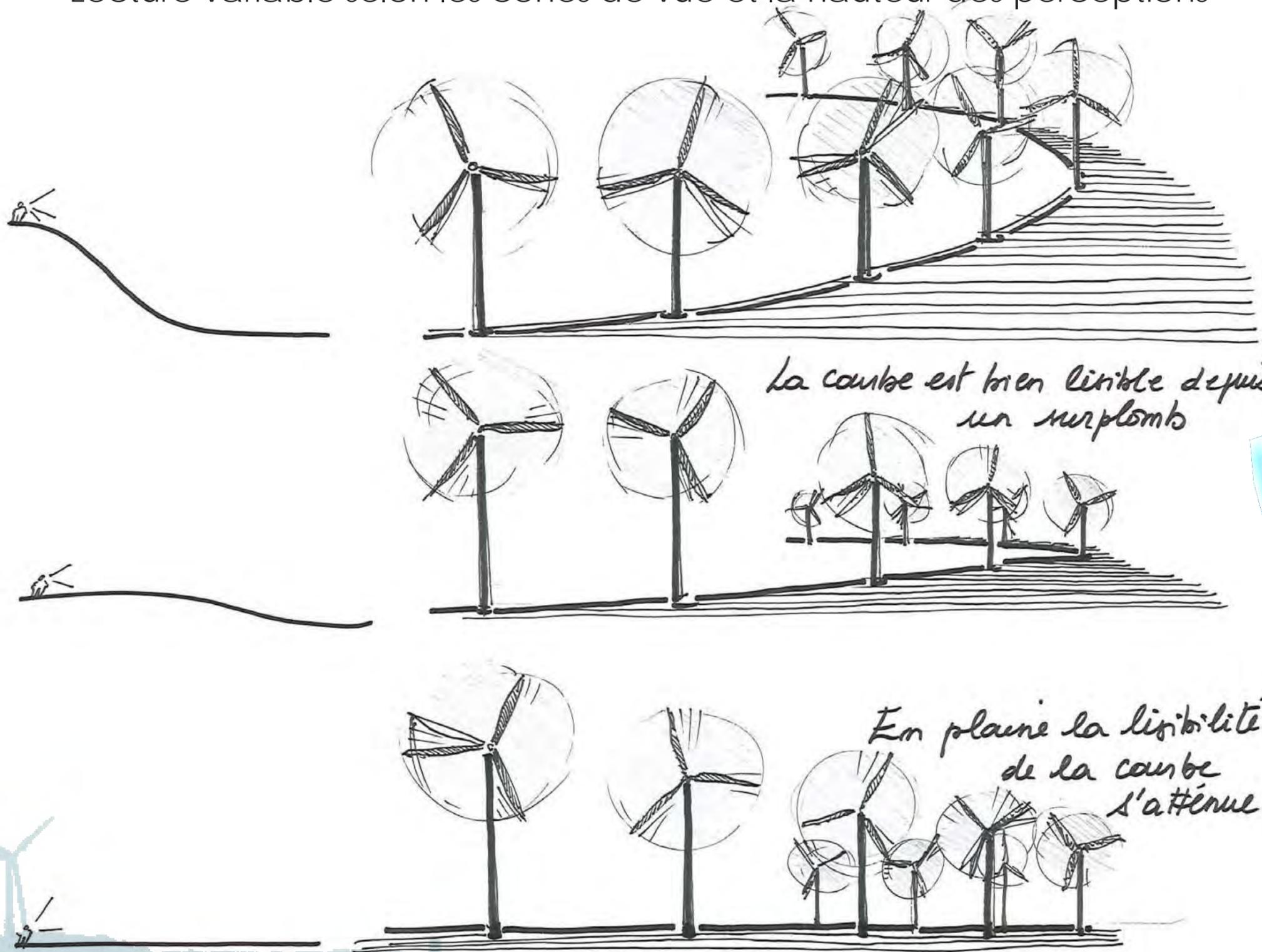


E - COMPOSER UN PROJET DE QUALITE : ASSURER LA LISIBILITE DANS LE PAYSAGE

(Quelle forme, disposition, hauteur, proportion à privilégier dans l'organisation des parcs éoliens)

- STRUCTURATION DES PARCS : COMPOSITION EN COURBE

Lecture variable selon les cônes de vue et la hauteur des perceptions

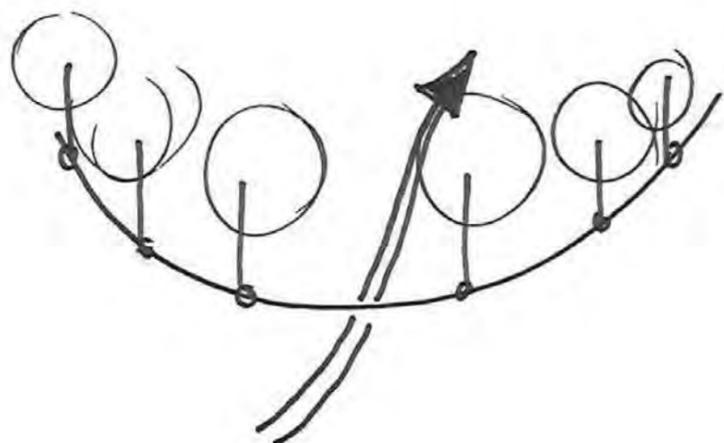


Enjeux :

- Les configurations en courbe peuvent s'avérer efficaces pour accompagner une ligne de force du paysage
- La courbe devient vite une masse du type grappe peu lisible selon le cône et la hauteur de vue du spectateur
- Les visions en plan sont parfois trompeuses, il s'agit de visualiser le projet sur site



- CAS PARTICULIERS : LA COURBE EN VUE FRONTALE



*lecture frontale
en porte de territoire...*

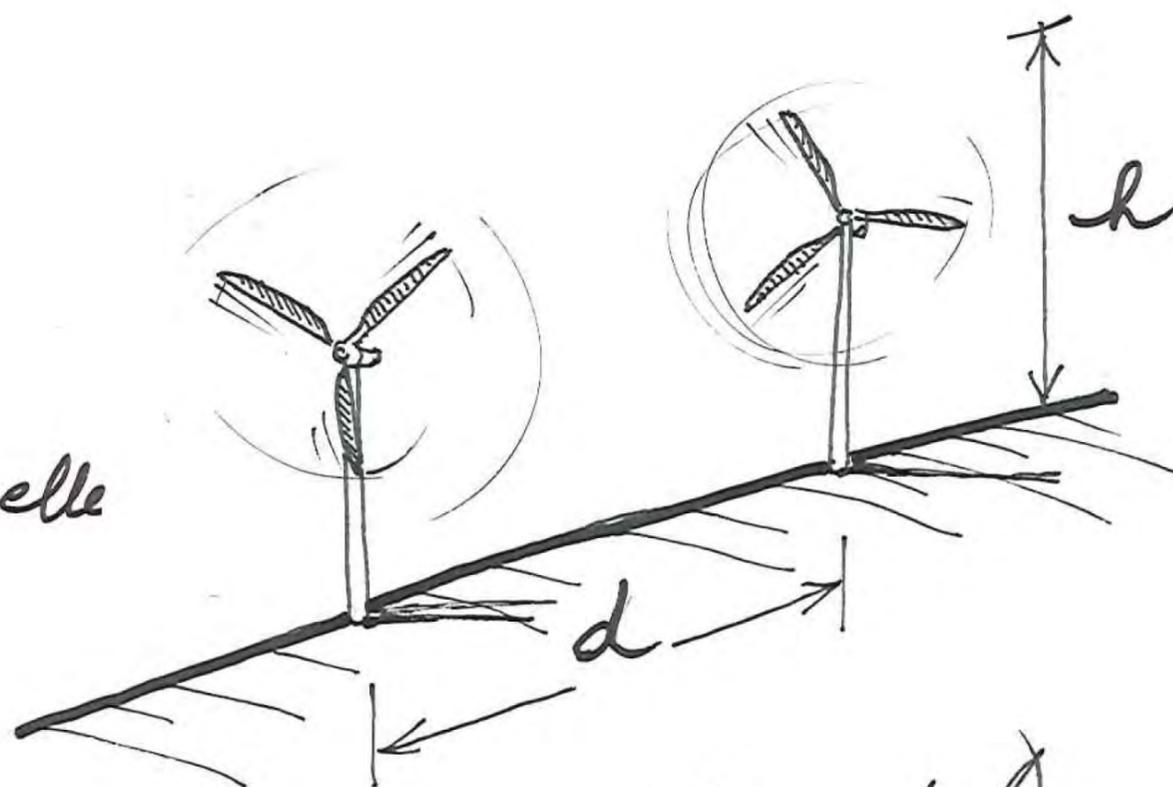


Enjeux : une courbe en vue frontale peut fonctionner efficacement comme signal 'porte'.

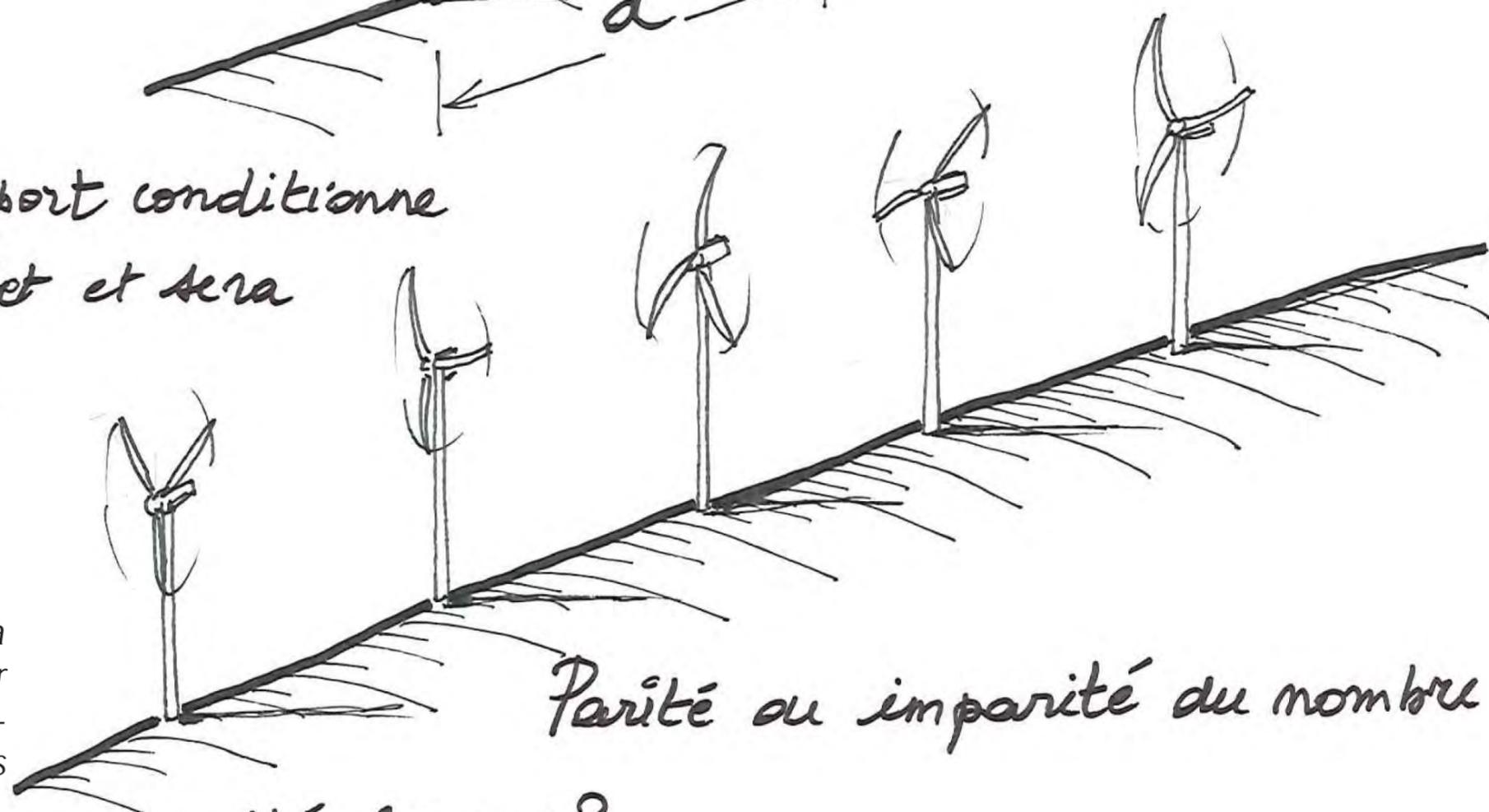


- STRUCTURATION DES PARCS : COMPOSITION LINÉAIRE

A partir de combien de machines la ligne devient-elle lisible ?



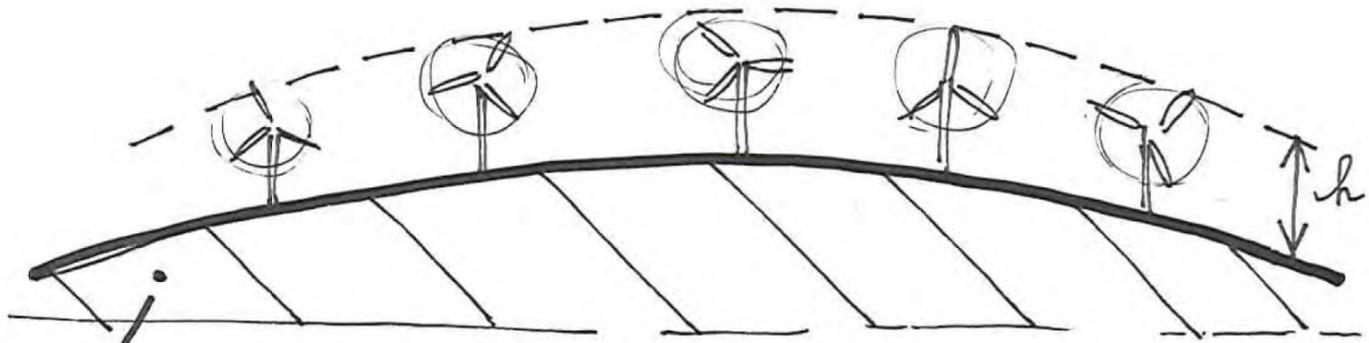
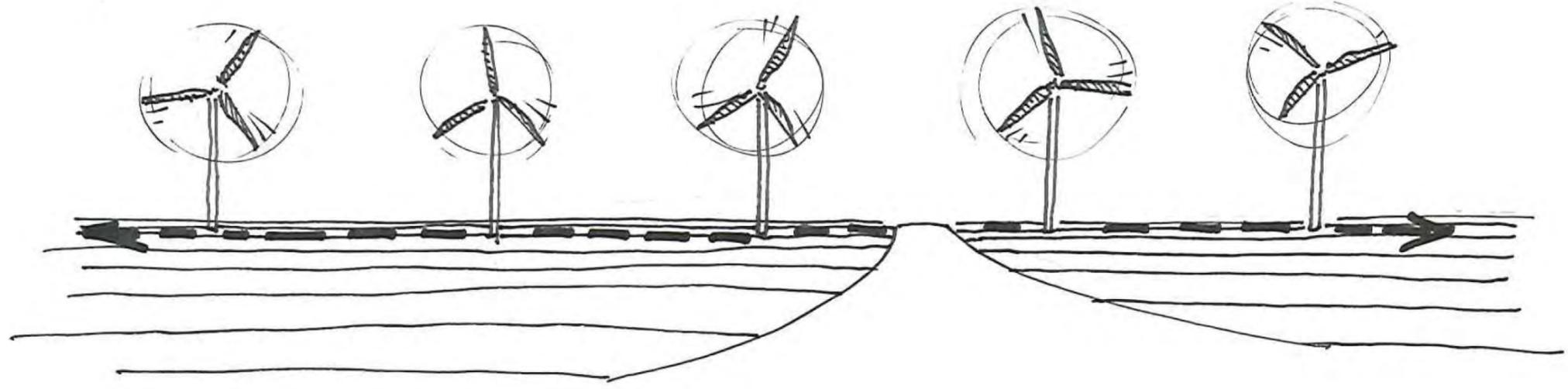
h et d : leur rapport conditionne la lisibilité du projet et sera liée aux effets de sillage



Parité ou imparité du nombre d'éoliennes ?

N.B. Les effets de sillage sont liés à la perturbation des éoliennes les unes par rapport aux autres: ils seront les plus importants quand les éoliennes sont dans l'axe du vent dominant.

la pureté de l'axe rigoureusement rectiligne...



↳ accompagner le relief et
maintenir les proportions



↳ Horizontaliser les nacelles
modifie les proportions des
machines, et ne s'avère pas
forcément probant d'un point
de vue paysager.



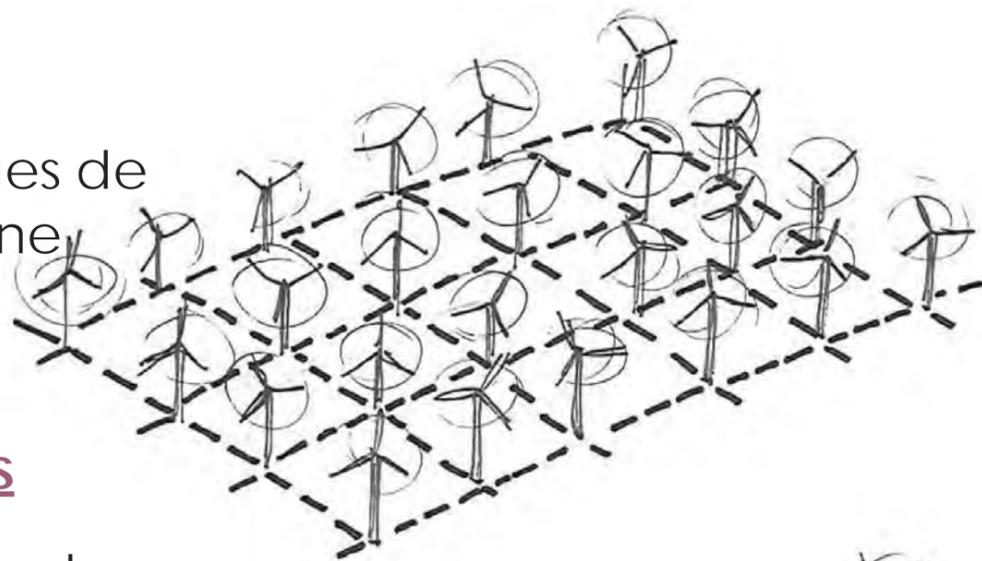
Les perceptions aériales peuvent
s'avérer beaucoup moins valorisantes



- STRUCTURATION DES PARCS : COMPOSITION GROUPEE

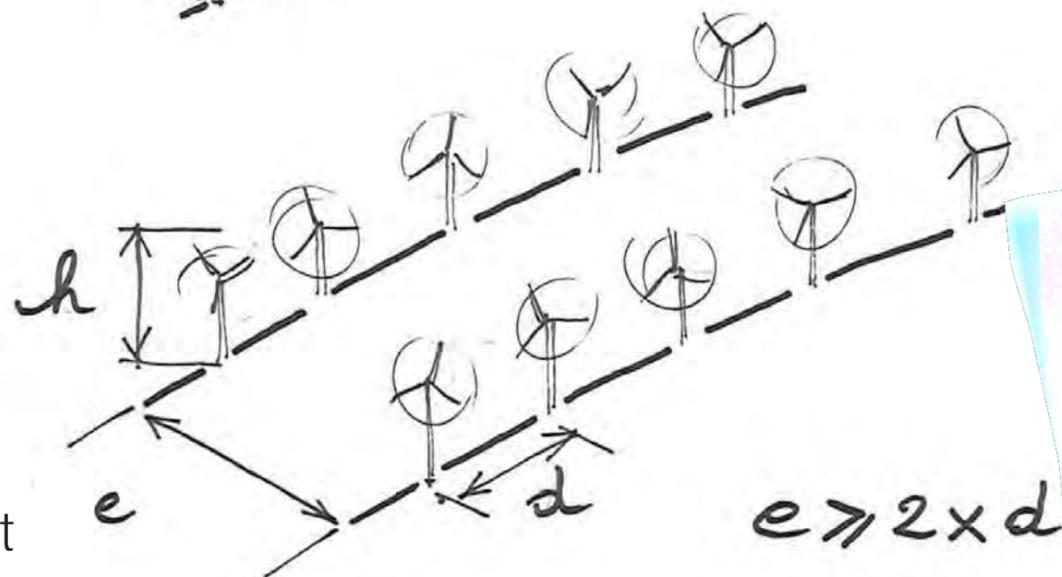
* Organisée

Adapté en paysages de plateau ou de plaine



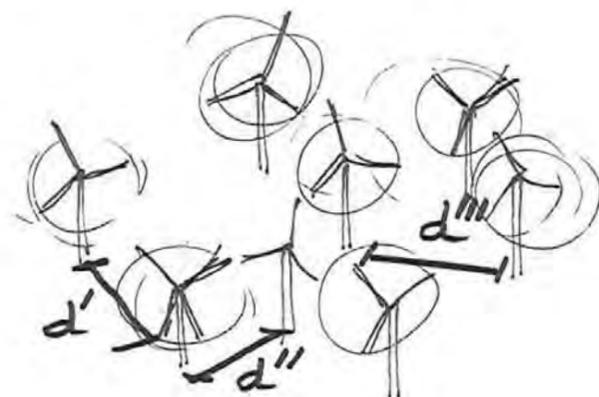
* Lisibilité des lignes

crête ou marquage de lignes de force, porte de territoire ...



* Aléatoire

Variables mais forcément moins lisibles dans le paysage

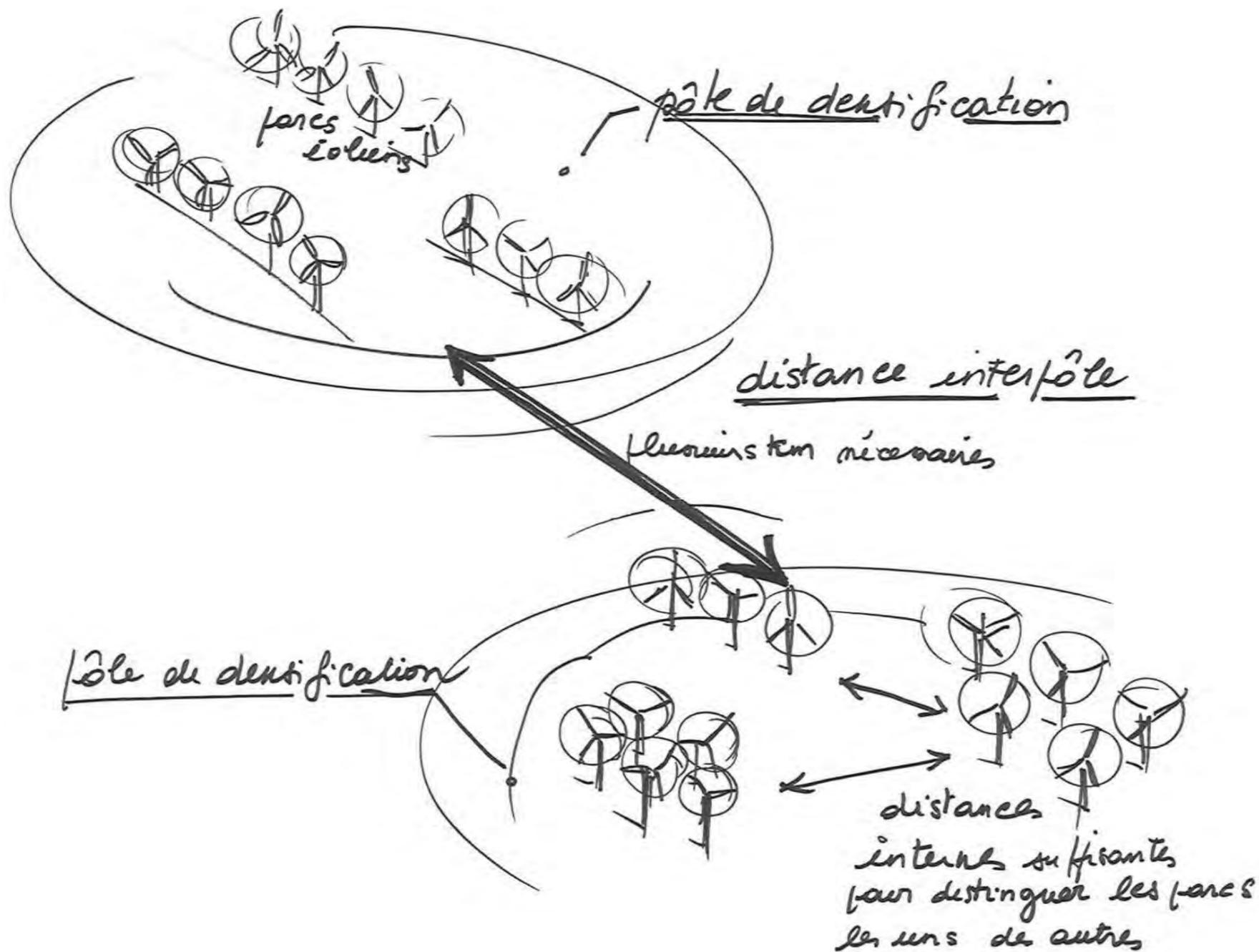


$$d' \geq d'' \geq d'''$$

Enjeux :
L'organisation rigoureuse en groupe ne sera possible que dans des territoires très peu contraints (plaines, plateaux).
La double ligne s'apparente rapidement à un groupe si «e» n'est pas suffisamment important.
La formule proposée n'est pas une règle et doit s'adapter au cas par cas

(Il faudra néanmoins tenir compte des effets de sillage pouvant induire des distances différentes selon les axes d'implantation)

- PARCS ÉOLIENS ET DENSIFICATION



N.B. Le pôle de densification éolien est composé de plusieurs parcs éoliens distincts mais suffisamment rapprochés pour participer d'un même ensemble.

Privilégier le développement de pôles de densification c'est :

- Eviter le mitage du paysage
- Préserver des paysages plus sensibles à l'éolien
- Rechercher une mise en cohérence des différents projets éoliens,...

Conditions spécifiques :

- Distances internes plus resserrées,
- Vigilance accrue au phénomène de saturation visuelle par l'éolien.

Distances de «respirations visuelles» entre parcs éoliens et entre pôles

Distances inter-pôles :

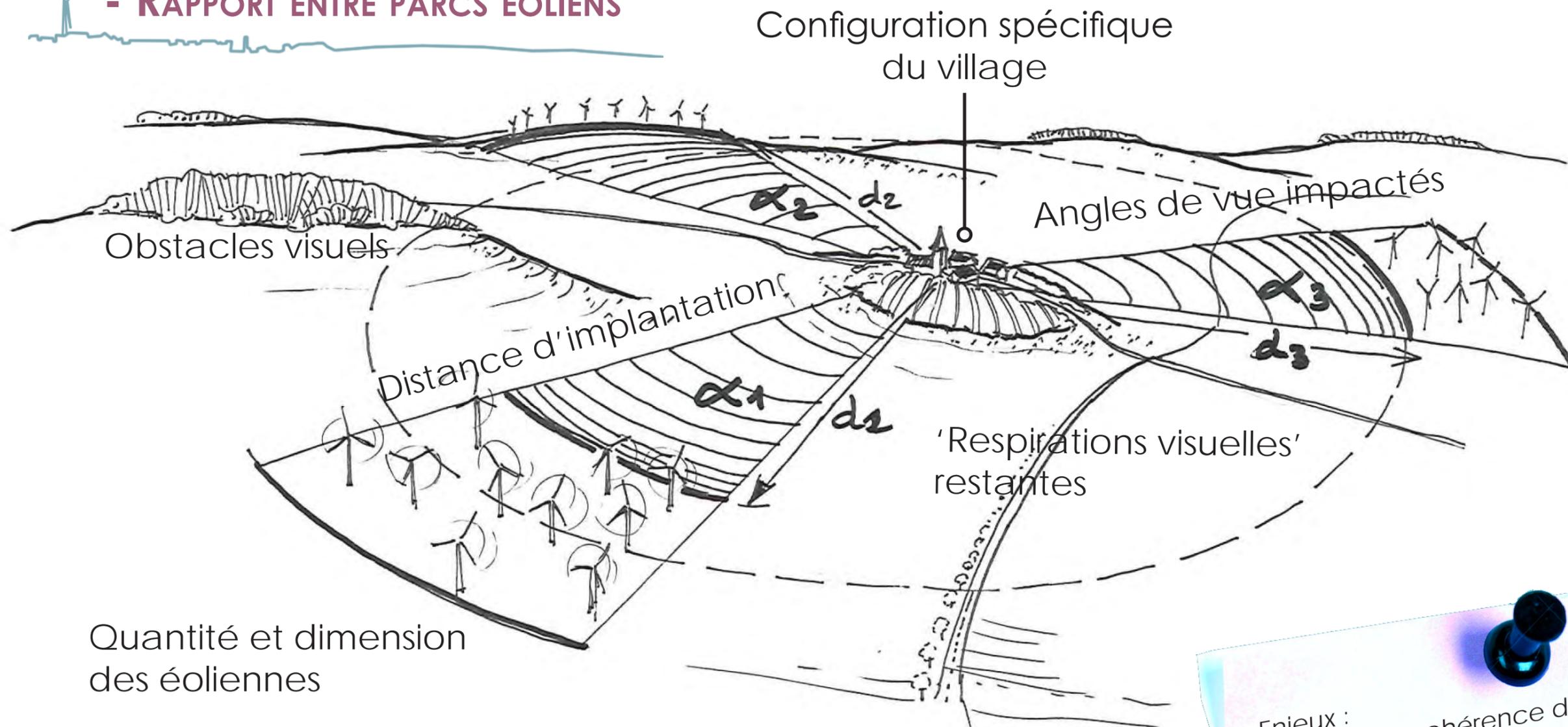
Une interdistance de plusieurs kilomètres devra être ménagée entre les pôles de densification. (5 à 10 km au minimum sont recommandés en général). Celle-ci devra s'apprécier en fonction de la typologie et de la densité des projets environnants, de la présence ou non de covisibilités, du nombre de machines en projet et de leurs hauteurs respectives, de l'articulation du projet avec le paysage et surtout de la **cohérence d'ensemble du projet**.

Distances internes à un pôle :

Concerne des interdistances de 2 à quelques km entre chaque projet éolien constitutif d'un pôle. Ces distances sont à adapter en fonction des spécificités locales et en fonction de la taille des machines proposées, l'objectif étant d'éviter les **effets d'encerclement** des zones habitées ou des **phénomènes de saturation visuelle** (voir page suivante).



- RAPPORT ENTRE PARCS ÉOLIENS



Enjeux :

- la mise en cohérence des projets s'impose : forme, composition, aspects quantitatifs, flashes nocturnes
- la densification ne peut être synonyme de surdensification : le seuil d'acceptabilité sera fonction de divers critères :
 - angles visuels impactés (à titre indicatif éviter de dépasser les 50 %)
 - quantité de machines
 - distances relatives
 - ouvertures et expositions visuelles des sites de perception
 - présence d'habitats et de patrimoines sensibles

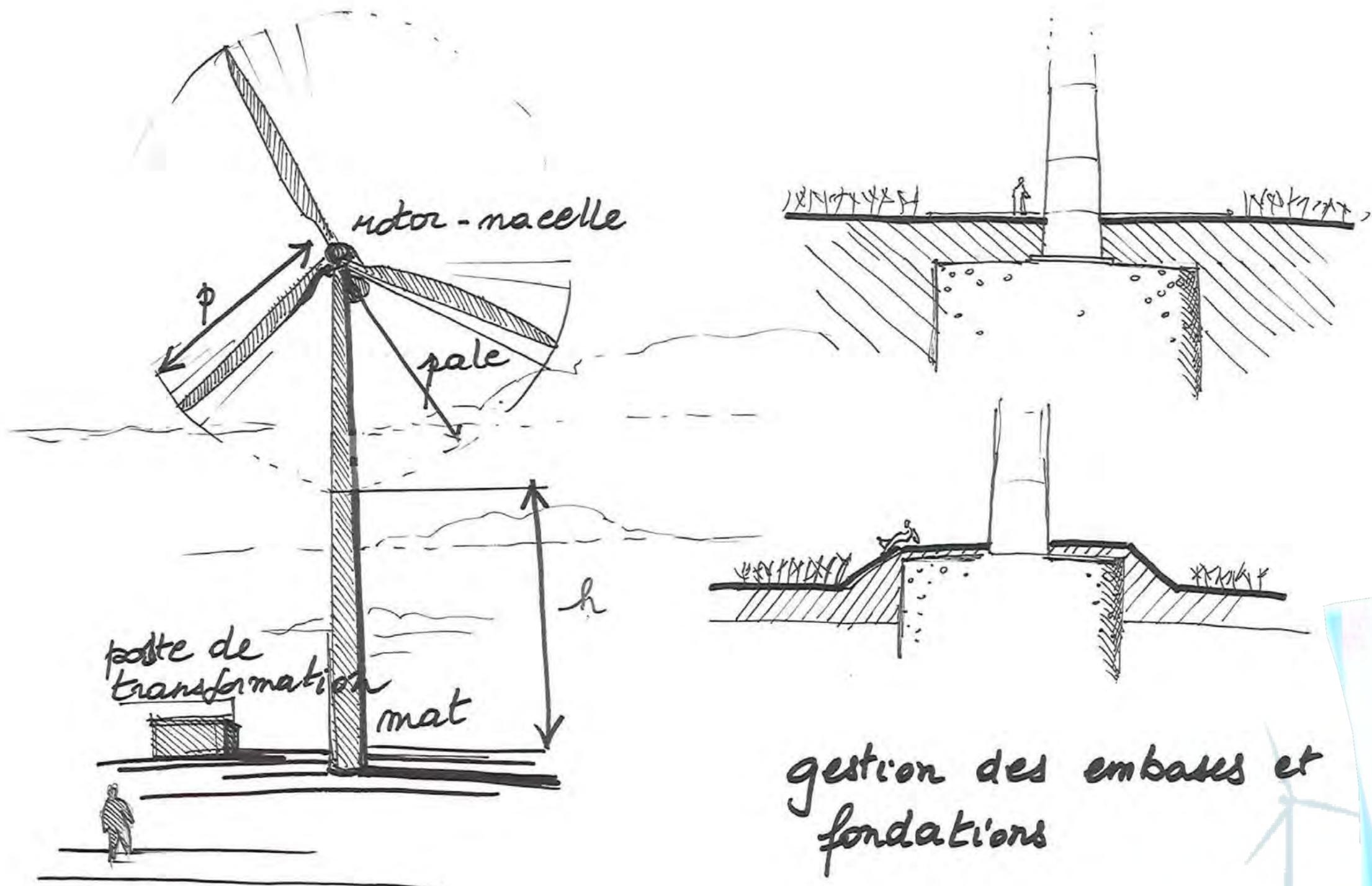
Afin de mesurer les effets cumulés des parcs éoliens depuis les lieux de vie et espaces patrimoniaux particulièrement sensibles, des outils seront proposés dans les études d'impact. Ils permettront d'évaluer le seuil d'acceptabilité de la densification éolienne:

- les **diagrammes de visibilité** par village, hameaux
- les **zooms d'études** détaillés pour les espaces sensibles permettant de visualiser les effets de cumul
- La réalisation de **photomontages représentatifs pour chaque site sensible** ainsi que la proposition de panoramiques représentatifs



F- SOIGNER L'OBJET ÉOLIEN ET L'INTÉGRATION DES ACCOMPAGNEMENTS TECHNIQUES AU PROJET

- LES EMBASES

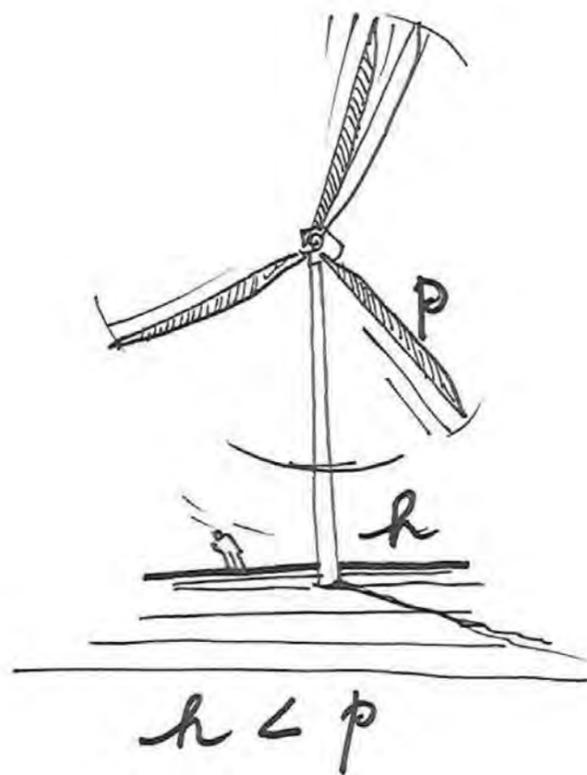


gestion des embases et fondations

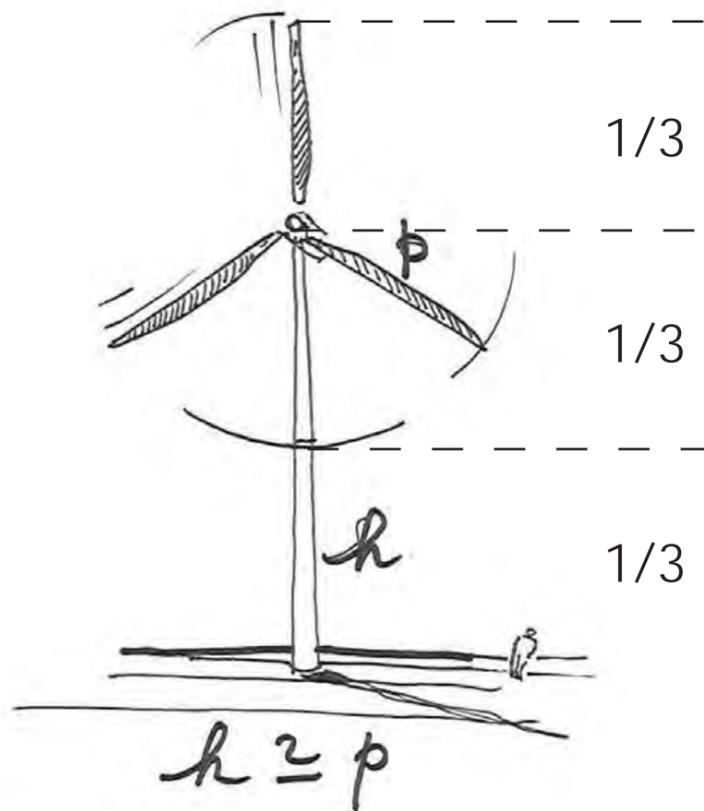
Enjeux :

- une fondation en-fouie offre l'avantage d'une intégration optimale ainsi qu'une possibilité de remise en état des sites après exploitation.

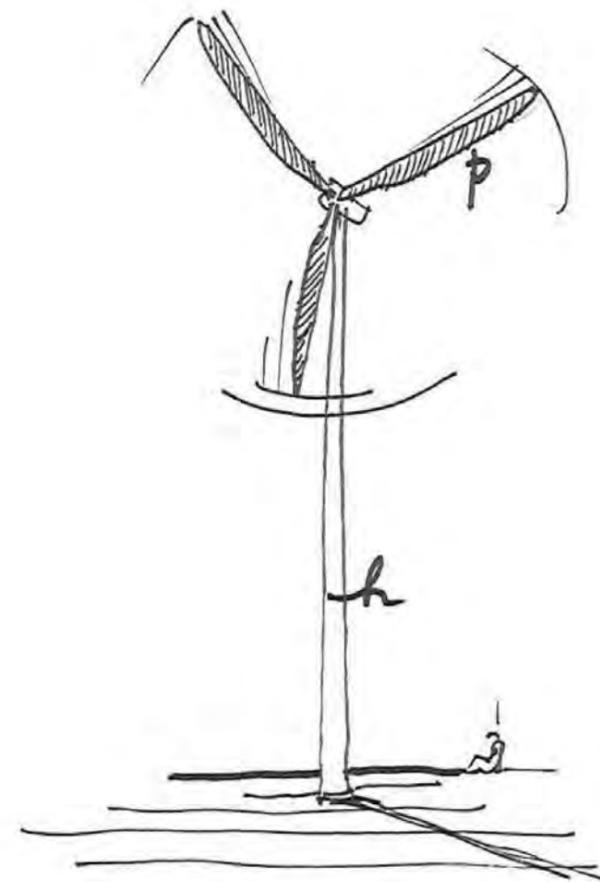
 - PROPORTIONS DES ÉLÉMENTS COMPOSANT L'ÉOLIENNE : MÂT ET PALES



éoliennes 'grateuses'



ou

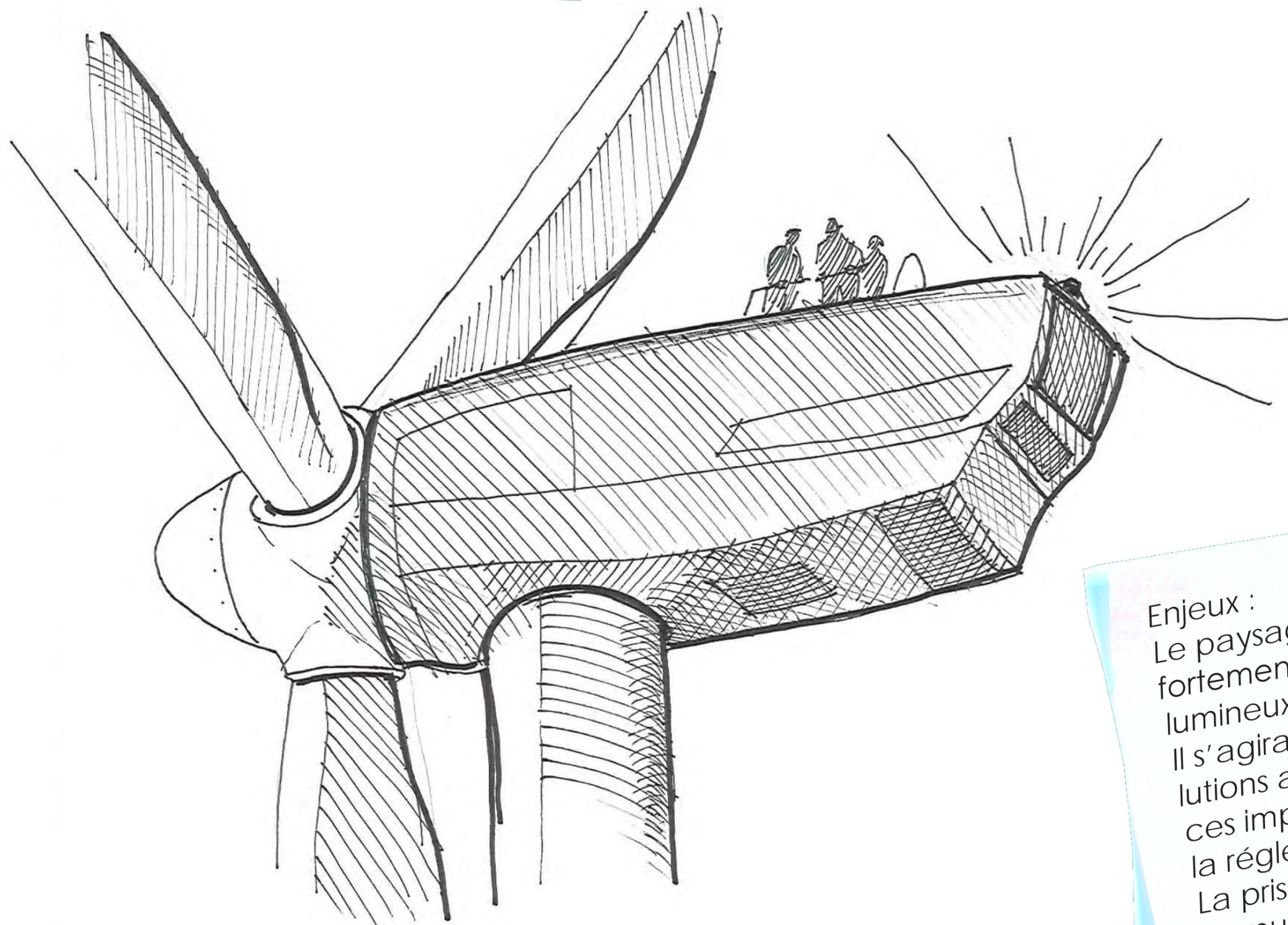


éoliennes 'pirafes'

Enjeux :
la proportion des machines est à considérer au cas par cas, néanmoins une proportion 1/3 1/3 1/3 donne des résultats satisfaisants en général.



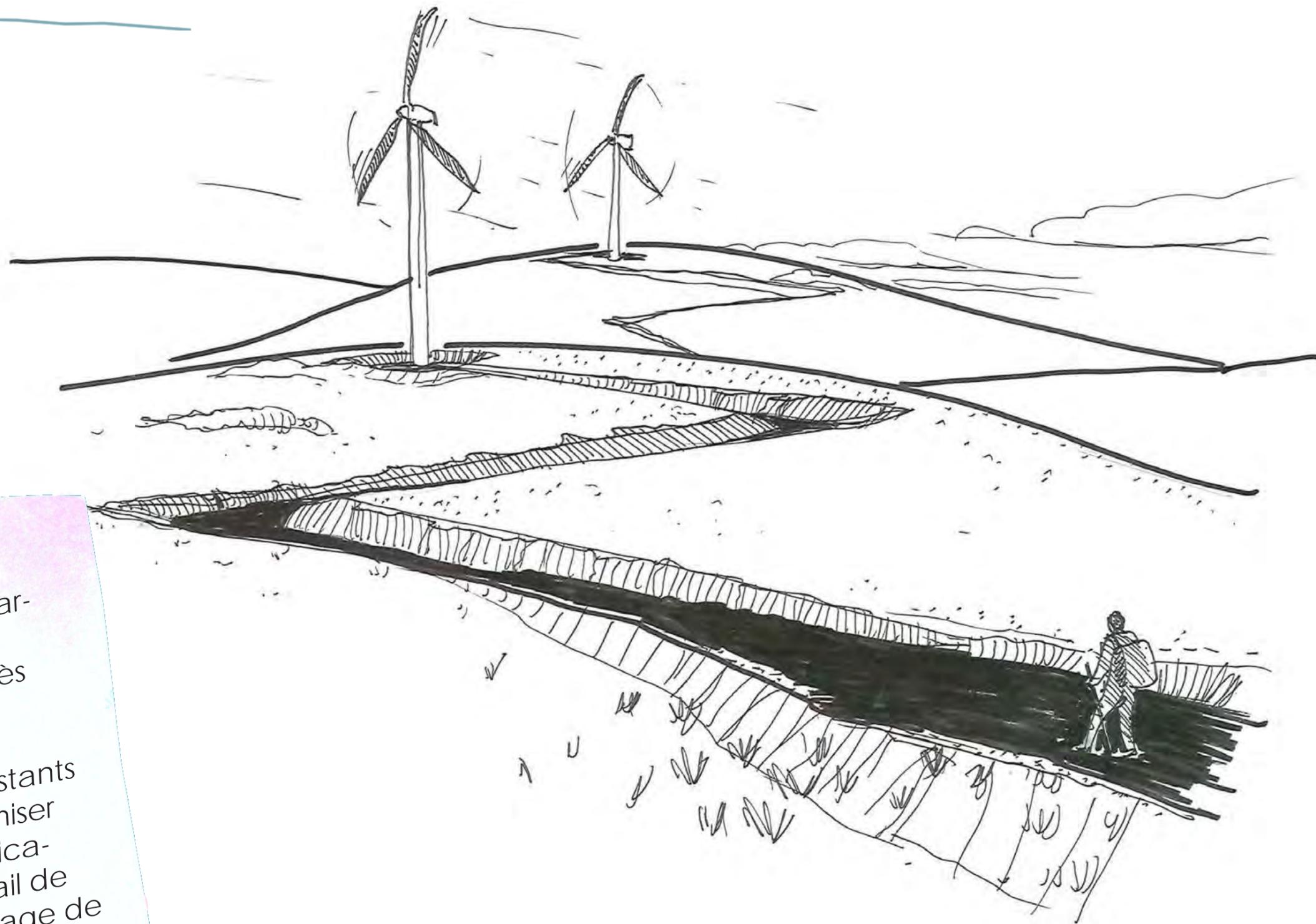
- LA SIGNALISATION NOCTURNE



Enjeux :
Le paysage nocturne peut être fortement impacté par les flashes lumineux des éoliennes.
Il s'agira d'envisager diverses solutions atténuant ou supprimant ces impacts tout en respectant la réglementation en vigueur.
La prise en compte des effets cumulés avec les autres parcs s'impose.



- LES CHEMINS ET VOIES D'ACCÈS



Enjeux :
Dans les paysages à relief marqué, l'impact généré par la création de chemins d'accès peut être non négligeable.

- Il s'agit de :
- respecter les chemins existants
 - en cas de création optimiser les remblais / déblais et cicatrifier les talus par un travail de génie végétal et par l'usage de mélanges terre-pierre pour les voies par exemple.



- LES POSTES DE LIVRAISON



Enjeux :
L'intégration des postes de livraison peut se faire selon des postures diverses ;

- discrétion maximale par l'usage de couleurs et d'une implantation discrète, par l'intégration dans le relief ou dans la végétation préexistante.

- à l'inverse, les postes visibles peuvent être traités de manière attractive en valorisant l'ouvrage par son traitement qualitatif en cohérence avec le projet architectural du parc éolien.

Ils peuvent également servir de support pédagogique, de halte piétonne,....