

5.6.2. CONSOMMATION EN PHASE D'EXPLOITATION

5.6.2.1. BESOINS EN ÉLECTRICITÉ

Un site éolien en exploitation est d'abord un outil de production d'électricité. Pour son propre fonctionnement, il en consomme peu pour l'alimentation des appareillages et équipements techniques installés :

- L'éclairage (balisage extérieur diurne et nocturne, et à l'intérieur du mât et de la nacelle),
- Le fonctionnement du système de supervision (électronique et dispositif contrôle-commande),
- Le fonctionnement des systèmes de sécurité des éoliennes (dispositifs de freinage d'urgence, capteurs)
- L'alimentation des équipements des aérogénérateurs :
 - Le monte-charge si l'éolienne en est pourvue,
 - Le dispositif de connexion au réseau public (compteur, tableau électrique),
 - Les moteurs électriques commandés par une girouette qui permettent d'orienter la nacelle pour positionner les pales face au vent.
 - Les moteurs électriques qui permettent eux aussi d'orienter les pales face au vent ou les mettre en drapeau en cas de vents violents.

Lorsque les éoliennes sont en production, les auxiliaires de l'installation auto-consomment une partie de l'électricité produite par les éoliennes. Lorsqu'une éolienne est arrêtée, par exemple pour maintenance, mais que d'autres éoliennes de l'installation sont en production, les auxiliaires de l'éolienne arrêtée sont alimentés par la production des éoliennes en production. Lorsque toutes les éoliennes ne produisent pas (par exemple par manque de vent), les auxiliaires de l'installation s'alimentent à partir du réseau électrique. Ces consommations dépendent des conditions climatiques et d'autres paramètres et sont donc variables.

Avec une consommation moyenne de 22 MWh par éolienne et par an, la consommation moyenne de l'installation sera d'environ 88 MWh par an sur le parc d'Aschères-le-Marché, soit moins de 0,25 % de la production annuelle de l'installation.

5.6.2.2. CONSOMMATION DE CARBURANT

Le carburant permet l'alimentation des véhicules utilisés pour les opérations de maintenance du site. La plupart du temps, il s'agit de fourgons utilisés pour amener les personnes intervenant dans la surveillance du site et l'entretien technique périodique.

5.6.2.3. MESURES PRISES OU PRÉVUES POUR L'OPTIMISATION DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE

Une éolienne moderne est une installation de haute technologie. Elle est équipée d'automatismes qui optimisent en temps réel la performance de la machine. Le système de contrôle-commande garantit l'efficacité optimale de l'éolienne. Il est composé de calculateurs qui surveillent en permanence l'environnement de l'éolienne en recueillant les données sur son état. Il contrôle et agit sur les différents systèmes mécaniques qui composent l'éolienne : interrupteurs, pompes hydrauliques, organes de freinage... Un dispositif de contrôle-commande est construit pour être d'une grande fiabilité.

Le système de contrôle-commande assure la communication du système interne à l'éolienne, et à l'extérieur du site (transmission des signaux d'alarme, demande d'entretiens, recueil des données sur le contexte de l'éolienne). Il surveille et règle également l'ensemble des paramètres de l'éolienne (vitesse de rotation du rotor, de la génératrice, tension et intensité du courant, température des armoires électriques, de l'huile du multiplicateur...).

La qualité de l'interaction entre le système de contrôle-commande et les composants de l'éolienne a permis l'augmentation du rendement des machines de dernière génération. La performance d'ensemble concourt à optimiser la consommation propre de l'éolienne.

Enfin, une maintenance régulière permet de maîtriser la consommation des infrastructures éoliennes, véhicules, ...

5.6.3. BILAN ÉNERGÉTIQUE

5.6.3.1. GÉNÉRALITÉS

Au début des années 1990, le bilan énergétique des éoliennes (ou temps de retour énergétique) a été étudié : deux études danoises ont porté sur des éoliennes danoises fonctionnant dans les conditions locales de vent, et une étude allemande réalisée par l'Université allemande de Munich, étude la plus vaste qui examine le temps de retour énergétique d'éoliennes d'une puissance de 10 kW à 3 MW. Le tableau suivant reprend les conclusions de cette étude allemande pour une éolienne de 3 MW.

Diamètre du rotor	Puissance	Energie totale consommée	Energie produite			Temps de retour énergétique		
			Moyenne annuelle de vitesse de vent			7 m/s	5,5 m/s	4 m/s
			7 m/s	5,5 m/s	4 m/s	Mois	Mois	Mois
m	kW	MWh	MWh/an	MWh/an	MWh/an	Mois	Mois	Mois
80	3000	2817	8989	6025	4027	3,8	5,6	8,4

Tableau 61 : Bilan énergétique ou temps de retour énergétique
(Source : German Ministry for Technology Development (BMFT))⁵³

Les résultats de ces trois études sont comparables : les éoliennes installées dans des secteurs de vent exploitables remboursent leur consommation énergétique en moins d'un an, et ce même sur les sites moins venteux.

Par ailleurs, en 2006, un résumé de toutes les études relatives au bilan énergétique des éoliennes a été compilé par Cutler Cleveland de l'Université de Boston⁵⁴. Cette synthèse confirme que, pour une durée de fonctionnement de 20 ans, l'énergie utilisée pour la fabrication, l'installation, la maintenance et le démantèlement d'une éolienne est récupérée en moyenne au bout d'une année de fonctionnement.

En accord avec la politique d'utilisation rationnelle de l'énergie, la production d'électricité par les éoliennes contribue au respect des engagements pris par la France, réaffirmés en 2001 lors des conférences de Bonn et de Marrakech, pour stabiliser ses émissions de gaz à effet de serre au niveau de 1990 et lutter contre le réchauffement climatique.

⁵³ Source : G. Hagedorn, and F. Ilmberger, « Kumulierter Energieverbrauch für die Herstellung von Windkraftanlagen », Forschungsstelle für Energiewirtschaft, Im Auftrage des Bundesministeriums für Forschung und Technologie, Munich, August 1991, pages 79, 98, 100 et 111.

⁵⁴ Source : <http://www.wind-works.org/articles/EnergyBalanceofWindTurbines.html>

5.6.3.2. BILAN ÉNERGÉTIQUE / BILAN CARBONE DU PROJET

La vocation du parc éolien est la production d'énergie électrique à partir d'une énergie renouvelable et non polluante. En ce sens, il contribue à la limitation des gaz à effet de serre tout en participant à la production électrique nécessaire au maintien de l'activité économique et à la sécurité énergétique nationale.

■ GAIN SUR LA QUALITÉ DE L'AIR

Chaque kilowattheure produit par une éolienne en substitution à une centrale thermique évite, en moyenne, l'émission de 7 grammes d'oxyde de soufre, d'oxyde d'azote et particules fines, ainsi que 0,1 gramme de métaux et plus de 200 grammes des déchets miniers et de cendres⁵⁵.

La réduction, par une éolienne, de la quantité réelle de polluants émis lors de la production traditionnelle d'électricité, dépend donc de la proportion de carburants fossiles, d'énergie nucléaire ou d'hydroélectricité utilisés dans le mix énergétique.

■ BILAN CARBONE

• Potentiel de réchauffement global (PRG)

Dans une étude commanditée par Vestas⁵⁶, le potentiel de réchauffement global (PRG)⁵⁷ d'un parc éolien de 33 éoliennes Vestas V112 a été évalué. Cette étude détaillée peut facilement être transposée dans le cas du projet de la ferme éolienne des Breuils. En effet, les émissions d'un parc éolien sont principalement liées à la fabrication des différents composants. Elles sont ainsi proportionnelles aux nombres d'aérogénérateurs qui composent le parc et donc approximativement proportionnelles au nombre de kilowattheures produits.

Le parc typique décrit dans cette étude a un potentiel de réchauffement global (PRG) de 8,6 grammes de CO₂ équivalent par kWh⁵⁸.

La répartition des émissions de CO₂ équivalent selon les phases du cycle de vie sont les suivantes⁵⁹ :

Construction

Lors de la phase de fabrication, un peu plus de 8 grammes de CO₂ équivalent par kWh sont émis. La production des composants du mât représente 29 % de ce chiffre, à cause de la grande quantité d'acier, les composants des pâles, 16 %, ceux du multiplicateur et de l'arbre principal, 12 % et ceux de la nacelle, 10 %.

Assemblage, transport, exploitation et maintenance

Vient s'ajouter moins de 1 gramme émis lors de la mise en place des éoliennes sur le site et lors de l'exploitation et la maintenance. Il est considéré que le transport de la nacelle et des pales est fait sur 1000 km, celui de la tour sur 700 km et celui des fondations sur 200 km. Ces hypothèses sont clairement majorantes.

Démantèlement, recyclage et gestion des déchets

Les éoliennes ont un taux important de recyclage (environ 80 %). On déduit donc aux 9 grammes d'émission lors des deux précédentes phases 2 grammes non émis grâce à la réutilisation des matériaux bruts. Ce chiffre prend en compte les émissions réalisées lors du traitement des déchets.

Les différentes contributions aux émissions en CO₂ équivalent sont décrites dans le graphe ci-après.

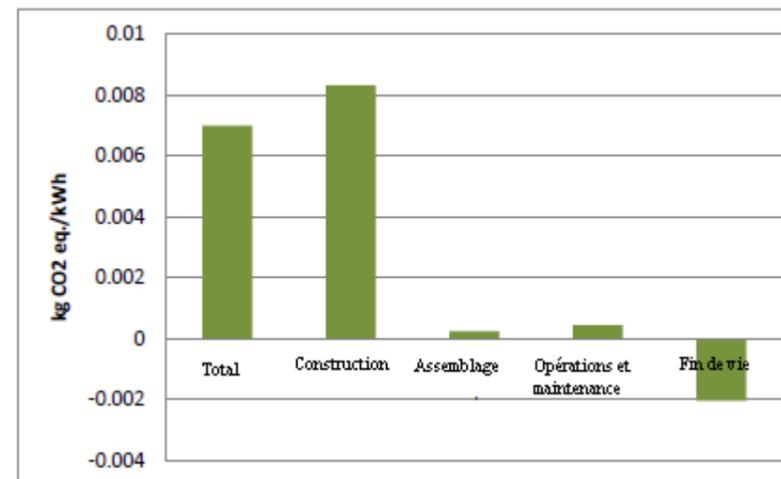


Figure 55: Contributions de chaque étape du cycle de vie au potentiel de réchauffement global

En outre, le chiffre donné pour le potentiel de réchauffement global considère des conditions de vent particulièrement importantes (norme IEC II). En France, nous sommes majoritairement dans des conditions de vent IEC III.

Le résultat par kilowattheure doit donc être augmenté de 23 % et nous donne un PRG de **8,6 gCO₂ équivalent/kWh**.

• Le retour sur impact environnemental : Cas majorant

La durée de retour sur impact des émissions de gaz à effet de serre est plus longue en France que dans le reste du monde car notre énergie est l'une des plus décarbonées.

Emissions de CO₂ équivalent évitées

On peut considérer que la moyenne nationale (chiffre très conservateur) est de 50 grammes de CO₂ équivalent par kWh_{électrique} produit⁶⁰. Dans le cas du projet des Breuils, les estimations pour la production sont d'environ 35,5 GWh par an. Les émissions de CO₂ équivalent évitées annuellement sont donc de : **1 775 tCO₂ équivalent**

$$50 \text{ gCO}_2 \text{ équivalent/kWh} * 35,5 \text{ Gwh/an} = 1775 \text{ tCO}_2 \text{/an}$$

PRG du parc éolien des Breuils

Compte tenu des 8.6 grammes de CO₂ équivalent émis par kWh produit, les émissions du parc éolien, totalisées sur sa durée de vie estimée à 20 ans, sont de : **6 106 tCO₂ équivalent**

$$20 \text{ ans} * 35,5 \text{ Gwh/an} * 8.6 \text{ gCO}_2 \text{ équivalent/kWh} = 6106 \text{ tCO}_2 \text{/an}$$

Retour sur impact environnemental

Rapporté aux 1 775 tCO₂ équivalent évitées, la durée (maximale) de retour sur l'impact sur le réchauffement climatique est de : 3 ans et 5 mois.

$$\frac{6106 \text{ tCO}_2}{1775 \text{ tCO}_2 \text{/an}} = 3,4 \text{ tCO}_2 \text{/an}$$

55 <http://www.wind-works.org/articles/aletape.html>, Paul Gipe, A l'étape de la maturité : l'énergie éolienne.

56 Etude contrôlée par PE North West Europe, une entreprise de conseil mondiale, spécialisée dans les études de cycle de vie avec des clients variés et entre autres, Adidas, Alcatel, Ford ou Siemens.

57 Définition sur : <http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/pouvoir-rechauffement-global.htm>

58 Chiffre représentatif des autres études (Université de Munich, Université de Boston), faites sur des éoliennes similaires.

59 Par souci de confidentialité, les méthodes utilisées pour obtenir ces chiffres n'ont pas été divulguées dans le rapport transmis par le turbinier Vestas.

60 RTE, Bilan énergétique, France, 2011.

• **Approches complémentaires**

Concept de kilowattheures marginaux

Une autre méthode de calcul, appuyée par les études sur le sujet, indique des chiffres bien moindres. En effet, l'énergie éolienne ne se substitue pas à l'énergie de notre mix énergétique mais, au trois quart, à de l'énergie thermique⁶¹. Les trois quarts des kilowattheures remplacés par ceux générés par le parc éolien ne sont donc pas les kilowattheures moyens considérés dans le calcul ci-dessus mais des kilowattheures marginaux, c'est-à-dire les kilowattheures de la production thermique.

Dans ce cas, la durée de retour sur impact sur le réchauffement climatique sera de 5 mois.

Détails :

Charbon	Fioul	Gaz
802	880	365

Tableau 62 : Contenu moyen en carbone de l'électricité en France (en gCO₂ équivalent/kWh)⁶²

L'énergie thermique en France est composée de 51 % de gaz, 13 % de fioul, 32 % de charbon et 4 % d'autres.

Ce qui fait une émission du kilowattheure thermique de 569,19.

Ne connaissant pas la source des derniers 4 %, un chiffre de 300 g CO₂ équivalent/kWh, minimisant le chiffre des émissions évitées comparées aux émissions réellement évitées par le parc éolien, a été choisi.

3/4 des kWh éoliens remplacent de l'énergie thermique. Les émissions évitées par an sont :

$$569.19 \frac{gCO_2 \text{ équivalent}}{kWh} * 35,5 \frac{GWh}{an} * \frac{3}{4} = 15155 tCO_2 \text{ équivalent}/an$$

La durée de retour sur impact sur le réchauffement climatique sera donc de :

$$\frac{6106 tCO_2 \text{ équivalent}}{15155 tCO_2 \text{ équivalent}/an} = 0,40 an = \mathbf{5 \text{ mois}}$$

Préconisations de l'ADEME

Comme compromis entre ces deux calculs, l'ADEME propose comme chiffre de référence 300 g CO₂ équivalent/kWh comme émissions évitées par l'éolien.

Dans ce cas, les émissions évitées par notre parc, pour lequel la production prévue est de 35,5 Gwh/an, seront de 10 650 tCO₂ équivalent/an (= 300 gCO₂ équivalent/kWh * 35,5 Gwh/an).

Et le retour sur impact, considérant les 6 106 tCO₂ équivalent évités sur 20 ans (voir paragraphe précédent), est donc de 7 mois.

$$6106 tCO_2 / 10650 tCO_2/an = 0,57 an$$

Variations des Hypothèses

Durée d'exploitation

L'hypothèse de durée de vie de cette étude est très conservatrice : elle est considérée à 20 ans mais Vestas a observé, dans certains cas, qu'elle peut être allongée jusqu'à 30 ans. Si la durée de vie est réduite de 4 ans (pour un total de 16 ans), les émissions sont augmentées de 25 %. Si, en revanche, elle est augmentée de 4 ans, les émissions sont réduites de 27 %.

Distance de raccordement

La distance considérée, dans l'étude de Vestas, entre le réseau électrique et le parc éolien est de 50 km. Dans le cas de la ferme éolienne des Breuils, cette distance est largement inférieure (environ 11 ou 19 km) et entraîne donc une réduction supplémentaire des émissions de gaz à effet de serre.

Toutes les hypothèses considérées ont donc été choisies afin que le résultat de l'étude donne une émission majorant l'émission réelle.

• **Conclusion**

L'hypothèse la plus probable, préconisée par l'ADEME, prévoit donc une durée de retour sur impact sur le réchauffement climatique de 7 mois. Ce résultat est conforté par la méthode prenant en compte le principe des kilowattheures marginaux, avec laquelle nous trouvons une durée de 5 mois. Cependant, même avec les hypothèses les plus contraignantes, l'empreinte carbone est compensée en moins de 4 ans.

⁶¹ Ademe et RTE, le contenu en CO₂ du kWh électrique : Avantages comparés du contenu marginal et du contenu par usages sur la base historique.

⁶² Synthèse publique de l'étude des coûts de référence de la production électrique, Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire, 2008.

5.7. EFFETS CUMULÉS

Afin de rechercher les projets qui font l'objet d'une analyse des effets cumulés avec le projet éolien, deux périmètres autour de la Ferme éolienne des Breuils, sur la commune d'Aschères-le-Marché, ont été considérés :

- Périmètre de 6 km de rayon autour du projet (incluant les communes des aires d'étude immédiate, rapprochée et intermédiaire) pour les impacts locaux (hors éolien) ;
- Périmètre de 15 km de rayon autour du projet (communes de l'aire d'étude éloignée) pour les projets éoliens.

 Cf. § 10.3. Méthodologie de l'étude des effets cumulés, p.277

5.7.1. A L'ÉCHELLE DE L'AIRE D'ÉTUDE INTERMÉDIAIRE (6 KM) : IMPACTS LOCAUX (HORS ÉOLIEN)

On ne recense qu'un seul projet pour lequel un avis de l'autorité environnementale a été émis sur les communes de l'aire d'étude intermédiaire du projet depuis le 1^{er} janvier 2013.

Il s'agit de la déclaration du Plan local d'urbanisme (PLU) de la commune de Chilleurs-aux-Bois, dont l'avis date du 10 octobre 2013.

Compte tenu de la nature du projet, aucun effet cumulé n'est donc envisagé dans ce périmètre.

5.7.2. A L'ÉCHELLE DE L'AIRE D'ÉTUDE ÉLOIGNÉE (15 KM) : PROJETS ÉOLIENS

Les parcs éoliens recensés à l'échelle de l'aire d'étude éloignée sont présentés dans le § 1.6.6. Parcs éoliens sur le territoire, p.35 et illustrés par la carte « Contexte éolien dans l'aire d'étude éloignée », p.36, rappelée ci-contre.

Les parcs les plus proches parmi les parcs existants ou en développement sont situés à l'est (parc éolien de Neuville-aux-Bois à 3,6 km) et au nord (parc éolien de Bazoches-les-Gallerandes à 4,4 km et son extension en cours d'instruction à 4,9 km) du projet.

Au regard de l'état des lieux des parcs existants ou en développement autour de la zone de projet de la Ferme éolienne des Breuils, et compte-tenu de :

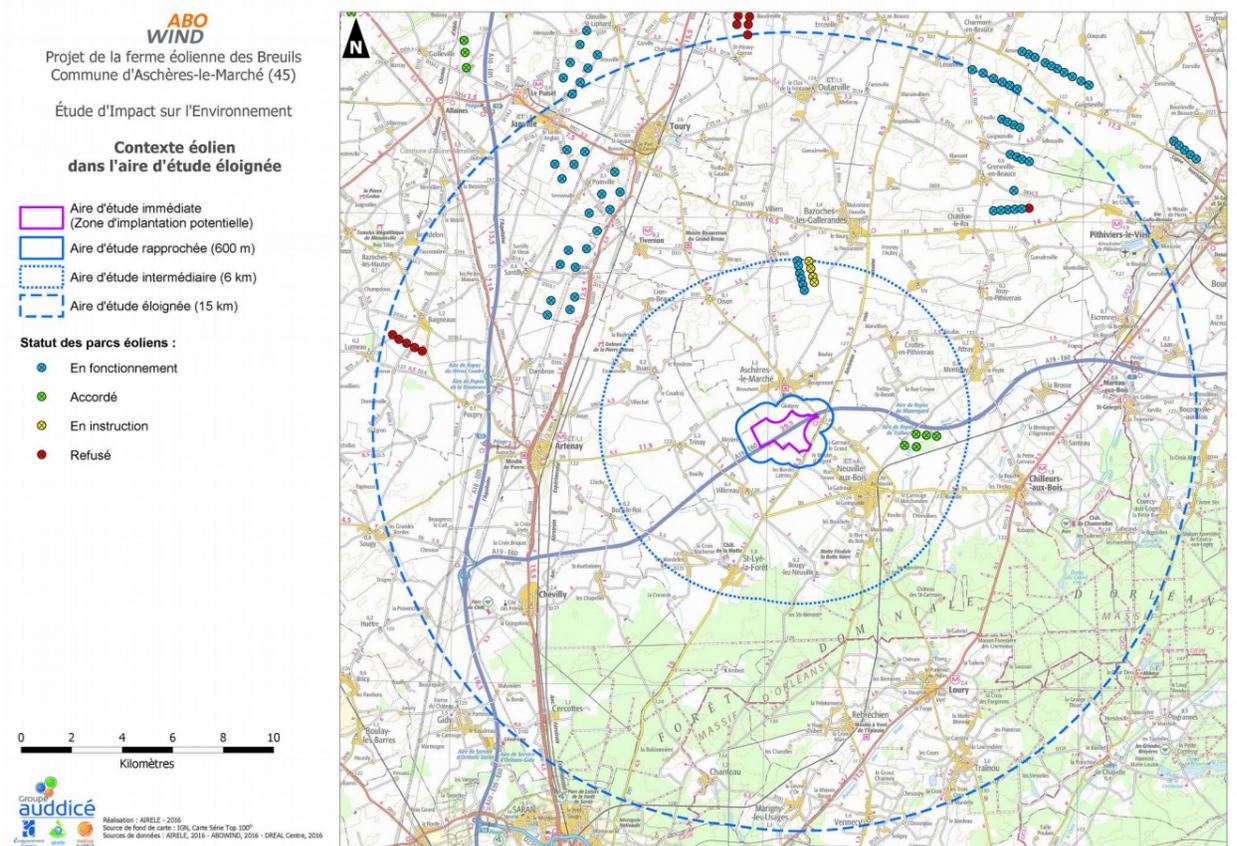
- la distance importante qui sépare les éoliennes du projet de celles des autres parcs,
- des niveaux de bruit résiduel de la zone,
- des conditions de propagation du site,

le risque d'impacts cumulés pour ce projet est considéré comme inexistant.

Dans ces conditions, le plan de bridage proposé § 5.2.2.4. suffit à garantir le respect des limites réglementaires quelles que soient les conditions de vent.

Pour les autres thématiques relatives au milieu humain, les impacts résiduels recensés dans le cadre de la présente étude d'impact sont nuls ou négligeables, voire positifs (Cf. Tableau 65: Synthèse des impacts, mesures et impacts résiduels, p.271). Les impacts cumulés seront donc négligeables avec tout autre projet.

Les impacts cumulés sont donc considérés négligeables pour la thématique « milieu humain » dont l'acoustique.



CHAPITRE 6. VOLET « PAYSAGE ET PATRIMOINE »

Ce chapitre présente les principaux éléments de l'étude d'impact du volet « Paysage et patrimoine » réalisée par l'Agence VIOLA THOMASSEN Paysagistes.

L'intégralité de l'étude figure dans le dossier 7- du Dossier de demande d'autorisation unique.



Cf. Dossier 7- :

Volet paysage et patrimoine, Agence VIOLA THOMASSEN Paysagistes, Juillet 2016

6.1. PATRIMOINE ARCHÉOLOGIQUE

Le projet de parc éolien est situé dans un secteur particulièrement sensible sur le plan archéologique de par les connaissances anciennes et récentes acquises par les prospections et les opérations archéologiques menées sur ce territoire, notamment celles réalisées dans le cadre du projet autoroutier A19. Ce secteur est densément occupé depuis la Préhistoire.

En raison de la nature du projet, une saisine du Préfet de région sera effectuée afin qu'il détermine si le projet est susceptible ou non de donner lieu à des prescriptions archéologiques, conformément à la Loi du 17 janvier 2001 sur l'archéologie préventive, modifiée et codifiée par ordonnance au Code du Patrimoine.

En cas de découverte fortuite, il conviendra d'aviser la Direction Régionale des Affaires Culturelles, Service Régional de l'Archéologie, qui prendra les mesures appropriées.

6.2. DÉFINITION DE L'AIRE D'ÉTUDE

Le projet se situe dans un territoire avec un relief peu marqué, offrant peu de points de vue en situation belvédère élevée. Sous certaines conditions météorologiques, l'œil d'un observateur in situ peut distinguer les éoliennes jusqu'à environ 15 km dans ce territoire plat. L'aire d'étude s'étend alors jusqu'à 15 km. Les sites patrimoniaux ou paysagers particulièrement reconnus, comme la forteresse d'Yèvre-le-Châtel, seront considérés au-delà de ce périmètre d'étude éloigné.

L'impact sur le paysage doit s'apprécier à trois niveaux :

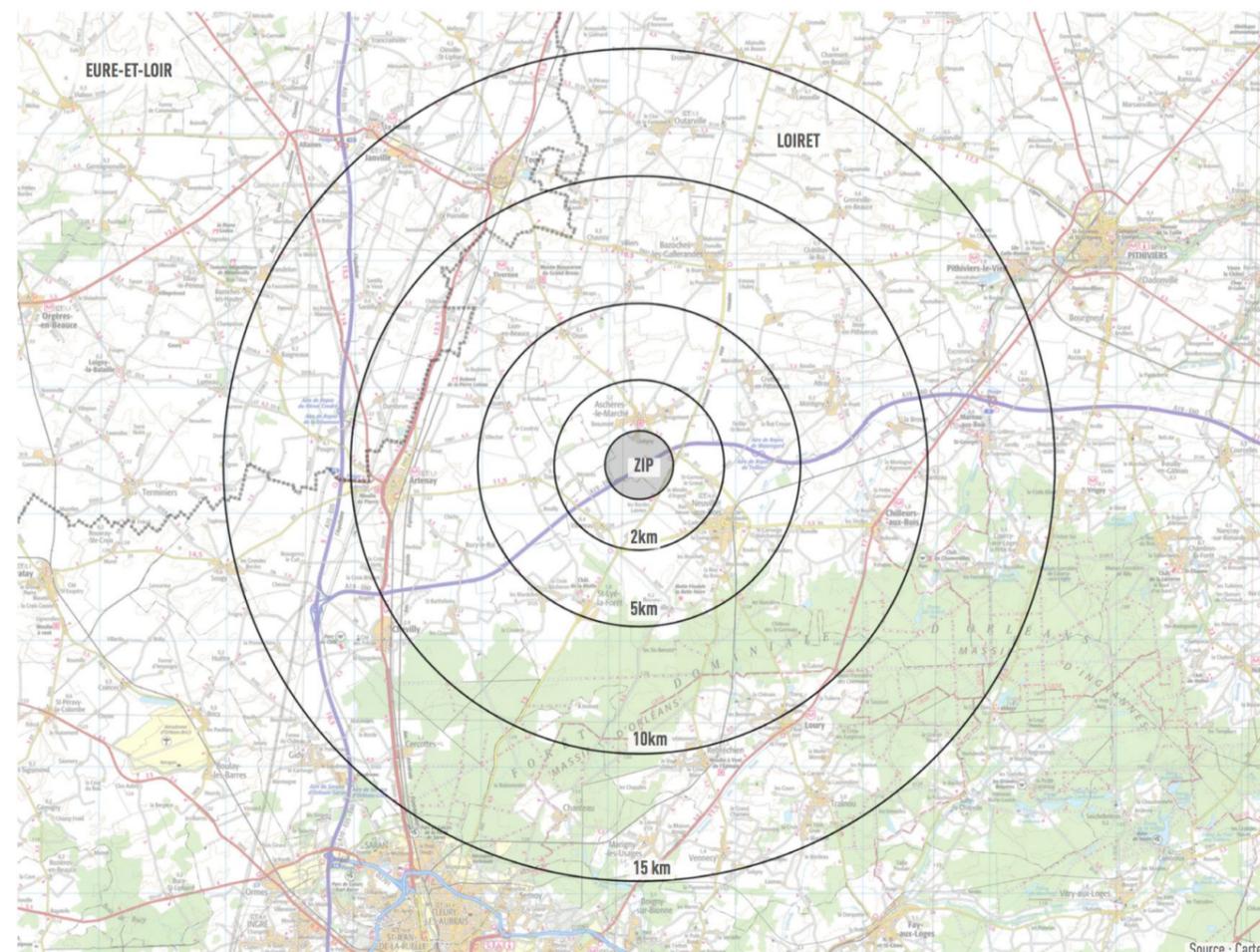
- à l'échelle des abords immédiats du projet, entre 0 et 2 km : dans ce périmètre, la composition d'un parc est difficilement lisible. C'est l'objet lui-même, l'éolienne, qui sera analysé. Le traitement des abords, les conséquences du chantier et les effets visuels sur les riverains y seront étudiés,
- à l'échelle du paysage proche entre 2 et 5 km, qui est l'échelle du projet : l'impact est maximal. Y seront étudiés les solutions possibles et le parti d'aménagement du projet retenu. Elle permet d'anticiper la création, le fonctionnement et les conséquences du nouveau paysage,
- à l'échelle de l'unité paysagère, le périmètre éloigné : à cette distance l'impact peut être prégnant. Cette étude sert à la comparaison et au choix du site éolien le plus propice et à définir les inter-visibilités avec d'autres parcs éoliens.

La co-visibilité avec le patrimoine et l'inter-visibilité* entre le projet et tout autre élément de paysage sont des facteurs importants à prendre en compte dans la définition de l'aire d'étude.

Elles seront appréciées à plusieurs niveaux pour le projet de parc éolien :

- Périmètre éloigné : Les perceptions les plus éloignées sur le site (entre 5 et 15 km) où les éoliennes font partie du paysage. En fonction des conditions météorologiques et de la lisibilité du paysage, la prégnance des éoliennes est variable. Une attention particulière sera portée à l'analyse de l'impact du projet sur le patrimoine remarquable ainsi que le patrimoine à enjeu selon le SRE qui se situe au-delà du périmètre d'études (la halle d'Asnières-le-Marché, l'église de Chilleurs et le Château de Chamerolles, la forteresse d'Yèvre-le-Châtel, la flèche de l'église Saint-Salomon à Pithiviers, Val de Loire site UNESCO).
- Périmètre intermédiaire et rapproché : Les perceptions dans un secteur rapproché (entre 2 et 5 km) et proche (entre 0 et 2 km). Les éoliennes marquent fortement le paysage et la composition d'ensemble du parc éolien est importante. La prégnance s'accroît avec le rapprochement de l'observateur du site d'implantation.

L'étude identifiera également les fonctions environnementales, patrimoniales et touristiques du territoire concerné.



* «La notion de « co-visibilité » est à réserver aux monuments historiques. Le terme d'« inter-visibilité » s'applique au cas général de visibilité entre une éolienne et un site patrimonial ou des éléments de paysage.
On parle de « co-visibilité » ou de « champ de visibilité » lorsqu'un édifice est au moins en partie dans les abords d'un monument historique et visible depuis lui ou en même temps que lui. Par conséquent la notion d'« inter-visibilité » entre éolienne et patrimoine, s'applique lorsque :
- l'éolienne est visible depuis le site patrimonial ;
- le site patrimonial est visible depuis l'éolienne ;
- le site patrimonial et l'éolienne sont visibles simultanément, dans le même champ de vision ; ... et cela quelles que soient les distances d'éloignement de ces éléments de paysage et des points de vue. De manière plus générale l'« inter-visibilité » s'établit entre les éoliennes et tout autre élément de paysage (village, forêt, point d'appel, arbre isolé, château d'eau, etc.)» Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, p106, 2010

6.3. ANALYSE DU SITE

6.3.1. GÉOMORPHOLOGIE DU TERRITOIRE

6.3.1.1. UN SOUS-SOL BINAIRE CRÉANT UN SYSTÈME HYDROGRAPHIQUE CONTRASTÉ

Le territoire se situe dans le Bassin parisien, en limite Sud-Est de la Beauce, aux confins de la Forêt d'Orléans et montre deux formations géomorphologiques différentes.

La Beauce repose sur un plateau constitué d'un épais calcaire, le calcaire de Beauce, recouvert d'un limon fertile, le loess, plus argileux à l'Est et moins épais au Sud. Cette formation a généré des limons francs et des terres argilo-calcaires très favorables à la culture. L'immense surface calcaire est à peine entamée par l'érosion, et s'incline très légèrement en direction du Sud.

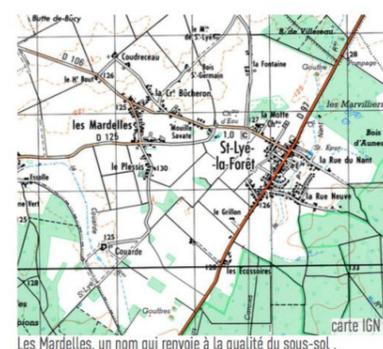
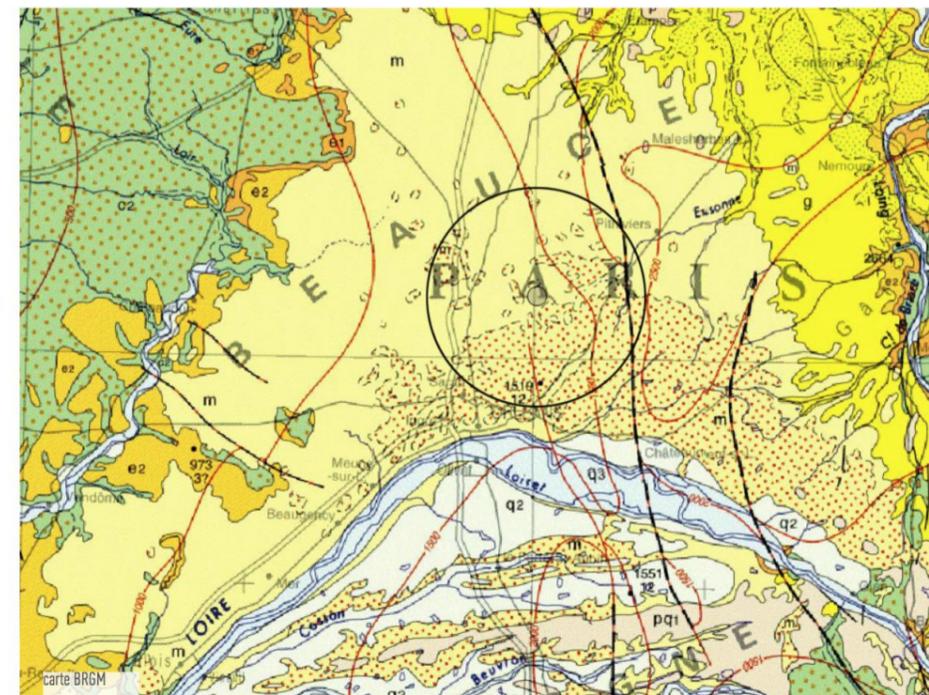
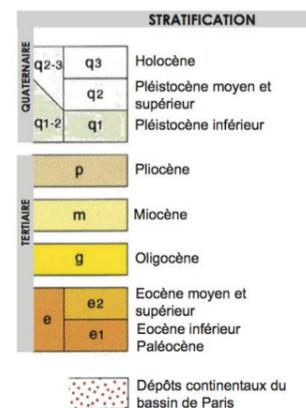
La formation géologique est issue de la disparition d'un grand lac peu profond au Tertiaire, qui abandonna des sédiments calcaires perméables dans cette dépression, sur une épaisseur pouvant aller jusqu'à une centaine de mètres.

La Beauce est souvent considérée comme un « désert » fertile. En effet, le calcaire du sous-sol laisse facilement s'infiltrer l'eau dans le plateau, pour former l'une des plus grandes nappes d'eau libre souterraine de France. Les rivières en surface sont donc peu nombreuses, et partent souvent du cœur de la Beauce pour aller alimenter les grandes vallées en périphérie (Loire, Essonne).

L'absence de l'eau en surface explique la présence des mares dans les bourgs et hameaux, aménagées par l'homme pour accéder facilement à l'eau.

Des vallées peuvent perturber l'homogénéité du plateau beauceron : il s'agit de vallées sèches, issues d'un écoulement des eaux superficielles postérieur aux grandes glaciations du Quaternaire. Elles dessinent de rares ondulations sur le plateau, et se distinguent par leurs flancs couverts de prairies sèches ou de boisements. On ne note aucune vallée sèche dans l'aire d'étude. En périphérie Est, la rivière Essonne et ses affluents creusent le relief, dont les eaux, en amont, peuvent disparaître en période de sécheresse.

La nature du sous-sol a favorisé par endroits la formation de « dolines » ou de « mardelles », comme à l'Ouest de St. Lyé-la-Forêt, soit à la faveur de la dissolution chimique du calcaire, soit de l'effondrement du plafond d'une cavité souterraine, le sol s'affaisse alors en formant une large cuvette. Cependant, ces phénomènes sont peu visibles dans les paysages de Beauce car le fond de ces cuvettes, si elles n'ont pas été comblées par les agriculteurs, se boisent.



Les Mardelles, un nom qui renvoie à la qualité du sous-sol.



Beauce, absence de relief et peu d'ondulations: vue depuis un franchissement de l'A19 en direction de Chilleurs.

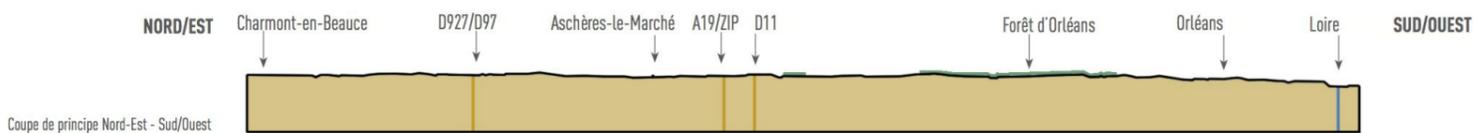
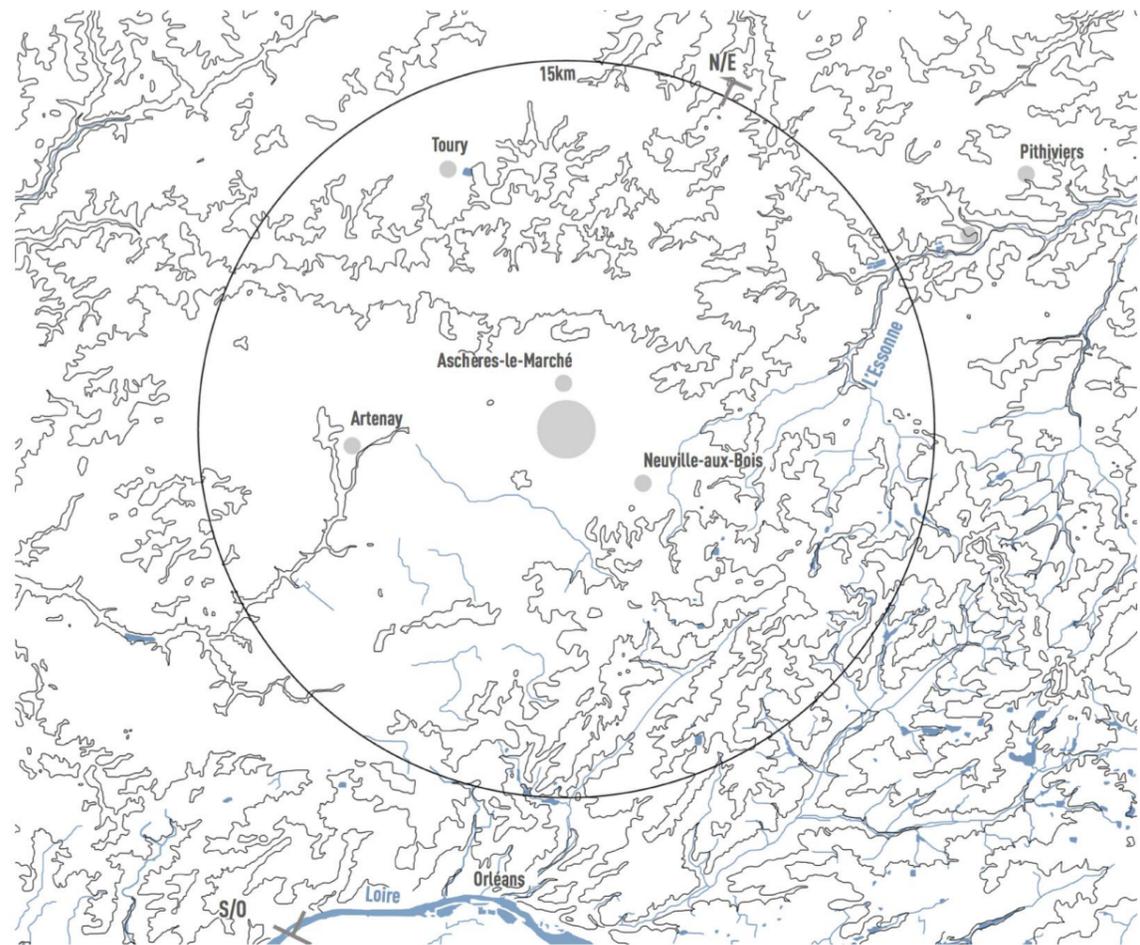
6.3.1.2. TOPOGRAPHIE ET HYDROGRAPHIE

Plus au Sud, les formations argilo-sableuses sur lesquelles repose la Forêt d'Orléans sont apparentées à celles de Sologne, constituées par des alluvions modernes et anciennes. En effet, ces deux unités n'ont pas toujours été séparées par la Loire : elles ne formaient à l'origine qu'un seul ensemble, avant que la mer des Faluns n'attire le fleuve vers elle et lui fasse abandonner son cours vers le centre du Bassin parisien.

Les cailloux, les argiles et les sables quartzo-feldspathiques ont été déversés par des grands fleuves venus du Massif central au milieu de l'ère tertiaire, et se sont accumulés dans une dépression. Ce mélange de différents débris n'est pas homogène, tantôt l'argile domine, tantôt c'est le sable. La forêt recouvre donc les sols les plus pauvres entre Beauce et Val de Loire, parfois humides et d'un drainage difficile compte tenu des faibles pentes. Ils se caractérisent par une acidité notable, même si le calcaire apparaît parfois.

Aux endroits où ces sols se trouvent en contact direct avec le calcaire de Beauce, ils peuvent créer des effondrements karstiques et parfois de gouffres (voir carte « Mardelles » page précédente).

La carte du relief montre bien la différence entre les deux formations géologiques. Le réseau hydrographique, très dense au Sud-Est de l'aire d'étude, est quasiment absent sur trois quart du périmètre. En conséquence, on trouve un relief très aplati côté Beauce et plus nerveux côté Forêt d'Orléans. Tandis que le relief côté Beauce oscille autour de la cote de 125m NGF, celui de la Forêt d'Orléans varie entre 115 à 140m NGF.



6.3.2. URBANISATION ET VOIES DE COMMUNICATION

UNE APPARTENANCE CLAIRE À LA BEUCE : UNE OCCUPATION HUMAINE MARQUÉE PAR UN MAILLAGE DISTENDU DE PETITES VILLES, BOURGS ET HAMEAUX ET PEU D'HABITAT DISPERSÉ.

Il n'y a pas de grands pôles urbains d'envergure dans l'aire d'étude, dans un rayon de 15 km. Orléans, l'agglomération la plus importante, se situe à une vingtaine de kilomètres, une barrière naturelle (Forêt d'Orléans) la séparant de l'aire d'étude. Suit Chateaufort-sur-Loire à une trentaine de kilomètres et Pithiviers, au Nord-Est du périmètre d'étude.

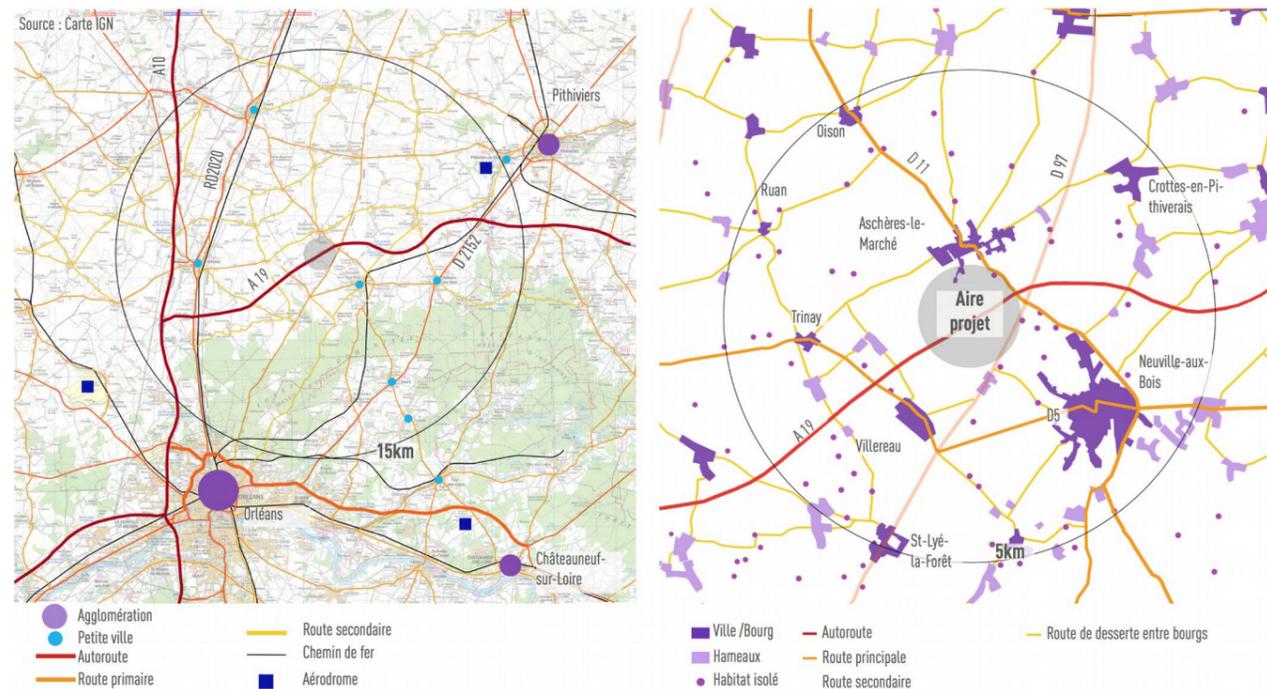
Les voies de communication importante convergent vers Orléans. C'est le lieu d'installation de la plupart des petites villes comme Pithiviers, Toury et Artenay. D'autres se sont installées à proximité de la Forêt d'Orléans comme Chilleurs, Neuville-aux-Bois ou encore Loury et Fayes-aux-Loges.

Les grandes infrastructures historiques (A10 et voie ferrée) traversent le territoire de part en part et entretiennent peu de rapport avec le paysage qu'elles survolent (voies en déblais, cortège d'éléments normalisés banalisants). La nouvelle autoroute A19 tente de dialoguer avec le territoire à l'aide d'un tracé sinueux, en évitant les villes.

L'aire de projet se trouve à proximité d'un croisement de trois voies de circulation structurantes du territoire : la RD 97, une ancienne route romaine qui mène d'Etampes à Orléans, la RD 11 qui relie Toury au val de Loire, et enfin l'A19, connexion Est-Ouest entre la Bourgogne et la région Centre. Par ailleurs, le réseau viaire de proximité est structuré en étoile, relayé par de nombreuses routes de dessertes locales.

Enfin, le projet se situe au coeur d'un triangle formé par trois aérodromes de taille et fonction variables : aérodrome d'Orléans-Bricy, d'Orléans-St-Denis-de-l'Hôtel et celui de Pithiviers.

En périmètre rapproché et proche, le territoire s'organise avec un maillage régulier de bourgs et hameaux groupés. L'habitat regroupé dans des villages compacts posés comme des îles au milieu de l'océan de cultures est une caractéristique principale de la Beuce. En effet, la nature du sous-sol, l'absence d'eau superficielle et de sources ont favorisé une implantation humaine concentrée autour des puits.



Puisseaux : une île au milieu de l'océan de cultures



Montigny, un bourg dense groupé autour de l'église

Volet « Patrimoine et paysage »

Les villages, isolés et distants les uns des autres, se signalent de loin par leurs éléments verticaux : le clocher de l'église et le château d'eau. Vus de l'extérieur, ils s'apparentent souvent à une oasis de verdure grâce aux jardins qui les entourent et qui ménagent des transitions avec les étendues cultivées.

Ils s'organisent suivant deux structures-types : les villages en étoile et les villages-rues. Les villages en étoile sont centrés autour de l'église et de la mairie, entourées d'habitations puis de jardins en périphérie, appelés les « ouches ». Un chemin qui ceinture le village achève la composition et permet l'articulation avec les parcelles agricoles.

Les villages-rues s'organisent autour d'une voie principale qui hiérarchise l'ensemble, et sont souvent situés sur un axe important.

L'intérieur des villages traditionnels est très minéral, la végétation se trouve plutôt en périphérie dans les ouches. La seule exception est la présence de placettes engazonnées et plantées d'arbres au centre des villages, souvent à côté de l'église.

Un autre élément identitaire des villages est la mare, qui témoigne de l'histoire beauceronne maintenant que les troupeaux ont disparu. Ces petits espaces publics représentent une valeur patrimoniale réelle aux yeux des habitants et sont souvent requalifiés.

La composition des volumes des bâtis, leur agencement et leurs matériaux similaires contribuent à la grande cohérence des villages. Les fermes et les habitations sont alignées sur la rue ou en léger retrait derrière un mur surmonté d'une grille.

Une certaine austérité et une grande solidité se dégagent des fermes, qu'elles soient isolées (c'est le cas de quelques fermes qui apparaissent comme des sentinelles au milieu des champs) ou dans les bourgs. Elles sont orientées vers l'intérieur, autour d'une cour carrée fermée sur les quatre côtés. Un portail de construction soignée en marque souvent l'entrée.

Les matériaux traditionnels de construction sont directement issus du sous-sol : le calcaire lacustre, aux teintes grises, domine donc, en moellons simplement équarris et montés « à la terre » ou sommairement taillés. Il donne un aspect massif aux constructions. On retrouve également la brique pour l'encadrement des ouvertures, et localement le silex remplace le calcaire.

Les toitures sont recouvertes d'ardoises ou de tuiles, ou de roseaux (« les rouches ») à proximité de certaines vallées humides.



Aschères-le-Marché : bourg en étoile



Baudas : hameau rue avec chemin de ceinture



Les fermes traditionnelles sont orientées vers l'intérieur avec les bâtiments se regroupant autour d'une cour, (Ferme La Tour et Mauregard, Neuville)



Source : IGN



Pithiviers-le-Viel : espaces verts et placette arborée à côté de l'église dans un contexte très minéral du cœur de bourg



Attray, une mare à la sortie du village



L'église, les silos et le château d'eau sont les éléments verticaux émergeant à l'horizon de la silhouette étirée et orientée vers le Nord de Neuville-aux-Bois.

6.3.3. LES SECTEURS NATURELS ET AGRICOLES

UN TERRITOIRE CONTRASTÉ : ENTRE MER DE BLÉ ET FORÊTS COMPACTES

Le territoire se caractérise par le binôme grandes cultures et forêts. Deux tiers du périmètre d'étude sont occupés par les grandes cultures, qui s'appuient au Sud sur l'arc forestier du massif d'Orléans.

Au Nord, le vaste plateau entièrement voué à l'agriculture, « grenier à blé » de la France, la Beauce tient son caractère des vastes étendues céréalières ponctuées de quelques éléments verticaux qui émergent : silhouettes des villages et clochers, châteaux d'eau, silos, éoliennes, lignes électriques, ...

Ainsi, quelques rares bois et bosquets ponctuent en « timbre-poste » les étendues agricoles, signalant souvent la présence d'affleurements calcaires ou argileux moins propices à la culture.

Souvent apparus au XIX^e siècle à la faveur d'une déprise agricole, ils signalent fréquemment les terres les moins bonnes.

Dans ces vastes paysages ouverts, l'arbre est d'autant plus précieux qu'il est rare. On le rencontre encore sous deux formes : les alignements d'arbres et les arbres isolés. Le réseau routier est encore structuré à certains endroits par des alignements d'arbres qui soulignent les voies de communication.

L'arbre isolé se rencontre à la croisée de chemins, souvent en appui d'un autre motif bâti, comme un calvaire par exemple.

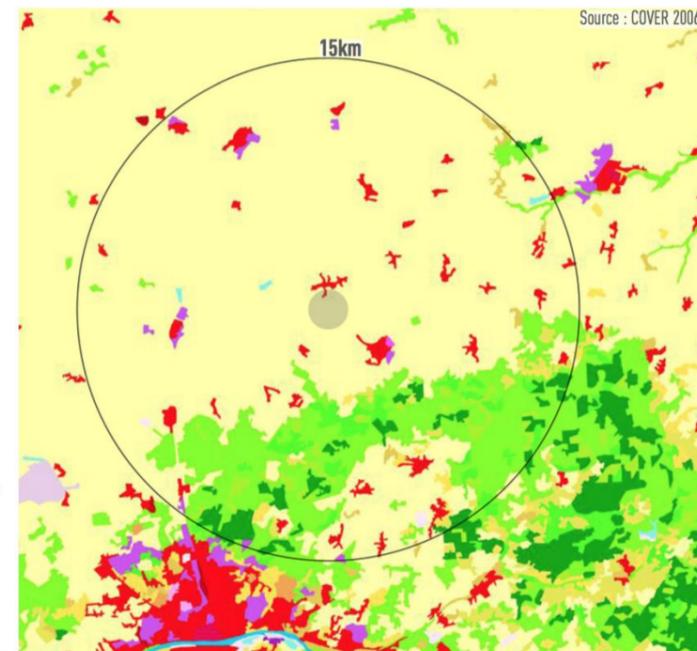
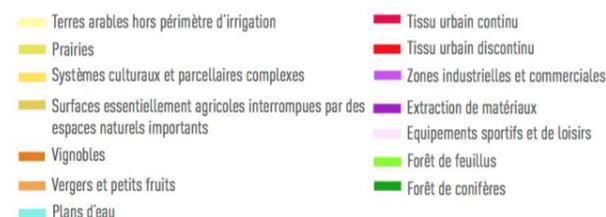
La Forêt d'Orléans est un massif boisé compact contrastant avec la Beauce. Il s'agit de la plus grande forêt domaniale de France (60 km de longueur et 5 à 20 km de largeur, soit 35.000 ha). Cette unité regroupe trois massifs :

- le massif de Lorris à l'Est, le plus irrigué de l'ensemble,
- le massif d'Ingrannes au Centre,
- le massif d'Orléans à l'Ouest, qui vient jusqu'aux portes Nord de l'agglomération orléanaise.

Ces forêts domaniales sont découpées en parcelles géométriques délimitées par de grandes allées rectilignes, empierrées ou revêtues, qui constituent un double réseau : allée de chasse à courre circulaire, allée de tir rectiligne. Elles se croisent en de vastes carrefours en étoile.

À cette forêt gérée par l'ONF s'ajoutent de multiples massifs privés de taille variée qui prolongent la forêt domaniale. Sa particularité réside dans l'équilibre entre boisements et petites clairières.

La forêt d'Orléans est reconnue pour ses bois d'essences et d'âges variés. Les chênes et les pins dominent, mais le charme, les bouleaux et le hêtre les accompagnent. Le pin a été introduit au XIX^e siècle (pin sylvestre essentiellement, mais aussi pins laricio et maritime), afin de restaurer la forêt très dégradée par la pratique abusive des usages.



Les grandes cultures règnent sur le plateau beauceron



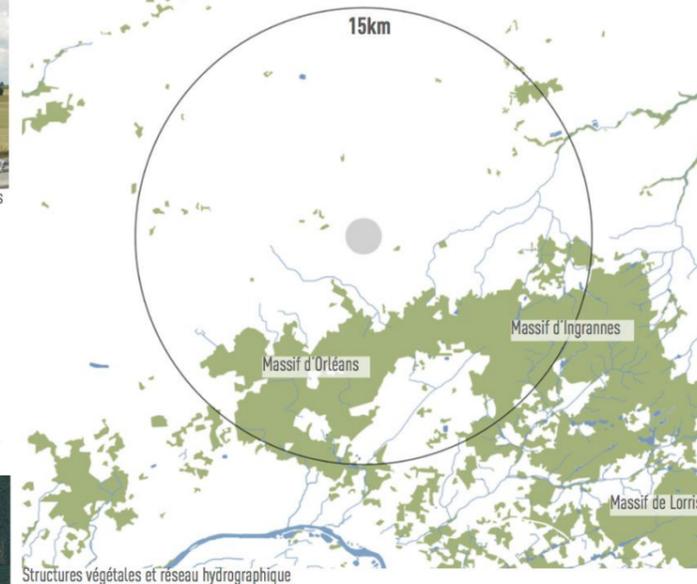
Les bosquets : «timbre-poste» sur les étendues agricoles



Arbre isolé rare indiquant un carrefour



Forêt d'Orléans, à parcelles géométriques délimitées par des allées rectilignes



Volet « Patrimoine et paysage »

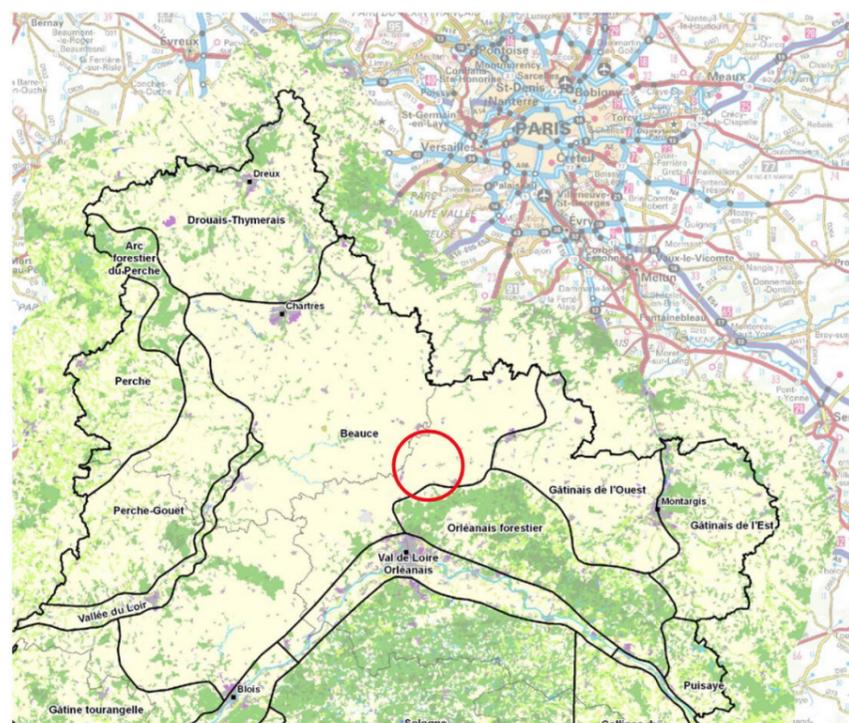
6.3.4. LES UNITÉS PAYSAGÈRES

« Une unité paysagère correspond à un ensemble de composants spatiaux, de perceptions sociales et de dynamiques paysagères qui procurent par leurs caractères une singularité à la partie de territoire concernée. Une unité paysagère est caractérisée par un ensemble de structures paysagères. Elle se distingue des unités voisines par une différence de présence, d'organisation ou de formes de ses caractères. »⁶³

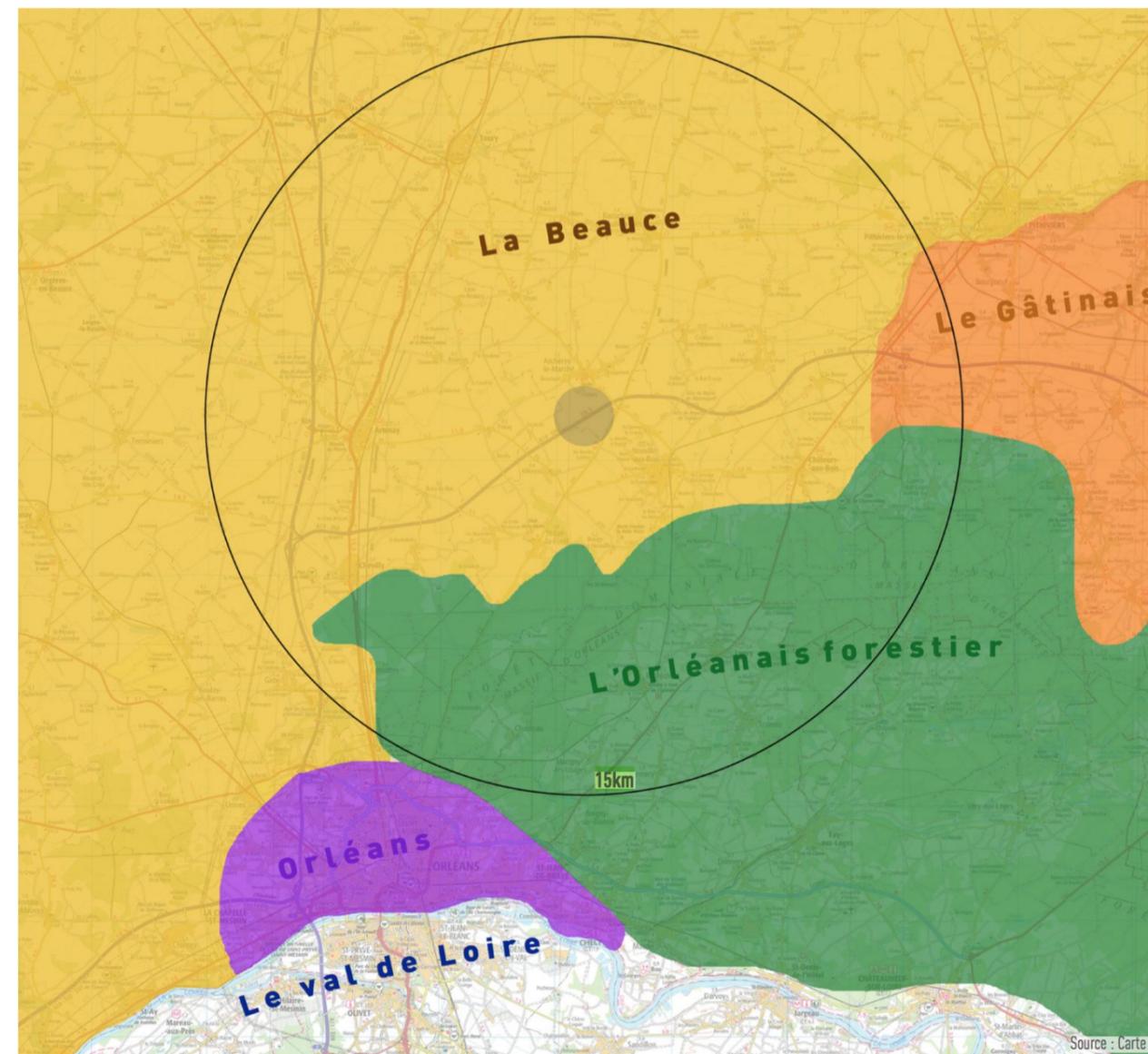
L'aire d'étude s'étend au Nord de l'agglomération orléanaise, sur deux départements : le Loiret et l'Eure-et-Loir.

On distingue trois grandes unités de paysage :

- La Beauce au Nord, qui se développe sur trois départements (Loiret, Eure-et-Loir et le Loir-et-Cher),
- L'Orléanais forestier au Sud, un arc forestier entre Orléans et Gien,
- Le Gâtinais à l'Est, qui se prolonge en Essonne.



Les écopaysages, Région Centre



63 Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, p.97, 2010

6.3.4.1. LA BEAUCE

Les limites de la Beauce sont constituées par des frontières naturelles à la périphérie du plateau, vallées ou massifs forestiers, qui articulent les transitions avec les unités voisines. Dans l'aire d'étude, c'est la vallée de l'Essonne qui forme la limite avec le Gâtinais, puis la forêt d'Orléans au Sud.

Le caractère de la Beauce repose sur cette image d' « océan » de blé, un paysage sans échelle, épuré au maximum. Le regard glisse sur ces vastes étendues cultivées et ne s'arrête que sur les quelques éléments verticaux qui émergent, et sont donc particulièrement visibles : silhouettes des villages et clochers, châteaux d'eau, silos, éoliennes, lignes électriques... Les arbres ne font qu'accompagner le bâti et sont quasiment absents des champs, en dehors des quelques bosquets qui ponctuent les parcelles cultivées. C'est cette pureté et cette épure radicale qui donnent toute leur valeur aux paysages beaucerons. A cela s'ajoute un fort sentiment d'appartenance à la Beauce, car la relation au paysage ne se réduit pas à un simple rapport de production. Les habitants préfèrent parler d'épure que de monotonie. En effet, le paysage varie au rythme des saisons et met en scène une mosaïque colorée au printemps, des océans de céréales ondulant avec le vent en été, une terre sombre et riche en automne.

Hors périmètre d'étude, la Beauce compte des petites vallées beauceronnes dans les vastes étendues de champs ouverts. Elles constituent des micro-paysages singuliers, comme la Conie par exemple. Ils sont abrités par des versants boisés qui les isolent du plateau. Le fond de vallée arrive au niveau de la nappe phréatique dont les fluctuations rendent le cours d'eau intermittent, créant une diversité de milieux : rivière bucolique, prairie inondable, marais,... Ces ambiances humides, intimes et verdoyantes contrastent fortement avec le plateau agricole, renforçant l'aspect désertique de la Beauce.

L'aire d'étude ne présente pas de vallée. Il s'agit plutôt de légères dépressions topographiques où l'eau suit le thalweg. En absence de ripisylve, on les confond facilement avec les fosses d'irrigation.

6.3.4.2. L'ORLÉANAIS FORESTIER

Les masses boisées constituant la forêt d'Orléans marquent des limites nettes. Les trois massifs d'Orléans, Ingrannes et Lorris forment des ensembles compacts et denses dans lesquels sont creusées des clairières, soit en périphérie tournées vers le Gâtinais ou la Beauce, soit à l'intérieur même de l'unité, comme autour de Loury, Fay-aux-Loges, Vitry-aux-Loges... Le coteau de la vallée de la Loire forme une limite topographique marquée au Sud de l'unité.

L'ensemble forme un croissant forestier dans le coude de la Loire, et sépare clairement les paysages de grandes cultures du Bassin Parisien et du Val de Loire. Il répond à un autre espace boisé de plus grande envergure de l'autre côté de la Loire, la Sologne.

Les forêts créent un paysage spécifique, typique du département à travers la flore, l'organisation des massifs et leur vocation cynégétique, l'architecture traditionnelle, et les chemins forestiers. L'identité de la forêt d'Orléans est fortement liée à son image de forêt domaniale, de grandes futaies d'arbres de taille remarquable, peuplée d'un gibier abondant, et sillonnée par de grandes allées cavalières pour la chasse à courre. Sa particularité réside dans le système des loges, ces nombreuses et vastes clairières dans lesquelles se concentre l'habitat.



Océan de blé



Repères traditionnels de la Beauce : clocher et château d'eau



Silhouette de hameau



Eoliennes : nouveau repère



Des clairières habitées. Etang des bois et étang d'Orléans, www.air-gatinais.free.fr



Une forêt compacte et dense. La forêt vue depuis le belvédère des Caillettes, www.wikipedia.fr

Volet « Patrimoine et paysage »

6.3.4.3. LE GÂTINAIS

Le Gâtinais est cerné d'unités géographiques fortes qui dessinent clairement ses limites Ouest et Sud : la vallée de l'Essonne marque la frontière avec les vastes étendues de Beauce, tandis que le Gâtinais s'arrête au Sud-Ouest sur la lisère du puissant massif forestier orléanais. En revanche, ses limites Nord et Est ne sont qu'administratives, les paysages du Gâtinais se poursuivent jusque dans l'Yonne et aux portes de la région Parisienne.

On distingue trois sous-unités, des paysages aux nuances variées :

- Le Gâtinais de l'Ouest : entre vallée de l'Essonne et vallée du Loing, c'est un vaste plateau céréalier, qui se démarque de la Beauce voisine par les nombreux éléments qui l'animent : boisements, multitude de villages, mouvements de relief, rivières et leurs rives arborées. Les horizons sont relativement proches et limitent la perception globale de l'ensemble.
- Le Gâtinais du Sud-Ouest : un réseau hydrographique important converge vers Montargis. L'influence de la forêt d'Orléans se fait sentir à travers la densité des bois. L'habitat est dispersé, quelques villages importants se dégagent.
- Le Gâtinais de l'Est : son relief et son hydrographie sont très clairement liés. Quatre rivières parallèles viennent se jeter dans le Loing. Ayant conservé une tradition d'élevage, un semi-bocage persiste, avec une densité de boisements également importante. L'habitat se répartit entre villages et maisons dispersées dans le bocage.

Le Gâtinais montre une certaine homogénéité malgré ses multiples facettes.

La vallée du Loing joue le rôle de colonne vertébrale de ce territoire. La plupart des cours d'eau viennent s'y jeter, les infrastructures la suivent, et la principale agglomération de l'unité, Montargis, s'y est installée.

Le réseau hydrographique joue donc un rôle structurant important. Deux ambiances paysagères en sont directement issues : les vallées apparaissent très intimes, protégées par leur densité de végétation. Par opposition, les plateaux, même s'ils sont boisés ou ponctués de haies, apparaissent comme des étendues ouvertes.



Carte DREAL Centre



La vallée verdoyante de l'Oeuf, un affluent de l'Essonne, marque bien la limite entre la Beauce et le Gâtinais.



Estouy - La vallée de l'Oeuf



Givraines



Photos : Association Le Gâtinais vu autrement

Bouilly-en-Gâtinais