

FICHE SATURATION

Élaborée avec le Groupe Technique de l'éolien en DREAL Bourgogne Franche-Comté

Créée le 26/02/2020

Amendée les : 08/04, 15/04, 11/06, 03/07, 28/10, 03/11



I CONTEXTE ET ENJEUX POUR LE PAYSAGE CADRE RÉGLEMENTAIRE ET JURISPRUDENCE

II DÉFINITION ET ÉVALUATION DE LA SATURATION

III PISTES DE RÉFLEXION SOURCES

I

**CONTEXTE ET ENJEUX
POUR LE PAYSAGE**

**CADRE RÉGLEMENTAIRE
ET JURISPRUDENCE**

CONTEXTE ET ENJEUX POUR LE PAYSAGE

« Du fait de la multiplication des projets éoliens, la question de l'analyse des effets cumulatifs entre les parcs éoliens a progressivement émergé ces dernières années. Aujourd'hui, elle est une partie incontournable de l'étude d'impact dès lors que plusieurs parcs éoliens sont situés dans un environnement proche. »

« La saturation visuelle peut être évaluée depuis deux points de vue : celui d'une personne traversant un secteur donné ou celui des habitants d'un village.

Du point de vue d'un voyageur (perception dynamique), l'enjeu est la préservation du « grand paysage » d'un effet de saturation par un grand nombre d'éoliennes dispersées sur les horizons. Cette notion est à rapprocher de la notion de mitage.

Du point de vue des habitants (perception statique), la saturation visuelle doit se mesurer sur les lieux de la vie quotidienne (espaces publics, périphéries et sorties du village) ; l'enjeu est d'éviter que la vue d'éoliennes ne s'impose de façon permanente et incontournable aux riverains, dans l'espace plus intime d'une ville ou d'un village. »

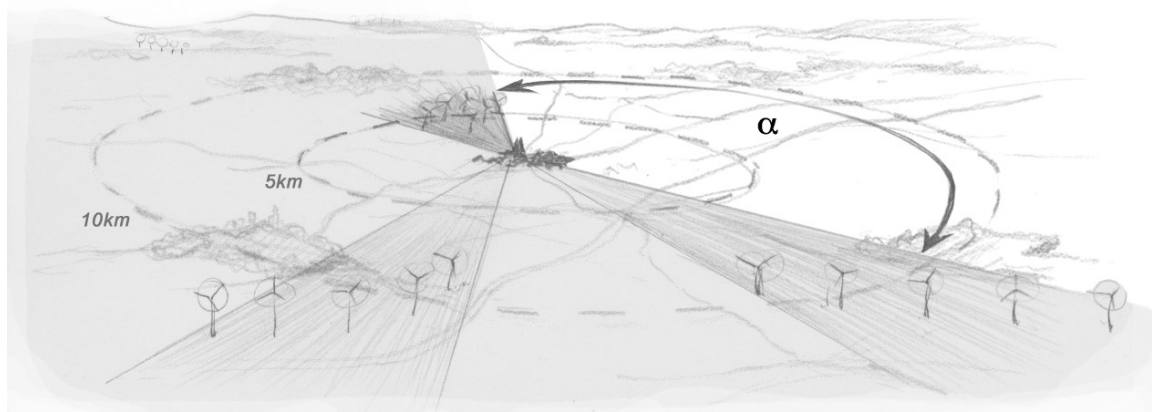
Cette fiche aborde la saturation seulement du point de vue de l'habitant.

Le centre d'un village, *choisi pour rechercher la situation la plus pénalisante*, sera retenu comme point de référence pour la méthode d'évaluation exposée ci-dessous. Au besoin, l'analyse sera reproduite depuis d'autres points également repérés comme des situations critiques, notamment pour ce qui relève du choix de la position de photomontages.

Il paraît important que chaque lieu dispose d'« espace de respiration» sans éolienne visible, pour éviter un effet de saturation et maintenir la variété des paysages. Cet espace de respiration est représenté par le plus grand angle continu sans éolienne, indicateur complémentaire de celui de l'occupation de l'horizon. Le champ de vision humain correspond à un angle de 50 à 60°, mais il va de soi que cet angle est insuffisant compte tenu de la mobilité du regard. Un angle sans éolienne correspondant à la capacité humaine de perception visuelle (environ un demi-cercle) paraît souhaitable pour permettre une véritable « respiration » visuelle.¹

Schéma explicatif :

Respiration



Les critères d'évaluation de la saturation sont globalement bien définis et utilisés tout autant par les porteurs de projet que les services instructeurs eux-mêmes, même si, d'une région à l'autre, nous constatons des différences portant sur les valeurs d'angle à retenir.

Ces différences peuvent s'expliquer par un contexte qui est en évolution depuis une dizaine d'années. Certaines régions (comme celle des Hauts-de-France, Grand-Est ou Centre-Val de Loire) sont en effet

¹ F. Bonneaud, DIREN Centre

plus intensément soumises que d'autres aux projets éoliens et ont adapté leurs méthodes d'évaluation de la prise en compte de la saturation.

CADRE RÉGLEMENTAIRE / JURISPRUDENCE

La réglementation nationale ne prévoit pas d'utiliser la saturation en tant que telle pour refuser un parc éolien. Néanmoins, le code de l'urbanisme et le code de l'environnement disposent d'articles qui permettent de fonder juridiquement un refus de permis de construire ou d'autorisation environnementale pour un motif tiré de l'atteinte au paysage, dont l'effet de saturation visuelle fait partie.

Il ressort de l'analyse de la jurisprudence les éléments suivants :

- Le juge a considéré à plusieurs reprises que le motif de la saturation visuelle pouvait être de nature à fonder un refus d'autorisation. La saturation peut donc être un motif fondant un refus, et ceci, même si le paysage ne présente pas d'intérêt particulier, la notion de "cadre de vie" est alors prise en compte.
- L'appréciation portée par le juge sur l'effet de saturation visuelle se fait au cas par cas et *in concreto*. Il utilise pour cela un faisceau d'indices. Ce n'est pas un seul de ces critères qui permet de déterminer s'il y a saturation visuelle mais la conjonction de plusieurs de ces critères. Il n'y a pas de critères systématiques et le contexte local doit être à chaque fois caractérisé et apprécié.
- Après un descriptif quantitatif précis, le juge recherche si le projet s'ajoute à de nombreuses éoliennes déjà autorisées ou implantées à proximité, puis regarde l'effet que cette densité aura ou non sur le paysage, les villages ou les monuments historiques.

La saturation visuelle du point de vue réglementaire :

La saturation visuelle s'apprécie de manière quantitative et de manière qualitative. La question n'est donc pas seulement : «combien d'éoliennes peut-on planter sur un territoire ?», mais également «comment ?»

- Le critère déclencheur est le nombre important d'éoliennes autorisées/existantes auxquelles les éoliennes du projet s'ajouteraient. **Le juge apprécie la densité des parcs éoliens en relevant le nombre d'éoliennes existantes ou autorisées, le plus souvent dans un périmètre rapproché (10 km), plus rarement éloigné, du projet.** Il examine la situation et l'orientation de ces parcs par rapport au projet ainsi que l'existence de co-visibilités entre eux.
- La quantité et la densité d'éoliennes sur un territoire sont mesurables par des indicateurs. Des seuils d'alerte établis pour ces indicateurs permettent de déceler un risque de saturation visuelle. Mais il n'existe aucun critère universel et systématique permettant de définir de manière absolue une situation de saturation visuelle.

Le phénomène de saturation visuelle est reconnu par les juges :

CAA de Nantes, n°12NT01644, 14 février 2014 : « Considérant, [...] qu'il ressort des pièces du dossier, notamment des photomontages, que si depuis les bourgs, les vues sur les éoliennes projetées et les parcs existants restent limitées compte tenu de la densité des habitations, il ressort des mêmes pièces que des vues directes, ponctuelles ou partielles subsistent cependant à la sortie des bourgs les plus proches du site litigieux ; que l'étude d'impact met ainsi en évidence la concurrence du projet en litige avec les autres parcs éoliens dans le périmètre semi-rapproché, ainsi qu'avec les villages avoisinants, en raison de la faible distance qui les sépare et de l'absence de relief dans cette région de la Beauce, générant un phénomène de saturation visuelle susceptible d'être ressenti par les riverains et de porter atteinte à leur cadre de vie ; qu'à cet égard, l'avis défavorable de la DREAL du 28 janvier 2008 souligne l'effet d'encerclement du projet, même si certains autres parcs y contribuant n'ont finalement pas été autorisés, et l'incidence des flashes nocturnes au-dessus des toits largement dominés

par les éoliennes ; que, dans ces conditions, le préfet d'Eure-et-Loir, en estimant qu'eu égard à leur situation et à leur dimension, ces éoliennes seraient de nature à porter atteinte de façon significative au caractère ou à l'intérêt des lieux et des paysages avoisinants, n'a pas fait une inexacte application des dispositions de l'article R. 111-21 du code de l'urbanisme en refusant le permis de construire les six éoliennes projetées par la société requérante »

Durant l'instruction des dossiers, il faut prêter attention aux seuils d'alerte (≠ des seuils d'impacts), qui n'impliquent pas forcément une saturation. En effet, le parc éolien projeté peut être caché par un masque végétal, par des bâtis ou un masque topographique :

TA de Dijon, n°1700541, 9 juillet 2018 : « *Considérant que le projet en litige s'insère dans un paysage caractérisé par la présence de plus de 100 aérogénérateurs existants ou autorisés dans un rayon d'environ vingt kilomètres, correspondant à l'aire d'étude éloignée de l'étude paysagère ; [...] l'implantation du parc en litige contribuant à faire barrière en direction de la zone nord qui était la seule encore exempte d'éoliennes ; (...) même s'il existe encore quelques espaces de respiration, les seuils d'alerte de saturation visuelle sont atteints pour certains bourgs [...] et que les horizons lointains visibles sans la présence d'éoliennes sont quasi-nuls depuis ce secteur ;[...] il ressort que la grande majorité de l'aire d'étude concernée comporte des zones depuis lesquelles un parc éolien est visible et que le parc d'Orain projeté accroît l'étendue de cette zone dans le quart nord/nord-est là où cette influence visuelle jusque-là réduite ; (...) dès lors de nombreux parcs se trouvent en situation de co-visibilité en dépit des distances, mais tendent à se superposer ; qu'en revanche, le parc en litige se dégage nettement de cet ensemble et contribue à former un mitage du paysage malgré l'implantation proche du parc de Val de Vingeanne-est et, désormais, du parc des Trois Provinces ; (...) Considérant que, dans ces conditions et alors même que le projet s'inscrit dans un paysage de champs et de boisements sans caractère particulier, l'installation autorisée entraînerait un phénomène de saturation visuelle en raison de la densité des parcs éoliens existants ou autorisés à proximité et un effet d'encerclement des bourgs de la vallée de la Vingeanne ; que d'ailleurs, ce phénomène de saturation visuelle a été relevé comme un risque majeur du projet par l'autorité environnementale dans son avis du 4 mars 2016. »*

Dans l'acte administratif, il faut :

- donner la définition de la saturation visuelle et des angles de respiration,
- dresser un inventaire du contexte éolien et donner le nombre d'éoliennes dans un rayon d'une dizaine de kilomètres (à adapter en fonction du contexte topographique, de la taille des machines),
- mettre en avant la contribution du parc éolien au phénomène de saturation visuelle, même si le projet est de taille réduite,
- citer les points de vue depuis lesquels on constate une saturation,
- qualifier pleinement l'intérêt ou la sensibilité du paysage et la saturation du milieu.

CAA de Douai, n°14DA000632, 4 février 2016 : « *Considérant qu'il ressort des pièces du dossier que le projet en litige qui se situe à une distance de 800 à 1 000 mètres du parc éolien du Ternois-Sud, se trouvera en situation de covisibilité avec les parcs éoliens de Ternois-Sud, de Boubiers-sur-Canche et de Monchel-sur-Canche ; qu'il est, en outre, constatant que trente-deux aérogénérateurs sont déjà implantés dans un périmètre de 15 kilomètres auxquels vont venir s'ajouter quatre-vingt-huit autres aérogénérateurs dont la construction a été autorisée dans les environs ; que, dans ce contexte, le projet, quoique de taille réduite, est de nature à contribuer, compte tenu des interférences visuelles avec certains parcs voisins, au phénomène de saturation notamment dénoncé par la commission départementale de la nature, des paysages et des sites dans son avis du 11 mars 2011 ; que, par suite, en renforçant la densité des implantations, le projet en cause est de nature à participer à la dégradation du paysage naturel »*

II

DEFINITION ET EVALUATION DE LA SATURATION

DÉFINITION

Le terme de saturation visuelle appliquée à l'éolien dans un paysage indique que l'on a atteint le degré au-delà duquel la présence de l'éolien dans ce paysage s'impose dans tous les axes d'observation. Elle s'évalue au regard de trois indices : d'**occupation de l'horizon**, d'**espace de respiration**, et de **densité** sur les horizons occupés, qui sont développés dans la partie « Évaluation de la saturation ».

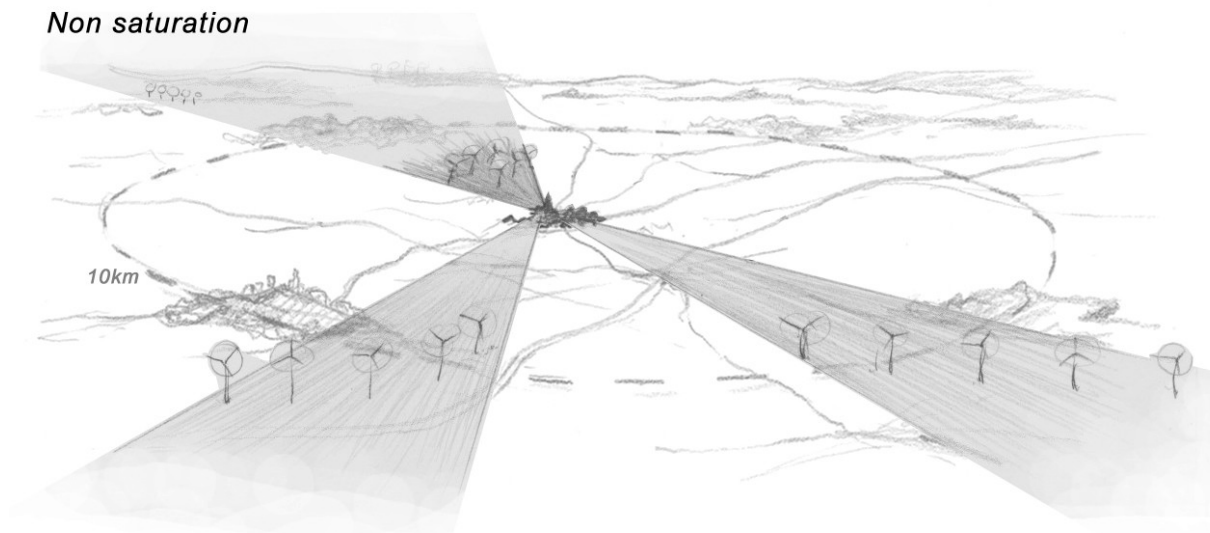
Les seuils d'alerte varient selon les guides et les régions en fonction du contexte, car ils sont fonction des qualités paysagères et patrimoniales, de la densité d'habitat, de la topographie et des masques visuels.

On qualifie parfois le risque de saturation par l'effet d'encerclement.

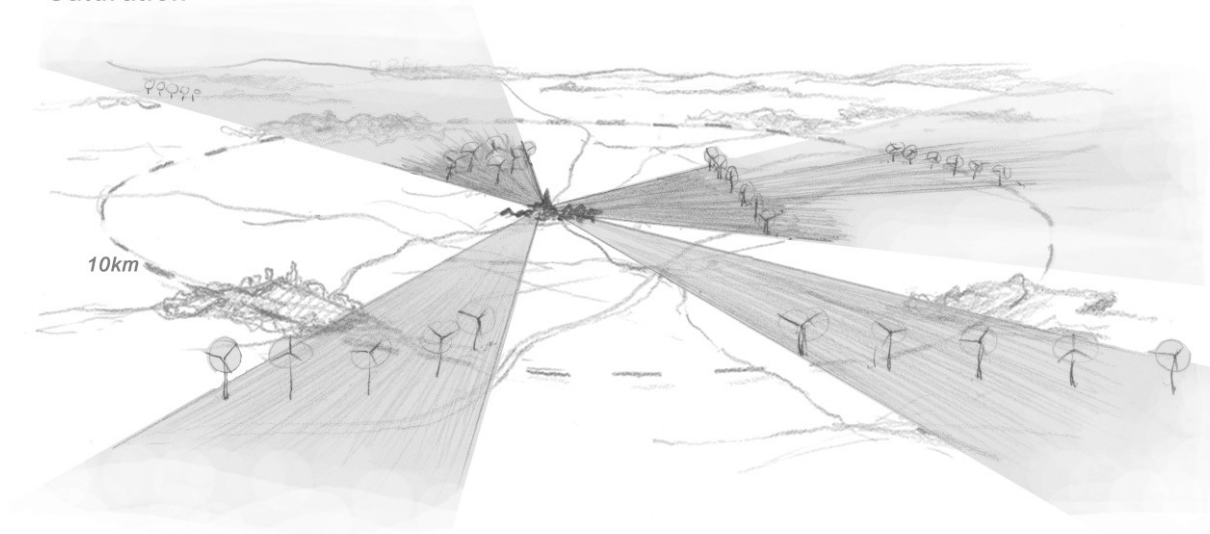
Schémas explicatifs :

Entre les deux images ci-dessous, l'indice d'occupation de l'horizon a augmenté ainsi que l'indice de densité, et l'espace de respiration a disparu.

Non saturation



Saturation



Les notions liées :

encerclement, respiration, mitage, densification

ÉVALUATION DE LA SATURATION

*En préalable,
toujours vérifier la solidité
de la démarche d'analyse du porteur de projet*

1/Remarques préalables

1.1/ la prise en compte de l'ensemble des projets :

Le scénario de référence en matière de paysage se doit d'inventorier les projets construits, autorisés, et ceux en instruction bénéficiant de l'avis de l'autorité environnementale pour caractériser le degré de représentation du motif de l'éolienne au sein des différentes aires d'étude.

Même si ce n'est pas réglementairement exigé, il convient également d'inciter le porteur de projet à prendre en compte les projets connus en cours d'instruction même s'ils ne font pas l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale au moment du dépôt.

1.2/ le choix des points retenus pour les calculs :

Les effets d'accumulation du parc éolien projeté avec les parcs éoliens existants ou connus mais non encore construits doivent être évalués depuis des points d'étude sélectionnés par un paysagiste au regard de leurs enjeux de perceptions et de positionnement des éoliennes. Ce choix doit ainsi prioritairement porter sur des lieux critiques au regard des conditions d'exposition (habitat, sites touristiques,...) et représentatifs des impacts du projet en termes de saturation visuelle.

Il existe plusieurs possibilités dans le choix des points de vue pour le calcul des angles de respiration, à justifier en fonction du contexte local :

« Le centre d'un village, choisi pour rechercher la situation la plus impactée par le projet, sera retenu comme point de référence pour la méthode d'évaluation de l'angle de respiration exposée ci-dessous. En cas de nécessité, l'analyse sera reproduite depuis d'autres points également repérés comme des situations critiques. »

1.3/ la hauteur des éoliennes prise en compte dans les simulations :

La hauteur utilisée pour l'éolienne (moyeu, bout de pale ou autre) doit être précisée et justifiée. Il s'agit généralement de sa hauteur en bout de pale.

2/Méthode d'évaluation de la saturation visuelle :

2.1/ Indicateurs de saturation visuelle :

L'évaluation des effets de saturation visuelle est habituellement basée sur la mesure des 3 indices suivants :

- **L'indice d'occupation de l'horizon**
- **L'indice d'espace de respiration**
- **L'indice de densité sur les horizons occupés**

Indice d'occupation de l'horizon :

C'est la somme des angles de l'horizon interceptés par des parcs éoliens, depuis un point de vue pris comme centre.

On raisonnera sur l'hypothèse fictive d'une vision panoramique à 360° dégagée de tout obstacle visuel (excepté le relief). Cette hypothèse ne reflète pas la visibilité réelle des éoliennes depuis le point de vue, mais elle permet d'évaluer l'effet de saturation visuelle des horizons dans le grand paysage, ainsi que l'effet d'encercllement. L'angle intercepté n'est pas l'encombrement physique des pales, mais toute l'étendue d'un parc éolien (ou d'un groupe cohérent d'éoliennes) sur l'horizon, mesurée sur une carte. Cette évaluation pourra être pondérée en fonction de la distance entre les éoliennes et le point de vue et/ou de l'angle vertical qu'elles occupent depuis ce point de vue (hauteur apparente) ².

Il faut noter que vu depuis un point de vue, la saturation des horizons par un nombre donné d'éoliennes peut fortement varier selon l'orientation des parcs ou l'écartement inter-éoliennes. Ce facteur de réduction de l'impact pour le cadre de vie des riverains doit être pris en compte dans l'élaboration des projets.

Indice d'espace de respiration :

C'est le plus grand angle continu sans éolienne.

Il paraît important que chaque lieu dispose « d'espace de respiration » sans éolienne visible, pour éviter un effet de saturation et maintenir la variété des paysages. Cet espace de respiration constitue un indicateur complémentaire de celui de l'occupation de l'horizon. L'interprétation des résultats obtenus à partir du calcul de cet indice ne doit pas se limiter au champ de vision humain (qui correspond à un angle de 60° environ), mais prendre en considération un angle plus large pour tenir compte de la mobilité du regard. Il n'est pas défini de critère précis mais un angle sans éolienne correspondant à la capacité humaine de perception visuelle, soit environ un demi-cercle, paraît souhaitable pour permettre une véritable « respiration » visuelle.

Indice de densité sur les horizons occupés :

C'est le ratio du nombre d'éoliennes présentes par angle d'horizon occupé.

L'indice de densité est souvent utilisé dans l'évaluation de la saturation. Considéré de manière isolée, un fort indice de densité n'est cependant pas nécessairement alarmant, si cette densité exprime le regroupement des machines sur un faible secteur d'angle d'horizon. Un indice fort peut ainsi résulter d'un choix assumé de densification de parcs existants sur certains secteurs, contribuant ainsi à limiter le mitage dans d'autres directions.

² Il est acceptable de ne pas considérer de la même façon dans l'analyse les projets les plus éloignés du site : les porteurs différencient souvent les projets situés à 5, 10 et 15km des sites concernés : attention, même si la façon de les prendre en compte peut être adaptée, **tous les projets visibles sont à considérer.**

Aussi nous proposons que les deux premiers indices d'occupation de l'horizon et d'espace de respiration soient considérés comme essentiels, et que l'indice de densité, bien qu'utilisé dans certains documents selon les régions, ne soit ni analysé ni calculé dans le cadre de la saturation, mais plutôt à travers l'évaluation de la notion de prégnance qui devrait faire l'objet d'une autre fiche méthodologique.

2.2/ Détermination de seuils d'alerte :

Compte tenu des développements effectués en partie précédente, les **seuils d'alerte** ne concernent que les 2 indices d'occupation de l'horizon et d'espace de respiration. Ils sont fixés comme suit :

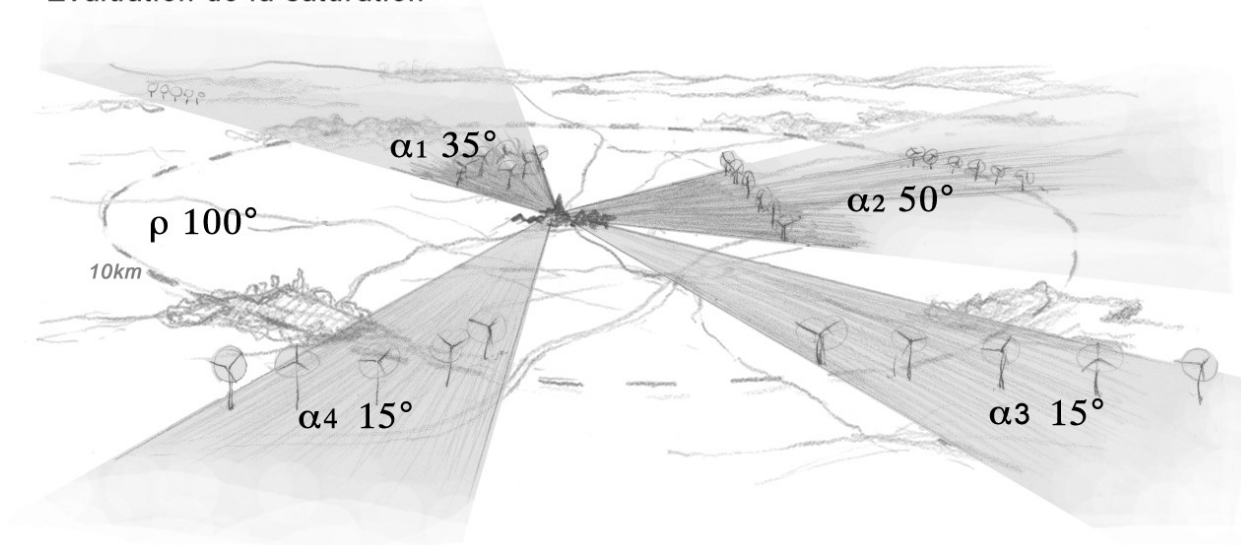
- Indice d'occupation de l'horizon **supérieur à 120 °**,
- Indice d'espace de respiration **inférieur à 160°³**,

Il conviendra de veiller à l'exhaustivité de la prise en compte des secteurs à enjeux (et notamment des secteurs habités et lieux touristiques) pour l'analyse des effets de la saturation à partir des critères précédents.

Il est indispensable que le pétitionnaire indique pour chaque critère dans quelle mesure le nouveau parc contribue à l'augmentation d'un des indices précédents, par exemple en présentant les résultats des calculs précédents avec et sans le projet. Ce travail peut être réalisé pour différentes variantes d'implantation et ainsi permettre d'optimiser le positionnement du parc. Cette présentation permet en outre d'identifier si le parc contribue plutôt à la saturation ou à la densification.

2.3/Mode de calcul :

Evaluation de la saturation



Indice d'occupation de l'horizon à 10 km

Il correspond à la somme des angles occupés par les parcs jusqu'à 10 km, soit dans l'exemple ci-dessus $35 + 50 + 15 + 15 = 115^\circ$

Quand deux parcs à moins de 10 km se superposent, l'angle retenu pour le calcul englobe la portion totale occupée sur l'horizon, sans doubles comptes.

³Le guide national relatif à l'élaboration des études d'impact des projets de parcs éoliens terrestres 2020 définit l'angle de 120° comme représentatif de la vision binoculaire humaine, un **seuil d'alerte** à 160° est donc défini pour tenir compte de la mobilité du regard.

L'indice d'occupation de l'horizon est inférieur à 120°, et le seuil d'alerte n'est donc pas atteint.

Indice de d'espace de respiration à 10 km

Il correspond au plus grand angle continu sans éolienne , soit **100°** dans l'exemple ci-dessus

L'indice de respiration est inférieur à 160°. Le seuil d'alerte est donc dépassé.

2.4/ Analyse à mener par les pétitionnaires

- Une **analyse détaillée** de la saturation visuelle basée sur le calcul et la prise en compte des **2 indices** mentionnés ci-dessus est à mener par le pétitionnaire.

Il sera considéré d'une façon générale que :

- le risque de saturation visuelle est **supposé inexistant** lorsqu'aucun des seuils d'alerte n'est atteint,
- le risque de saturation visuelle est **avéré** si les deux seuils d'alerte sont atteints
- Lorsqu'un seul des deux seuils est atteint, une analyse plus fine doit être menée : le risque de saturation visuelle **peut être acceptable** si l'indice de respiration, considéré comme prioritaire, n'est pas trop faible.

Cette analyse devra être d'autant plus détaillée que le risque de saturation est élevé.

- Le **point de référence** pour calculer et analyser la saturation visuelle sera à minima le centre du village, ainsi que d'éventuels points supplémentaires porteurs d'enjeux spécifiques.

En cas de risque réel et significatif ou de situation de saturation avérée, le calcul des indices doit être affiné en prenant en compte les masques visuels éventuels et les modélisations théoriques doivent être replacées dans le contexte local⁴. Dans le cas où la végétation est valorisée pour justifier l'acceptabilité du parc, la saisonnalité de celle-ci et sa pérennité doivent être prises en compte. Cette analyse plus fine doit permettre d'identifier les éventuelles adaptations du projet à mener et de conclure quant à l'impact des éoliennes sur la saturation.

Des photomontages spécifiques doivent être réalisés au niveau des points d'étude, dans des formats adaptés⁵ afin de mettre en évidence et d'analyser la visibilité des éoliennes. Ils doivent considérer les zones d'habitation, secteurs patrimoniaux ou de découverte du territoire les plus pénalisants. L'exploitant peut recourir à l'utilisation de photomontage 3D ou de vidéo montages mais le service instructeur veillera dans ce cas à la représentation au plus juste de la perception de l'œil humain.

- Le pétitionnaire devra impérativement **comparer** l'impact du projet sur l'évolution de ces 2 indices, de **façon chiffrée** mais également à l'aide d'un **document cartographique** permettant de visualiser la situation avant et après implantation du projet.

Les porteurs de projet sont vivement invités à prendre en compte les projets connus en cours d'instruction même s'ils ne font pas l'objet d'un avis de l'Autorité Environnementale au moment du dépôt.

⁴ On parle ici du contexte paysager mais pas seulement. Si un parc encercle seulement une ferme isolée dont le propriétaire est aussi celui des terrains d'implantation des éoliennes, il apparaît peu légitime de refuser le projet sur cette base.

⁵ voir la note relative aux outils pour les règles relatives à la constitution de photomontages panoramiques (S. Crombez, DREAL BFC)

3/ Recommandations

3.1/Recommandations spécifiques

Dans les secteurs densément occupés par l'éolien, une vigilance particulière doit être portée à l'implantation des parcs éoliens ainsi qu'à leur composition.

Il convient de veiller à éviter de disposer des éoliennes de façon isolée dans les zones densément équipées : ces éoliennes peuvent réduire de façon significative les espaces de respiration.

L'implantation des éoliennes doit être optimisée pour limiter l'impact depuis les points sensibles.

L'implantation des nouveaux parcs peut utilement tenir compte de l'implantation des parcs existants pour tenter de limiter l'effet du nouveau parc sur les indices d'occupation de l'horizon ou les espaces de respiration. Par exemple, l'implantation peut être conçue de façon à s'aligner sur des parcs existants situés sur un plan différent.

3.2/ Recommandations pour la rédaction de l'acte administratif :

- Donner la définition de la saturation visuelle et des angles de respiration,
- Dresser un inventaire du contexte éolien et donner le nombre d'éoliennes dans un rayon d'une dizaine de kilomètres (à adapter en fonction du contexte topographique, de la taille des machines),
- Mettre en avant la contribution du parc éolien au phénomène de saturation visuelle, même si le projet est de taille réduite,
- Citer les points de vue depuis lesquels on constate une saturation,
- Qualifier pleinement l'intérêt ou la sensibilité du paysage et la saturation du milieu.

III

PISTES ET RÉFLEXIONS

SOURCES

PISTES ET RÉFLEXIONS

Évaluer la saturation (ou l'effet d'encerclement) revient à aborder une notion liée intrinsèquement qu'est la définition des angles de respiration.

La saturation peut être induite par un effet de mitage éolien (en l'absence de document de planification territoriale cohérent), ou par une concentration trop forte et désordonnée de parcs éoliens cumulés sur une portion de territoire.

Pour réduire les impacts, les démarches de projet de composition des parcs *avec le paysage* et *entre eux* peuvent être porteuses de solutions :

- en jouant avec la densification de parcs éoliens (la DREAL Grand-Est recommande de raisonner en « pôle de densification » - Guide méthodologique pour une approche paysagère de qualité – 2017, p 26),
- en structurant les parcs individuellement et entre eux (composition),
- en interrogeant les rapports entre parcs éoliens et lieux de vie et d'observation (points de vue).

SOURCES

- DIREN CENTRE, François Bonneaud, PCE - 2007

- Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres MEEM déc. 2016,

- Développement éolien en Région Grand Est – Guide méthodologique pour une approche paysagère de qualité – 2017 – DREAL G-E avec O. Van Poucke PCE,

- Études des éventuels effets de saturation (note Etude saturation v3) – S. Crombez, DREAL BFC, 18 août 2017.