



Communauté
de communes
**LACQ
ORTHEZ**



POLYTECH[®]
TOURS

Département
Aménagement et Environnement

RAPPORT DE STAGE

Stage ingénieur, services éclairage public et foncier

CAMPAGNE Mathieu

20 juillet 2020 – 11 septembre 2020

Tuteurs professionnels : Eric Camus, Carine Fouchard

Tuteur académique : Denis Martouzet

Etablissement de formation : Polytech Tours, département aménagement et
environnement

Entreprise d'accueil : Communauté de Communes de Lacq-Orthez

Table de illustrations	5
Présentation du stage	6
Introduction.....	7
Service éclairage public	8
Historique	8
Présentation et objectifs du service	8
Etat des lieux et importance de l'éclairage public	10
Normes et réglementations	12
Projet chemin d'Abos à Parbayse.....	14
Piquetage traçage.....	15
Plan d'exécution	16
Etude d'éclairage	17
Etude de câble	18
Modification du plan d'exécution	19
Discussion avec le maire de Parbayse	20
Réflexion sur le choix du matériel en fonction de l'esthétisme et de l'architecture	20
Choix du matériel	20
Chiffrage estimatif du projet	20
Négociation avec habitant.....	21
DT/DICT	21
Rencontre avec le chef de chantier	22
Ordre de service	22
Visite d'un chantier : Vielleségure.....	22
Management	23
Conclusion stage éclairage public	24
Service foncier	25
Présentation du service	25
Les friches	25
Visite du site	28
Acte de vente	31
Contraintes code de l'urbanisme/ Dispositions relatives à l'urbanisme.....	31
Diagnostic technique	34
Diagnostic environnemental/Contraintes environnementales.....	35
Servitude d'utilité publique (SUP)	36
Modification des documents d'urbanisme	38
Etat de l'art de la reconversion des friches industrielles	39

Projets proposés.....	40
Conclusion	51
Sources	54
Annexes	57
Annexe 1 : Organigramme des services de la CCLO	57
Annexe 2 : Comparaison lampe sodium/LED	58
Annexe 3 : photos du terrain (piquetage)	60
Annexe 4 : Plan d'exécution	61
Annexe 5 : Liste des luminaires utilisés.....	62
Annexe 6 : Grille de calcul de l'éclairage et aperçu avec les cadastres.....	63
Annexe 7 : Rendu en fausses couleurs	64
Annexe 8 : Graphique en valeurs grises première zone.....	65
Annexe 9 : Matrice des valeurs première zone.....	65
Annexe 10 : Graphique en valeurs grises deuxième zone.....	66
Annexe 11 : Matrice des valeurs deuxième zone.....	66
Annexe 12 : Graphique en valeurs grises troisième zone	67
Annexe 13 : Matrice des valeurs troisième zone	68
Annexe 14 : Graphique en valeurs grises quatrième zone.....	68
Annexe 15 : Matrice des valeurs quatrième zone.....	69
Annexe 16 : Renseignements sur le réseau.....	69
Annexe 17 : Paramétrage	70
Annexe 18 : Résultats de l'étude de câble	70
Annexe 19 : Représentation du réseau	71
Annexe 20 : plan d'exécution retravaillé.....	72
Annexe 21 : Présentation du matériel sélectionné.....	73
Annexe 22 : Chiffrage estimatif du projet	74
Annexe 23 : Déclaration de travaux	75
Annexe 24 : Réponse à la DT par les différents concessionnaires avec cartes des réseaux de classe A.....	77
Annexe 25 : tranchée	83
Annexe 26 : PLU de Bézingrand.....	84
Annexe 27 : PLU de Pardies.....	86
Annexe 28 : PPRI de Bézingrand.....	88
Annexe 29 : PPRI de Pardies.....	90
Annexe 30 : PPRT.....	91
Annexe 31 : risques sismiques.....	92

Annexe 32 : aides pour la culture de miscanthus	92
Annexe 33 : Vue d'ensemble des calculs.....	93
Annexe 34 : économies réalisées avec le miscanthus.....	94
Annexe 35 : Calculs projet entrepôt.....	95
Annexe 36 : rentabilité location seule.....	95
Annexe 37 : rentabilité location + économie miscanthus.....	96

Table de illustrations

Figure 1 : Carte des différents secteurs de la CCLO	9
Figure 2 : Comparaison entre ballon fluo et lanterne, source : CCLO.....	10
Figure 3 : Schéma de l'éclairage d'un luminaire, source : CCLO.....	13
Figure 4 : Couleur de température d'une lumière en °K	13
Figure 5 : Salle des fêtes de Parbayse	14
Figure 6 : Vue aérienne, chemin d'Abos à Parbayse	14
Figure 7 : Tête de pont	16
Figure 8 : Schéma d'une tranchée d'enfouissement.....	23
Figure 9 : plateforme industrielle de Lacq.....	27
Figure 10 : Carte de la reconversion de la friche Celanese, source : CCLO	28
Figure 11 : Vue aérienne de l'ancien site industriel Celanese.....	29
Figure 12 : Friche située dans le pôle de développement 5.....	29
Figure 13 : Limites de la parcelle, réalisé avec Isigéo.....	30
Figure 14 : Parcelles de Bésingrand.....	32
Figure 15 : Parcelle de Pardies	32
Figure 16 : Séparation de la friche en deux zones.....	33
Figure 17 : Illustration du phénomène de retrait et gonflement des argiles.....	36
Figure 18 : Miscanthus, source : http://breuilletnature.blogspot.com	41
Figure 19 : Cycle de croissance du miscanthus, source : Valbiom	42
Figure 20 : Surface de miscanthus en France en 2019, source : France-miscanthus.org	42
Figure 21 : Avantages et contraintes du miscanthus, source : Valbiom	44
Figure 22 : mesure de la superficie de la friche	45
Figure 23 : Energie brute produite	46
Figure 24 : illustration entrepôt box de stockage, source : box-system.fr.....	48
Figure 25 : Rentabilité du projet	50

Présentation du stage

Dans le cadre de ma quatrième année à Polytech Tours au sein du cycle ingénieur, j'ai réalisé mon stage du 20 juillet au 11 septembre à la Communauté de Communes de Lacq-Orthez (CCLO) dans les Pyrénées Atlantiques. Je me suis sensibilisé depuis plusieurs années aux problématiques d'aménagement. Les différents cours que j'ai étudié tels que le droit de l'urbanisme et de l'environnement, l'énergie, et la mobilité m'ont permis d'acquérir des connaissances, et d'obtenir une vision générale de l'aménagement dans son ensemble.

La communauté de communes de Lacq Orthez s'inscrit également pour une transition énergétique et environnementale et s'y investit pleinement à travers ses objectifs d'aménagement du territoire, sa mise en œuvre de programmes de réhabilitation de friches, sa création d'un pôle multi-énergies. Tous ces sujets sont en parfaite adéquation avec mes thèmes d'études et m'ont amené à postuler pour effectuer mon stage dans cette intercommunalité. La diversité de son domaine d'action m'intéressait particulièrement.

Ce stage m'a permis de découvrir le monde du travail dans la fonction publique territoriale en m'immergeant dans plusieurs services. Il s'est fait en deux parties : d'abord deux semaines dans le service éclairage public avec comme tuteur Éric Camus, le responsable du service. Ensuite six semaines dans le service foncier avec Carine Fouchard la responsable du service foncier.

Les deux semaines dans le service éclairage public portent majoritairement sur le montage complet d'un projet d'éclairage public, avec l'intégralité des phases à respecter pour mener à bien le projet.

Ensuite, pendant les six semaines dans le service foncier j'ai réfléchi à l'élaboration d'un schéma d'aménagement pour la reconversion d'une friche industrielle.

J'ai pu ainsi participer à deux projets d'aménagement dans des domaines bien différents. Cette expérience est très enrichissante et m'a notamment permis d'apprendre des connaissances en éclairage public et dans la gestion des friches. J'ai, de plus, vu en pratique le déroulement et la réalisation de projets de développement et d'aménagement.

Ce rapport sera donc l'occasion de revenir sur les actions que j'ai pu entreprendre au sein de la Communauté de Communes de Lacq-Orthez en commençant par présenter dans une première partie la CCLO, son rôle et ses missions. La seconde partie se concentre sur les travaux que j'ai réalisés lors de ce stage. Enfin, la troisième partie tire le bilan des apprentissages tirés de cette expérience.

Introduction

Une communauté de communes est désignée comme étant un Etablissement Public de Coopération Intercommunale (EPCI). L'essence de ce type d'organisme est de créer un projet commun de développement et d'aménagement entre des communes qui deviennent une intercommunalité. La communauté de communes possède des compétences que les communes lui ont transférées. Les décisions sont donc prises par des élus des communes qui siègent au conseil communautaire de manière à organiser et prendre des décisions comme le vote du budget ou le fonctionnement général d'un service. Une communauté de communes est composée d'un président, d'un vice-président et de pôles d'activités regroupant différents domaines (voir annexe 1). Le président, le vice-président et le bureau communautaire (composé d'élus) prennent les décisions par délibération et arrêtés. Les responsables de services et de pôles interviennent pour apporter leur expertise mais la décision finale revient aux élus.

Initialement, un district regroupant 16 communes est créé en 1974 en tant qu'intercommunalité. L'objectif était de mettre en commun leurs ressources afin de créer une puissance industrielle et financière, et ainsi de bénéficier des aides de l'Etat pour préparer la reconversion du bassin de Lacq après l'épuisement des gisements de gaz et de pétrole. En 2000, avec la loi Chevènement, ce district est transformé en communauté de communes. En 2011, une fusion avec quatre autres communautés de communes se fait. Les principales entreprises du bassin industriel de Lacq s'y trouvent, et cette nouvelle intercommunalité répond à des objectifs de reconversions et de solidarité avec les communes qui n'avaient pas bénéficiées des ressources et des aides financières versées par les entreprises (du fait des nuisances). La communauté de communes de Lacq devient ainsi la plus grande intercommunalité du département des Pyrénées Atlantiques avec 47 communes. Enfin, en 2014, La communauté de communes du canton d'Orthez et la commune isolée de Bellocq fusionnent avec la communauté de communes de Lacq, ce qui permet la création de la communauté de communes de Lacq Orthez (CCLO). Aujourd'hui en 2020, la CCLO représente 61 communes réparties sur 750km² de superficie et une population de 55000 habitants. La CCLO dispose d'un budget de cent millions d'euros par an. Le siège de la CCLO se situe à Mourenx.

Les compétences de la CCLO sont définies par un transfert de compétences des communes membres dans des conditions déterminées par le code général des collectivités territoriales. Plusieurs de ces compétences sont liées à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire. Il y a l'aménagement de l'espace (schémas de cohérence territoriale), le développement économique (zones d'activité, politique locale du commerce...), la collecte et le traitement des déchets, la politique du logement ... Par conséquent, la CCLO exerce à la place des communes plusieurs compétences diverses. Cette transmission de compétence a été rendu plus simple grâce à la loi relative au renforcement et à la simplification de la coopération intercommunale de 1999, et dernièrement par la loi sur la nouvelle organisation territoriale de la République de 2015. Le conseil de la communauté de communes peut également s'attribuer des compétences facultatives avec l'accord des communes comme le droit de préemption urbain dans le domaine de la politique locale de l'habitat. Pour n'importe quelle délégation de compétence, il est obligatoire que les communes reconnaissent par vote ladite compétence « d'intérêt communautaire ».

De par les différentes fusions réalisées et le développement du bassin industriel, la CCLO permet de rendre un territoire rural attractif, avec une économie renforcée et une mutualisation des espaces et des moyens. La CCLO est donc la troisième plus riche intercommunalité des Pyrénées Atlantiques derrière le Pays Basque et Pau-Béarn.

La CCLO comme tout autre communauté de communes possède une fiscalité propre. Afin de financer son fonctionnement, la CCLO emploie la fiscalité professionnelle unique. Elle perçoit à la place des

communes toute la fiscalité et taxe économique du territoire. Les communes vont percevoir en échange des compensations selon ce que la commune rapporte au territoire.

Service éclairage public

J'ai passé deux semaines de stage au sein du service éclairage public de la communauté de communes de Lacq Orthez. Durant ces deux semaines, j'ai notamment réalisé en binôme avec mon tuteur, Éric Camus (responsable du service éclairage public), la réalisation d'un projet d'éclairage public dans son intégralité. J'ai ainsi pu voir, comprendre et mesurer l'ensemble des différentes phases d'un projet en éclairage public. J'ai également été initié aux différentes normes réglementaires qui régissent le montage et l'exécution du projet. Enfin, mon tuteur m'a sensibilisé aux questions de sécurité au travail et de management d'équipe, en me donnant des exemples concrets et réels.

Historique

Pour présenter l'éclairage public, il convient de faire d'abord un bref historique de sa naissance et des différents changements qu'il y a eu.

La nuit tombe, les candélabres éclairent... cela paraît tellement simple et naturel qu'on ne les remarque que lorsqu'ils ne fonctionnent pas. Pourtant, il n'en est rien, car il y a eu énormément d'évolutions. Jusqu'au 17^{ème} siècle les villes se retrouvent la nuit dans une obscurité quasi-totale, seuls des feux et des flambeaux sont placés à certains endroits pour éclairer un peu (portes, cours, tours, remparts). En 1667, c'est la première fois que des lanternes sont placées aux extrémités et aux milieux de toutes les rues en France. Dès 1766, les lanternes sont remplacées par des réverbères fonctionnant à l'huile. Très rapidement après le gaz d'éclairage est découvert par deux ingénieurs : Lebon et Murdoch. L'entreprise anglaise Winsor produit et commercialise le gaz d'éclairage au début du 19^{ème} siècle. Il faut alors attendre la fin du siècle pour pouvoir s'éclairer grâce à l'électricité. Des réseaux d'éclairage se matérialisent alors en France pour éclairer des villes entières. C'est la naissance de l'éclairage public.

Présentation et objectifs du service

Le service éclairage public de la CCLLO n'existe que depuis six ans. En effet, en 2014 l'éclairage public qui n'était jusqu'alors qu'une sous-section du service voirie se voit représenter par un service à part entière. Aujourd'hui, le service éclairage public est composé comme suit :

- d'un responsable/chef de service qui gère l'ensemble des agents du service et dirige les opérations,
- d'un contrôleur de travaux neuf qui s'occupe du suivi des chantiers externalisés,
- d'un chef d'équipe qui coordonne huit agents de terrain (régie) et qui s'occupe de la maintenance du réseaux d'éclairage public.
- de huit agents de terrain
- d'un agent administratif

Les objectifs de ce service se portent principalement sur la sécurité routière, la maintenance et la sécurisation du réseau et l'attractivité. La sécurisation consiste par exemple au renforcement du réseau (grossir les câbles).

La maintenance s'effectue en deux parties :

- la maintenance dite curative qui est en fait un entretien et une réparation des points lumineux (candélabres), des armoires de commande et du réseau quand ils sont endommagés ou à remplacer
- la maintenance dite préventive qui s'agit d'une vérification périodique du réseau d'éclairage. Cela peut être par exemple un changement de lampe trop âgée et d'un resserrage des cosses électriques. Pour ce faire, le territoire de la CCLO est divisé en 4 secteurs afin de renouveler le parc de lampes (appeler « relamping »). En effet les lampes consomment 5% de plus après 4 ans d'utilisation et le flux lumineux baisse jusqu'à 50%. La maintenance préventive est donc l'opération qui consiste à changer les lampes au bout de 4 ans d'utilisation ou 12000 heures de fonctionnement. Ainsi, le changement de lampes se fait secteur par secteur à hauteur d'un par an. La maintenance préventive permet ainsi de conserver un taux de mortalité des lampes inférieur à 5%. Le changement des condensateurs est aussi crucial car il permet de diminuer l'énergie réactive. Sur la totalité de l'énergie qui passe, une partie est utilisée indirectement par effets capacitifs à cause dans le réseau. En changeant le condensateur, on peut diminuer l'énergie réactive produite et donc réaliser des économies d'énergie de l'ordre de 5%. L'énergie réactive représente en quelque sorte l'énergie perdue à cause du matériel.

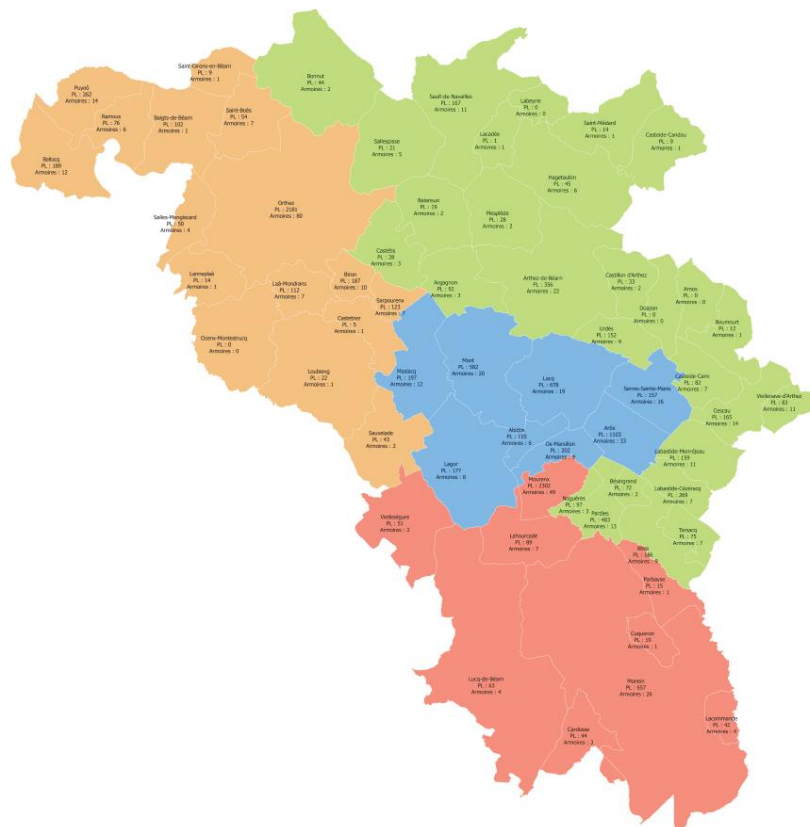


Figure 1 : Carte des différents secteurs de la CCLO

En 2019, le parc d'éclairage public du territoire de la CCLO comprend environ 14000 points lumineux (points d'éclairage) et 550 armoires de commandes. Ces points d'éclairage sont présents sur un total d'environ 300km de réseaux souterrains et de 173km de réseaux aériens.

Etat des lieux et importance de l'éclairage public

La CCLO a mis en place ces dernières années plusieurs actions d'optimisation de l'éclairage public. Il y a d'abord eu en 2014 la mise en place de la maintenance préventive. Le renouvellement cyclique des lampes et du matériel d'éclairage permet de faire des économies d'énergie significatives, et de mieux éclairer du fait de la « jeunesse » des lampes. Pour permettre ce renouvellement, 500 lanternes sont changées chaque année. Cela permet de lutter contre la dépréciation des lampes.

L'élaboration du schéma directeur d'éclairage public et d'optimisation énergétique en 2015 a permis de mesurer les enjeux et d'identifier les actions à mener pour rénover et entretenir le parc d'éclairage public de la CCLO. Des actions se sont imposées pour accomplir ce défi.

Tout d'abord, la suppression des lampes hautement consommatrices d'énergie. L'exemple type est le ballon fluo, une lampe qui consomme une énorme quantité d'énergie et qui pourtant n'éclaire pas correctement (décret européen de 2009).

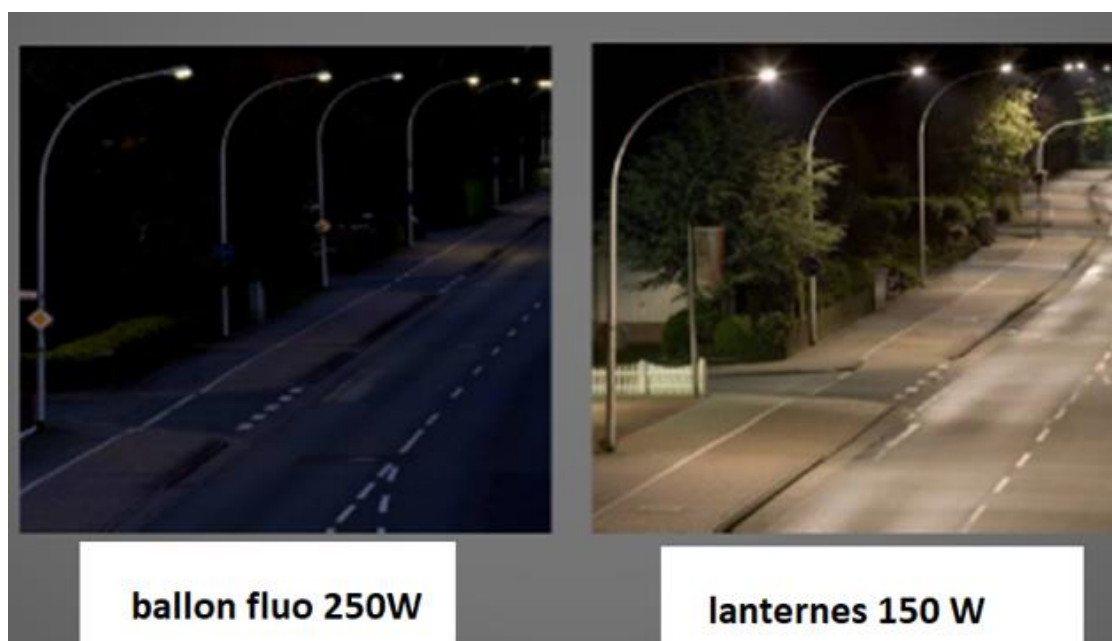


Figure 2 : Comparaison entre ballon fluo et lanterne, source : CCLO

Le remplacement des ballons fluorescents par des lampes ayant un meilleur rendement et étant moins puissantes revient à réaliser 40% d'économie pour 50% de flux en plus.

En 2016, l'installation d'horloges astronomiques dans les armoires électriques permettent d'effectuer une économie de 300 heures par an. L'horloge astronomique va indiquer des informations comme la durée du jour, de la nuit, l'heure, qui permettent de gérer efficacement et précisément l'éclairage public en adaptant chaque jour l'allumage et l'extinction des lampes en fonction de l'allongement et du raccourcissement des journées.

En plus de cela, chaque commune peut choisir elle-même, par arrêté municipal, l'heure de début et fin de l'éclairage. Le maire, avec son pouvoir de police, peut choisir le rythme d'éclairage de sa commune. Sur le territoire de la CCLO, la plage horaire de non-éclairage majoritairement choisie est 23h-6h (sur cet intervalle les lampes sont éteintes). Les communes sont alors en semi-nocturne. Il peut y avoir des communes (les plus peuplées ou fréquentées) qui restent en nocturne, c'est-à-dire que les lampes ne s'éteignent pas mais baissent en puissance : sont autorisés 25% d'abaissement de

22h à minuit et 50% d'abaissement de minuit à 6h. Bien évidemment, une commune en nocturne consomme beaucoup plus d'énergie pour l'éclairage qu'une commune en semi nocturne. Pour ordre de comparaison, une commune en nocturne (allumée toute la nuit) nécessite 4299,73 heures d'éclairage par an alors qu'une commune en semi nocturne nécessite 1744 heures par an d'éclairage. La différence est énorme. L'économie par an est de 2555,73 heures d'éclairage, soit une économie de près de 60%. Une commune qui est en semi nocturne réalise des économies d'énergie mais aussi réduit sa pollution lumineuse.

En 2017, la venue de la LED marque une évolution majeure dans l'éclairage public sur le territoire. La technologie LED est bien plus performante et précise que les lampes classiques à sodium haute pression ou à iodure métallique, par exemple. Pour un éclairage plus précis et confortable, une lampe LED avec moins de puissance sera plus performante qu'une lampe à sodium plus puissante. En installant une lampe à LED moins puissante, on obtient un éclairage. Généralement l'installation d'une lampe à LED permet de diviser par deux l'énergie utilisée. Ainsi, des lanternes de 250W sont remplacées par des lanternes LED 92W, des 150W par des 80W LED et des 100W par des 50W LED. Le parc d'éclairage est donc petit à petit converti à la LED en retirant les luminaires très énergivores. J'ai réalisé une comparaison des lampes LED et sodium sur le logiciel Dialux, en optimisant dans les deux cas l'intensité lumineuse moyenne à 12 lux environ. Le résultat est sans appel : pour la même qualité d'éclairage, il faut utiliser une lampe sodium 70W alors qu'il ne faut que 39W pour la lampe LED. En plus de cela, la lampe LED offre un flux lumineux plus uniforme que la lampe sodium (taux d'uniformité de 0,7 pour la LED contre 0,52 pour la lampe sodium. Ainsi, la lampe sodium projette un flux lumineux bien plus grand (5266 lumens) que le luminaire LED (4269 lumens). A qualité d'éclairage quasiment égale, la lampe LED nécessite moins de puissance et donc moins de consommation d'énergie. (voir annexe 2).

L'autre avantage de la LED est que les lampes à LED éclairent de manière instantanée (pic de démarrage) sans temps d'allumage comme pour les lampes et luminaires classiques.

Ces actions permettent chaque année de réduire la facture d'électricité publique que doit payer la CCLO et d'être économe en énergie. La consommation énergétique baisse sur ce poste et assure des économies de plusieurs dizaines de milliers d'euros. Pour témoin, la facture d'électricité de l'éclairage public au sein de la CCLO est passé de 700000€ à 600000€ par an depuis la mise en place du schéma directeur d'éclairage public et d'optimisation énergétique. Ces économies sont majeures et importantes. La communauté de communes qui prend en charge l'éclairage public et tous les coûts liés à son fonctionnement a tout intérêt à optimiser les dépenses liées à l'éclairage public car elles représentent le second poste de dépense d'énergie pour une collectivité. Parmi tous les coûts engendrés par l'éclairage public, c'est la facture d'électricité qui constitue la grande partie du budget.

Afin de continuer l'optimisation énergétique du parc et rendre l'éclairage le plus efficace possible, la veille technologique s'effectue en continu.

Depuis quelques temps, les candélabres solaires sont implantés petit à petit. Ils servent actuellement surtout pour éclairer des espaces comme des parkings et des abribus. Ces candélabres produisent leur propre énergie à l'aide d'un panneau photovoltaïque intégré au-dessus au sommet du mât.

La programmation est aussi une pratique qui évolue régulièrement. Elle permet de réaliser une gestion efficace de l'éclairage en contrôlant l'allumage des lampes. Aussi, il est courant de programmer le niveau du flux lumineux selon l'heure, et de réaliser un abaissement de puissance quand l'éclairage est en mode nocturne. Avec ce type de programmation, le plus commun est de baisser la puissance graduellement à partir d'une certaine heure (par exemple de 25% de 22h à minuit et de 50% de minuit à 6h). La télégestion est aussi développée plus récemment, il s'agit aussi du contrôle de l'éclairage, mais à distance.

La détection est aussi une technologie suivie de près. Son principe est que le luminaire s'allume lorsqu'une personne passe à proximité du candélabre. Un essai a été fait avec l'installation sur une

allée de candélabres avec télédétection, mais l'essai n'est pas concluant. En effet, il a fallu une année pour régler le système à cause de problèmes de communication radio.

Régulièrement des commerciaux passent voir le responsable du service éclairage pour présenter les dernières technologies de leur entreprise et des nouveautés en termes d'équipement et de matériel. Cela permet de garantir une veille technologique permanente. Durant mon stage, j'ai eu l'occasion d'être présent à deux rendez-vous où des commerciaux venaient présenter des produits (outils, capteur radio).

L'éclairage public constitue donc un secteur important de l'aménagement. Les objectifs à tenir pour la CCLO au travers des actions menées sont multiples :

- maîtriser le vieillissement du parc en le renouvelant (maintenance préventive),
- réaliser des économies d'énergie (baisser le coût énergétique) et donc des économies monétaires,
- éclairer avec la meilleure qualité de flux lumineux et avec la meilleure précision possible,
- limiter la pollution lumineuse (grâce à diverses technologies comme la LED, la programmation, l'abaissement des puissances, les coupures nocturnes, les horloges astronomiques).

L'éclairage public relève d'une importance majeure pour la communauté et pour les citoyens. En effet, la raison première du développement de l'éclairage public est la sécurité des riverains sur les routes, chemins et trottoirs. Se déplacer doit être une action sûre pour un piéton, un cycliste ou un automobiliste. D'autre part, l'éclairage public est un objet de confort. Par sa qualité, il peut améliorer la lisibilité urbaine d'une zone grâce à une clarté uniforme. L'éclairage public est ainsi un véritable moyen de lire la ville. Enfin, l'éclairage public sert à l'attractivité d'un endroit ou d'une ville. La lumière et l'éclairage sont des éléments d'architecture à part entière, et servent à créer des ambiances visuelles et des atmosphères particulières selon le lieu. L'éclairage peut aussi marquer l'entrée d'une ville lorsqu'on y pénètre, comme aux alentours d'une gare par exemple.

Normes et réglementations

Il existe différentes normes et lois à respecter ou à prendre en compte : comme la norme 13-201 (réglementation), l'arrêté du 27 décembre 2018 et le décret sur les PMR, pour les principaux.

La norme 13-201 prévoit notamment le niveau d'éclairement des routes. Le lux est l'unité de l'éclairement lumineux, c'est l'intensité lumineuse reçue par unité de surface. Cette norme suggère une différenciation de l'éclairement selon la forme et la géométrie des voies (séparations, intersections, échangeurs, zones de conflit), le trafic (intensité, densité, présence de cyclistes ou de piétons, zones de stationnement) et l'environnement (climat, champ visuel...). Ainsi, selon ces critères, chaque route et chemin peuvent être classés selon une classe d'éclairage de niveaux lumineux ME (indicateurs portant sur la luminance et exprimés en lumen) et CE (indicateurs portant sur l'intensité lumineuse et exprimés en lux).

Cette norme indique des critères à respecter. Pour une route, il faut un éclairement moyen de 10 lux, un taux d'éblouissement inférieur à 20 et une uniformité supérieure à 0,4. Ces critères seront réexpliqués et développés plus loin avec un exemple d'étude d'éclairement.

L'arrêté du 28 décembre 2018 portant sur les nouvelles prescriptions en éclairage extérieur apporte des règles à respecter afin de réduire et limiter la pollution lumineuse.

Ainsi, il n'est plus possible que le flux lumineux d'une lampe dépasse un angle de 5° d'inclinaison. La proportion de lumière émise au-dessus de l'axe horizontal ne doit pas dépasser cette valeur. Le

schéma ci-dessous illustre cet arrêté : il ne faut pas que l'angle ULOR (flux du luminaire au-dessus de l'horizontale) dépasse les 5°. L'angle DLOR qui représente le flux en dessous de l'horizontale par rapport au luminaire, doit être centré sur la voie au maximum.

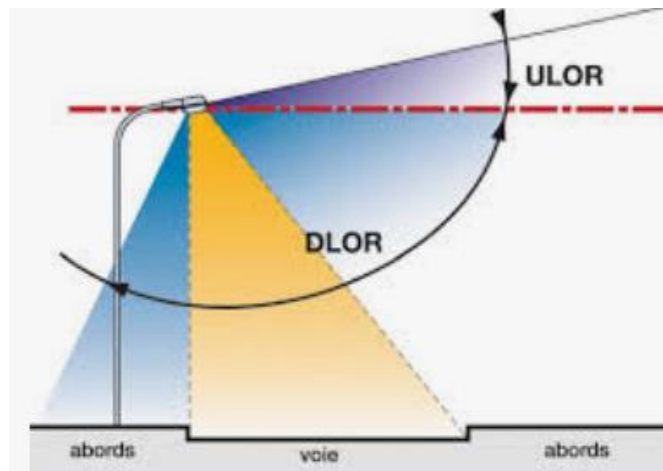


Figure 3 : Schéma de l'éclairage d'un luminaire, source : CCLLO

Aussi, la température de couleur des éclairages ne peut plus excéder 3000°K. Avant cet arrêté, il était courant de trouver des éclairages à 4000°K. 4000°K correspond à un blanc froid et 3000°K correspond à un blanc chaud.

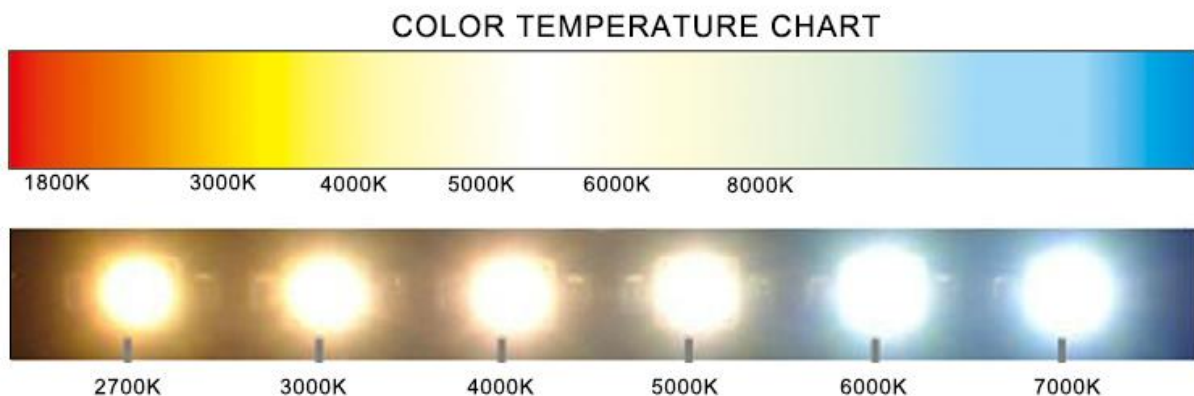


Figure 4 : Couleur de température d'une lumière en °K

Ces contraintes sont de l'ordre technique et sont liées à la conception et à la pose de l'éclairage. A cela s'ajoute des contraintes de l'ordre de la temporalité. Les lumières qui éclairent les sites patrimoniaux, les parcs et les jardins ouverts au public sont tenues d'éteindre leurs lumières avant 1h du matin ou une heure après la fermeture du lieu. De plus, les parkings des zones d'activités doivent éteindre leurs lumières deux heures après la fin de l'activité, et les chantiers en extérieur doivent éteindre leurs lumières une heure après la fermeture du chantier.

Le décret relatif aux PMR (personnes à mobilité réduite) exige une moyenne de 20 lux sur les parkings et les chemins aménagés pour les PMR. Le but est de permettre aux personnes malvoyantes de toujours trouver aux abords des lieux publics des dispositifs d'accès avec un qualité d'éclairage renforcée.

Il existe aussi des normes de conception et de travaux en éclairage public :

- la norme 17-200 qui définit avec précision toutes les règles à connaître et à appliquer dans la conception de réseaux d'éclairage public.
- la norme EN40 qui est une norme portant sur la conception et la stabilité des mâts des candélabres.

Projet chemin d'Abos à Parbayse

Durant ces 2 semaines, je me suis occupé avec mon tuteur Éric Camus et David Carrique (contrôleur des travaux) d'un projet d'éclairage public sur le chemin devant la salle des fêtes et la mairie du village de Parbayse.

Parbayse est une commune de 319 habitants située dans le département des Pyrénées Atlantiques au sein de la CCLO. C'est une commune rurale.

Ce projet consiste à éclairer le chemin passant devant la salle des fêtes du village qui est actuellement sans aucun éclairage. Ce projet est une commande du maire qui souhaite apporter de la modernité et de la visibilité à son village. En effet, la salle des fêtes de Parbayse est un bâtiment récent et ayant une architecture très originale et moderne. Elle contraste fortement avec l'étiquette « agricole » et « paysanne » du village mais reste cohérente avec les maisons récentes, construites à proximité.



Figure 5 : Salle des fêtes de Parbayse



Figure 6 : Vue aérienne, chemin d'Abos à Parbayse

Un projet d'éclairage public, que ce soit à Pau, Bordeaux, ou pour une commune rurale, contient différentes phases qui sont les mêmes pour n'importe quel projet d'éclairage. Il y a des parties sur le terrain et des parties en bureau, ainsi que des étapes techniques et d'autres plus administratives.

Les différentes étapes réalisées lors de ce projet sont expliquées dans l'ordre rencontré.

Piquetage traçage

Cette première étape marque le début du projet. Elle se fait sur le terrain, et consiste en un premier repérage de la zone. En amont, le lieu du projet est repéré sur plan et sur Internet, mais rien ne peut remplacer le terrain. En effet, passer plusieurs heures sur le terrain permet de s'immerger complètement dans le projet et de se rendre compte de certaines choses invisibles sur une carte (comme la présence de fossés, l'état du boîtier électrique, la présence d'éléments sur l'accotement...). Le piquetage consiste à repérer et marquer au sol les endroits approximatifs où seront placés les candélabres. Une règle existe pour faire un premier marquage sur le terrain : l'interdistance entre deux candélabres doit être comprise entre 4 à 5 fois la hauteur du candélabre. Aussi, on estime que le flux lumineux se projette vers l'avant au maximum à 1,5 fois la hauteur du candélabre. Ainsi, la hauteur du candélabre est très importante pour déterminer son implantation, car il faut que la hauteur soit cohérente par rapport à son environnement. Un candélabre trop petit semblera ridicule et un candélabre trop grand écrasera visuellement les autres bâtiments (ici la salle des fêtes). Pour cela, il est choisi que la hauteur des candélabres sur le site de Parbayse sera de 7m environ (hauteur classique pour un chemin de ce type en centre bourg). Il est alors possible de déterminer les emplacements théoriques approximatifs des candélabres en partant de l'armoire électrique. Deux candélabres sont espacés d'une longueur allant de 28 mètres (7*4) à 35 mètres (7*5). Tous les 30 mètres environ, une marque est déposée au sol pour visualiser l'emplacement des candélabres futurs. La distance peut être de 30 mètres pour les deux premiers marquages, mais peut être ajustée à 28 mètres ou de 32 mètres pour les deux suivants s'il se positionne devant une entrée de champ ou un portail de particulier. C'est le terrain qui commande.

Au total, ce sont 9 candélabres qui seront installés pour éclairer le parking de la salle des fêtes ainsi que le chemin. Un projecteur plat sera aussi fixé sur la partie droite de la salle pour compléter l'éclairage des candélabres.

Durant la même période que ce projet, les lignes électriques Enedis et les lignes de télécommunication vont être enterrées. L'enfouissement des lignes d'éclairage public se fait du même côté que l'enfouissement des lignes basse tension. Ici, c'est le côté droit du chemin. Par conséquent, les câbles d'alimentation de l'éclairage passeront aussi par ce même côté droit, et les candélabres seront donc du côté droit du chemin, sauf en cas de contraintes techniques et de travaux. Ainsi, on évite de faire des traversées de route avec le câble, qui sont coûteuses et plus longues. On profite de la tranchée commune creusée par Enedis pour enfouir en même temps les lignes d'éclairage public. C'est la coordination avec les autres concessionnaires de réseaux.

Voir annexe 3

Plan d'exécution

Une fois que le premier piquetage est fait, il faut mettre sur plan les marquages réalisés sur le terrain et indiquer par ailleurs les difficultés rencontrées ne pouvant pas se voir sur la carte. Le plan d'exécution se fait sur Autocad avec un fond orthophoto et les délimitations cadastrales. Le cheminement entre les différents candélabres y est indiqué. Les candélabres sont aussi représentés avec la direction où le flux lumineux sera dirigé. Deux câbles différents seront tirés depuis l'armoire électrique. Un premier, pour alimenter le chemin avec les candélabres qui éclairent la route, et un second pour alimenter le parking de la salle des fêtes. Des annotations sont aussi placées à certains endroits du plan d'exécution. Les annotations portent sur des observations faites suite à la visite de terrain. Ainsi, il a été jugé logique de déplacer l'armoire électrique au commencement du chemin (elle se trouve actuellement dans la rue perpendiculaire au chemin). De plus, au niveau du candélabre noté C1, on a estimé qu'une tête de pont doit être créée afin de l'accueillir. Cette décision est prise grâce à la visite de terrain effectuée. En effet, l'emplacement où le candélabre C1 doit se trouver est une zone complexe, en virage avec des arbres à proximité et un fossé non loin. Afin de placer le candélabre de la meilleure des manières (pas dans le fossé, ni trop proche de la route), une tête de pont permet d'apporter cette structure manquante.



Figure 7 : Tête de pont

Enfin, au niveau du candélabre C2, un massif coulé s'impose du fait de l'étroitesse de la route à cet endroit. Un virage est présent. Afin de protéger le candélabre des éventuels chocs infligés par des voitures ou des tracteurs, le massif coulé permet de fournir un socle solide, en limite de propriété pour libérer au maximum la chaussée.

Le plan d'exécution comporte également une légende qui se doit d'être la plus précise mais aussi la plus concise possible. Toutes les informations à savoir pour le chef de chantier doivent se trouver sur le plan d'exécution. Dans la légende, les symboles pour les différents types de candélabres sont présents avec pour chacun le modèle, le type de lampe et le nombre. Les références du câble utilisé doivent aussi figurer, de même que la couleur des candélabres installés.

Le plan d'exécution du projet se trouve en annexe. (Annexe 4)

Etude d'éclairage

L'étude d'éclairage permet de choisir le bon matériel et le bon type de lampe selon les normes en vigueur, selon l'emplacement et selon les souhaits du commanditaire. Le nombre de luminaire est dimensionné et leur puissance est optimisée. Une simulation 3D est aussi possible.

Pour le projet, l'étude d'éclairage est réalisée par l'entreprise Eclatec mais avec mon tuteur nous en avons également réalisée une pour m'initier à ce genre d'étude. En temps normal, la communauté de communes fait réaliser les études d'éclairage par l'entreprise qui fournit le matériel. Les deux études sont valables et justes. La différence réside dans le choix du matériel : Eclatec a favorisé des lampes 2-BLS (2 barrettes de LED) mais avec une intensité maximale (700mA) pour éclairer le parking et une intensité moyenne (550mA) pour éclairer le chemin, alors que mon tuteur et moi-même avons choisi des lampes 3-BLS (3 barrettes de LED) avec une faible intensité (350mA). Les deux études sont conformes aux normes. Nous avons utilisé des lampes à faible intensité mais plus grosses (avec plus de LED) alors qu'Eclatec a utilisé des lampes avec 2 barrettes de LED mais en augmentant considérablement l'intensité pour compenser la taille plus petite des lampes. En effet, plusieurs possibilités peuvent être applicables et justes car il y a énormément de type de luminaire : Led/sodium, 2BLS/3BLS jusqu'à 5BLS, de 250mA à 700mA, lampes routes larges, lampes routes étroites, lampes routes principales/secondaires ...

L'étude de l'entreprise Eclatec sera conservée pour le projet et c'est celle-ci que je vais détaillée ci-après. Comme une étude d'éclairage est assez longue (environ 20 pages), les éléments les plus importants seront détaillés et placés en annexe.

7 luminaires sont utilisés pour éclairer le chemin en 2-BLS 550mA, 1 luminaire est utilisé pour éclairer la route devant le parking en 2-BLS 700mA, 2 luminaires sont utilisés pour éclairer le parking en 2-BLS 700mA et un projecteur plat 700mA complète l'éclairage du parking. (Annexe 5)

Une grille de calcul est construite en suivant le tracé de la route et du parking, et des éléments 3D des luminaires choisis importés aux emplacements des candélabres. Un rendu en 3D du fonctionnement des candélabres est alors créé (Annexe 6)

Un rendu en fausses couleurs permet aussi de se rendre compte du flux lumineux projeté et du niveau d'éclairage. Cela donne une idée de l'homogénéité de l'éclairage et des zones plus ou moins éclairées. On peut ainsi voir la diffusion de la lumière le long du chemin sans coupure. (Annexe 7)

Ensuite, l'attention est portée sur 4 zones dites sensibles qui peuvent à elles seules résumer la surface entière du projet.

La première est bien évidemment le parking de la salle des fêtes. Le spectre de diffusion de la lumière est visible sur le graphique en valeur grise (annexe 8). Pour un parking, la norme est qu'il faut une intensité lumineuse moyenne de 20 lux. Cette intensité lumineuse moyenne est respectée comme on peut le voir en (annexe 9). Ce graphique des valeurs sous forme de matrice est intéressant car il permet d'indiquer l'intensité lumineuse du parking à différents points répartis. La diffusion du flux lumineux est visible facilement sur ce graphique avec une forte intensité en bas à droite (là où tombe la lumière des luminaires) qui se dissipe petit à petit en allant jusqu'au mur de la salle. Même chose pour le projecteur à droite du graphique. Ce parking est donc assuré d'être aux normes avec cette composition de luminaires.

La deuxième zone sensible est la portion de route située devant le parking. Toutes les normes de ce chemin de classe m4 sont satisfaites. La norme des 10 lux moyens minimum en intensité lumineuse est respectée, avec 13 lux moyens ici (annexe 10). Cela assure que la route soit vraiment bien éclairée. Il est assez courant d'éclairer les routes à un peu plus de 10 lux moyens. Dans les autres pays, les

normes et habitudes sont différentes, ainsi dans les pays du nord comme l'Allemagne la norme impose d'éclairer environ à 7 lux moyens alors que plus on descend dans les pays du sud et plus la norme impose d'éclairer plus.

Pour les routes, d'autres critères sont à respecter comme l'uniformité de la lumière. Elle se calcule en faisant le ratio entre l'intensité lumineuse minimale sur l'intensité lumineuse moyenne. Cette valeur doit se rapprocher de 0,4 pour être acceptable, et même être plus grande que 0,4 pour être bonne. L'uniformité est importante à prendre en compte car elle indique que la lumière est continue et n'admet pas de coupure ni de grosse chute d'intensité entre les candélabres. C'est un facteur de confort visuel pour les usagers de la route. Ici le taux d'uniformité est de 0,383, ce qui est assez bon. (Annexe 11)

La troisième zone importante est un tronçon droit classique du chemin. C'est en quelque sorte un tronçon étalon qui représente la route type sur ce projet. L'intensité moyenne est de 13 lux (>10) et le taux d'uniformité est de 0,596 (>0,4) ce qui est très bon. (Annexe 12 et 13)

La quatrième zone importante est une des plus sensible du fait de l'environnement et de la morphologie de la route à cet endroit. La route admet un virage assez serré et des arbres sont très proches. Ici, l'intensité moyenne est de 12 lux et le taux d'uniformité est de 0,550. Cette zone valide aussi tous les critères. (Annexe 14 et 15)

Finalement, à la suite de l'étude d'éclairage, les candélabres et les lampes sont choisis au niveau technique, et tous les critères qui s'appliquent à ce type de route et de parking sont validés.

Etude de câble

L'étude de câble permet de connaître quel type de câble quelle longueur et quelle section sont le mieux adaptés pour un réseau d'éclairage public. Le but est d'optimiser ces paramètres dans le but que le système d'éclairage fonctionne sans soucis à la fin. L'étude de câble se fait avec le logiciel Caneco EP. Ce logiciel permet de concevoir et de dimensionner des réseaux d'éclairage public.

Je vais revenir sur les principaux résultats et les parties intéressantes que fournit l'étude de câble réalisée par mon tuteur et moi pour le projet Parbayse. La feuille de poste indique les valeurs données pour paramétrer le réseau (annexe 16). Il faut donner des informations sur la source comme sa nature (branchement), la tension reçue (20000 volts en tension primaire et 230 volts en tension secondaire) et l'intensité maximale pouvant être reçue (6000A). C'est le pouvoir de coupure, l'intensité maximale acceptée par un appareil avant d'interrompre le courant. Ces informations sont des constantes pour des sources électriques qui alimentent un réseau d'éclairage public.

Il convient aussi d'indiquer le régime de neutre de notre installation. Le régime de neutre est dans un réseau électrique la liaison effectuée entre le neutre du réseau et la terre. Cette liaison permet de prévenir de risque d'électrocution quand on touche un poteau électrique. Dans un réseau électrique classique, il y a 5 fils les uns en dessous des autres. Les trois du milieu correspondent aux trois phases du réseau, c'est par là que passe le courant. Il y a aussi le fil électrique qui alimente le réseau d'éclairage public. Enfin, il y a un dernier fil qui est le neutre. Le régime de neutre va permettre aux protections du système comme le disjoncteur, de couper le courant en cas de problème. Il existe trois types de régime de neutre : TT, IT et TN. Le régime TT (neutre relié à la terre et masse reliée à la terre) protège le système et les personnes en cas de surintensité. Le régime IT (neutre isolé et masse à la terre), surtout utilisé dans l'industrie, admet une marge de dépassement de l'intensité. Le régime TN (neutre à la terre et masse au neutre) est très utilisé dans les établissements publics. Il produit un court-circuit et active le disjoncteur dès le moindre problème.

Le régime de neutre choisi dans notre étude de câble est le régime TT. (annexe 17)

Enfin, la remontée du câble est sélectionnée à 3 mètres. Cela correspond à la longueur de câble qui remontera à la surface à chaque candélabre afin de pouvoir l'alimenter en électricité. Les câbles passent à environ 90 cm sous la terre et l'ouverture dans un candélabre pour avoir accès au système est à 1 mètre du sol. Le câble doit donc remonter de presque 2 mètres avant que le technicien ne puisse faire les branchements. Le mètre restant est la longueur pour brancher le câble au candélabre. Cette longueur permet de laisser une certaine marge de manœuvre au technicien.

La longueur du câble nécessaire pour réaliser l'éclairage dans ce chemin est de 300 mètres. D'après le logiciel, la section du câble (son diamètre) devrait au minimum de 4 mm² en mono (un seul fil) (annexe 18). Suite à la visite de terrain, il se trouve que la route qui continue juste après le chemin d'Abos est une route sans éclairage, qui comporte des terrains constructibles. Il y a de fortes chances que de nouvelles maisons voient le jour sur ces terrains. Il faudrait alors doubler la longueur du réseau d'éclairage (installation de nouveaux candélabres). En prenant en compte cette hypothèse, le dimensionnement du câble est refait, on arrive à un câble de 600 mètres de long avec une section de 16 mm². Cette section est vraiment grosse et les câbles de ce diamètre sont très durs à poser et à dérouler. La section d'un câble augmente si la longueur augmente. Cette propriété est due à la résistance du câble. Plus le câble est long et plus il est difficile d'envoyer du courant sur toute cette longueur de câble. Le composant du câble influe aussi grandement sur la capacité du câble à faire circuler l'électricité. Pour des réseaux électriques, on utilise du cuivre. Le seul métal qui permet une meilleure circulation de l'électricité est l'argent, mais il est beaucoup plus cher.

La résistance est donc la capacité de ralentir la circulation de l'électricité. Elle dépend du type de métal, de la longueur du câble, et de la section (diamètre) du câble, selon la relation : $R = (\rho * l) / S$ avec R la résistance en ohms, ρ la résistivité du matériau en ohms.mètre, l la longueur du câble en mètres et S la section du câble en mètres carrés.

Ici la résistivité du matériau est invariante, et le fil est en cuivre, la longueur du fil ne peut être changée (600 mètres) afin de doubler le réseau. Ainsi, la seule manière de faire baisser la résistance et que l'électricité puisse circuler sur 600 mètres, est d'augmenter la section du câble. Pour permettre l'augmentation de la longueur du câble, il faut aussi augmenter la section du câble. Or, il est compliqué de manipuler un câble monophasé de 16mm².

La solution est de passer en triphasé, c'est-à-dire qu'il y a 4 fils dans le câble (trois phases et un neutre) et chaque fil gère une portion de la route. En refaisant l'étude de câble avec les mêmes paramètres (600m de câble, 45/50W par lampe, inter distance de 30m, régime de neutre TT, remontée de câble de 3 mètres, intensité maximale de 6000A), on passe d'un câble de 600 mètres monophasé de section 16mm², à un câble de 600 mètres triphasé de section 10mm².

Le câble à utiliser est maintenant dimensionné.

Le circuit électrique du réseau d'éclairage à créer est aussi résumé par le logiciel. Il est facile de visualiser sur le schéma le départ du câble de l'armoire et son tirage le long du chemin pour alimenter les candélabres. (annexe 19)

Modification du plan d'exécution

Entre le piquetage au commencement du projet et l'étude d'éclairage, certaines choses varient ou changent, et des imprécisions sont corrigées. Il faut alors modifier le plan d'exécution pour qu'il soit valable. Les modifications se font en apportant notamment des précisions et des corrections sur la réalisation du projet, ainsi que les références complètes du matériel utilisé. Par exemple, le nombre de luminaires qui éclairent la route devant le parking n'est plus de deux mais d'un seul. Les puissances et niveaux d'intensité des luminaires sont aussi corrigés. Enfin, les vignettes sur le plan sont retravaillées en conséquence. Pour finir, un candélabre a aussi été déplacé car il tombait trop proche

de l'entrée d'une maison. Le déplacement d'un candélabre a conduit à en éloigner un autre pour que l'interdistance de 30 mètres soit respectée. (annexe 20)

Discussion avec le maire de Parbayse

Le projet a été discuté avec le maire lors de la visite de terrain. Le maire a expliqué sa volonté de modernité pour ce chemin. Plusieurs ébauches de proposition lui ont été faites au fil de la discussion afin de visualiser le style de candélabre à installer.

Réflexion sur le choix du matériel en fonction de l'esthétisme et de l'architecture

Mon tuteur a mis l'accent sur l'esthétisme de l'éclairage public, et sur le fait que les candélabres ne sont pas seulement des objets de sécurité. Ils doivent aussi être des objets beaux et esthétiques. Selon l'endroit et l'emplacement, le choix du candélabre et du luminaire varie beaucoup. On ne met pas le même matériel en ville ou dans un village, et dans une rue d'un centre-ville ou en sortie de ville. Dans tous les cas, l'éclairage public se doit d'être beau de jour comme de nuit. A plusieurs reprises, mon tuteur m'a amené à différents endroits pour me montrer des projets réalisés. J'ai pu bien voir la différence dans le choix de l'esthétique des candélabres en fonction du lieu. Par exemple, dans le village de Sauvelade, proche d'une ancienne abbaye rénovée, le style choisi est une lanterne à 4 faces qui éclaire un peu plus vers le jaune. La volonté est de coller avec l'ambiance d'abbaye et de la rue grâce à un style gothique/ancien (température de couleur entre 2200°K et 3000°K, voir figure 4). L'éclairage public devient alors aussi un élément d'ambiance et de mise en valeur d'un site.

Un autre projet qui m'a été montré est l'aménagement de la place de la mairie du village de Mont. L'éclairage a été pensé pour être moderne et original afin de révéler l'identité du village.

Choix du matériel

Le matériel est choisi à la suite des différentes études, à la visite de terrain, à une discussion préalable avec les élus, et à la proposition de l'entreprise Eclatec. Ce matériel sera proposé au maire de Parbayse qui le validera ou non. Le matériel qui sera proposé est un projecteur plat et rectangulaire, 7 candélabres type tweet col de cygne de chez Eclatec de 7 mètres de haut avec des luminaires LED 53W, et un mât cylindro-conique de 8 mètres de chez Eclatec avec projecteurs xeon. (annexe 21)

Chiffrage estimatif du projet

Une fois que le projet est étudié et qu'il commence à prendre vraiment forme, il convient de réaliser un chiffrage estimatif du projet total (génie civil + matériel) pour avoir un ordre de grandeur du montant global. Pour cela, le bordereau des prix unitaires (BPU) des marchés en cours est utilisé.

Le BPU rassemble les prix de toutes les prestations et de tous les produits réalisés par ETPM, l'entreprise qui est en marché public avec la CCLO. Le marché public est un contrat entre ETPM et la CCLO sur deux ans. La CCLO réalise des bons de commande sur une opération à faire en génie civil, et l'entreprise ETPM qui est en marché avec la CCLO doit réaliser les travaux demandés. Pour établir les prix de toutes les prestations possibles, un document référençant l'ensemble des prestations avec

leurs prix est fourni chaque année. L'ensemble des documents composant un marché public est regroupé dans le cahier des clauses techniques particulières.

Ainsi, le projet du chemin d'Abos est découpé selon les différentes prestations en génie civil qu'il nécessite, et la quantité de matériel utile. On peut alors chiffrer le total de chaque prestation et de chaque produit utile et nécessaire à la construction du réseau d'éclairage en se référant au BPU en cours. Il suffit alors de multiplier le prix unitaire par la quantité pour avoir le prix final pour chaque prestation. Finalement, le prix total du chantier peut être estimé. (annexe 22)

Pour ce projet, le prix total pour la fourniture du matériel et les travaux réalisés par ETPM est de 42164€. Ce résultat reste une estimation. En effet, le prix du chantier peut augmenter en cas de problèmes non connus. Il faudrait alors payer des prestations supplémentaires. C'est pour cette raison que l'estimation d'un chantier est toujours réalisée avec précision, en incluant une somme pour les imprévus, afin de pouvoir financer un éventuel surcoût sans devoir refaire un bon de commande. Il faut toujours prévoir une marge de sécurité.

Un marché négocié est aussi réalisé avec l'entreprise Socaelec, mandatée par le syndicat d'électrification SDEPA 64, afin d'enfouir les lignes d'éclairage public en même temps que les lignes électriques. Ainsi, Socaelec va réaliser une tranchée un peu plus grande pour permettre les deux enfouissements avec la même tranchée. La CCLO doit alors payer le surplus de terre creusée.

Négociation avec habitant

Parfois, des habitants ayant vu les marquages au sol de l'implantation des futurs candélabres vont se plaindre à la mairie. Les raisons invoquées sont souvent la proximité d'un candélabre avec leur maison ou la peur que la lumière éclaire jusque dans leur propriété. Dans ce projet à Parbayse, un riverain était inquiet à cause de l'implantation d'un candélabre à un mètre de sa boîte aux lettres. Le maire nous a ensuite fait part de ce problème. Nous nous sommes déplacés pour rassurer le riverain, et négocier avec lui si besoin. Sur place, le riverain nous a expliqué que le candélabre tombe juste en face de sa porte d'entrée, ce qui n'est pas agréable en ce qui concerne la vue. L'arrangement trouvé avec le riverain est de déplacer le candélabre au maximum afin de le satisfaire tout en conservant un niveau d'éclairage optimal. Ainsi, le candélabre est déplacé de 1,5 mètres sur le côté. Il est impossible de le déplacer plus loin et de respecter l'interdistance entre deux candélabres pour conserver un éclairage optimal et uniforme. Cette étape montre qu'il faut parfois trouver des compromis face aux difficultés.

DT/DICT

La DT (déclaration de travaux) est le document que doit remplir la communauté de communes afin de prévenir les concessionnaires de réseaux que la collectivité démarre un chantier et engage les travaux. Des informations sont à donner, en particulier l'emplacement des travaux, la nature des travaux, les dates, et la description. En réponse, les concessionnaires envoient une DICT (déclaration d'intention de commencement de travaux) indiquant leur réseau et sa localisation dans le sol dans la zone du chantier. Pour le projet Parbayse, la Saur a indiqué le réseau d'eau, Enedis a montré le réseau électrique et Orange a indiqué le réseau télécom. Les concessionnaires ont envoyé la carte de leur réseau afin de bien visualiser chacun des réseaux pour qu'il n'y ait pas de mauvaises surprises lors des travaux. Les concessionnaires des réseaux sensibles doivent fournir un plan de classe A de leur réseau (avec une précision de 10cm). Les réseaux sensibles sont les réseaux haute et basse tension (gérés par le gestionnaire du réseau électrique : Enedis), le gaz, ou bien l'éclairage public. Les DT/DICT sont une obligation administrative. Elles sont sous forme de formulaire à remplir avant le commencement des travaux. (annexe 23 et 24)

Rencontre avec le chef de chantier

Avant le début des travaux, il convient de faire le point avec le chef de chantier de l'entreprise ayant en charge la maîtrise d'œuvre du chantier. Cela passe d'abord par la vérification du piquetage et du traçage des réseaux en vérifiant la bonne cohérence des plans et du terrain. Le projet est ensuite revu du début à la fin, et l'on s'assure du bon emplacement des marquages pour les futurs candélabres. Comme le chantier de Parbayse ne commence qu'en Septembre, j'ai pu voir sur un autre chantier en cours (dans le village de Vielleségure).

Sur ce chantier, une convention d'ancrage a aussi été réalisée. En effet, lorsqu'il n'y a pas d'autre choix viable que d'installer une lanterne sur la façade d'un logement privé, il faut négocier avec le riverain et si un accord est trouvé, il faut lui faire signer une convention d'ancrage. Cette convention autorise officiellement la communauté de communes à installer le luminaire sur la façade du bâtiment privé. Elle est sous la forme d'un formulaire à remplir.

Ordre de service

Quand toutes les étapes précédentes sont réalisées, le chantier peut alors commencer. Avant de se faire, le maître d'œuvre doit compléter et faire parvenir un document : l'ordre de service. Ce document stipule l'engagement officiel et immédiat du maître d'œuvre dans les travaux. A chaque arrêt du chantier (intempéries, problème qui survient ...), le maître d'œuvre doit remplir un ordre de service pour signaler au maître d'ouvrage et aux autorités que le chantier est arrêté. Dès que le chantier peut reprendre, il doit de nouveau renvoyer un ordre de service. Et ainsi de suite pour toute la durée du chantier. Cette démarche est obligatoire d'un point de vue administratif et juridique, mais elle sert aussi à faire prolonger la durée permise pour réaliser les travaux. En effet, un chantier doit être réalisé dans un temps imparti et il est naturel que la date butoir soit retardée en cas de problèmes imprévisibles, comme les intempéries.

Visite d'un chantier : Vielleségure

J'ai visité le chantier de Vielleségure à son commencement. J'ai pu ainsi voir le déroulement d'un chantier. J'ai également vu les équipements de protection individuelle des ouvriers, notamment la tenue réglementaire, le casque, et les bottes. J'ai aussi vu comment est faite une tranchée dans un chantier d'éclairage public (annexe 25). La composition d'une tranchée est expliquée par le schéma que j'ai réalisé ci-dessous.

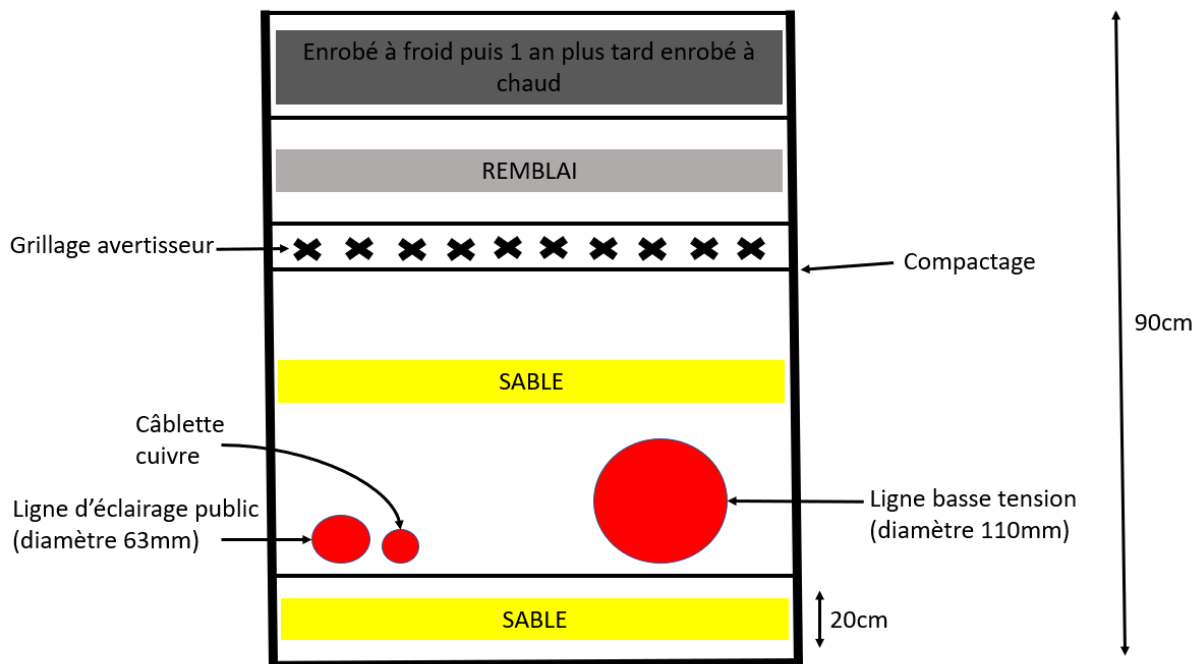


Figure 8 : Schéma d'une tranchée d'enfouissement

Management

Durant mon stage, mon tuteur m'a souvent parlé du management d'une équipe, et de sa manière de fonctionner. Il m'a donné des conseils qu'un responsable de service doit appliquer selon lui pour bien manager une équipe. Ce sont surtout des lignes de conduite à tenir : ne jamais s'énerver, ne jamais montrer un signe de faiblesse aux autres (que ce soit aux employés que l'on commande mais aussi les personnes au-dessus), prendre à part une personne pour lui parler (ne jamais réprimander une personne devant les autres), faire ce que l'on dit ...

Une autre notion importante du management est le concept d'effectif nominal. Il traite de l'attribution du temps et des moyens humains pour faire une tâche. Il s'agit de toujours bien attribuer les tâches à chaque agent, en donnant un temps imparti optimal pour gérer la mission, ainsi que des moyens humains cohérents. Si le temps alloué pour faire la mission est trop court, elle sera bâclée et mal faite, et si le temps alloué est trop long alors les agents travailleront à un rythme ralenti. De la même manière il ne faut pas positionner pas assez de moyens humains sur une mission au risque qu'elle devienne impossible, et il ne faut pas qu'il y ait trop d'agents car certains seraient inutiles. Il faut toujours trouver le juste milieu selon la tâche.

Mon tuteur a résumé cette philosophie par la formule de l'armée « mission, délai, moyens ». La clef de la réussite réside en trois points. Il faut réussir à bien expliquer la mission à réaliser afin que les agents aient parfaitement compris. Il faut aussi laisser un délai raisonnable aux agents pour bien réaliser la mission. Enfin, il est nécessaire de déployer assez de moyens pour la bonne réussite de la mission : moyens humains, techniques, compétences.

Conclusion stage éclairage public

Cette expérience dans ce service m'a vraiment permis de mesurer l'importance de l'éclairage public dans l'aménagement des territoires. J'ai pu prendre part à un projet d'éclairage public de la première à la dernière étape. Je tiens à remercier mon tuteur, Eric Camus, pour m'avoir énormément appris sur l'éclairage, l'énergie et la gestion de projet.

Service foncier

Je suis resté 6 semaines au service foncier pour réaliser la deuxième partie de mon stage. Cette partie consiste à réaliser le schéma d'aménagement d'une friche industrielle.

Présentation du service

Le service foncier de la CCLO est composé de Carine Fouchard, la responsable du service, de Christelle Dumur, son assistante, et de René Valton qui s'occupe spécifiquement des friches industrielles et de l'insertion économique. Ce service fait parti du pôle développement économique.

Le service foncier a été créé en 2005. Avant, c'était la direction générale et les différents services de la communauté de communes de Lacq qui géraient leurs achats, de manière individuelle. La gestion foncière n'était pas centralisée. En 2005 donc, le service foncier voit le jour suite à l'impulsion donnée par la création d'Eurolacq 2 (zone d'activité de 29 hectares) et à l'importance cruciale et stratégique de la gestion foncière. Ainsi, ce service a, au début, uniquement une compétence d'acquisition et de vente de terrains. Ensuite, son champ de compétences et d'activités s'est élargi, avec la gestion de locations, puis la gestion de projets de zones d'activités (permettre le lancement et le développement de porteurs de projets). Aujourd'hui, le service gère ses propres chantiers au sein de l'intercommunalité.

En 2009, le service devient le service foncier et agriculture.

L'étude qui m'a été confiée est le schéma d'aménagement d'une friche industrielle. La friche en question est située sur le terrain d'une ancienne usine de chimie du bassin industriel de Lacq, celui d'une grande entreprise de l'énergie en France : la Celanese.

La CCLO, par ses actions en matière de gestion foncière, permet la réhabilitation de friches. Des projets innovants peuvent s'installer comme Impulse 25 de l'entreprise Terega qui veut par l'intermédiaire d'un smart grid (réseau électrique comprenant des outils technologiques permettant de communiquer entre les acteurs) créer une nouvelle vision de l'énergie. Ces actions prennent une toute autre dimension depuis la labellisation « territoire d'industrie » en mars 2019 du bassin de Lacq.

Les friches

Une friche est définie comme étant une zone exploitée par l'homme dans le passé puis délaissée et laissée à l'abandon. Elle est souvent composée de terrains vagues et d'infrastructures industrielles désaffectées. La naissance de tels lieux est principalement causée par le phénomène de désindustrialisation et par des changements économiques (crises). C'est à dire que la fermeture d'usines, l'arrêt des activités économiques et industrielles sur un site ou l'évolution des méthodes de production peut entraîner la transformation d'une zone industrielle en activité en un endroit « déserté » et mis à l'écart : une friche.

Les friches industrielles sont des surfaces auparavant occupées par des industries. Dès qu'une usine ou une activité industrielle cesse son activité sur une parcelle, celle-ci devient alors une friche industrielle. Le site est alors un espace abandonné. Il s'agit ensuite de réhabiliter cet espace, de le réutiliser.

La réhabilitation des friches est une aubaine pour le développement de tous types de projets, bien que ce soit plus compliqué que sur des terrains nus. C'est aussi une bonne solution pour lutter contre l'étalement urbain et la consommation de terrains agricoles.

La loi pour l'accès au logement et un urbanisme rénové, dite loi ALUR (2014) et la loi Grenelle 2 (2010) privilégient le renouvellement urbain et tentent de limiter l'étalement des zones urbaines. La loi ALUR vise à obliger la réutilisation des friches industrielles pour y construire des logements, quand cela est possible. La loi Grenelle 2 impose une utilisation minimale des terrains non urbanisés, agricoles et naturels.

Il est aussi important de connaître l'histoire de la plateforme industrielle de Pardies afin de bien appréhender le site.

En décembre 1951, un gisement de gaz naturel est découvert à Lacq (64) ; autour de l'usine la Société Nationale des Pétroles d'Aquitaine, 4 pôles industriels sont conçus, toutes les unités de production sont dépendantes les unes des autres, il s'agit de :

- la centrale thermique d'Artix qui utilise le gaz comme combustible (1957)
- l'usine d'aluminium Péchiney à Noguères qui utilise l'énergie électrique de la centrale d'Artix (1959)
- Aquitaine Chimie à Pardies, regroupe un certain nombre d'unités de transformation des gaz résiduaires fournis par l'usine de Lacq : Méthano-Lacq qui produit du méthanol, Azolacq, des engrais azotés et Vinylacq, du chlorure de vinyle monomère. (1960)

A partir des années 60, des fosses à noir sont construites pour stocker et décanter les effluents contenant du noir de carbone, le déchet ultime de la production.

Cinq nouvelles activités de production voient le jour en 1961, ainsi Aquitaine Chimie produit de l'oxygène, de l'acétylène et de l'ammoniaque et d'autres entreprises vont s'implanter sur le complexe, comme Acétalacq qui produit de l'acétaldéhyde et l'usine de Melle qui produit du butanol.

En 1968, la production de chlorure de vinyle monomère et de butanol sont arrêtées et les installations démantelées. Redis démarre ses activités et produit de l'acide acétique et de l'acétate de vinyle monomère.

En 1970, la production d'ammoniaque d'Aquitaine Chimie est reprise par Azolacq, puis par Cofaz qui est repris à son tour par Norsk Hydro (Yara en 2004). Rhône-Poulenc, à l'exception de l'unité d'ammoniaque, prend le contrôle du site de Pardies. 5 ans plus tard, Rhône-Poulenc cède ses unités de production d'oxygène à Air liquide et exploite désormais 4 unités de production avec l'acétylène, le monoxyde de carbone, l'acide acétique et l'acétate de vinyle monomère. En 1995, Rhône-Poulenc finit par céder ses parts à la société Acetex Corporation qui deviendra la société Pardies Acétiques, puis Acetex Chimie en 1997. En 2005, Célane devient actionnaire d'Acetex mais en 2009, leurs activités s'arrêtent et il ne reste plus que Yara qui produit et stocke des produits chimiques azotés et gère une unité d'ammoniac et La Sogif (Air Liquide) qui produit et stocke des gaz industriels tels que l'oxygène liquide, l'ammoniac ou l'azote. Ces 2 sites sont classés SEVESO.



Figure 9 : plateforme industrielle de Lacq

Le bassin industriel de Lacq est dans une phase de reconversion suite au départ des usines Péchiney et Celanese, ce qui laisse 162 hectares de friches industrielles. Plusieurs entreprises de chimie sont parties du bassin. En 2019, le vaste territoire formé par les villes de Lacq, Pau et Tarbes est labellisé « territoire d'industrie », ce qui va permettre d'accélérer la reconversion du bassin. Aussi, la plateforme Chemstart'up, créée en 2011, aide des entreprises à s'implanter sur le bassin de Lacq pour développer de nouveaux domaines dans le bassin : chimie verte, biochimie, nanomatériaux...

Sur l'ancien site industriel Celanese et Péchiney, des entreprises comme Total Quadran (photovoltaïque), Fonroche (méthaniseur), Téréga (réseau de gaz), Suez (valorisation de déchets) ou Air Liquide (production de gaz) s'installent ou envisagent de s'installer sur des parcelles de la friche. La reconversion durable des friches industrielles du bassin de Lacq est en route.

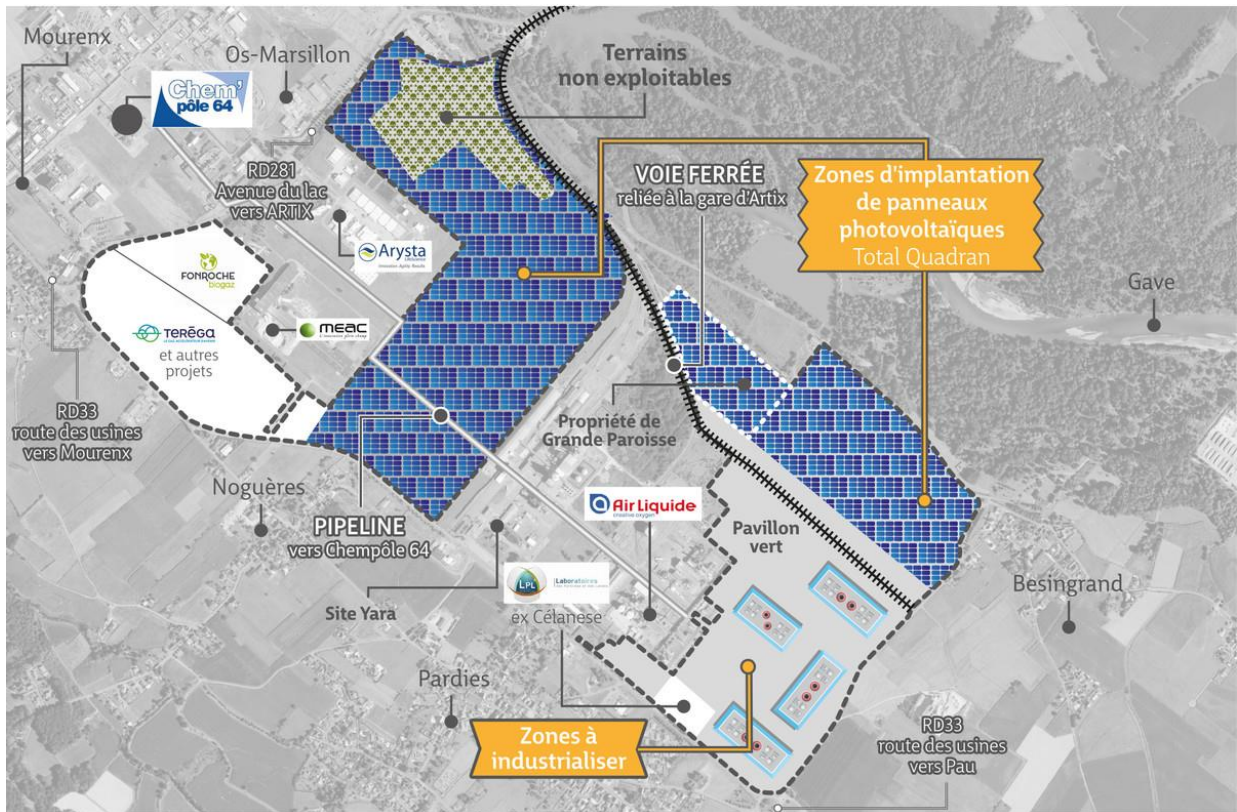


Figure 10 : Carte de la reconversion de la friche Celanese, source : CCLO

Visite du site

J'ai pu visiter l'ancien site industriel de la Celanese (85 hectares), et ainsi voir la friche qui concerne mon sujet d'étude. La CCLO a acquis la friche de l'ancien site industriel Celanese. Elle fait environ 29,5 hectares de surface et se situe sur les communes de Pardies et Bésingrand. Un bras du gave de Pau passe au nord du site. Les bâtiments de la friche ont été démolis.

La sécurité est très stricte sur ce site. En effet, le seul moyen de rentrer est de passer par le poste de garde de Yara car c'est cette entreprise qui gère encore le site Seveso (site industriel ayant un risque d'accident élevé). Les bâtiments restants sont en cours de démolition sur les terrains de Yara également.



Figure 11 : Vue aérienne de l'ancien site industriel Celanese

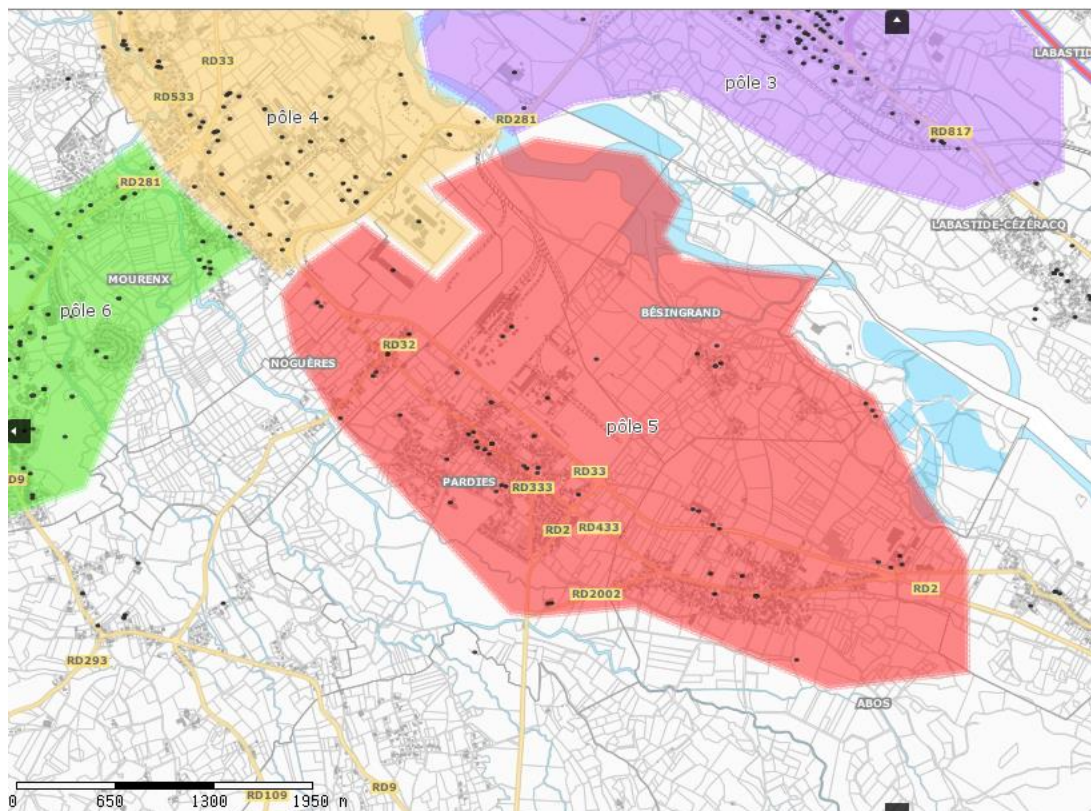


Figure 12 : Friche située dans le pôle de développement 5

Les délimitations du site sont indiquées sur le plan ci-dessous.

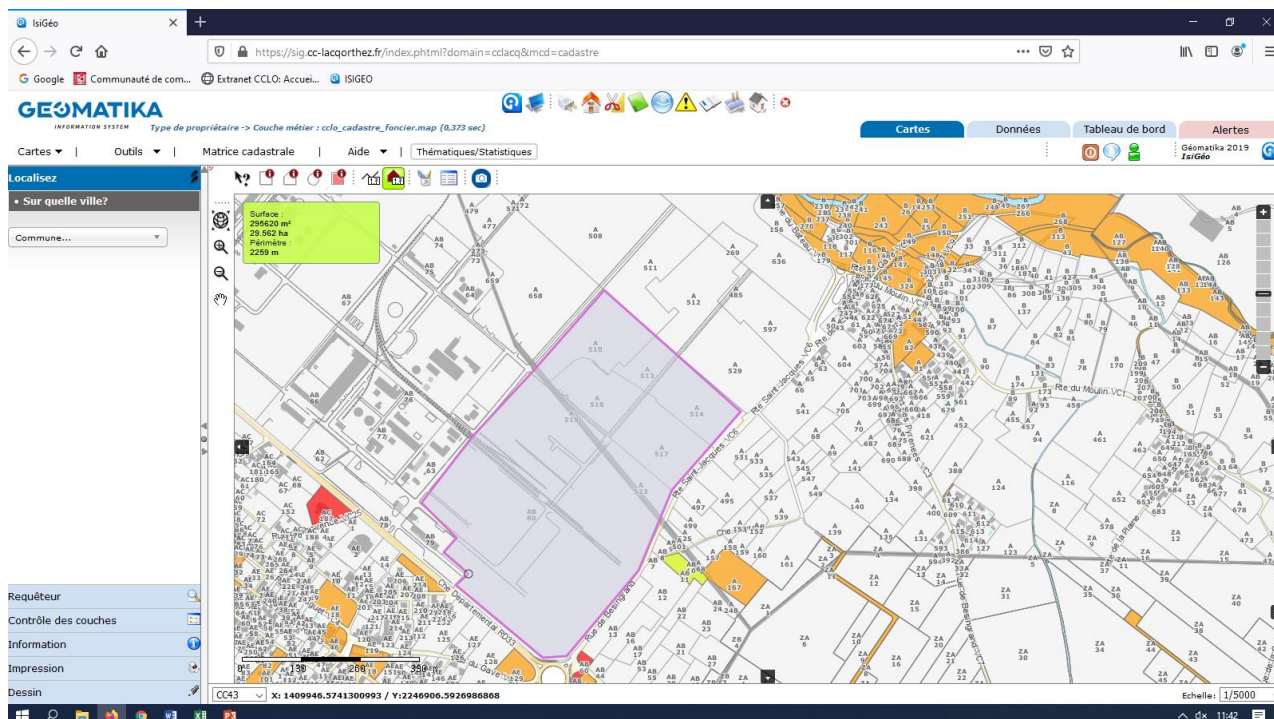


Figure 13 : Limites de la parcelle, réalisé avec Isigéo

Les parcelles A510, A513, A514, A517, A518 et A523 se trouvent sur le territoire de la commune de Bézingrand. La parcelle AB 80 se trouve en partie sur le territoire de Pardies. Ces parcelles forment la friche à réhabiliter.

Les autres friches de l'ancien site industriel ont été acquises par Pardies Energy (mais aucune utilisation n'est faite ou prévue), et Yara. Total, implanté à côté de la friche, installe des panneaux photovoltaïques. L'implantation des panneaux est favorisée sur les friches les plus polluées (car déchet ultime : noir de carbone) qui implique l'interdiction totale de creuser.

L'ancien bâtiment qui servait de siège administratif à la Celanese, appartient maintenant au laboratoire des Pyrénées et des Landes. On peut noter aussi la présence de l'entreprise Air Liquide à côté de la friche.

Sur ce site, le sol est encore pollué. Il est également interdit de déplacer les matériaux du site (pierres, terre, candélabres...). Aussi il est demandé de conserver la voie ferrée, la station de pompage et la centrale électrique. Ces aménagements déjà existants serviront pour les futurs projets qui s'installeront sur place.

Les friches concernées sont considérées comme étant des zones industrielles polluées.

Dans les parties qui suivent, je commente après lecture les différents documents qui sont importants dans la compréhension de la situation de cette friche. Les éléments et informations importants sont présentés

Acte de vente

Acetex a cessé son activité le 21 octobre 2009.

L'acte de vente relate la vente des différentes friches par Acetex. Ce document est signé lorsque toutes les conditions de vente sont réunies. Un acte de vente comporte deux parties : la partie normalisée et la partie développée, plus technique. Il doit comporter un certain nombre d'informations :

- les coordonnées du vendeur et des acquéreurs
- la description règlementaire de chaque parcelle (surface et localisation notamment)
- l'histoire du site et de chaque parcelle vendue
- les limites du terrain
- la mention des servitudes appliquées
- les informations relatives au notaire, aux prix de vente et aux renseignements juridiques

Les friches sont cédées par Acetex et sont achetées par la CCLO, Yara et Alfi.

Sur cet acte de vente, il est notifié la répartition des friches aux différents acquéreurs, il comporte également les divisions cadastrales des biens avec leurs surfaces.

L'acte de vente stipule les obligations du vendeur, notamment le devoir de fournir à l'acquéreur tous les éléments qui permettent de juger de l'état du site. L'acquéreur doit en prendre connaissance. Les contraintes pour les acquéreurs sont aussi définies, il est impératif de ne pas trop creuser en profondeur, de ne pas trop remuer la terre, à cause des possibles remontées de vapeur de mercure.

Plusieurs documents et informations sont mentionnés dans l'acte de vente, comme les servitudes et les risques qui sont appliqués sur le site, l'état des sols, ou tout autre document servant dans la démonstration de l'état du site (servitude d'utilité publique notamment).

Contraintes code de l'urbanisme/ Dispositions relatives à l'urbanisme

La réhabilitation d'une friche est une opération d'aménagement, elle est donc bien sûr contrainte par le code de l'urbanisme.

Le code de l'urbanisme a évolué depuis le début des années 2000, maintenant il impose un meilleur encadrement du développement du territoire. On privilégie le renouvellement urbain et on limite voire on interdit l'étalement urbain. En effet, le code de l'urbanisme exige une maîtrise de l'occupation des sols (avec le COS : coefficient d'occupation des sols) et favorise les PLU intercommunaux.

Une autre contrainte relative au réaménagement des friches est indiquée par la loi du 24 mars 2014 pour l'accès au logement et à l'urbanisme rénové (ALUR). Cette loi indique dans ce cas qu'il n'est plus possible de mettre sur le marché une friche sans prouver qu'elle n'est pas polluée ou qu'elle n'est pas en règle avec les lois du marché.

Il est très important de bien connaître le site et toutes les contraintes dont il est l'objet.

La friche concernée est contrainte selon le code de l'urbanisme, et est classée dans plusieurs distinctions.

Elle est en zone d'activité Uy, c'est-à-dire que cette friche est considérée comme une zone urbaine destinée à accueillir des constructions à usage artisanal, industriel et commercial. Ce classement apporte une réglementation à respecter comme développer la croissance sur la friche (entreprises, industries...). Le PLU de Bézingrand indique que les parcelles se trouvent en zones à urbaniser à

vocation d'activités, ce qui correspond à la zone d'activité Uy (voir annexe 26). Seulement, le PLU de Pardies indique que la parcelle AB 80 de la friche est une parcelle en zone urbaine à vocation d'activités industrielles (voir annexe 27). La réhabilitation de la friche à cet endroit se voit fortement restreinte. Pour développer un projet non industriel sur cette friche, il faudra réaliser une modification du PLU de Pardies dans le but de changer de destination de la zone concernée.

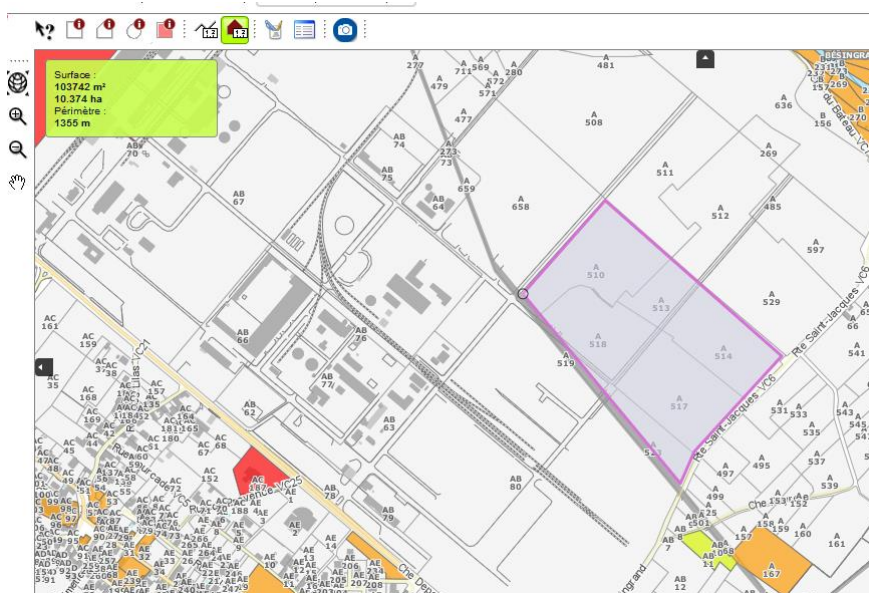


Figure 14 : Parcelles de Bézingrand

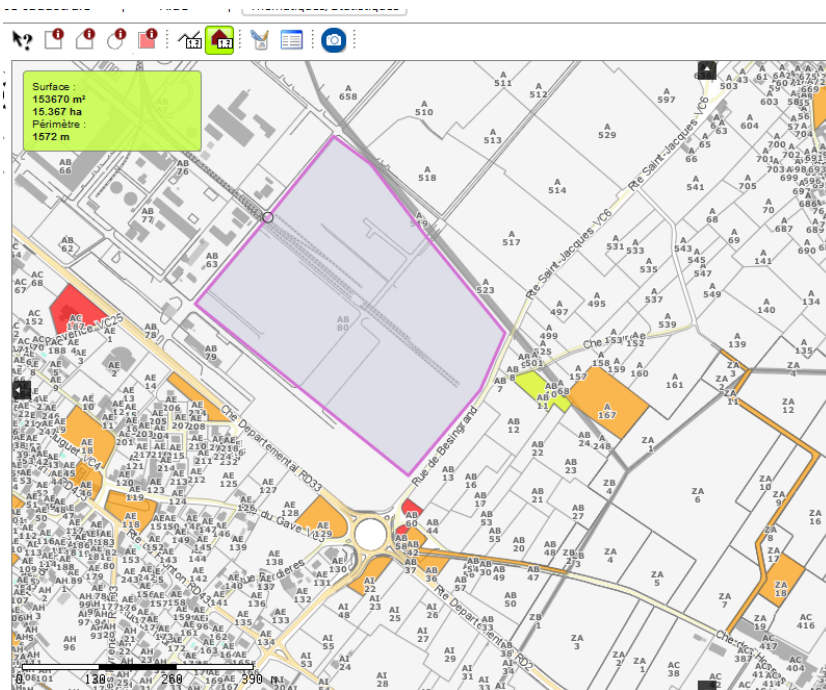


Figure 15 : Parcelle de Pardies

La friche est donc aussi en zone i4 : c'est une servitude relative aux canalisations et aux réseaux électriques. En effet, une centrale électrique et une station de pompage d'eau sont présentes non loin de la friche. Au niveau de ces ouvrages, une limitation des possibilités de construction existe. Enfin, la friche se trouve en zone T1. Cette zone implique une servitude relative à la voie ferrée qui passe sur la friche.

De plus, la friche est aussi soumise au zonage du PPRT (plan de prévention des risques technologiques) par son passé de site industriel chimique et par sa proximité avec les plateformes industrielles de Mourenx et d'Artix.

Différentes servitudes sont prévues selon le danger d'exposition. La friche est majoritairement en zone V1 mais une partie (ouest) de la parcelle AB 80 est en zone B1 (annexe 30).

La zone V1 (en vert sur le plan) indique un niveau de risque faible pour la vie humaine. Cette zone n'est soumise à aucun principe de réglementation en matière d'urbanisme. Elle est concernée par un niveau d'aléa de toxicité pouvant aller jusqu'à faible.

La zone B1 (en bleu foncé) indique que les personnes dans ce périmètre sont exposées à un aléa faible à moyen +. Cette zone indique un niveau de risque fort pour la vie humaine. Les constructions sont acceptées sous conditions et doivent être autorisées. Elle est concernée par un niveau d'aléa toxique pouvant aller jusqu'à moyen « plus » (M+).

Enfin, différentes taxes sont à payer pour la réhabilitation de la friche. La redevance archéologie préventive qui se calcule selon la surface fiscale de la friche et la valeur des constructions. Elle sert à financer le diagnostic archéologique du sol et du sous-sol pour des travaux s'y faisant.

La taxe d'aménagement est aussi à verser pour le réaménagement de la friche. Elle se calcule selon la surface de construction prévue multipliée par une valeur forfaitaire. Cette taxe permet aux intercommunalités et aux départements de financer des opérations d'aménagement sur leur territoire.

Diagnostic technique

Dans le cadre de la vente des terrains par Acetex, des diagnostics obligatoires ont été réalisés pour évaluer l'état technique et environnemental des parcelles.

Le diagnostic technique porte surtout sur l'état des bâtiments et des infrastructures du site.

Concernant le bâti administratif et le poste de garde, un diagnostic se fait pour déterminer la présence ou non d'amiante et de termites. Sur la friche considérée, aucun bâtiment et unité de production n'étaient présents. Ainsi, aucune trace de termite et d'amiante n'a été trouvée. En cas de traces d'amiantes et/ou de termites, un traitement peut être mis en place et appliqué pour supprimer le problème.

Un diagnostic des performances énergétique (DPE) est aussi réalisé. Ici, c'est surtout le niveau de radon qui est regardé. On évalue le potentiel radon de formations géologiques. Le potentiel radon est de catégorie 1, ce qui est le niveau le plus faible. Il y a une très faible valeur en radon dans le sol. Donc il n'y a pas de problème.

Un diagnostic environnemental est aussi réalisé sur les parcelles en elles-mêmes (sol, sous-sol et eau).

Diagnostic environnemental/Contraintes environnementales

Au niveau environnemental, on regarde l'assainissement : il n'y a pas de réseaux publics. Il y a une installation d'assainissement individuelle privée (vendue par l'Etat).

À cause des manipulations de substances chimiques sur l'ancien site industriel, des contraintes environnementales ont été imposées. Les terres de la friche contiennent du mercure. Une dépollution a été effectuée mais de la pollution résiduelle (mercure) persiste.

Des mesures ont été réalisées sur le site grâce à 9 ouvrages de surveillance (9 points de mesure). La concentration de mercure dans les eaux des nappes doit être strictement inférieure à 0,05 mg/L.

Une surveillance trimestrielle est effectuée avec des contrôles et un bilan régulier est établi. L'évolution de la pollution du sol du site est suivie par la Direction régionale de l'Aménagement, de l'Environnement et du Logement (DREAL) et un devoir de dépollution, pour un usage industriel, est imposé au vendeur. Cette obligation a été imposée par la loi ALUR de 2014.

Pour les pollutions externes et la pollution non responsable (pollution causée par un ancien gestionnaire du site), le vendeur n'a pas à indemniser l'acquéreur.

Ainsi, sur le site, il y a eu un traitement des sols, des eaux, et aussi une étude sur la pollution de l'air. Le vendeur (Acetex) doit stabiliser les digues, sécuriser le périmètre avec des clôtures, et assurer la sécurité sur le site.

Pour tous les travaux se faisant sur ce site classé « friche industrielle », un plan hygiène et sécurité doit être mis en place à cause de la présence de polluants résiduels dans le sol et les nappes. Aussi, chacun des travaux engagés sur la friche doit être déclaré à la préfecture.

Le diagnostic environnement doit également prendre en compte les risques naturels.

Autre point à contrôler, le retrait et gonflements des argiles du sol implique de réaliser une étude géotechnique pour ensuite décider des actions à prendre. En effet, les mouvements trop brusques de la terre suite aux périodes de pluies ou de sécheresse peuvent fragiliser les constructions. Ici, la friche n'est pas concernée.

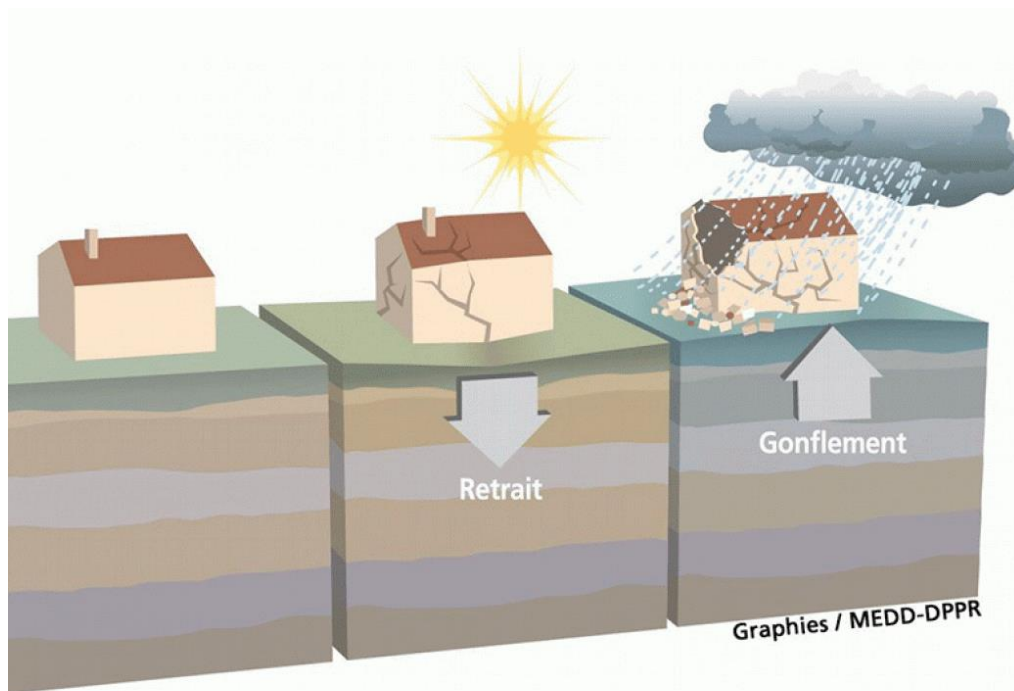


Figure 17 : Illustration du phénomène de retrait et gonflement des argiles

Le risque inondation n'est pas présent sur la friche. En effet, la friche n'est pas en zone inondable selon les PPRI de Pardies et Bézingrand (voir la partie sur les contraintes liées à l'urbanisme).

Autre risque naturel, le risque tremblement de terre. La friche est dans une zone de sismicité de niveau 4 sur 5, ce qui veut dire que le niveau de sismicité est moyen. Il y a un risque de séisme (voir annexe 31).

L'activité sismique est expliquée par la très proche proximité de la zone industrielle avec la chaîne de montagne des Pyrénées, endroit de rencontre des plaques tectoniques eurasienne et ibérique.

Des risques technologiques importants existent (effets toxiques, thermiques, et de surpression) du fait de la présence d'autres usines dans les environs (voir partie sur les contraintes liées à l'urbanisme).

Il n'y a pas de risques miniers ni d'exploitation minière dans le secteur.

Servitude d'utilité publique (SUP)

La SUP est un arrêté préfectoral régissant les obligations et les usages du propriétaire du site. Une servitude est une contrainte qui pèse sur une propriété qui est imposée par la loi ou par des études techniques réalisées.

La SUP impose des limitations administratives sur l'occupation et la gestion des sols. Cela a bien entendu une incidence sur la constructibilité des terrains. La SUP impose également des obligations d'entretien, de réparation et de dépollution de la friche.

Selon le Cerema, il y a 4 catégories de SUP :

- conservation du patrimoine (culturel, naturel ...)
- utilisation de certaines ressources et équipements (énergies, mines, réseaux...)
- défense nationale

- salubrité, santé et sécurité publique

Le dossier de SUP est réalisé par le propriétaire de l'entreprise et doit obligatoirement être transmis à l'acquéreur du site. L'acquéreur doit avoir une parfaite connaissance du bien. Le vendeur doit informer l'acquéreur de tous les travaux et réhabilitations, et doit informer de l'état environnemental du bien.

Une constitution de servitude est faite. Il existe la servitude de stockage et la servitude de passage. La servitude de passage impose au vendeur de continuer d'assurer l'accès à la voie publique depuis les friches de l'ancien site industriel. La servitude de stockage ordonne de ne pas encombrer les routes d'accès au site. Cette servitude impose aussi que les décombres et les gravats présents suite à la démolition des bâtiments et des unités de production doivent rester sur place, et ne sortir qu'avec l'accord des autorités et de la loi.

La servitude d'utilité publique est un document qui limite administrativement le droit de propriété dans une zone. Ce document est à annexer au PLU (plan local d'urbanisme) ou à la carte communale si la commune n'a pas de PLU. On trouve dans la servitude d'utilité publique des friches Acetex plusieurs informations :

- l'objet de l'arrêté (les parcelles cadastrées d'Acetex chimie)
- l'identification de la personne morale (Acetex chimie)
- la portée des servitudes (assurer la protection des personnes et de l'environnement)
- l'usage futur retenu (industriel)
- les restrictions : restrictions dues à la situation environnementale, surveillance des eaux souterraines, limitations d'accès au site

Si une reconversion se fait sur cette friche, la SUP oblige que cette reconversion soit industrielle.

La servitude d'utilité publique ordonne un certain nombre d'interdictions du fait de la pollution des sols :

- culture de végétaux à destination des hommes et des animaux
- utilisation de l'eau des nappes souterraines
- forage
- toute activité qui aurait en conséquence la remobilisation, la solubilisation, ou l'altération des polluants résiduels présents dans les sols
- construction de logements
- construction de lieux à but culturel
- zone accueillant du public

Il y a aussi des restrictions à appliquer :

- les réseaux doivent être construits hors sol si possible. S'ils sont enterrés, ils doivent passer en dehors des zones polluées résiduelles
- sur les zones de fosses à noirs rien n'est faisable et constructible. Ces fosses servaient de « déchetterie » pour enterrer les déchets ultimes (déchets non traitables). Les fosses sont maintenant condamnées
- des dispositions sont à prendre si la présence de mercure est trop élevée (éviter les remontées de mercure)

Enfin, des précautions sont à prendre. Si des travaux se font sur la friche, un plan hygiène et sécurité doit être mis en place afin de protéger les travailleurs et ouvriers.

Modification des documents d'urbanisme

La servitude d'utilité publique et les PLU de Pardies et de Bézingrand imposent une réhabilitation en zone d'activité, et notamment en activité industrielle sur la parcelle de Pardies, soit sur environ 14,6 hectares sur les 29,5 hectares totaux de la friche entière. Pour reconvertir cette friche en zone d'activité agricole, artisanale, logistique ou d'affaire par exemple, il est nécessaire de modifier le PLU afin de changer la classification des parcelles (parcelle de Pardies et de Bézingrand). La SUP doit alors aussi être modifiée.

Cette partie explique les différentes étapes de modifications du PLU, ce qui sera essentiel pour le projet imaginé.

Avant de commencer toute action, il faut regrouper tous les documents reliés au PLU qui sont nécessaires, notamment le fichier des cadastres numérisés ainsi que le zonage des réseaux.

La procédure de modification du PLU est lancée par le maire de la commune concernée ou par le président de la communauté de communes (si l'intercommunalité a des compétences en matière d'urbanisme). Elle doit être motivée par un dossier de présentation du projet ainsi que les arguments portant ce projet. Ce dossier doit être approuvé.

Un dossier de demande de modification du PLU doit d'abord être effectué. Dans cette démarche, la direction départementale des territoires (DDT) peut aider l'intercommunalité pour assurer la bonne tenue de cette procédure. Le projet de révision du PLU est ensuite validé à la suite de la prescription votée au conseil municipal. Les habitants, les associations et toutes autres personnes concernées par ce projet seront concertés. Cette décision doit aussi être communiquée à la préfecture, au conseil régional, à la communauté de communes et à la chambre consulaire concernée (ici chambre d'agriculture ou chambre de commerce). Le préfet réalise le porter à connaissance, il doit rendre disponible à la municipalité les directives territoriales d'aménagement, les études techniques et les différentes servitudes nationales. Les riverains et les autres municipalités sont avertis grâce à l'affichage à la mairie et à la diffusion de l'information par courrier. La concertation est facultative mais reste couramment employée afin d'inclure l'ensemble du territoire dans le projet.

Ainsi, les riverains et les habitants concernés par le projet de modification du PLU sont écoutés tout au long de la procédure. La concertation doit être assurée du début à la fin. Elle se fait en plusieurs étapes. Tout d'abord, il faut que les habitants soient au courant de la procédure. L'affiche en mairie, les articles dans le journal local et la distribution de notes dans les boîtes aux lettres par exemple permettent de diffuser la nouvelle sur le territoire. Ensuite, il s'agit d'expliquer le projet, les raisons de la modification du PLU et les arguments de cette démarche. Le discours doit être compréhensible par tout le monde. Enfin, les habitants peuvent s'exprimer sur le sujet. Des débats vont se créer et des habitants seront contre, ou pour. Des débats peuvent être organisés publiquement pendant des permanences et la diffusion d'un questionnaire sont des outils précieux pour maintenir et permettre la discussion et le dialogue. Un compte rendu est rédigé à la fin de la concertation. Au sein du conseil municipal, les directions du projet futur et les orientations engagées sont discutées deux mois avant l'examen du projet. Le conseil municipal finalise les modalités de modifications des documents d'urbanisme : PLU, plan d'occupation des sols (POS), plan d'aménagement et de développement durable (PADD). La personne ayant lancée la procédure (maire ou président de la communauté de communes) conduit cette procédure : composition du dossier, dispositions réglementaires, concertation facultative.

En suivant, avec l'accord du préfet ayant reçu un dossier comprenant le PLU avec tous les documents d'urbanisme (zonages, POS...) de la commune concernée, le zonage futur envisagé et une note explicative du projet et du nouveau zonage, le projet est dit arrêté et passe devant l'expertise d'une commission.

Le projet est alors en phase de consultation. Différentes personnalités (municipalité, président de la communauté de communes, conseil régional...) qui portent le projet peuvent être entendues par la commission. La commission rend son avis sur le projet. Au besoin, des réponses peuvent être apportées.

La dernière phase avant la confirmation de modification du PLU est l'enquête publique dirigée par un commissaire enquêteur désigné par le tribunal administratif. Le commissaire prend connaissance du dossier, de l'avis de la commission et des réponses apportées. Cette enquête dure un mois. Durant cette enquête, des permanences pour expliquer le projet et ses enjeux sont tenues par le commissaire et le dossier est mis à disposition des habitants qui expriment leur avis.

Une fois l'enquête publique terminée, le commissaire enquêteur donne son rapport à la commune, et celle-ci peut modifier son PLU en prenant en compte les avis de la commission et des personnes consultées, ainsi que le résultat de l'enquête publique. Tous les rapports, les dossiers, et documents en lien avec cette procédure de modification du PLU sont annexés à la « nouvelle version du PLU ».

Certains riverains peuvent s'opposer au projet et même saisir le tribunal administratif.

A la fin, le PLU est diffusé à toutes les institutions publiques qui ont un intérêt à prendre connaissance du PLU modifié.

Entre le début et la fin de cette procédure de modification du PLU, une période de près d'un an les sépare.

Etat de l'art de la reconversion des friches industrielles

Il est nécessaire de se documenter au sujet des friches industrielles, de se faire une culture des expériences existantes, avant de proposer un projet de réhabilitation de la friche.

Pour ce faire, j'ai cherché des exemples divers de réhabilitation de friches qui étaient des anciens sites de zone d'activité.

La friche Métaleurop, se trouvant à Noyelles-Godault dans le Pas-de-Calais, ancien site où se trouvait la fonderie Metaleurop Nord est une bonne illustration de la reconversion d'un site industriel pollué. Ce site du bassin minier du Nord a fermé en 2003. Il est extrêmement pollué, notamment au plomb, à l'antimoine et au cadmium, et a même reçu le titre de friche la plus polluée de France. La friche a été rachetée par SITA, une filiale de Suez, qui a dépolluée le site et l'a reconverti en pôle de gestion de déchets : SITA Agora. La reconversion de cette friche a ainsi permis la création d'un centre de tri de déchets, d'une plateforme de recyclage et de valorisation et de l'implantation d'une zone tertiaire (entreprises liées aux déchets, à l'énergie et à la logistique). Même une friche très polluée peut être réhabilitée et devenir une zone d'activité dynamique. Sur une partie de cette zone, une autre possibilité avait été imaginée : la culture de miscanthus. Cette plante de plus en plus connue est intéressante car elle peut être plantée sur des sols pollués qu'elle va dépolluer petit à petit, mais aussi parce qu'elle peut être valorisée énergétiquement. En effet, le miscanthus est de plus en plus présent dans la filière biomasse. Cette utilisation de la friche impose d'être en zone d'activité (agricole) et non pas industrielle.

Un autre exemple de friche industrielle réhabilitée en zone d'activité pour entreprises industrielles notamment mais aussi artisanales, est la zone d'activités des châtelets à Saint-Brieuc où se trouvent maintenant près de 200 entreprises dans des domaines allant des projets immobiliers à l'industrie.

Une friche industrielle peut être aussi reconvertie en zone d'activité du secteur tertiaire, c'est le cas à Lille sur la friche L'Union. Les anciennes usines de textile et de métallurgie qui ont fermées dans les

années 2000 sont démolies et laissent place à l'implantation d'entreprises tertiaires comme Vinci ou Kipsta et de logements (3500 habitations). L'aménagement d'une zone d'activité tertiaire et non pas industrielle sur une friche comme celle-ci implique une dépollution totale du site. Comme il y a du public qui circule et des habitations, il est obligatoire qu'il y ait aucun risque pour la santé des habitants. La création de logements et de zones d'activité tertiaire sur des friches industrielles s'est aussi vu à Lyon avec le projet Gerland. Sur plus de 500000m², des logements, des bureaux, des entreprises tertiaires, des équipements publics se sont implantés, ce qui a permis la création des quartiers Techsud, Massimi et Girondins sur ces anciennes friches.

Autre exemple de friche industrielle transformée en pôle d'activité tertiaire, l'agence Viseo à Morlaix est un pilier dans l'aide au développement des entreprises.

On peut noter aussi la zone Tech Iroise à Saint-Renan (Finistère), ancienne friche industrielle qui est devenue une pépinière d'entreprises. Cette nouvelle zone offre des équipements et des bureaux pour l'implantation d'entreprises locales. Des espaces de coworking sont aussi à disposition.

Une friche industrielle peut aussi être reconvertie en lieu de vie à taille humaine. C'est le cas à Dol-de-Bretagne sur un ancien site de l'entreprise Butagaz. Une gendarmerie, un foyer pour handicapés, des logements, et des bureaux sont construits. Les objectifs de ce nouveau site sont ainsi aussi variés qu'il y a d'infrastructures locales différentes.

Les friches industrielles peuvent aussi servir de lieux culturels et éducatifs. Un théâtre et une école d'art dramatique ont été construits à Saint-Etienne dans les structures d'une ancienne usine. Cela permet de lier culture et histoire de la ville.

Également, à Marseille, la friche Belle de mai qui est une ancienne usine de tabac, est maintenant un lieu populaire de culture dans la ville. On y trouve des salles d'exposition, des galeries, des librairies, des collectifs d'artistes et toute infrastructure se rapportant de près ou de loin à la culture. La friche a été réappropriée par la population qui l'a façonnée à sa convenance.

Dans cet état de l'art, une tendance se dégage. En effet, beaucoup de friches industrielles en France se reconvertissent en zones d'activités plutôt tournées vers le tertiaire, en lieux de vie, en logements.

Ces types de reconversions en lieux culturels, en logements, en lieux accueillant du public sont irréalisables actuellement sur la friche de la Celanese. La réhabilitation doit se faire en zone d'activité industrielle ou en autre type de zone d'activité (modification du PLU nécessaire dès lors).

La réhabilitation des friches industrielles permet de revaloriser les quartiers et les bassins technologiques et industriels contenant ces friches.

Projets proposés

Cette partie présente deux scénarios que j'ai imaginé pour la réhabilitation de la friche. Ils restent dans la continuité de la reconversion du bassin de Lacq en s'orientant vers le développement durable et le renouvellement énergétique. L'état de l'art m'a aidé aussi pour l'inspiration, et m'a inspiré, notamment avec les exemples de zones d'activités industrielles et tertiaires implantées sur les friches industrielles.

Scénario 1



Figure 18 : Miscanthus, source : <http://breuilletnature.blogspot.com>

Le premier scénario consiste à réaliser une culture de miscanthus sur les 29,5 hectares de friche. Le miscanthus est une plante originaire d'Asie pouvant atteindre jusqu'à 4 mètres de haut. C'est une plante vivace à rhizomes, c'est-à-dire qu'elle repousse chaque année d'elle-même et elle a une durée de 15 à 20 ans.

Le miscanthus est planté au printemps. Il se développe ensuite et pousse pour atteindre une taille de 2 mètres la première année et jusqu'à 4 mètres les autres années. Durant la fin de l'été et l'automne, les feuilles tombent et la plante se dessèche : c'est la sénescence. Cela s'explique par le fait que les éléments minéraux et nutritifs passent de la plante vers le rhizome sous terre. La récolte se réalise donc en hiver une fois que la plante est complètement desséchée, vers mars et avril. Il faut noter que la première année, la récolte ne se fait pas car les miscanthus sont trop jeunes. Chaque année, les miscanthus repoussent au printemps grâce aux éléments nutritifs présents dans les rhizomes. La culture de miscanthus suit ce cycle chaque année.

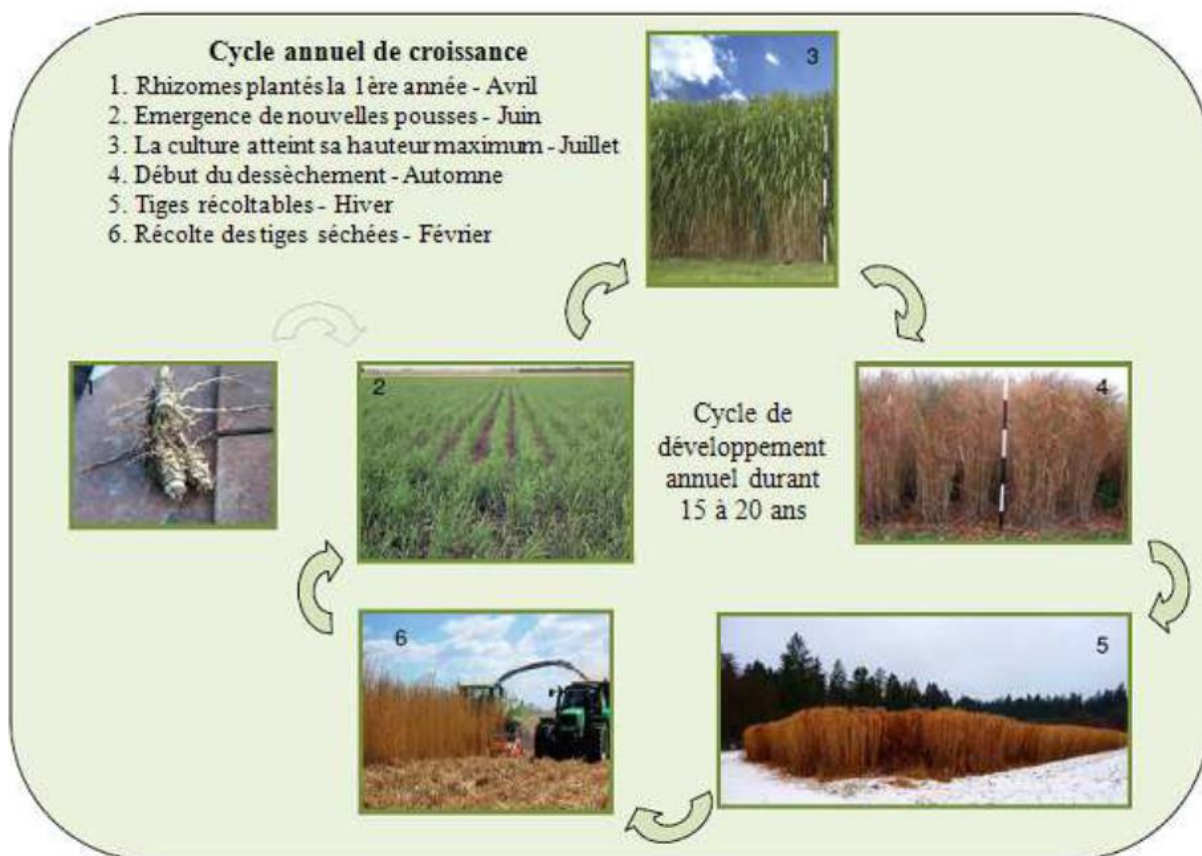


Figure 19 : Cycle de croissance du miscanthus, source : Valbiom

En France, la surface de miscanthus augmente de 10% par an depuis 2015, ce qui représente actuellement 5500 hectares de culture. Les deux tiers de la production sont destinés à de la valorisation énergétique (notamment du chauffage) et le reste sert au monde agricole (litière, paillage).

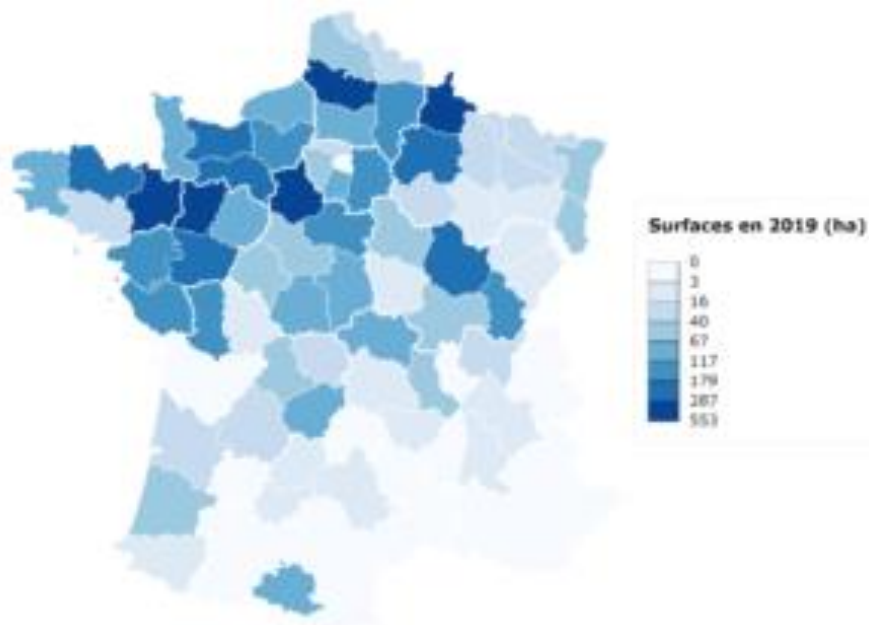


Figure 20 : Surface de miscanthus en France en 2019, source : France-miscanthus.org

On peut voir que le miscanthus est surtout cultivé dans le Nord et le Nord-Ouest de la France. Il serait donc intéressant de rattraper ce retard dans le Sud-Ouest, qui est une des plus grandes régions agricoles de France.

Le miscanthus est une plante pouvant être plantée et cultivée dans de nombreux pays et supportant des climats variés. Seulement, on ne peut pas en planter partout. La direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) surveille que les cultures destinées à l'usage biomasse ne prennent pas la place des milieux écologiques naturels à préserver. Ces cultures trouvent davantage leur place dans des zones dégradées par l'activité agricole et industrielle. La pollution des sols ne les empêche pas de pousser, au contraire le miscanthus a une qualité de filtration et de dépollution des sols et des eaux souterraines. Cet atout du miscanthus a été observé à de nombreuses reprises. Un exemple connu en France est l'aménagement de la plaine de Carrières-sous-Poissy dans les Yvelines, où du miscanthus a été planté en 2012 sur une partie de la plaine lourdement polluée (dépôts sauvages, présence de plomb et d'autres métaux lourds). Le suivi de la pollution dans les sols de la plaine a démontré que le miscanthus a permis de la dépolluer. Aussi, il est important de savoir que le miscanthus ne nécessite pas d'entretien particulier et que la quantité de pesticides et d'engrais à lui fournir est relativement faible comparée à d'autres cultures de ce type.

Enfin, sa hauteur à prendre en compte, surtout lors du choix du lieu de plantation. Le miscanthus pousse jusqu'à 4 mètres de hauteur, ce qui peut gêner la vue sur de paysages remarquables.

En bref, le miscanthus est utilisé principalement pour produire de l'énergie et dans l'agriculture :

- Utilisation dans des réseaux de chaleur, des chaudières particulières pour chauffer
- Production d'électricité
- Production de biogaz (méthanisation)
- Utilisation comme paillage horticole
- Production de bioplastique (utilisation large comme dans le secteur automobile, aéronautique ou médical)

Le miscanthus est un biocombustible, c'est une source de biomasse qui permet de substituer les énergies fossiles : diminution des rejets de CO₂ et production d'énergie renouvelable.

Il y a aussi un intérêt social dans sa production car il permet de produire localement une alternative durable aux combustibles traditionnels et d'assurer une certaine indépendance vis-à-vis des gestionnaires de réseaux (électricité, gaz...).

Sur le bassin de Lacq, des entreprises de production d'énergie renouvelable se sont implantées, comme Fonroche qui a pour ambition de fournir 60% du gaz nécessaire au territoire de l'intercommunalité, ou Téréga qui est le deuxième plus grand exploitant de gaz en France. Le miscanthus peut être valoriser par ces entreprises pour produire du biogaz (biométhane).

Aussi, il est possible de réaliser la récolte de la plantation à deux moments de l'année. Pour valoriser le miscanthus en produisant de la chaleur ou de l'électricité, il faut faire la récolte lorsque le miscanthus est desséché, c'est-à-dire en mars ou avril. Cette production d'énergie est utilisée par les particuliers pour se chauffer ou par les industriels afin de remplacer les combustibles fossiles comme le charbon dans les usines.

La récolte peut aussi se faire en automne, vers octobre, juste avant que le miscanthus ne se dessèche. Récolter le miscanthus encore vert permet de la valoriser en produisant du biogaz dans des méthaniseurs. Seulement, récolter le miscanthus non desséché peut avoir pour conséquence d'endommager les rhizomes (les éléments nutritifs n'ont pas eu le temps de retourner dans le sol) et que la production soit moindre l'année suivante.

De plus, le bilan carbone du miscanthus est positif, c'est-à-dire qu'il absorbe sur l'année autant de CO2 qu'il n'en émet lorsqu'il est brûlé pour produire de l'énergie (dans le cas où on valorise la matière sèche obtenue du miscanthus). Les rhizomes sous terre captent également du CO2 présent dans le sol. La région de la Wallonie, expérimentée dans la culture de miscanthus, a aussi indiqué que le bilan carbone complet du miscanthus (en comptant la plantation, le carburant pour le transport...) est inférieur au bilan carbone de la combustion d'un carburant fossile.

Des aides existent pour encourager et financer partiellement la culture de miscanthus. Ces aides sont principalement le droit à paiement unique (DPU) qui varie selon chaque année et l'aide aux cultures énergétiques qui est de 45€ par hectare (voir annexe 32).

Les avantages et les contraintes de la culture du miscanthus sont résumés dans le tableau ci-dessous :

<i>Miscanthus giganteus</i>	Points forts	Points faibles
Généralités	Plante stérile non invasive	
	Culture pérenne	
	Charge de travail faible	
Sol	Plante peu exigeante	Les terrains superficiels, secs, froids ou inondés sont à éviter
	pH entre 5,5 et 7,5	
Température	Résistant au gel dès la deuxième année de culture	Sensible au gel l'année de plantation
Humidité	Absorption de l'eau en profondeur	Besoins importants en eau
Plantation	Utilisation de matériel standard	
Développement	Production de biomasse importante	Installation lente
Récolte	Utilisation de matériel standard	Densité faible du miscanthus ensilé
	Récolte annuelle tardive	Fenêtre de récolte limitée
Rendements	15 tMS/ha (10 – 20 tMS/ha)	Pas de récolte la première année
Stockage	Aisé	Taux d'humidité obligatoirement inférieur à 20%
Dés herbage	Plus de dés herbage quand la culture est mature	Dés herbage obligatoire les 2 premières années
Fertilisation	Réduite, faiblement azotée	
Maladies et ravageurs	Peu de ravageur	Taupins
Règlementation	Eligible au DPU	Pas d'incitants financiers
Environnement	Réduction des problèmes d'érosion	
	Préservation de la faune sauvage	
	Stockage du carbone	
	Valorisation de terrains pollués (à confirmer)	
Valorisations	Paillage, litière et combustion Autres débouchés en développement	Filières naissantes
Coûts	Rentabilité après 5 ans	Implantation coûteuse

Figure 21 : Avantages et contraintes du miscanthus, source : Valbiom

Les 29,5 hectares de la friche ont été mesurés avec Géomatika, le logiciel SIG de la communauté de communes.

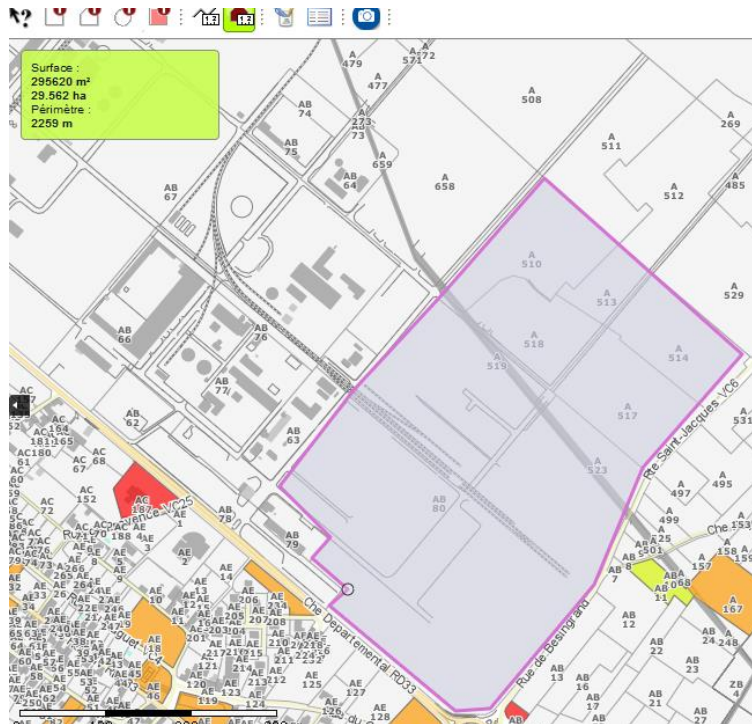


Figure 22 : mesure de la superficie de la friche

La culture de miscanthus semble appropriée sur cette friche. De plus, il existe déjà des unités de valorisation de la biomasse sur le territoire : Abengoa (production de gaz), Fonroche (méthaniseur), Biolacq (chauffage).

Il y a trois conditions à respecter pour cultiver le miscanthus de manière optimale. La pluviométrie doit être supérieure à 500mm/an, le ph de la terre doit se situer entre 5,5 et 8 et il faut une bonne terre, une terre arable. Sur la friche, ces conditions sont largement respectées. En effet, la pluviométrie est de 886mm/an sur le territoire, ce qui est idéal pour faire pousser une culture. Le ph du sol est entre 6 et 7 sur les sols de Pardies et de Bézingrand. Enfin, la terre est optimale pour cultiver car elle est composée d'argile, ce qui permet une très bonne pousse de plantes comme le miscanthus ou le maïs, et n'est pas en zone inondable. Cultiver du miscanthus sera simple sur cette friche et le rendement attendu sera quasiment maximal, au vu du territoire et des conditions géologiques et climatiques qui en font une des régions les plus « vertes » de France.

Aussi, sur un hectare il est possible de planter entre 15000 et 20000 rhizomes qui permettront le développement du miscanthus. Sur les 29,5 hectares à planter, cela représente entre 442500 et 590000 rhizomes à planter sur l'ensemble de la friche. Le miscanthus a un rendement élevé, entre 10 et 20 tonnes de matières sèches par hectare et par an. Le rendement moyen en France et en Belgique est 15 tonnes par hectare et par an. Ce chiffre sera pris comme référence dans notre cas, tout en estimant que le rendement devrait rapidement être aux alentours de 20. Le rendement total en matière sèche est donc compris entre au minimum 295 tonnes, au maximum 590 tonnes, et en moyenne de référence 442,5 tonnes.

Par ailleurs, le pouvoir calorifique inférieure (quantité de chaleur dégagée par la combustion complète d'une unité de combustible) du miscanthus est de 5 MWh. C'est-à-dire que pour une tonne de matière sèche de miscanthus, on arrive à produire 5 MWh d'énergie. A titre de comparaison, avec une tonne de bois on obtient seulement 3,3 MWh d'énergie sous forme de chaleur. Ainsi, les 442,5 tonnes de matières sèches récoltées en moyenne permettent de produire 2212,5 MWh d'énergie par an, soit environ 2,2 GWh. La volonté étant bien entendu de maximiser cette production pour avoir un

rendement de 590 tonnes de matières sèches, ce qui permettrait d'avoir 2950 MWh d'énergie par an, soit 2,95 GWh.

Pour valoriser cette production d'énergie, il y a plusieurs possibilités. On peut se servir de la matière sèche pour produire de la chaleur à injecter dans le réseau en suite, comme le fait l'entreprise Biolacq sur le territoire. Le miscanthus est alors utilisé comme combustible pour produire de la chaleur qui peut servir pour chauffer des bâtiments, ou dans des procédés chimiques. L'énergie produite est alors comprise entre 2,2 et 2,95 GWh, soit la consommation totale d'énergie (électricité + chauffage) de 440 à 590 personnes sur l'année (voir annexe 33).

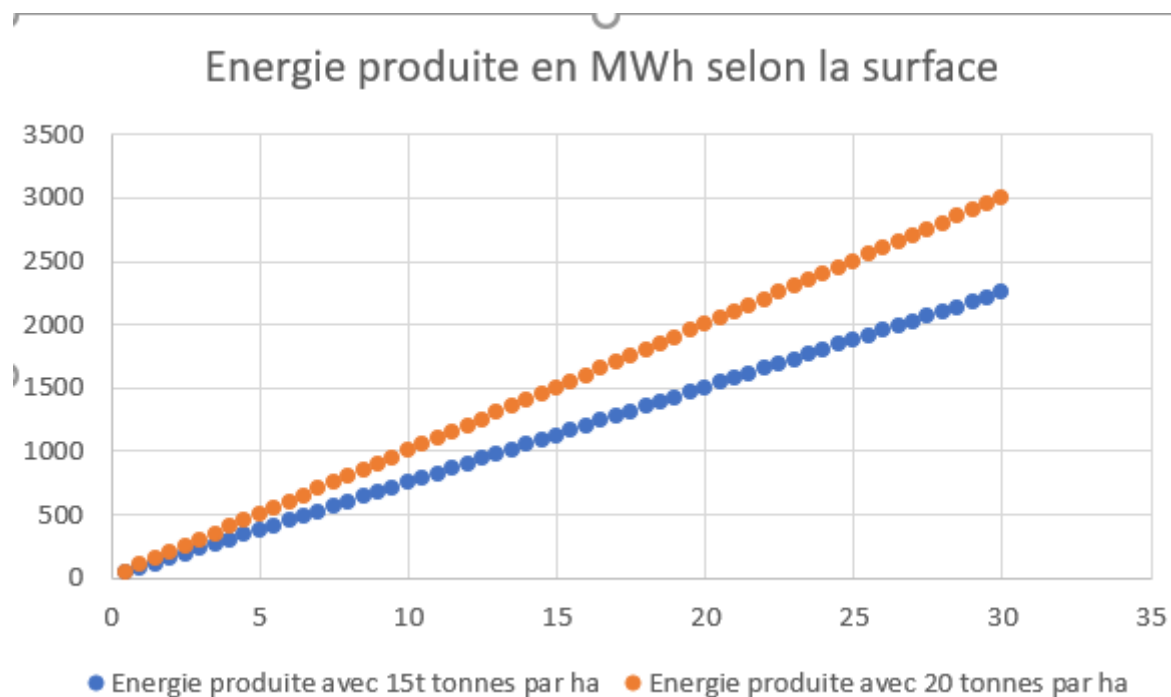


Figure 23 : Energie brute produite

Cette énergie brute peut aussi servir à produire de l'électricité. Une centrale électrique fonctionnant à la biomasse existe à Lacq, c'est la centrale à cogénération (produit chaleur + électricité) de Biolacq.

Dans ce cas, le miscanthus est brûlé et la vapeur d'eau chaude obtenue permet de faire fonctionner des turbines rattachées à un alternateur fournissant par la suite de l'électricité. Le rendement est de 20%. Ainsi, sur la production brute de 2,2 à 2,95 GWh, cela fait au final une production d'électricité par biomasse de 442 MWh à 590 MWh, soit la consommation totale d'électricité d'environ 100 personnes par an.

On pourrait aussi se servir plutôt du miscanthus récolté encore vert au mois d'Octobre, mais ce n'est pas la meilleure option, et cela pour deux raisons. La première est que récolter le miscanthus encore vert peut abîmer la plantation et ne pas permettre aux rhizomes de bien repartir l'année suivante. La deuxième raison est que le rendement énergétique est moins bon que les solutions ci-dessus. En effet, lorsqu'il est récolté vert, le miscanthus a un taux d'humidité de 50%, ce qui permet une plus grande masse récoltée, entre 20 et 25 tonnes par hectare. Dans ce cas, le miscanthus doit être valorisé en biogaz, pour servir à produire de l'électricité. A Lacq, c'est dans un méthaniseur que le miscanthus vert peut être valorisé. La masse de matière serait alors comprise entre 590 et 737 tonnes pour l'ensemble de la friche cultivée. Cela permettrait de produire entre 313 MWh et 391 MWh d'électricité par an, soit la consommation totale en électricité de 62 à 78 personnes par an. Cette solution est moins intéressante que les autres d'un point de vue productif, en plus d'être potentiellement nocive pour la

plantation de miscanthus (récolter très tôt et donc ne pas permettre aux rhizomes de stocker assez d'éléments nutritifs). Cette solution pour valoriser le miscanthus n'est donc pas conservée.

Au niveau des coûts, l'achat, l'implantation et l'entretien des rhizomes coûte environ 3500€ par hectare. Les rhizomes sont achetés par sacs de 10000. Pour 29,5 hectares, cela fait 103 250€ pour la plantation qui va durer entre 15 et 20 ans. Il faut aussi penser aux frais de récolte ils sont aux alentours de 200€ par hectare par an, soit 5900€ par an pour l'ensemble de la friche. Au total, la première année coûte 109 150€, et les suivantes coûtent 5900€ par an (juste les frais d'entretien et de récolte). Sur une période de 15 ans, cela représente un investissement de 191 750€.

On peut regarder maintenant les économies faites grâce au miscanthus. Avec la solution de valorisation en chaleur pour le réseau, la production est de 2,2 à 2,95 GWh, soit entre 2200000 et 2950000 kWh par an. Or, actuellement, un kWh produit par le nucléaire en France coûte 0,15€. L'économie réalisée est donc de 330 000 à 442 500€. Sachant que le projet coûte 191750€ sur 15 ans, l'économie finale brute sur cette période est de 4,4 à près de 6 millions d'euros. L'économie est dite brute car la production de chaleur est comparée de manière estimative à une même production d'électricité. L'économie réalisée au final est sans doute moindre.

Avec la solution de produire de l'électricité avec la centrale électrique biomasse, la production se situe entre 442 et 590 MWh, soit entre 442 000 et 590 000 kWh par an. Cela permet d'économiser entre 66300€ et 88500€ d'électricité par an la première année de récolte. Le projet coûte plus de 100 000€ la première année et n'est donc pas rentable à ce moment, mais sur 15 ans il le devient. En effet, sur 15 ans, le projet coûte 191750€. Sur 15 ans également, le projet permet une économie d'électricité de près d'un million d'euros à 1,2 millions d'euros. L'économie finale réalisée en prenant en compte le coût du projet est d'environ 800 000€ à 1 million d'euros sur 15 ans (voir annexe 34).

Également, cette production d'énergie renouvelable permet de réduire les émissions de CO2 dans l'atmosphère. En moyenne, en France, 1 kWh d'électricité est responsable de l'émission de 12 grammes de CO2 dans l'atmosphère. Comme vu précédemment, la matière sèche de miscanthus récoltée dans notre cas permet une production d'électricité de 442 à 590 MWh. Cela permet d'éviter entre 5,3 tonnes et 7 tonnes de CO2 par an.

Finalement, les points positifs de la culture de miscanthus sur la friche sont :

- La diminution des émissions de CO2 comparée aux énergies fossiles ou nucléaires
- Une volonté de préserver l'environnement, en redéveloppant la biodiversité sur la friche
- Un moyen de dépolluer le sol
- Une production d'énergie locale
- Une excellente alternative énergétique

Ce scénario semble cohérent également avec le rapport de présentation du PLU de la commune qui souhaite conserver et développer son activité agricole. Dans ce cas, c'est un bon moyen d'allier agriculture, développement durable, production d'énergie locale et valorisation industrielle. Les solutions retenues sont donc la production de chaleur injectée ensuite dans le réseau et la production d'électricité à partir de biomasse. Pour pouvoir réaliser ce scénario, il est nécessaire de modifier le PLU et la SUP.

Scénario 2

Le deuxième scénario consiste à construire un entrepôt louable aux entreprises et de cultiver sur le reste de la surface de la friche du miscanthus. L'entrepôt serait composé de différents compartiments louables à des multinationales, des petites et moyennes entreprises ou à des entrepreneurs, artisans et commerçants. L'entrepôt est un espace de stockage, par exemple pour le stockage commercial, le stockage d'outil et de matériel, la conservation de documents administratifs...

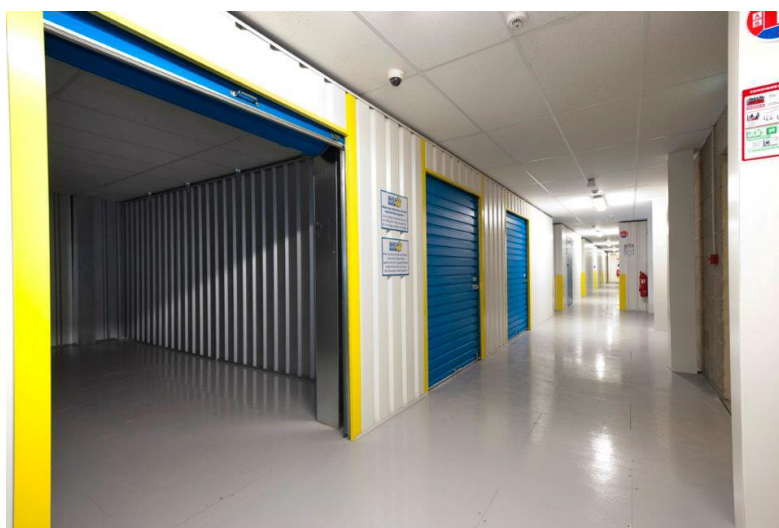


Figure 24 : illustration entrepôt box de stockage, source : box-system.fr

Le miscanthus a un rendement linéaire, c'est-à-dire que plus on cultive de miscanthus, plus on pourra valoriser énergétiquement une grande masse de miscanthus, et plus les économies réalisées seront importantes.

Il est donc incohérent de chercher à optimiser la surface de miscanthus à cultiver sur la friche, car l'optimum de surface de miscanthus sera toujours le maximum, c'est-à-dire 29,5 hectares. Plus on cultive de miscanthus, mieux c'est. Le but de ce second scénario se trouve dans le dimensionnement de l'entrepôt. L'optimisation de sa surface se fait sur la base de la quantité de personnes intéressées potentiellement par ce type de service. La surface de miscanthus cultivée sera alors simplement dimensionnée car ce sera la surface restante laissée par l'entrepôt.

Un entrepôt peut être de plusieurs types : logistique pour gérer les flux de marchandises, frigorifique pour stocker et conserver des objets périssables ou endommageables par la chaleur (comme la nourriture) ou de stockage pour entreposer des objets comme des marchandises, des matériaux... Dans ce cas, l'entrepôt envisagé serait pour stocker des marchandises diverses et variées afin de louer les compartiments à des entreprises et des artisans de divers domaines (antiquaire, BTP, peinture, commerce...).

Selon l'utilisation destinée à l'entrepôt, la construction sera dite en « blanc » ou en « gris ». La construction en « blanc » désigne le fait que l'entrepôt construit sera sans affectation précise de son utilité. Il n'est pas loué à l'avance et donc tout type de demande de location peuvent parvenir. La construction en « gris » signifie que l'entrepôt serait déjà loué pendant sa construction. L'entrepôt devient alors plus spécifique car il est connu à l'avance l'entreprise et son domaine d'activité qui louera. Dans notre cas, l'entrepôt envisagé est un entrepôt construit en « blanc ». En effet, les compartiments de l'entrepôt ne seront pas loués avant la fin de la construction. Ce n'est qu'une fois la

construction terminée que les professionnels et les entrepreneurs pourront demander la location de compartiments dans le but de stocker de la marchandise.

Le prix de l'entrepôt est compliqué à estimer du fait du nombre important de variables à prendre en compte. Ainsi, le prix d'un entrepôt varie en fonction des matériaux utilisés (métal, bois, parpaings...) et si l'entrepôt est fermé ou non. Ici, le choix se porte sur un entrepôt fermé fait en dur (métal + parpaing). Le prix du terrain fait aussi parti du total à payer. Heureusement, la friche sur laquelle l'entrepôt peut se construire est un terrain acquis par la CCLO. L'usage de l'entrepôt et les technologies utilisées font aussi varier le prix final de l'entrepôt. En effet, des compartiments réfrigérés seront plus chers que des compartiments normaux et des automatisations logistiques seront des coûts non négligeables. Un système de vidéosurveillance est indispensable car les produits stockés ont de la valeur et les professionnels veulent un endroit protégé et sûr. Enfin, la surface de l'entrepôt va bien évidemment définir en grande partie le prix total. La surface reste à déterminer dans notre cas, il faut essayer d'estimer la surface utile la plus cohérente possible selon ce qui se fait ailleurs et selon la demande potentielle.

Pour un entrepôt en dur comme ici, le prix au m² est d'environ 500 à 900€

Pour le reste de l'étude, la référence retenue est 700€ par m².

Pour déterminer la taille de l'entrepôt, il faudrait savoir le nombre d'entreprises et de professionnels intéressés par le fait de louer un box pour stocker leur marchandise. Idéalement, un questionnaire à destination des entreprises locales permettrait de savoir cela, et donc de pouvoir dimensionner l'entrepôt (nombre de box connu). Les professionnels peuvent être intéressés pour stocker de la marchandise par manque de place ou pour réduire les coûts de transport de marchandise.

Pour montrer la cohérence de ce scénario, un exemple est pris. Sur les autres sites de location de box en France la taille des box est environ de 30m². Ici, je prends comme données de départ 100 box de 30m² à 100€ par mois. La surface de box est alors de 3000m², celle de l'entrepôt est alors de 3600m² (dans un bâtiment en moyenne, 20% de sa superficie correspond à des murs ou des zones « inutilisables »). C'est une surface commune pour les entrepôts de nos jours. La location des box rapporterait 10000€ par mois s'ils sont tous loués. Au niveau du prix de l'entrepôt, la moyenne pour ce type est de 700€ par m², soit 2 520 000€ pour l'entrepôt de 3600m² (voir annexe 35).

Les graphes réalisés montrent que l'entrepôt ne peut pas être rentabilisé rapidement avec la location. En effet, l'entrepôt n'est rentabilisé qu'au bout de 70 ans qu'avec la location (voir annexe 36).

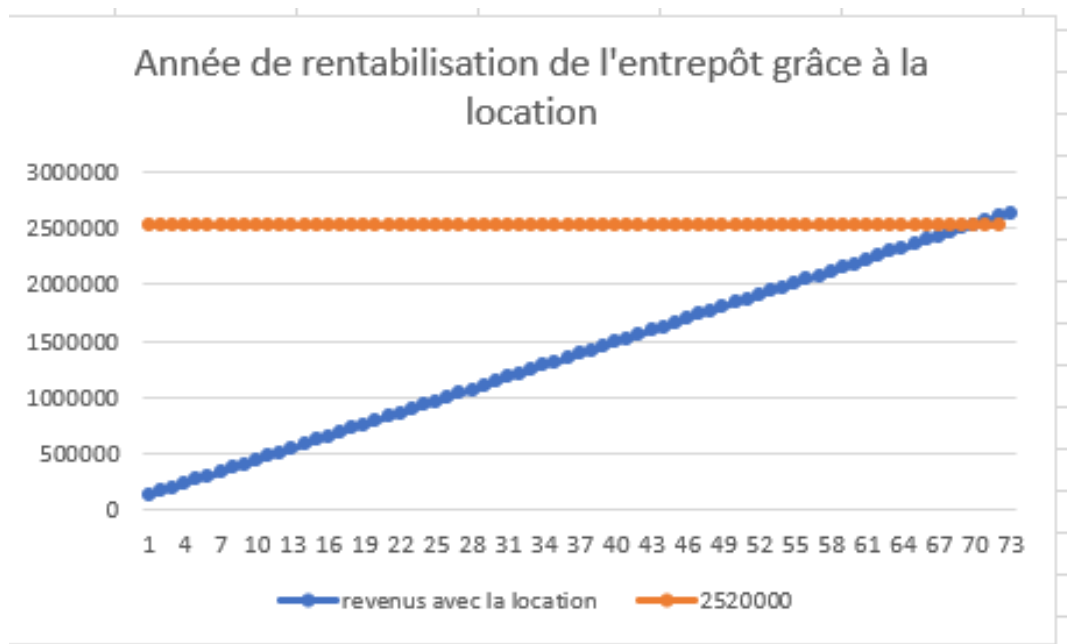


Figure 25 : Rentabilité du projet

Sur les 29 hectares de friches restants environ, du miscanthus sera planté. Il sera valorisé énergétiquement comme dans le scénario 1, en production d'électricité. Cela représente entre 435 tonnes et 580 tonnes de matière sèche récoltée, soit entre 435 et 580 MWh d'électricité produite au final. Cela permet d'économiser entre 65 000€ et 87 000€ par an (voir annexe 37).

En prenant en compte la location et les économies grâce à la production locale d'électricité, l'entrepôt est alors rentabilisé au bout de 28 ans (voir annexe 37).

Cette étude s'est faite sur un exemple d'un entrepôt de taille moyenne, en prenant un nombre de box cohérent : 100 box. En effet, même si l'entrepôt est au sein d'un bassin industriel où des entreprises peuvent avoir besoin de stocker des marchandises, l'entrepôt peut ne pas être adapté aux produits chimiques.

Pour estimer plus précisément le coût de construction et la taille de l'entrepôt, une étude de marché et une étude technique sont nécessaires. Un questionnaire pour connaître le nombre de professionnels intéressés dans le secteur serait aussi important à faire.

La surface de miscanthus correspond alors à la surface restante.

Pour réaliser ce projet, il se peut qu'une des parcelles soit découpée. Il faudra alors faire venir un géomètre redécoupera les limites de ladite parcelle selon la volonté du projet et des règles de découpages. Cela permettra de séparer l'entrepôt de la plantation de miscanthus.

Conclusion

Tout d'abord, je tiens à remercier la communauté de communes de Lacq-Orthez pour m'avoir accueilli en stage durant cette période difficile pour tout le monde. Je souhaite remercier tout particulièrement le président de la communauté de communes, Patrice Laurent, qui a signé ma convention de stage et a permis de rendre ce stage possible.

Je souhaite également remercier mes tuteurs, Eric Camus, responsable du service éclairage public, et Carine Fouchard, responsable du service foncier et agriculture, qui m'ont accueilli au sein de leur effectif. Je les remercie pour leur implication et leur bienveillance à mon égard. Ils m'ont donné l'opportunité d'apprendre énormément de connaissances théoriques et techniques et m'ont permis de travailler sur des projets réels et concrets. Sans eux, le stage n'aurait pas été possible.

Plus globalement, je souhaite remercier l'ensemble des agents de la communauté de communes de Lacq-Orthez, notamment David Carrique, conducteur des travaux externalisés au service éclairage public, et Christelle Dumur, assistante de Carine Fouchard au service foncier, qui ont su répondre à mes questions et m'accompagner durant le stage.

Ce stage a été pour moi l'occasion de découvrir deux services de la communauté de communes de Lacq-Orthez, le service éclairage public et le service foncier. Le stage a été intense car j'ai dû m'adapter rapidement à chaque arrivée dans un nouveau service. Les deux premières semaines se sont passées au service éclairage public et les six semaines suivantes se sont déroulées au service foncier. J'ai eu l'occasion d'utiliser les connaissances acquises lors de ma formation à Polytech Tours pour proposer des solutions aux sujets qui m'ont été proposés. J'ai également pu me servir des connaissances et compétences acquises lors de ce stage pour mener à bien les missions qui m'ont été confiées.

Le stage au service éclairage public m'a permis, durant deux semaines, de m'immerger dans un projet d'éclairage du début à la fin. J'ai pu réaliser toutes les étapes pour mener à bien le projet : piquetage-traçage, étude de câble, étude d'éclairage, visite du terrain, estimation du coût des travaux, procédures réglementaires, marché négocié, visite de chantier.

Ainsi, j'ai pu dimensionner le réseau d'éclairage public du projet et proposer en conséquence le bon matériel. J'ai pu aussi me faire une culture sur les normes à respecter en éclairage public, ainsi que sur le fonctionnement des réseaux d'éclairage. Enfin, j'ai été sensibilisé par mon tuteur à la bonne gestion de l'effectif encadré et à des points importants de management. Ces deux semaines au service éclairage m'ont données une vision générale de l'éclairage public et de la gestion de projets.

Les deux semaines sont passées extrêmement vite mais ont été énormément bénéfiques pour moi. Ce que j'ai appris au service éclairage public m'aidera pour mes futurs projets et travaux.

Ma présence au sein du service foncier de la CCLO est prévue pour une durée de six semaines. A l'heure où je rends ce rapport de stage, trois semaines se sont écoulées, ce qui est court mais ces trois semaines m'ont laissé le temps de m'intégrer à ce service et de m'imprégner de la mission qui m'a été confiée. Pour autant, ma tâche au sein de ce service n'est pas terminée.

Durant cette partie du stage, j'ai dû réfléchir et produire un schéma de développement d'une friche industrielle. J'ai été amené à lire et à analyser les documents officiels de la vente de la parcelle pour m'approprier le site et comprendre les enjeux de l'état de la friche aujourd'hui et de l'importance de la réhabiliter.

J'ai aussi réalisé un état de l'art des friches industrielles en France afin de me forger une culture à ce sujet. J'ai pu voir les différents projets de reconversion de friches industrielles qui ont été fait en France dans les autres régions. Les solutions imaginées, les pollutions rencontrées, mais aussi les

déroulements des réhabilitations sont autant de paramètres que j'ai pu comparer avec la friche étudiée.

J'ai pu alors proposer des solutions selon les contraintes des documents d'urbanisme et juridique, en argumentant et en utilisant des méthodes et des connaissances apprises à l'école.

Durant ce stage au service foncier, j'ai pu comprendre le rôle des autorités publiques dans ce domaine, ainsi que la gouvernance de projet et les différentes contraintes et obligations à respecter dans ce cadre.

Mon analyse m'a permis de comprendre le processus de reconversion d'une friche industrielle et ainsi d'en établir les retombées positives pour une communauté des communes. C'est ce à quoi, le district de Lacq puis la communauté des communes de Lacq-Orthez ont travaillées depuis des décennies. Les actions menées pour reconverter le bassin de Lacq, en passant de l'industrie chimique et lourde aux énergies renouvelables, montrent que la CCLO sait s'adapter aux changements pour un développement durable tout en faisant converger la préservation de l'environnement, la qualité de vie et la sécurité économique. Notre territoire se développe en répondant aux besoins du présent et de l'avenir mais aussi en apportant une sécurité économique avec l'installation de nouvelles entreprises qui produisent de l'énergie renouvelable.

Les scénarios que je propose pour le recyclage de la friche Célanèse sont également dans la continuité de ce projet.

J'ai pu découvrir de nouveaux domaines de connaissance qui sont très importants dans l'aménagement du territoire. La gestion foncière de friches est de plus en plus mise en avant depuis la loi ALUR de 2014 et son obligation à ralentir voire stopper l'étalement urbain. J'ai pu aussi mesurer toute l'importance de l'éclairage public dans l'aménagement des villes, des routes et des territoires plus globalement. Dorénavant, je pourrais intégrer ces nouvelles connaissances dans mes prochaines expériences.

J'ai eu l'occasion d'acquérir des compétences qui me serviront tout au long de ma future carrière professionnelle. En particulier la gestion de projet d'aménagement comporte quelque soit le domaine une structure d'étapes similaire. La gestion et la réhabilitation des friches est aussi une compétence que j'aurais sans doute à utiliser dans mes projets d'aménagement et d'urbanisme. En plus de cela, j'ai étoffé mon savoir sur les friches et les énergies en général et j'ai appris toutes les bases à avoir en éclairage public.

Au cours des 5 semaines passées pour le moment à la communauté de communes de Lacq-Orthez, j'ai eu l'occasion de proposer des solutions aux missions qui m'ont été données.

Pour le projet d'éclairage public, j'ai proposé au maire de Parbayse des luminaires en accord avec l'étude réalisée en amont (étude de câble, étude d'éclairage...). La solution proposée a été retenue et les travaux pourront ainsi commencer en septembre.

Pour le schéma de développement de la friche, j'ai proposé deux solutions qui s'intègrent dans la continuité de la reconversion du bassin de Lacq, en alliant agriculture, production d'énergie renouvelable et développement d'entreprises locales.

Ce stage m'a permis de découvrir la fonction publique territoriale, ses acteurs, ses enjeux et ses objectifs pour l'intercommunalité.

J'ai vécu cette expérience comme une réelle mise en situation. J'ai été amené à réfléchir et à réaliser des projets concrets, réels et actuels. Ces projets m'ont permis d'appliquer techniquement mes connaissances et mes recherches. Cette expérience change du milieu scolaire qui est majoritairement théorique.

Plus généralement, j'ai compris l'importance des services publics au sein d'une communauté. J'ai pu aussi observer les dynamiques existantes entre les différents acteurs de l'aménagement du territoire.

Cependant, je dois évoquer la limite du stage. Les solutions proposées pour le schéma de développement de la friche ne seront pas retenues car les décisions de réhabilitation du site sont déjà actées. Mais les idées développées dans ce rapport vont servir pour inspirer le service foncier lors de futures réhabilitations de friches industrielles.

Au départ, il était prévu que je commence mon stage de la mi-avril à la mi-juillet 2020, soit un total de trois mois. Cependant, l'arrivée du Covid 19 avec ces contraintes de distance sociale, le confinement puis l'accumulation du travail et la prise des congés d'été des agents ont amené la CCLLO à repousser sans cesse ce stage et font que je vais le terminer tardivement (au 11 septembre 2020) et qu'il ne durera que deux mois au lieu des trois prévus initialement.

A ce jour, il me reste trois semaines de stage à effectuer, je suis en attente de réponses pour des mails envoyés à d'autres communautés de communes par rapport à leur expérience avec la culture du miscanthus. Il me faut aussi pousser ma recherche quant au second scénario pour la faisabilité de locations d'entrepôts de stockage pour enfin présenter à ma tutrice, Madame Fouchard, une étude plus approfondie. J'aurais donc le regret de ne pas avoir pu amender ce rapport de ces connaissances et donc de rendre un rapport non définitif.

Sources

Mes tuteurs m'ont apporté beaucoup de connaissances tant sur le plan théorique que technique. Enormément d'informations présentes dans ce rapport proviennent de ce que j'ai appris auprès d'eux durant le stage. Je tiens donc à remercier Eric Camus pour toutes les informations et explications données en lien avec l'éclairage public et le phasage des projets. Je remercie également Carine Fouchard pour ses renseignements et explications sur la gestion foncière, les friches industrielles et les documents réglementaires. René Valton a aussi été d'une aide précieuse grâce à son expertise sur le site étudié. Il m'a aussi permis de visiter la friche.

Les documents officiels fournis m'ont permis d'appréhender le territoire pour la reconversion de la friche : acte de vente, diagnostics techniques et environnementaux, servitude d'utilité publique, rapports de Préfecture.

Les sources utilisées proviennent en majorité d'Internet, de sites gouvernementaux, de documents d'urbanisme communaux (PLU de Pardies et de Bézingrand notamment), de sites de professionnels ou d'articles.

- Fiscalité professionnelle unique :

<https://www.ademe.fr/collectivites-secteur-public/patrimoine-communes-comment-passer-a-l'action/eclairage-public-gisement-deconomies-denergie>

- Histoire de l'éclairage public : https://wikipedia.org/wiki/eclairage_public

- Economie d'énergie avec l'éclairage public :

<https://www.economiserenergie.com/electricite/eclairage.html#:~:text=Ampoules%20classiques.%20Une%20ampoule%20de%2060%20watts%20consomme,4%2C38%E2%82%AC%20par%20an%20pour%20h%20d%E2%80%99%C3%A9clairage%20par%20jour.>

- Régime de neutre : abcclim.net/regime-neutre-tt-tnc-tns-it.html

- Révision PLU :

http://webissimo.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/GUIDE_REVISION_PLU_-_Sept_2011_cle7a736b-4.pdf

DDT du territoire de Belfort

- Présentation de la communauté de communes : www.cc-lacqorthez.fr

- Documents d'urbanisme : PLU de Pardies et Bézingrand ainsi que tous les documents du PLU

- Histoire de la plateforme de Pardies : Denis Peaucelle, Bâtiment A, rue des pionniers, 1997

<http://dossiers-inventaire.aquitaine.fr>

<https://basol.developpement-durable.gouv.fr>

- Friches : PIND DAE4 Mathieu Campagne

- Etat de l'art : Denis Peaucelle, Bâtiment A, rue des pionniers, 1997

bsl soissons : <https://france3-regions.francetvinfo.fr/hauts-de-france/reconversion-friches-industrielles-picardie-1629652.html>

sucrerie de francières : <https://proscitec.hypotheses.org/la-sucrerie-planete-sciences-picardie>

papéterie mouy et usine liancourt : <https://france3-regions.francetvinfo.fr/hauts-de-france/reconversion-friches-industrielles-picardie-1629652.html>

friche atal : <https://france3-regions.francetvinfo.fr/hauts-de-france/picardie/aisne/laon/laon-spectaculaire-renaissance-friche-industrielle-1123787.html>

belle de mai : <https://www.la-croix.com/Journal/Belle-Mai-belle-reconversion-2018-08-10-1100960947>

westinghouse : <https://www.francebleu.fr/infos/economie-social/sevrans-une-friche-industrielle-depolluee-pour-construire-un-nouveau-quartier-1481733724>

l'union lille : <https://semvr.fr/projet/lunion/>

lyon projet gerland : <https://mairie7.lyon.fr/le-projet-gerland>

pays d'iroise : <https://www.bretagne-economique.com/actualites/pays-diroise-29-la-friche-industrielle-devient-tech-iroise-lieu-daccueil-et-de>

viseo et morlaix : <https://www.bretagne-economique.com/actualites/morlaix-une-friche-urbaine-va-abriter-un-pole-entrepreneurial-tertiaire>

dol de bretagne, ancien site Butagaz : <https://www.epfbretagne.fr/-dol-de-bretagne--125.html>

saint brieuc, renouveau des Châtelets : <https://www.lejournaldesentreprises.com/cotes-darmor/article/saint-brieuc-le-renouveau-des-chatelets-la-troisieme-zone-dactivites-de-bretagne-132144>

- Miscanthus et rendements énergétique :

<http://www.valbiom.be/files/library/Docs/Miscanthus/Guide-pratique-de-la-culture-de-miscanthus-2013.pdf>

<https://genie.aladin.farm/miscanthus-ecologique-rentable/>

<http://www.novabiom.com/miscanthus/>

<https://www.terre-net.fr/observatoire-technique-culture/appro-phytosanitaire/article/miscanthus-se-lancer-reperes-economiques-culture-energetique-216-54701.html>

https://www.france-miscanthus.org/wp-content/uploads/2017/11/Brochure_chauffage_interactive.pdf

<https://www.france-miscanthus.org/wp-content/uploads/2020/01/Revue-de-presse-2019.pdf>

http://www.valbiom.be/files/library/Docs/Miscanthus/2009_dr_03notesurlesutilisationsdumiscanthus1258122865.pdf

<https://www.lafranceagricole.fr/article/produire-des-kilowatts-de-miscanthus-1,0,54649113.html>

- Production avec le miscanthus :

<https://www.minigreenpower.com/solutions-electriques/>

<https://planet-biogas.com/fr/electricity-heat/>

- Entrepôt, prix et construction :

<https://www.renovationetravaux.fr>

<https://www.monequerre.fr>

Images :

Température de couleur : <http://www.ohmled.fr/img/cms/HTB1dJrJlpXXXXFXXXXq6xXFXXXa.jpg>

Annexes

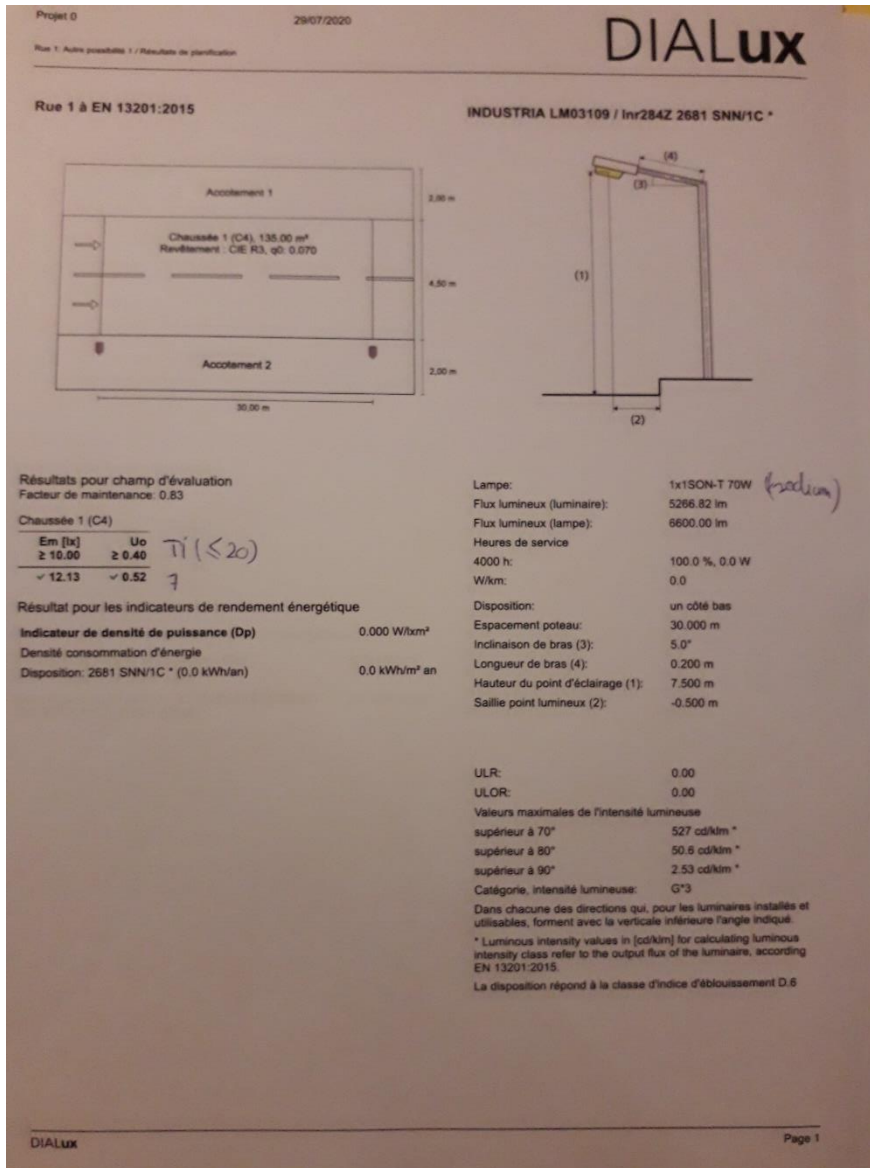
Annexe 1 : Organigramme des services de la CCLO



<http://www.cc-lacqorthez.fr/ma-communaute-de-communes/notre-institution/notre-organisation-administrative/organigramme-des-services.html>

Annexe 2 : Comparaison lampe sodium/LED

Sodium :



LED :

Projet 0 29/07/2020

Rue 1 : Autre possibilité 1 / Résultats de planification

DIALux

Rue 1 à EN 13201:2015

**DIALux ECLATEC TWEET NEO S1-X1 2BLSB12
ERE 500mA 39W 3000K IRC70**

Accotement 1: 2.00 m
 Chaussée 1 (C4): 135.00 m²
 Revêtement : CIE R3, q0: 0.070
 4.50 m
 Accotement 2: 2.00 m
 30.00 m

Résultats pour champ d'évaluation
 Facteur de maintenance: 0.90

Chaussée 1 (C4)

Em [lx]	Uo	TI [%]
≥ 10.00	≥ 0.40	* 14
✓ 12.26	✓ 0.70	

* pour information, ne fait pas partie de l'évaluation

Résultat pour les indicateurs de rendement énergétique

Indicateur de densité de puissance (Dp) 0.024 W/lx.m²

Densité consommation d'énergie

Disposition: TWEET NEO S1-X1 2BLSB12 ERE 500mA 39W 3000K IRC70 (156.0 kWh/an) 1.2 kWh/m² an

Lampe:	24xOSLOP GEN3
Flux lumineux (luminaire):	4269.05 lm
Flux lumineux (lampe):	4268.00 lm
Heures de service	
4000 h:	100.0 %, 39.0 W
W/km:	1287.0
Disposition:	un côté bas
Espacement poteau:	30.000 m
Inclinaison de bras (3):	5.0°
Longueur de bras (4):	0.200 m
Hauteur du point d'éclairage (1):	7.500 m
Saillie point lumineux (2):	-0.500 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Valeurs maximales de l'intensité lumineuse	
supérieur à 70°	833 cd/klm *
supérieur à 80°	51.5 cd/klm *
supérieur à 90°	4.00 cd/klm *
Catégorie, intensité lumineuse:	G*3

Dans chacune des directions qui, pour les luminaires installés et utilisables, forment avec la verticale inférieure l'angle indiqué.

* Luminous intensity values in [cd/klm] for calculating luminous intensity class refer to the output flux of the luminaire, according EN 13201:2015.

La disposition répond à la classe d'indice d'éblouissement D.6

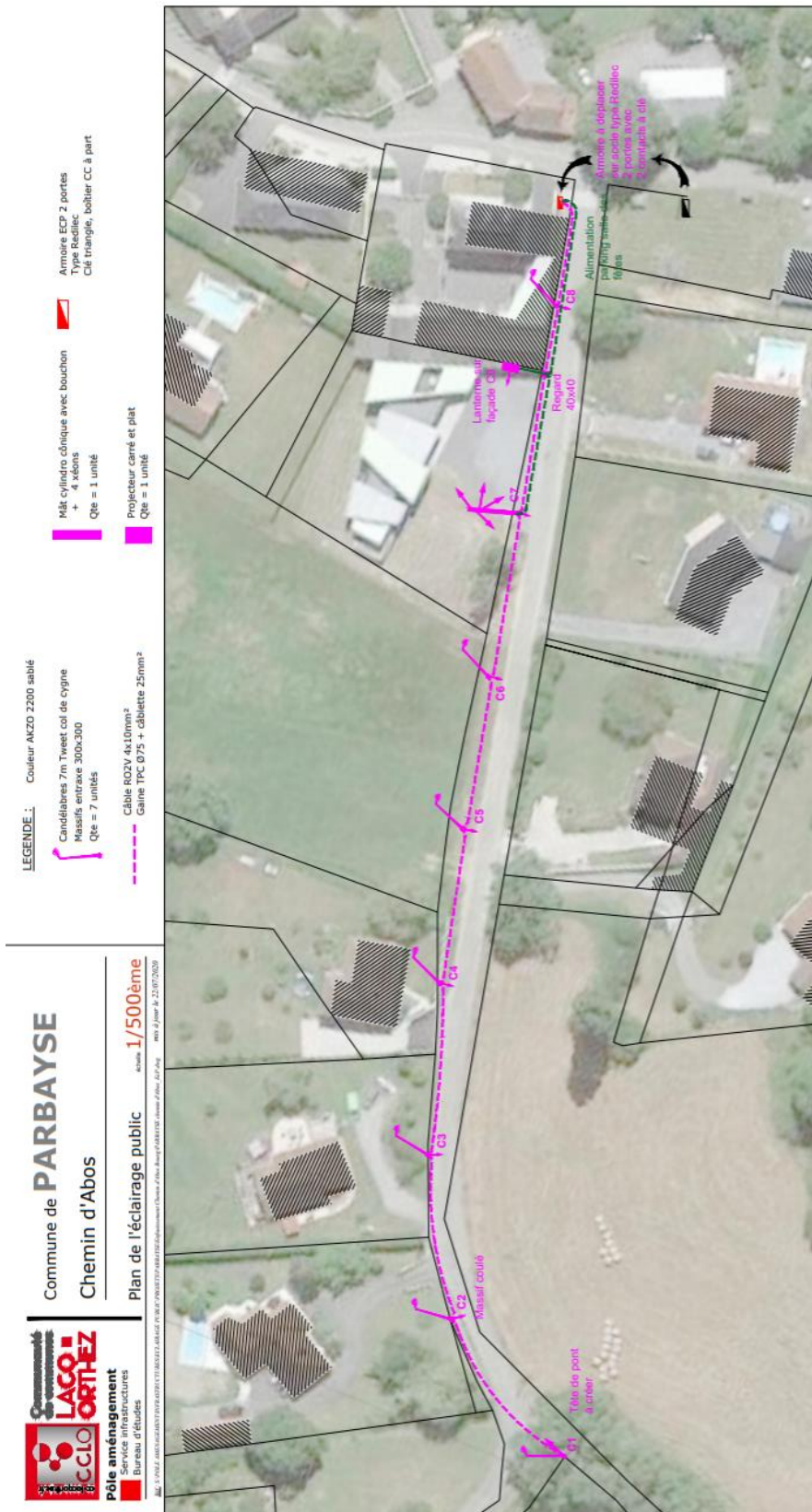
Page 1

DIALux

Annexe 3 : photos du terrain (piquetage)

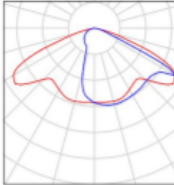
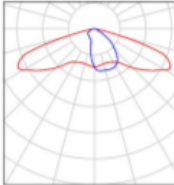
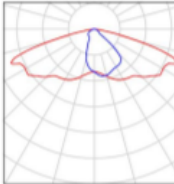
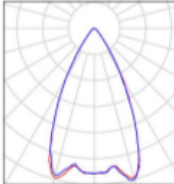


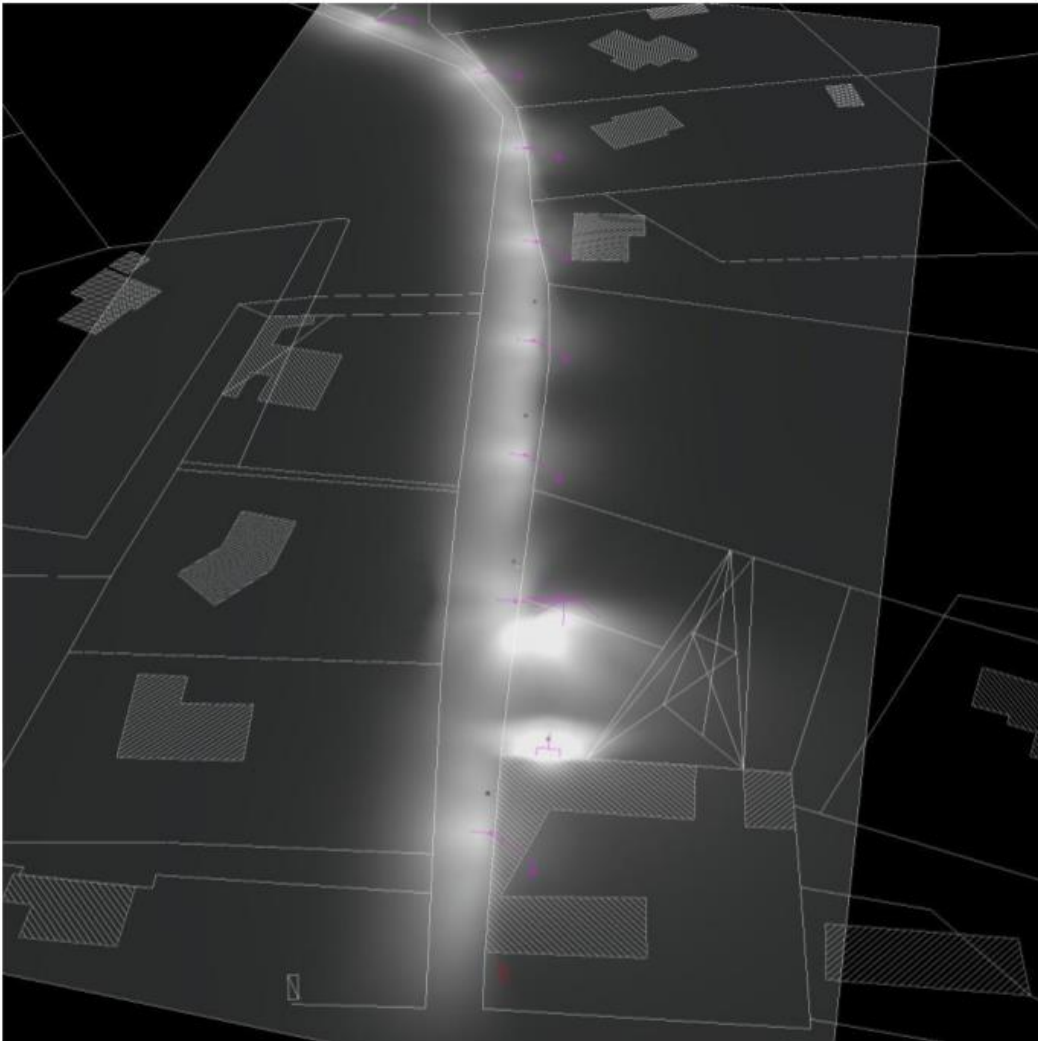
Annexe 4 : Plan d'exécution



Annexe 5 : Liste des luminaires utilisés

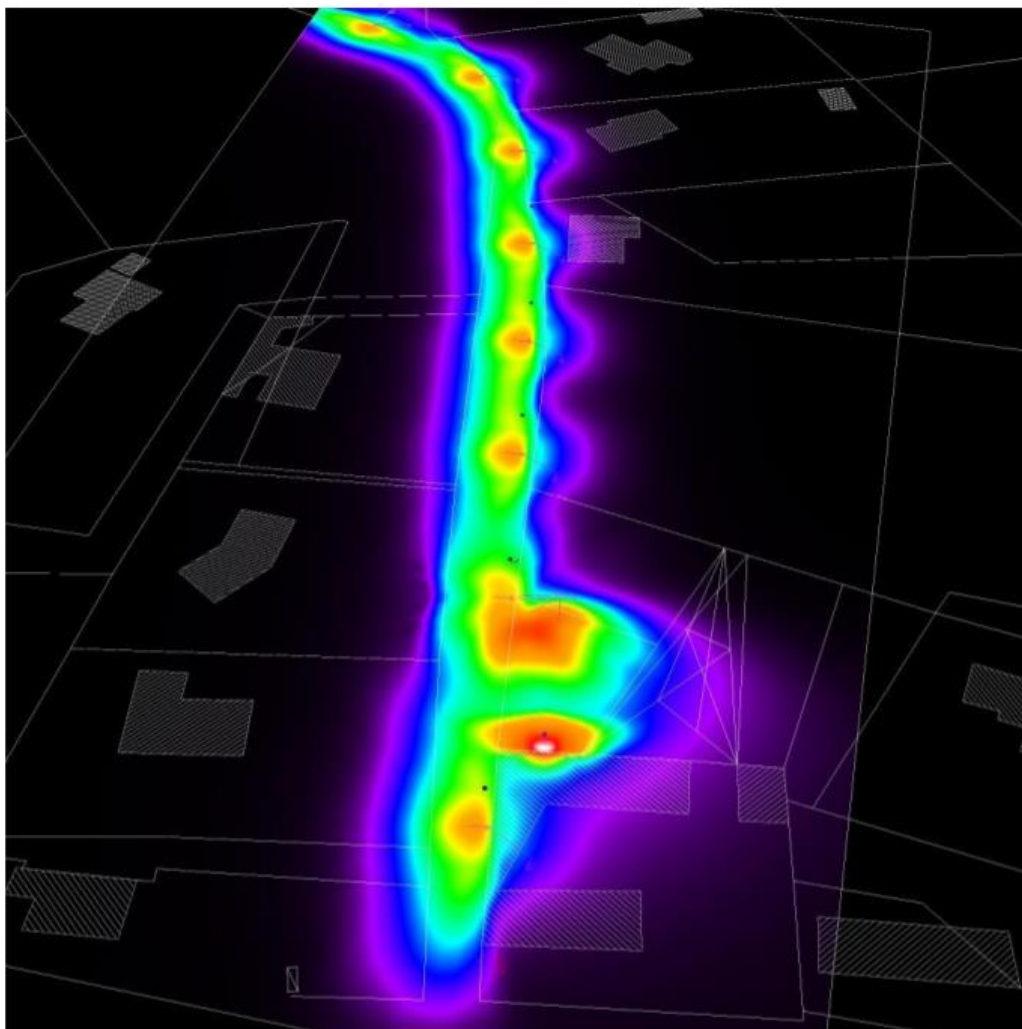
Décor extérieur 1 / Liste des luminaires

1 qté.	<p>ECLATEC IXIS 1 2BLSB8 ERL + coupe flux 700mA 37W 3000K IRC70 Article n°: ECLATEC Flux lumineux (Luminaire): 3455 lm Flux lumineux (Lampes): 3454 lm Puissance par luminaire: 37.0 W Classification des luminaires par CIE: 100 CIE Flux Code: 36 71 96 100 100 Composants: 16 x LUXEON TX (Facteur de correction 1.000).</p>	<p>Les illustrations des différents luminaires se trouvent dans notre catalogue.</p>	
7 qté.	<p>ECLATEC TWEET NEO S1-X1 2BLSB12 ERE 550mA 43W 3000K IRC70 Article n°: ECLATEC Flux lumineux (Luminaire): 4620 lm Flux lumineux (Lampes): 4619 lm Puissance par luminaire: 43.0 W Classification des luminaires par CIE: 100 CIE Flux Code: 36 73 97 100 100 Composants: 24 x OSLO² GEN3 (Facteur de correction 1.000).</p>	<p>Les illustrations des différents luminaires se trouvent dans notre catalogue.</p>	
1 qté.	<p>ECLATEC XEON 2 XEON ERS 700mA 53W 3000K IRC70 Article n°: ECLATEC Flux lumineux (Luminaire): 4255 lm Flux lumineux (Lampes): 4254 lm Puissance par luminaire: 53.0 W Classification des luminaires par CIE: 100 CIE Flux Code: 40 77 97 100 100 Composants: 6 x LUXEON M (Facteur de correction 1.000).</p>	<p>Les illustrations des différents luminaires se trouvent dans notre catalogue.</p>	
2 qté.	<p>ECLATEC XEON 2 XEON PFL 700mA 53W 3000K IRC70 Article n°: ECLATEC Flux lumineux (Luminaire): 4317 lm Flux lumineux (Lampes): 4317 lm Puissance par luminaire: 53.0 W Classification des luminaires par CIE: 100 CIE Flux Code: 92 98 100 100 100 Composants: 6 x LUXEON M (Facteur de correction 1.000).</p>	<p>Les illustrations des différents luminaires se trouvent dans notre catalogue.</p>	



Annexe 7 : Rendu en fausses couleurs

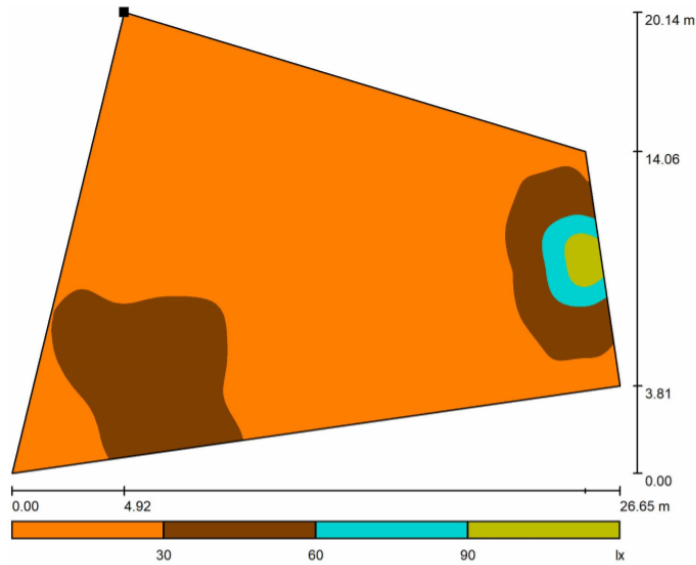
Décor extérieur 1 / Rendu fausses couleurs



0 1 2.50 5 10 15 20 75 100 lx

Annexe 8 : Graphique en valeurs grises première zone

Décor extérieur 1 / Surface de calcul 1 / Valeurs grises (E, perpendiculaire)



Echelle 1 : 191

Position de la surface dans le décor extérieur:
Point marqué:
(349.410 m, 231.942 m, 0.100 m)

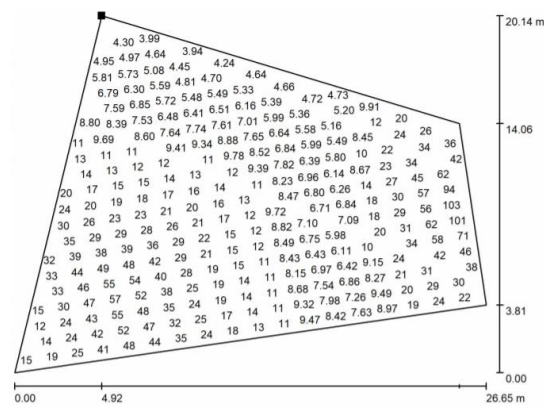


Trame: 128 x 128 Points

E_{moy} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_{moy}	E_{min} / E_{max}
20	3.17	109	0.161	0.029

Annexe 9 : Matrice des valeurs première zone

Décor extérieur 1 / Surface de calcul 1 / Graphique de valeurs (E, perpendiculaire)



Valeurs en Lux, Echelle 1 : 191

Toutes les valeurs calculées ne peuvent pas être représentées.

Position de la surface dans le décor extérieur:
Point marqué:
(349.410 m, 231.942 m, 0.100 m)

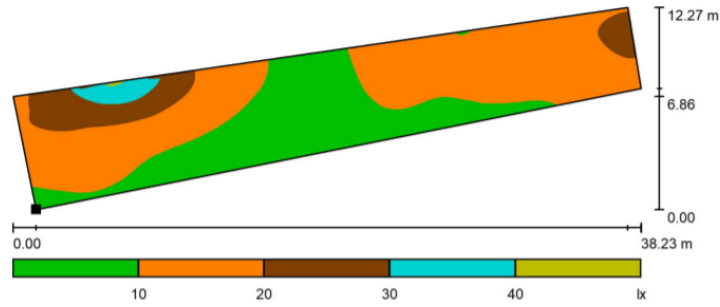


Trame: 128 x 128 Points

E_{moy} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_{moy}	E_{min} / E_{max}
20	3.17	109	0.161	0.029

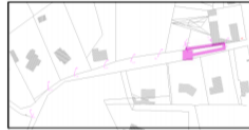
Annexe 10 : Graphique en valeurs grises deuxième zone

Décor extérieur 1 / Surface de calcul 2 / Valeurs grises (E, perpendiculaire)



Echelle 1 : 274

Position de la surface dans le décor extérieur:
Point marqué:
(347.023 m, 204.700 m, 0.100 m)

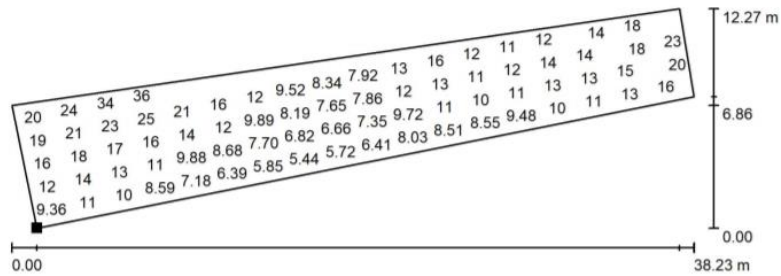


Trame: 128 x 32 Points

E_{moy} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_{moy}	E_{min} / E_{max}
13	5.06	42	0.383	0.120

Annexe 11 : Matrice des valeurs deuxième zone

Décor extérieur 1 / Surface de calcul 2 / Graphique de valeurs (E, perpendiculaire)



Valeurs en Lux, Echelle 1 : 274

Toutes les valeurs calculées ne peuvent pas être représentées.

Position de la surface dans le décor extérieur:
Point marqué:
(347.023 m, 204.700 m, 0.100 m)

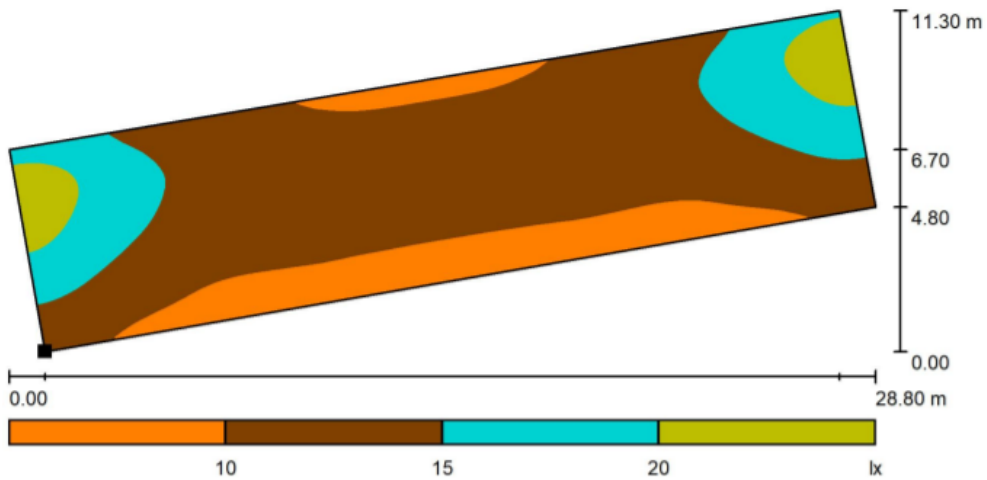


Trame: 128 x 32 Points

E_{moy} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_{moy}	E_{min} / E_{max}
13	5.06	42	0.383	0.120

Annexe 12 : Graphique en valeurs grises troisième zone

Décor extérieur 1 / Surface de calcul 3 / Valeurs grises (E, perpendiculaire)



Echelle 1 : 206

Position de la surface dans le décor extérieur:
Point marqué:
(289.500 m, 194.800 m, 0.100 m)



Trame: 128 x 32 Points

E_{moy} [lx]
13

E_{min} [lx]
7.84

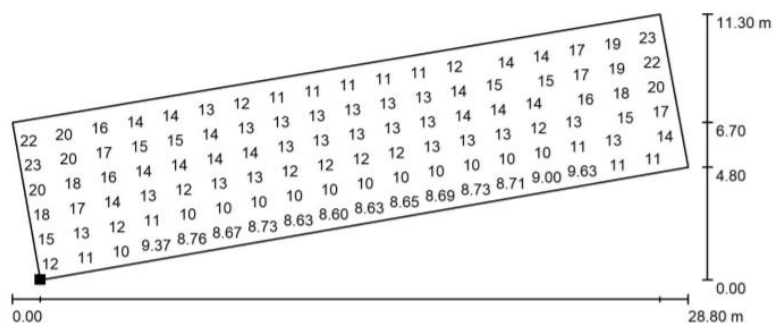
E_{max} [lx]
24

E_{min} / E_{moy}
0.596

E_{min} / E_{max}
0.330

Annexe 13 : Matrice des valeurs troisième zone

Décor extérieur 1 / Surface de calcul 3 / Graphique de valeurs (E, perpendiculaire)



Valeurs en Lux, Echelle 1 : 206

Toutes les valeurs calculées ne peuvent pas être représentées.

Position de la surface dans le décor extérieur:
Point marqué:
(289.500 m, 194.800 m, 0.100 m)

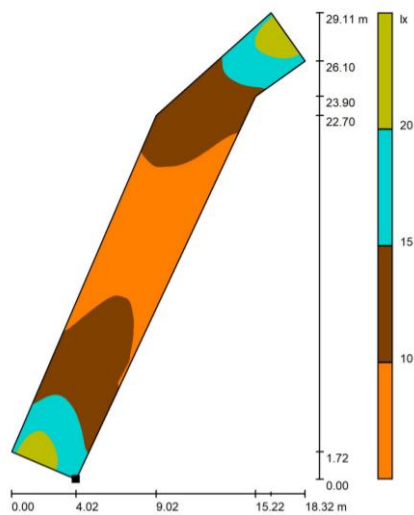


Trame: 128 x 32 Points

E_{moy} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_{moy}	E_{min} / E_{max}
13	7.84	24	0.596	0.330

Annexe 14 : Graphique en valeurs grises quatrième zone

Décor extérieur 1 / Surface de calcul 4 / Valeurs grises (E, perpendiculaire)



Echelle 1 : 228

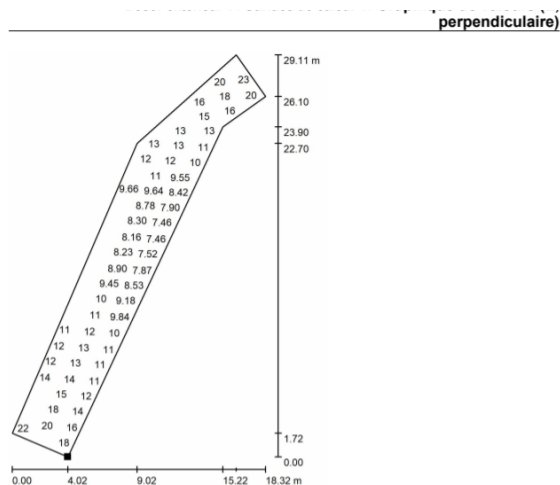
Position de la surface dans le décor extérieur:
Point marqué:
(192.400 m, 143.400 m, 0.100 m)



Trame: 128 x 32 Points

E_{moy} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_{moy}	E_{min} / E_{max}
12	6.66	24	0.550	0.281

Annexe 15 : Matrice des valeurs quatrième zone



Valeurs en Lux, Echelle 1 : 228

Toutes les valeurs calculées ne peuvent pas être représentées.

Position de la surface dans le décor extérieur:
Point marqué:
(192.400 m, 143.400 m, 0.100 m)



Frame: 128 x 32 Points

E_{moy} [lx] 12
 E_{min} [lx] 6.66
 E_{max} [lx] 24
 E_{min} / E_{moy} 0.550
 E_{min} / E_{max} 0.281

Annexe 16 : Renseignements sur le réseau

DONNEES DU POSTE

<p>NATURE</p> <p>Type d'étude Etude d'une installation nouvelle</p>	<p>SOURCE</p> <p>Nature de la source Branchement</p> <p>Tension primaire 20 kV</p> <p>Tension secondaire 230 V</p> <p>SOURCE</p> <p>Nombre de sources</p> <p>Nb départ HT</p> <p>Forçage Puissance Transfo <input type="checkbox"/></p> <p>Ukr</p> <p>Ik Max 6000 A</p>	<p>RESEAU BT</p> <p>Du Allumage 10,0 % Du permanent 3,0%</p> <p>Remontée de câble 3,0 m</p> <p>Coeff d'extension 1,20</p> <p>Coeff de foisonnement 1,000</p> <p>Coeff I Admissible 1,000</p>
<p>ETUDE</p> <p>Type de réseau Eclairage BT</p> <p>Méthode de calcul Conventionnelle</p>		<p>RESEAU HT</p> <p>Régime de neutre</p>
<p>RESEAU BT</p> <p>Régime de neutre TT</p> <p>Protection des personnes Par DDR</p>		<p>RESEAU HT</p> <p>Du Max Autorisée permanente</p> <p>Coefficient surdimensionnement fusible</p> <p>Boucle de raccordement</p>

	Poste	Fichier : Etude Caneco tri 10mm².RBT	AFFAIRE:	Folio
		Date : 21/07/2020	PLAN:	4 / 12
			Norme : NF C 17-200 guide 17-205 2014	

Annexe 17 : Paramétrage

RESEAU BT	RESEAU HT	CALCUL
Chute de tension chute de tension maxi autorisée permanente: 3,0% Tenir compte de l'allumage: <input checked="" type="checkbox"/> Chute de tension maxi à l'allumage: 10,0%	Détermination du poste Oui Constructeur Appareillage HT: UTE Chute de Tension Max Autorisée permanente: <input type="text"/> Coefficient surdimensionnement fusible: <input type="text"/> Phase de raccordement des TEP: Moins chargé Tension Secondaire par défaut des TEP calculés: 230 V	Coefficients de réserve Extension de l'installation (d): 1,20 Majoration des longueurs: 1,000 Facteur de correction: 1,000
Câbles BT Raccordement des phases des circuits mono et bi-phasés: Optimisée Fichier des câbles: u1000r2v Mode de pose: Fourreau Remontées de câble (montée/descente): 3,0 m	Câbles HT Constructeur Câbles: GEN Fichier des câbles: SENOREP Mode de pose: Enterré Boucle de raccordement: <input type="text"/>	Consommateurs divers autres que les lampes Facteur de puissance (cosPhi): 0,80
Protections BT Type de protections: Disjoncteurs Disjoncteur modulaire: <input type="text"/> Fichier des protections: mg2014fr Autoriser protections intermédiaires sur un même circuit: <input type="checkbox"/>	Protections HT Type de protections: Fusible Fichier des protections: g1	PRIX Monnaie et Prix: Prix exprimés en € Prix horaire: 0,19
Consommateurs Fichiers des consommateurs: c17205_14		Coefficients de remise Câbles HT-EP et BT: 0,5800 Fosses, Boîtiers, Coffrets BT: 1,0000 Protections BT: 1,0000 Poste, cellules HTA et HT-EP, Transfo HTA et HT-EP: 1,0000
LOGO Entreprise	Fiche de paramétrage	Fichier : Etude Caneco tri 10mm².RBT AFFAIRE: _____ PLAN: _____ Norme : NF C 17-200 guide 17-205 2014
		Folio: 9 / 12

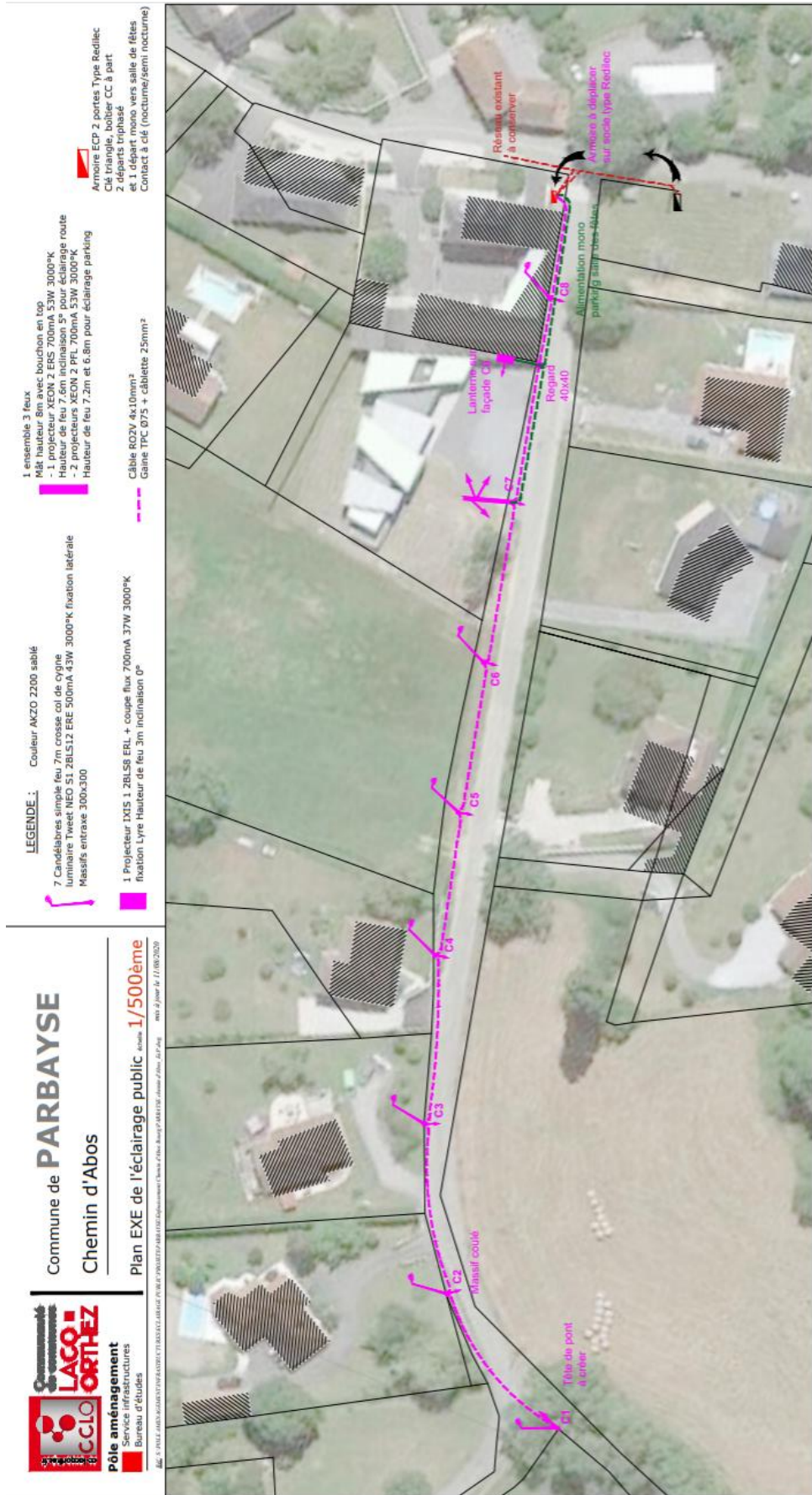
Annexe 18 : Résultats de l'étude de câble

Tableau BT															
Départ BT	Tenant	Receveur	Receveur d'équipement	Profilé	Tri/Mono	Longueur circuit	Câble	Distance App1	Espace Moyen	Nb Appareil	Appareil	P/W	Tension/Alim	Section terre	Section
DEPBT1	DEPBT1	CIRBT1		X	3P+N	205	U1000R2V	25	30	10	Module LED	45	Mono		4

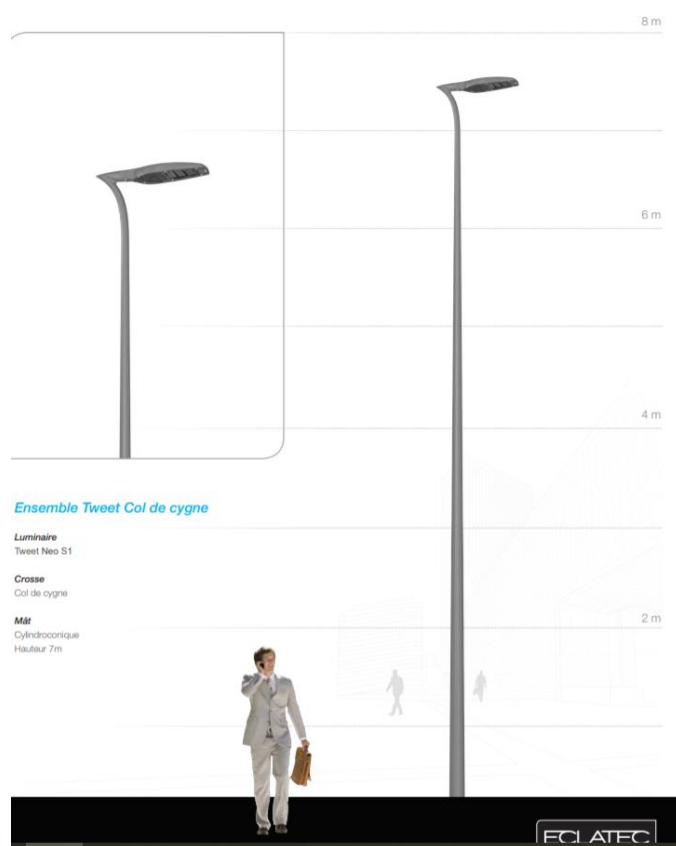
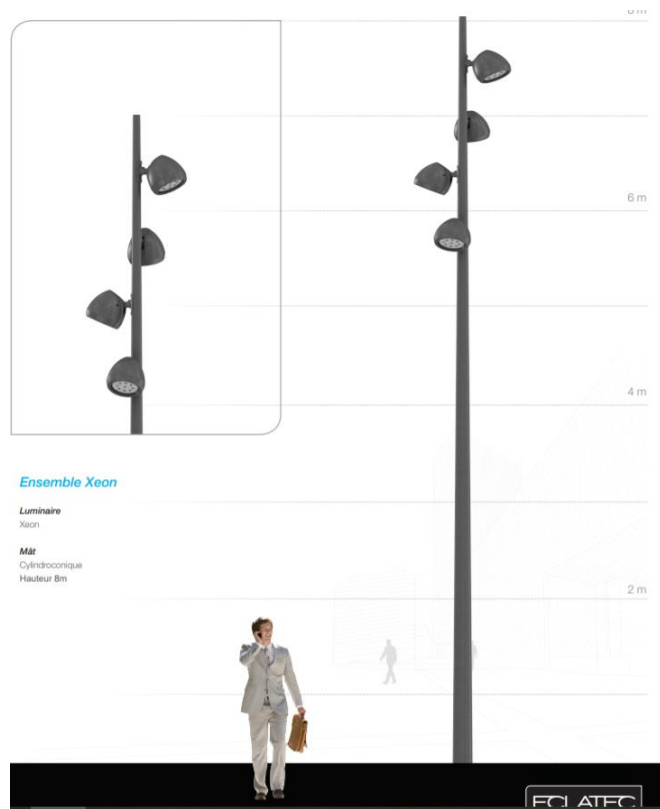
Annexe 19 : Représentation du réseau

Protégé par	CIRBT1 CIRBT1																																																					
DEPBT1 Dij. IC60L Calibre 6A																																																						
Ik Max 133,4 A Ik Min 45,2 A Ib Max 1,17 A																																																						
Type de câbles U1000R2V Contenu 3P+N Mode de pose Fourreau Section 4 mm² Iz 42,4 A																																																						
R Ph-N Totale 3863,2 mΩ X Ph-N Totale 92,1 mΩ T. de fusion Fus. T. Max de fusion Fus.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>1-N</td> <td>2-N</td> <td>3-N</td> <td>1-N</td> <td>2-N</td> <td>3-N</td> <td>1-N</td> <td>2-N</td> <td>3-N</td> <td>1-N</td> </tr> <tr> <td>DU en %</td> <td>0,11 %</td> <td></td> <td></td> <td>0,41 %</td> <td></td> <td></td> <td>0,63 %</td> <td></td> <td></td> <td>0,78 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,14 %</td> <td></td> <td></td> <td>0,29 %</td> <td></td> <td></td> <td>0,36 %</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,28 %</td> <td></td> <td></td> <td>0,51 %</td> <td></td> <td></td> <td>0,66 %</td> <td></td> </tr> </table>											1-N	2-N	3-N	1-N	2-N	3-N	1-N	2-N	3-N	1-N	DU en %	0,11 %			0,41 %			0,63 %			0,78 %			0,14 %			0,29 %			0,36 %						0,28 %			0,51 %			0,66 %	
	1-N	2-N	3-N	1-N	2-N	3-N	1-N	2-N	3-N	1-N																																												
DU en %	0,11 %			0,41 %			0,63 %			0,78 %																																												
		0,14 %			0,29 %			0,36 %																																														
			0,28 %			0,51 %			0,66 %																																													
Long. Total du départ 325 m																																																						
Nb Appareils 10																																																						
Longueur	28 m	61 m	94 m	127 m	160 m	193 m	226 m	259 m	292 m	325 m																																												
Type	Module LED	Module LED	Module LED	Module LED	Module LED	Module LED	Module LED	Module LED	Module LED	Module LED																																												
Ballast																																																						
Puissance	45 W	45 W	45 W	45 W	45 W	45 W	45 W	45 W	45 W	45 W																																												
Ib Appareil	0,29 A	0,29 A	0,29 A	0,29 A	0,29 A	0,29 A	0,29 A	0,29 A	0,29 A	0,29 A																																												
Ib1	1,17 A	1,17 A		0,88 A			0,59 A			0,29 A																																												
Ib2	0,88 A		0,88 A		0,59 A			0,29 A																																														
Ib3	0,88 A			0,88 A		0,59 A			0,29 A																																													
I Neutre	0,29 A	0 A	0,29 A	0,29 A	0 A	0,29 A	0,29 A	0 A	0,29 A	0,29 A																																												
Conformité	<p>Condition chute de tension vérifiée : DU max < 3,00%</p> <p>Condition court-circuits vérifiée : Ik min > IimgMax (45,23A > 28,80A)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>Chute de tension (en %)</td> <td>1-N</td> <td>2-N</td> <td>3-N</td> <td>1-2</td> <td>2-3</td> <td>3-1</td> </tr> <tr> <td>à l'allumage</td> <td>0,779</td> <td>0,363</td> <td>0,658</td> <td>0,584</td> <td>0,72</td> <td>0,518</td> </tr> <tr> <td>en régime établi</td> <td>0,779</td> <td>0,363</td> <td>0,658</td> <td>0,584</td> <td>0,72</td> <td>0,518</td> </tr> </table>										Chute de tension (en %)	1-N	2-N	3-N	1-2	2-3	3-1	à l'allumage	0,779	0,363	0,658	0,584	0,72	0,518	en régime établi	0,779	0,363	0,658	0,584	0,72	0,518																							
Chute de tension (en %)	1-N	2-N	3-N	1-2	2-3	3-1																																																
à l'allumage	0,779	0,363	0,658	0,584	0,72	0,518																																																
en régime établi	0,779	0,363	0,658	0,584	0,72	0,518																																																
	Fichier : Etude Caneco tri 10mm².RBT			AFFAIRE:			Folio																																															
	Date : 21/07/2020			PLAN:			7 / 12																																															
	Note de calcul BT CIRBT1			Norme : NF C 17-200 guide 17-205 2014																																																		

Annexe 20 : plan d'exécution retravaillé



Annexe 21 : Présentation du matériel sélectionné





Ensemble Ixis

Luminaire
Ixis 1

Applique
Lyre

Annexe 22 : Chiffrage estimatif du projet

ESTIMATION Enfouissement Chemin d'Abos à PARBAYSE						
	TRAVAUX SOUTERRAINS	U	Q	prix unitaire	Q x PU	
1	Dépose repose soigneuse de bordures, cariveaux et bordures de type "quai bus"	ml	6	30,00	180,00	
3	sciage mécanique	ml	480	1,00	480,00	
5	Démolition d'aires bétonnées ou en grave ciment	m3	1	40,00	40,00	
6	Tranchée pour pose de câbléte ou fourreaux exécuté aux engins mécaniques sous chaussée ou trottoir ECP seul	m3	28,8	65,00	1872,00	240x10,15x10,80=28,8
14	Plus value pour croisement d'ouvrage	u	8	10,00	80,00	
16	Plus value pour passage sous bordure de chaussée et cariveau	u	6	10,00	60,00	
17	Fourniture et épannage d'une couche de sable pour lit de pose et enrobage de fourreaux ou gaine	m3	7,2	55,00	396,00	240x10,15x10,2=7,2
18	Fourniture et pose d'un grillage avertisseur	ml	240	0,12	28,80	
19	Fourniture et mise en place de matériaux concassés Ø315 (GNT)	m3	21,6	45,00	972,00	240x10,15x10,6=21,6
23	Compaction mécanique des remblais	m²	36	2,00	72,00	240x10,15=36
24	Réfection provisoire en enrobé froid	m²	36	21,00	756,00	
26	Réfection définitive de chaussées ou trottoirs en enrobés à chaud (B.B.S.G)	m²	36	40,00	1440,00	
33,2	Fourniture et pose de fourreaux TPC lisse intérieurement de diamètre 63	ml	290	2,50	725,00	
37	Fourniture et Déroulage de câbléte cuivre recuit section 25mm² en fond de fouille	ml	290	2,50	725,00	
45,1	Confection de massif de candélabre ou d'armoire coulé	u	9	230,00	2 070,00	
PRESTATION D'ECLAIRAGE PUBLIC						
60,1	Déroulage et mise en place dans fourreau de câbles mono ou à 5 conducteurs < à 25mm²	ml	290	2,50	725,00	
73,11	Pose et équipement de candélabres ou mâts aluminium ou acier à embase boulonnée sur massif pour une quantité de plus de 4 mâts et pour une hauteur > 6m et < 10 m	u	8	200,00	1 600,00	
75	Mise en place d'une protection de pied de mât scellée	u	1	60,00	60,00	
80	Mise en place d'un luminaire avec ou sans appareillage incorporé sur candélabre, console, mâts ou rampes jusqu'à 15m de hauteur	u	8	110,00	880,00	
88	Fourniture, confection et pose d'une armoire d'éclairage public	u	1	1 900,00	1 900,00	
94,53	dépose d'un luminaire avec ou sans appareillage incorporé sur candélabre, console, mât ou rampes jusqu'à 15m de hauteur	u	1	80,00	80,00	
AMENAGEMENT DE CHANTIER						
118,2	pour un montant du chantier supérieur à 2288 TTC	u	1	240,00	240,00	
PLAN DE RECOLLEMENT						
119,2	Pose de réseau éclairage public et équipement linéaire > à 50ml	u	240	1,20	288,00	
				Total GC HT	15 689,80	18 803,76 € estim GC TTC
FOURNITURE MATERIEL HORS BPU						
	Fourniture lanterne FAGN Trixis 6540 RAL 6000 ou 6027	u	8	1 000,00	8 000,00	
	fourniture mât cylindro conique en acier diamètre 60 hauteur 7m RAL 6000 ou 6027	u	8	1 000,00	8 000,00	
	Fourniture de coffret de raccordement pied de mât parafoudre	u	8	110,00	880,00	
	Fourniture de câble PC2V 4x10	u	290	8,69	2 520,10	
	Prise illumination pour candélabre	u	1	67,00	67,00	
				Total Matériel HT	19 467,10	42 164,28 € estim pour chantier complet TTC
				GC + matériel HT	35 136,90	
				GC + matériel TTC	42 164,28	

Annexe 23 : Déclaration de travaux

© DICT.fr



Liberté - Égalité - Fraternité
 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère chargé
 de l'écologie

Déclaration de projet de Travaux Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux

*Au titre du chapitre IV du titre V du livre V (partie réglementaire) du Code de l'environnement
 et de la section 12 du chapitre IV du titre III du livre V de la 4ème partie (partie réglementaire) du Code du travail
 (Annexe 1-1 de l'arrêté du 15 février 2012 modifié - NOR : DEVP1116359A)*



Délai de réponse

Le destinataire doit répondre à toute déclaration, même s'il n'est pas concerné, sous 9 jours pour les DT et sous 7 jours pour les DICT, hors jours fériés, après la date de réception de la déclaration dûment remplie. Lorsque la déclaration est reçue sous forme non dématérialisée, ces délais sont portés à 15 jours pour la DT et à 9 jours pour la DICT, hors jours fériés. Pour la DT, il peut être prolongé de 15 jours si l'exploitant effectue des mesures de localisation avant de répondre ou lors d'un rendez-vous sur site avec vous.

Exploitant : COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DE LACQ Service éclairag

Destinataire : Eric CAMUS
 Complément d'adresse : BP 73
 Numéro / Voie : Rond-Point des Chênes
 Lieu-dit / BP :
 Code Postal / Commune : 64.1.5.0 MOURENX
 Pays : FRANCE

DT (Déclaration de projet de travaux)

N° consultation du téléservice : 2.0.2.0.0.7.2.7.0.2.1.1.1.D.D.4
 N° affaire du responsable du projet : 304416865
 Date de la déclaration : 27 / 07 / 2020

Responsable du projet, personne morale Responsable du projet, personne physique Déclaration conjointe DT/DICT

DICT (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux)

N° consultation du téléservice : _____
 N° affaire de l'exécutant des travaux : _____
 Date de la déclaration : ____ / ____ / ____
 Nature de la déclaration (voir les codes au verso) : _____

Responsable du projet (1) : Champs facultatifs

Dénomination : Communauté de communes de LACQORTHEZ
 Pays : France N° SIRET : _____

Représentant du responsable du projet

Dénomination : COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DE LACQ OR
 Complément / Service :
 N° : _____ Voie : Rond Point des Chênes
 Lieu-dit / BP : BP 73
 Code postal : 64.1.5.0 Commune : MOURENX
 Personne à contacter : David CARRIQUE
 Tél : 06.33.89.76.40 Fax : 05.59.60.06.93
 Courriel : d-carrique@cc-lacqorthez.fr

Exécutants des travaux (1) : Champs facultatifs

Dénomination : _____
 Complément / Service : _____
 N° : _____ Voie : _____
 Lieu-dit / BP : _____
 Code postal : _____ Commune : _____
 Pays : _____ N° SIRET : _____
 Personne à contacter : _____
 Tél. : _____ Fax : _____
 Courriel : _____

Emplacement du projet

Adresse : Chemin d'Abos
 CP : 64.3.6.0 Commune principale : PARBAYSE
 Nb de communes : 1 (2) : facultatif si enquête dessinée sur le téléservice

Emplacement des travaux (si différent du projet de travaux)

Adresse : _____
 CP : _____ Commune principale : _____
 Nb de communes : _____ (2) : facultatif si enquête dessinée sur le téléservice

Souhaits pour le réceptionné

Souhaite recevoir le réceptionné (cas de la DT-DICT conjointe)
 Mode de réception du réceptionné souhaité : ELECTRONIQUE
 Si mode de réception par voie électronique, précisez :
 Capacité d'impression des plans : Taille : A0 Couleur :
 Souhait de plans vectoriels : au format : DXF

Souhaits pour le réceptionné

Mode de réception du réceptionné souhaité : _____
 Si mode de réception par voie électronique, précisez :
 Capacité d'impression des plans : Taille : _____ Couleur :
 Souhait de plans vectoriels : au format : _____

Projet et son calendrier (3) : voir les codes au verso

Nature des travaux : S.O.U.R.B.L.I.T.E.R.
 Décrivez le projet : Création réseaux éclairage public

Emploi de techniques sans tranchées : Oui Non
 Distance minimale entre les travaux et la ligne électrique : _____ m
 Cochez si vous souhaitez les plans des réseaux électriques aériens.
 Date prévue pour le commencement des travaux : 12 / 08 / 2020 Durée du chantier : 9.0 jour(s)

Travaux et leur calendrier (3) : voir les codes au verso

Nature des travaux : _____
 Décrivez les travaux : _____

Techniques utilisées : _____
 Autre, précisez la technique : _____
 Précisez, le cas échéant, la profondeur max d'excavation : _____ cm
 Cochez en cas de modification du profil du terrain en fin de travaux
 Résultats des investigations complémentaires communiqués par le responsable du projet : Oui Non
 Distance minimale entre les travaux et la ligne électrique : _____ m
 Cochez si vous souhaitez les plans des réseaux électriques aériens.
 Date prévue pour le commencement des travaux : ____ / ____ / ____
 Durée du chantier : _____ jour(s)

Investigations complémentaires par le responsable du projet (à remplir après réception du réceptionné de DT)

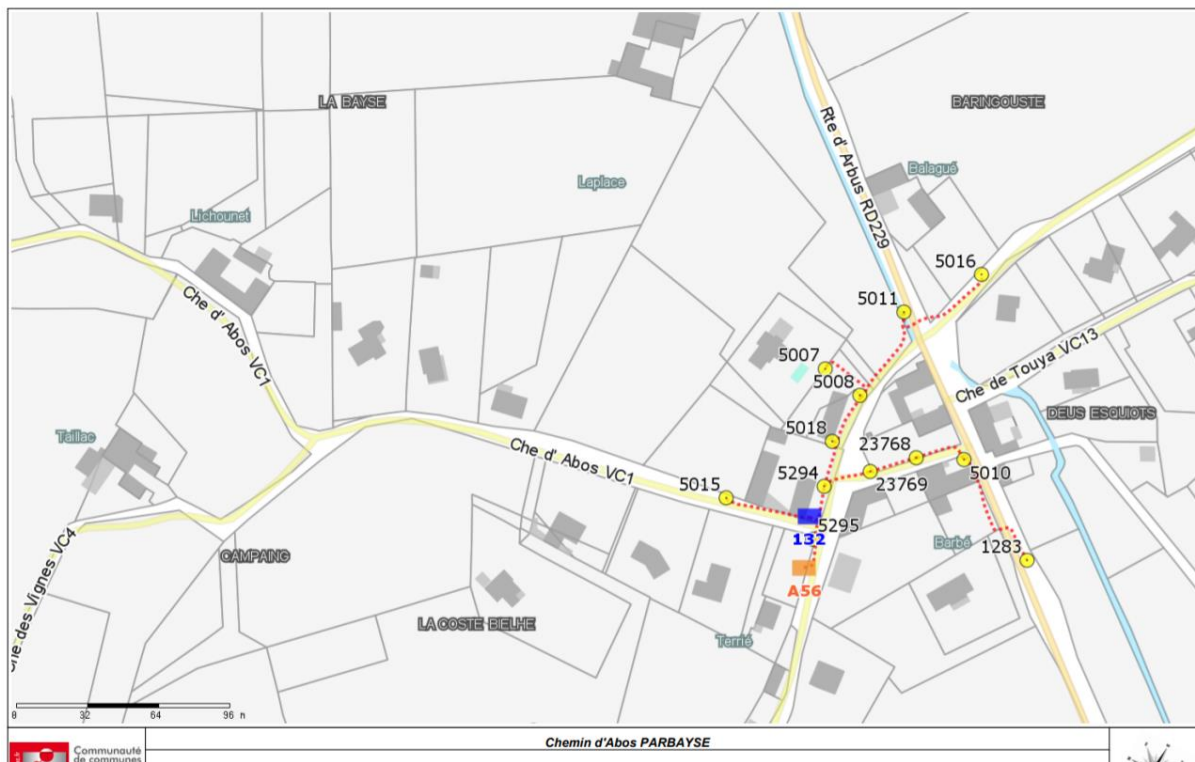
Réalisation d'investigations complémentaires : Oui Non
 Motif de réalisation ou non d'investigations complémentaires avant travaux (voir au verso) : _____
 Date des investigations complémentaires : ____ / ____ / ____
 Investigations susceptibles de nécessiter une DICT
 Envoi des résultats aux exploitants d'ouvrages et aux entreprises

Signature du responsable du projet ou de son représentant

Nom du signataire : David CARRIQUE
 Signature :

Signature de l'exécutant des travaux ou de son représentant

Nom du signataire : _____
 Signature : _____



Annexe 24 : Réponse à la DT par les différents concessionnaires avec cartes des réseaux de classe A

Orange :



Récépissé de DT Récépissé de DICT



*Au titre du chapitre IV du titre V du livre V (partie réglementaire) du Code de l'environnement
et de la section 12 du chapitre IV du titre III du livre V de la 4^{ème} partie (partie réglementaire) du Code du travail*

(Annexe 2 de l'arrêté du 15 février 2012 modifié - NOR : DEVP1116359A)

<input checked="" type="checkbox"/> Récépissé de DT <input type="checkbox"/> Récépissé de DICT <input type="checkbox"/> Récépissé de DT/DICT conjointe	Destinataire Dénomination : <u>COMMUNAUTE DE COMMUNES DE LACQ ORTHEZ</u> Complément / Service : _____ Numéro / Voie : <u>Rond Point des Chênes 73</u> Lieu-dit / BP : _____ Code Postal / Commune : <u>64.1.5.0 MOURENX</u> Pays : _____
N° consultation du téléservice : <u>2.0.2.0.0.7.2.7.0.2.1.1.1.DD.4</u> Référence de l'exploitant : _____ N° d'affaire du déclarant : <u>304416865</u> Personne à contacter (déclarant) : <u>CARRIQUE David</u> Date de réception de la déclaration : <u>27 / 7 / 2020</u> Commune principale des travaux : <u>PARBAYSE</u> Adresse des travaux prévus : <u>Chemin d'Abos 64360</u>	Coordonnées de l'exploitant : Raison sociale : <u>ORANGE B2 - AQUITAINE</u> Personne à contacter : _____ Numéro / Voie : <u>TSA 70011</u> Lieu-dit / BP : _____ Code Postal / Commune : <u>6.9.1.3.4 DARDILLY CEDEX</u> Tél. : <u>0 2 2 8 5 6 3 5 3 5</u> Fax : _____
Éléments généraux de réponse	
<input type="checkbox"/> Les renseignements que vous avez fournis ne nous permettent pas de vous répondre. La déclaration est à renouveler. Précisez notamment : _____ <input type="checkbox"/> Les réseaux/ouvrages que nous exploitons ne sont pas concernés au regard des informations fournies. Distance > à : _____ m <input checked="" type="checkbox"/> Il y a au moins un réseau/ouvrage concerné (voir liste jointe) de catégorie : <u>TL</u> (voir liste des catégories au verso)	
Modification ou extension de nos réseaux / ouvrages	
Modification ou extension de réseau/ouvrage envisagée dans un délai inférieur à 3 mois : _____ <input type="checkbox"/> Réalisation de modifications en cours sur notre réseau/ouvrage. Veuillez contacter notre représentant : _____ Tél. : _____ NB : Si nous avons connaissance d'une modification du réseau/ouvrage dans le délai maximal de 3 mois à compter de la consultation du téléservice, nous vous en informons.	
Emplacement de nos réseaux / ouvrages	
<input checked="" type="checkbox"/> Plans joints : Références : _____ Echelle ₍₁₎ : _____ Date d'édition ₍₁₎ : _____ Sensible : <input type="checkbox"/> Prof. régl. mini ₍₁₎ : _____ Matériau réseau ₍₁₎ : _____ <small>NB : La classe de précision A, B ou C figure dans les plans.</small> <input type="checkbox"/> Réunion sur chantier pour localisation du réseau/ouvrage : <input type="checkbox"/> Date retenue d'un commun accord : ___ / ___ / ___ à ___ h ou <input type="checkbox"/> Prise de RDV à l'initiative du déclarant (date du dernier contact non conclusif : ___ / ___ / ___) <input type="checkbox"/> Votre projet doit tenir compte de la servitude protégeant notre ouvrage. <input type="checkbox"/> (cas d'un récépissé de DT) Vous devez prévoir des investigations complémentaires à notre charge (hors cas d'exemption prévus dans la réglementation) (2) <input type="checkbox"/> Des branchements non cartographiés sont présents. Ils sont soit pourvus d'affleurants visibles et rattachés à un réseau principal souterrain identifié dans les plans joints, soit munis de dispositifs automatiques supprimant tout risque en cas d'endommagement (2) <small>(1) : facultatif si l'information est fournie sur le plan joint (2) : pour les tronçons et branchements non cartographiés en classe A, prévoir des clauses techniques et financières particulières dans le marché</small>	
Recommandations de sécurité	
Les recommandations techniques générales en fonction des réseaux et des techniques de travaux prévues sont consultables sur www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr Les recommandations techniques spécifiques suivantes sont à appliquer, en fonction des risques liés à l'utilisation des techniques de travaux employées : Rubriques du guide technique relatives à des ouvrages ou travaux spécifiques : _____ Pour les exploitants de lignes électriques : si la distance d'approche a été précisée, la mise hors tension est : <input type="radio"/> possible <input type="radio"/> impossible Mesures de sécurité à mettre en œuvre : <u>CODE 3 : si nécessité d'un complément d'information sur la localisation de nos ouvrages, votre contact est : pcds.alo@orange.com</u> Dispositifs importants pour la sécurité : _____	
Cas de dégradation d'un de nos ouvrages	
En cas de dégradation d'un de nos ouvrages, contactez nos services au numéro de téléphone suivant : <u>0 8 1 0 3 0 0 1 1 1</u> Pour toute anomalie susceptible de mettre en cause la sécurité au cours du déroulement du chantier, prévenir le service départemental d'incendie et de secours (par défaut le 18 ou le 112) : _____	
Responsable du dossier Nom : <u>Orange</u> Désignation du service : <u>POLE RDT/RDICT</u>	Signature de l'exploitant ou de son représentant Nom du signataire : <u>Orange</u> Signature : _____



Enedis :



Récépissé de DT Récépissé de DICT



Au titre du chapitre IV du titre V du livre V (partie réglementaire) du Code de l'environnement
et de la section 12 du chapitre IV du titre III du livre V de la 4ème partie (partie réglementaire) du Code du travail

(Annexe 2 de l'arrêté du 15 février 2012 modifié - NOR : DEVP1116359A)

Destinataire

- Récépissé de DT
 Récépissé de DICT
 Récépissé de DT/DICT
conjointe

Dénomination : COMMUNAUTE DE COMMUNES DE LACQ ORTHEZ
Numéro / Voie : Rond Point des Chênes
Lieu-dit / BP : 73
Code postal / Commune : 64150 MOURENX
Pays : France

N° consultation du téléservice : 202007270211DD4	Coordonnées de l'exploitant :
Référence de l'exploitant : 2031004917.203101ADT02	Raison sociale : ENEDIS-DRPYL-GEX PYLA
N° d'affaire du déclarant : 304416265	Personne à contacter : MOUSCARDES Gaelle
Personne à contacter (déclarant) : CARRIQUE David	Numéro / Voie : 39 AV DU 8 MAIS 1945
Date de réception de la déclaration : 27/07/2020	Lieu-dit / BP :
Commune principale des travaux : 64360 PARRAYSE	Code Postal / Commune : 64100 BAYONNE
Adresse des travaux prévus : Chemin d'Abois	Tél. : +33559135934 Fax :

Eléments généraux de réponse

- Les renseignements que vous avez fournis ne nous permettent pas de vous répondre. La déclaration est à renouveler. Précisez notamment : _____
- Les réseaux/ouvrages que nous exploitons ne sont pas concernés au regard des informations fournies. Distance > à : _____ m
- Il y a au moins un réseau/ouvrage concerné (voir liste jointe) de catégorie : EL (voir liste des catégories au verso)

Modification ou extension de nos réseaux / ouvrages

Modification ou extension de réseau/ouvrage envisagée dans un délai inférieur à 3 mois : _____

Réalisation de modifications en cours sur notre réseau/ouvrage.

Veuillez contacter notre représentant : _____ Tél. : _____

NB : Si nous avons connaissance d'une modification du réseau/ouvrage dans le délai maximal de 3 mois à compter de la consultation du téléservice, nous vous en informons.

Emplacement de nos réseaux / ouvrages

Plans joints : Références : Plans joints Echelle : _____ Date d'édition : _____ Sensible : Prof. régl. mini. : 65 cm Matériau réseau : _____
NB : La classe de précision A, B ou C figure dans les plans.

Réunion sur chantier pour localisation du réseau/ouvrage : Date retenue d'un commun accord : _____ à _____
ou Prise de RDV à l'initiative du déclarant (date du dernier contact non concluisif : _____)

Votre projet doit tenir compte de la servitude protégeant notre ouvrage.

(cas d'un récépissé de DT) Vous devez prévoir des investigations complémentaires à notre charge (hors cas d'exemption prévus dans la réglementation) ..

Des branchements non cartographiés sont présents. Ils sont soit pourvus d'affleurants visibles et rattachés à un réseau principal souterrain identifié dans les plans joints, soit munis de dispositifs automatiques supprimant tout risque en cas d'endommagement ..

(1) : facultatif si l'information est fournie sur le plan joint (2) pour les tronçons et branchements non cartographiés en classe A, prévoir des clauses techniques et financières particulières dans le marché

Recommandations de sécurité

Les recommandations techniques générales en fonction des réseaux et des techniques de travaux prévues sont consultables sur www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr

Les recommandations techniques spécifiques suivantes sont à appliquer, en fonction des risques liés à l'utilisation des techniques de travaux employées :
Des branchements souterrains sans affleurant et/ou aéro-souterrain sont susceptibles d'être dans l'empresse des travaux déclarés.

Rubriques du guide technique relatives à des ouvrages ou travaux spécifiques : Chapitre 3.1, 6.1 et 6.2 du guide (Fascicule 2)

Pour les exploitants de lignes électriques : si la distance d'approche a été précisée, indiquez si la mise hors tension est : possible impossible

Mesures de sécurité à mettre en œuvre : Merçi de vous reporter aux recommandations techniques relatives aux distances d'approche lors de vos travaux.

Dispositifs importants pour la sécurité :

Cas de dégradation d'un de nos ouvrages

En cas de dégradation d'un de nos ouvrages, contactez nos services au numéro de téléphone suivant : 0176614701

Pour toute anomalie susceptible de mettre en cause la sécurité au cours du déroulement du chantier, prévenir le service départemental d'incendie et de secours (par défaut le 18 ou le 112) : SDIS des Pyrénées Atlantiques 0820126464

Responsable du dossier

Nom : MOUSCARDES Gaelle
Désignation du service : DTDICT

Signature de l'exploitant ou de son représentant

Nom : MOUSCARDES Gaelle
Signature :

Plan édité le :
27/07/2020
Valable jusqu'au :
25/10/2020

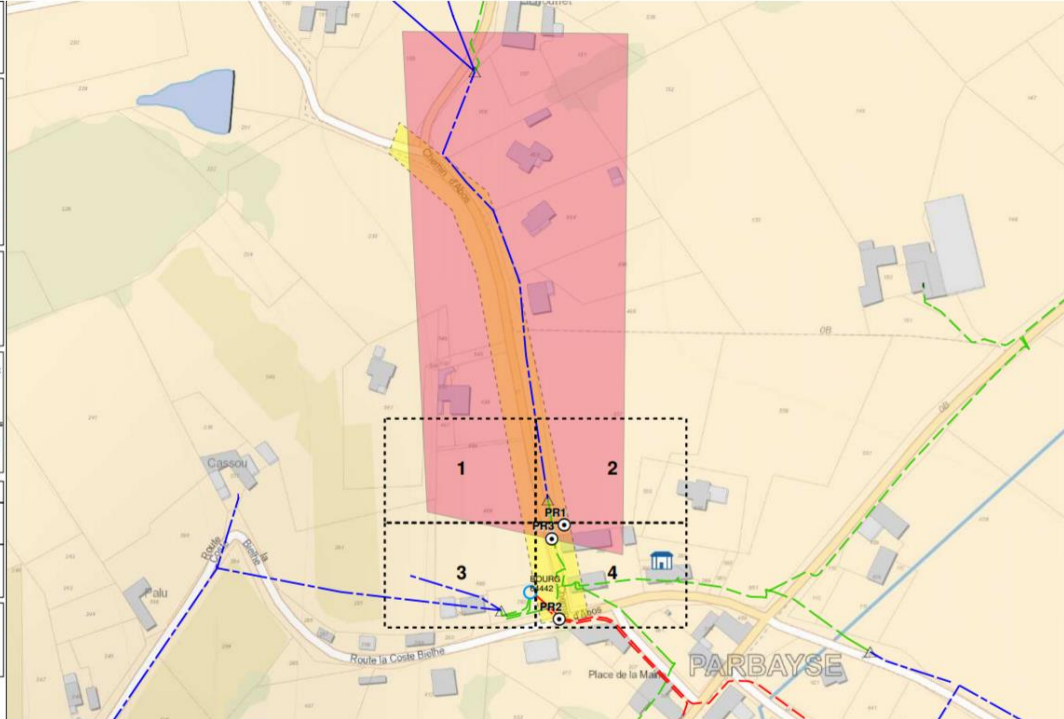
Les réseaux susceptibles d'être présents sur le plan d'ensemble sont :
- Les réseaux aériens (uniquement sur ce plan)
- Les réseaux souterrains ; leur positionnement plus précis est détaillé dans la suite du document. La majorité des branchements reliés à ces réseaux ne sont pas représentés sur ce plan.

Sur ce plan les ouvrages sont en classe C.
S'ils sont représentés dans les plans des réseaux souterrains, il faudra alors se baser sur la classification indiquée dans ces plans.

Emprise de vos travaux
ZTIS
Projet de travaux Enedis
Au moins un réseau est absent dans les plans de détails

Réseau électrique
BT
Aérien
Torsadé
Souterrain
HTA
Aérien
Torsadé
Souterrain
Galerie

Pour plus de détails sur la compréhension de ce plan, voir la notice jointe « Lire et Comprendre un plan Enedis ».





Récépissé de DT Récépissé de DICT



Au titre du chapitre IV du titre V du livre V (partie réglementaire) du Code de l'environnement
et de la section 12 du chapitre IV du titre III du livre V de la 4^{ème} partie (partie réglementaire) du Code du travail

(Annexe 2 de l'arrêté du 15 février 2012 modifié - NOR : DEVP1116359A)

Récépissé de DT
 Récépissé de DICT
 Récépissé de DT/DICT conjointe

Destinataire

Dénomination : COMMUNAUTE DE COMMUNES DE LACQ ORTHEZ

Complément / Service : _____

Numéro / Voie : Rond Point des Chênes

Lieu-dit / BP : BP 73

Code Postal / Commune : [6 4 1 5 0] MOURENX

Pays : France

N° consultation du téléservice : 2 0 2 0 0 7 2 7 0 2 1 1 1 D D 4

Référence de l'exploitant : _____

N° d'affaire du déclarant : 304416865

Personne à contacter (déclarant) : CARRIQUE David

Date de réception de la déclaration : 27 / 07 / 2020

Commune principale des travaux : PARBAYSE

Adresse des travaux prévus : Chemin d'Abos

Coordonnées de l'exploitant :

Raison sociale : SAUR SUD OUEST - Service DICT (PYRENEES)

Personne à contacter : _____

Numéro / Voie : TSA 70011

Lieu-dit / BP : _____

Code Postal / Commune : [6 9 1 3 4] DARDILLY CEDEX

Tél. : 0 5 [6 2] 5 7 [3 1] 3 1 **Fax :** _____

Éléments généraux de réponse

Les renseignements que vous avez fournis ne nous permettent pas de vous répondre. La déclaration est à renouveler. Précisez notamment : _____

Les réseaux/ouvrages que nous exploitons ne sont pas concernés au regard des informations fournies. Distance > à : _____ m

Il y a au moins un réseau/ouvrage concerné (voir liste jointe) de catégorie : EA _____ (voir liste des catégories au verso)

Modification ou extension de nos réseaux / ouvrages

Modification ou extension de réseau/ouvrage envisagée dans un délai inférieur à 3 mois : _____

Réalisation de modifications en cours sur notre réseau/ouvrage.

Veillez contacter notre représentant : _____ **Tél. :** _____

NB : Si nous avons connaissance d'une modification du réseau/ouvrage dans le délai maximal de 3 mois à compter de la consultation du téléservice, nous vous en informons.

Emplacement de nos réseaux / ouvrages

Plans joints : Références : _____ Echelle⁽¹⁾ : _____ Date d'édition⁽¹⁾ : _____ Sensible : Prof. régl. mini⁽¹⁾ : 0 cm Matériau réseau⁽¹⁾ : _____

NB : La classe de précision A, B ou C figure dans les plans.

Réunion sur chantier pour localisation du réseau/ouvrage : Date retenue d'un commun accord : ___ / ___ / ___ à ___ h _____

ou Prise de RDV à l'initiative du déclarant (date du dernier contact non conclusif : ___ / ___ / _____)

Votre projet doit tenir compte de la servitude protégeant notre ouvrage.

(cas d'un récépissé de DT) Vous devez prévoir des investigations complémentaires à notre charge (hors cas d'exemption prévus dans la réglementation) ⁽²⁾

Des branchements non cartographiés sont présents. Ils sont soit pourvus d'affleurants visibles et rattachés à un réseau principal souterrain identifié dans les plans joints, soit munis de dispositifs automatiques supprimant tout risque en cas d'endommagement ⁽²⁾

(1): facultatif si l'information est fournie sur le plan joint. (2): pour les tronçons et branchements non cartographiés en classe A, prévoir des clauses techniques et financières particulières dans le marché

Recommandations de sécurité

Les recommandations techniques générales en fonction des réseaux et des techniques de travaux prévues sont consultables sur www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr

Les recommandations techniques spécifiques suivantes sont à appliquer, en fonction des risques liés à l'utilisation des techniques de travaux employées :

Pour un rendez-vous sur site, merci de vous reporter à l'annexe 1

Rubriques du guide technique relatives à des ouvrages ou travaux spécifiques : _____

Pour les exploitants de lignes électriques : si la distance d'approche a été précisée, la mise hors tension est : possible impossible

Mesures de sécurité à mettre en œuvre : _____

Dispositifs importants pour la sécurité : _____

Cas de dégradation d'un de nos ouvrages

En cas de dégradation d'un de nos ouvrages, contactez nos services au numéro de téléphone suivant : [0 5 8 1 9 1 3 5 0 0]

Pour toute anomalie susceptible de mettre en cause la sécurité au cours du déroulement du chantier, prévenir le service départemental d'incendie et de secours (par défaut le 18 ou le 112) : _____

Responsable du dossier

Nom : _____

Désignation du service : _____

Signature de l'exploitant ou de son représentant

Nom du signataire : VIDAL Mathias

Signature : _____

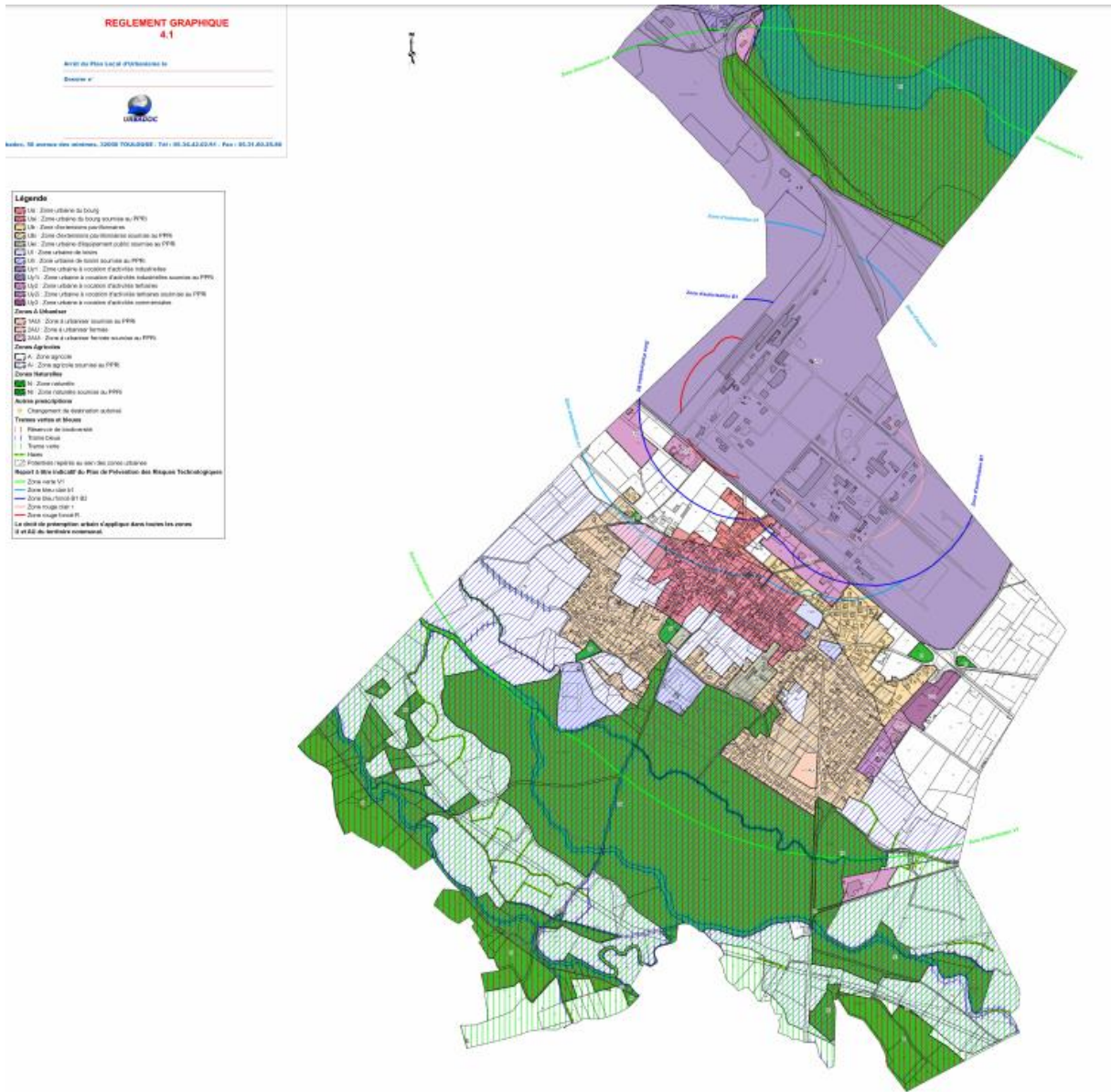
Sogelink

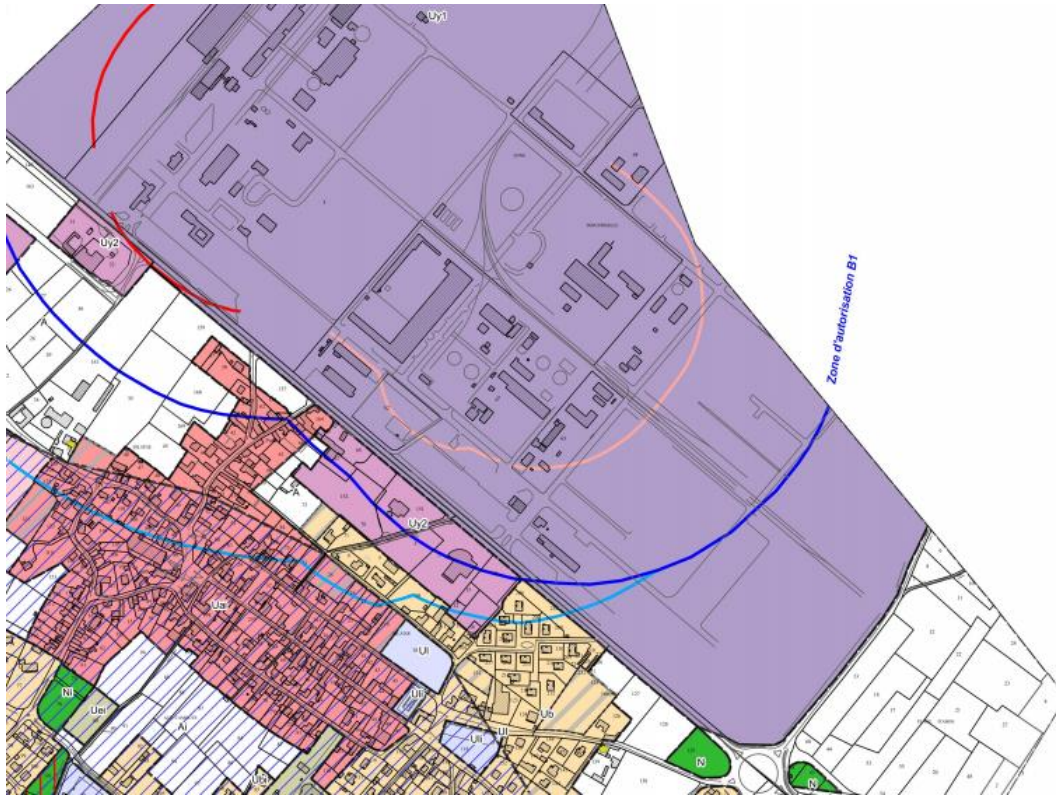
Annexe 25 : tranchée





Annexe 27 : PLU de Pardies





Légende

- Ua : Zone urbaine du bourg
- Uai : Zone urbaine du bourg soumise au PPRI
- Ub : Zone d'extensions pavillonnaires
- Ubi : Zone d'extensions pavillonnaires soumise au PPRI
- Uei : Zone urbaine d'équipement public soumise au PPRI
- Ui : Zone urbaine de loisirs
- Uli : Zone urbaine de loisirs soumise au PPRI
- Uy1 : Zone urbaine à vocation d'activités industrielles
- Uy1i : Zone urbaine à vocation d'activités industrielles soumise au PPRI
- Uy2 : Zone urbaine à vocation d'activités tertiaires
- Uy2i : Zone urbaine à vocation d'activités tertiaires soumise au PPRI
- Uy3 : Zone urbaine à vocation d'activités commerciales

Zones A Urbaniser

- 1AU : Zone à urbaniser soumise au PPRI
- 2AU : Zone à urbaniser fermée
- 2AUi : Zone à urbaniser fermée soumise au PPRI

Zones Agricoles

- A : Zone agricole
- Ai : Zone agricole soumise au PPRI

Zones Naturelles

- N : Zone naturelle
- Ni : Zone naturelle soumise au PPRI

Autres prescriptions

- ★ Changement de destination autorisé

Trames vertes et bleues

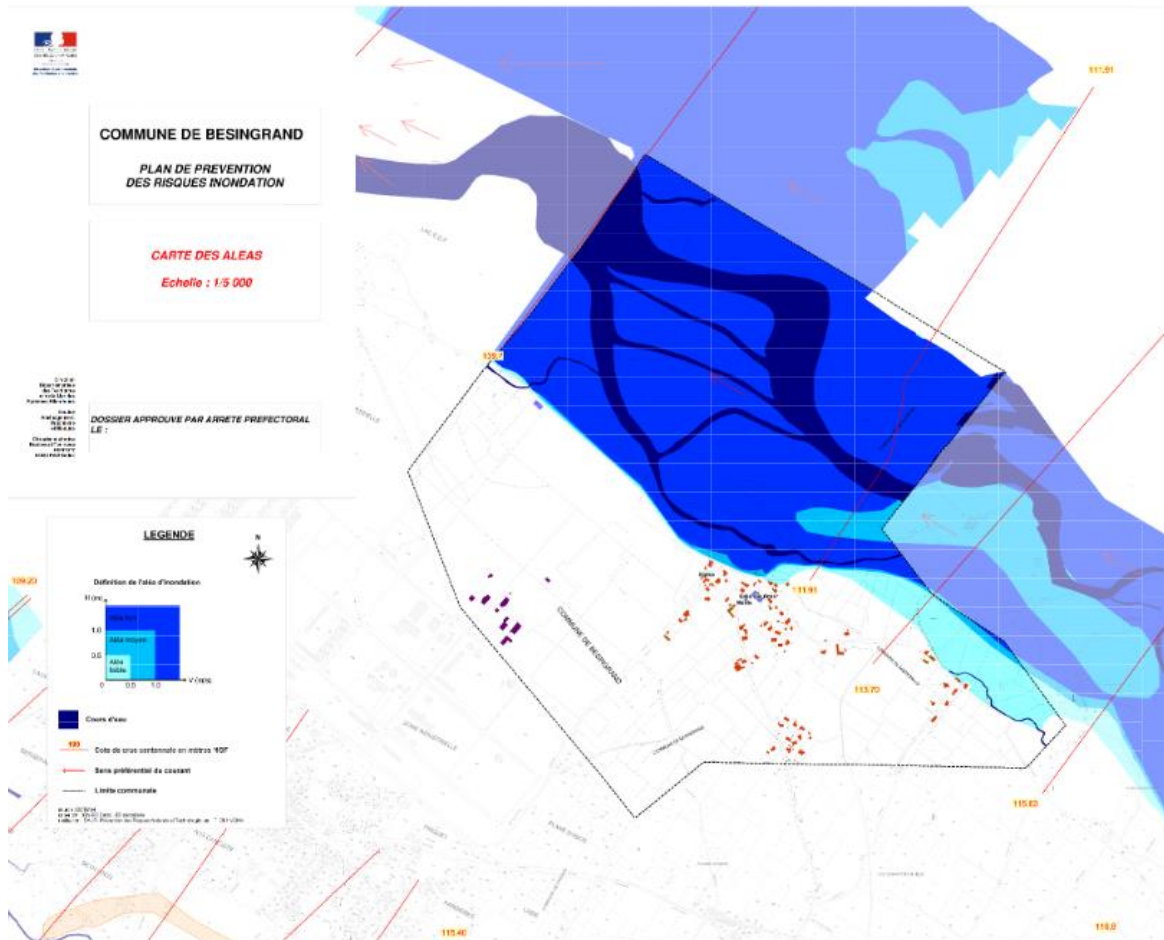
- | Réservoir de biodiversité
- | Trame bleue
- | Trame verte
- Haies
- ⊠ Potentiels repérés au sein des zones urbaines

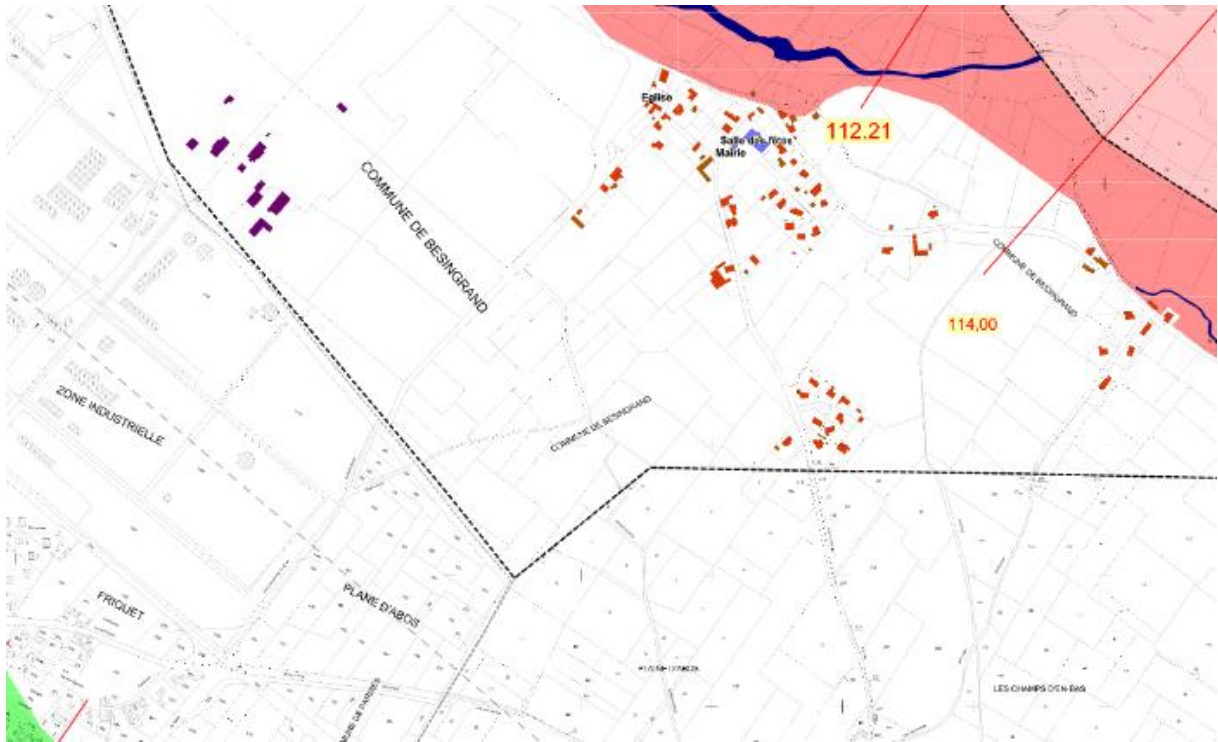
Report à titre indicatif du Plan de Prévention des Risques Technologiques

- Zone verte V1
- Zone bleu clair b1
- Zone bleu foncé B1 B2
- Zone rouge clair r
- Zone rouge foncé R

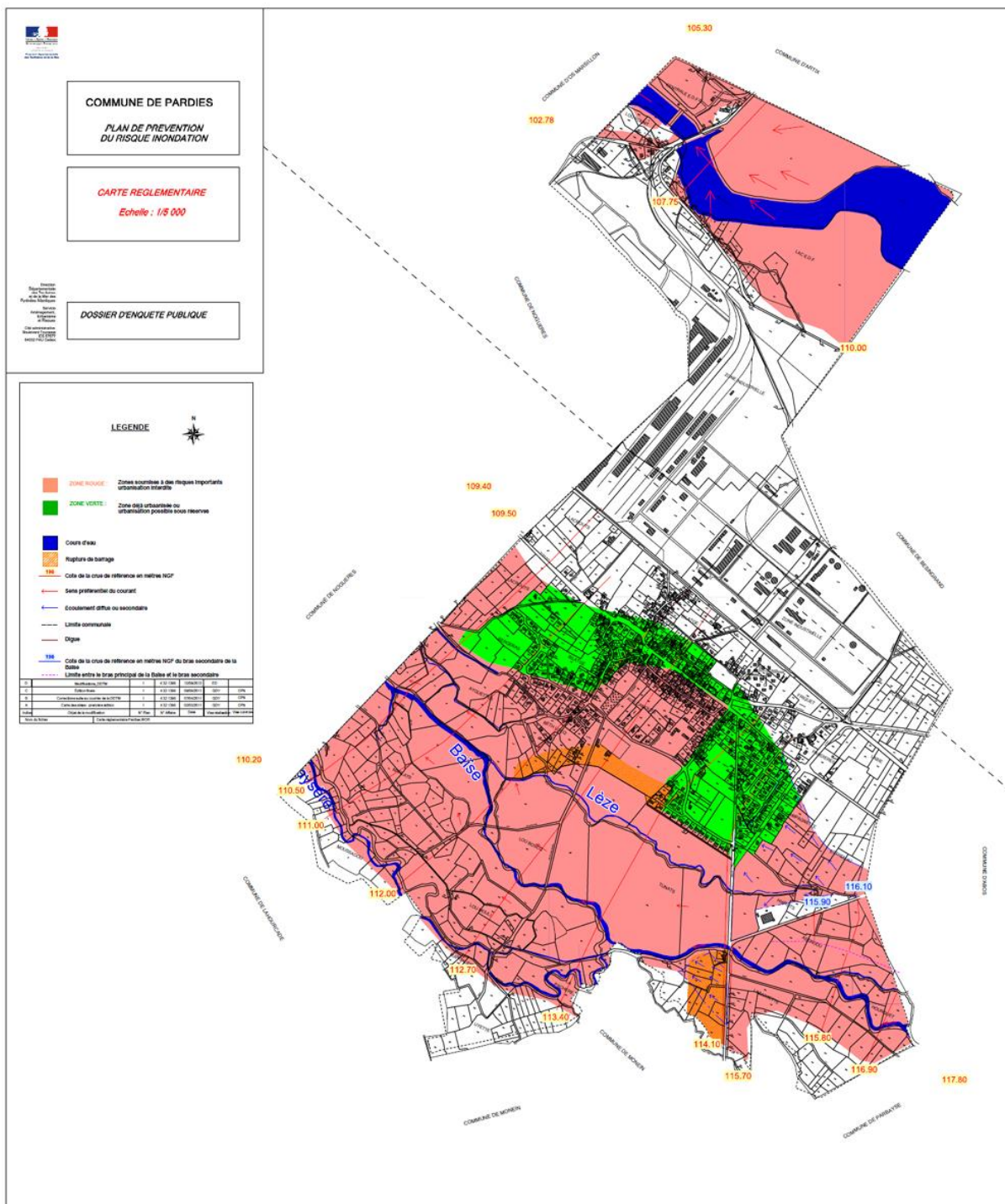
Le droit de préemption urbain s'applique dans toutes les zones U et AU du territoire communal.

Annexe 28 : PPRI de Bézingrand

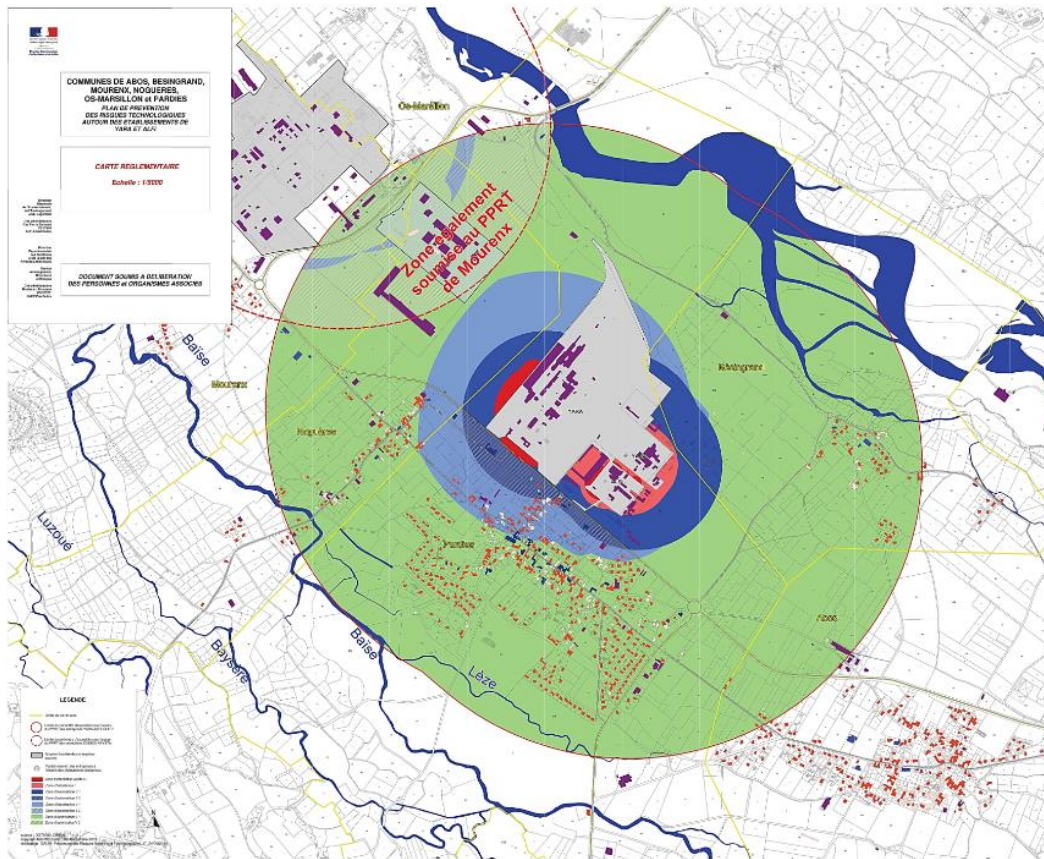




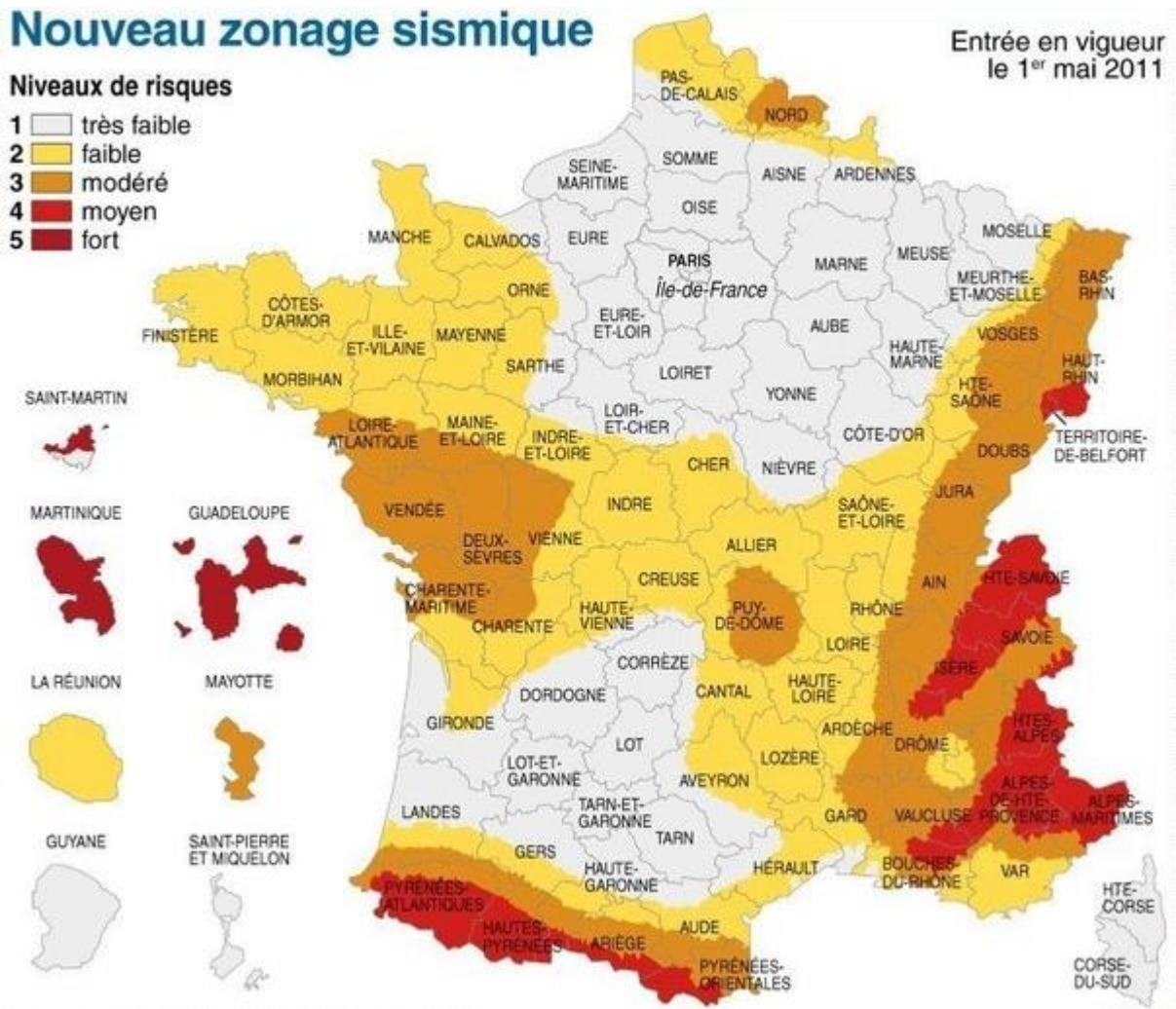
Annexe 29 : PPRI de Pardies



Annexe 30 : PPRT



Annexe 31 : risques sismiques



Annexe 32 : aides pour la culture de miscanthus

Aides en fonction du statut du miscanthus	
Gel industriel	DPU jachère
Gel industriel volontaire	Aide couplée aux grandes cultures Aucun DPU (ni normal, ni jachère)
Culture énergétique (ACE) (vente à un transformateur)	DPU normal + 45 €/ha d'ACE
Culture énergétique autoconsommée (hors biogaz)	Aucune aide PAC

Tableau 5 . Aides à la production pour la culture de miscanthus. Source : Pavard, 2007

Annexe 33 : Vue d'ensemble des calculs

Surface en ha	Energie produite avec 15 tonnes par	Energie produite avec 29,5 tonnes par	Economie en €	Coût total en €	différence entre énergie produite 20t et 11	Equivalent consommation par personne	Equivalent consommation par personne (hors chauffage)
0,5	37,5	50	7500	1850	11,5	10,64	45,45
1	75	100	15000	3700	25	21,28	90,91
1,5	112,5	150	22500	5550	37,5	31,91	136,36
2	150	200	30000	7400	50	42,55	181,82
2,5	187,5	250	37500	9250	62,5	53,19	227,27
3	225	300	45000	11100	75	63,83	272,73
3,5	262,5	350	52500	12950	87,5	74,47	318,18
4	300	400	60000	14800	100	85,11	363,64
4,5	337,5	450	67500	16650	112,5	95,74	409,09
5	375	500	75000	18500	125	106,38	454,55
5,5	412,5	550	82500	20350	137,5	117,02	500,00
6	450	600	90000	22200	150	127,66	545,45
6,5	487,5	650	97500	24050	162,5	138,30	590,91
7	525	700	105000	25900	175	148,94	636,36
7,5	562,5	750	112500	27750	187,5	159,57	681,82
8	600	800	120000	29600	200	170,21	727,27
8,5	637,5	850	127500	31450	212,5	180,85	772,73
9	675	900	135000	33300	225	191,49	818,18
9,5	712,5	950	142500	35150	237,5	202,13	863,64
10	750	1000	150000	37000	250	212,77	909,09
10,5	787,5	1050	157500	38850	262,5	223,40	954,55
11	825	1100	165000	40700	275	234,04	1000,00
11,5	862,5	1150	172500	42550	287,5	244,68	1045,45
12	900	1200	180000	44400	300	255,32	1090,91
12,5	937,5	1250	187500	46250	312,5	265,96	1136,36
13	975	1300	195000	48100	325	276,60	1181,82
13,5	1012,5	1350	202500	49950	337,5	287,23	1227,27
14	1050	1400	210000	51800	350	297,87	1272,73
14,5	1087,5	1450	217500	53650	362,5	308,51	1318,18
15	1125	1500	225000	55500	375	319,15	1363,64
15,5	1162,5	1550	232500	57350	387,5	329,79	1409,09
16	1200	1600	240000	59200	400	340,43	1454,55
16,5	1237,5	1650	247500	61050	412,5	351,06	1500,00
17	1275	1700	255000	62900	425	361,70	1545,45
17,5	1312,5	1750	262500	64750	437,5	372,34	1590,91
18	1350	1800	270000	66600	450	382,98	1636,36
18,5	1387,5	1850	277500	68450	462,5	393,62	1681,82
19	1425	1900	285000	70300	475	404,26	1727,27
19,5	1462,5	1950	292500	72150	487,5	414,89	1772,73
20	1500	2000	300000	74000	500	425,53	1818,18

Annexe 34 : économies réalisées avec le miscanthus

Economie en €
7500
15000
22500
30000
37500
45000
52500
60000
67500
75000
82500
90000
97500
105000
112500
120000
127500
135000
142500
150000
157500
165000
172500
180000
187500
195000
202500
210000
217500
225000
232500
240000
247500
255000
262500
270000
277500
285000
292500
300000
307500
315000
322500
330000
337500
345000
352500
360000
367500
375000
382500
390000
397500
405000
412500
420000
427500
435000

Annexe 35 : Calculs projet entrepôt

surface	prix entrepôt par m²	économie avec le miscanthus par an	année	revenus avec la location	total revenus (location + économies)
100	70000	53000	1	120000	173000
200	140000	106000	2	155000	261000
300	210000	159000	3	190000	349000
400	280000	212000	4	225000	437000
500	350000	265000	5	260000	525000
600	420000	318000	6	295000	613000
700	490000	371000	7	330000	701000
800	560000	424000	8	365000	789000
900	630000	477000	9	400000	877000
1000	700000	530000	10	435000	965000
1100	770000	583000	11	470000	1053000
1200	840000	636000	12	505000	1141000
1300	910000	689000	13	540000	1229000
1400	980000	742000	14	575000	1317000
1500	1050000	795000	15	610000	1405000
1600	1120000	848000	16	645000	1493000
1700	1190000	901000	17	680000	1581000
1800	1260000	954000	18	715000	1669000
1900	1330000	1007000	19	750000	1757000
2000	1400000	1060000	20	785000	1845000

Annexe 36 : rentabilité location seule

	65	2360000
	66	2395000
	67	2430000
	68	2465000
	69	2500000
	70	2535000
	71	2570000
	72	2605000
	73	2640000

Annexe 37 : rentabilité location + économie miscanthus

surface	prix entrepôt par m²	économie avec le miscanthus par an	année	revenus avec la location	total revenus (location + économies)
100	70000	53000	1	120000	173000
200	140000	106000	2	155000	261000
300	210000	159000	3	190000	349000
400	280000	212000	4	225000	437000
500	350000	265000	5	260000	525000
600	420000	318000	6	295000	613000
700	490000	371000	7	330000	701000
800	560000	424000	8	365000	789000
900	630000	477000	9	400000	877000
1000	700000	530000	10	435000	965000
1100	770000	583000	11	470000	1053000
1200	840000	636000	12	505000	1141000
1300	910000	689000	13	540000	1229000
1400	980000	742000	14	575000	1317000
1500	1050000	795000	15	610000	1405000
1600	1120000	848000	16	645000	1493000
1700	1190000	901000	17	680000	1581000
1800	1260000	954000	18	715000	1669000
1900	1330000	1007000	19	750000	1757000
2000	1400000	1060000	20	785000	1845000
2100	1470000	1113000	21	820000	1933000
2200	1540000	1166000	22	855000	2021000
2300	1610000	1219000	23	890000	2109000
2400	1680000	1272000	24	925000	2197000
2500	1750000	1325000	25	960000	2285000
2600	1820000	1378000	26	995000	2373000
2700	1890000	1431000	27	1030000	2461000
2800	1960000	1484000	28	1065000	2549000
2900	2030000	1537000	29	1100000	2637000
3000	2100000	1590000	30	1135000	2725000
3100	2170000	1643000	31	1170000	2813000
3200	2240000	1696000	32	1205000	2901000
3300	2310000	1749000	33	1240000	2989000
3400	2380000	1802000	34	1275000	3077000
3500	2450000	1855000	35	1310000	3165000
3600	2520000	1908000	36	1345000	3253000
3700	2590000	1961000	37	1380000	3341000