

PARC EOLIEN DE CHARNIZAY NORD

Réponse à l'avis de la Mission Régionale d'Autorité Environnementale

Pétitionnaire - SAS PARC EOLIEN DE CHARNIZAY NORD



Juillet 2022 - Version 1

Parc éolien de Charnizay Nord SAS
770 rue Alfred Nobel
34000 Montpellier

Introduction – Rappel du contexte

La société Eurocape New Energy France a contacté l'équipe municipale de Charnizay au début de l'année 2018 pour lui proposer l'implantation d'un parc éolien sur le territoire communal. Après un travail avec les propriétaires fonciers et les exploitants agricoles concernés par le secteur d'implantation envisagé, le conseil municipal a pris une délibération le 29 janvier 2019, donnant un avis favorable au projet.

Sur cette base, le lancement des études environnementales a été acté. Les passages sur site d'experts paysagistes, acousticiens et naturalistes ont débuté en août 2019 et se sont finis en décembre 2020.

Le projet a été exposé à deux reprises en Mission énergie renouvelable aux services de l'Etat, le 5 décembre 2019 et le 8 décembre 2020, dans un souci de transparence et de concertation autour des choix posés autour du projet.

La SAS PARC EOLIEN DE CHARNIZAY NORD a déposé le dossier de demande d'autorisation environnementale le 19/01/2022 sur la plateforme GUNenv (Guichet Unique Numérique). Lors du dépôt, le dossier a été examiné et réputé complet.

Par communication de la plateforme GUNenv, le 14/03/2022, l'unité interdépartementale d'Indre-et-Loire et du Loir-et-Cher, a demandé au porteur de projet, des éléments complémentaires à ajouter au dossier.

La SAS PARC EOLIEN DE CHARNIZAY NORD y a répondu le 13/05/2022, depuis la plateforme GUNenv.

Par courrier en date du 4 juillet 2020, la préfecture d'Indre-et-Loire a notifié à la SAS PARC EOLIEN DE CHARNIZAY NORD, la recevabilité du dossier objet des présentes. Ce courrier a accompagné l'avis de la Mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) de la région Centre-Val de Loire du 29 juin 2022, portant sur la demande d'autorisation du dossier instruit.

Conformément au V de l'article L.122-1 du code de l'environnement, c'est à cet avis que la SAS PARC EOLIEN DE CHARNIZAY NORD apporte des réponses aux éléments soulevés.

Organisation générale du document.

Ce document reprendra l'organisation générale proposée dans l'avis de l'autorité environnementale. Pour faciliter sa lecture et la liaison du présent document aux éléments soulevés par la MRAe, il sera rappelé pour chacune des parties les observations principales de l'avis.

Table des matières

Introduction – Rappel du contexte	2
Organisation générale du document	2
I. Description de l'état initial (3.2)	4
I.1. Paysage et Patrimoine (3.2.1)	4
I.2. Biodiversité (3.2.2)	4
I.2.a Biodiversité – sur la réalisation d'écoutes au sein des zones d'implantation des éoliennes	5
II. Effets principaux (3.3)	8
II.1. Biodiversité (3.3.2)	8
II.1.a. Biodiversité – sur la reconsidération du positionnement des éoliennes de manière à toutes les éloigner d'au moins 200 m des lisières ;	8
II.1.b. Biodiversité – sur la révision du bridage de façon à couvrir au moins 90 % de l'activité entre juillet et septembre	9
III. Analyse de la prise en compte de l'environnement par le projet (4)	10
III.1. Articulation du projet avec les plans et programmes concernés (4.2)	10
III.2. Contribution à la réduction des émissions de gaz à effet de serre (4.3)	15
III.2.a. A quelle énergie se substitue la production de l'électricité issue de l'éolien ?	15
III.2.b. Quantification des émissions de CO2 du projet éolien de Charnizay	16
III.2.c. Incidence sur l'énergie	19

I. Description de l'état initial (3.2)

I.1. Paysage et Patrimoine (3.2.1)

Il est à noter un **impact fort** sur les monuments historiques suivants dans un rayon d'environ 10 km :

- aire d'étude rapprochée :
 - les Palets de Gargantua sur la commune de Charnizay à 2,7 km,(monument classé) ;
 - l'église Paroissiale Saint-Pierre sur la commune Le Petit Pressigny à 5,4 km (monument inscrit) ;
- aire d'étude éloignée :
 - église Notre Dame sur la commune de La Celle-Guénand à 6,2 km (monument classé) ;
 - église Saint-Mandé Saint-Jean sur la commune de Ferrière Larçon à 8,3 km (monument classé) ;
 - polissoir dit « La Pierre Rirette » ou « La pierre du Diable » sur la commune Le Petit Pressigny à 9,1 km (monument classé) ;

le Château sur la commune de Bridoré à 10,1 km (monument classé) ;

Le pétitionnaire tient à rappeler, pour dissiper toute éventualité de quiproquo concernant les éléments précités, qu'il s'agit bien d'enjeux et non d'impacts comme mentionnés dans le texte.

Ces enjeux ont bien été identifiés dans le dossier, dans la construction de l'état initial. Une attention particulière a été portée à ces éléments patrimoniaux dans l'étude avec la réalisation notamment de photomontages spécifiques. Lorsque nécessaire, ces photomontages ont permis d'identifier les impacts du projet sur ces éléments. Ces derniers varient de nul à faible¹.

I.2. Biodiversité (3.2.2)

Page 9/17

Néanmoins l'implantation de l'enregistreur n'est pas la plus propice à une bonne identification des enjeux puisque éloigné des zones à enjeux où seront positionnées les éoliennes E1 et E2. De plus l'étude ne comporte pas de prospection de gîtes, l'inventaire se fondant uniquement sur la bibliographie existante dans un rayon de 20 km autour du projet. Sur la base des éléments collectés, les enjeux pour ce groupe sont qualifiés de faibles à très forts selon les secteurs ou habitats.

L'autorité environnementale recommande de compléter l'état initial en ce qui concerne les chiroptères par :

- la réalisation d'écoutes au sein même des zones d'implantation des éoliennes ;
- un inventaire de terrain des gîtes.

¹ Confer : 37-P.E.DeCharnizay-P6c-Etude paysagère-Analyse v2 compressée : page 127 : Analyse thématique des impacts

1.2.a Biodiversité – sur la réalisation d’écoutes au sein des zones d’implantation des éoliennes

L’emplacement du mât de mesure a été choisi en début de projet, afin de représenter au mieux les conditions de vent du site, ainsi que l’activité chiroptérologique en altitude de l’ensemble de la Zone d’Implantation Potentielle (ZIP).

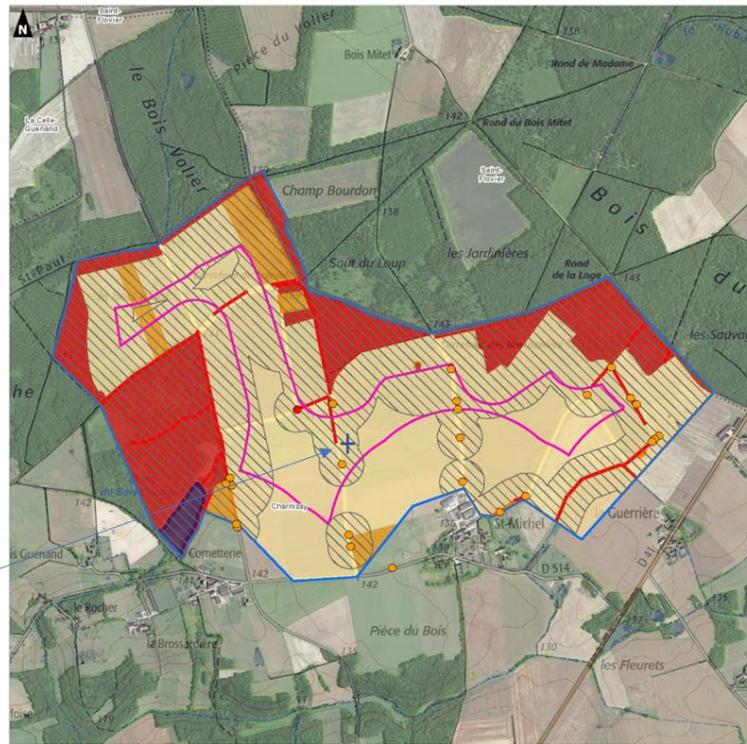
Le mât de mesure a été positionné à 85 m d’une haie arbustive et à 280 m du boisement le plus proche. Le mât de mesure avait bien été positionné au centre de la zone d’implantation potentielle afin de représenter au mieux l’ensemble du secteur étudié.

Le projet a été dessiné de telle manière, que tous les mâts des éoliennes sont éloignés à plus de 200 m de l’élément boisé structurant le plus proche.

En ce sens, la position du mât de mesure est en capacité de représenter fidèlement les conditions d’utilisation du site par les chiroptères.

Il est à rappeler également ici que des études au sol sérieuses et complètes ont été menées en plus des écoutes en altitude. Le projet a réalisé un total de 13 sorties sur un cycle biologique complet, alors que le guide national de l’étude d’impact en préconise 6. Des points d’écoutes passive et actives ont été réalisés sur l’ensemble des périodes d’activité des chauves-souris en complément des écoutes en altitude, sur des zones juxtaposant les emplacements retenus pour E1 et E2.

Il semble que ces éléments associés au fait que le bridage, prévu sur la première version de l’étude ainsi que celui supplémentaire qui sera mis en place sur l’ensemble du parc (en réponse justement à l’avis de la MRAe) sera de nature à anticiper toute éventualité de différence d’activité. Le pétitionnaire s’engage ici à mettre en place un bridage supplémentaire, qui permettra de couvrir 90% de l’activité la plus importante, comme proposé par l’Autorité Environnementale dans le 3.3.2 de son avis.



- 1.2.b Biodiversité – sur la réalisation d'un inventaire de terrain des gîtes

Toutes les sorties avec pose d'enregistreur et écoute active ont été l'occasion de faire de la recherche de gîte opportuniste ainsi que de la détermination des potentialités. C'est ainsi que les boisements ont été identifiés comme présentant des potentialités de gîtes (« Tableau 65 Synthèse des enjeux chiroptérologiques et recommandations » page 142 du volet naturaliste). Les inventaires terrain de gîte ont bien été réalisés.

L'étude s'est également reposée sur une synthèse des données bibliographiques de la LPO Touraine, du Groupe Mammifère de Touraine, de l'ANEPE Caudalis et du Comité départemental de spéléologie 37 qui a fait un état des lieux des colonies de parturition, d'hibernation et des données acoustiques dans un rayon de 20 km autour de l'AEI (« 4.2.2 Autres données bibliographiques » page 111).

De nouvelles données bibliographiques parues en 2021 peuvent compléter l'étude puisqu'un gîte de parturition de 13 Petits Rhinolophes dont 6 jeunes a été identifié en mai 2018 dans une cabane se trouvant en limite de l'AEI dans le boisement au nord de E1 à 300 m du mât de cette éolienne (Etude d'impact pour le projet éolien du Chaiseau (37) 2021).



L'espèce des Petits Rhinolophes est connue comme étant très peu sensible à la mortalité éolienne (espèce exclusivement de bas vol) et le nombre important de contacts de cette espèce avait déjà été soulevé dans notre état initial. Le boisement avait déjà été identifié comme pouvant abriter potentiellement des gîtes et des mesures adaptées ont été mises en place. Le

II. Effets principaux (3.3)

II.1. Biodiversité (3.3.2)

Page 12/17

Pour ce qui concerne les chiroptères, le dossier présente les espèces de moyen et haut vol comme sensibles à l'éolien (Noctules, Pipistrelles), et ce pour l'ensemble des éoliennes. Le risque d'impact est donc qualifié de très fort pour ces espèces. L'autorité environnementale note le choix d'implanter les éoliennes à plus de 150 m des lisières (ici 185 m pour la plus proche). Il est rappelé que l'accord EUROBATS, dont la France est signataire, préconise une distance minimale entre le bout de pale et la lisière du bois de 200 m. Elle souligne également que la bibliographie montre l'intérêt de les éloigner d'au moins 200 m.

L'exploitant prévoit compte tenu de l'activité importante détectée en altitude, notamment en période de migration, un bridage de ses éoliennes du 1er mars au 12 novembre. Les paramètres définis sur la base des écoutes réalisées lors de l'étude permettent de couvrir 80 % de l'activité.

L'autorité environnementale recommande de :

- reconsidérer le positionnement des éoliennes de manière à toutes les éloigner d'au moins 200 m des lisières ;
- revoir le bridage de façon à couvrir au moins 90 % de l'activité entre juillet et septembre, période la plus sensible pour les espèces de haut vol, en particulier au vu des choix d'implantation des éoliennes dans des secteurs sensibles de la ZIP.

II.1.a. Biodiversité – sur la reconsidération du positionnement des éoliennes de manière à toutes les éloigner d'au moins 200 m des lisières ;

Les recommandations d'éloignement d'EUROBAT à 200 m visent initialement des machines non bridées. Ici, le bridage permet de pallier le risque de mortalité lié à la présence d'éléments boisés structurants. Les recommandations d'EUROBAT sont donc à adapter au cas du projet, puisqu'un bridage conséquent est prévu.

L'éloignement des mâts de chacune des éoliennes à plus de 200 m des lisières, et de leur rotor à plus de 185 m, implique, en considération du bridage prévu dans le cadre de ce projet, qu'un niveau d'impact non significatif sera atteint sur ce cortège.

Pour ce qui est des effets de perturbation, des études récentes tendent à montrer que l'impact devient déjà négligeable après 100 m d'éloignement des haies (Roux, 2022). Les mesures de bridage proposées sont calculées à partir d'un mât de mesure situé à 85 m d'une haie arbustive et à 280 m du boisement le plus proche. Ici l'éolienne la plus proche des éléments boisés est situé à 185 m en bout de pale de l'élément structurant le plus proche.

Les éoliennes présentent également une garde au sol d'au moins 50 m, ce que limite l'impact sur les espèces de bas vol et moyen vol.

Avec l'ensemble de ces éléments, les positions des machines sont de nature à garantir l'absence d'impacts résiduels significatifs sur les populations de chauves-souris.

II.1.b. Biodiversité – sur la révision du bridage de façon à couvrir au moins 90 % de l'activité entre juillet et septembre

Bien que la mesure de bridage visant à garantir la couverture de 80 % de l'activité des chiroptères, ajoutée à la présence d'une garde au sol importante et à l'éloignement des éoliennes des éléments boisés, permet de limiter de manière significative l'impact du projet sur les populations de chiroptères, le pétitionnaire accepte de renforcer la mesure de bridage.

Conformément aux recommandations de l'autorité environnementale, les paramètres de bridage seront réhaussés. Ces derniers ont été recalculés afin de couvrir au minimum 80 % de l'activité chiroptérologique du 1^{er} mars au 12 novembre avec une augmentation de la couverture à 90% du 1^{er} juillet au 30 septembre.

Nouveau plan de bridage - les modifications proposées apparaissent en rouge ici :

Période transit printanier : du 1er mars au 15 mai (préserve 80% de l'activité sur cette période)

Arrêt des machines lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- o Avancement de la nuit* est entre -2 et 96%
- o Température supérieure à 11°C
- o Vitesse de vent inférieure à 6,20 m/s

Période de parturition précoce : du 16 mai au 30 juin (préserve 80% de l'activité sur cette période)

Arrêt des machines lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- o Avancement de la nuit* est entre **-5 et 97%**
- o Température supérieure à 11°C
- o Vitesse de vent inférieure à **7,90 m/s**

Période sensible : du 1^{er} juillet au 30 septembre (préserve 90% de l'activité sur cette période)

Arrêt des machines lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- o Avancement de la nuit* est entre **-7 et 96%**
- o Température supérieure à 11°C
- o Vitesse de vent inférieure à **7,40 m/s**

Période de transit automnal tardif : du 1^{er} octobre au 12 novembre (préserve 80% de l'activité sur cette période)

Arrêt des machines lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- o Avancement de la nuit* est entre **-7 et 39%**
- o Température supérieure à **8°C**
- o Vitesse de vent inférieure à **9,90 m/s**

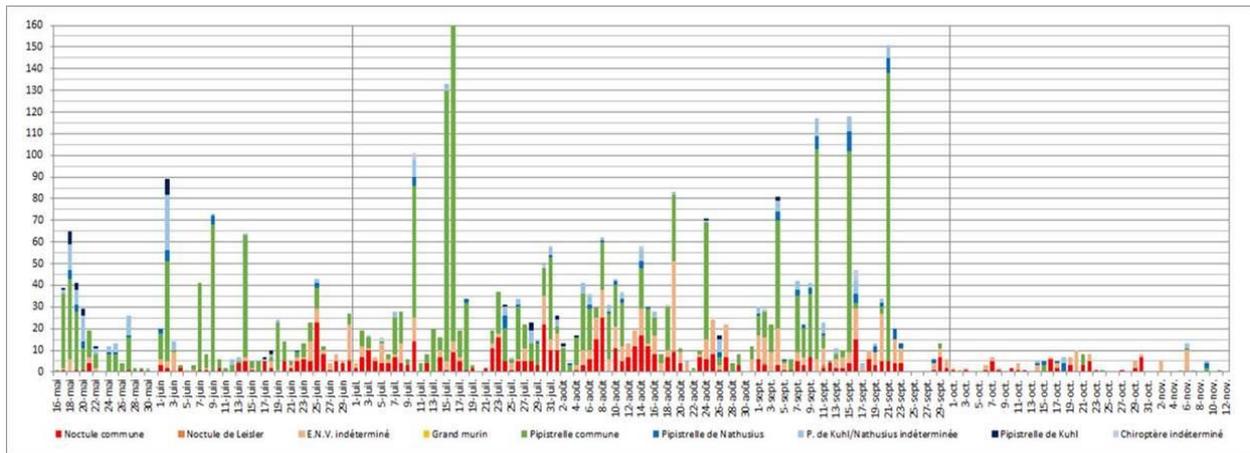


Figure 1. Nombre de contacts enregistrés à 75 m en mât de mesure en période de parturition et transit automnal (du 16 mai au 12 novembre)

III. Analyse de la prise en compte de l'environnement par le projet (4)

III.1. Articulation du projet avec les plans et programmes concernés (4.2)

Page 13/17

En raison de ses incidences sur des zones humides, l'autorité environnementale recommande de compléter l'évaluation environnementale par un examen de l'articulation du projet avec le Sdage Loire-Bretagne 2022-2027.

Le **SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027** est entré en vigueur le **4 avril 2022** au lendemain de sa publication au Journal officiel de la République française. Cette modification est intervenue après le dépôt du dossier en janvier 2022. Les éléments suivants présentent cette nouvelle version du SDAGE.

Le comité de bassin a adopté le 3 mars 2022 le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Loire-Bretagne 2022 - 2027. Il a émis un avis favorable sur le programme de mesures associé. L'arrêté de la préfète coordonnatrice de bassin en date du 18 mars 2022 approuve le SDAGE et arrête le programme de mesures. Il contient également la déclaration environnementale qui précise notamment la manière dont il a été tenu compte des avis exprimés par l'autorité environnementale et par le public et les assemblées.

Le SDAGE, schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux et son programme de mesures comportent des orientations, des dispositions et des actions. Il définit la stratégie à appliquer pour les années 2022 à 2027 pour retrouver des eaux en bon état. Il s'accompagne

d'un programme de mesures qui décline les moyens techniques, réglementaires et financiers afin d'atteindre les objectifs.

Tableau 1. Objectifs et dispositions du SDAGE Loire-Bretagne

Objectifs	Dispositions particulières
1 : Repenser les aménagements des cours d'eau dans leur bassin versant	1A - Préservation et restauration du bassin versant 1B - Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux 1C - Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau, des zones estuariennes et des annexes hydrauliques* 1D - Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau 1E - Limiter et encadrer la création de plans d'eau 1F - Limiter et encadrer les extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur 1G - Favoriser la prise de conscience 1H - Améliorer la connaissance 1I - Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et les capacités de ralentissement des submersions marines
2 : Réduire la pollution par les nitrates	2A- Lutter contre l'eutrophisation marine due aux apports du bassin versant de la Loire 2B- Adapter les programmes d'actions en zones vulnérables sur la base des diagnostics régionaux 2C- Développer l'incitation sur les territoires prioritaires 2D- Améliorer la connaissance
3 : Réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique	3A- Poursuivre la réduction des rejets ponctuels de polluants organiques et phosphorés 3B- Prévenir les apports de phosphore diffus 3C- Améliorer l'efficacité de la collecte des eaux usées 3D- Maîtriser les eaux pluviales par la mise en place d'une gestion intégrée à l'urbanisme 3E- Réhabiliter les installations d'assainissement non collectif non conformes
4 : maîtriser et réduire la pollution par les pesticides	4A – Réduire l'utilisation des pesticides* et améliorer les pratiques 4B- Promouvoir les méthodes sans pesticides* dans les collectivités et sur les infrastructures publiques 4C- Développer la formation des professionnels 4D- Accompagner les particuliers non agricoles pour supprimer l'usage des pesticides* 4E- Améliorer la connaissance
5 : maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants	5A- Poursuivre l'acquisition des connaissances 5B- Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives 5C- Impliquer les acteurs régionaux, départementaux et les grandes agglomérations
6 : protéger la santé en protégeant la ressource en eau	6A- Améliorer l'information sur les ressources et équipements utilisés pour l'alimentation en eau potable 6B- Finaliser la mise en place des arrêtés de périmètres de protection sur les captages 6C- Lutter contre les pollutions diffuses par les nitrates et pesticides* dans les aires d'alimentation des captages 6D- Mettre en place des schémas d'alerte pour les captages 6E- Réserver certaines ressources à l'eau potable 6F- Maintenir et/ou améliorer la qualité des eaux de baignade et autres usages sensibles* en eaux continentales et littorales

Objectifs	Dispositions particulières
	6G- Mieux connaître les rejets, le comportement dans l'environnement et l'impact sanitaire des micropolluants.
7 : gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable	7A- Anticiper les effets du changement climatique par une gestion équilibrée et économe de la ressource en eau 7B- Assurer l'équilibre entre la ressource et les besoins en période de basses eaux 7C- Gérer les prélèvements de manière collective dans les zones de répartition des eaux et dans le bassin concerné par la disposition 7B-4 7D- Faire évoluer la répartition spatiale et temporelle des prélèvements, par stockage hors période de basses eaux 7E- Gérer la crise
8 : préserver et restaurer les zones humides	8A- Préserver et restaurer les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités 8B- Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités 8C – Préserver, gérer et restaurer les grands marais littoraux 8D- Favoriser la prise de conscience 8E- Améliorer la connaissance
9 : préserver la biodiversité aquatique	9A- Restaurer le fonctionnement des circuits de migration 9B- Assurer une gestion équilibrée des espèces patrimoniales inféodées aux milieux aquatiques et de leurs habitats 9C- Mettre en valeur le patrimoine halieutique 9D- Contrôler les espèces envahissantes
10 : préserver le littoral	10A – Réduire significativement l'eutrophisation des eaux côtières et de transition 10B – Limiter ou supprimer certains rejets en mer 10C – Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux de baignade 10D – Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des eaux des zones conchylicoles et de pêche à pied professionnelle 10E – Restaurer et / ou protéger la qualité sanitaire des zones de pêche à pied de loisir 10F – Aménager le littoral en prenant en compte l'environnement 10G – Améliorer la connaissance des milieux littoraux 10I – Préciser les conditions d'extraction de certains matériaux marins
11 : préserver les têtes de bassin versant	11A- Restaurer et préserver les têtes de bassin versant* 11B- Favoriser la prise de conscience et la valorisation des têtes de bassin versant*
12 : faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques	12A- Des Sage partout où c'est « nécessaire » 12B- Renforcer l'autorité des commissions locales de l'eau 12C- Renforcer la cohérence des politiques publiques 12D- Renforcer la cohérence des Sage voisins 12E- Structurer les maîtrises d'ouvrage territoriales dans le domaine de l'eau 12F- Utiliser l'analyse économique comme outil d'aide à la décision pour atteindre le bon état des eaux
13 : mettre en place des outils réglementaires et financiers	13A- Mieux coordonner l'action réglementaire de l'État et l'action financière de l'agence de l'eau 13B- Optimiser l'action financière de l'agence de l'eau

Objectifs	Dispositions particulières
14 : informer, sensibiliser, favoriser les échanges	14A- Mobiliser les acteurs et favoriser l'émergence de solutions partagées 14B- Favoriser la prise de conscience 14C- Améliorer l'accès à l'information sur l'eau

Parmi les principaux enjeux identifiés dans le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Loire-Bretagne 2022-2027, certains d'entre eux peuvent interférer dans le projet éolien de Charnizay. On peut notamment noter :

- L'objectif n°2 : Réduire la pollution par les nitrates

Le projet de parc éolien de Charnizay n'aura aucune incidence sur la pollution aux nitrates. Le projet est en accord avec l'ensemble des dispositions de cet objectif.

- L'objectif n°3 : Réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique

Le projet de parc éolien de Charnizay n'aura aucune incidence sur la pollution organique, phosphorée et microbiologique. Le projet est en accord avec l'ensemble des dispositions de cet objectif.

- L'objectif n°4 : Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides

Le projet de parc éolien de Charnizay n'aura aucune incidence sur la pollution liée aux pesticides. Le projet est en accord avec l'ensemble des dispositions de cet objectif.

- L'objectif n°5 : Maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants

Le projet de parc éolien de Charnizay n'aura aucune incidence sur la pollution liée aux micropolluants. Le projet est en accord avec l'ensemble des dispositions de cet objectif.

- **L'objectif n°8 : Préserver et restaurer les zones humides**

Différentes orientations fondamentales, déclinées en dispositions, ont été inscrites dans ce document afin de répondre à cet enjeu global. Une des orientations concerne tout particulièrement le présent projet : 8B - Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités.

Le SDAGE rappelle en préambule que « *la régression des zones humides au cours des dernières décennies est telle qu'il convient d'agir pour restaurer ou éviter de dégrader les fonctionnalités des zones humides encore existantes et pour éviter de nouvelles pertes de surfaces et, à défaut de telles solutions, de réduire tout impact sur la zone humide et de compenser toute destruction ou dégradation résiduelle. Ceci est plus particulièrement vrai dans les secteurs de forte pression foncière où l'évolution des activités économiques entraîne une pression accrue sur les milieux aquatiques ou dans certains secteurs en déprise agricole* ».

L'unique disposition correspondant à l'orientation 8B est la disposition 8B-1 « *Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide* ». Elle stipule que l'élaboration doit s'inscrire en premier lieu dans une **démarche d'évitement. À défaut d'alternative avérée et après réduction**

des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la **compensation** vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités.

À cette fin, les **mesures compensatoires** proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- **Équivalente sur le plan fonctionnel ;**
- **Équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;**
- **Dans le bassin versant de la masse d'eau.**

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.

Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration...).

La gestion, l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme.

Les conditions de préservation des zones humides formulées dans le SDAGE 2022-2027 sont bien appliquées dans le cadre du présent projet éolien de Charnizay. Le maître d'ouvrage a déterminé les incidences sur les zones humides et a mis en œuvre la doctrine éviter-réduire-compenser. Le projet est en accord avec l'ensemble des dispositions de cet objectif. Le maître d'ouvrage a notamment tâché de réduire les incidences du projet sur les zones humides à travers les mesures suivantes :

- MR-t1 : Adapter le positionnement d'accès ou équipement aux éléments remarquables
- MR-t2 : Utiliser les chemins existants pour les accès aux plateformes
- MR-t4 : Utiliser des plateformes étanches pour l'entretien des engins et prévoir un kit antipollution
- MR-t8 : Adapter les accès au droit des secteurs à sol hydromorphe

En dernier recours, le maître d'œuvre s'est engagé à mettre en œuvre une mesure de compensation (MCO1) relative aux milieux ouverts humides par la restauration de milieux à fonctionnalité équivalente. Cette mesure a fait l'objet de conventions signées avec les propriétaires concernés et ce pour une durée de 25 ans. Cette mesure qui compense l'altération de parcelles de culture à sol hydromorphe porte sur :

- 0,86 ha soit environ 140% de la surface initiale impactée (0,60 ha de milieux agricoles à sol hydromorphe et 77 m de fossés) ;
- des parcelles situées à moins de 3 km du projet de parc éolien. Les parcelles ZO154 et ZA52-53-54 font partie intégrante du bassin versant de l'Aigronne, à l'instar des zones humides impactées par le projet, tandis que la parcelle ZA61 (concernée pour 0,22 ha) est située en limite sur le bassin versant du Brignon. Ces deux cours d'eau sont en revanche deux affluents de la Claise, ne remettant ainsi pas en cause la pertinence de la localisation des parcelles au titre de la compensation des zones humides du projet ;

- la restauration d'une prairie humide au lieu et place d'une culture sur un sol confirmé comme hydromorphe (étude de terrain avec sondages pédologiques à l'appui), c'est-à-dire adapté à l'installation d'un milieu humide.

Ceci permet de répondre aux nouvelles conditions de compensation formulées au SDAGE en vigueur.

III.2. Contribution à la réduction des émissions de gaz à effet de serre (4.3)

Page 14/17

Le dossier, sur la base de la production énergétique annuelle, présente le bilan carbone du projet en utilisant des données Ademe de 2011, actualisées en 2015, pour conclure que la création du parc éolien de Charnizay Nord permet d'économiser de 10 260 à 11 787 tonnes de CO₂ par an. Le dossier ne comprend pas de bilan carbone spécifique au présent parc et se contente par exemple pour l'estimation du temps de retour de rappeler des éléments anciens issus d'études danoises, allemandes et américaines. Le temps de compensation des émissions de CO₂ pour le parc éolien n'est donc ici pas spécifiquement estimé.

L'autorité environnementale recommande de compléter l'étude d'impact par un bilan carbone prenant en compte l'ensemble des étapes du cycle de vie et appliqué spécifiquement au projet de Charnizay Nord.

Le dossier présente un bilan carbone reposant sur l'analyse en cycle de vie produit par l'Ademe en 2015, pour conclure que l'exploitation du parc éolien de Charnizay Nord permettra d'économiser 10 260 à 11 787 tonnes de CO₂ par an.

Afin de se conformer aux demandes de l'autorité environnementale, et malgré le peu de sources disponibles pour faire une analyse en cycle de vie complète sur un projet en particulier, le pétitionnaire a fait l'effort d'analyser deux études en détail, présentant un niveau d'analyse détaillé et crédible. L'étude menée par l'Ademe, sur l'ensemble du parc éolien français, et l'étude Vestas sur le modèle d'éolienne V150. Ce dernier modèle fait partie des éoliennes rentrant dans l'enveloppe dimensionnelle de l'étude, et est particulièrement adapté à l'étude circonstanciée du projet souhaitée par la MRAE.

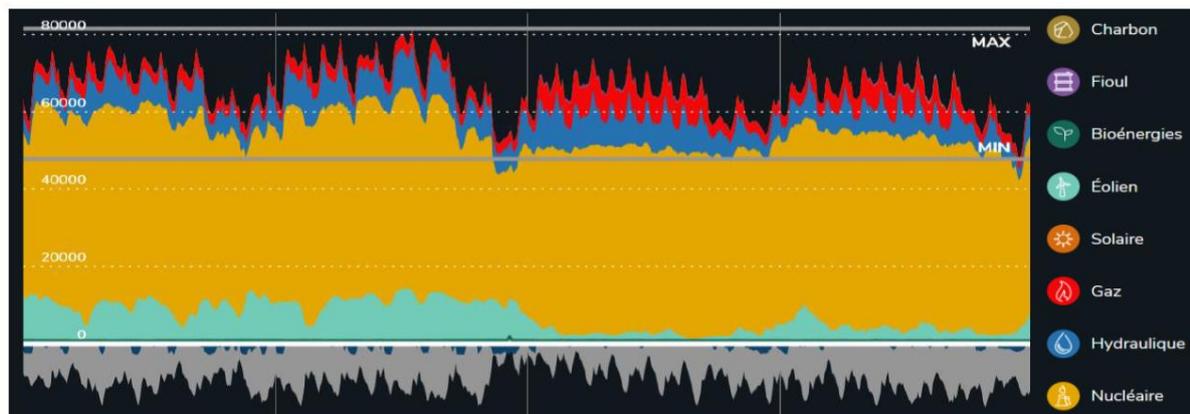
L'Etude d'impact a été mise à jour dans ce sens (chapitre 6.3.3 de l'étude d'impact). Les présentes proposent une synthèse de l'ajout.

III.2.a. A quelle énergie se substitue la production de l'électricité issue de l'éolien ?

Le nucléaire fournit une production d'électricité dite « de base », évoluant peu dans le temps.

Les variations de la demande en électricité sont gérées par les barrages hydrauliques lorsque les stocks le permettent et par les centrales fossiles (gaz, fioul, charbon). La production de l'éolien vient de manière générale se substituer à ces deux moyens de production dits « de pointe ». Dans le cas de l'hydraulique, cela permet de garder pour plus tard une possibilité de

génération d'électricité grâce au stockage d'eau non utilisée. Cette génération retardée, remplacera alors la production de centrales fossiles, ultérieurement.



Production d'électricité par filière. Eco2mix – Mars 2019

En définitive l'étude montre qu'un total de 1,5 TWh d'électricité éolienne apparaît comme étant substituée à de l'énergie nucléaire. Cela représente **4,5 %** de la production de l'éolien sur l'année 2019 (33,3 TWh).

95,5 % de la production de l'éolien a servi en 2019 à éviter de la production d'électricité d'origine fossile directement ou indirectement, en repoussant l'utilisation d'électricité issue de l'hydraulique à plus tard.

Sur la base de ces éléments, il peut être convenu que l'association de ces moyens de production équivaut à un facteur d'émission de **460 gCO₂/kWh** pour chaque kWh d'électricité thermique évité.

En prenant en compte les facteurs d'émission de chacun des moyens de production (notamment celui du nucléaire), il peut être considéré que la production de l'éolien permet d'éviter en moyenne **439 gCO₂eq/kWh**.

III.2.b. Quantification des émissions de CO₂ du projet éolien de Charnizay

Vestas estime dans son étude que le facteur d'émission de l'éolienne V150 est de 7.3 gCO₂eq/kWh².

L'Ademe³ estime que le facteur d'émission moyen du parc français était de 12.72 gCO₂eq/kWh.

Dans le cas de ces deux études, certaines hypothèses utilisées peuvent être aménagées pour correspondre au plus près au cas précis du projet de Charnizay nord. Le tableau suivant, propose une analyse critique pour chacune des phases de vie du parc, ainsi que des hypothèses importantes proposées dans ces études.

² Life Cycle Assessment of electricity production from an Onshore V150-4,2MW wind plant, VESTAS

³ ADEME : Analyse du cycle de vie sur l'éolien terrestre (2015)

	Etude ADEME		Etude V150		Impact CO ₂	
	Hypothèse principale	Résultat gCO ₂ eq/kWh	Hypothèse principale	Résultat gCO ₂ eq/kWh	Projet	Résultat gCO ₂ eq/kWh
Puissance unitaire éolienne	2 MW		4,2 MW		Analyse des hypothèses appliquées au projet éolien de Charnizay Nord 4,2 MW cela implique que les chiffres de l'étude Vestas sont très certainement les plus appropriés pour le gabarit étudié pour le parc de Charnizay Nord. La Vestas V150 fait partie des éoliennes rentrant dans l'enveloppe dimensionnelle. La présente étude comparative se fixera donc plutôt sur les chiffres proposés par l'étude Vestas.	
Type de génératrice	75 % - asynchrone grâce à plusieurs sources + 23 % autres technologie d'éoliennes + éventuellement aimant permanent		Génératrice à Induction		La génératrice sera identique ou comparable à celle de l'étude Vestas V150.	
Fabrication	3 pales en fibre de verre et résine plastique (pas de fibre de carbone) Les tours sont en moyenne moins hautes en 2015. Masse de la fondation utilisée : A voir selon tableau page 23 de l'étude - dépend de la masse.	11,34	3 pales en fibre de verre / résine plastique / fibre de carbone) Tour de 155m de haut nappe phréatique peu élevée : moins de béton et d'acier renforcé	11,3	La nacelle du projet se situera à 125m de haut. Cela implique que l'éolienne sera constituée d'environ 20 % en moins d'acier que ce qui est prévu dans l'étude VESTAS, puisque l'essentiel de ce matériau est situé au niveau de la tour. Ce dernier matériau ne représente que 25 % du poids total de la tour, d'où une réduction d'environ 5 % du facteur d'émission. La possibilité de remontée de nappe ne peut être exclue dans le dossier de Charnizay, à confirmer par étude géotechnique, mais selon l'étude Vestas cela implique une augmentation d'environ 5% sur la partie fabrication de l'ACV.	11,3
Fret	3900 km en camion	0,87	L'hypothèse de base est définie à 3650 km de transport routier + 9500 km de bateau		L'hypothèse Vestas paraît majorante par rapport à ce que retient l'Ademe dans son étude. Néanmoins le chiffre du Fret est compris dans la partie fabrication de l'ACV de Vestas. Par conservatisme, le dossier ne prévoira pas de modification du chiffre utilisé en dehors de ce qui est déjà prévu dans la partie fabrication.	
Assemblage/Construction/(Transport)	Montage : 0,5 kWh par kg assemblée d'éolienne Ne prend pas en compte le raccordement externe	0,68	Prend en compte le raccordement externe : 20 km du poste source	0,1	Le projet de Charnizay Nord envisage des tracés de raccordement entre 11 et 20 km. Ces chiffres sont plus petits que ceux proposés dans l'étude de Vestas. Par conservatisme, la présente étude gardera le chiffre envisagé dans l'étude Vestas.	0,1
Exploitation/Utilisation	2160 km/éolienne en camionnette Remplacement de 15 % de la nacelle	1,87	1500 km/éolienne Réparage et remplacement de composants	0,2	Sans possibilité d'expliquer les différences significatives observées entre l'étude Vestas et l'étude Ademe, il est choisi de retenir l'hypothèse maximisante présentée par Vestas dans son étude. Il s'agit d'une hypothèse qui prévoit une augmentation d'environ 5% du chiffre étudié sur la partie exploitation.	0,21
Démantèlement/Dessablage	0,5 kWh/kg	0,67	Recyclage à environ 95 %		Le projet devra se conforter au minimum aux disposition légales concernant le démantèlement des éoliennes en vigueur. Ces dernières prévoient un recyclage de 95 % des éoliennes à partir du 1er janvier 2024. Cette hypothèse paraît donc être justifiée pour le présent projet. Considérant la différence qu'il y a entre les deux études Ademe et Vesta, le dossier retiendra un chiffre médian entre ce qu'elles proposent dans son étude et celui que propose Vestas soit - 3,22 gCO ₂ eq/kWh.	-3,22
Recyclage/Fin de vie	Recyclage grossièrement à 90 % de la masse 200 km de transport pour les matériaux de base 50 km pour le béton	-2,72	200 km de transport pour les matériaux de base 50 km pour le béton	-4,4		
Taille d'un parc	7111 MW pour 3658 éoliennes		Un parc de 100 MW		Un parc de 18 MW. Cela implique que certaines économies de gros qui ont pu être simulées dans la simulation de Vestas ne peuvent pas être appliquée, notamment pour les phases de montage, d'exploitation et de démontage. Néanmoins, l'essentiel des émissions se situent pendant la phase de fabrication qui est peu dépendante du nombre de turbine du projet. Le dossier peut considérer une augmentation de 5% par rapport à ce que propose Vestas dans son étude pour représenter cette différence.	0,4195



Hypothèse de vent- facteur de charge - production éolienne unitaire	22,9% - 2000 h --> 4000 MWh/éolienne		Vent à 7 m/s à hauteur de moyeu : 155 m - hauteur totale 230 m --> 14692 MWh/an/turbine		Vent à 6,39 m/s à hauteur moyeu : 125 m. Cela correspond à 8973 MWh/an/turbine. Les éoliennes du projet devraient produire moins que les éoliennes étudiées dans le dossier de Vestas. Pour arriver à un total de CO2 équivalent par éolienne, il conviendra d'augmenter de 63 % le montant calculé par Vestas.	5,2857
Durée de vie	20 ans		20 ans		20 ans apparaissent de plus en plus comme étant une durée de vie minimum pour les parcs éoliens. Le pétitionnaire prévoit plutôt une durée de vie de 25 ans de son parc. Vestas estime que pour un parc ayant une durée de vie de 24 années le facteur d'émission du parc est à 6,1 gCO2eq/kWh soit une baisse de 16 %. L'étude retiendra ce pourcentage de baisse.	-1,3424
Autre hypothèses	Pays d'installation - France		Pays d'installation - Allemagne		Pays d'installation - France --> électricité moins carbonées --> Vestas estime un impact de 2% sur l'ACV pour 0,2g/kWh --> 1% de moins car le facteur d'émission de l'électricité en France est autour de 0,4 g/kWh.	-0,0839
Somme partielle gCO2eq/kWh					Somme partielle	8,39
Somme totale gCO2eq/kWh		12,7		7,3	Somme totale	12,6689

Tableau 124. Impact CO₂ - Analyse circonstanciée au projet des études VESTAS et ADEME

Dans le cas du présent projet, la production s'élèvera entre 35 890 000 kWh/an et 41 230 000 kWh/an. L'analyse circonstanciée des ACV (analyse en cycle de vie) appliquée au projet a montré un facteur d'émission de **12,67 gCO2eq/kWh**.

En combinant ce résultat au facteur d'émission de l'électricité à laquelle se substitue l'électricité éolienne produite – 439,6 gCO2eq/kWh, on obtient le calcul suivant :

$35\,890\,000 \times (439,6 - 12,67) = 15\,283$ tonnes de CO₂ par an

$41\,230\,000 \times (439,6 - 12,67) = 17\,601$ tonnes de CO₂ par an

Le présent projet permettra d'économiser **15 283 et 17 601 tonnes et de CO2eq par année**.

Sur la base de ces éléments, le temps de compensation des émissions de CO₂ du projet est de **8,6 mois**.

De manière générale, il est important de garder à l'esprit qu'un des enjeux principaux de la lutte contre le dérèglement climatique, et pour l'indépendance énergétique nationale-européenne, se situe dans l'électrification des usages traditionnellement liés aux énergies fossiles comme le chauffage ou le transport. L'électricité éolienne servira également à décarboner ces utilisations d'énergie.

Par mesure de précaution, les chiffres retenus dans cette étude seront ceux conservateurs de l'ADEME soit : 10 260 à 11 787 tonnes de CO₂eq par an.



III.2.c. Incidence sur l'énergie

Une démarche similaire a été réalisée pour analyser le facteur de récolte énergétique et son temps de retour.

Pour l'étude VESTAS, le facteur de récolte (nombre de fois que l'énergie est amortie) est déterminé à **31** et le retour énergétique (temps pour produire la quantité d'énergie consommée au cours de son cycle de vie) est de **7,6 mois**.

Pour l'étude Cycléco de l'Ademe, le facteur de récolte (nombre de fois que l'énergie est amortie) est déterminé à **19** et le retour énergétique (temps pour produire la quantité énergie consommée au cours de son cycle de vie) est de **12 mois**.

De la même manière que l'étude sur les facteurs d'émission de CO₂eq, certaines hypothèses utilisées peuvent être aménagées pour correspondre au plus près au cas précis du projet de Charnizay nord. Le tableau en page suivante, propose une analyse critique des deux études de base pour chacune des phases de vie du parc, ainsi que des hypothèses importantes proposées dans ces études.

L'analyse des ACV a conduit aux résultats suivants :

- Un facteur de récolte de **20,8** : le projet générera donc environ 21 fois plus d'énergie qu'il n'en a consommé sur l'ensemble de son cycle de vie.
- Un temps de retour énergétique de **14,4 mois**.

Ces chiffres sont cohérents avec l'ensemble de la bibliographie scientifique disponible sur le sujet.

	Etude ADEME		Etude V150		Analyse énergie	
	Demande en énergie cumulée renouvelable MJ/kWh	Demande en énergie cumulée non renouvelable MJ/kWh	Demande en énergie cumulée renouvelable MJ/kWh	Demande en énergie cumulée non renouvelable MJ/kWh	Projet	
Puissance unitaire éolienne					Discussion des hypothèses	
Type de génératrice						
Fabrication	0,01	0,17	0,02	0,13	4,2 MW cela implique que les chiffres de l'étude Vestas sont très certainement les plus appropriés pour le gabarit étudié pour le parc de Charnizay Nord. La Vestas V150 fait partie des éoliennes rentrant dans l'enveloppe dimensionnelle. La présente étude comparative se fixera donc plutôt sur les chiffres proposés par l'étude Vestas.	
Fret	0,000179	0,01			0,02	0,13
Assemblage/Construction/(Transport)	0,000043	0,01	0	0	L'hypothèse Vestas paraît majorante par rapport à ce que retient l'ADEME dans son étude. Néanmoins le chiffre du Fret est compris dans la partie fabrication de l'ACV de Vestas. Par conservatisme, le dossier ne prévoira pas de modification du chiffre utilisé en dehors de ce qui est déjà prévu dans la partie fabrication.	
Exploitation/Utilisation	0,0013	0,03	0	0	Le projet de Charnizay Nord envisage des tracés de raccordement entre 11 et 20 km. Ces chiffres sont plus petits que ceux proposés dans l'étude de Vestas. Par conservatisme, la présente étude gardera le chiffre envisagé dans l'étude Vestas.	0
Démantèlement/Desamblage	0,0000386	0,01	0	-0,04	Sans possibilité d'expliquer les différences significatives observées entre l'étude Vestas et l'étude Ademe, il est choisi de retenir l'hypothèse maximisante ici pour le projet, soit le chiffre de l'Ademe.	0,0013
Recyclage/Fin de vie	-0,00134	-0,05			0	-0,04
Taille du parc					Un parc de 18 MW. Cela implique que certaines économies de gros qui ont pu être simulées dans la simulation de Vestas ne peuvent pas être appliquées, notamment pour les phases de montage, d'exploitation et de démontage. Néanmoins l'essentiel des consommations d'énergie se situent pendant la phase de fabrication qui est peu dépendante du nombre de turbine du projet. Le dossier peut considérer une augmentation de 5% par rapport à ce que propose Vestas dans son étude pour représenter cette différence.	0,001065
Hypothèse de vent- facteur de charge - production éolienne unitaire					Vent à 6,39 m/s à hauteur moyen : 125 m --> 8973 MWh/an/turbine Les éoliennes du projet devraient produire moins que les éoliennes étudiées dans le dossier de Vestas. Pour arriver à un total d'énergie équivalent par éolienne, il conviendra d'augmenter de 63 % le montant total calculé par Vestas	0,013419
Durée de vie					20 ans apparaissent de plus en plus comme étant un grand minimum pour les parcs éoliens. Le pétitionnaire prévoit plutôt une durée de vie de 25 ans de son parc. Vestas estime que pour un parc ayant une durée de vie de 24 années la demande en énergie cumulée est de 0,01 MJ/kWh pour l'énergie renouvelable soit une baisse de 50 %, et 0,08 MJ/kWh soit une baisse de 20 % pour les énergies non renouvelables. L'étude retiendra ces baisses en pourcentage.	-0,00426
Autre hypothèses	3,88				L'étude Ademe inclut dans son calcul une partie conversion d'énergie cinétique qui représente 98 % de la demande d'énergie cumulée. Ce chiffre n'ayant pas de sens pour la présente étude ne sera pas considéré.	0
Somme partielle MJ/kWh	0,0102206	0,18	0,02	0,1 MJ	Somme partielle	0,0213
Somme totale MJ/kWh	3,8902206	0,18			Somme totale	0,031524

Tableau 125. Utilisation de l'énergie - Analyse circonstanciée au projet des études VESTAS et ADEME

