

VIRTUO CHEVROLIERE S.A.R.L.
PARC D'ACTIVITE DE TOURNEBRIDE
RUE NICOLAS APPERT
44 118 LA CHEVROLIERE

**CONSTRUCTION D'UN ENTREPOT
LOGISTIQUE**

NOTICE DE PRESENTATION

Echelle : Sans Objet
Date : 14 JUIN 2021
Fichier : 047_LA CHEVROLIERE_X01.rvt
Niveau 0 : 20,80 NGF

PC 04

DEMANDEUR

VIRTUO CHEVROLIERE S.A.R.L.
2-22, Place des vins de France
75012 PARIS
Tél: 01.40.21.19.60

ARCHITECTE

S.A.R.L. d'Architecture AECO
78bis, Bd de Belgique
78 110 LE VESINET
Tél: 06.28.77.81.77

MAITRE D'OEUVRE EXECUTION

AERA
15, Rue Alain Fournier
ZA les vents d'Ouest
35 530 NOYAL SUR VILAINE
Tél: 02.99.83.09.79

BUREAU D'ETUDE ENVIRONNEMENT

INGEA
276, Avenue de l'Europe
44 240 SUCE SUR ERDRE
Tél: 02.49.10.51.20



Préambule	5
Partie 1 - La présentation de l'état initial	7
Présentation du terrain	7
Division primaire	8
La localisation du terrain.....	10
La géomorphie du terrain existant.....	12
La géologie et Hydrogéologie du terrain.....	13
Géologie	13
Hydrogéologie	14
Sismicité	15
Climatologie	18
Présentation des abords	19
Les constructions existantes	20
La végétation existante	21
Les éléments paysagers existants	22
Continuité écologique – Trame Verte et Bleu - Biocorridors.....	24
partie 2 – le projet - Les partis retenus pour assurer l'insertion du projet dans son environnement et la prise en compte des paysages	25
Description générale du projet	25
Un projet Certifié	25
Le bâtiment principal (Bât. A) :	26
Le poste de livraison solaire (bât. B)	26
Les ouvrages connexes.....	26
Cadres réglementaires urbains	27
Cadre du PLU.....	27
Code de l'urbanisme / LOI n° 2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat	28
Suivant le code de l'urbanisme :	28
Suivant l'Arrêté du 5 février 2020 pris en application de l'article L. 111-18-1 du code de l'urbanisme	28
Cadre réglementaire extra-urbain	29
a - L'aménagement du terrain :.....	30
b - L'implantation, l'organisation, la composition et le volume des constructions nouvelles, notamment par rapport aux constructions ou paysages avoisinants	30
L'implantation du projet :	30
L'organisation, la composition et le volume des constructions.....	31
c - Le traitement des constructions, clôtures, végétations ou aménagements situés en limite de terrain ; ..	32
Les clôtures	32
Végétations ou aménagements situés en limite de terrain.....	33
d - Les matériaux et les couleurs des constructions ;	36
Les matériaux.....	36
Les couleurs	38
e - Le traitement des espaces libres, notamment les plantations à conserver ou à créer ;	41
Les principaux axes de conception du projet d'aménagement paysager	44
Les éléments structurants du projet paysager :.....	45
Répartition thématique des traitements paysagers	46

Le traitement des espaces lineaires et des limites de propriété	47
La haie brise-vents	49
Les haies bocagères.....	50
La haie arborée aléatoire pour l'accompagnement séquentiel de l'espace public.....	51
Le traitement des îlots thématiques.....	53
Les vergers de proximité	53
Le traitement de l'îlot d'entrée.....	54
Le merlon verger et l'espace apicole.....	55
Le traitement des clôtures internes du site	56
Bosquets des parkings.....	57
Les abords des bureaux.....	58
Le traitement des espaces interstitiels	59
La valorisation du système hydrique du site.....	60
Palette vegetale	61
Tableau des espèces à exclure ou limiter dans le cadre de la démarche BREEAM.....	62
La Strate Arborée	63
La Strate Arborée « 2050 »	65
La Strate Arborée existante a l'ABORD DU SITE – EN ALIGNEMENT DE LA RUE NICOLAS APPERT.....	66
La Strate Arborée a l'ABORD DU SITE – transversale nord/sud	66
La Strate Arbustive caducs	67
La Strate Arbustive à feuillage persistant.....	69
Les plantes grimpantes	69
La Strate Herbacee	70
Végétation bassin.....	70
f - L'organisation et l'aménagement des accès au terrain, aux constructions et aux aires de stationnement.	72
L'organisation des accès	72
L'aménagement des accès au terrain, aux constructions et aux aires de stationnement.....	73
PIECES annexes.....	75
Pièces annexes obligatoires dans le cadre du « Bordereau de dépôt des pièces jointes à une demande de permis de construire » CERFA 13409*07.	77
Pièces annexes informatives.....	79
Décision du Conseil d'Etat du 12 novembre 2020 / Division Primaire.....	81
Analyse de cohérence réglementaire vis-à-vis du P.L.U.....	83
Analyse des pièces graphiques	83
Analyse des pièces écrites.....	84
Article 1 AUe - 1 - types d'occupations ou utilisations du sol interdites.....	85
Article 1 AUe - 2 - types d'occupation ou utilisation du sol soumis à des conditions spéciales.....	85
Article 1 AUe - 3 - accès et voirie	85
Article 1 aue - 4 - desserte par les réseaux	86
4.1 • Alimentation en eau potable :.....	86
4.2 • Assainissement :	87
4.3 • Eaux pluviales :	88
4.4 • Electricite, telephone, teledistribution :.....	91
Article 1 AU e - 5 - caractéristiques des terrains.....	91
Article 1 AU e - 6 - implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques.....	91

Article 1 AU e - 7 - implantation des constructions par rapport aux limites séparatives.....	92
Article 1 AU e - 8 - implantation des constructions les unes par rapport aux autres sur une meme unité fonciere..	92
Article 1 AU e - 9 - emprise au sol	92
Article 1 AU e - 10 - hauteur des constructions	92
Article 1 AU e 11 - aspect extérieur et aménagement des abords	93
Article 1 AU e - 12 - stationnement des véhicules	94
Article 1 AU e - 13 - espaces libres – plantations	95
Article 1 AU e - 14 - possibilités maximales d’occupation du sol	96
Analyse de cohérence réglementaire vis-à-vis du Règlement du permis d’aménager pour le lotissement	
« tournebride 4 » / piece n°PA10.....	97
FICHE EXPLICATIVE DU CALCUL DES SURFACES suivant CERFA 13409*07	101
D9 - Dimensionnement des besoins en eau pour la défense contre l’incendie.....	103
D9a- Dimensionnement des rétentions des eaux d’extinction.....	105
A l’intention du SDIS - Extraits du dossier de demande d’enregistrement objet d’une instruction	
concomitant suivant PC25 au titre des ICPE – ANNEXES 2.5, 2.6 et 2.7.	107
DOSSIER TECHNIQUE SOLAIRE	109

PREAMBULE

La présente notice est établie afin de simplifier l'analyse du dossier par le service instructeur.

Elle regroupe les deux parties mentionnées dans l'imprimé CERFA 51434#8 « Notice explicative pour les demandes de permis de construire, permis d'aménager, permis de démolir et déclaration préalable » et répond aux six questions précisées à l'Art. R. 431-8 du code de l'urbanisme.

1° L'état initial du terrain et de ses abords indiquant, s'il y a lieu, les constructions, la végétation et les éléments paysagers existants ;

2° Les partis retenus pour assurer l'insertion du projet dans son environnement et la prise en compte des paysages, faisant apparaître, en fonction des caractéristiques du projet :

a) L'aménagement du terrain, en indiquant ce qui est modifié ou supprimé ;

b) L'implantation, l'organisation, la composition et le volume des constructions nouvelles, notamment par rapport aux constructions ou paysages avoisinants ;

c) Le traitement des constructions, clôtures, végétations ou aménagements situés en limite de terrain ;

d) Les matériaux et les couleurs des constructions ;

e) Le traitement des espaces libres, notamment les plantations à conserver ou à créer ;

f) L'organisation et l'aménagement des accès au terrain, aux constructions et aux aires de stationnement.

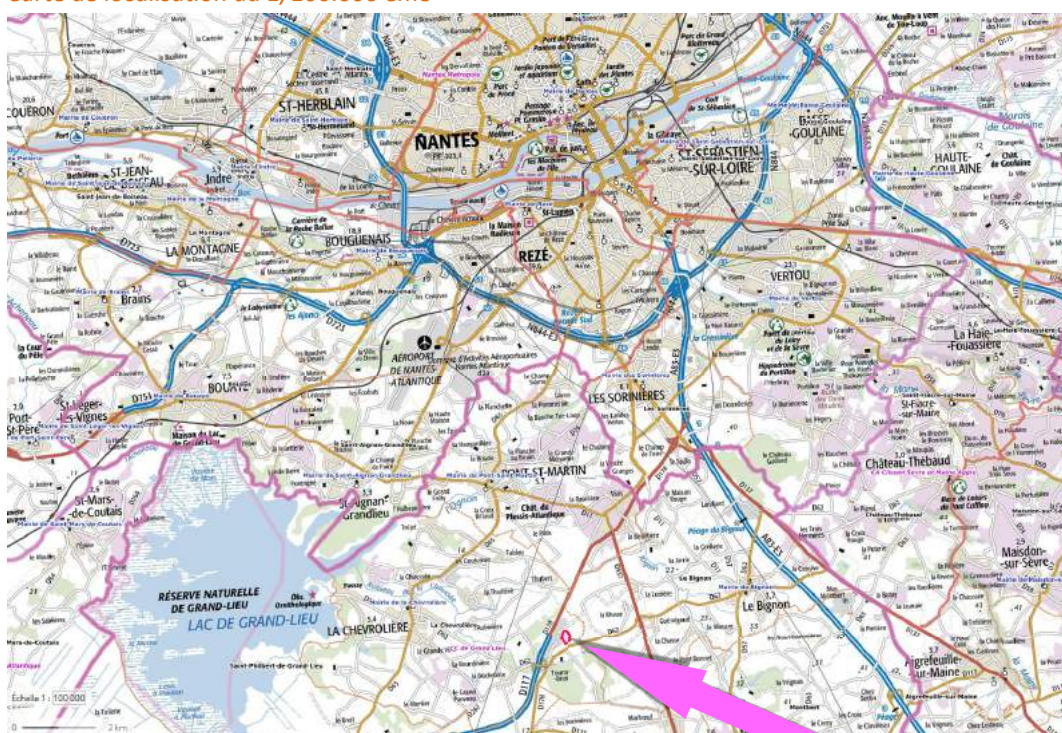
PARTIE 1 - LA PRESENTATION DE L'ETAT INITIAL

Cette partie regroupe la présentation du terrain et de ses abords. Elle indique les constructions, la végétation et les éléments paysagers existants.

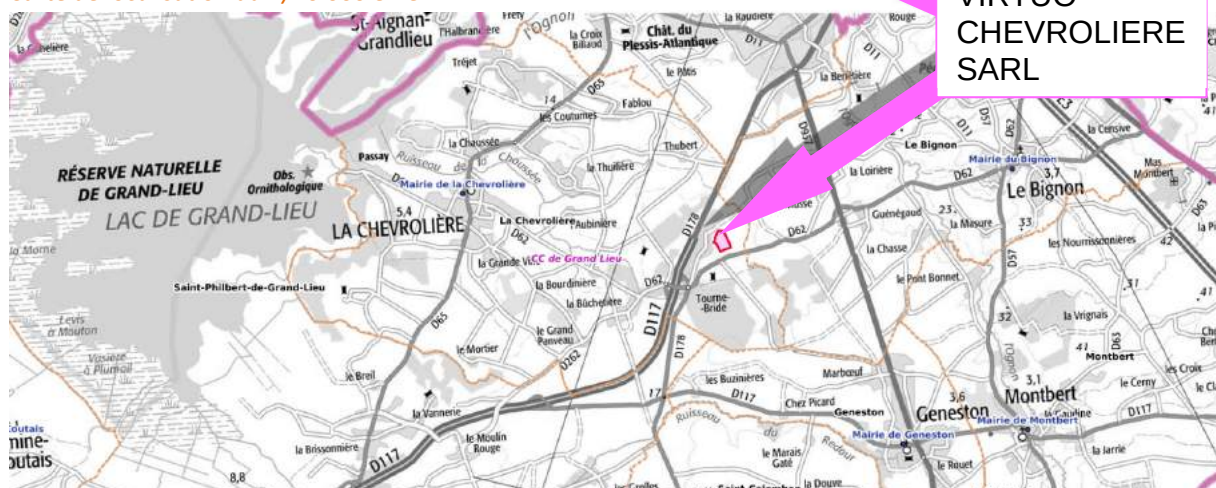
PRESENTATION DU TERRAIN

La présente demande de permis de construire concerne un tènement situé sur la commune de La Chevrolière (44118) à l'est du lac de Grand-Lieu, dans le département de la Loire-Atlantique, en région Pays de la Loire. La Chevrolière est une des 9 communes qui forment l'intercommunalité de la « Communauté de Communes de Grand Lieu ».

Carte de localisation au 1/100.000 ème



Carte de localisation au 1/70.000 ème

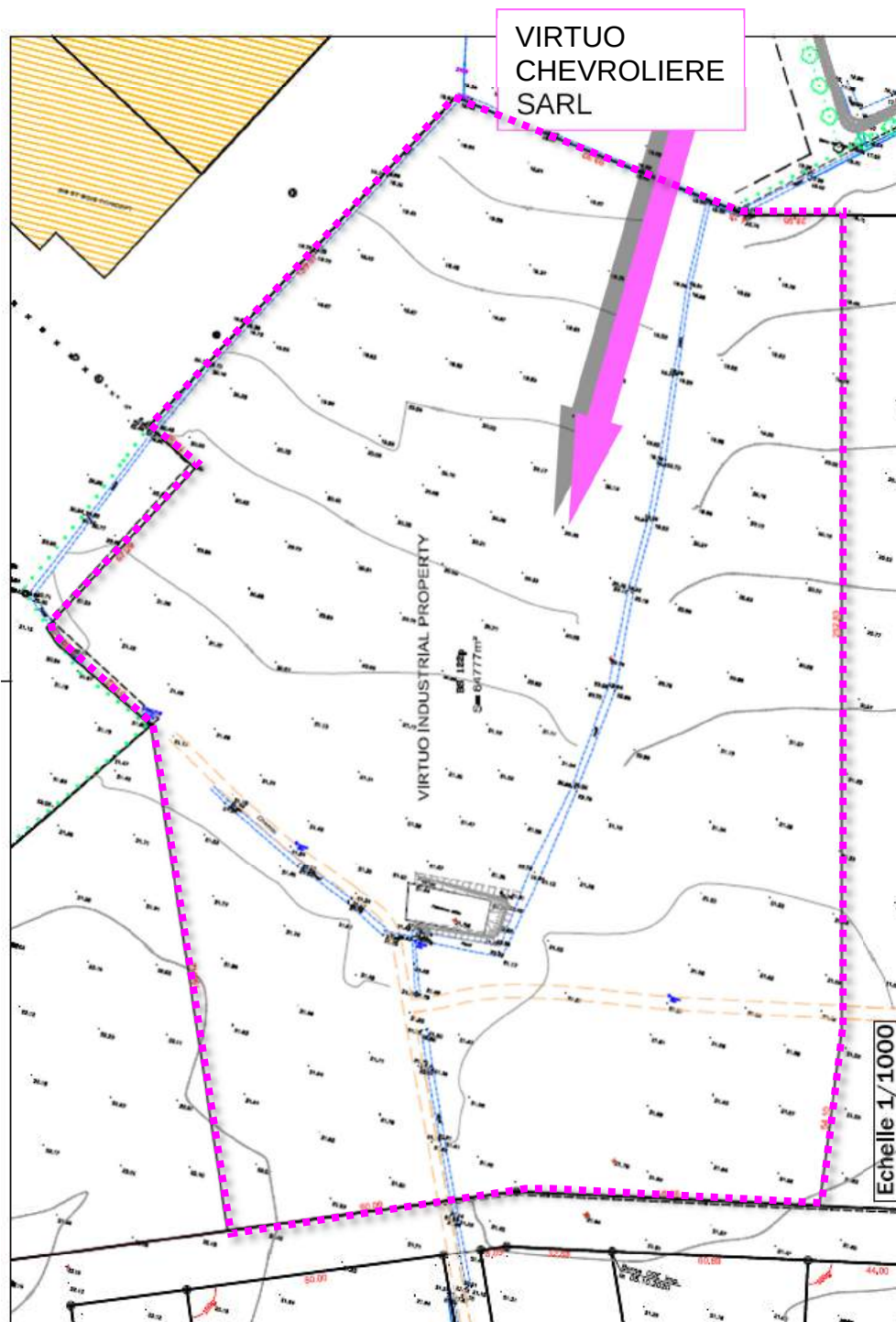


DIVISION PRIMAIRE

Le ténement objet de la présente demande de permis de construire est référencé **BS 122p** pour une contenance de 64.777 m². Il est issu de la division primaire de la parcelle BS 122 d'une contenance de 134.812 m² divisée en plusieurs parcelles.

La présente demande de permis de construire vaut donc division suivant documents PC28, PC29, PC29 1 et PC 32 joint en annexe.

Copie Réduite du plan de division primaire joint à l'annexe PC 32 du dossier :



Copie de l'attestation de division de lot :



ATTESTATION DE DIVISION DE LOT PROVENANT D'UN LOTISSEMENT

JE SOUSSIGNE

M. Johann BOBLIN, Président de la Communauté de Communes de Grand Lieu atteste, par la présente :

- avoir été autorisé à créer le lotissement « Tournebride 4 » sous le numéro PA 044 041 17 B3002 et PA 044 041 17 B3002 M01 délivrés respectivement les 28 juin 2017 et 18 décembre 2018 pour un nombre maximum de 60 lots

- que le nombre maximum de lots autorisés dans le permis d'aménager n'est pas atteint,

- que les équipements desservant le lot sont achevés,

- ne pas m'opposer à la division de la parcelle BS n° 122 au profit de VIRTUO INDUSTRIAL PROPERTY SAS pour un lot d'une superficie d'environ 64 777 m² (la superficie exacte de ce lot sera déterminée par un document d'arpentage dressé par le cabinet de géomètres experts CDC Conseils de Machecoul).

En foi de quoi la présente attestation est délivrée.

Fait à la Chevrolière,
Le 27 mai 2021

Johann BOBLIN
Président

Parc d'Activités de Tournebride
1, rue de la Guillauderie
CS 30003 - 44118 La Chevrolière

grandlieu@grandlieu.fr
www.grandlieu.fr

Tél. 02 51 70 91 11
Fax 02 51 70 91 10

Suivant les termes de la promesse de vente synallagmatique établie avec la Communauté de Commune de Grand Lieu, VIRTUO pourra se substituer à toute société de son choix :

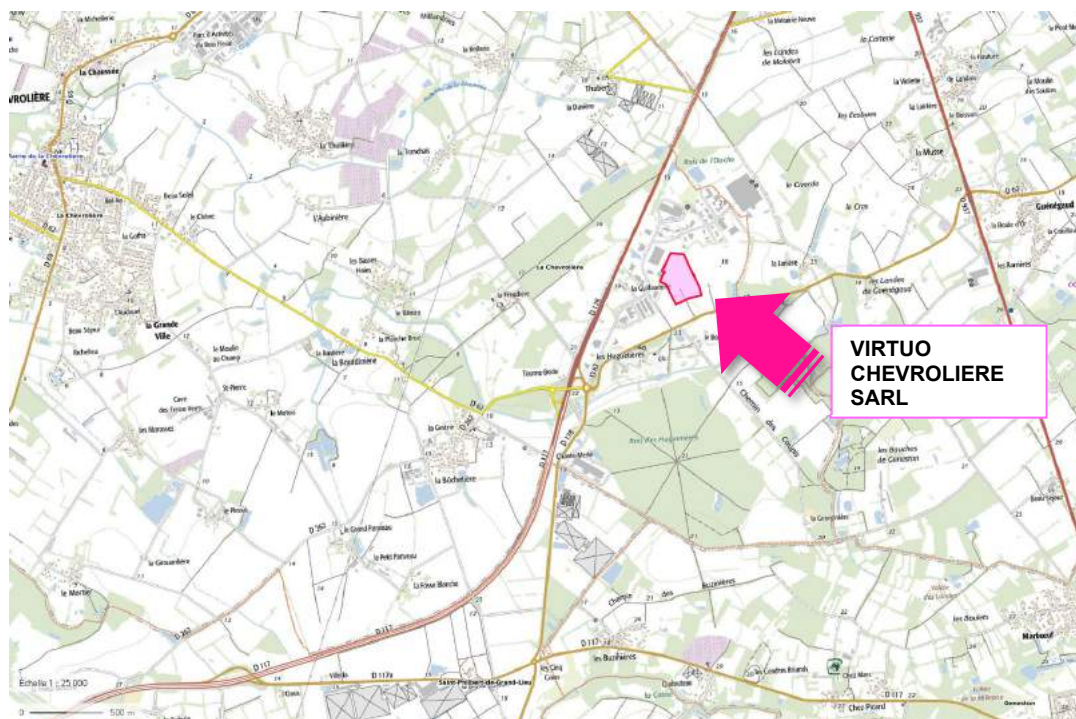
Régime juridique de
l'acquisition :

Promesse de vente synallagmatique sous conditions suspensives.
VIRTUO pourra se substituer toute société de son choix dans le
bénéfice de la promesse de vente et ce sans contrepartie.

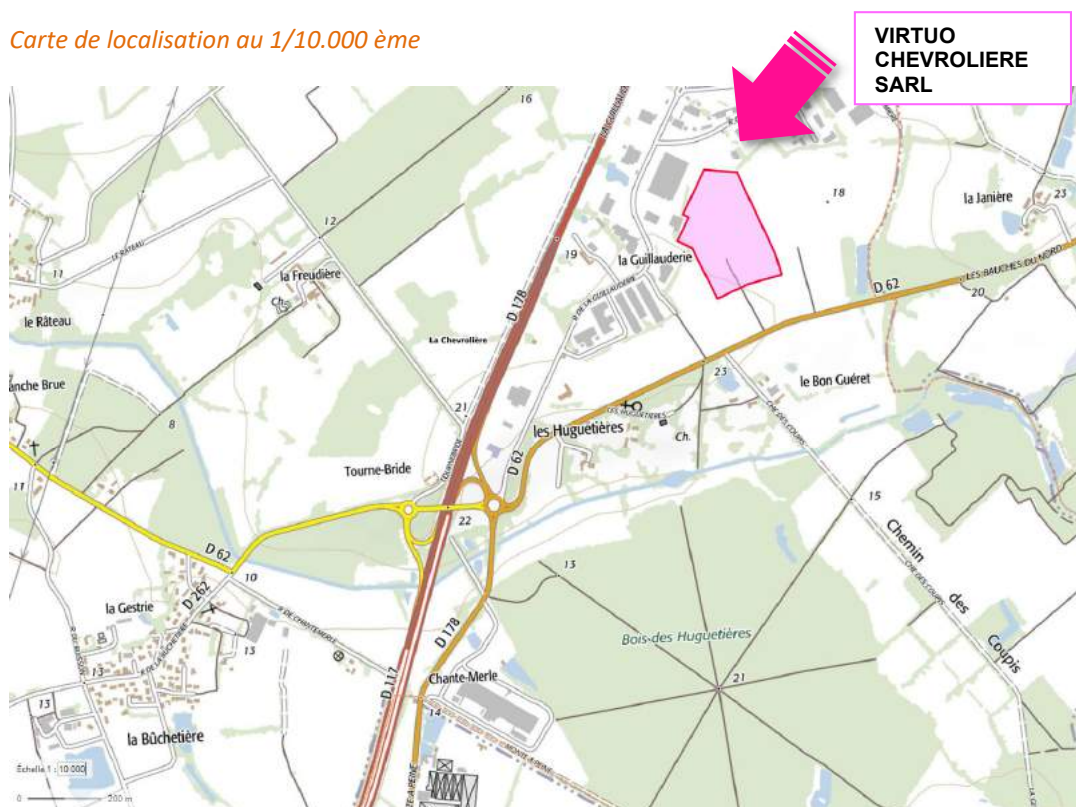
LA LOCALISATION DU TERRAIN

Le tènement concerné par le projet se situe en frange de la limite Est de la commune « La Chevrolière » :

Carte de localisation au 1/25.000 ème

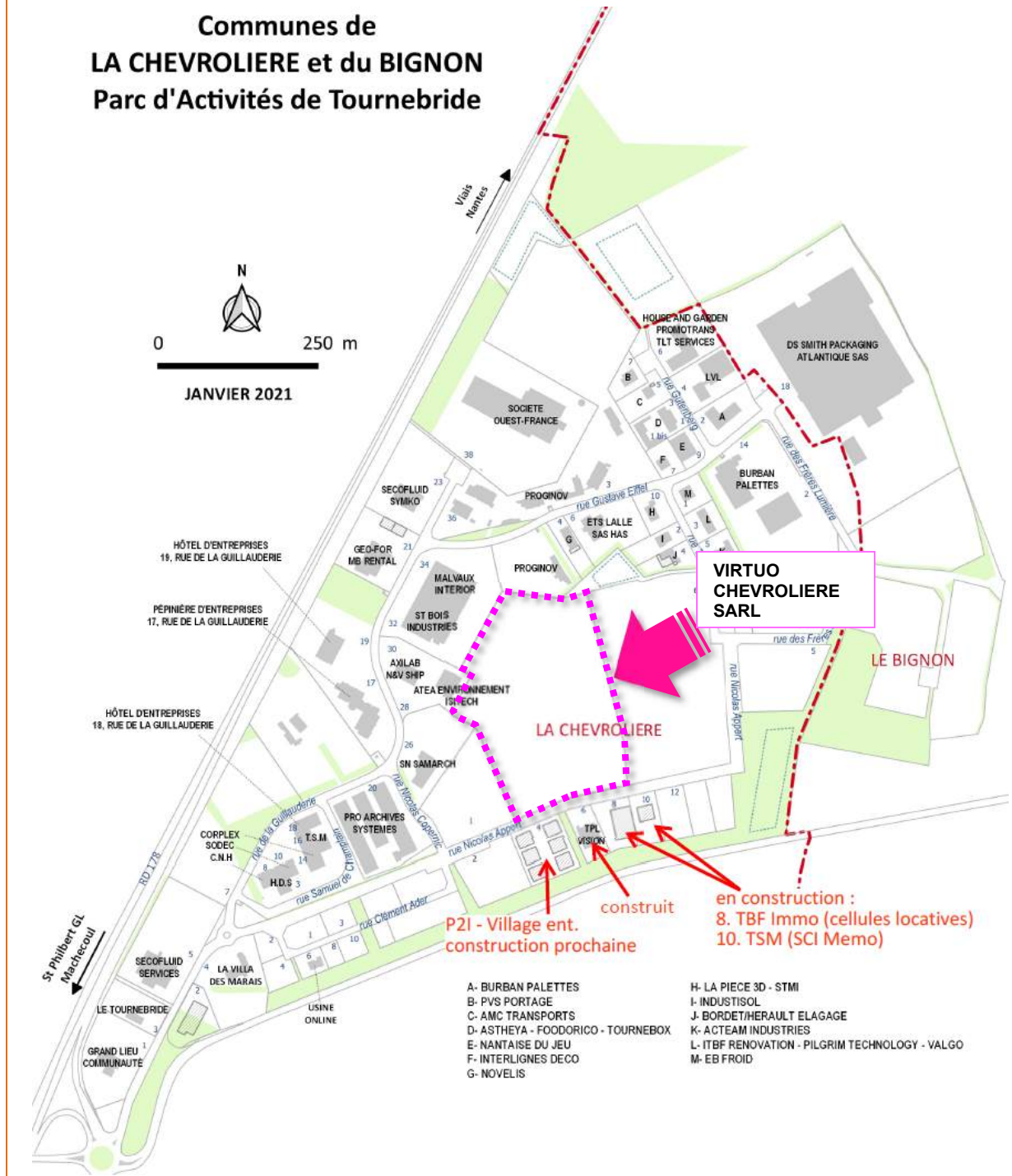


Carte de localisation au 1/10.000 ème



Il prend place dans **une zone d'urbanisation future pour activités** dénommée « Parc d'Activités de Tournebride » au lieu-dit « La Guillauderie » sur un lot détaché suivant division primaire précédemment évoquée sur l'emprise de l'extension projetée du parc d'activités Tournebride 4.

Extrait du recensement des activités accueillies dans le Parc d'activités de Tournebride



LA GEOMORPHIE DU TERRAIN EXISTANT

Ce terrain développe une surface de 64.777 m².

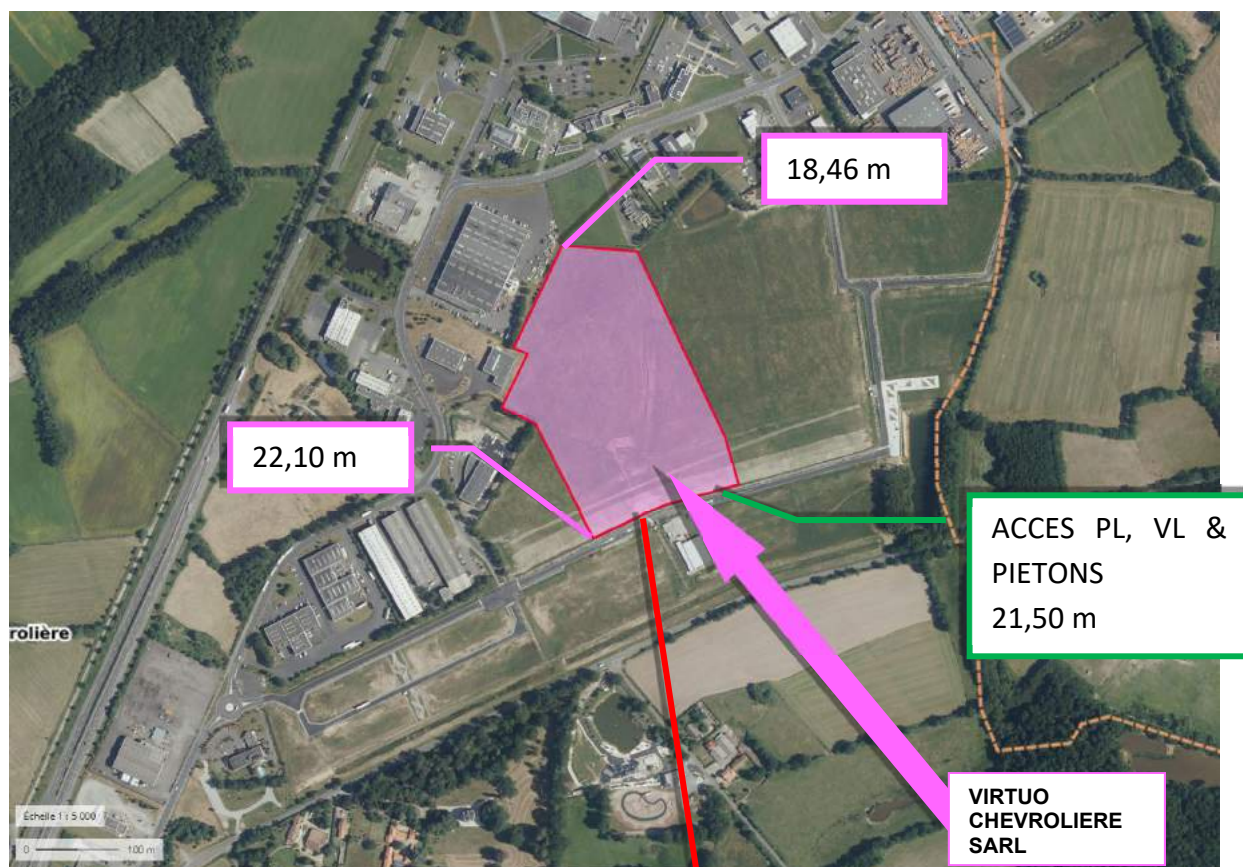
Il est implanté à l'abord immédiat de la rue Nicolas APPERT qui le longe sur sa limite sud.

S'agissant d'une ancienne terre agricole, il est vierge de toute construction.

Ce site développe une altimétrie subhorizontale sur l'emprise de sa surface avec une pente générale descendante de 1 % vers la pointe nord du site, en fond de parcelle. Sa limite Sud, sur la rue Nicolas APPERT, présente une déclivité descendante vers l'est de l'ordre 60 cm. Il développe une altimétrie variable de 22,10 NGF l'angle sud-ouest à 18,46 NGF à sa pointe nord.

Le site est raccordé au domaine public constitué par la rue Nicolas APPERT via le pôle d'accès PL/VL implanté en proximité du « tourne-à-gauche est » à la pointe sud-est du site à la côte de 21,50 m NGF.

Plan de situation au 1/5.000 ème



LA GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE DU TERRAIN

Une étude de sol est en cours. Les premiers relevés font état d'un sol très peu perméable. Les études de sol permettront de connaître les dispositions constructives et les adaptations nécessaires du projet au contexte du terrain.

GEOLOGIE

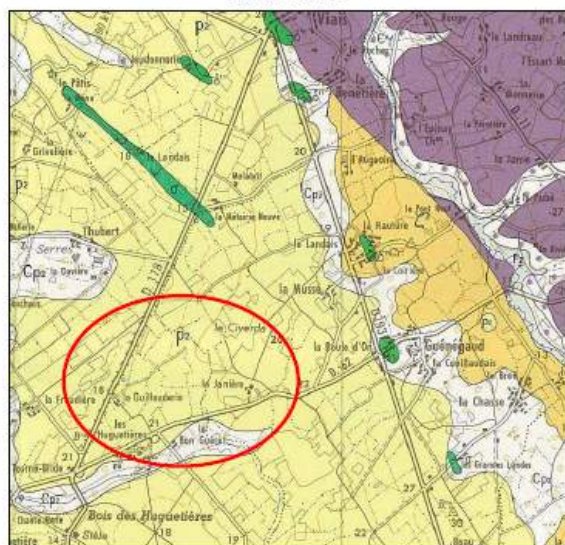
Source : Etude d'impact – Extension du Parc d'Activités « Tournebride 4 ». Carte et Notice géologique du BRGM au 1/50 000 : Saint-Philbert-de-Grand-Lieu.

Le site d'étude appartient au Massif Armoricain, résultat de la collision Hercynienne d'anciens continents qui s'est déroulée à l'ère primaire. Le massif est découpé en trois zones qui sont délimitées par des accidents tectoniques cisailants, appelés : Cisaillement Nord Armoricain et Cisaillement Sud Armoricain.

Plus précisément, le site d'étude s'inscrit intégralement dans la Zone Armoricaine Sud, composée d'ensembles géologiques caractérisés par l'intrusion de massifs cristallins, principalement granitiques, et par des phénomènes métamorphiques puissants, notamment au niveau de la commune de La Chevrolière.

Positionné sur un plateau, le site du projet repose sur des sables rouges et galets de quartz et silex, accumulés pendant le retrait progressif de la mer pliocène.

GEOLOGIE



○ Site du projet

Extrait du descriptif des risques sur la parcelle BS 0122 suivant le site Georisque :

RETRAIT-GONFLEMENTS DES SOLS ARGILEUX

?

La consistance et le volume des sols argileux se modifient en fonction de leur teneur en eau. Lorsque la teneur en eau augmente, le sol devient souple et son volume augmente. On parle alors de « gonflement des argiles ». Un déficit en eau provoquera un assèchement du sol, qui devient dur et cassant. On assiste alors à un phénomène inverse de rétraction ou « retrait des argiles ».

LA LOCALISATION EST-ELLE IMPACTÉE PAR LA PRÉSENCE D'ARGILE ?

Localisation exposée aux retrait-gonflements des sols argileux : Oui

Type d'exposition de la localisation : Aléa moyen

?

Un « aléa fort » signifie que des variations de volume ont une très forte probabilité d'avoir lieu. Ces variations peuvent avoir des conséquences importantes sur le bâti (comme l'apparition de fissures dans les murs).



LA LOCALISATION EST-ELLE SOUMISE À UNE RÉGLEMENTATION ?

La commune de votre localisation est soumise à un PPRN Retrait-gonflements des sols argileux : Non

HYDROGÉOLOGIE

Source : Agence Régionale de la Santé Pays-de-la-Loire :

Le secteur du site d'étude présente peu de critères hydrogéologiques favorables à une ressource en eau souterraine exploitable, compte tenu de son inscription sur une formation géologique du Pliocène (placage ou argile prédominante).

Sur la commune de La Chevrolière, il n'existe aucun captage public destiné à la production en eau potable, ou de projet de captage.

Sur le site, il n'existe aucun point de captage d'eau souterraine (puits...).

SISMICITE

La commune dans laquelle se trouve le projet est en **zone de sismicité 3 (Modérée)** selon l'article D. 563-8-1 du Code de l'Environnement. Le projet consiste en une **construction d'un bâtiment neuf, de catégorie d'importance II**. Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié (relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite à « risque normal »), **des dispositions parasismiques sont exigées suivant les règles Eurocode 8**.

SÉISMES

? Un séisme ou tremblement de terre se traduit en surface par des vibrations du sol. Ce phénomène résulte de la libération brusque d'énergie accumulée par les contraintes exercées sur les roches.

QUELLE EST L'EXPOSITION SISMIQUE DE LA LOCALISATION ?

Type d'exposition de la localisation : 3 - MODEREE

? Un séisme (ou tremblement de terre) correspond à une fracturation (processus tectonique aboutissant à la formation de fractures des roches en profondeur), le long d'une faille généralement préexistante.



LA LOCALISATION EST-ELLE SOUMISE À UNE RÉGLEMENTATION ?

La commune de votre localisation est soumise à un PPRN Séismes : Non

Exigences sur le bâti neuf

Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité.

	I	II	III	IV
Zone 1	aucune exigence			
Zone 2	aucune exigence			
Zone 3	PS-MI ¹	Eurocode 8³ $a_{gr}=1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=0,7 \text{ m/s}^2$
Zone 4	PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,6 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,6 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,6 \text{ m/s}^2$
Zone 5	CP-MI ²	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=3 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=3 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=3 \text{ m/s}^2$

¹ Application possible (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI

² Application possible du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide

³ Application obligatoire des règles Eurocode 8

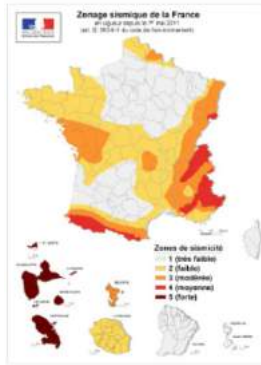
II



- Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m
- Établissements recevant du public (ERP²) de moins de 300 personnes
- Bureaux ou établissements commerciaux non ERP, de hauteur inférieure à 28 m et de moins de 300 personnes
- **Bâtiments industriels de moins de 300 personnes**
- Parcs de stationnement ouverts au public

Votre projet :

- Bâtiment de catégorie d'importance II Construction d'un bâtiment neuf
- Bâtiment de catégorie d'importance II Modification d'un bâtiment existant



Didacticiel de la réglementation parasismique

Votre sélection

Département : 44
Commune : LA CHEVROLIERE (Zone de sismicité : Modérée)
Bâtiment neuf de catégorie d'importance II

Comment prendre en compte le risque sismique dans votre projet ?

Récapitulatif

Zone de sismicité	Zone de sismicité 3 (sismicité modérée)
Catégorie d'importance du bâtiment	Catégorie d'importance II
Construction d'un bâtiment neuf / Travaux sur un bâtiment existant	Construction d'un bâtiment neuf
Exigences parasismiques réglementaires	Règles parasismiques à appliquer : règles Eurocode 8 [1] ou PS-MP [2]
Recommandations	Aménager les équipements intérieurs du bâtiment

Informations détaillées

A. Situation de votre projet

La commune dans laquelle se trouve votre projet est en zone de sismicité 3 (modérée) selon l'article D. 563-8-1 du Code de l'Environnement.

Votre projet consiste en une construction d'un bâtiment neuf, de catégorie d'importance II. Selon l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié (relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite à « risque normal »), des dispositions parasismiques sont exigées dans cette commune, pour les projets de construction de bâtiment neuf de la catégorie d'importance que vous avez renseignée.

B. Règles parasismiques à appliquer : les règles Eurocode 8

Les règles parasismiques applicables sont celles des normes NF EN 1998-1 et NF EN1998-5 de septembre 2005, dites « règles Eurocode 8 ».

La pièce PC12 « Attestation d'un contrôleur technique [Art. R. 431-16 e) du code de l'urbanisme] » n'est cependant pas exigible pour ce projet pour la raison suivante :

1- Selon cet article R. 431-16 modifié par décret n°2020-844 du 03 juillet 2020 -art.15, le paragraphe « e » précise :

> Article R431-16

Modifié par Décret n°2020-844 du 3 juillet 2020 - art. 15

Le dossier joint à la demande de permis de construire comprend en outre, selon les cas :

- L'étude d'impact ou la décision de l'autorité chargée de l'examen au cas par cas dispensant le projet d'évaluation environnementale lorsque le projet relève du tableau annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement. L'autorité compétente pour délivrer l'autorisation d'urbanisme vérifie que le projet qui lui est soumis est conforme aux mesures et caractéristiques qui ont justifié la décision de l'autorité chargée de l'examen au cas par cas de ne pas le soumettre à évaluation environnementale ;
- L'étude d'impact actualisée lorsque le projet relève du III de l'article L. 122-1-1 du code de l'environnement ainsi que les avis de l'autorité environnementale compétente et des collectivités territoriales et leurs groupements intéressés par le projet rendus sur l'étude d'impact actualisée ;
- Le dossier d'évaluation des incidences du projet sur un site Natura 2000 prévu à l'article R. 414-23 du code de l'environnement, dans le cas où le projet doit faire l'objet d'une telle évaluation en application de l'article L. 414-4 de ce code. Toutefois, lorsque le dossier de demande comporte une étude d'impact, cette étude tient lieu de dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle satisfait aux prescriptions de l'article R. 414-23 du code de l'environnement, conformément aux dispositions prévues à l'article R. 414-22 de ce code ;
- Le document attestant de la conformité du projet d'installation d'assainissement non collectif au regard des prescriptions réglementaires, prévu au 1° du III de l'article L. 2224-8 du code général des collectivités territoriales, dans le cas où le projet est accompagné de la réalisation ou de la réhabilitation d'une telle installation ;
- Dans les cas prévus par les 4° et 5° de l'article R. 111-38 du code de la construction et de l'habitation, un document établi par un contrôleur technique mentionné à l'article L. 111-23 de ce code, attestant qu'il a fait connaître au maître d'ouvrage son avis sur la prise en compte, au stade de la conception, des règles parasismiques et paracycloniques prévues par l'article L. 563-1 du code de l'environnement ;
- Lorsque la construction projetée est subordonnée par un plan de prévention des risques naturels prévisibles ou un plan de prévention des risques miniers approuvés, ou rendus immédiatement opposables en application de l'article L. 562-2 du code de l'environnement, ou par un plan de prévention des risques technologiques approuvé, à la réalisation d'une étude préalable permettant d'en déterminer les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation, une attestation établie par l'architecte du projet ou par un expert certifiant la réalisation de cette étude et constatant que le projet prend en compte ces conditions au stade de la conception ;

2- Et selon l'article R. 111-38 qui précise :

Sous-section 2 : Contrôle technique obligatoire. (Articles R111-38 à R111-42)

Naviguer dans le sommaire du code

> Article R111-38

Modifié par Décret n°2010-1254 du 22 octobre 2010 - art. 3

Sont soumises obligatoirement au contrôle technique prévu à l'article L. 111-23 les opérations de construction ayant pour objet la réalisation :

1° D'établissements recevant du public, au sens de l'article R. 123-2, classés dans les 1re, 2e, 3e et 4e catégories visées à l'article R. 123-19 ;

2° D'immeubles dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de 28 mètres par rapport au niveau du sol le plus haut utilisable par les engins des services publics de secours et de lutte contre l'incendie ;

3° De bâtiments, autres qu'à usage industriel :

Comportant des éléments en porte à faux de portée supérieure à 20 mètres ou des poutres ou arcs de portée supérieure à 40 mètres, ou

Comportant, par rapport au sol naturel, des parties enterrées de profondeur supérieure à 15 mètres, ou des fondations de profondeur supérieure à 30 mètres, ou

Nécessitant des reprises en sous-oeuvre ou des travaux de soutènement d'ouvrages voisins, sur une hauteur supérieure à 5 mètres ;

4° Lorsqu'ils sont situés dans les zones de sismicité 4 ou 5 délimitées conformément à l'article R. 563-4 du code de l'environnement, des immeubles dont le plancher bas du dernier niveau est situé à plus de 8 mètres par rapport au niveau du sol ;

5° Lorsqu'ils sont situés dans les zones de sismicité 2,3,4 ou 5, délimitées conformément à l'article R. 563-4 du code de l'environnement, des bâtiments appartenant aux catégories d'importance III et IV au sens de l'article R563-3 du même code et des établissements de santé, lorsqu'ils n'y sont pas déjà soumis au titre d'une autre disposition du présent article ;

6° d'éoliennes dont la hauteur du mât et de la nacelle au-dessus du sol est supérieure ou égale à 12 mètres.

L'article R. 431-16^e du code de l'urbanisme rend obligatoire l'attestation « PC12 » pour les cas prévus en §4 et 5 de l'article R. 111-38 du code de la construction et de l'habitation. Or le projet :

- §4 : n'est pas situé en zones de sismicité 4 ou 5.
>>> **Il est en zone 3**
- §5 : n'appartient pas aux catégories d'importance III et IV
>>> **Il est en catégorie d'importance II**

La pièce PC12 n'est donc pas exigible pour ce projet.

CLIMATOLOGIE

Source : Etude d'impact -Extension du Parc d'Activités « Tournebride 4 » et Centre Départemental de la Météorologie – St Nazaire/Nantes. Les moyennes (pluviométrie, température et ensoleillement) ont été calculées pour la période 1971-2000.

Le département de la Loire-Atlantique bénéficie d'un climat sans excès compte tenu de la proximité de l'océan qui tempère à la fois les chaleurs estivales et les rigueurs hivernales.

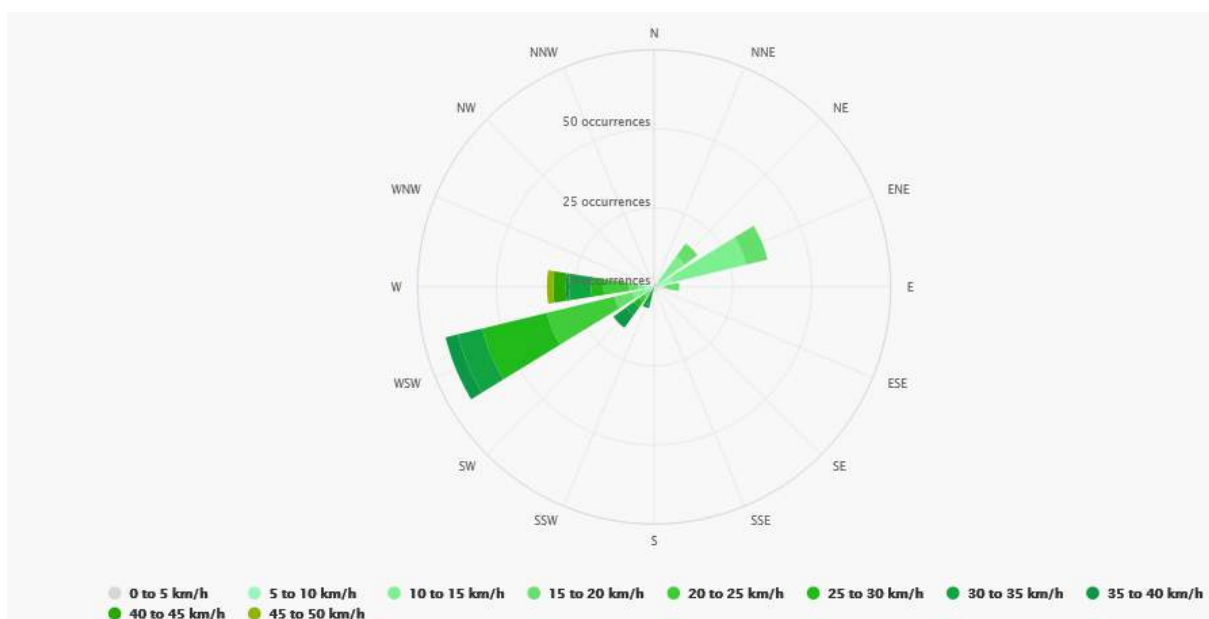
Le site d'étude est soumis au climat océanique tempéré qui se caractérise par une période hivernale douce, pluvieuse, venteuse et un été plus sec avec la possibilité d'orages violents. Le relief n'offre pas d'obstacles à la pénétration des dépressions océaniques.

Le climat du site d'étude se caractérise par :

- Des précipitations moyennes (800 mm/an). Les pluies sont fréquentes mais peu intenses, avec une répartition uniforme tout au long de l'année, bien que la saison hivernale soit la plus humide.
- Des températures souvent douces (12,2°C/an), avec des variations modérées dues à l'effet tampon thermique de l'océan.
- Un ensoleillement moyen (1 690h/an).
- Des vents d'ouest / sud-ouest et nord/est, d'intensité assez faible même en période hivernale.

Sur ce type d'aménagement, les précipitations moyennes sont peu problématiques, contrairement aux précipitations exceptionnelles ou orages.

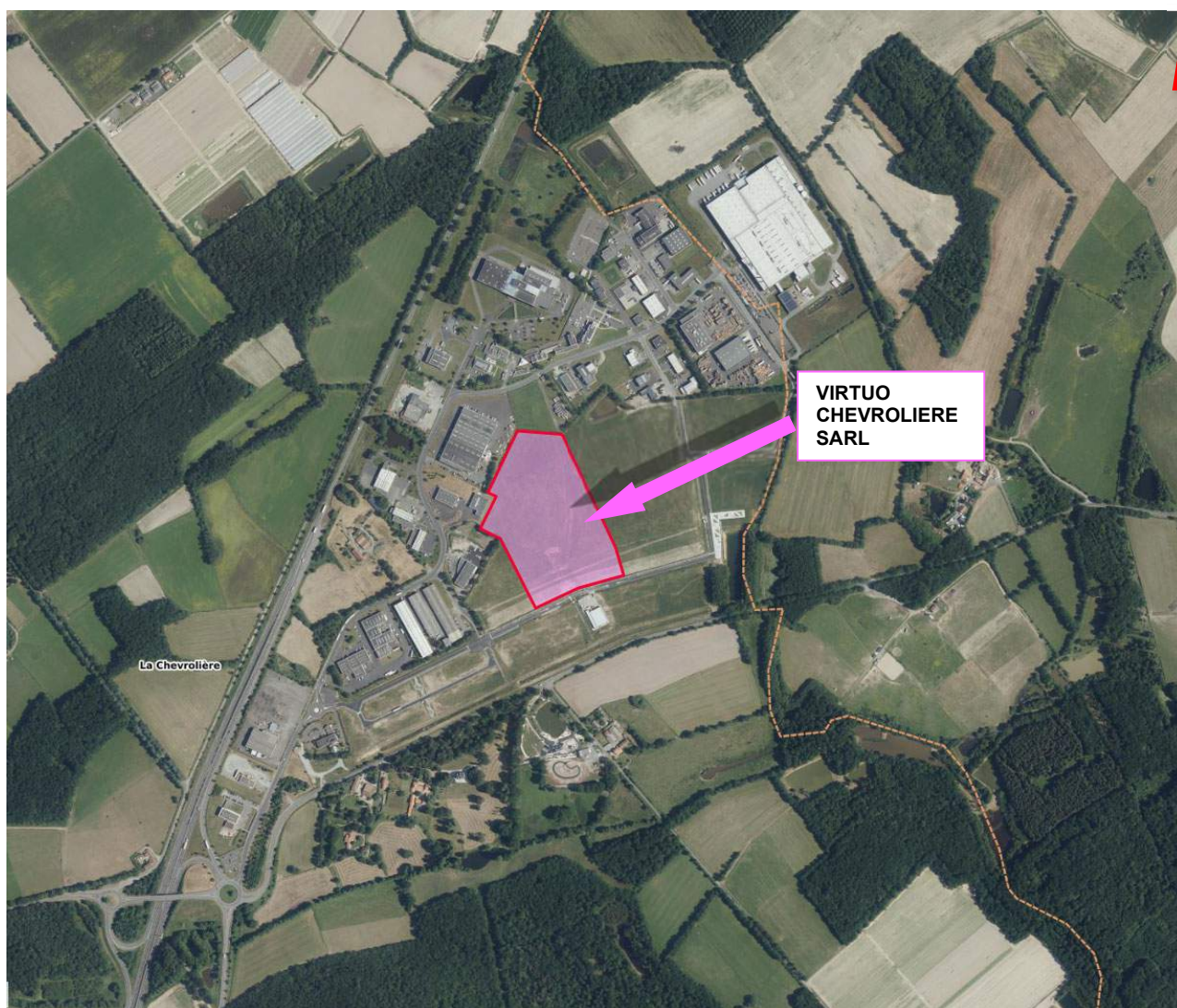
.Source : METEOBLUE rose des vents La Chevrolière



PRESENTATION DES ABORDS

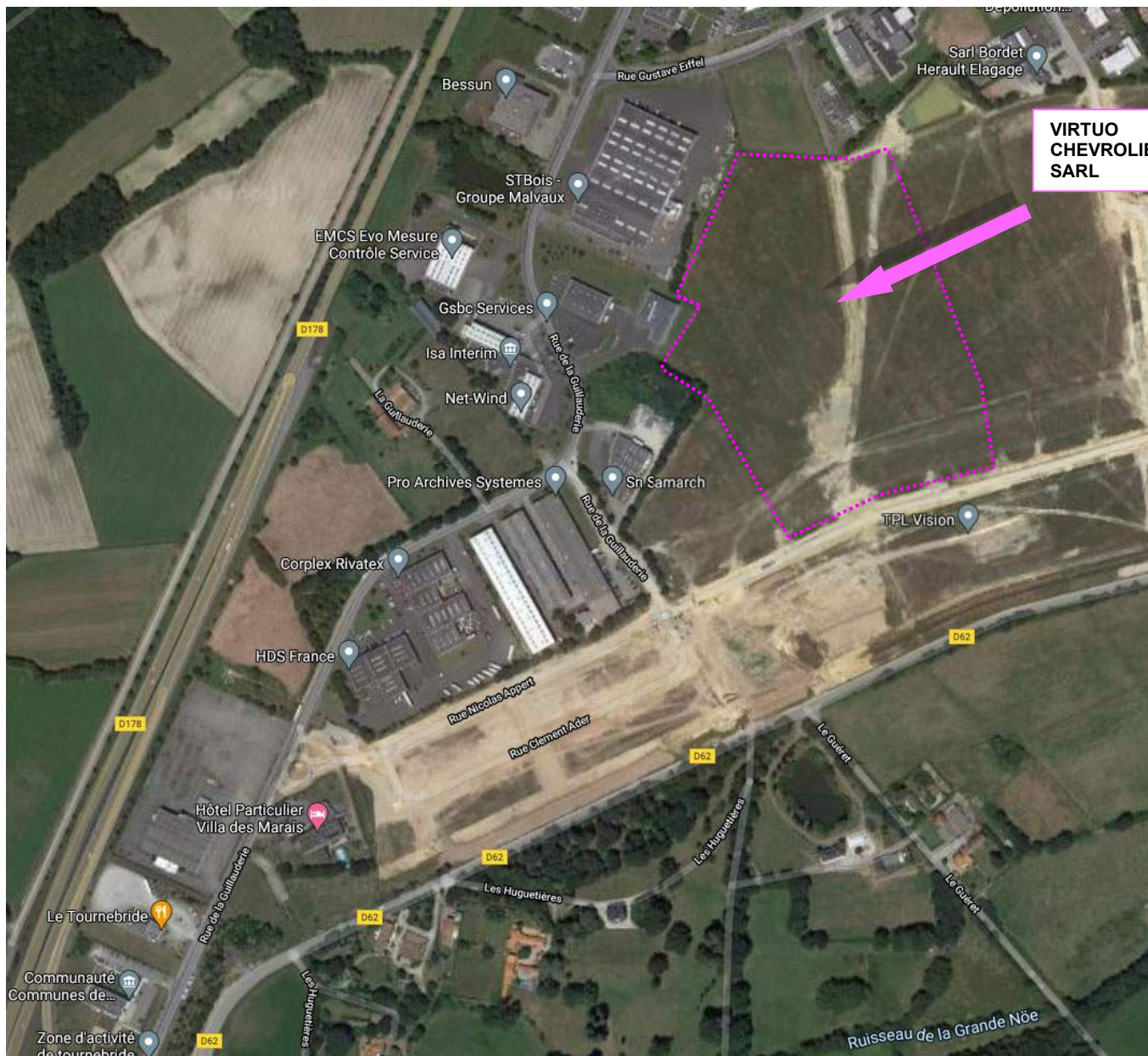
Implanté en limite Est de la commune de Châteaudun au cœur du Parc d'Activité de Tournebride, les abords du projet révèlent le conflit entre un tissu agricole ancien et l'extension du tissu industriel du parc d'activités existant. Ces abords sont donc constitués :

- à l'Est, par une prairie agricole prochainement construite avec des constructions futures à caractère industriel.
- à l'Ouest, par une prairie agricole prochainement construite avec une construction future à caractère industriel.
- au sud, par la rue Nicolas APPERT desservant l'extension du parc d'activité et les projets industriels voisins en cours de construction.
- Au nord, les constructions industrielles existantes des phases précédentes du parc d'activités.



LES CONSTRUCTIONS EXISTANTES

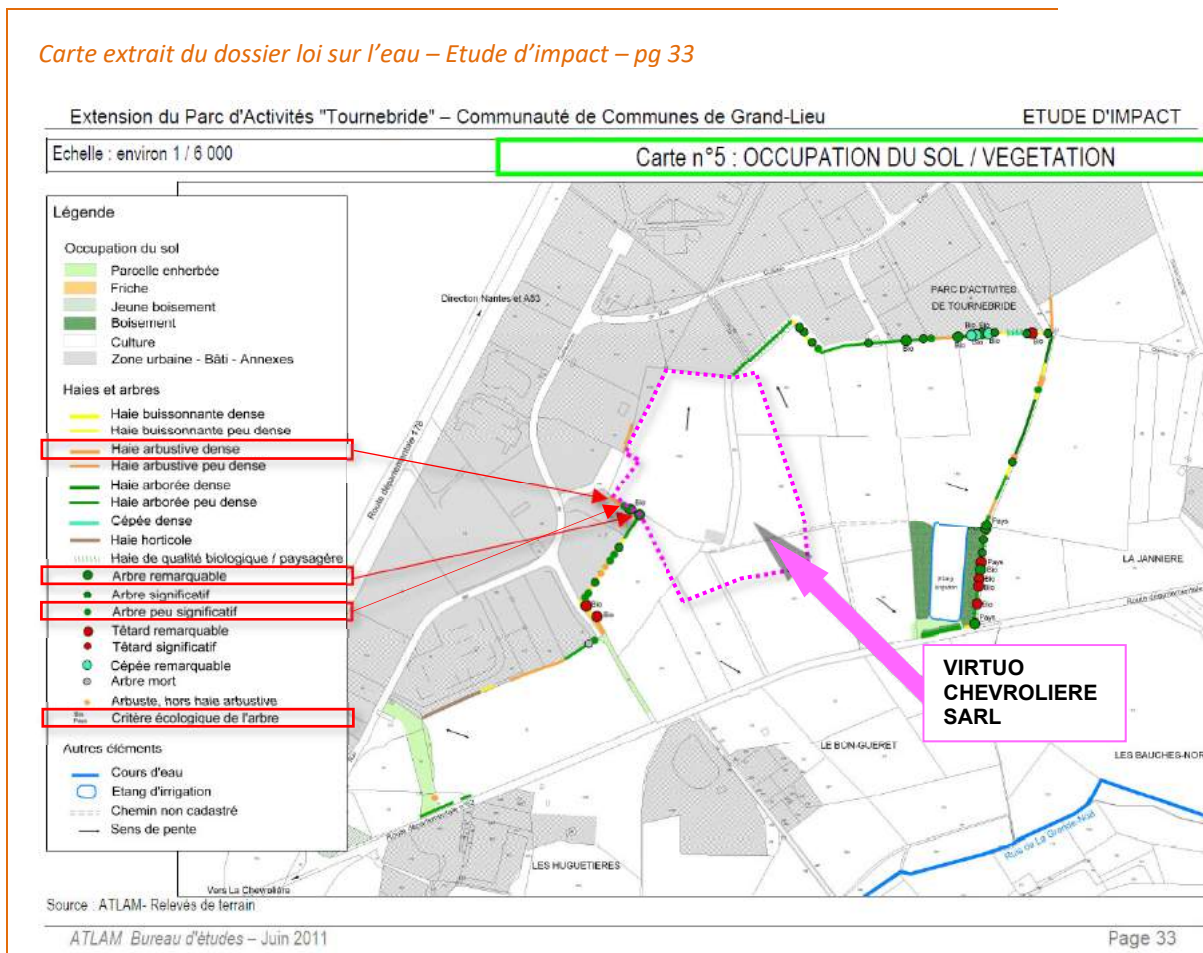
De par son implantation au cœur du parc d'activité de Tournebride, l'ensemble des constructions environnantes du projet est de type industriel comme l'a montré l'analyse précédente. L'extrait de photo aérienne ci-dessous fait état des principales constructions existantes.



LA VEGETATION EXISTANTE

Le terrain est une portion d'ancien plateau agricole à vocation de culture céréalière. Il est bordé de quelques haies bocagères et d'arbres remarquables en limite ouest (précisés sur le document ci-dessous) qui seront préservés et valorisés dans le cadre du projet :

Carte extrait du dossier loi sur l'eau – Etude d'impact – pg 33



Le projet ne s'inscrit pas, au sens réglementaire, dans une zone sensible pour la faune et la flore et ne présente pas d'enjeu écologique majeur.

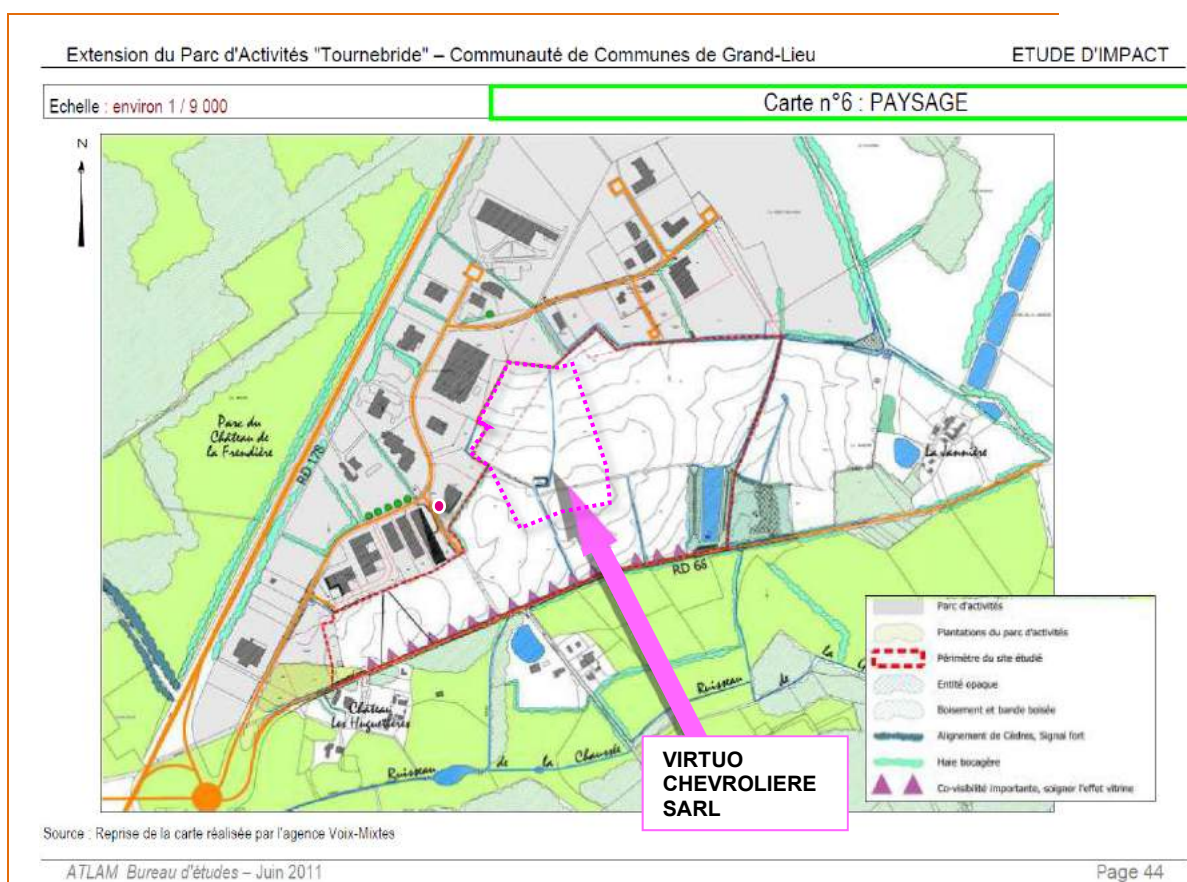
LES ELEMENTS PAYSAGERS EXISTANTS

Cette partie reprend les données de l'étude impact du dossier loi sur l'eau pour l'extension du parc d'activités notamment l'analyse paysagère réalisées par l'agence Voix-Mixtes.

La commune de La Chevrolière est concernée par plusieurs unités paysagères de qualité. Le Parc d'Activités de Tournebride et son extension « Tournebride 4 » bénéficient d'un environnement bocager de qualité et d'éléments paysagers remarquables formant des masses végétales sur son pourtour, comme :

- Le parc du Château de la Freudière au Nord-Ouest du site de l'autre côté de la RD 178,
- Le Parc du Château des Huguetières, au Sud de la RD 62.

Au cœur de ce paysage de qualité, le Parc d'Activités de Tournebride se démarque très nettement, par la forte lisibilité des bâtiments existants et l'absence de végétation bordant les voies, aussi bien depuis la RD 178 que de la RD 62.

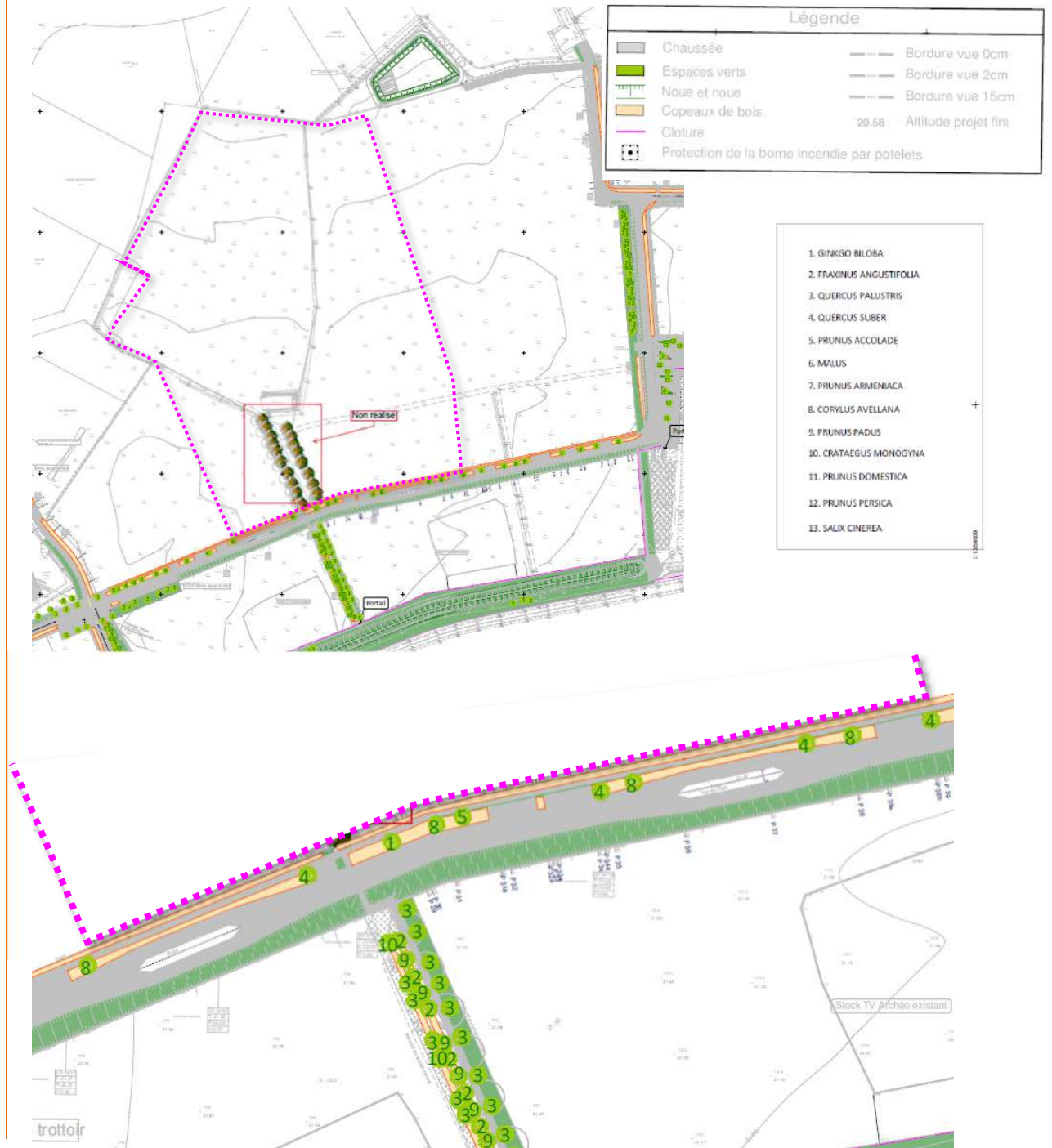


Le Parc d'Activités de Tournebride a en conséquence un impact important dans le paysage de bocage environnant. L'extension « Tournebride 4 » va permettre de réduire cet impact par l'intégration d'une qualité paysagère dans le traitement des abords et des projets qui s'y intègrent.

Extrait du plan de masse des aménagements paysagers de l'extension du Parc d'Activité



Détail des aménagements projetés sur le domaine public en abord du site



Extrait de l'étude d'impact pour l'extension du parc d'activité de Tournebride :

A l'échelle du Parc d'activité, la notion de corridor écologique se cantonne aux espaces prairiaux et boisés (boisements spontanées), ainsi qu'aux éléments naturels qui s'accrochent à cette entité (haies, mares, écoulements naturels...), situés à l'est du site d'étude (en dehors du site).

Les habitats du site, composés d'espèces végétales communes, et ne présentant pas de particularités favorables à certaines espèces animales (sauf pour les arbres présentant un intérêt entomologique), ne possèdent qu'un rôle secondaire, mais non négligeable, dans l'équilibre écologique du site d'étude.

Les nombreuses coupures générées par la RD 62 (sud), la RD 178 (2x2 voies à l'ouest), le Parc d'Activités de Tournebride (au nord), sont donc importantes pour le transit (lien entre le site de reproduction et le site d'hivernage, migration...) et l'alimentation de certaines espèces animales.

Cet isolement du site d'étude vis-à-vis des sites Natura 2000 les plus proches (Lac de Grand-Lieu à 5km par vol d'oiseaux et 6 km en suivant les émissaires hydrauliques) est d'autant plus important qu'il n'y a pas de corridor écologique fort (vallée humide, boisements...) à proximité directe (ruisseau de la Grande Noë et espace boisé à plus de 300 m).

D'après le SCoT, qui effectue une analyse à l'échelle intercommunale, il n'y a pas de corridor écologique sur le territoire de La Chevrolière, au Sud du ruisseau de la Chaussée.

Le site d'étude du parc d'activité, et donc le tènement du projet, ne sont donc pas situés dans un corridor.

DESCRIPTION GENERALE DU PROJET

Le projet consiste en la construction d'une plate-forme logistique destinée à la réception, au stockage, à la préparation/expédition de produits pour le compte de futurs utilisateurs en partie connus mais non présent sur le territoire communal.

UN PROJET CERTIFIE

Symbole de l'engagement de VIRTUO¹ en matière de performance environnementale ce projet sera développé avec la certification environnementale BREEAM².

Cette certification permettra le développement d'une plateforme de dernière génération conçu depuis les premières esquisses jusqu'à sa phase de réalisation dans une recherche de performance environnementale qui s'inscrit sur le cycle de vie du bâtiment pour :

- Réduire l'impact environnemental, en réutilisant in situ les matériaux naturels pour revaloriser les micro-paysages, en mettant en place une isolation renforcée, en installant des éclairages Led, en concevant des espaces respectueux des futurs utilisateurs,
- Réduire les effets d'îlot de chaleur, en limitant les surfaces d'enrobé, en augmentant la part des espaces verts,
- Participer activement à la production d'une énergie durable par la mise en place d'une centrale solaire,
- Mettre en place une gestion écologique des espaces sur le long terme pour le bien-être des utilisateurs et de l'environnement et pour accompagner les changements climatiques sur le très long terme (anticipation des espèces plantés, mise en place de nichoirs, hôtels à insectes, rucher, développement d'une gestion différenciée des espaces verts, bassins à pentes douces et sinueuses,...).

¹ VIRTUO CHEVROLIERE SARL est une filiale de VIRTUO INDUSTRIAL PROPERTY, une société française spécialisée dans le développement et l'investissement en immobilier d'entreprise et plus particulièrement celui destiné à des activités innovantes. Elle est constituée de professionnels spécialisés dans le développement et la construction mais également d'experts du redéveloppement de friches industrielles et en qualité environnementale.

² Le BREEAM (pour « Building Research Establishment Environmental Assessment Method ») est un standard de certification britannique relatif à l'évaluation environnementale des bâtiments. C'est la certification la plus répandue à l'international.

Il est constitué d'un bâtiment principal (bâtiment A), d'un poste de livraison électrique pour le raccordement du générateur photovoltaïque (bâtiment B), d'abris 2 roues (bâtiment C) et des ouvrages connexes à son fonctionnement.

LE BATIMENT PRINCIPAL (BAT. A) :

Cette plateforme développe une surface plancher de stockage de 30.571,8 m² répartie sur 5 cellules.

Le "stockage", cœur de la plate-forme, est complété de deux locaux de charge des chariots de manutention représentant 150 m² chacun et de deux bureaux administratifs et locaux sociaux regroupant l'ensemble des fonctions de l'organigramme des futurs utilisateurs sur une surface de 533 m² chacun pour une **surface plancher totale de 31.937,8 m²**.

A cet ensemble de locaux de "Process" viennent s'ajouter des locaux techniques nécessaires au fonctionnement du bâtiment (Transformateur/TGBT, onduleur solaire, local sprinkler et chaufferie) développant 190,9 m² et élevant la surface plancher totale du bâtiment principal (31.937,8 m²) à **32.128,7 m² de surface taxable** pour une emprise de 31.868,7 m² pour le bâtiment A.

LE POSTE DE LIVRAISON SOLAIRE (BAT. B)

Ce poste de livraison EdF pour le raccordement du générateur photovoltaïque développe une surface taxable de 16,7 m² et une emprise de 19,5 m² **mais pas de surface plancher**.

Ce poste de livraison porte la surface taxable cumulée du site à 16,7 + 32.128,7 = 32.145,4 m².

LES OUVRAGES CONNEXES

L'espace bâti du projet est complété d'aménagements extérieurs nécessaires au fonctionnement du site:

- Une cour camion avec espace de manœuvre et zone d'attente PL.
- Le stationnement pour le personnel en voiture et en 2 roues.
- L'aménagement des accès pompier sur le périmètre du site.
- La mise en place d'un système de gestion des eaux pluviales favorable à la biodiversité.
- L'aménagement paysagers des espaces libres.

Le projet a été conçu en prenant en compte les différents contextes réglementaires auquel il est soumis, notamment :

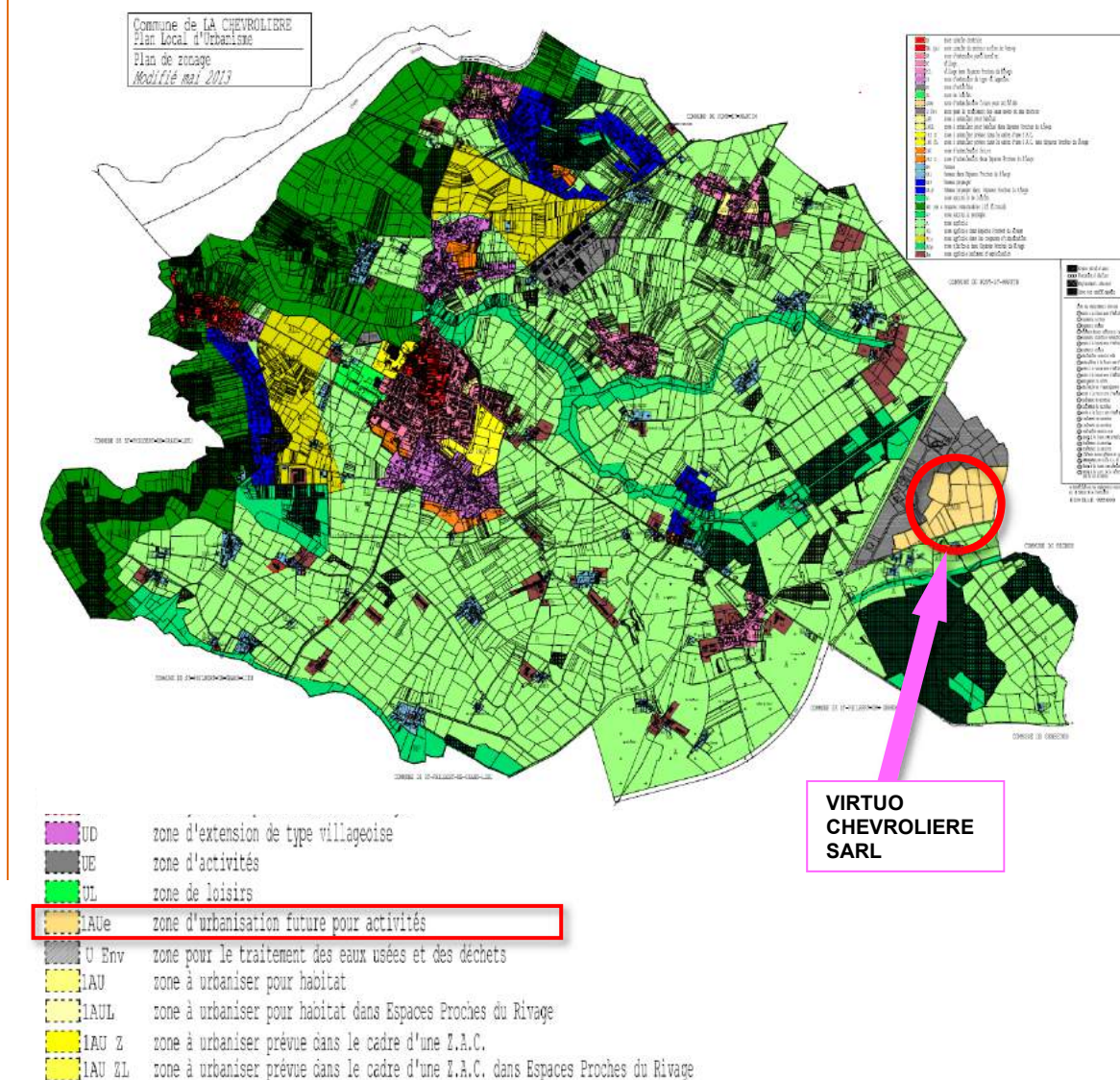
- Loi Energie et Climat,
- Plan Local d'Urbanisme,
- Le règlement de lotissement,
- Le cahier des recommandations architecturales et paysagères du Parc d'Activités,
- Cadre professionnel du Code du Travail
- Cadre réglementaire des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

CADRES REGLEMENTAIRES URBAINS

CADRE DU PLU

Le projet se développe sur la parcelle cadastrée section BS n°122p totalisant 64.777 m² et localisée comme suit dans le document graphique du plan local d'urbanisme :

Le présent projet s'implante en zone « 1 AUe » au regard du Plan Local d'Urbanisme de la commune de La Chevrolière actuellement en vigueur dont la dernière modification a été approuvée le 31 mars 2016.



A noter, que le site du projet s'inscrit également dans le cadre **d'autorisations de lotissement sous les numéros PA 044 041 17 B3002 et PA 044 041 17 B3002 M01** délivrés respectivement les 28 juin 2017 et 18 décembre 2018. La conformité du projet au **règlement /pièce n° PA10** est donc également fournie après celle du PLU dans la partie annexes informatives en fin de la présente PC4.

CODE DE L'URBANISME / LOI N° 2019-1147 DU 8 NOVEMBRE 2019 RELATIVE A L'ENERGIE ET AU CLIMAT

SUIVANT LE CODE DE L'URBANISME :

Article L111-18-1

Création LOI n°2019-1147 du 8 novembre 2019 - art. 47

I.-Dans le respect des objectifs généraux de performance énergétique et environnementale des bâtiments énoncés à l'article L. 111-9 du code de la construction et de l'habitation, les constructions et installations mentionnées au II du présent article ne peuvent être autorisées que si elles intègrent soit un procédé de production d'énergies renouvelables, soit un système de végétalisation basé sur un mode cultural garantissant un haut degré d'efficacité thermique et d'isolation et favorisant la préservation et la reconquête de la biodiversité, soit tout autre dispositif aboutissant au même résultat et, sur les aires de stationnement associées lorsqu'elles sont prévues par le projet, des revêtements de surface, des aménagements hydrauliques ou des dispositifs végétalisés favorisant la perméabilité et l'infiltration des eaux pluviales ou leur évaporation et préservant les fonctions écologiques des sols.

II.-Les obligations prévues au présent article s'appliquent, lorsqu'elles créent plus de 1 000 mètres carrés d'emprise au sol, aux nouvelles constructions soumises à une autorisation d'exploitation commerciale au titre des 1°, 2°, 4°, 5° et 7° de l'article L. 752-1 du code de commerce, aux nouvelles constructions de locaux à usage industriel ou artisanal, d'entrepôts, de hangars non ouverts au public faisant l'objet d'une exploitation commerciale ainsi qu'aux nouveaux parcs de stationnement couverts accessibles au public.

III.-Les obligations résultant du présent article sont réalisées en toiture du bâtiment ou sur les ombrières surplombant les aires de stationnement sur une surface au moins égale à 30 % de la toiture du bâtiment et des ombrières créées.

IV.-L'autorité compétente en matière d'autorisation d'urbanisme peut, par décision motivée, écarter tout ou partie de l'obligation lorsque l'ensemble des procédés, systèmes et dispositifs mentionnés sont de nature à aggraver un risque, ou lorsque leur installation présente une difficulté technique insurmontable ou qui ne peut être levée dans des conditions économiquement acceptables, ou que leur installation est prévue dans un secteur mentionné à l'article L. 111-17 du présent code.

Un arrêté du ministre chargé des installations classées définit également les cas dans lesquels tout ou partie de l'obligation prévue au I du présent article est écartée ou soumise à des conditions de mise en œuvre spécifiques pour les installations soumises à autorisation, enregistrement ou déclaration en application du livre V du code de l'environnement dès lors que les obligations sont incompatibles avec les caractéristiques de l'installation.

SUIVANT L'ARRETE DU 5 FEVRIER 2020 PRIS EN APPLICATION DE L'ARTICLE L. 111-18-1 DU CODE DE L'URBANISME

Article 1

L'obligation visée au I de l'article L. 111-18-1 du code de l'urbanisme ne s'applique pas aux bâtiments abritant des installations classées pour la protection de l'environnement au titre des rubriques 1312, 1416, 1436, 2160, 2260-1 2311, 2410, 2565, les rubriques 27XX (sauf les rubriques 2715, 2720, 2750, 2751 et 2752), les rubriques 3260, 3460, les rubriques 35XX et les rubriques 4XXX.

Lorsque les arrêtés de prescriptions générales pris en application des articles L. 512-5, L. 512-7, L. 512.9 et L. 512-10 du code de l'environnement ou les prescriptions des arrêtés préfectoraux pris en application des articles L. 181-12, L. 512-7-3 et L. 512-12 du code de l'environnement imposent des dispositifs de sécurité en toiture, la surface de toiture prise en compte pour le calcul des 30 % définis au III de l'article L. 111-18-1 du code de l'urbanisme exclut les surfaces requises pour l'application de ces prescriptions.

Sont exclues, en tout état de cause, les surfaces de toiture correspondant aux bandes de protection de part et d'autre des murs séparatifs REI et à une bande de 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives REI.

Lorsque la surface de toiture disponible après exclusion des surfaces requises, en application des alinéas précédents, est inférieure à 30 % de la surface totale de toiture, l'obligation visée au I de l'article L. 111-18-1 du code de l'urbanisme ne s'applique pas au bâtiment. L'obligation continue néanmoins de s'appliquer aux ombrières séparées des bâtiments par un espace à ciel ouvert, supérieur à 10 mètres.

Le projet objet de la présente demande de permis de construire est une installation classée pour la protection de l'environnement au titre notamment des rubriques 1510 et 1532 sous le régime de l'enregistrement et 2925 sous le régime de déclaration. Il n'entre pas dans le champ de l'arrêté du

05/02/2020 en application de l'art L. 111-18-1 du code de l'urbanisme visant les ICPE auxquelles ne s'applique pas l'obligation visée au I de l'article L. 111-18-1 du code de l'urbanisme.

En conséquence **le projet doit intégrer une installation de production d'énergie renouvelable photovoltaïque sur 30% minimum** de sa surface de toiture de référence (hors déduction des équipements et surfaces déductibles) pour une surface minimum de capteur de 7.664 m².

Le projet dans sa configuration actuelle **développe 13.918 m² de surface de capteurs**. Il est donc conforme aux dispositions réglementaires et développe **plus de 54%** de surface de capteur supplémentaire par rapport au minimum exigible.

Le dossier technique solaire joint en annexe détaille l'ensemble des études et dispositifs de l'installation.

CADRE REGLEMENTAIRE EXTRA-URBAIN

Ce projet **ne reçoit pas de public et ne constitue donc pas un E.R.P.**

Du fait de son activité principale d'entrepôt, le projet est classé au titre des installations classées pour la protection de l'environnement sous les Régimes et rubriques suivants objet d'une demande d'enregistrement déposée conjointement et en cours d'instruction :

- Enregistrement : 1510, 1532.
- Déclaration : 2925.
- Déclaration Contrôlée : 1185
- Non classé ICPE : 2910 (Chaufferie sous le seuil de 1MW)

Ce site est bien entendu soumis dans son intégralité au respect du Code du Travail.

A - L'AMENAGEMENT DU TERRAIN :

Le site vierge de construction et d'usage agricole antérieur, se situe au cœur de l'extension du Parc d'activité de Tournebride existant. Les terrains appartiennent à la « Communauté de communes de Grand Lieu » qui souhaite y développer des projets d'activités économiques dans le cadre duquel s'inscrit ce projet de plateforme logistique.

L'espace bâti du projet est complété d'aménagements extérieurs nécessaires au fonctionnement du site:

- Une cours camion avec espace de manœuvre des camions et aire de retournement pour les mises à quai,
- Le stationnement pour le personnel en voiture et en 2 roues,
- Deux aires d'attente PL sur site,
- Une voie engin (mutualisée avec les aires de circulation PL du site) périphérique au site pour le service départemental d'incendie et de secours en cas d'intervention sur sinistre,
- La mise en place d'un maillage de Poteau de défense incendie,
- Des aménagements extérieurs pour la rétention et la régulation des eaux pluviales et la rétention des eaux d'extinction incendie,
- L'aménagement paysager des espaces libres.

B - L'IMPLANTATION, L'ORGANISATION, LA COMPOSITION ET LE VOLUME DES CONSTRUCTIONS NOUVELLES, NOTAMMENT PAR RAPPORT AUX CONSTRUCTIONS OU PAYSAGES AVOISINANTS

Ce projet a été l'objet d'une concertation engagée avec :

- les services de l'urbanisme de la commune de La Chevrolière
- le Bureau d'Etudes et Services Techniques de la CC de Grand Lieu
- L'Architecte – Urbaniste – Paysagiste coordinatrice de projet, suivi architectural et paysager sur les parcs d'activités de la Communauté de Communes de Grand Lieu

Cette concertation a permis de valider sur le principe lors de réunions de travail successives les dispositions générales du projet :

- L'implantation bâti,
- L'implantation des accès,
- L'implantation des stationnements,
- Les orientations et dispositions paysagères.

L'IMPLANTATION DU PROJET :

L'implantation du projet est la réponse à la nécessité d'une parfaite intégration de cette plate-forme logistique au cœur d'un tissu industriel et paysager particulier :

- Par les règles d'implantation imposées principalement par le classement ICPE 1510 de l'établissement sous le régime de l'enregistrement : Une marge de 20 m, minimum, est donc respectée sur la périphérie des cellules de stockage, sauf sur le pan coupé de la cellule 5 dont

la vérification des flux thermiques en cas d'incendie et la mise en place d'écrans thermiques dans les dispositions constructives ont permis de réduire cette distance à 11,05 m de la limite de fond de parcelle nord-ouest.

- Par l'objectif de réduire les parcours des PL sur le site pour en diminuer le bilan carbone des déplacements
- Par l'objectif de redonner un lien fort entre l'homme et son environnement,
- Revaloriser et développer le patrimoine naturel local et le site : traitement paysager qualitatif renforçant la trame paysagère locale et affirmant le traitement des trames vertes et bleues à l'échelle du site,
- De participer activement à la recomposition à l'échelle locale d'un maillage de haies bocagères propices à la création de corridors écologiques sur le parc d'activités,
- De lutter contre l'effet d'îlot de chaleur,

L'ORGANISATION, LA COMPOSITION ET LE VOLUME DES CONSTRUCTIONS

Cette nouvelle construction se compose dans son organigramme de 2 entités fonctionnelles principales :

- L'entité Entrepôt avec différentes zones d'équipements techniques et de stockage,
- L'entité Bureaux et Locaux Sociaux (B.L.S.) avec des zones administratives et personnels réparties sur 2 pôles pour les futurs différents utilisateurs.

Chaque entité fonctionnelle ayant ses propres contraintes techniques de hauteur et d'implantation il a été décidé de les affirmer pour obtenir en première lecture une simple ligne de ciel générale du bâtiment culminant à 14 m par rapport au niveau 0 (34,8 m NGF), puis celle plus basse des bureaux et locaux sociaux qui ont été pré-dimensionnés sur 2 niveaux à r+1 culminant à 8,3 m par rapport au niveau 0 (29,1 m NGF), dont seuls émergent :

- L'ouvrage technique du conduit de cheminée de la chaufferie dépassant l'acrotère de l'entrepôt de 40 cm,
- les locaux techniques développés en toiture des BLS et culminant à 10,07 m par rapport au niveau 0 (30,87m NGF),

A la sobriété du volume de l'entrepôt s'ajoute celle du volume des bureaux traités comme le pli d'une feuille blanche d'un origami qui abrite le retournement des façades de l'entrepôt affirmant l'articulation des 2 entités aux fonctions complémentaires et marquant ainsi un signal vers l'entrée des bureaux.

C - LE TRAITEMENT DES CONSTRUCTIONS, CLOTURES, VEGETATIONS OU AMENAGEMENTS SITUES EN LIMITE DE TERRAIN ;

Du fait de la nature ICPE du site, aucune construction n'est réalisée en limite de terrain en dehors des travaux de clôture, d'aménagements paysagers et de l'impératif technique de la présence du poste de livraison électrique Solaire à l'angle sud-ouest du site.

LES CLOTURES

Il sera mis en place des clôtures en panneaux treillis soudés à mailles rectangulaires de hauteur 2.00m (couleur foncé proche RAL 7016 gris anthracite). Des passages adaptés à la libre circulation de la faune terrestre (hérissons,...) à travers les clôtures au ras du sol seront mis en place sur le périmètre du site (**en dehors des linéaires de clôture en bordure de route**) favorisant les migrations dans des lieux favorables en fonction des saisons et donnant tout son sens aux corridors écologiques.



Il sera également créé 2 portillons piétons et des portails d'entrée coulissants (couleur foncé proche RAL 7016 gris anthracite) pour permettre la libre entrée/sortie des véhicules légers et lourds sur le site.

Le modèle de clôture est de type Axis D de chez Diricks ou similaire en panneaux de treillis soudés :



Portillon et Portail coulissant autoportant type Alliance Plus de chez Diricks ou similaire à barreaudage :



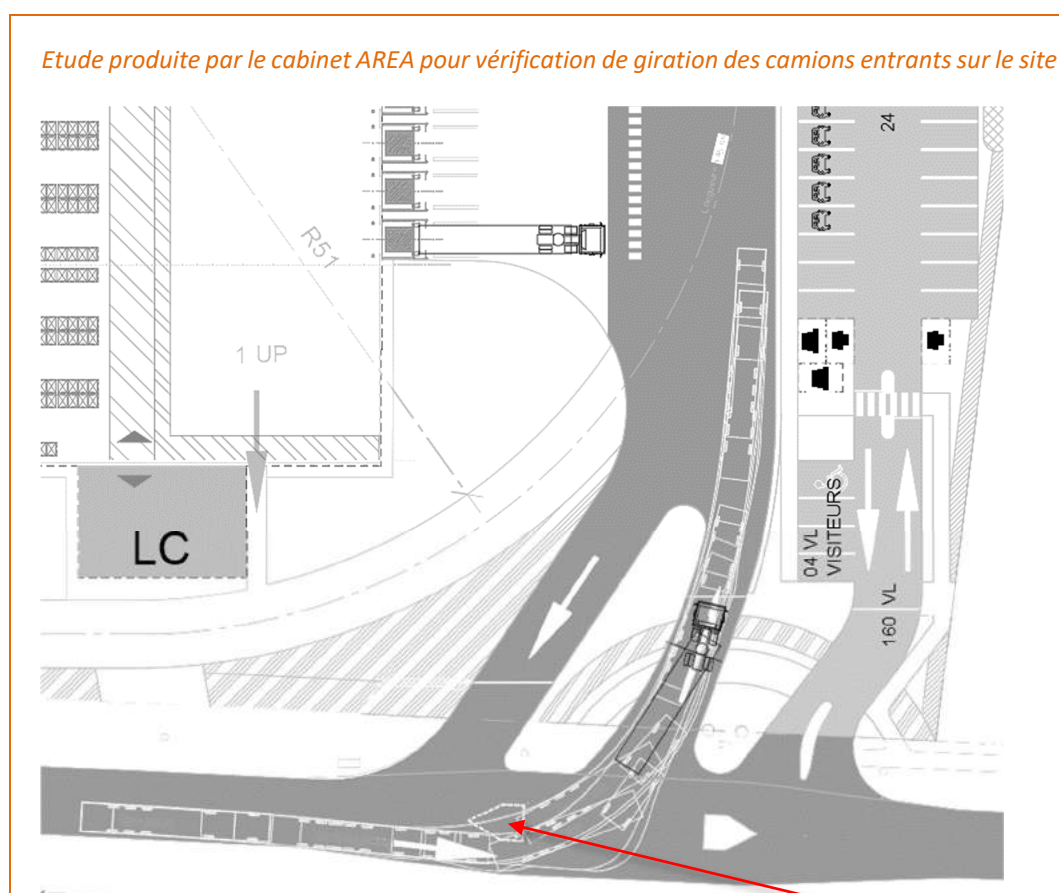
VEGETATIONS OU AMENAGEMENTS SITUES EN LIMITE DE TERRAIN

Le contexte du voisinage est particulier à ce site car il est implanté à l'intersection d'une mosaïque d'espaces très différents mêlant milieu agricole, parc paysager du château, site industriel et infrastructure routière :

- En limite Nord : les bâtiments industriels existants du parc d'activités,
- En limite Est : une prairie agricole vouée à accueillir également un bâtiment d'activités,
- En limite Sud : La voie « Nicolas APPERT » qui dessert l'extension du Parc d'activités,
- En limite Ouest : une prairie agricole vouée à accueillir également un bâtiment d'activités,

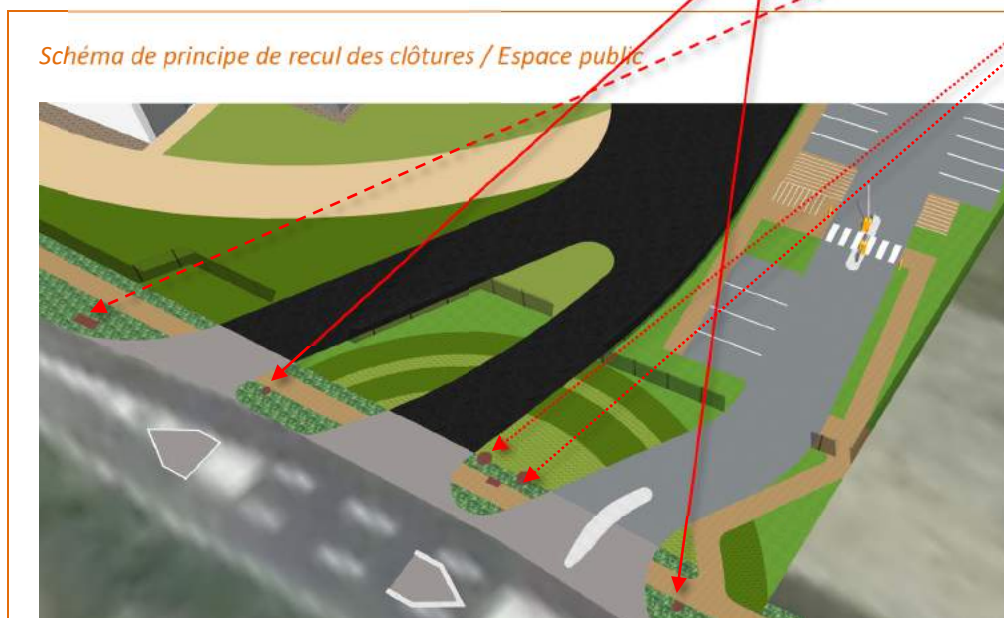
Le site étant une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (I.C.P.E.), il nécessite des « Process Sécurité » élevés, aussi l'ensemble de son périmètre sera clôturé sur ses limites de propriété sauf pour le pôle d'accès VL et PL où la clôture sera en retrait de l'espace public:

- A l'abord de l'accès PL et VL du site, l'espace paysager s'ouvre sur le domaine public par recul des portails coulissants permettant la mise en attente d'un camion PL entrant sans gêner la circulation sur la voie publique. Cette disposition permettra également de développer un cône de visibilité suffisant à la fois pour la télésurveillance des abords mais également pour une insertion sécurisée des PL entrant/sortant vers le trafic routier de la rue Nicolas APPERT.



L'étude de giration des camions entrants sur le site a mis en évidence la nécessité de supprimer la tête d'îlot du « tourne à gauche » existant face à l'entrée du site. Cette disposition a été validée par les

représentants de la Communauté de Communes de Grand Lieu lors des échanges de concertation avec les différents services en phase de conception préalable au dépôt de la présente demande de permis de construire. Cette concertation a permis d'adapter et mettre en place les accès au site sans impacter les différents ouvrages techniques existants sur le domaine public (candélabre, chambre de tirage, boîtiers de raccordement,...)



- A l'abord de l'accès VL du site, l'espace paysager s'ouvre également sur le domaine public par recul des barrières levantes permettant la mise en place d'un petit parking VL de 4 places pour les visiteurs et permettant de mettre en attente les VL du personnel entrant le temps de la manœuvre des barrières levantes sans gêner la circulation sur la voie publique mais également pour tamponner les flux VL sortant avant leur insertion dans le trafic routier de la rue.

Cette disposition permet également de mettre en valeur la liaison douce et son raccordement au site tout en sécurisant sa traversée dans le domaine public par une séparation des flux PL entrant/sortant et VL permettant aux cycles et piétons de disposer d'îlots de refuge suffisamment long pour s'arrêter si besoin en toute sécurité entre chaque flux.



Les aménagements paysagers en entrée du site (avant clôtures et portails déportés) resteront du domaine privé et seront donc entretenus par le service d'entretien des espaces verts missionné par les futurs utilisateurs pour l'ensemble du site.

- Le portillon pompier qui permettra l'accès au poteau incendie PI149 sera flanqué d'un muret maçonné d'une hauteur de 1,2 m pour recevoir le seul coffret du projet en limite de propriété (coffret de raccordement gaz). L'ensemble des autres raccordements aux réseaux seront réalisés soit en enterré soit dans les locaux techniques du projet. La hauteur et la finition de ce muret seront identiques à celles des murs de projet P21 au sud du site en proximité visuelle immédiate.



- Ce type d'établissement disposant par nécessité réglementaire de sa propre gestion des déchets (enlèvement, tri et traitement) y compris ceux d'ordre ménager par des organismes privés indépendants intervenant dans le site, le projet ne comporte donc pas d'aire de collecte des poubelles en limite de propriété.

D - LES MATERIAUX ET LES COULEURS DES CONSTRUCTIONS ;

Dans la continuité conceptuelle développée pour ce projet les matériaux et les couleurs retenues représentent l'attachement du projet à ses valeurs industrielles qualitatives et à la volonté d'être acteur de son environnement local comme expliqué plus loin dans la palette chromatique.

LES MATERIAUX

Du fait de sa destination et de l'échelle de sa construction le projet met en œuvre des matériaux adaptés de type bardage métallique laqué.

- Entité Entrepôt : L'ensemble des grands volumes du projet sera revêtu d'une tôle de bardage ondulé à 9 ondes sinusoïdales de 25 mm sur une largeur totale de plateau de 103,5 cm pour une pose à recouvrement d'une ou deux ondes offrant une largeur vue de 103,5 ou 92 cm. La pose sera réalisée en horizontale pour « assoir » le projet.

Ci-dessous extrait documentation ArcelorMittal ou produit similaire




Arval
Fréquence 9.25 B/HA

Profil service en acier galvanisé ou aluminisé prélaqué de type ondulé pour bardage à l'empile et double pose.

Informations relatives:
 - Profil: 9.25 B/HA
 - Largeur utile: 103,5 cm
 - Hauteur: 25 mm
 - Longueur: 12,19 m

Largeur utile (cm)	Hauteur (mm)	Pas (mm)	Largeur totale (cm)	Largeur utile (cm)	Hauteur (mm)	Pas (mm)	Largeur totale (cm)
103,5	25	25	103,5	103,5	25	25	103,5
103,5	25	50	103,5	103,5	25	50	103,5
103,5	25	75	103,5	103,5	25	75	103,5
103,5	25	100	103,5	103,5	25	100	103,5
103,5	25	125	103,5	103,5	25	125	103,5
103,5	25	150	103,5	103,5	25	150	103,5
103,5	25	175	103,5	103,5	25	175	103,5
103,5	25	200	103,5	103,5	25	200	103,5
103,5	25	225	103,5	103,5	25	225	103,5
103,5	25	250	103,5	103,5	25	250	103,5
103,5	25	275	103,5	103,5	25	275	103,5
103,5	25	300	103,5	103,5	25	300	103,5
103,5	25	325	103,5	103,5	25	325	103,5
103,5	25	350	103,5	103,5	25	350	103,5
103,5	25	375	103,5	103,5	25	375	103,5
103,5	25	400	103,5	103,5	25	400	103,5
103,5	25	425	103,5	103,5	25	425	103,5
103,5	25	450	103,5	103,5	25	450	103,5
103,5	25	475	103,5	103,5	25	475	103,5
103,5	25	500	103,5	103,5	25	500	103,5
103,5	25	525	103,5	103,5	25	525	103,5
103,5	25	550	103,5	103,5	25	550	103,5
103,5	25	575	103,5	103,5	25	575	103,5
103,5	25	600	103,5	103,5	25	600	103,5
103,5	25	625	103,5	103,5	25	625	103,5
103,5	25	650	103,5	103,5	25	650	103,5
103,5	25	675	103,5	103,5	25	675	103,5
103,5	25	700	103,5	103,5	25	700	103,5
103,5	25	725	103,5	103,5	25	725	103,5
103,5	25	750	103,5	103,5	25	750	103,5
103,5	25	775	103,5	103,5	25	775	103,5
103,5	25	800	103,5	103,5	25	800	103,5
103,5	25	825	103,5	103,5	25	825	103,5
103,5	25	850	103,5	103,5	25	850	103,5
103,5	25	875	103,5	103,5	25	875	103,5
103,5	25	900	103,5	103,5	25	900	103,5
103,5	25	925	103,5	103,5	25	925	103,5
103,5	25	950	103,5	103,5	25	950	103,5
103,5	25	975	103,5	103,5	25	975	103,5
103,5	25	1000	103,5	103,5	25	1000	103,5

- Entité Pôle bureaux et locaux sociaux : De plus petite échelle et présentant des ouvertures plus petites, les façades seront principalement habillées de la même tôle horizontale que l'entrepôt pour en assurer une parfaite articulation des revêtements mais avec un recouvrement d'onde plus important (3 à 4 ondes) pour être à l'échelle des bureaux offrant une largeur vue de 92 à 57,5 cm suivant plan de calepinage.
- La pose sera réalisée en horizontale sur les façades nord et sud.

Arval

Gamme Fréquence

Fréquence 9.25 B/HA

Plaque spéciale en acier galvanisé ou alu-zinc prélaquée de type ondulé pour toiture à faible et à forte pente.

Informations :

Largeur utile	Largeur totale	Longueur	Poids
1,00	1,04	1,20	1,25
1,00	1,04	1,20	1,25

pose verticale

pose horizontale

Tableau d'application

Pente	Largeur utile		Largeur totale		Pente	Largeur utile		Largeur totale	
	1000	1200	1000	1200		1000	1200	1000	1200
12	81	1,00	104	1,04	12	81	1,00	104	1,04
15	75	1,00	100	1,04	15	75	1,00	100	1,04
20	60	1,00	84	1,04	20	60	1,00	84	1,04
25	48	1,00	68	1,04	25	48	1,00	68	1,04
30	36	1,00	52	1,04	30	36	1,00	52	1,04
35	24	1,00	36	1,04	35	24	1,00	36	1,04
40	12	1,00	20	1,04	40	12	1,00	20	1,04

Arval

Hairplan 300

Description du produit

Schéma du profil

largeur utile : 300

40

60

18

▽ Face prélaquée

Longueur minimale : 1,90 mètres*
Longueur maximale : 18,00 mètres
*sans en positionner les joints

Épaisseur unique : 1,00 mm
Masse : 12,56 kg/m²

- La façade Est sera habillée de tôles verticales planes thermolaquées. La pose sera réalisée en verticale pour faciliter l'entretien naturel du bardage par essorage lors des épisodes pluvieux. La façade développant une hauteur d'environ 8 m les tôles seront donc toute hauteur d'une seule pièce suivant données du fabricant (moins de 10 m).

LES COULEURS

Les couleurs ont été choisies pour répondre aux trois principes conceptuels suivants :

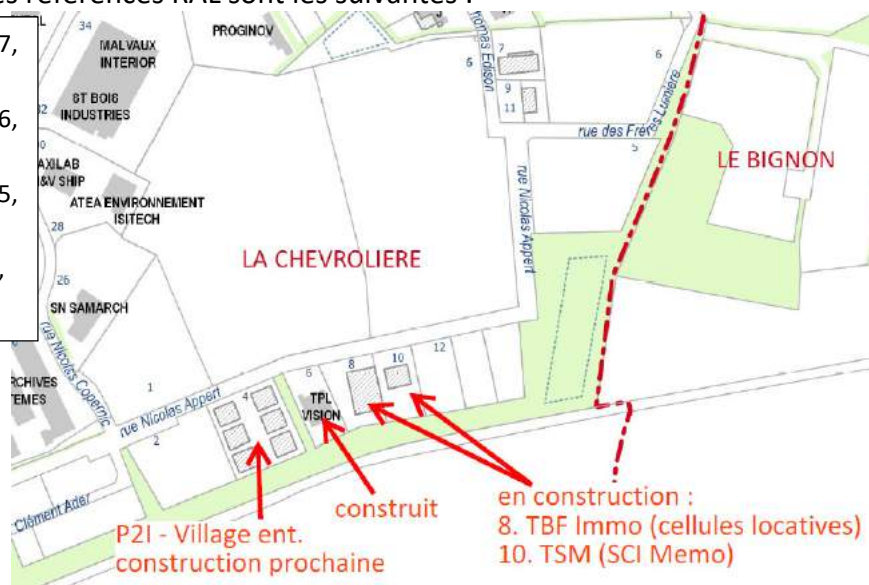
- **Développer un bâtiment dont la peau ne participe pas à l'effet de serre.** Pour cela il est nécessaire de développer des couleurs les plus proches possibles du blanc pour se rapprocher d'un effet Albédo³ maximal. Les 4 façades Nord, Sud, Est et Ouest, seront donc à dominante blanche avec l'emploi d'un Blanc Pur RAL 9010.
- **Développer une cohérence chromatique dans le parc** avec la palette des couleurs des bâtiments voisins dont les références RAL sont les suivantes :

P21 : Dominante 7037,
ponctuel 7015.

TPL : Dominante 7016,
ponctuel 9010

TBF : Dominante 7035,
ponctuel 3000

TSM : Dominante 9007,
ponctuel 5002



Projet P21



Projet TPL Vision :



³ L'albédo est la part d'énergie solaire réfléchi par rapport à celle reçue. Plus un corps est clair et plus il est réfléchissant : son albédo est fort. À l'inverse, un corps sombre absorbe davantage les rayons du Soleil : son albédo est faible. L'effet d'albédo joue ainsi un rôle sur le climat et l'équilibre thermique de la planète, au même titre que l'effet de serre ou le cycle du carbone. Il est directement impacté par les activités humaines et par le réchauffement climatique.

Projet TBF Immo :



Projet TSM :



La dominante générale des constructions existantes et futures est donc une **base de gris 7037 avec quelques variantes de gris plus ou moins foncées en faible proportion, ponctué de couleurs vives allant du rouge feu au bleu outremer.**

Le projet propose donc de mettre en œuvre un camaïeu de gris à dominante 7037 sur fond blanc avec l'ajout d'une couleur tonique.

Afin de permettre une transition d'échelle avec les futurs bâtiments voisins dont l'acrotère culmine à environ 7,5 m, le projet dont l'acrotère est à environ 14 m, le projet développera une écriture chromatique particulière .

- Pour les façades Sud et Est en covisibilité avec les voisins de la rue Nicolas Appert, affirmation d'un soubassement traité en couleur RAL 7037 pour bien marquer l'horizontalité des bâtiments sud également en 7037. Cette disposition donnera une cohérence visuelle à l'approche des bâtiments de part et d'autre de la rue.



- Au-delà de ce soubassement foncé « socle de cohérence urbaine », les façades se libéreront du RAL 7037 pour se fondre progressivement au blanc par le biais d'un camaïeu de gris pour en diminuer ainsi la perception et la masse en se fondant dans l'horizon plus éloigné.



- **Traduire en façade l'activité abritée dans ce bâtiment.** Pour exprimer la vitesse des mouvements qui se produisent dans ce bâtiment et l'activité qui en découle, la transition progressive du Gris Poussière RAL 7037 vers le Blanc Pur RAL 9010, est accompagnée d'un ton Gris clair Aluminium Blanc RAL 9006 et d'une couleur tonique chaude Télémagenta RAL 4010. Ce jeu de clair/obscur contribue à donner une vibration visuelle à la façade pour mieux exprimer l'activité du parc.

Les principales couleurs ainsi proposées sont les suivantes sur l'ensemble du volume du bâtiment :

Polychromie proposée :

RAL 9010 / Blanc Pur

RAL 9006/ Aluminium Blanc

RAL 7037/ Gris Poussière

RAL 4010/ Télémagenta



La surface de couleur vive représente moins de 7% de la surface total des façades avec la répartition suivante :

- Pignon sud : 7%
- Façade arrière : 4%
- Façade quai : 6%
- Pignon nord : 7%

Cette proportion minime et ponctuelle répond aux exigences du PLU.

Pour l'ensemble des petits locaux techniques la couleur développées est le RAL 9010 / Blanc Pur.

Le conduit de la chaufferie sera traité en Inox mat.

Les cuves en façade ouest seront en finition galvanisé.

L'ensemble des équipements de quai sera traité en RAL 9010 / Blanc Pur

En façade Est une large bande horizontale de polycarbonate multicellulaire translucide permettra de faire rentrer une lumière naturelle diffuse sur la zone de préparation des commandes.

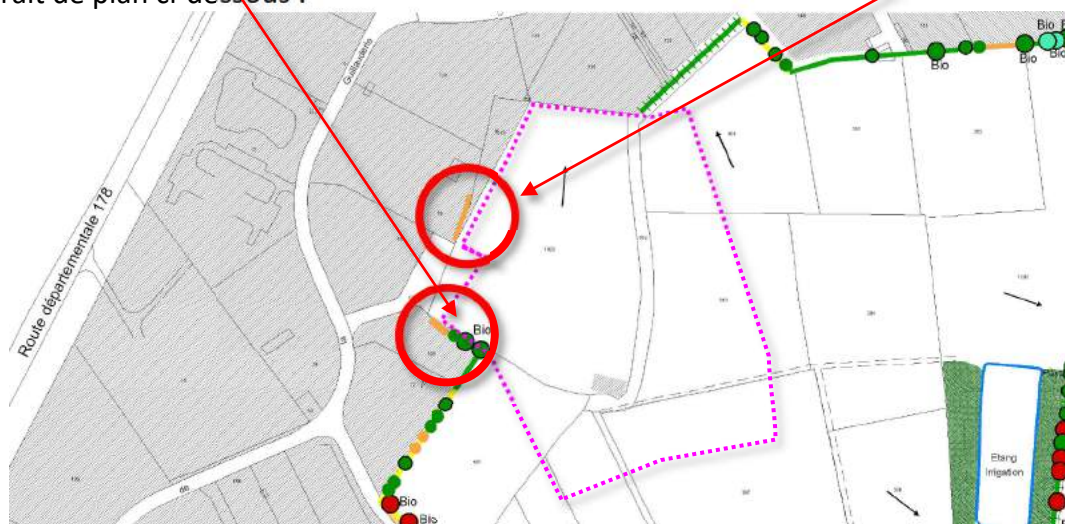
L'édicule technique abritant les organes de ventilation/rafraichissement des bureaux sera traité par des ventelles thermolaquées dans le ton de la façade en RAL 7037. Ce dispositif d'intégration des équipements techniques a été l'objet d'échanges et validations avec l'équipe d'Architecte-Urbaniste conseil du Parc d'activités.



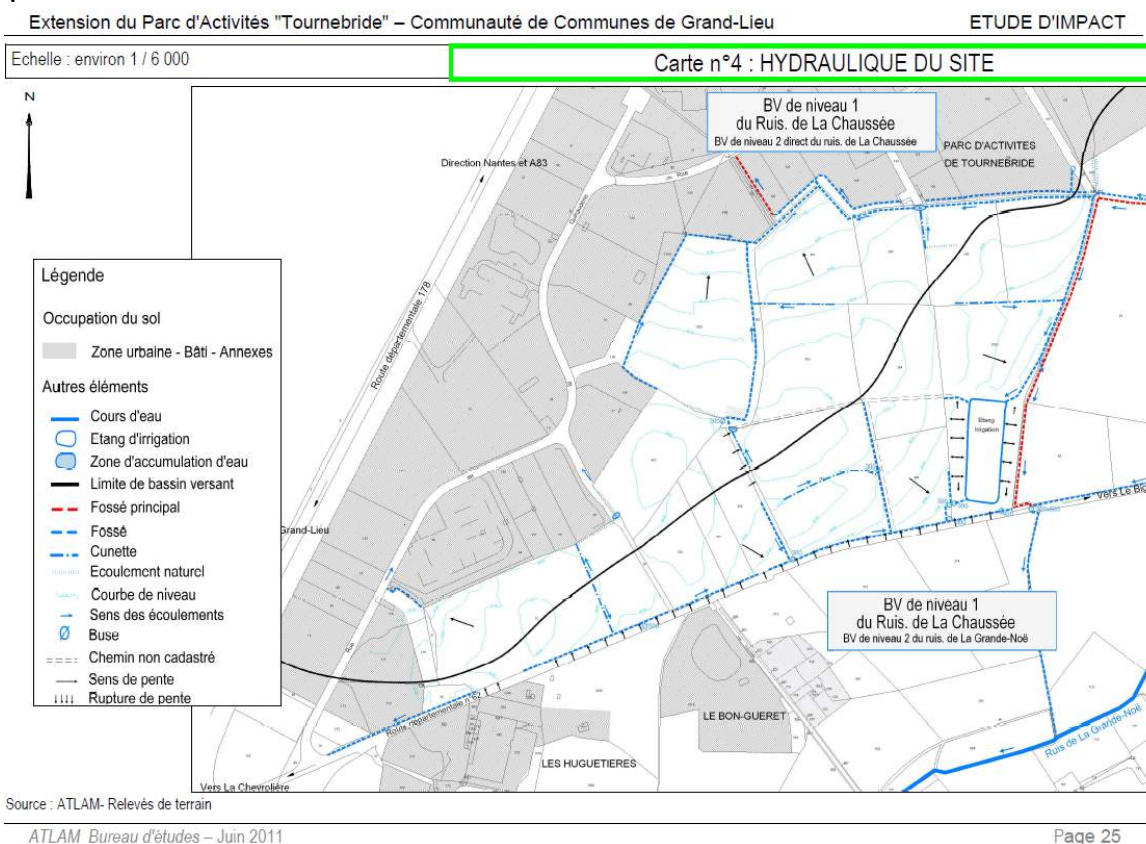
E - LE TRAITEMENT DES ESPACES LIBRES, NOTAMMENT LES PLANTATIONS A CONSERVER OU A CREER ;

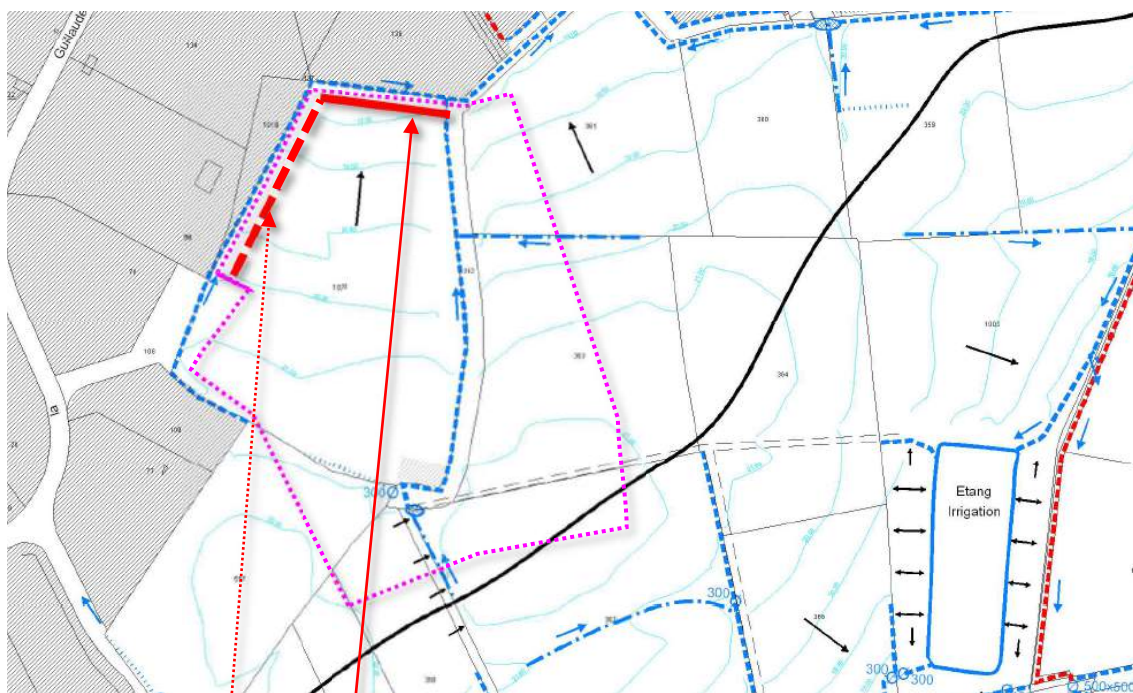
L'étude d'impact du dossier loi sur l'eau menée dans le cadre des études pour l'extension du parc d'activité a mis en évidence plusieurs éléments structurants pour la conception du projet d'aménagement paysager :

- Des arbres remarquables à peu significatif ainsi que des haies denses à peu denses suivant extrait de plan ci-dessous :



- Un système hydrique avec 2 bassins versants pris en compte dans les études hydrauliques du site :





Le système hydrique existant représenté sur cette carte est issue de l'étude d'impact du dossier loi sur l'eau mentionné plus haut. Il est obsolète étant donné que l'ensemble des terrains vont être remaniés pour permettre la réalisation des différents projets. Néanmoins afin d'être en symbiose avec le fonctionnement historique de l'écoulement des eaux pluviales une noue sera maintenue le long de la limite nord en pied de talus afin de permettre le libre écoulement naturelle des eaux pluviales vers le fossé existant nord.

En fonction de la nature du sol (étude en cours) et de l'état « réel » des fossés amont existant une noue complémentaire Ouest de raccordement pourra être mise en place en phase d'exécution si nécessaire pour mettre le système hydrique en cohérence avec le fonctionnement réel du site qui a subit des évolutions foncières depuis l'étude d'impact initiale.

L'ensemble des espaces libres du projet est traité dans le cadre de la création d'un projet global d'aménagement paysager. Il sera composé d'essences locales dont les 3 strates sont issues en partie :

- Du Cahier de recommandations : Aménagements paysagers des parcelles de parcs d'activités édité par l'Atelier LAU et Le Vôtres Paysage dans le cadre de leur Mission de coordination de projet, suivi architectural et paysager sur les parcs d'activités de la Communauté de Communes de Grand Lieu.
- De l'annexe traitant des essences du règlement de lotissement PA10
- Des recherches de l'ONF dans le cadre des projets « RENEssence » et « Esperence » sur les îlots forestiers d'avenir de France :



“Il y a urgence à réaliser des îlots d'avenir car ils sont une boussole pour l'adaptation des forêts au changement climatique”

La migration assistée des essences du sud vers le nord va nécessairement entraîner un brassage génétique entre les nouveaux arbres et les autochtones. Loin de mettre en péril nos forêts, cette hybridation est le moteur d'une meilleure adaptation de la génération suivante aux évolutions climatiques.

Quelles espèces de chênes présentent des caractéristiques de tolérance à un climat chaud et sec ?

Parmi les 28 essences de chênes que l'on trouve en Europe, seulement deux ne vivent pas à des températures élevées : le **pédonculé et le sessile**. Il y a une ressource énorme d'espèces thermophiles qui appartiennent aux deux complexes d'espèces de chênes présents en Europe. Dans le cadre des îlots d'avenir, nous sélectionnons les chênes les plus intéressants en termes de résilience et de qualité de bois. Mais beaucoup de ces espèces sont en forte régression ou dans des situations difficiles. Le chêne de Sicile (*Quercus sicula*) a par exemple complètement disparu de la nature. Pareil pour le chêne des volcans ou chêne Kasnak (*Quercus vulvanica*) : il ne reste que 11 populations en Turquie. Quant au faux chêne-liège, il ne reste que 64 individus en France et 1100 en Italie. C'est toute une ressource qui est vraiment menacée. Il y a urgence à réaliser ces expérimentations.

Les essences proposées par le projet seront des alternatives à la sensibilité thermophile du chênes sessile et pédonculé notamment en proposant des chênes sessiles provenant de Poitou-Charentes présentant une meilleure résistance au stress hydrique.

Extrait de la vidéo de présentation du projet RENEssence / Carte d'exemple des essences importées



Extrait du traitement des espaces libres avec les plantations créées dans le cadre de ce projet (voir le plan masse à grande échelle – PC2a).



LES PRINCIPAUX AXES DE CONCEPTION DU PROJET D'AMENAGEMENT PAYSAGER

- Permettre une symbiose entre le bâtiment et les espaces libres pour offrir des perspectives et des micro-paysages variés valorisant la biodiversité,
- Réutiliser, au mieux des possibilités offertes par le site, les matériaux extraits lors des travaux pour les valoriser dans la recomposition de micro-paysages,
- Développer une plateforme logistique exemplaire au cœur du parc d'activités,
- Remettre en pratique l'usage traditionnel des haies bocagères brise-vents si caractéristique de nos anciens paysages agricoles et bocagers traditionnels,
- Développer une composition créant des espaces variés, propices au développement de la biodiversité et au bien-être des futurs utilisateurs (espaces de détente, des zones de potager, des zones de friches,...)
- Mettre en place des synergies naturelles : système hydrique / abeilles / verger

LES ELEMENTS STRUCTURANTS DU PROJET PAYSAGER :

Pour développer les axes de conception précédemment évoqués nous avons travaillé le projet global d'aménagement paysager avec 3 « Eléments » structurants :

- - 1 – Le sol / La terre :

Le réemploi sur site des terres excédentaires du projet. Ce dispositif s'inscrit dans la démarche **éviter-réduire-compenser** (ou « séquence éviter-réduire-compenser » - ERC) qui est un principe de développement durable visant à ce que les aménagements n'engendrent pas d'impact négatif sur leur environnement, et en particulier aucune perte nette de biodiversité dans l'espace et dans le temps. La mise en place d'un merlon permettra d'augmenter le développer « réel » des surfaces végétalisées par rapport à la surface en plan d'un projet traditionnel « à plat ». De plus ce dispositif évitera la consommation d'énergie fossile nécessaire l'évacuation des terres, leurs stockages et réemploi hors site réduisant d'autant l'impact environnementale du chantier. Ainsi c'est environ 4.000 m³ de terre qui seront recyclées sur le site :



Le merlon est composé de 2 strates :

- L'une à 2 m sur sol permettant d'accueillir un rucher pédagogique.
- L'autre à 4 m du sol accueillant une cime boisée.

Les pentes seront douces avec un angle de 2 pour 1 permettant une gestion sécurisée des prairies de fauches du versant sud alors que le versant nord sera boisé.

Ce dispositif participe également à l'atténuation des Co visibilités avec les parcelles voisines par des aménagements paysagers qualitatifs.



Noûe plantée nord en pied de talus pour la conduite des EP vers le fossé existant.

- - 2 – L'eau
L'utilisation d'un système hydrique d'accompagnement des eaux pluviales à base de plaine d'écoulement et de noue végétalisée en partie sud du site vers le point de rejet. Ainsi, c'est près de 600 m² environ de surfaces supplémentaires propices au développement de la biodiversité et de diversification des micro-paysages qui seront offerts à la colonisation de la petite faune par le projet.
- - 3 – La densité végétale
La plantation d'arbres en « SCIONS » dont la *reprise* et la *pousse* sont beaucoup plus rapides en comparaison des arbres de hautes tiges qui nécessitent des travaux de plantation plus lourds et sont plus sujet au stress hydrique les premières années de leur vie sur le site. Ce choix technique nous permet à budget équivalent de densifier d'avantage les plantations et d'augmenter ainsi à terme la masse végétale plantée du site.

REPARTITION THEMATIQUE DES TRAITEMENTS PAYSAGERS

Le traitement paysager s'articule sur 3 axes de composition :

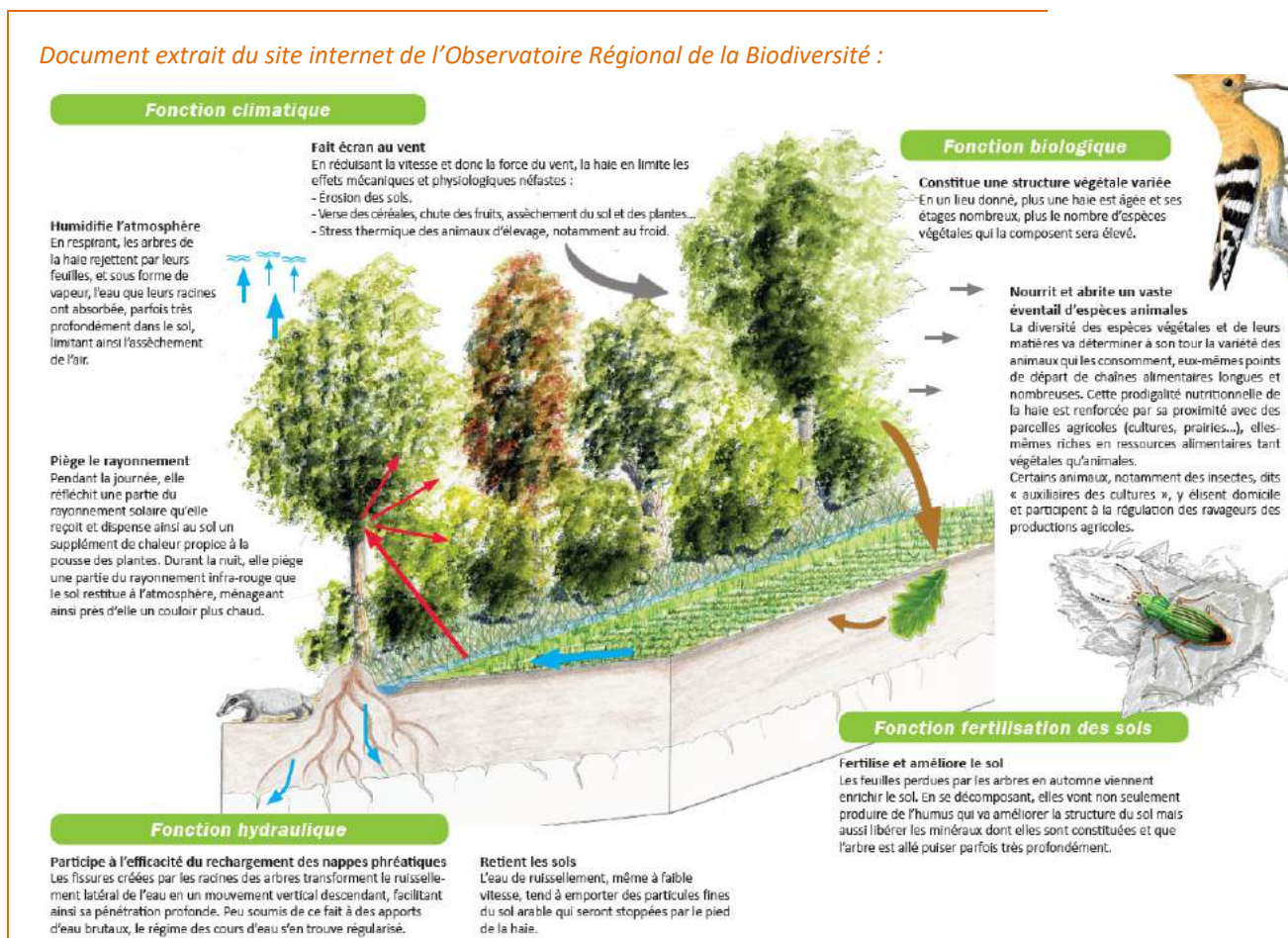
- **Sur les linéaires**, par le développement de haies contextuelles qui permettront notamment de mettre en place un corridor écologique périmétrique au site liaisonnant les haies existantes et les arbres remarquables.
- **Sur des micro-paysages thématiques**, pour valoriser les points d'articulation du projet (raccordement au domaine public, abord immédiat des bureaux, traitement du parking, espaces détente, ...)
- **Sur les grands espaces interstitiels**, en mettant en place des prairies de fauche mellifères adaptées au climat local et parsemées d'espaces tapissants pour servir de refuge à la biodiversité en cas de canicule.

LE TRAITEMENT DES ESPACES LINEAIRES ET DES LIMITES DE PROPRIETE

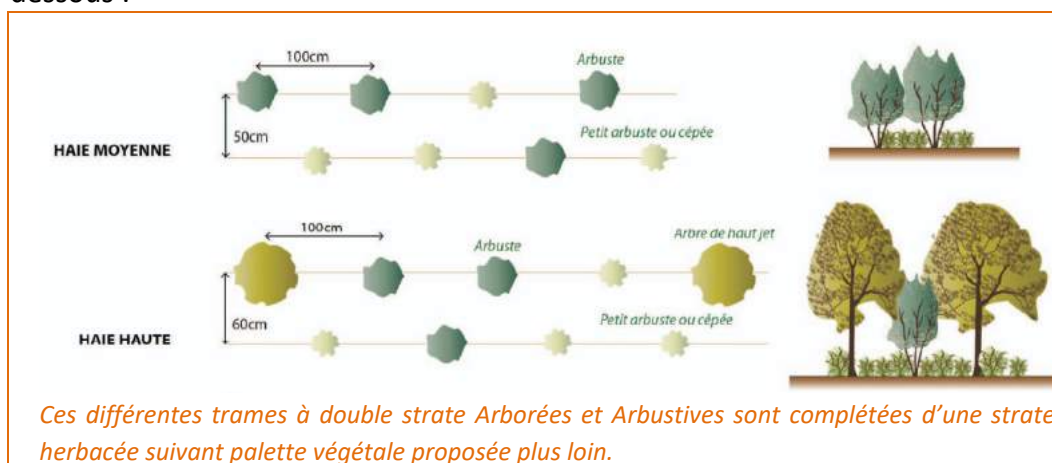
Ces espaces sont traitées par des haies bocagères dans une bande de 2,5 m minimum de large accueillant des essences locales variées mêlant persistants et caducs suivant leur localisation sur le plan masse.

Nous rappelons ci-après l'aspect essentiel des haies dans son rôle face aux changements climatiques :

Document extrait du site internet de l'Observatoire Régional de la Biodiversité :



Les strates Arborées et Arbustives développées pour chaque limite sont organisées sur l'adaptation du principe ci-dessous :



Les haies mises en place dans la composition générale du site sont de 3 types :

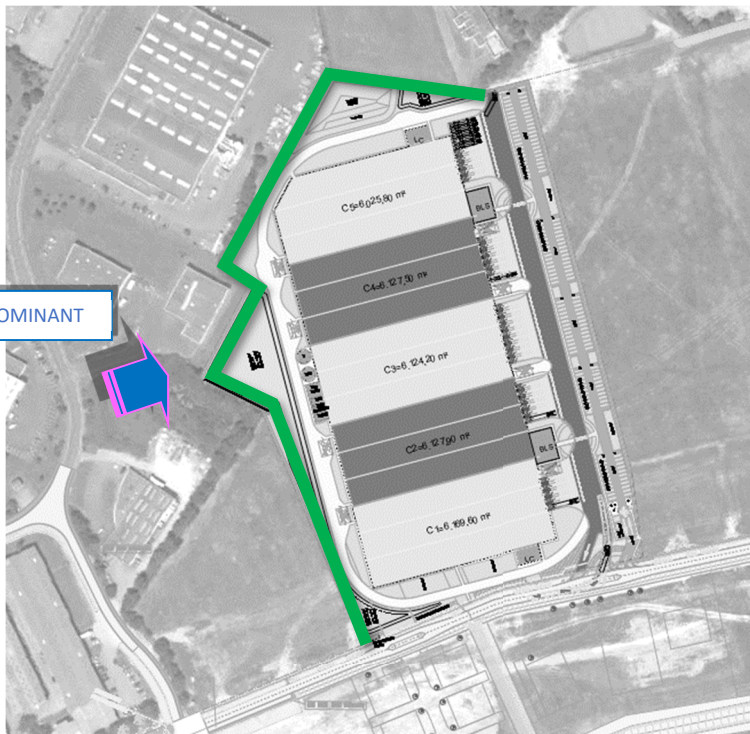
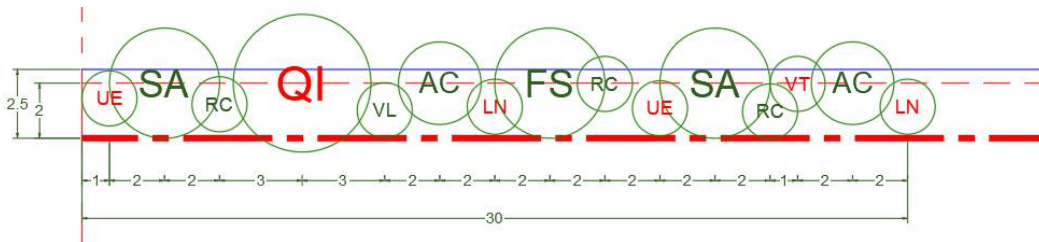
- Les haies brise-vents,
- Les haies bocagères,
- La haie arborée aléatoire pour l'accompagnement séquentiel de l'espace public,

Ces différents types de haies et leurs localisations sont précisées ci-après dans le développement du texte et synthétisées dans le plan général de composition n° PC2a. Elles sont complétées de plantations ponctuelles, d'ilots et cépées comme mentionné sur le plan général de composition.

LA HAIE BRISE-VENTS

L'orientation générale du site induit une sensibilité aux vents dominants d'ouest. Le projet prévoit donc la mise en place de haies brise-vents pour améliorer les conditions de travail du personnel sur la limite ouest du site. La partie ouest du site pouvant être sujette à des stagnations d'eau ponctuelles et la partie nord accompagnant une noue, les essences supportant cette situation sur ce type de terrain ont été retenues notamment Saule et Erable Champêtre. Cette haie sera complétée au nord-ouest par l'aménagement du merlon boisé.

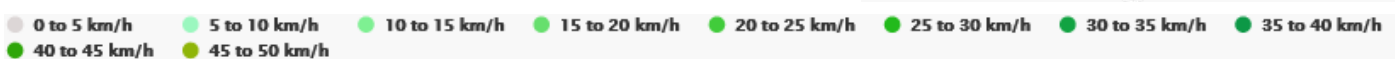
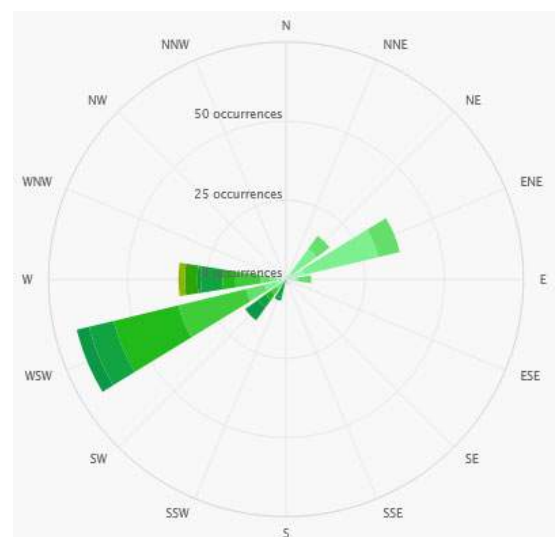
Cette haie spécifique est donc mise en place pour filtrer efficacement les vents suivant une méthodologie traditionnelle de double haie mélangeant persistants et caducs à feuillage marcescent. Elle jouera également le rôle de masque visuel de l'ouvrage depuis les parcelles voisines :



ROSE DES VENTS

HAIE BRISE-VENT (40% de PERSISTANTS)
 Disposition des arbres et arbustes sans alignement rectiligne, par bouquets de masses variables et en quinconce (lettre rouge pour les persistants)
STRATE ARBOREE
 - 13% ERABLE CHAMPETRE / ACER CAMPESTRE (AC)
 - 7% HETRE / FAGUS SYLVATICA (FS)
 - 7% CHENE VERT / QUERCUS ILEX (QI)
 - 13% SAULE BLANC / SALIX ALBA (SA)
STRATE ARBUSTIVE
 - 7% VIORNE LANTANE / VIBURNUM LANTANA (VL)
 - 13% AJONC / ULEX EUROPEAUS (UE)
 - 13% CHEVREFEUILLE ARBUSTIF / LONICERA NITIDA (LN)
 - 20% EGLANTIER / ROSA CANINA (RC)
 - 7% LAURIER TIN / VIBURNUM TINUS (VT)
STRATE HERBACEE
 - LIERRE TERRESTRE,
 - FOUGÈRE FEMELLE / ATHYRIUM FILIX-FEMINA

Les essences et quantités sont données à titre indicatives elles seront à adapter en fonction des essences disponibles localement

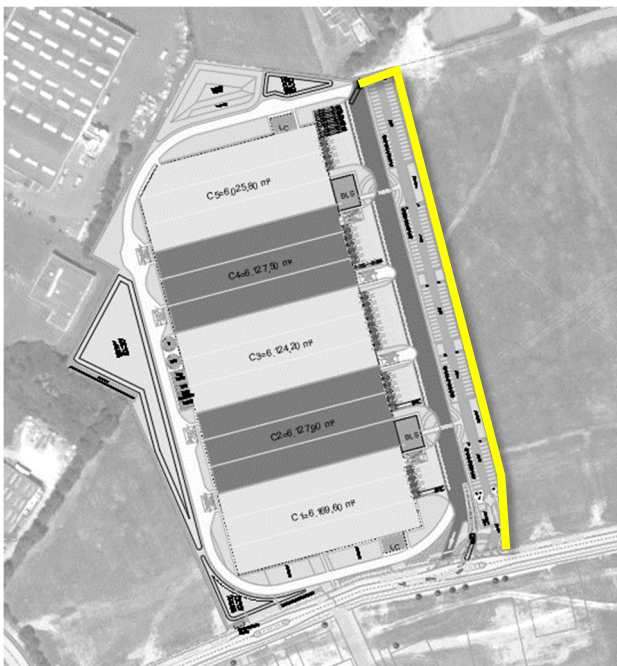
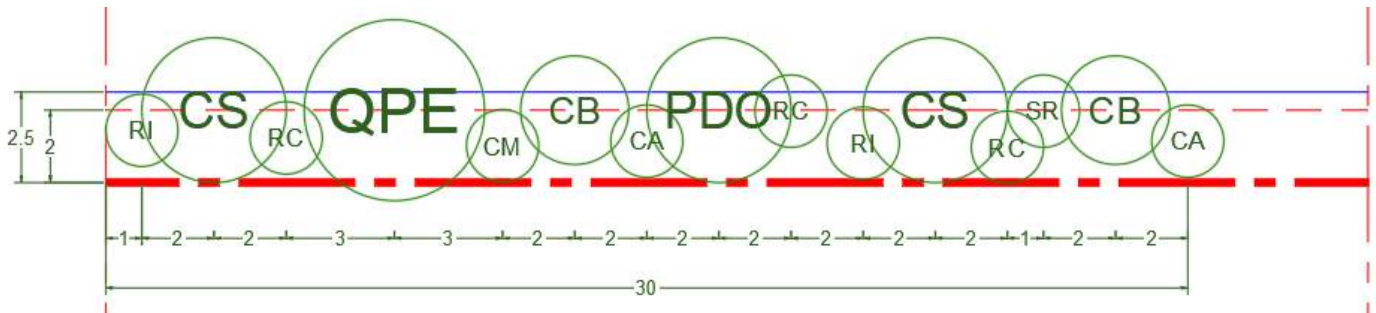


LES HAIES BOCAGERES

Développées en limite Est du site elles ont la double fonction :

- Masquage du parking VL,
- Corridors de liaison pour la petite faune entre les espaces de libres du nord et les espaces verts du domaine public au sud du site,
- Redonner un lien entre le personnel exploitant le site et la nature présente sur le site en intégrant dans la haie des arbres fruitiers accessibles à chacun.

Elles sont en double strate arborée et arbustive composée à 60% d'arbres ou arbustes fruitiers caducs.



HAIE BOCAGERE (60% de FRUITIERS)

Disposition des arbres et arbustes sans alignement rectiligne, par bouquets de masses variables et en quinconce.

STRATE ARBOREE 40%

- 13% CHARME / CARPINUS BETULUS (CB)
- 7% MIROBOLAN / (PRUNUS DOMESTICA (PDO)
- 7% CHÊNE SESSILE / QUERCUS PETRAEA (QPE)
- 13% CHÂTAIGNIER / CASTANEA SATIVA (CS)

STRATE ARBUSTIVE 60%

- 7% NERPUN PURGATIF / (RHAMNUS CATHARTICA) (CM)
- 13% GROSEILLIER / RIBES UVA CRISPA (RI)
- 13% NOISETIER / CORYLUS AVELLANA (CA)
- 20% EGLANTIER / ROSA CANINA (RC)
- 7% SUREAU / SAMBUCUS RACEMOSA NIGRA (SR)

STRATE HERBACEE

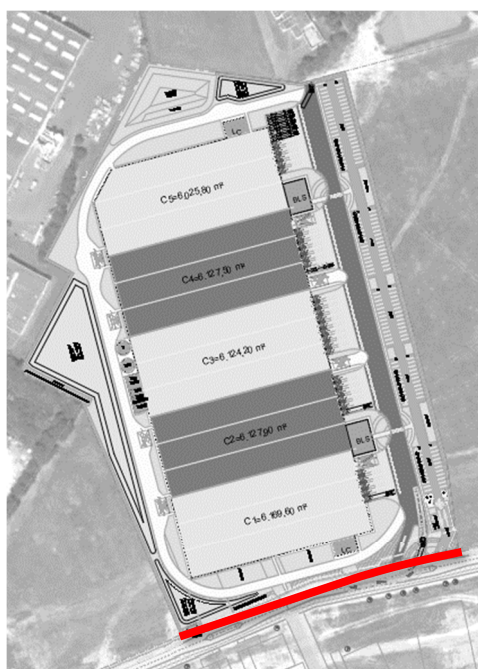
- LIERRE TERRESTRE,
- BOURRACHE,
- FRAISIER DES BOIS,

Les essences et quantités sont données à titre indicatives elles seront à adapter en fonction des essences disponibles localement

LA HAIE ARBOREE ALEATOIRE POUR L'ACCOMPAGNEMENT SEQUENTIEL DE L'ESPACE PUBLIC

Cette haie se développe sur le linéaire commun avec le domaine public, elle est la première façade du projet et constitue une vitrine à la fois pour le projet et ses exploitants mais également pour l'image du parc d'activités. Elle est conçue sur le principe d'une haie bocagère traditionnelle dont elle reprend ci-dessous les principes du cahier des charges du Parc suivant 4 strates interrompues ponctuellement pour rompre le linéaire de clôture et donner des vues, des respirations paysagères vers les alignements ou percées visuelles possibles dans le parc d'activités :

- Les arbres de haut jet (hauteur 10 à 25 m comme le chêne pédonculé, le frêne). Ils sont un élément fort du paysage rural, ils peuvent fournir du bois d'œuvre.
- Les arbres de taillis ou cépées (hauteur de 4 à 10 m de haut comme le noisetier). Ils sont retillés à la base pour produire une cépée. Dans la haie, ils jouent le rôle de brise-vent et donnent du bois de chauffage.
- Les arbustes buissonnants (1 à 4 m comme le cornouiller, la viorne...). Ils jouent aussi le rôle de brise-vent. Ils fournissent des fruits. Ils offrent l'abri aux animaux.
- La strate herbacée (les herbes).



HAIE RUE NICOLAS APPERT
 Nota: Les symboles "chiffrés" correspondent aux mêmes essences du domaine public. Les symboles "Alphabétiques" sont ceux du cahier des charges du Parc.

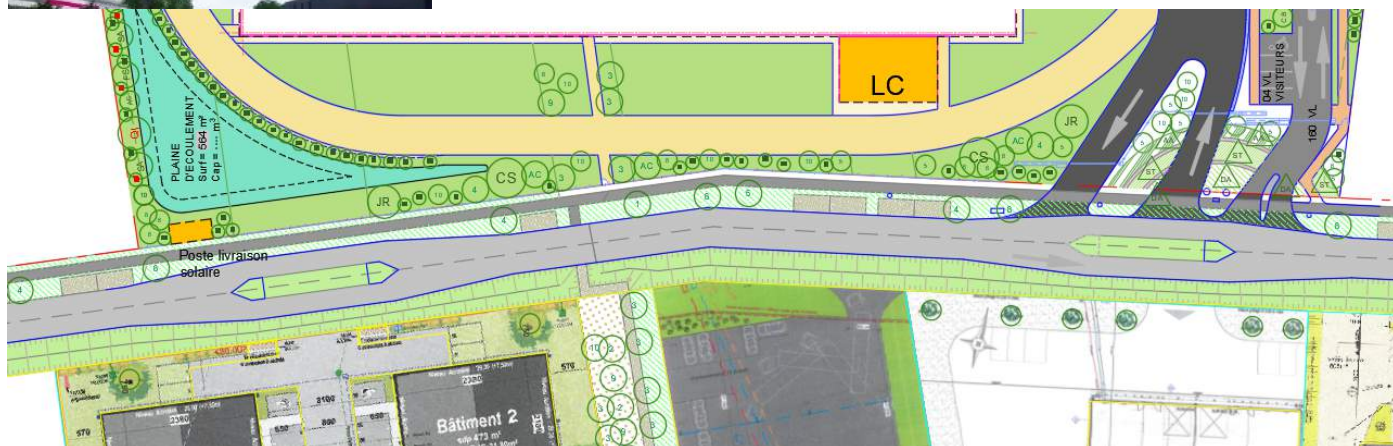
STRATE ARBOREE 37%

- 5% ERABLE CHAMPETRE / ACER CAMPESTRE (AC),
- 3% CHENE LIEGE / QUERCUS SUBER (4),
- 15% MIROBOLAN / (PRUNUS DOMESTICA (PDO),
- 2% MERISIER A GRAPPES / PRUNUS PADUS (9),
- 6% CHENE DES MARAIS / QUERCUS PALUSTRIS (3),
- 3% CHATAIGNIER / CASTANEA SATIVA (CS),
- 3% NOYER / JUGLANS REGIA (JR),

STRATE ARBUSTIVE 63%

- 15% NOISETIER COMMUN / CORYLUS AVELLANA (8),
- 15% AUBEPINE / CRATAEGUS MONOGYNA (10),
- 15% AJONC / ULEX EUROPAEUS L. (UE),
- 11% HOUX / ILEX AQUIFOLIUM L. (IA),
- 8% CHEVREFEUILLE ARBUSTIF / LONICERA NITIDA (LN),

STRATE HERBACEE DES SEQUENCES DEGAGEES
 (Canches, lierre, ciste cotoneux,...)



Cette haie arborée aléatoire reprend en partie les essences plantées sur le domaine public en proximité immédiate du site. Ci-dessous extrait du plan de recollement des plantations sur la rue Nicolas APPERT :

1. GINKGO BILOBA
2. FRAXINUS ANGUSTIFOLIA
3. QUERCUS PALUSTRIS
4. QUERCUS SUBER
5. PRUNUS ACCOLADE
6. MALUS
7. PRUNUS ARMENIACA
8. CORYLUS AVELLANA
9. PRUNUS PADUS
10. CRATAEGUS MONOGYNA
11. PRUNUS DOMESTICA
12. PRUNUS PERSICA
13. SALIX CINEREA

1354500

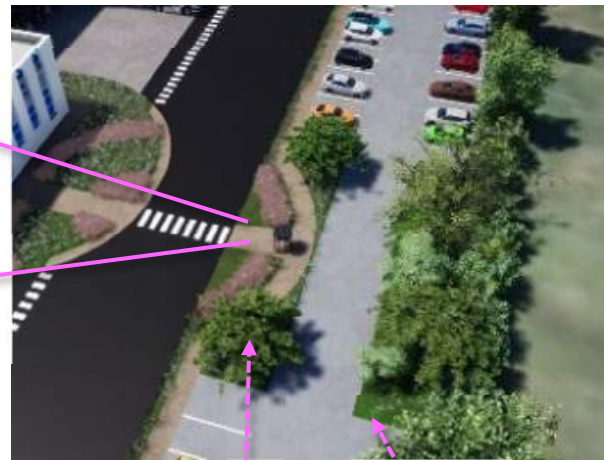
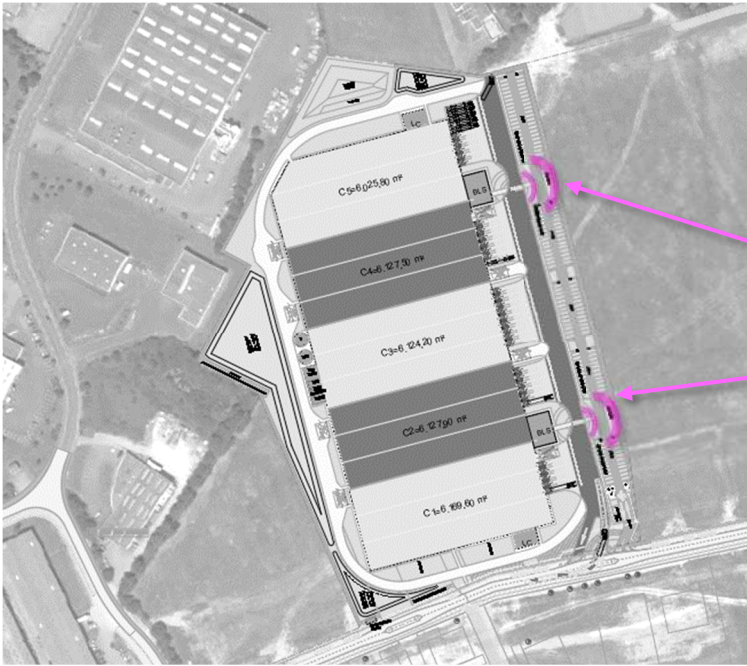


LE TRAITEMENT DES ILOTS THEMATIQUES

Plusieurs types d'îlots thématiques ont été développés. Ils sont répertoriés ci-dessous et mettent en scène les 3 strates Arborées, Arbustives et Herbacées de la palette végétale suivant plan de composition n° PC 2a.

LES VERGERS DE PROXIMITE

Les vergers se composent des trames de principe suivantes qui seront dupliquées sur les surfaces dédiées :



VERGERS DE PROXIMITE

ARBRES A GROS FRUITS 35%

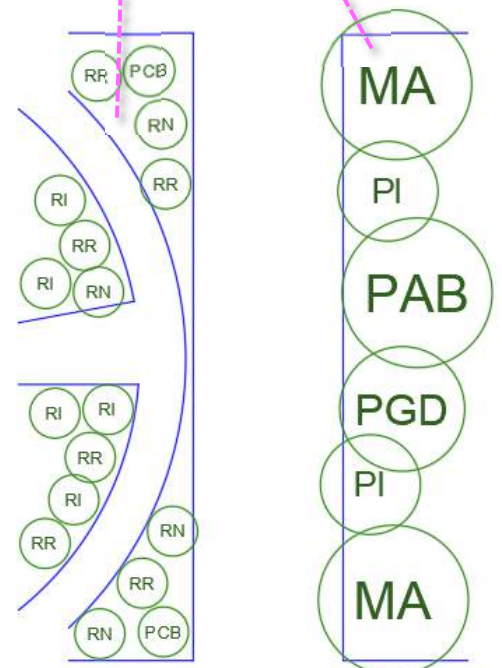
- 9% POMMIER / MALUS (MA)
- 9% POIRIER / PIRUS (PI)
- 9% COGNASSIER / CYDONIA OBLONGA (PCB)
- 4 CERISIER AUTOFERTILE / PRUNUS AVIUM (PGD)
- 4% NEFLIER / MESPILUS GERMANICA (PAB)

ARBUSTES A PETITS FRUITS 65%

- 22% GROSEILLIER / RIBES UVA CRISPA (RI)
- 26% GROSEILLIER / RIBES RUBRUM (RR)
- 17% CASSIER / RIBES NIGRUM (RN)

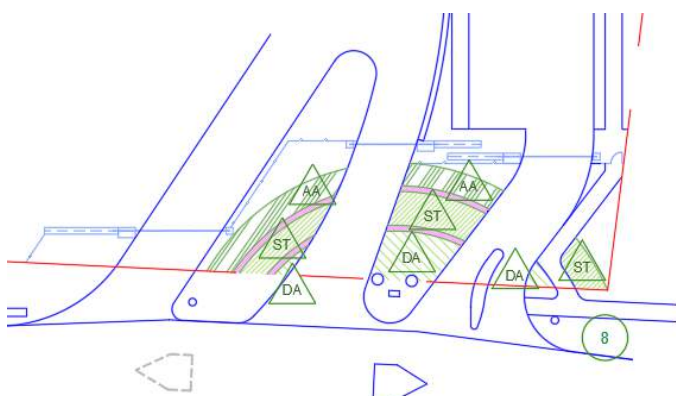
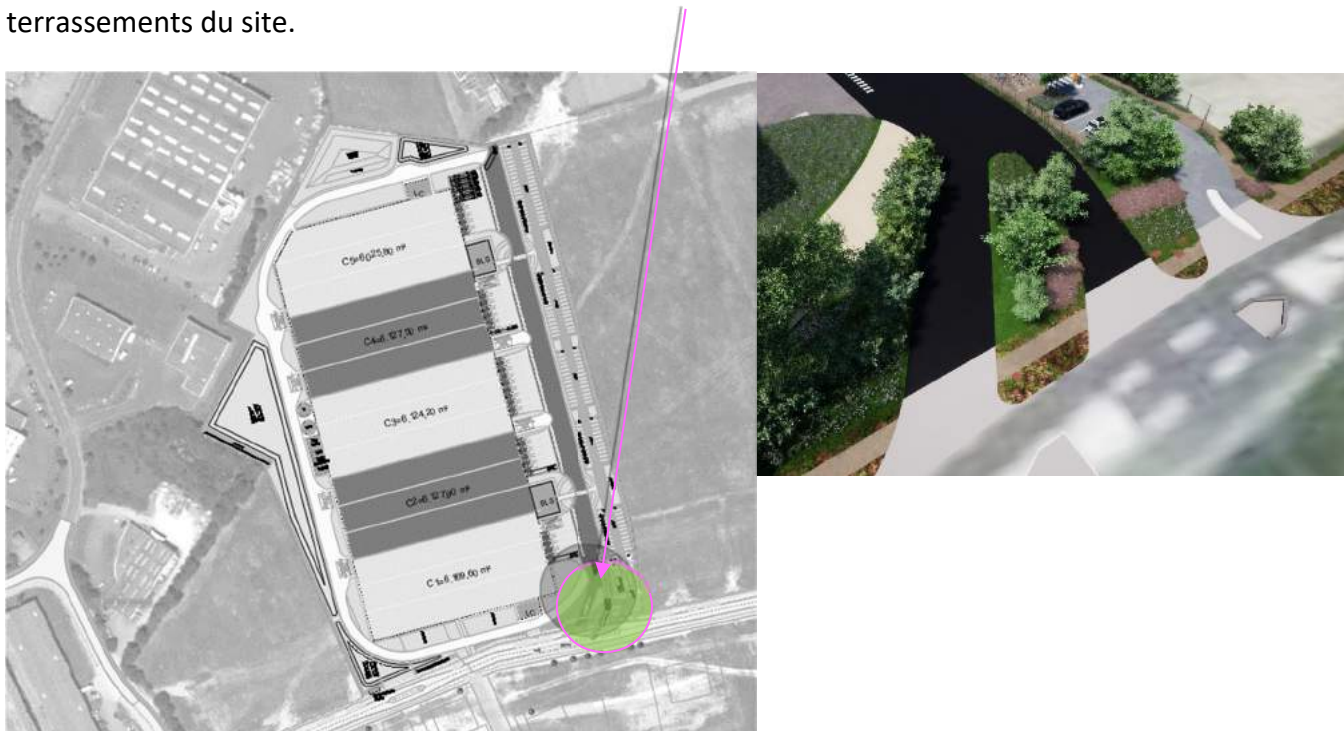
STRATE HERBACEE

- PRAIRIE FLEURIE MELLIFERE ET PLANTES TAPISSANTES TYPE FRAISIERS DES BOIS



LE TRAITEMENT DE L'ILOT D'ENTREE

Afin de bien dégager les angles de vue, les abords des accès PL et VL seront paysagers sur une base de strate herbacée étagée composée de 2 secteurs de Graminées hautes de 80 cm puis 50 cm et vivaces tapisantes mellifère hautes de 20 cm. La composition est développée en nappe suivant dessin directeur et intègrera des bandes séparatives minérales constituées de grosses pierres et roches recyclées lors des terrassements du site.

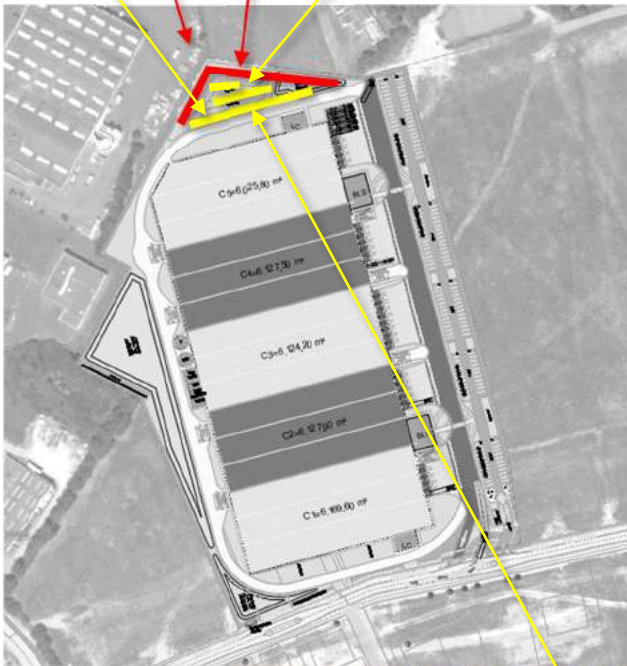


ILOTS D'ACCES PL/VL
 Disposition des arbres et arbustes par bouquets de masses variables .
STRATE HERBACEE GRAMINEE H:80cm
 - AGAPANTHE D'AFRIQUE / Agapanthus africanus (AA)
STRATE HERBACEE GRAMINEE H:50cm
 - CANCHE CESPITEUSE / DESCHAMPSIA CESPITOSA (ST)
STRATE HERBACEE VIVACE 60%
 - ROSIER « SANS CONTRAINTES » / SWEET KNIRPS (DA)
EMPIERREMENT
 - ROCHES ET GROSSES PIERRES EXTRAITES DU SITE LORS DES TRAVAUX DE TERRASSEMENT ET RECYCLEES SUR PLACE EN SEPARATIF DE BANDES D'HERBACEES SUIVANT DESSIN HACHURE ROSE

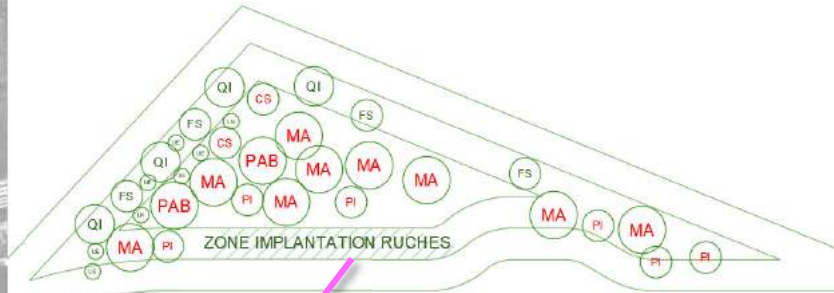
LE MERLON VERGER ET L'ESPACE APICOLE

Le projet développe un merlon au nord du site. Constitué de 2 strates de 2 m de hauteur chacune il permet de surélever le rucher sur le premier niveau de terrassement tout en le protégeant des vents dominants. Il sera planté :

- A l'ouest et au nord : de scion d'essences bocagères locales sur le merlon en complément des haies brise-vent et bocagères décrites ci-avant,
- Au sud et sur ses plateaux : d'essences fruitières.



VERGER MERLON NORD - ESPACE APICOLE - 54% FRUITIERS	
STRATE ARBOREE 77%	
- 26%	POMMIER / MALUS (MA)
- 17%	POIRIER / PIRUS (PI)
- 6%	NEFLIER / MESPILUS GERMANICA (PAB)
- 6%	CHÂTAIGNIER / CASTANEA SATIVA (CS)
- 11%	CHENE VERT / QUERCUS ILEX (QI)
- 11%	HETRE / FAGUS SYLVATICA (FS)
STRATE ARBUSTIVE 23%	
- 14%	AJONC / ULEX EUROPEAUS (UE)
- 9%	CHEVREFEUILLE ARBUSTIF / LONICERA NITIDA (LN)
STRATE HERBACEE	
-	PRAIRIE FLEURIE MELLIFERE ET PLANTES TAPISSANTES TYPE FRAISIER DES BOIS



LE TRAITEMENT DES CLOTURES INTERNES DU SITE

Le linéaire de clôture séparant le parking VL de la cour PL ne disposant pas d'assez d'espace pour planter de haie, la bande d'environ 50 cm au pied des clôtures sera néanmoins végétalisée avec la plantation de plantes grimpantes avec un plant tous les 2,5 m.

La certification BREEAM imposant de limiter les espèces ornementales ci-dessous, elles seront donc strictement mises en place en accompagnement de cette clôture dont la faible largeur disponible en pied, pour la bande de plantation ne permet pas d'intégrer une haie arbustive. Afin d'éviter que ces plantations ne prennent trop d'ampleur, il conviendra de privilégier les essences suivantes, au feuillage fin et aux tiges souples :

- Faux jasmin / *Trachelospermum jasminoides* (TJ)
- Jasmin d'été / *Jasminum officinalis* (JO)
- Morelle faux jasmin / *Solanum jasminoides* (SJ)
- Plumbago du Cap / *Plumbago auriculata* (PA)
- Chèvrefeuille du Japon / *Lonicera japonica* (LJ)

Les essences suivantes sont à éviter : rosiers, chèvrefeuilles persistants, jasmin d'hiver, bignone, glycine, akébia, ...

Des ajustements en phase de développement du dossier seront réalisés avec l'écologue/BREEAM lorsque les diagnostics allergisants, toxicités et invasivités seront finalisés.

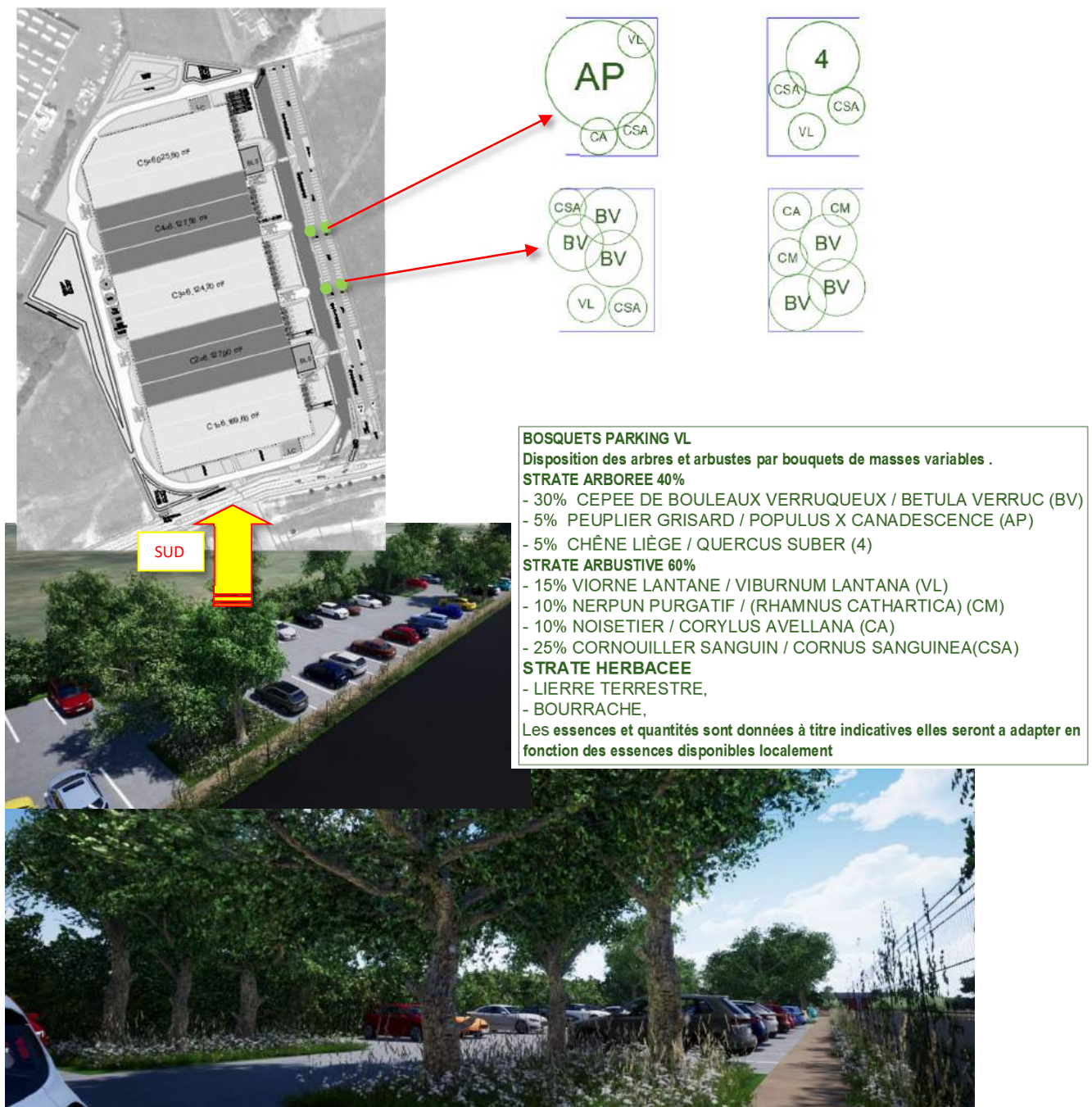
Au pied des grimpantes, une strate herbacée de type plantes vivaces couvre-sol pourront être plantées afin de limiter l'entretien au sol, associées à un paillage biodégradable type copeaux.



BOSQUETS DES PARKINGS

Pour rompre le linéaire des parkings VL, apporter de l'ombrage et augmenter la valeur de la masse végétale, le projet prend le parti de créer des bosquets d'arbres plutôt que d'en répartir le nombre d'arbre individuel sur le linéaire du parking.

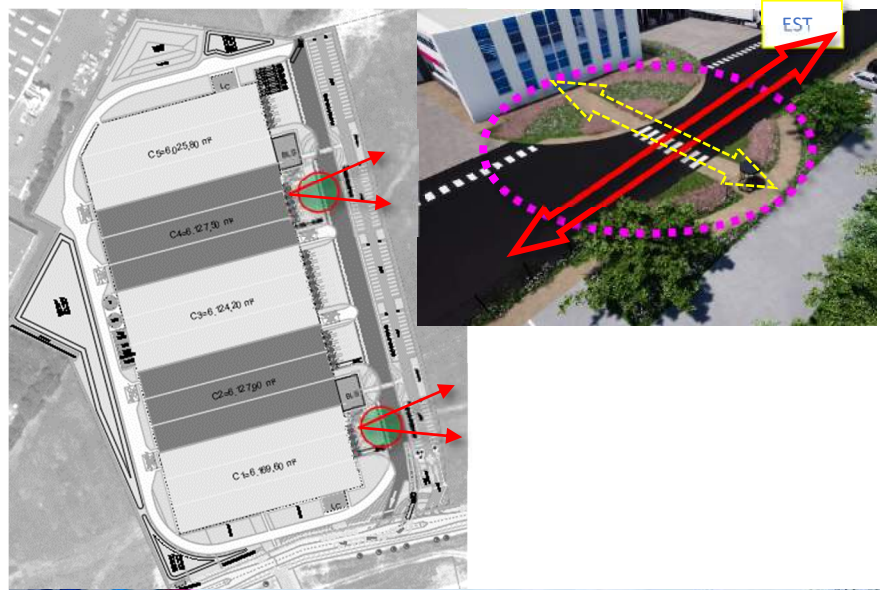
Ces 4 bosquets viennent compléter le dispositif végétal du parking composé des vergers, des abords des bureaux, de la Haie bocagère Est et du traitement des clôtures séparatives internes. Ils permettent d'établir une progression du nombre des places perceptibles depuis l'espace public pour en diminuer l'impact visuel. Ces bosquets d'ombrages ont donc été implantées en accompagnement du parking VL de façon symétrique à l'axe de circulation des VL pour permettre à la faune de passer de l'un à l'autre par leur houpier ouvrant ainsi les possibilités de déplacement à l'ensemble du site sans passer au sol sur les voiries.



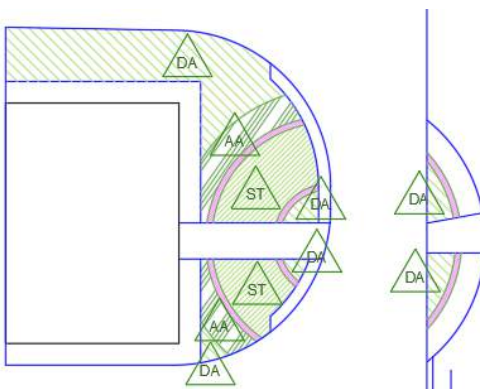
LES ABORDS DES BUREAUX

Dans la limite des possibilités du site les espaces paysagers ont été maximisés à l'abord des pôles de bureaux pour :

- Réduire la surface d'enrobé, source importante de rayonnement thermique des îlots de chaleur à l'abord des façades,
- Augmenter la surface des végétaux en proximité immédiate des bureaux pour favoriser le rafraîchissement naturel des façades des locaux,
- Mettre en scène des vues sur des espaces paysagers dans le cône visuel depuis les bureaux,
- Introduire une continuité de composition entre le « pied de façade des bureaux » et le parking par un aménagement global des 2 rives du passage surélevé des flux PL.
- Sécuriser le passage piéton surélevé en ouvrant les vues sur un espace dégagé par la mise en retrait de la clôture et des contrôles d'accès.



Le traitement retenu par « masses végétales denses » permettra un étagement des hauteurs des végétaux et de leur floraison sans toutefois dépasser 1 m de hauteur pour maintenir une parfaite visibilité.



ILOTS D'ACCES BUREAUX

Disposition des arbres et arbustes par bouquets de masses variables .

STRATE HERBACEE GRAMINEE H:80cm

- AGAPANTHE D'AFRIQUE / Agapanthus africanus (AA)

STRATE HERBACEE GRAMINEE H:50cm

- CANCHE CESPITEUSE / DESCHAMPSIA CESPITOSA (ST)

STRATE HERBACEE VIVACE 60%

- ROSIER « SANS CONTRAINTES » / SWEET KNIRPS (DA)

EMPIERREMENT

- RÔCHES ET GROSSES PIERRES EXTRAITES DU SITE LORS DES TRAVAUX DE TERRASSEMENT ET RECYCLEES SUR PLACE EN SEPARATIF DE BANDES D'HERBACEES SUIVANT DESSIN HACHURE ROSE

LE TRAITEMENT DES ESPACES INTERSTITIELS

Les espaces interstitiels rassemblent toutes les zones de plus ou moins grandes échelles qui seront traitées :

- soit par des espèces tapissantes ou herbacées pour les talus et les espaces de faibles largeurs,



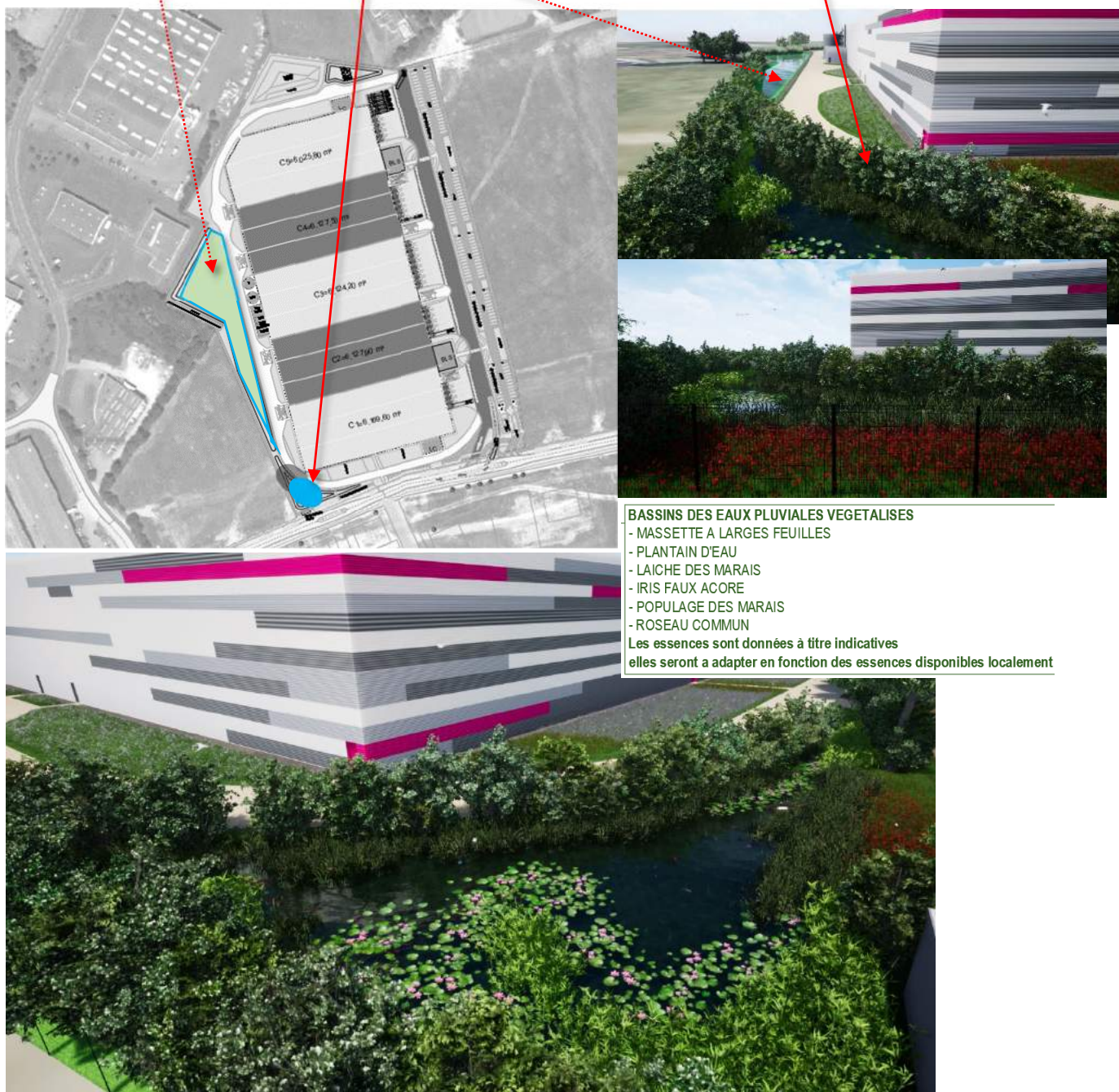
- soit par des prairies de fauche et des prairies fleuries pour les grands espaces suivant des mélanges d'essences variées à dominantes vivaces, mellifères et locales suivant le plan de principe de composition n°PC 2a.



LA VALORISATION DU SYSTEME HYDRIQUE DU SITE

Les études de gestion des eaux pluviales ont permis de développer un système hydrique à base de noue et plaine d'écoulement paysagées et plantées de phragmites et de diverses essences épuratives favorisant l'infiltration et la mise en place progressive d'une biodiversité adaptée.

Néanmoins dans le contexte du projet le bassin étanche lié aux obligations en matière de rétention des eaux d'extinction incendie du site dans le cadre des I.C.P.E. n'a pas été végétalisé. Afin de ne pas être visible ni depuis le voisinage, ni depuis le domaine public, il est bordé d'une haie en limite ouest et d'un écran paysager à son extrémité sud vers le bassin végétalisé. Ce dispositif en interdira les vues directes et préservera la qualité paysagère perceptible du site.



L'ensemble des essences seront de préférence des plants de provenance locale tels que ceux certifiés "**Végétal Local**". Cette palette végétale est établie d'après les documents suivants :

- La liste des essences végétales préconisées dans le cadre du règlement de lotissement (Pièce n° PA10),
- Le Cahier de recommandations : Aménagements paysagers des parcelles de parcs d'activités édité par l'Atelier LAU et Le Vôte Paysage dans le cadre de leur Mission de coordination de projet, suivi architectural et paysager sur les parcs d'activités de la Communauté de Communes de Grand Lieu
- Les expérimentations en cours par l'ONF sur les îlots d'avenir. Ces expérimentations débutées pour certaines en 2016 ne donneront les premiers résultats exploitables qu'à Horizon 2025, à ce stade du projet les essences retenues et listées dans le plan de composition n°PC2a, pourront donc être adaptées suivant les premiers résultats des expérimentations, les disponibilités locales et la nature du sol. Elles seront de préférence sélectionnées dans la palette ci-jointe.
- La strate arborée existante de l'espace public rue Nicolas APPERT.

Du fait de la certification **BREEAM** engagée sur ce projet des contraintes supplémentaires impactent le choix des essences. Elles concernent :

- Les espèces ornementales , qui ne présentent pas d'intérêt écologique (au sens BREEAM)
- Les espèces menacées ou protégées, dont pourrait penser de prime abord que ce serait une bonne chose de planter ce type d'espèce mais cela peut poser des contraintes restrictives à l'usage (interdiction d'y toucher ensuite, difficulté d'entretien,...) du fait des réglementations,
- Les espèces allergènes, qui contribuent à la dégradation de la qualité sanitaire pour les occupants,
- Les espèces envahissantes qui peuvent s'étendre de manière dramatique et envahir les espaces naturels aux alentours.

Le tableau de la page suivante récapitule les espèces à exclure ou limiter, qui sont citées dans les différents éléments du dossier (règlement de lotissement, cahier des charges, aménagement en place dans l'espace public,...).

TABLEAU DES ESPECES A EXCLURE OU LIMITER DANS LE CADRE DE LA DEMARCHE BREEAM

Nota : Ce tableau est établi par l'écologue du bureau d'étude environnement INGEA chargé du développement de la mission BREEAM. Il fait état des espèces à exclure ou limiter dans le cadre du projet et qui sont citées dans les différents éléments opposables du dossier (règlement de lotissement, cahier des charges, aménagement en place dans l'espace public, ...). Pour plus de clarté dans la suite du dossier, ces espèces seront annotées « HORS CERTIFICATION BREEAM » dans les différentes palettes de référence, pour en expliquer l'impossibilité de les mettre en place ou leur limitation dans le cadre de ce projet certifié.

Espèces menacées à exclure
CORNUS MAS L.
RUBUS IDAEUS L.
SAGINA SUBULATA (SW.) C.PRESL
SORBUS AUCUPARIA L. SUBSP. AUCUPARIA
Espèces potentiellement invasives ou à surveiller (à exclure)
ACER PSEUDOPLATANUS L.
LONICERA JAPONICA THUNB. EX MURRAY
PRUNUS CERASUS L.
Espèces ornementales du plan à limiter/éviter
JASMINUM OFFICINALIS
SOLANUM JASMINOIDES
PLUMBAGO AURICULATA
TRACHELOSPERMUM OFFICINALIS
SALVIA NEMOROSA
PRUNUS ARMENIACA BERGERON
AGAPANTHUS AFRICANUS
LE ROSIER SWEET KNIRPS
Espèces ornementales citées dans le règlement (et autres documents du dossier) du lotissement à limiter/éviter
PRUNUS ACCOLADE
LONICERA HENRYI
CLEMATIS MONTANA
ULMUS RESISTA
BETULA NIGRA
AMELANCHIER CANADENSIS
ACHILLEA AGERATUM
ACHILLEA LIGUSTICA
CARUM CARVI
ECHINOPS BANNATICUS
GALIUM SYLVATICUM
ARTEMISIA ABROTANUM
SALVIA ELEGANS
LYGEUM SPARTUM

LA STRATE ARBOREE

Nota : il n'est pas prévu de planter du Frêne sur le site compte tenu des risques importants induits par le champignon pathogène *Chalara fraxinea*.



Chêne pédonculé (QR)
(*Quercus robur*)



Chêne des Marais (3)
(*Quercus Palustris*)



Châtaignier (CS)
(*Castanea Sativa*)



Erable champêtre (AC)
(*Acer campestre*)



Hêtre commun (FS)
(*Fagus sylvatica*)



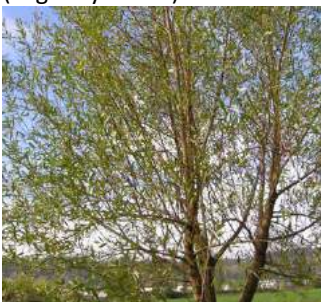
Orme résistant (UR)
(*Ulmus resista*)



Frêne à feuilles étroites (FA)
(*Fraxinus angustifolia*)



Noyer commun (JR)
(*Juglans regia*)



Saule blanc (SA)
(*Salix alba*)



Bouleau verruqueux (BV)
(*Betula verruc*)



Bouleau noir (BN)
(*Betula nigra*)



Aulne glutineux (AG)
(*Alnus glutinosa*)



Cormier (SD)
(*Sorbus domestica*)



Alisier torminal (ST)
(*Sorbus tormina*)



Sorbier des oiseleurs (SAu)
(*Sorbus aucuparia*)



Amélanhier (AC)
(*Amelanchier canadensis*)



Merisier (PA)
(Prunus avium)



Cerisier à grappes (PD)
(Prunus padus)



Pommiers (MS)
(Malus sylvestris)



Griottier (PC)
(Prunus cerasus)

« HORS CERTIFICATION BREEAM »
A EXCLUDE



Poirier commun (PCo)
(Pyrus communis)



Tremble
(Populus tremula)



Erable Sycomore (AP)
(Acer PseudoPlatanoïde)

« HORS CERTIFICATION BREEAM »
A EXCLUDE



Peuplier Grisard (PCa)
(Populus x Canadescence)



Pin maritime (PP)
(Pinus pinaster)



Pin sylvestre (Psy)
(Pinus sylvestris)



Mirobolan (PDo)
(Prunus Domestica)

LA STRATE ARBOREE « 2050 »

Afin d'accompagner les évolutions climatiques et d'anticiper la remontée des espèces, le projet intégrera des essences répertoriées de 300 à 450 km plus au sud du site. Cette anticipation permettra à la fois d'implanter des espèces résistantes au stress hydrique et aux maladies, de préparer des niches et habitats écologiques adaptés aux futures remontées d'insectes et espèces, et également, d'introduire une diversité dans un paysage dont la physionomie devra s'adapter pour ne pas disparaître sur le très long terme. La Strate arborée ci-dessous est en partie extraite du programme « GIONO » développé par l'ONF (expérience pour adapter les forêts aux évolutions du climat notamment avec la création des 100 îlots forestiers d'avenir de France via le programme RENEssence).



Chêne Vert (QI)
(Quercus Ilex)



Chêne Tauzin (QP)
(Quercus Pyrenaica)



Chêne Pubescent (QPu)
(Quercus Pubescens)



Chêne de Hongrie (QF)
(Quercus Frainetto)



Frêne à fleurs (FO)
(Fraxinus Ormus)



Séquoia Toujours Vert (SS)
(Sequoia Sempervirens)



Chêne sessile (QPe) du Poitou
(Quercus petraea)

LA STRATE ARBOREE EXISTANTE A L'ABORD DU SITE – EN ALIGNEMENT DE LA RUE NICOLAS APPERT



Ginkgo (1)
(Ginkgo Biloba)



Chêne Liège (4)
(Quercus Suber)



Cerisier à fleurs (5)
(Prunus Accolade)



Noisetier Commun (8)
(Corylus Avellana)

LA STRATE ARBOREE A L'ABORD DU SITE – TRANSVERSALE NORD/SUD



Frêne du Midi (2)
(Fraxinus Angustifolia)



Chêne des Marais (3)
(Quercus Palustris)



Merisier à grappes (9)
(Prunus Padus)



Aubépine à un style (10)
(Crataegus Monogyna)

LA STRATE ARBUSTIVE CADUCS



Charme Commun (CC)
Carpinus Betulus
(Marcescent)



Sureau (SR)
(Sambucus Racemosa nigra)



Saule à oreillettes (SA)
(Salix aurita)



Saule des vanniers (SV)
(Salix viminalis)



Bourdaine (FA)
(Frangula alnus)



Nerpun purgatif (RC)
(Rhamnus cathartica)



Viorne lantane (VL)
(Viburnum lantana)



Fusain d'Europe (EE)
(Euonymus europaeus)



Aubépine (CL)
(Crataegus laevigata)



Prunellier (PS)
(Prunus spinosa)



Genêt d'Espagne (SJ)
(Spartium junceum)



Genêt à balais (CS)
(Cytisus scoparius)



« HORS CERTIFICATION BREAM »
A EXCLURE

Cornouiller mâle (CM)
(Cornus mas)



Cornouiller sanguin (Csa)
(Cornus sanguinea)



Eglantier (RC)
(Rosa canina)



Cognassier (CO)
(Cydonia oblonga)



Néflier (MG)
(*Mespilus germanica*)



Noisetier (CA)
(*Corylus avellana*)



Groseillier à maquereaux
/noir/rouge (RU)
Ribes uvacrispa/nigrum
/rubrum



Framboisier (RI)
(*Rubus idaeus*)



Lilas de Chine (SM)
(*Syringa microphylla*
'Superba')



Forsythia (FI)
(*Forsythia x intermedia*)



Lilas Commun (SVu)
(*Syringa vulgaris*)

LA STRATE ARBUSTIVE A FEUILLAGE PERSISTANT



Houx (IA)
(Ilex aquifolium)



Chèvrefeuille arbustif (LN)
(Lonicera nitida)



Laurier tin (VT)
(Viburnum tinus)



Troène (LV)
(Ligustrum vulgare)



Sarcococque nain parfumé (SH)
(sarcococca hookeriana humilis)



Chalef Piquant (RC)
(Elaeagnus Pungens)



Ajonc (UE)
(Ulex Europeus)

LES PLANTES GRIMPANTES



Chèvrefeuille de Henry (LH)
(Lonicera henryi)



Chèvrefeuille du Japon (LJ)
(Lonicera japonica)



Jasmin d'hiver (JN)
(Jasminum nudiflorum)



Clématite des montagnes (CMo)
(Clematis montana)



Morelle faux jasmin (SJ)
(Solanium jasminoides)



Faux jasmin (TJ)
(Trachelospermum jasminoides)

Ces espèces hors « Certification BREEAM » ne sont pas interdites mais leur quantité devra être limitée pour respecter les critères de la certification. Les vérifications de quantité à l'échelle du projet seront réalisées en phase de développement du dossier pour les ajuster au mieux des possibilités de la Certification.

LA STRATE HERBACEE



Achillée visqueuse
(Achillea ageratum)

« HORS CERTIFICATION BREEAM »



Achillée de Ligurie
(Achillea ligustica)

« HORS CERTIFICATION BREEAM »



Achillée millefeuille
(Achillea millefolium)



Sauge des bois
(Salvia nemrosa superba)

« HORS CERTIFICATION BREEAM »



Bourrache
(Borago officinalis)



Cumin des près
(Carum carvi)

« HORS CERTIFICATION BREEAM »



Petite Pervenche
(Vinca minor Atropurpurea)



Millepertuis
(Hypericum calycinum)



Fougère Femelle
(Athyrium filix-femina)



Agrostis capillaire
(Agrostis capillaris)



Avoine barbue
(Avena barbata)



Ballote noire
(Ballota nigra)



Orge à crinière
(Hordeum jubatum)



Molinie bleue
(Molinia caerulea)



Boule azurée
(Echinops bannaticus)

« HORS CERTIFICATION BREEAM »



Gaillet des bois
(Galium sylvaticum)

« HORS CERTIFICATION BREEAM »



Houlque laineuse
(Holcus lanatus)



Aurone
(Artemisia abrotanum)

« HORS CERTIFICATION BREEAM »



Epinard oseille
(Rumex patientia)



Trèfle rouge
(Trifolium pratense)



Ficoïde rustique
(Delosperma ashtonii)



Canche cespiteuse
(Deschampsia cespitosa)



Sauge Ananas
(Salvia Elegans)

« HORS CERTIFICATION BREEAM »



Cheveux d'ange
(STIPA tenuifolia)



Sparte
(Lygeum Spartum)

« HORS CERTIFICATION BREEAM »



Rosier « SANS CONTRAINTES »
(Sweet Knirps)

« HORS CERTIFICATION BREEAM »
MAIS CONSERVE EN ABSENCE DE
PLANTE DE REMPLACEMENT



Agapanthe d'Afrique
(Agapanthus Africanus)

« HORS CERTIFICATION BREEAM »
MAIS CONSERVE EN ABSENCE DE
PLANTE DE REMPLACEMENT

VEGETATION BASSIN



Massette à larges feuilles (*Typha latifolia*)



Plantain d'eau (*Alisma plantago-aquatica*)



Populage des marais (*Caltha palustris*)



Roseau commun (*Phragmite australis*)



Laïche des marais (*Carex acutiformis*)



Iris faux acore (*pseudacorus*)



Jonc glauque (*Juncus inflexus*)



Salicaire commune (*Salicaria lythrum*)



Menthe aquatique (*Mentha aquatica*)



Sagine subulée (*Sagina subulata*)



Jonc diffus (*Juncus effesus*)



Jonc aggloméré (*Juncus conglomeratus*)



Baldagère faux roseau (*Phragmite arundinacea*)



Glande glycérie (*Glyceria maxima*)

F - L'ORGANISATION ET L'AMENAGEMENT DES ACCES AU TERRAIN, AUX CONSTRUCTIONS ET AUX AIRES DE STATIONNEMENT.

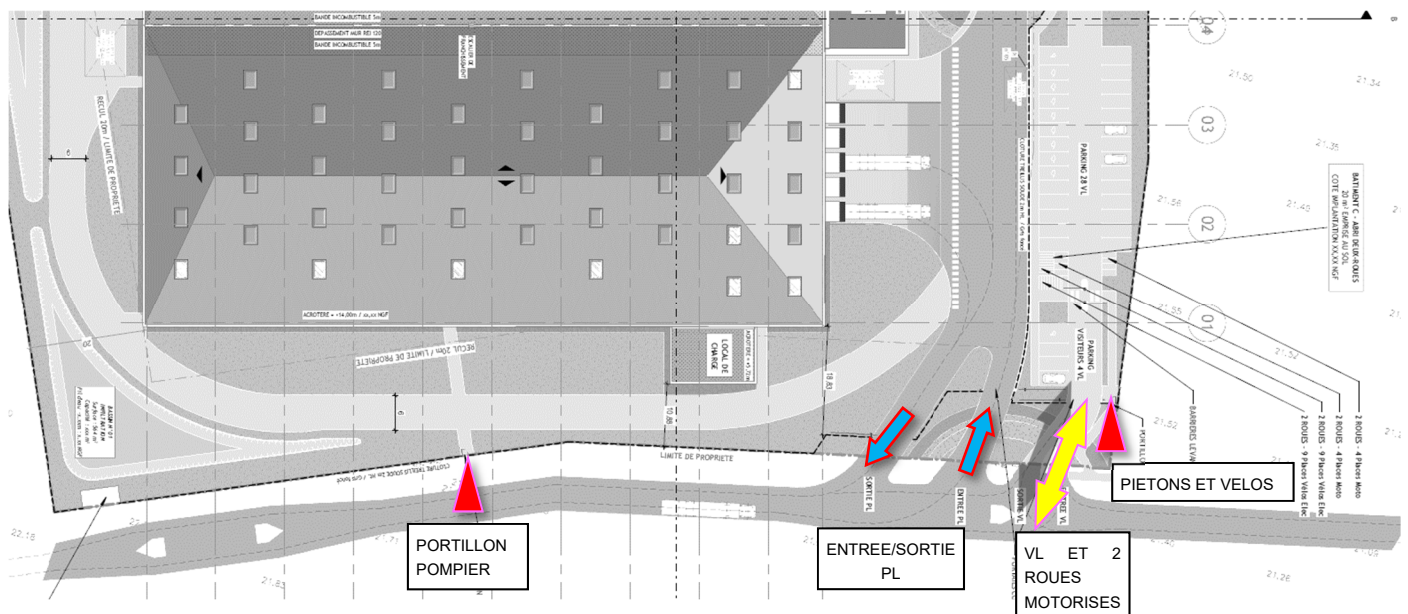
L'ORGANISATION DES ACCES

Le site permet l'accès à 3 flux principaux :

- Flux piéton
- Flux véhicule léger (VL) et 2 roues
- Flux Camion (PL)

Pour sécuriser l'accès au site les flux sont séparés.

- Les piétons accèdent par un portillon en limite Sud-Est à proximité de l'accès VL.
- Les VL et 2 roues motorisés accèdent par une barrière levante. Un parking VL visiteurs, dédié de 4 places dont 1 PMR est accessible avant le contrôle d'accès des barrières levantes VL. Un portail coulissant permet de condamner le site en dehors des heures de travail. Ce portail coulissant est placé en retrait du domaine public pour permettre un tamponnement des VL entrant et sortant du site sans gêner la circulation sur le domaine public.
- Un second portillon « Pompier » permet l'accès piéton au site au service du SDIS en proximité immédiate du poteau d'incendie existant sur le domaine public : **PI 149**,
- Les PL accèdent au site par séparation des flux entrant/sortant autour de l'îlot d'entrée du site. En dehors des heures d'ouverture, le site est fermé par 2 portails coulissants en retrait des limites de propriété pour permettre l'arrêt d'un PL hors site en dehors des heures d'ouverture sans empiéter sur le domaine public. Ces portails sont également accessibles au SDIS en dehors des heures d'ouverture par le biais d'une clé polycoise.



Matériaux :

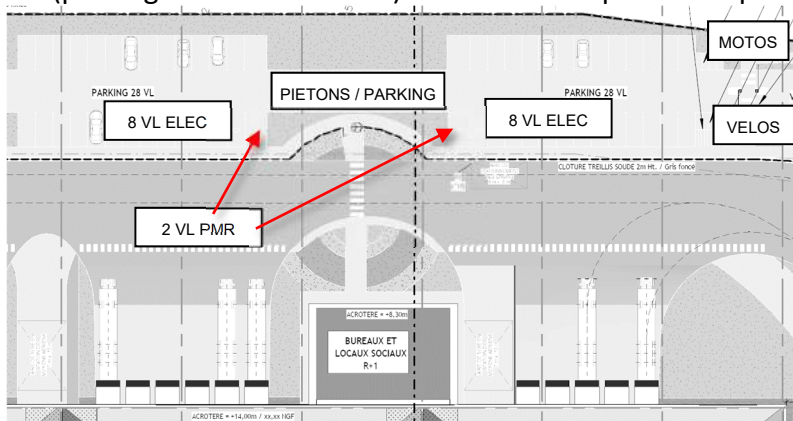
- En dehors de l'accès piéton réalisé en béton, l'ensemble des accès VL, 2 roues et PL est réalisé en enrobé depuis la limite du domaine public.
- Seuls les cheminements piétons depuis les issues de secours, les aires SDIS et les accès aux locaux techniques sont réalisés en stabilisé avec les caractéristiques réglementaires de résistance. Cette disposition permet d'assurer la conformité de l'accès PMR, l'évacuation du personnel et la circulation en cas d'intervention des pompiers sur la périphérie du site tout en limitant les surfaces imperméables en enrobé aux surfaces d'usage courant (parkings VL et PL, cour PL Est).

Altimétrie :

- Le calage altimétrique du niveau 0 des bureaux projetés est à la côte de 20,8 m NGF. La côte du raccordement de la voirie au domaine public est de 21,5 m NGF. La déclivité se développant jusqu'au pied du bâtiment ne dépasse pas 3,9 % ponctuellement. Elle permet un accès direct et confortable pour les piétons et PSH (Personnes en Situation d'Handicape).

Le parking du Personnel :

- Implanté en frange Est du site pour être protégé des vents dominants par l'effet de masque de l'entrepôt, il développe une capacité de 160 places dont 4 places visiteurs en amont des barrières levantes.
- il comprend 4 places PMR de 3,30 m x 5,00 m conformes aux normes en vigueur avec un cheminement adapté jusqu'à l'entrée du bâtiment présentant une pente inférieure à 3,9%.
- Il est dimensionné pour un fonctionnement à double sens (6 m de largeur de voie)
- Une aire 2 roues de 20 places est implantée en proximité immédiate de l'entrée du site.
- Il est bordé d'allées piétonnes et ombragés d'arbres.
- Il a été développé avec une capacité par peigne de stationnement dégressive à mesure de l'approche du domaine public pour en diminuer l'impact visuel depuis l'espace public.
- Conformément à l'article R111-14-3 du code de la construction et de l'habitation, 20 % des places (32 places sur les 160 VL au total) sont conçues de manière à pouvoir accueillir ultérieurement un point de recharge pour véhicule électrique ou hybride rechargeable (parking VL et aire 2 roues). Elles seront réparties en proximité des 2 pôles de bureaux.



L'aire de manœuvre PL

- Pour permettre une desserte sécurisée et confortable, l'ensemble des portes à quai de l'entrepôt est accessible via la cour PL Est d'une profondeur de 35 m x 250 m permettant toutes les manœuvres à bonne main et les retournements nécessaires au fonctionnement des flux PL à double sens.
- Sa surface est entre-coupée par 2 types d'ilots.

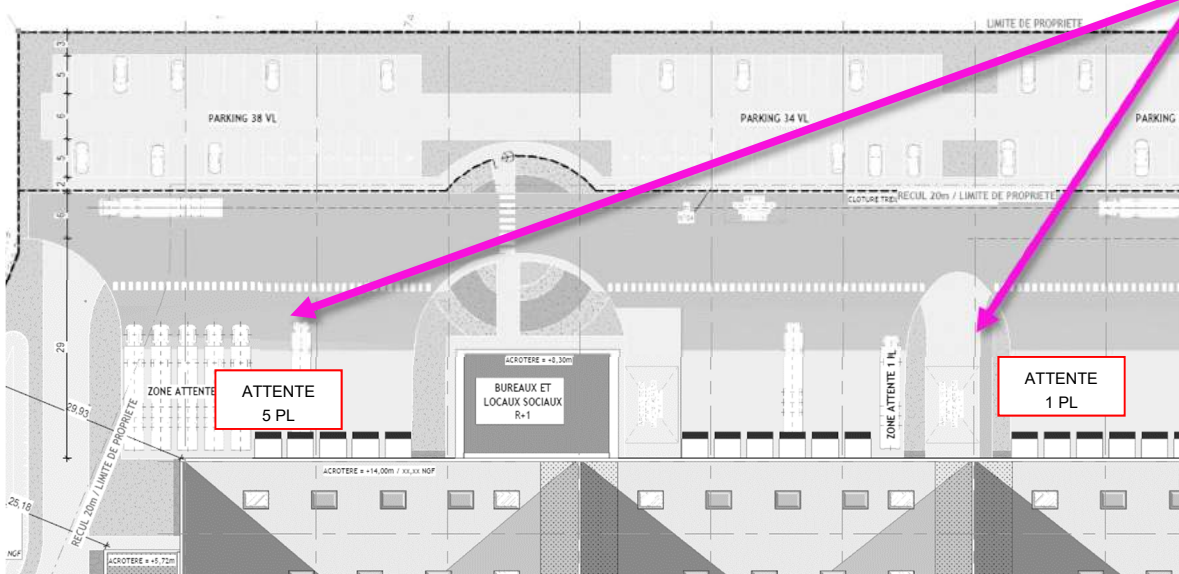
- Les ilots d'espaces verts des bureaux et locaux sociaux. Ces ilots de verdure permettront de limiter les surfaces d'enrobé au strict nécessaire et favoriser l'évapotranspiration des végétaux pour participer au rafraîchissement naturel des bureaux en période estivale.



- Les ilots Pompiers. Ces ilots permettent la mise en station des camions d'intervention du SDIS au droit des murs séparatifs coupe-feu de chaque cellule par la mise en place d'aire de mise en station des moyens aériens de 7 x 10 m. Les talus résiduels seront plantés de plantes couvre-sols, limitant là encore les surfaces imperméables.



- Une zone d'attente PL d'une capacité de 6 places réparties au nord du site en 2 zones :



PIECES ANNEXES

Ce volet regroupe deux types de pièces annexes :

*1° Les pièces annexes obligatoires dans le cadre du « Bordereau de dépôt des pièces jointes à une demande de permis de construire » CERFA 13409*07.*

2° Les pièces annexes qui visent à préciser des informations non répertoriées dans le CERFA 51434#8 mais néanmoins nécessaires aux services instructeurs pour une parfaite compréhension du projet et en vérifier la conformité. Pour simplifier l'organisation de ce second volet ces pièces informatives reprendront l'organisation des articles du PLU.

PC11. L'étude d'impact ou la décision de dispense d'une telle étude [Art. R. 431-16 a) du code de l'urbanisme]

PC 16-1. Le formulaire attestant la prise en compte de la réglementation thermique et, le cas échéant, la réalisation de l'étude de faisabilité relative aux approvisionnements en énergie, prévu par les articles R. 111-20-1 et R. 111-20-2 du code de la construction et de l'habitation. [Art. R. 431-16 j) du code de l'urbanisme]

PC25. Une justification du dépôt de la demande d'enregistrement ou de déclaration au titre de la législation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement [Art.R. 431-20 du code de l'urbanisme]

PC28. Certificat indiquant la surface constructible attribuée à votre lot [Art. R. 442-11 1er al.) du code de l'urbanisme]

PC29. Certificat attestant l'achèvement des équipements desservant le lot [Art. R. 431-22-1a) du code de l'urbanisme]

PC29-1. L'attestation de l'accord du lotisseur, en cas de subdivision de lot [Art. R. 431-22-1b) du code de l'urbanisme]

PC32. Le plan de division du terrain [Art. R. 431-24 du code de l'urbanisme]

L'ensemble de ces pièces est produit hors reliure de la présente pièce PC4 pour respecter la chronologie des pièces du bordereau.

PIECES ANNEXES INFORMATIVES

Ces pièces annexes ont pour objectif de préciser les informations non répertoriées dans le CERFA 51434#8 mais néanmoins nécessaires aux services instructeurs pour une parfaite compréhension du projet et en vérifier la conformité.

Cette décision du conseil d'état pouvant impacter l'analyse de cohérence réglementaire et la structure du dossier, nous l'annexons ci-dessous, au présent dossier pour expliquer qu'à chaque article du PLU nous avons vérifié, lors de la conception, la conformité à **la fois sur l'assiette du tènement objet de la division mais également sur l'ensemble de l'unité foncière existante**. Néanmoins, dans notre cas, le projet n'apporte aucune modification à l'état existant de la prairie sur la partie restante du terrain. Le projet est donc, par essence, conforme sur la partie restante du tènement. **L'analyse ci-après sera donc développée sur le tènement objet de la division suivant pièce PC32.**

Conseil d'État

N° 421590

Publié au recueil Lebon

Lecture du jeudi 12 novembre 2020

68-03-03 : Urbanisme et aménagement du territoire- Permis de construire- Légalité interne du permis de construire-

Permis délivré en vue d'une "division primaire" - Appréciation du respect des règles d'urbanisme - 1) Principe - Appréciation au regard de l'ensemble de l'unité foncière existante (1) - 2) Cas d'un permis modificatif sollicité après division - Appréciation sans tenir compte des effets de la division.

1) Il résulte des articles L. 442-1 et R. 442-1 du code de l'urbanisme, ainsi que de l'article R. 123-10-1, devenu R. 151-21, du même code, que, par exception à la procédure de lotissement, la division d'une unité foncière prévue au a) de l'article R. 442-1, dite "division primaire", permet à un pétitionnaire de demander et d'obtenir un permis de construire sur une partie de l'unité foncière existante alors que la division du terrain n'est juridiquement pas réalisée, celle-ci étant destinée à être accomplie après l'obtention du permis de construire. Eu égard à l'objet de ce procédé permettant de combiner, pour les projets portant sur un groupe de bâtiments ou un immeuble autre qu'une maison individuelle destinés à occuper une partie de l'unité foncière existante, l'obtention de l'autorisation d'urbanisme nécessaire au projet et la division de l'unité foncière existante, le respect des règles d'urbanisme doit être apprécié au regard de l'ensemble de l'unité foncière existant à la date à laquelle l'administration statue sur la demande, bien que cette dernière soit informée de la division à venir. 2) Dans l'hypothèse où, postérieurement à la division du terrain mais avant l'achèvement des travaux, le pétitionnaire dépose une demande de permis modificatif, il y a lieu d'apprécier la légalité de cette demande sans tenir compte des effets, sur le terrain d'assiette, de la division intervenue.

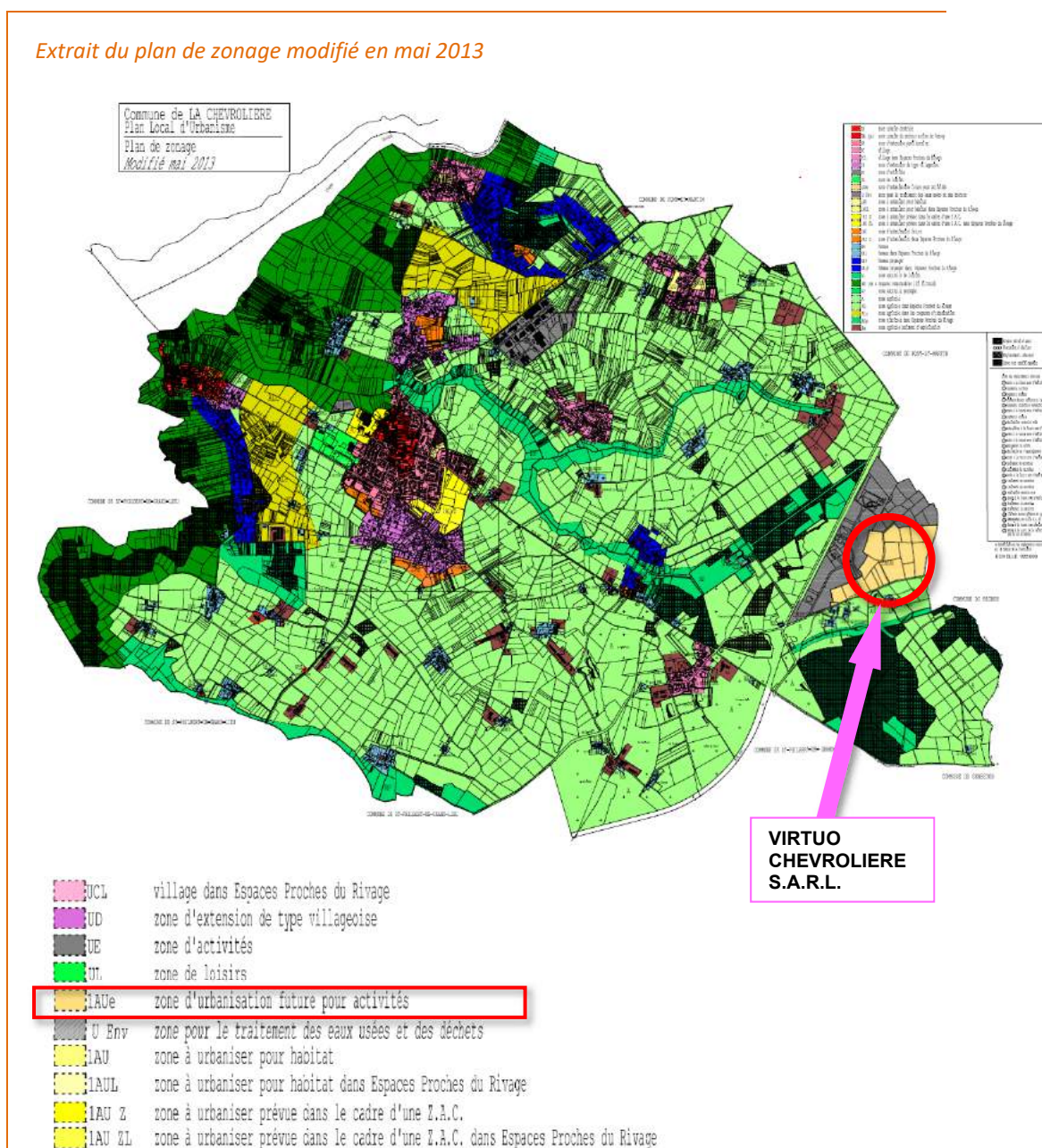
ANALYSE DE COHERENCE REGLEMENTAIRE VIS-A-VIS DU P.L.U.

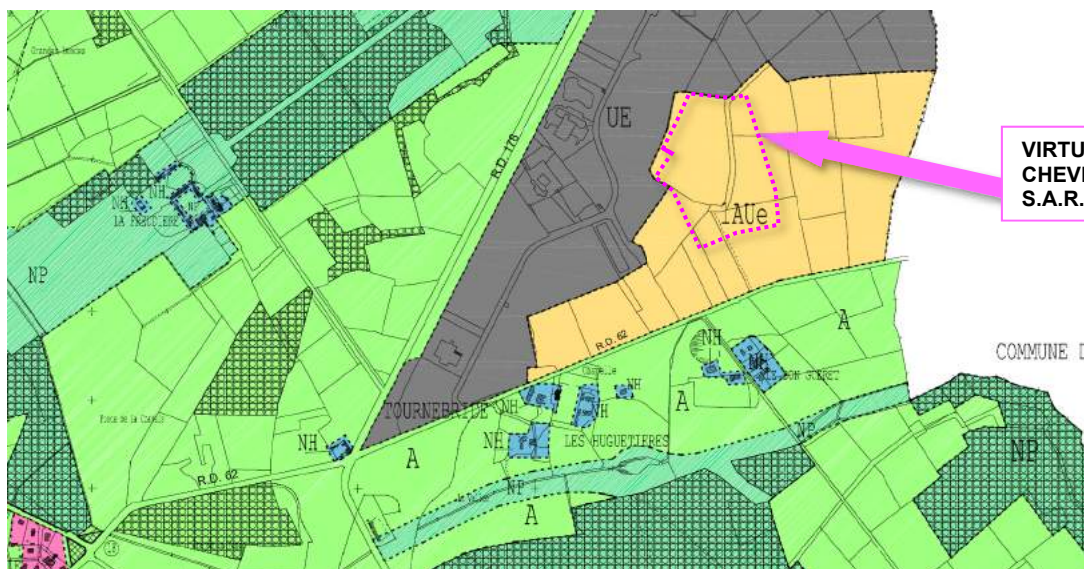
Le présent projet s'implante en zone « 1 AUe » au regard du Plan Local d'Urbanisme de la commune de La Chevrolière actuellement en vigueur dont la dernière modification a été approuvée le 31 mars 2016.

A noter, que le site du projet s'inscrit dans le cadre d'autorisations de lotissement sous le numéro PA 044 041 17 B3002 et PA 044 041 17 B3002 M01 délivrés respectivement les 28 juin 2017 et 18 décembre 2018. La conformité du projet au règlement /pièce n° PA10 est donc également fournie après celle du PLU.

ANALYSE DES PIECES GRAPHIQUES

Extrait du plan de zonage modifié en mai 2013





Comme l'atteste le plan de zonage ci-dessus, le projet n'est pas concerné par :

- Des emplacements réservés,
- Des espaces boisés classés,
- Des servitudes d'utilité publique.

ANALYSE DES PIÈCES ÉCRITES

CHAPITRE 10

DISPOSITIONS APPLICABLES A LA ZONE 1 AU E

Un secteur 1 AU E correspond à l'extension de la zone d'activités de Tournebride, urbanisable après réalisation des VRD.
Il s'agit d'une zone réservée aux constructions à usage d'industrie, de services, d'artisanat et de commerce.

Le bâtiment projeté est une construction industrielle et les VRD sont réalisées comme l'atteste l'attestation de division établie le 27 mai 2021. **Le projet est donc conforme ce point.**

Extrait de l'attestation de division jointe avec la pièce PC32 :

JE SOUSSIGNE

M. Johann BOBLIN, Président de la Communauté de Communes de Grand Lieu atteste, par la présente :

- avoir été autorisé à créer le lotissement « Tournebride 4 » sous le numéro PA 044 041 17 B3002 et PA 044 041 17 B3002 M01 délivrés respectivement les 28 juin 2017 et 18 décembre 2018 pour un nombre maximum de 60 lots

- que le nombre maximum de lots autorisés dans le permis d'aménager n'est pas atteint,

- que les équipements desservant le lot sont achevés,

- ne pas m'opposer à la division de la parcelle BS n° 122 au profit de VIRTUO INDUSTRIAL PROPERTY SAS pour un lot d'une superficie d'environ 64 777 m² (la superficie exacte de ce lot sera déterminée par un document d'arpentage dressé par le cabinet de géomètres experts CDC Conseils de Machecoul).

En foi de quoi la présente attestation est délivrée.

ARTICLE 1 AUE - 1 - TYPES D'OCCUPATIONS OU UTILISATIONS DU SOL INTERDITES

ARTICLE 1 AU E - 1 - TYPES D'OCCUPATIONS OU UTILISATIONS DU SOL INTERDITES

- 1.1 • Toute construction compromettant l'organisation générale de la zone.
- 1.2 • Les constructions à usage d'habitation non mentionnées à l'article 1 AU E 2,
- 1.3 • Les bâtiments agricoles,
- 1.4 • Les affouillements et exhaussements du sol visés à l'article R.442-2.C du code de l'urbanisme, non mentionnés à l'article 1 AU E 2,
- 1.5 • Les terrains de camping et de caravaning,
- 1.6 • Les carrières,
- 1.7 • Les habitations légères de loisirs,
- 1.8 • Les parcs d'attractions ouverts au public,
- 1.9 • Les parcs résidentiels de loisirs.
- 1.10 • Le stationnement des caravanes pour plus de 3 mois sur des terrains non bâtis.

Le projet n'est concerné par aucun de ces points. Il ne rentre donc pas dans le cadre d'une occupation ou d'une utilisation du sol interdite dans la zone concernée.

ARTICLE 1 AUE - 2 - TYPES D'OCCUPATION OU UTILISATION DU SOL SOUMIS A DES CONDITIONS SPECIALES

LA CHEVROLIERE - Plan Local d'Urbanisme
Règlement

2. 2 • TYPES D'OCCUPATION OU UTILISATION DU SOL SOUMIS A DES CONDITIONS SPECIALES :

2.2.1 Les affouillements et les exhaussements du sol visés à l'article R442.2.C du code de l'urbanisme, à condition qu'ils soient liés à des travaux de constructions ou d'aménagements publics urbains.

2.2.2 Les établissements ou installations classées pour la protection de l'environnement sous réserve :
- que soient mises en œuvre toutes dispositions utiles pour les rendre compatibles avec les milieux environnants et permettre d'éviter les nuisances et dangers éventuels.

Ce projet d'activité d'Entrepôt est soumis aux I.C.P.E., il respectera les dispositions du PLU et fera l'objet concomitamment du dépôt d'une demande d'enregistrement auprès des services de l'état.

ARTICLE 1 AUE - 3 - ACCES ET VOIRIE

ARTICLE 1 AU E - 3 - ACCES ET VOIRIE

3.1 • ACCES :

- 3.1.1 - Dans tous les cas, les caractéristiques des accès doivent répondre à l'importance et à la destination de l'immeuble ou ensemble d'immeubles à desservir, et notamment si les caractéristiques de ces voies rendent difficile la circulation ou l'utilisation des engins de lutte contre l'incendie.
- 3.1.2 - Les accès et les voies doivent présenter des caractéristiques permettant de satisfaire aux exigences de la sécurité, de la défense contre l'incendie, de la protection civile, et de collecte des ordures ménagères.
Les accès seront conçus et disposés de telle sorte que les plus gros véhicules susceptibles d'accéder à la parcelle puissent le faire en marche avant sans manœuvre sur la voie publique. A cet effet, ces accès devront être prévus en retrait par rapport au domaine public. A l'intérieur de la parcelle, des aires de manœuvre suffisantes seront aménagées pour permettre de la même manière la sortie en marche avant.
- 3.1.3 - Le nombre des accès sur les voies publiques peut être limité dans l'intérêt de la sécurité.
En particulier, lorsque le terrain est desservi par plusieurs voies, les constructions peuvent n'être autorisées que sous réserve que l'accès soit établi sur la voie où la gêne pour la circulation sera la moindre.
- 3.1.4 - Pour des raisons de sécurité routière, est interdite la création d'accès directs individuels sur la RD 62, pour les constructions nouvelles.

Le principe de sécurisation des flux VL/PL/liaison douce développé pour ce site est mis en œuvre au travers du pôle d'accès raccordés sur la rue de desserte « Nicolas APPERT » du Parc d'activité de Tournebride. Il a été l'objet d'une concertation et validation auprès :

- Du bureau d'études et des services techniques de la Communauté de Communes de Grand lieu qui a validé notamment la dépose des bordures d'une des têtes d'îlots de tourne à gauche pour fluidifier l'accès PL au site à l'angle Sud-Est de la parcelle.
- Des Services du SDIS, pour valider l'accès au site d'une part aux véhicules d'intervention via les portails d'accès coulissants et d'autre part l'accès au poteau d'incendie PI 149 au sud du site.

3.2 • VOIRIE :

3.2.1 - Les terrains devront être desservis par des voies publiques ou privées, carrossables et en bon état d'entretien dans des conditions répondant à l'importance et à la destination des constructions qui doivent y être édifiées, notamment en ce qui concerne la commodité de la circulation, des accès et des moyens d'approche permettant une lutte efficace contre l'incendie.

3.2.2 - La création de voies publiques ou privées communes ouvertes à la circulation automobile est soumise aux conditions suivantes :

- Largeur minimale de chaussée :
 - 6 mètres pour les voies à double sens de circulation,
 - 4 mètres pour les voies à sens unique.
- Largeur minimale de plate-forme :
 - 5 à 10 mètres selon la fonction de desserte de la liaison.

L'ensemble du projet est desservi par un réseau de voiries internes nécessaires au fonctionnement du site et accessibles aux engins et matériels du SDIS. Il a été présenté au SDIS le 12 mai 2021.

Le projet ne comporte pas la création de voies privées.

ARTICLE 1 AUE - 4 - DESSERTE PAR LES RESEAUX

L'ensemble des contraintes ci-dessous a été pris en compte pour l'élaboration du projet dont le plan des réseaux figure sur le plan masse et dont les notes de calculs sont données ci-après.

4.1 • ALIMENTATION EN EAU POTABLE :

Toute construction ou installation nouvelle susceptible de requérir une alimentation en eau potable doit être desservie par un réseau de distribution d'eau potable conforme aux règlements en vigueur. L'installation d'un surpresseur pour les constructions qui, en raison de leur hauteur, ne peuvent être desservies gravitairement, est à la charge du constructeur.

Le projet VIRTUO CHEVROLIERE SARL sera raccordé au réseau d'AEP de la ville en limite sud du projet suivant plan n° PC2b, pour l'adduction d'eau sanitaire et l'adduction d'eau incendie.



4.2 • ASSAINISSEMENT :

4.2.1 - Eaux usées domestiques :

L'évacuation des eaux usées non traitées dans les rivières, fossés ou égouts d'eaux pluviales est interdite.

Toutes les constructions et installations existantes ou nouvelles doivent être raccordées au réseau d'assainissement, en respectant ses caractéristiques.

Le raccordement s'effectuera soit gravitairement soit par relèvement.

Toute construction qui ne pourrait être raccordée gravitairement au réseau d'assainissement, devra être équipée d'une installation de relèvement à la charge du constructeur.

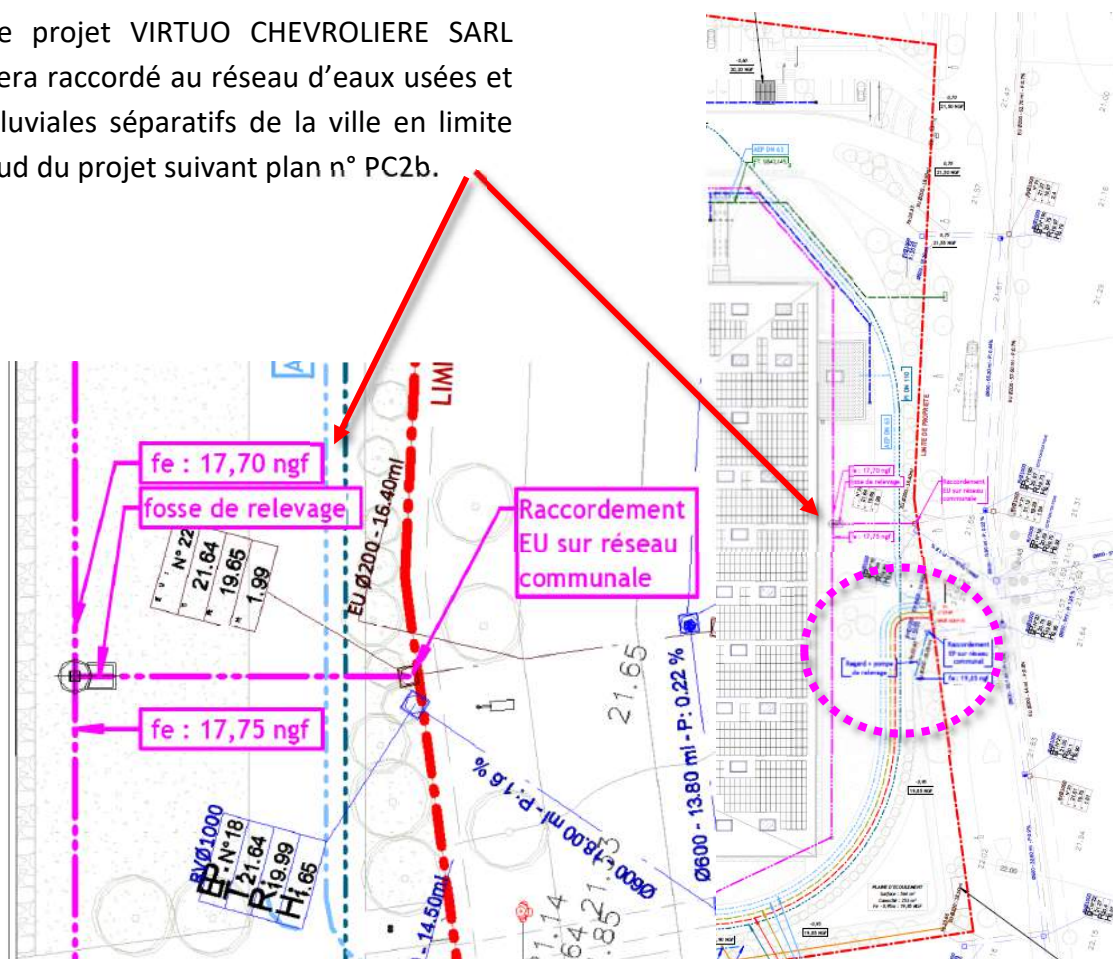
4.2.2 - Eaux résiduaires commerciales et artisanales :

Toutes les constructions et installations existantes ou nouvelles doivent être raccordées au réseau d'assainissement, en respectant ses caractéristiques. Le cas échéant, le rejet de ces eaux résiduaires peut être subordonné à un traitement préalable.

Une convention de déversement au réseau public peut s'avérer nécessaire et être établie avec le gestionnaire du réseau.

Le projet ne comporte pas d'eaux industrielles ni d'eaux de process.

Le projet VIRTUO CHEVROLIERE SARL sera raccordé au réseau d'eaux usées et pluviales séparatifs de la ville en limite sud du projet suivant plan n° PC2b.

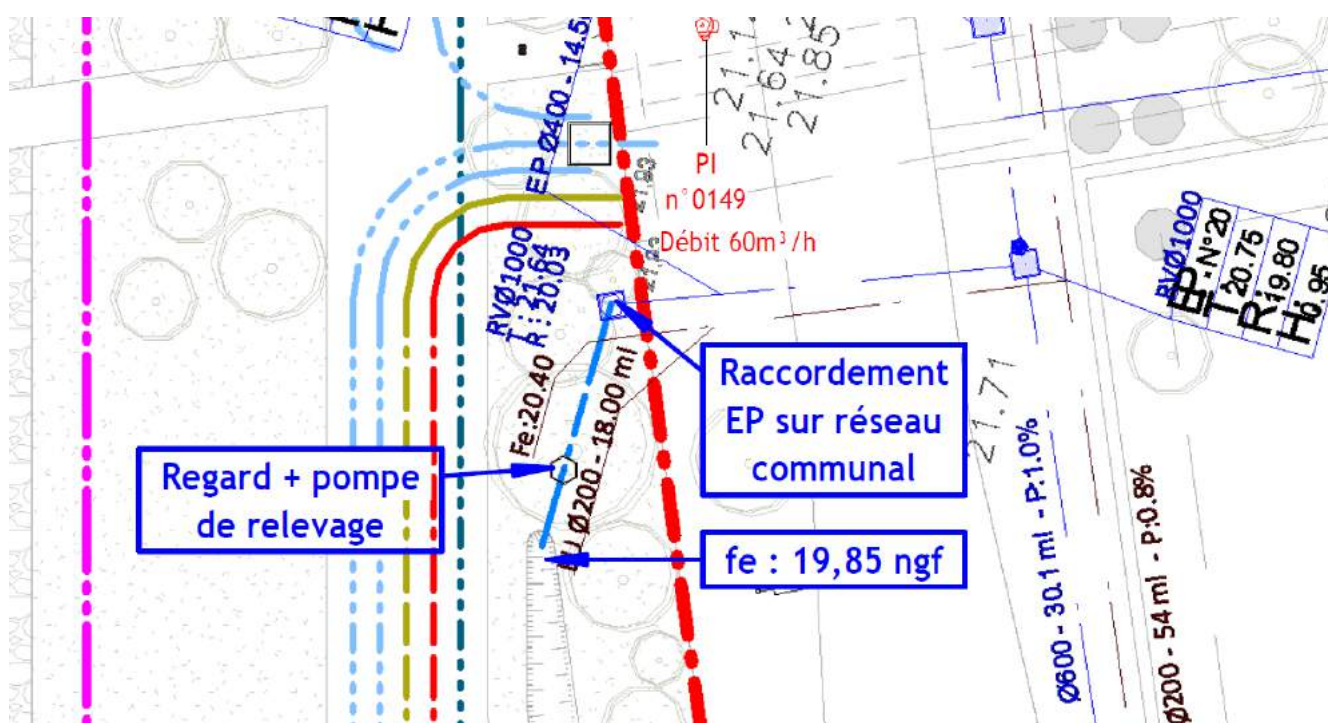


4.3 • EAUX PLUVIALES :

Les aménagements réalisés sur le terrain doivent garantir l'écoulement des eaux pluviales dans le réseau collecteur. En l'absence de réseau ou en cas de réseau insuffisant, les aménagements nécessaires au libre écoulement des eaux pluviales sont à la charge exclusive du bénéficiaire de l'autorisation qui doit réaliser les dispositifs adaptés à l'opération et au terrain.

Le projet VIRTUO CHEVROLIERE SARL respectera les dispositions générales ci-dessus. La notice hydraulique détaillée ci-après, décrit la gestion hydraulique du projet et fournit l'ensemble des notes de calculs ayant permis de respecter les dispositions générales.

Le projet VIRTUO CHEVROLIERE SARL sera raccordé au réseau d'eaux usées et pluviales séparatifs de la ville en limite sud du projet suivant plan n° PC2b.



NOTICE SUR LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

Dans le cadre de ce projet, le cabinet INGEA a été missionné pour le développement du dossier de demande d'enregistrement d'installation classée pour la protection de l'environnement.

Ce dossier a été étudié en parallèle et déposé concomitamment à la présente demande de permis de construire.

Il détaille l'ensemble des dispositifs environnementaux et réglementaires du projet. Les pages qui suivent en sont des extraits expliquant la gestion et les notes de calcul liées aux eaux pluviales. Néanmoins pour en permettre une lecture cohérente, l'ensemble de la partie « Compatibilité du projet avec le SDAGE et le SAGE pg 36 à 55 du dossier D.A.E.» a été jointe ci-après.

IV. Compatibilité du projet avec le SDAGE et le SAGE

IV.1. 1. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux Loire-Bretagne – SDAGE

Le SDAGE 2016-2021 Loire-Bretagne a été adopté par le comité de bassin le 4 novembre 2015 et arrêté par le Préfet coordonnateur le 18 novembre 2015.

Le jeudi 22 octobre 2020, le comité de bassin Loire-Bretagne a adopté le projet de Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage) 2022-2027 et son programme de mesures. Ce vote permet de proposer le projet à la consultation du public et des assemblées à partir de février 2021. A l'issue de cette consultation, le comité de bassin adoptera la version définitive du Sdage 2022-2027 en début d'année 2022.

Il fixe les objectifs qualitatifs et quantitatifs pour un bon état de l'eau à l'horizon 2027 et indique les moyens utilisés afin de les atteindre, exprimés sous la forme d'orientations et de dispositions. Leur but est le suivant :

- Les orientations donnent la direction dans laquelle il faut agir ;
- Les dispositions précisent pour chaque orientation les actions à mener et fixent le cas échéant des objectifs quantifiables.

Le programme de mesures (PDM) associé au SDAGE 2022-2027 identifie les actions clés à mener pour chaque sous-bassin versant.

Les actions du PDM 2022-2027 portent sur six grands domaines d'action.

- le domaine «agriculture» (AGR) comprend les opérations de lutte contre les pollutions d'origine agricole ;
- le domaine «assainissement» (ASS) comprend les opérations de lutte contre les pollutions d'origine domestique et des industries raccordées à un réseau public;
- le domaine «industrie» (IND) comprend les opérations de lutte contre les pollutions des établissements industriels non raccordés à un réseau collectif d'assainissement. Deux types de problématiques sont prises en compte: les pollutions organiques et les micropolluants;
- le domaine «milieux aquatiques» (MIA) comprend les opérations de restauration de la morphologie et d'amélioration de la continuité des cours d'eau. Il comprend également des actions de restauration et de gestion foncière des zones humides ;
- le domaine «quantité d'eau»(RES) comprend les opérations permettant d'améliorer les conditions hydrologiques indispensables au bon fonctionnement des milieux aquatiques (limitation des prélèvements en période d'étiage notamment) ;
- le poste «connaissance» (GOU) comprend des études générales d'amélioration de la connaissance et des mesures de mise en œuvre de planification locale.

Les objectifs fixés vont dans la droite ligne des conclusions des Assises de l'eau, tels que 100 % des stations de traitement des eaux usées conformes en 2027, la réduction des nitrates et pesticides pour une eau brute destinée à la consommation humaine de qualité ou encore la réduction des prélèvements sur les territoires en tension.

Alors que le Sdage 2016-2021 prévoyait un résultat de 61 % des eaux en bon état, aujourd'hui 24 % des eaux sont en bon état et 10 % s'en approchent.

C'est pourquoi le projet de Sdage 2022-2027 conserve l'objectif d'atteindre 61 % des eaux de surface en bon état écologique en 2027. À terme, l'objectif est que toutes les eaux soient en bon état.

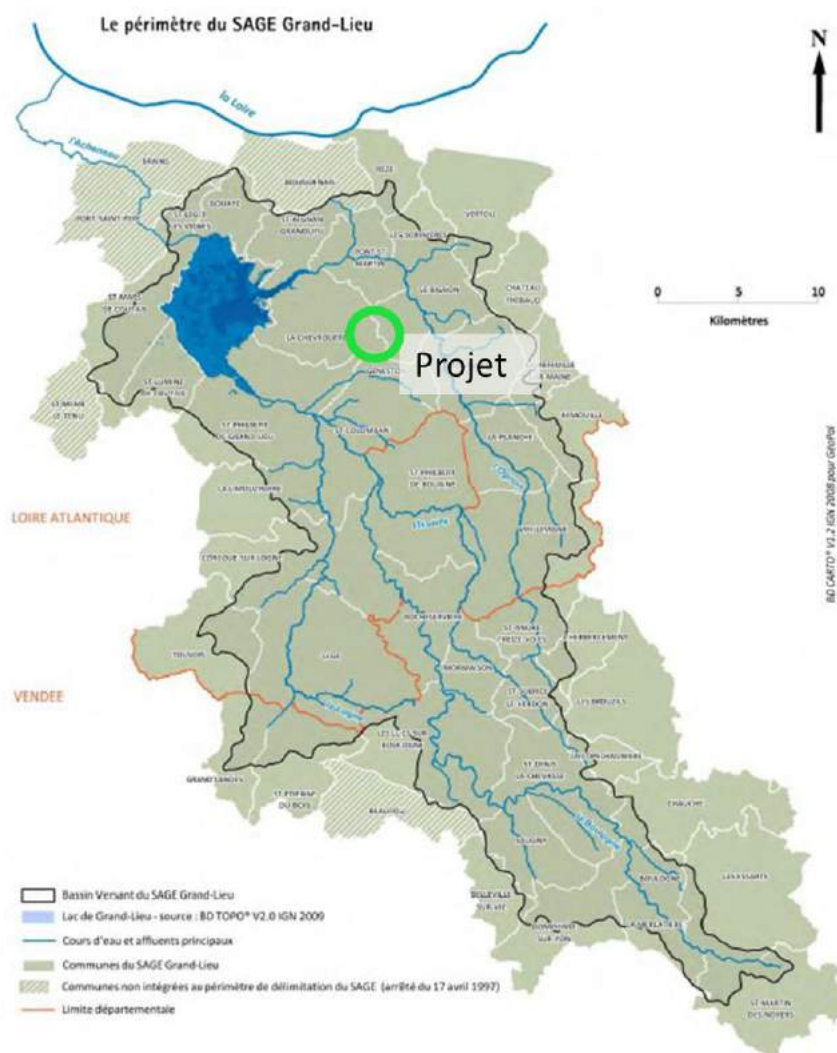
Le projet de Sdage 2022-2027 s'inscrit dans la continuité du précédent pour permettre aux acteurs du bassin Loire-Bretagne de poursuivre les efforts et les actions entreprises pour atteindre les objectifs environnementaux.

De ce fait, le projet de Sdage 2022-2027 conserve la même structuration que le document précédent, à savoir 14 chapitres, correspondant aux quatre grands items des questions importantes :

Questions importantes	Chapitres du Sdage
Qualité des eaux	2 – réduire la pollution par les nitrates 3 – réduire la pollution organique et bactériologique 4 – maîtriser et réduire la pollution par les pesticides 5 – maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses 6 – protéger la santé en protégeant la ressource en eau 10 – préserver le littoral
Milieux aquatiques	1 – repenser les aménagements de cours d'eau 8 – préserver les zones humides 9 – préserver la biodiversité aquatique 10 – préserver le littoral 11 – préserver les têtes de bassin versant
Quantité	7 – maîtriser les prélèvements d'eau
Gouvernance	12 – faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques 13 – mettre en place des outils réglementaires et financiers 14 – informer, sensibiliser, favoriser les échanges

IV.2. 2. Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Un SAGE est un outil de planification qui décline, à l'échelle d'une unité hydrographique ou d'un système aquifère, les grandes orientations définies par le SDAGE.



Carte 13 : Carte des communes et du périmètre du SAGE Logne, Boulogne, Ognon et Grand Lieu (source : SBVGL)

La commune de La Chevrolière est comprise dans le périmètre du SAGE Logne, Boulogne, Ognon, Grand-Lieu, couvrant une superficie de 830 km², concernant tout ou partie de 44 communes de La Vendée et de La Loire Atlantique.

Il a été approuvé par arrêté inter-préfectoral le 17 avril 2015, est constitué de 2 documents principaux : le PAGD et le règlement.

Le site du projet est concerné par la masse d'eau superficielle FRGR2110 LA CHAUSSEE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'AU LAC DE GRAND LIEU, dont l'objectif de bon état écologique chimique et global a été fixé pour 2015.

Tableau 2 : Objectifs environnementaux DCE des eaux douces superficielles (source SDAGE Loire Bretagne)

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Objectif état écologique		Objectif état chimique		Objectif état Global	
		Objectif état écologique	Délai état écologique	Objectif état chimique	Délai état chimique	Objectif état Global	Délai état global
FRGL108	LAC DE GRAND LIEU	Bon état	<u>2027</u>	Bon état	2015	Bon état	<u>2027</u>
FRGR0552	LA BOULOGNE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'AU LAC DE GRAND LIEU	Bon Etat	<u>2021</u>	Bon état	2015	Bon Etat	<u>2021</u>
FRGR0554	LA LOGNE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LA BOULOGNE	Bon Etat	<u>2021</u>	Bon état	2015	Bon Etat	<u>2021</u>
FRGR0555	L'OGNON ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'AU LAC DE GRAND LIEU	Bon Etat	<u>2021</u>	Bon état	2015	Bon Etat	<u>2021</u>
FRGR2110	LA CHAUSSEE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'AU LAC DE GRAND LIEU	Bon Etat	2015	Bon état	2015	Bon Etat	2015

Les objectifs d'atteinte du bon état quantitatif et chimique pour les deux masses d'eau souterraines du SAGE sont fixés à 2015.

Tableau 3 : Objectifs environnementaux DCE des eaux douces souterraines (source SDAGE Loire Bretagne)

Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Objectif état quantitatif		Objectif état chimique		Objectif état Global	
		Objectif état écologique	Délai état écologique	Objectif état chimique	Délai état chimique	Objectif état Global	Délai état global
FRGG026	Logne - Boulogne - Ognon - Grand Lieu	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015
FRGG037	Sable du bassin de Grand Lieu	Bon état	2015	Bon état	2015	Bon état	2015

a) PAGD

Les articles L. 212-5-1-I, L. 212-5-2 et R. 212-46 précisent le contenu possible du Plan d'Aménagement et de Gestion Durable du SAGE et lui confèrent une portée juridique basée sur un rapport de compatibilité.

La notion de compatibilité suppose qu'il n'y ait pas de « contradiction majeure » entre la norme de rang inférieur et la norme de rang supérieur.

Le PAGD décrit 7 grands enjeux déclinés en grandes orientations:

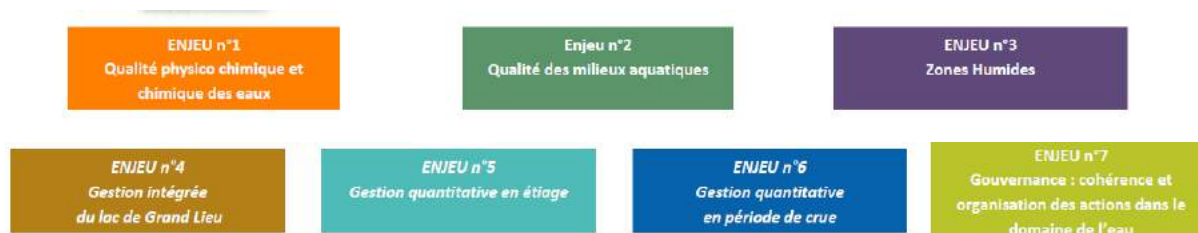


Tableau 4 : Etude de la compatibilité du projet avec les orientations du SAGE

Orientation du SAGE	Compatibilité
<p>ENJEU 1 QUALITE PHYSICO CHIMIQUE ET CHIMIQUE DES EAUX</p> <p>OBJECTIFS DE RESULTATS</p> <p>Atteindre le bon état écologique des masses d'eau cours d'eau :</p> <p>☑ Pour la Chaussée à l'horizon 2015 (si la réalité de terrain est bien cohérente avec les dires d'experts - et donc si l'atteinte de tels objectifs sont techniquement réalisables au regard de l'état initial non évalué lors de la rédaction des documents du SAGE)</p> <p>Pour la Logne, la Boulogne et l'Ognon à l'horizon 2021</p> <p>Aller au-delà de l'atteinte du bon état chimique en intégrant pour l'ensemble des produits phytosanitaires les objectifs de concentrations suivants :</p> <p>2 µg/l maximum pour la somme des substances détectées</p> <p>Atteindre le bon état chimique des eaux souterraines</p> <p>Pour la masse d'eau des sables du bassin de grand Lieu à l'horizon 2015</p> <p>Pour la masse d'eau Logne, Boulogne et l'Ognon, Grand Lieu à l'horizon 2015</p>	<p>Le projet est lié à la masse d'eau superficielle de la Chaussée.</p> <p>Une partie des eaux pluviales du projet est collectée par un bassin de rétention prévu à cet effet au sein du Parc d'Activité, pour ensuite être rejeté au milieu récepteur : ruisseau de La Chaussée.</p> <p>Les eaux de voiries seront traitées par séparateur hydrocarbures,</p> <p>Les eaux d'extinction d'incendie seront contenues sur site, garantissant l'absence d'effet du projet sur la qualité des eaux par pollution.</p> <p>Les eaux et effluents sanitaires du projet seront collectés par les réseaux du Parc d'Activité, le projet n'a pas d'effet sur les eaux souterraines.</p> <p>Conforme</p>
<p>ENJEU 2 QUALITE MILIEUX AQUATIQUES</p> <p>OBJECTIFS DE RESULTATS</p> <p>Rétablir la continuité écologique des cours d'eau</p> <p>Assurer le bon fonctionnement des cours d'eau et de leurs annexes en vue d'atteindre le bon état écologique</p> <p>Limiter la prolifération des espèces envahissantes</p> <p>Identifier, préserver et restaurer les têtes de bassins</p>	<p>Le projet ne modifie pas la continuité hydrologique de cours d'eau et n'implique pas de plantations d'espèces envahissantes.</p>

<p>ENJEU 3 ZONES HUMIDES</p> <p>OBJECTIFS DE RESULTATS</p> <p>Préserver et valoriser les fonctionnalités des zones humides pour atteindre le bon état écologique des masses d'eau</p>	<p>Le projet est en dehors des secteurs en zone humide.</p> <p>Le projet ne présente pas d'incompatibilité avec les orientations déclinées dans cet enjeu</p>
<p>ENJEU 4 GESTION INTEGREE DU LAC D EGRAND LIEU</p> <p>Atteindre sur le long terme (2027) le bon état de la masse d'eau tout en conciliant l'équilibre des milieux et la satisfaction des usages.</p> <p>Les objectifs se basent dans un premier temps sur le référentiel plan d'eau uniquement, pour évoluer progressivement grâce à la prise en compte du référentiel en cours de construction avec l'Université de Nantes et ses partenaires et en cohérence avec le référentiel agence de l'eau.</p>	<p>Non concerné.</p> <p>Le projet ne présente pas d'incompatibilité avec les orientations déclinées dans cet enjeu</p>
<p>ENJEU 5 GESTION QUANTITATIVE EN PERIODE D'ETIAGE</p> <p>Maîtriser les prélèvements d'eau pour assurer la pérennité de la ressource et le bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques</p>	<p>Le projet ne prélève pas de quantités d'eau importantes, ce prélèvement est réservé aux usages sanitaires</p> <p>Le projet ne présente pas d'incompatibilité avec les orientations déclinées dans cet enjeu</p> <p>Conforme</p>
<p>ENJEU 6 GESTION QUANTITATIVE EN PERIODE DE CRUE</p> <p>Prévenir le risque inondation</p>	<p>Le projet n'est pas concerné par un risque inondation.</p> <p>La gestion des eaux pluviales du site est réalisée conformément à l'APA Loi sur l'eau du Parc d'Activité (2012).</p> <p>Le projet ne présente pas d'incompatibilité avec les orientations déclinées dans cet enjeu</p> <p>Conforme</p>
<p>ENJEU 7 GOUVERNANCE</p> <p>Assurer la bonne mise en œuvre des actions définies dans les documents du SAGE ;</p> <p>Se donner les moyens techniques, financiers et organisationnels de mettre en place les actions de manière cohérente et coordonnée sur le territoire.</p> <p>Permettre l'appropriation générale des mesures du</p>	<p>Non concerné,</p> <p>Le projet ne présente pas d'incompatibilité avec les orientations déclinées dans cet enjeu</p> <p>Conforme</p>

SAGE. Mettre en place les moyens de concertation et de communication adéquats	
--	--

Au vu de ces éléments, le projet ne présente aucune incompatibilité avec les objectifs du PAGD du SAGE.

b) Règlement

Les articles L. 212-5-1-II, L. 212-5-2 et R. 212-47 précisent la vocation et le contenu du règlement du SAGE et lui confèrent une portée juridique basée sur le rapport de conformité.

La notion de conformité implique un respect strict des règles édictées par le SAGE.

Le SAGE approuvé ne comporte qu'un article dans son règlement.

1. Interdire le remplissage des plans d'eau en période d'étiage

Sauf dérogation prise par arrêté préfectoral, les remplissages de plans d'eau en dérivation ou par pompage dans le réseau hydrographique superficiel, sont interdits sur tout le bassin versant du lac de Grand Lieu -hors zone des eaux superficielles en relation avec le lac(cf. carte ci-dessous) –du 1er avril au 31octobre (période couvrant, dans des conditions hydrologiques normales, la période d'étiage et les premières crues significatives).

Le projet est compatible avec le règlement du SAGE.

IV.2.1 Compatibilité / Description de la gestion des eaux.

A l'échelle du site du projet, on peut citer :

- La création de bâtiments et de voiries constituant des surfaces imperméabilisées,
- Des eaux pluviales qui sont collectées et traitées (eaux de voiries) avant relargage dans le réseau d'eau de la zone d'activités (noues et bassin) et avant de se diriger vers le milieu naturel.

a) Consommation d'eau

L'approvisionnement en eau provient du réseau communal. La consommation en eau de l'installation est destinée :

- À alimenter les sanitaires,
- À entretenir les locaux.

Il s'agit principalement de prélèvements sanitaires, estimés à 1500 m³/an sur la base d'une consommation de 50 l/j et par personne (100 personnes en moyenne) et ce pendant 300 jours.

La lutte contre l'incendie via le réseau sprinkler et RIA nécessitera un raccordement en eau de la commune.

Une récupération partielle d'eaux pluviales de toitures des locaux de charge permet d'alimenter en eau les autolaveuses.

Par ailleurs, après consultation de l'ARS 44, il apparait qu'aucun captage d'eau potable ou périmètre de

protection de captage ne concerne la commune de la Chevrolière.

b) Eaux usées

Les eaux usées provenant des sanitaires uniquement, sont envoyées directement au réseau public d'assainissement existant.

Le document Loi sur l'eau 2012 du Parc d'Activité indique que la station d'épuration est capable d'accueillir les eaux usées par les projets issus de l'extension du Parc d'Activité Tournebride.

Au sein de l'entrepôt, tous les produits susceptibles de polluer le milieu seront, le cas échéant, stockés sur rétention.

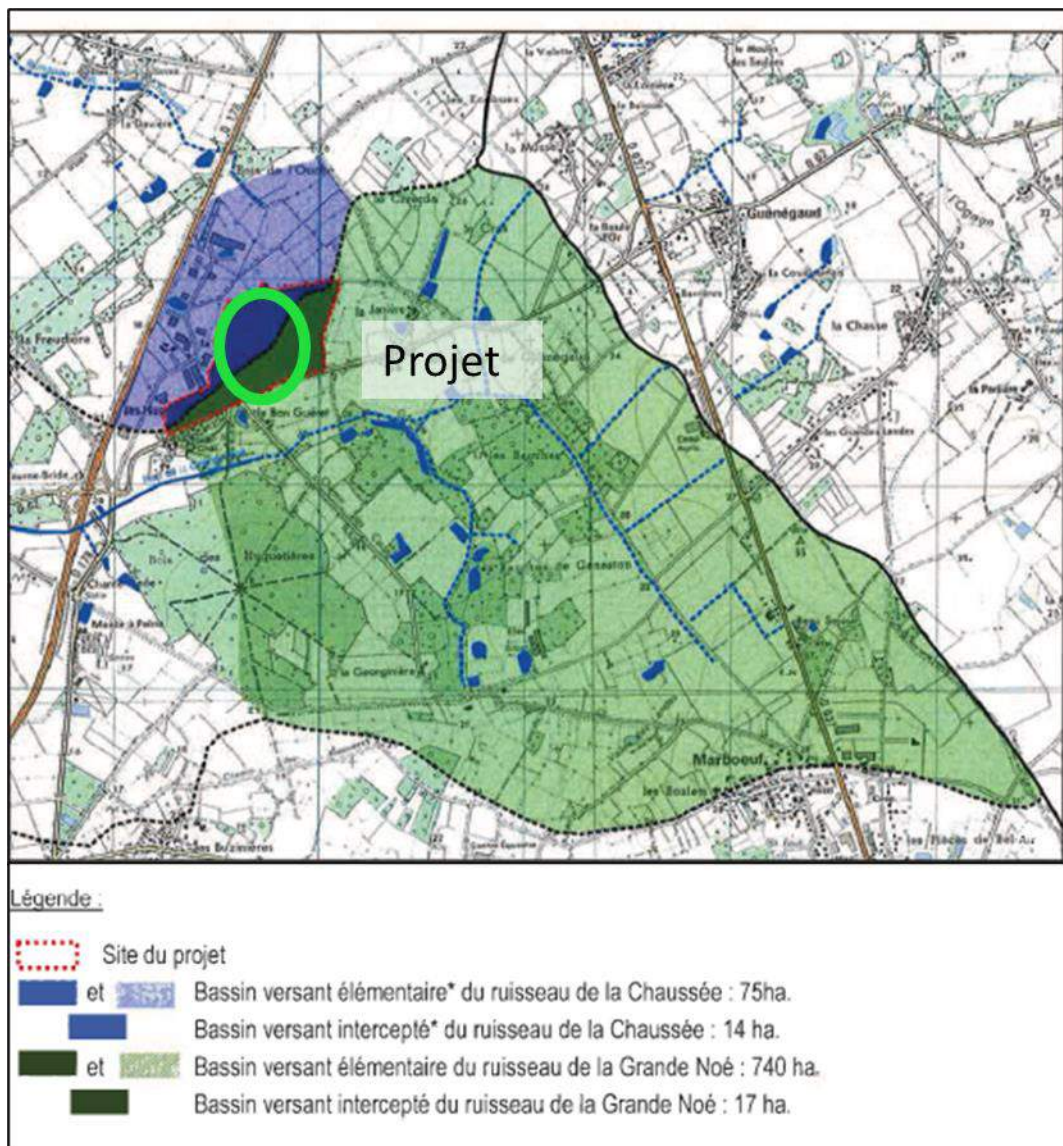
c) Eaux pluviales (compatibilité avec AP Autorisation Lois sur l'eau du Parc d'Activité-2012)

L'AP Loi sur l'eau du Parc d'Activité implique :

Le projet est localisé sur la zone 4 du Parc d'Activité Tournebride, dont la gestion des eaux est régie par l'arrêté d'autorisation loi sur l'eau du Parc d'Activité datant du 12/011/2012 (présenté en Annexe 7).

Le site du projet est situé au sein du bassin versant du ruisseau de la Chaussée : (côtes entre 17 et 22,5 m NGF) et dont l'orientation des pentes divisent le site d'implantation en 2 sous bassins, définis dans l'arrêté d'autorisation Loi sur l'eau du Parc d'Activité Tournebride (12/11/2012) :

- Bassin versant direct du ruisseau de la chaussée drainant la partie nord du site
- Bassin versant du ruisseau de la Grande Noé affluent RG du ruisseau de la Chaussée drainant la partie sud du site.



Carte 14 : Découpage des bassins versants du secteur du Parc d'Activité (Source : ATLAM 2011, Document incidences loi sur l'eau Extension du PA Tournebride)

⇒ **Secteur hydraulique n°1**

	Surface totale considérée	Coefficient de ruissellement	Surface d'apport
Etat initial	27,6	0,22	6,07
Lots libres	21,5	0,70	15,05
Voirie / trottoir	2,5	0,90	2,25
Espaces verts	2,6	0,30	0,78
Surface miroir	1	1	1

Le coefficient global la zone, après aménagement, s'élève à 0,69.

⇒ **Secteur hydraulique n°2**

	Surface totale considérée	Coefficient de ruissellement	Surface d'apport
Etat initial	3,4	0,20	0,68
Lots libres	3,1	0,70	2,17
Surface miroir	0,3	1	0,3

Le coefficient global la zone, après aménagement, s'élève à 0,72.

N.B: Le coefficient d'apport a été calculé à partir d'une moyenne issue du guide technique des bassins de retenue des eaux pluviales, édité conjointement par le SERTU et les Agences de l'eau.

Figure 7 : Extrait du dossier d'autorisation loi sur l'eau du Parc d'Activité : coefficients d'apport des deux sous-bassins qui concernent le projet.

Les prescriptions de l'AP Loi sur l'eau (2012) applicables au projet sont les suivantes :

Article 5 : PRESCRIPTIONS SPECIFIQUES

L'assainissement est de type séparatif.

1. Assainissement des eaux pluviales :

La régulation des eaux pluviales respecte les prescriptions suivantes :

	Bassin de rétention n°3	Bassin de rétention n°4
Pluie de projet	100	10
Superficie interceptée	3,4 ha	27,6 ha
Coefficient d'apport	0,72	0,69
Type d'ouvrage	Bassin à sec	Bassin en eau ; lame constante d'environ 3 m de profondeur
Volume utile	2100 m ³	6200 m ³
Débit de fuite	10 l/s	83 l/s
Exutoire	Fossé au nord est du bassin puis réseau du parc d'activité	Fossé au sud est du bassin
Diamètre intérieur de l'orifice d'ajustage	57 mm	163 mm
Milieu récepteur	Ruisseau de la Chaussée	Ruisseau de la Grande Noël puis ruisseau de la Chaussée
Equipement	grille de rétention des macrodéchets, cloison siphonide, vanne d'obstruction manuelle, by-pass, dispositif de surverse pour une pluie centennale (bassin n°4), zone de décantation (bassin n°3)	

Figure 8 : Prescriptions de l'AP loi sur l'eau du Parc d'Activité

Le projet étant à cheval sur deux secteurs hydrauliques du Parc d'Activité, la gestion des eaux a été conçue de manière à respecter les écoulements naturels, ainsi 2 bassins versants ont été définis :

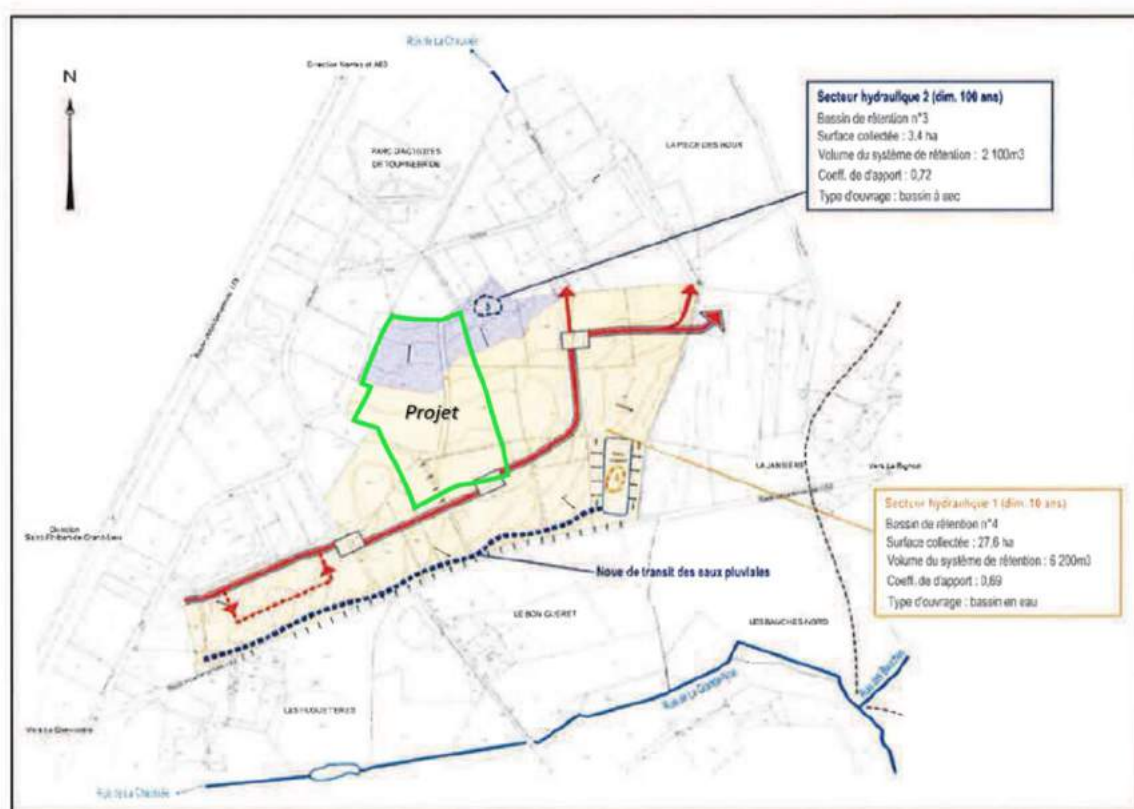


Figure 9 : Découpage du Parc d'Activité Tournebride en bassins versants

Conformément au dossier loi sur l'eau, le projet respectera la surface active affectée à chaque bassin de collecte des eaux pluviales du Parc d'Activité. (AP Autorisation Loi sur l'eau de 2012- Annexe 7).

Les hypothèses prises sont présentées ci-après:

SURFACES PROJET TOTAL A REPARTIR :

Nature de la surface	Ci	Surface A (ha)
Espaces verts, parcelle vierge	0,2	1,1855
Pavés sur lit de sable, voiries empierrées	0,6	0,5448
Toiture bâtiments	0,9	3,1937
Voiries, dalles béton, trottoirs	0,9	1,5537
Surface totale du site futur		6,4777

Calcul de la surface active Sa
 $Sa = Cr_{10} * \text{Surface totale}$

4,835

Pour 6,47 ha de surface d'emprise de la parcelle : La surface active est de 4,83 ha pour l'ensemble des aménagements du site.

Afin de respecter les prescriptions de l'AP Loi sur l'eau, ont été calculées : la surface active admissible par le bassin n°3 du Parc d'Activité et par le bassin n°4 du Parc d'Activité.

Ces bassins ayant pour limite respective de surface active (Sa) admissible :

- 1,44 ha de Sa maxi nord
- 3,10 ha de Sa maxi sud
- Total (4,54 ha de surface active)

La contrainte imposée par l'arrêté d'autorisation Loi sur l'eau du Parc d'Activité implique qu'il n'est donc pas possible d'envoyer directement l'intégralité des eaux du site dans les deux bassins du Parc d'Activité nord et sud existants.

La répartition ci-après propose gestion des EP de la manière suivante :

- 1,34 de Sa du projet vers le bassin nord, ;
- 3,09 ha de Sa du projet vers le bassin sud,
- tamponner 0,4 ha de surface active excédentaire non collectée directement par les bassins.

1-NORD

Toutes les eaux de parking et voiries vont au bassin nord du Parc d'Activité + les espaces verts nord, voirie empierrée.

ETAT FUTUR

Nature de la surface	Ci	Surface A (ha)
Espaces verts, parcelle vierge	0,2	0,3500
Pavés sur lit de sable, voiries empierrées	0,6	0,1600
Toiture bâtiments	0,9	0,0750
Voiries, dalles béton, trottoirs	0,9	1,2380
Surface totale du site futur		1,8230

Coefficient de ruissellement de l'état futur

Cf = 0,739

Surface active Nord :

Calcul de la surface active Sa Sa = Cr10*Surface totale
1,347

La surface active envoyée au bassin nord est de 1,347 ha (soit inférieure à la limite 1,44 ha de surface active admissible pour le bassin nord). Pas de limiteur de débit (canalisation large).

Conforme à la limite imposée par l'arrêté d'autorisation loi sur l'eau du Parc d'Activité.

2-SUD

Si toutes les eaux de toitures vont au bassin sud du Parc d'Activité, et transitent par le bassin de confinement des eaux d'extinction.

Nature de la surface	Ci	Surface A (ha)
Espaces verts, parcelle vierge	0,2	0,5000
Pavés sur lit de sable, voiries empierrées	0,6	0,2000
Toiture bâtiments	0,9	3,1023
Voiries, dalles béton, trottoirs	0,9	0,0000
Surface totale du site futur		3,8023

Coefficient de ruissellement de l'état futur

Cf =	0,792
------	-------

Surface active Sud :

Calcul de la surface active Sa Sa = Cr10*Surface totale
3,012

La surface active envoyée au bassin sud est de 3,01 ha (soit inférieure à la limite 3,10 ha de surface active admissible pour le bassin sud).

Conforme à la limite imposée par l'arrêté d'autorisation loi sur l'eau du Parc d'Activité.

3-Surface active excédentaire à tamponner.

La surface active non répartie dans les bassins du Parc d'Activité nord et sud correspond à : 0.85 ha.

Nature de la surface	Ci	Surface A (ha)
Espaces verts, parcelle vierge	0,2	0,3355
Pavés sur lit de sable, voiries empierrées	0,6	0,1848
Toiture bâtiments	0,9	0,0150
Bassin	0,9	0,3157
Surface totale du site futur		0,8510

Calcul de la surface active Sa Sa = Cr10*Surface totale
0,4756

Le volume à tamponner est à calculer conformément à l'AP Loi sur l'eau, sur la base d'une pluie décennale, en effet l'écoulement des eaux situées dans le bassin versant n°1 du Parc d'Activité (SUD) dit secteur hydraulique 1 dans le dossier Loi sur l'eau du Parc d'Activité.

Le calcul suivant évalue le volume d'eau apporté par la Surface active (Sa) excédentaire lors d'une pluie décennale :

Méthode des pluies = volume excédentaire à tamponner de seulement : **167 m3**. Avec un débit de fuite de 3/l/s/ha, soit 9l/s.

Le projet a été conçu de manière à répartir les eaux pluviales ruisselant sur les surfaces imperméables du projet, vers les deux bassins existants du Parc d'Activité. En tamponnant une partie des eaux, le projet respecte ainsi les surfaces actives liées au coefficient d'apport fixé sur chacun des deux sous-bassins-versants par l'arrêté d'autorisation Loi sur l'eau régissant la Parc d'Activité.

Présentation des calculs hydrauliques ci-après:

**ETUDE SURFACE ACTIVE EXCEDENTAIRE :
CALCUL DU VOLUME A TAMPONNER
SUD VIRTUO - CHEVROLIERE**

**Pluie 10 ans (Secteur hydraulique 1 de la ZAC) - Débit de fuite
3l/s/ha**

METHODE DES PLUIES

DONNEES

Surface active en ha	0,47561
Débit de fuite état naturel en l/s	0,17
Débit de fuite moyen souhaité en l/s	1,42683

Calcul de la surface active Sa
 $Sa = Cr10 * \text{Surface totale}$

0,47561

Calcul du débit de fuite spécifique
 $qs = Qs/Sa * 0,36$

1,08

ETAT FUTUR

Nature de la surface	Ci	Surface A (ha)
Espaces verts, parcelle vierge	0,2	0,3355
Pavés sur lit de sable, voiries en	0,6	0,1848
Toiture bâtiments	0,9	0,0150
Bassin	0,9	0,3157
Surface totale du site futur		0,8510

Coefficient de ruissellement de l'état futur

Cf = 0,559

RESOLUTION GRAPHIQUE

On trace la droite du débit de fuite spécifique: $y=qsx$

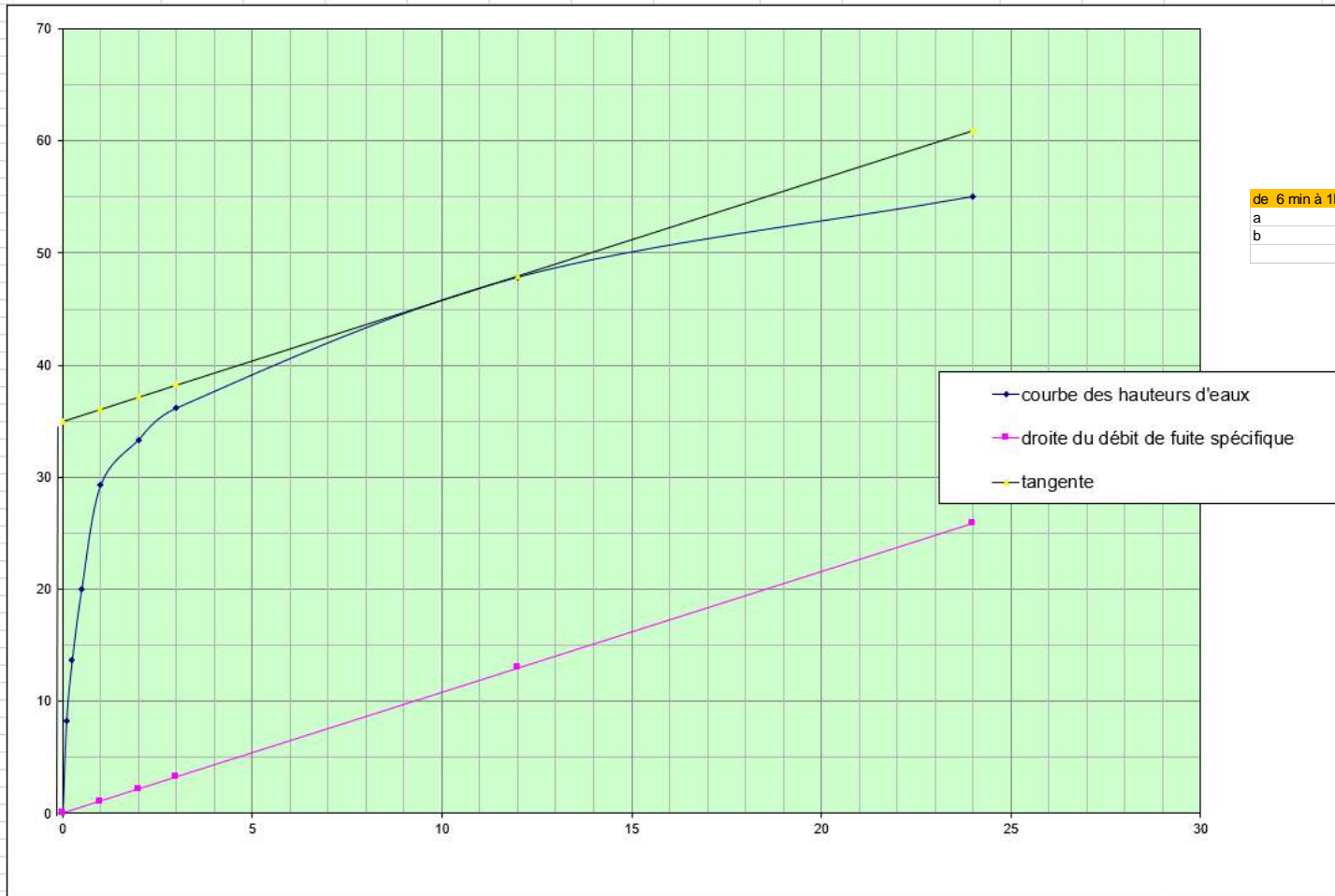
Remplissage du tableau des quantile de pluies avec la bonne période de retour

DROITE		TANGENTE	
x	y	yt	curseur
0	0	35	35
1	1,08	36,08	
2	2,16	37,16	
3	3,24	38,24	
12	12,96	47,96	
24	25,92	60,92	
26	28,08	63,08	

courbe des hauteurs de pluies

durée	durée en H X	hauteur de pluie Y
	0	0
6 mn	0,1	8,251519
15 mn	0,25	13,658434
30 mn	0,5	19,9971179
60 mn	1	29,2774942
120 mn	2	33,3040401
180 mn	3	36,1465918
720 mn	12	47,828138
1440 mn	24	55,0163194

Nantes
Décennal



	de 6 min à 1h	10 ans		de 1h à 6h	10 ans		de 6h à 24h	10 ans
a		3,08		a	12,662		a	
b		0,45		b	0,798		b	

$$H = a \times t^{(1-b)}$$

t en min	H mm
6	8,251519
15	13,658434
20	15,999898
30	19,9971179
60	29,2774942
120	33,3040401
180	36,1465918
240	38,3093674
300	40,075671
360	41,5791316
420	42,8942092
480	44,0669547
540	45,1279753
600	46,0987195
660	46,994841
720	47,828138
780	48,6077389
840	49,3408611
900	50,033317
960	50,6898608
1020	51,3144341
1080	51,9103441
1140	52,4803943
1200	53,0269833
1260	53,5521806
1320	54,0577846
1380	54,5453691
1440	55,0163194

Hauteur d'eau trouvée graphiquement 35

DIMENSIONNEMENT DU BASSIN DE RETENTION	166,5
Formule: volume du bassin = 10*Sa*dH	

Ainsi : Le site est découpé en 2 bassins versants :

- BV 1 : En bleu : collectant le nord et le voiries et parkings, dont l'exutoire est le bassin hydraulique du Parc d'Activité n° 3.
- BV 2 : En rose : collectant les eaux de toitures, du bassin et de l'ouest dont l'exutoire est le bassin hydraulique du Parc d'Activité n° 4.

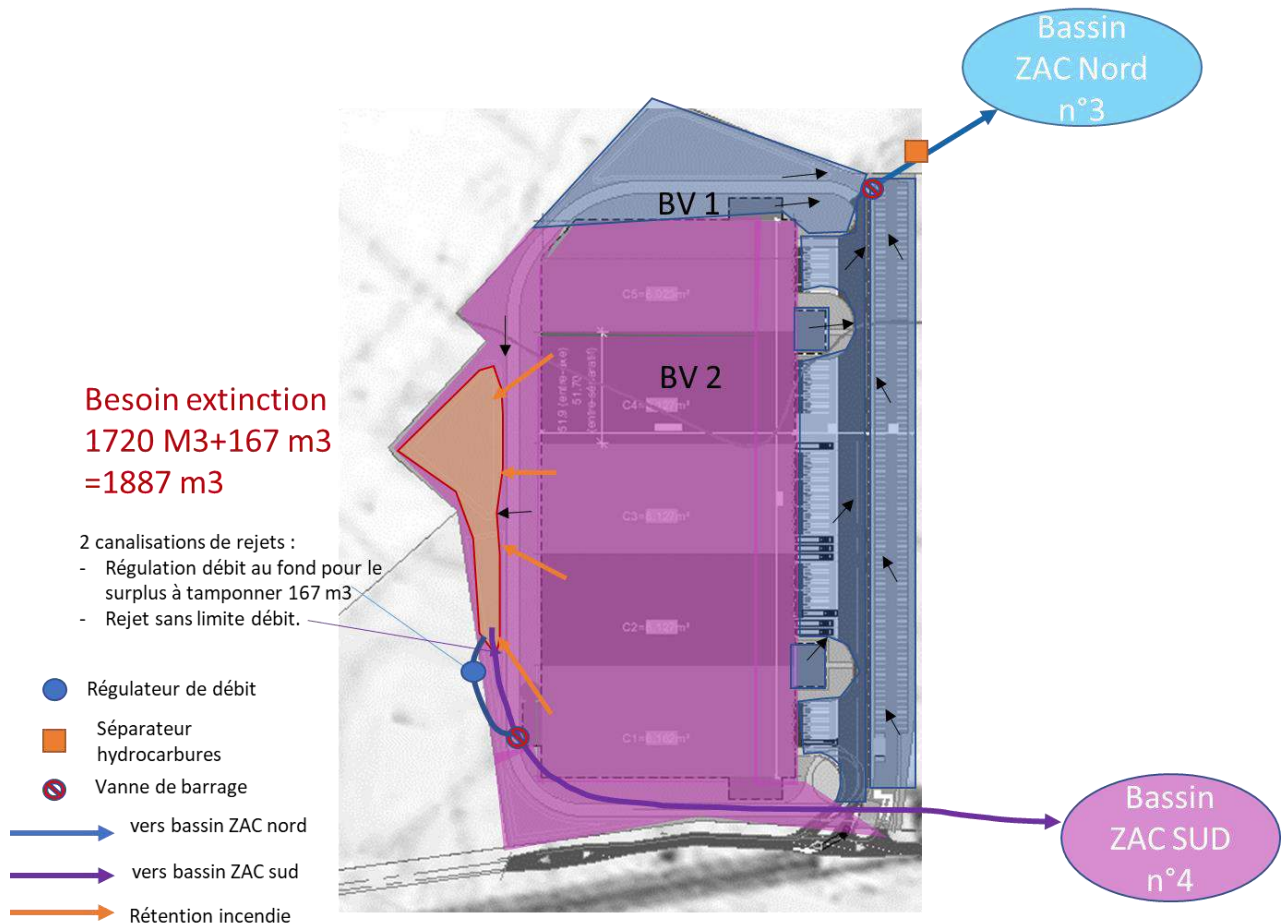


Figure 10 : Schéma de principe pour la gestion des eaux pluviales retenue

Le réseau du Parc d'Activité et son système de traitement des eaux ont été dimensionnés afin de gérer les eaux des différents programmes implantés sur le Parc d'Activité.

En résumé la répartition des surfaces du projet sont collectées de la manière suivante :

Tableau 5 : Répartition des surfaces-projet par bassin versant

	SURFACE PROJET TOTAL	SURFACE BV 1 collectée / exutoire Bassin NORD	SURFACE BV 2 collectée exutoire Bassin SUD	SURFACE BV 2 Tamponnée exutoire Bassin SUD
Espaces verts ou inexploités	11 855	3 500	5 000	3 355
Toitures	31 923	750	31 037	150
Voiries, accès, parkings	12 380	12 380	0	0
Empierrements / aires égravillonnées	5 448	1 600	2000	1 848
Surface du bassin (étanche)	3 157	0	0	3 157
TOTAL	64 777	18 230	38 037	8 510

Les eaux pluviales des voiries du site seront évacuées, sans régulation, vers le réseau du Parc d'Activités menant au bassin Nord n°3.

Les eaux pluviales des toitures du site seront évacuées, sans régulation, vers le réseau du Parc d'Activités menant au bassin Sud n°4.

Les eaux ruisselant sur les surfaces imperméabilisée au niveau du bassin seront tamponnées dans le bassin étanche, avant rejet régulé à 3 l/ s/ha vers le point de collecte des eaux évacuées vers le bassin du Parc d'Activité sud.

Le site respecte ainsi les limites imposées par l'AP Autorisation loi sur l'eau du Parc d'Activité.

Les eaux de ruissellement et les eaux de voiries sont susceptibles d'être polluées par les hydrocarbures et les MES. Ce sont les carburants, les gaz d'échappement et les fuites de véhicules qui sont la cause de ces pollutions. Il existe également un risque d'ordre accidentel, d'une fuite plus importante provenant d'un véhicule. Ce cas reste néanmoins isolé et les volumes concernés sont de l'ordre de quelques litres par an.

Un séparateur d'hydrocarbures avec débourbeur permettra de parer ces pollutions.

Toute pollution au milieu naturel est ainsi évitée. Le système de traitement peut se résumer de la façon qui suit :

- un séparateur hydrocarbures avec débourbeur, au niveau du point de rejet vers le réseau menant au le bassin Nord n°3, traite toute la pollution des voiries et des parkings,
- le cheminement se fait grâce à des canalisations gravitaires,

➤ les eaux seront dirigées vers le réseau du Parc d'Activités.

Le séparateur devra garantir une teneur maximale de 5mg/L en hydrocarbures. Il collectera une surface de voirie de 12 340 m². Son calibrage est dimensionné de façon à traiter 20% de la pluie décennale, soit 78 l/s.

Calibrage séparateur hydrocarbures			
REGION I			
$Qb10 = 1,43 \times I \wedge 0,29 \times Cf \wedge 1,20 \times A \wedge 0,78$			
Pente moyenne du terrain aménagé de la parcelle = ou pente du collecteur (m / m)	I =	0,0100	Pas en %
Surface de la parcelle (ha) =	A =	1,2340	
Débit de pointe décennal brut (m ³ /s) =	Qb10 =	0,3905	390,53 l/s
Coefficient de ruissellement moyen à l'état futur =	Cf =	0,9000	
Débit à traiter (l/s)		78,11	

d) Confinement des eaux d'extinction

En cas d'incendie les vannes de barrage seront actionnées automatiquement (asservies à la détection).

Les eaux d'extinction des toitures du bâtiment de stockage sont collectées dans le bassin d'extinction de 1 880 m³, muni d'une vanne de barrage sur la canalisation d'évacuation garantissant la rétention des eaux sur site en cas d'incendie.

Les eaux d'extinction côté voiries PL et quais seront stockées dans les collecteurs de la cour camion et dans les quais à hauteur de 20cm (munie d'une bordure plus haute afin d'éviter le déversement dans les espaces verts au droit des quais).

L'exutoire des voiries PL vers le bassin nord sera également muni d'une vanne de barrage garantissant le maintien de ces eaux d'extinction polluées sur site.

Le volume du bassin sera d'au moins 1887 m³ (2 020m³) pour un besoin de rétention de 1720 m³ (calculs D9A en Annexe 6), et comptant un volume de tamponnement des eaux pluviales de 167 m³.

e) Conclusion

Au travers de la maîtrise quantitative des rejets d'eaux pluviales (régulation au sein du bassin d'orage), et de la maîtrise qualitative des rejets d'eaux pluviales (confinement des eaux d'incendie, traitement des eaux de voiries) et usées (connexion au réseau public), l'activité est compatible avec le SDAGE Loire Bretagne et le SAGE Grand-Lieu.

4.4 • ELECTRICITE, TELEPHONE, TELEDISTRIBUTION :

L'enterrement des lignes ou conduites de distribution sera imposé notamment lorsque le réseau primaire est souterrain.

Dans les lotissements d'activités :

- les réseaux doivent être réalisés par câbles enterrés
- les réseaux doivent être prévus lors de la demande d'autorisation de lotir.

L'ensemble des réseaux du projet sont enterrés

ARTICLE 1 AU E - 5 - CARACTERISTIQUES DES TERRAINS

Non réglementé.

ARTICLE 1 AU E - 6 - IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX VOIES ET EMPRISES PUBLIQUES

Le nu des façades des constructions doit être implanté en retrait par rapport aux différentes voies dans les conditions minimales suivantes :

- 10 mètres par rapport à l'alignement.

Cette règle ne s'applique pas lorsque le projet de construction est nécessaire à l'exploitation et à la gestion des voiries.

S'il est prévu un Emplacement Réservé pour l'élargissement d'une voie, il convient d'en tenir compte pour les implantations de bâtiments.

Le projet respectera les règles d'implantation des ICPE bien au-delà des 10 m préconisés pour les différentes voies.

Le local de charge Sud est implanté à une distance dont la plus proche de la limite de propriété est égale à 10,83 m.

L'implantation des abris 2 roues sera réalisée à plus de 10 m de la voie de desserte.

Seule l'implantation du poste de livraison solaire **imposé par Enedis** en limite de propriété ne peut respecter cette disposition du fait de l'obligation d'être implanté **sur** la limite avec le domaine public.

ARTICLE 1 AU E - 7 - IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS PAR RAPPORT AUX LIMITES SEPARATIVES

7.1 • LIMITES SEPARATIVES LATERALES :

Toute construction doit être édifiée :

- soit sur une limite séparative (avec réalisation d'un mur coupe-feu) en respectant de l'autre côté une marge latérale au moins égale à 5 mètres,
- soit à distance des limites séparatives en respectant des marges latérales au moins égales à 5 mètres.

7.2 • LIMITES SEPARATIVES DE FONDS DE PARCELLE :

Toute construction doit être édifiée à une distance minimale de 5 mètres.

7.3 • Ces règles ne s'appliquent pas dans le cas d'implantation d'équipements ou de constructions nécessaires à la gestion et à l'exploitation de la voirie et des réseaux.

Le projet respectera les règles d'implantation des ICPE (20 m de recul minimum), sauf sur le pan coupé de la cellule 5 dont la vérification des flux thermiques en cas d'incendie et la mise en place d'écrans thermiques dans les dispositions constructives ont permis de réduire cette distance à 11,04 m de la limite de fond de parcelle nord-ouest. Ces distances sont bien au-delà des 5 m préconisés pour les bâtiments à usage d'entrepôt.

L'implantation des abris 2 roues, des locaux techniques et des locaux de charge sera réalisée à plus de 5 m des limites séparatives.

Le poste de livraison solaire imposé par Enedis en limite de propriété avec le domaine public sera néanmoins décalé de 5 m par rapport à la limite latéral Ouest pour permettre d'interposer un écran paysager avant la limite ouest pour en diminuer l'impact visuel.

ARTICLE 1 AU E - 8 - IMPLANTATION DES CONSTRUCTIONS LES UNES PAR RAPPORT AUX AUTRES SUR UNE MEME UNITE FONCIERE

Les constructions non contiguës doivent être édifiées de telle manière qu'elles observent par rapport aux baies des pièces principales une distance égale à la hauteur de la construction la plus élevée.

Dans tous les cas, cette distance ne pourra être inférieure à 6 mètres.

Le projet présente un corps de bâtiment principal contiguë aux locaux techniques et sociaux annexes. Seuls l'abris 2 roues et le poste de livraison solaire n'y sont pas contiguës.

L'abri 2 roues est implanté à plus de 35 m du bâtiment A et le poste de livraison solaire à plus de 28 m du bâtiment A. L'abri 2 roues est un ensemble bâti regroupant les 2 zones de stationnement 2 roues, cet article est donc également respecté.

ARTICLE 1 AU E - 9 - EMPRISE AU SOL

Non réglementé.

ARTICLE 1 AU E - 10 - HAUTEUR DES CONSTRUCTIONS

Non réglementé.

ARTICLE 1 AU E 11 - ASPECT EXTERIEUR ET AMENAGEMENT DES ABORDS

11.1 • ASPECT GENERAL :

Les constructions et les clôtures doivent s'intégrer parfaitement à leur environnement par :

- la simplicité et les proportions de leurs volumes
- la qualité des matériaux
- l'harmonie des couleurs
- leur tenue générale : les annexes autorisées doivent s'harmoniser avec l'ensemble des constructions existantes

11.2 • ASPECT EXTERIEUR ET QUALITE DES MATERIAUX :

Les matériaux non destinés à être apparents doivent être enduits (parpaings, briques non décoratives, béton...)

Les bardages métalliques devront être laqués.

Les couleurs vives seront autorisées uniquement sur de petites surfaces et menuiseries.

Les coffrets en bordure des voies devront être intégrés dans un muret ou un espace végétal.

Les enseignes seront mises en place soit sur le bâtiment ou désolidarisée de ce dernier.

Les enseignes clignotantes sont interdites.

Les plantations devront être prévues dans le volet paysager du permis de construire.

Toutefois ces prescriptions ne s'appliquent pas aux éléments de superstructure (cheminée, antennes, équipements techniques...)

Les bétons pourront rester bruts de décoffrage, si le coffrage fait l'objet d'une étude d'appareillage et si la qualité du matériau correspond à cet emploi.

Les façades arrière et latérales de chaque bâtiment seront traitées comme la façade principale ou en harmonie avec elle.

Des adaptations aux présentes dispositions pourront être autorisées pour l'extension de bâtiments existants.

En cas d'utilisation d'énergie renouvelable (type capteurs solaires, ...), les toitures pourront avoir une pente différente, sous réserve d'une bonne intégration dans l'environnement.

11.3 • CLOTURES :

11.3.1 -Les clôtures doivent présenter une simplicité d'aspect respectant l'environnement et le bâtiment.

11.3.2 -La hauteur totale des clôtures ne doit pas dépasser 2 mètres.

La hauteur des clôtures pourra être limitée à 1 mètre maximum au-dessus du niveau de l'axe des voies, pour des raisons de sécurité et de bonne visibilité pour la circulation automobile.

Les clôtures en béton moulé sont interdites.

11.4 • VOLET ARCHITECTURAL ET PAYSAGER :

Tous les projets seront présentés avec une notice définissant les matériaux et les couleurs utilisées pour la construction, les clôtures ainsi que l'aménagement des abords, avec les plans de plantation précisant l'organisation générale ainsi que le choix végétal.

Le projet est l'objet d'une intégration architecturale et paysagère soignées en harmonie avec le caractère architectural industriel et paysager avoisinant. La couleur vive employée ponctuellement représente moins de 7% de la surface des façades. Il présente une simplicité des volumes et une unité d'aspect dont les détails du développement architectural sont explicités en Partie 2 de la présente notice et ont été l'objet d'un suivi et d'une validation par l'Atelier LAU et Le Vôtre – Architecte, Urbaniste et Paysagiste - dans le cadre de leur Mission de coordination de projet, suivi architectural et paysager sur les parcs d'activités de la Communauté de Communes de Grand Lieu.

La hauteur des clôtures en limite de propriété sera de 2 m, cette hauteur est liée au « processus de sécurité » imposé par le futur exploitant de ce site. Elle sera intégrée dans le développement paysager du site et doublée de haies adaptées suivant plan de composition général paysager n°PC2a.

ARTICLE 1 AU E - 12 - STATIONNEMENT DES VEHICULES

12.1 • Le stationnement des véhicules correspondant aux besoins des constructions et installations doit être assuré en dehors des voies publiques.
La superficie à prendre en compte pour le stationnement d'un véhicule étant de 25 m², y compris les accès, il est exigé :

12.1.1 - Constructions à usage d'habitation :
Une place de stationnement par logement de fonction.

12.1.2 - Constructions à usage de bureaux et services :
Une place de stationnement par 30 m² de surface hors œuvre nette.

12.1.3 - Constructions à usage commercial :
Une place par fraction de 30 m² de surface de vente.

12.1.4 - Constructions à usage industriel, artisanal, de dépôts et d'atelier:
Une place par 200 m² de surface hors œuvre nette.

12.1.5 - Établissements divers :
- Hôtels : une place par chambre,
- Restaurants, cafés : une place par 10 m² de salle de restauration ou de débit de boisson,

Le besoin de stationnement estimé par l'exploitant pour ce projet est de **100 places**.

Néanmoins le projet rentre dans cadre d'une construction à usage de dépôts suivant §12.1.4. Le ratio exigible est donc de 1 place pour 200 m² de surface plancher :

- **Le projet développant 31.937,8 m²**, le besoin exigible est donc de $31.937,8 / 200 = 159,7$ VL.
- Le projet prévoit la réalisation de 160 places VL (156 pour le personnel + 4 pour les visiteurs).
- Conformément à l'article R111-14-3 du code de la construction et de l'habitation, 20 % des places (32 places sur les 160 VL au total) sont conçues de manière à pouvoir accueillir ultérieurement un point de recharge pour véhicule électrique ou hybride rechargeable (parking VL et aire 2 roues).
- Chaque place dispose d'une aire de 2,5 x 5 (12,5 m²) + la voie d'accès à double sens 2,5 x 6 (15m²) soit un total de $12,5 + 15 = 27,5$ m².

Le projet est donc conforme à cet article également.

ARTICLE 1 AU E - 13 - ESPACES LIBRES – PLANTATIONS

13.1 • GENERALITES

L'ensemble des aménagements extérieurs doit faire l'objet d'une recherche qualitative ayant pour but :

-la mise en valeur du bâti

-l'intégration de chaque projet dans l'environnement de la zone.

Toute demande de permis de construire sera accompagnée d'un volet paysager précisant les zones plantées ou engazonnées, les essences envisagées et leur densité.

13.2 • PLANTATIONS POUR AIRES DE STOCKAGE

Leur impact sera minimisé en particulier pour ceux visible de la voie par la plantation de masques végétaux constitués de haies à moyen développement et de bosquets.

Le projet ne comporte pas d'aires de stockage extérieures.

Le projet est l'objet d'une intégration architecturale et paysagère soignées en harmonie avec le caractère architectural industriel et paysager avoisinant dont les détails du développement paysager sont explicités en Partie 2 de la présente notice et ont été l'objet d'un suivi et d'une validation par l'Atelier LAU et Le Vôtre – Architecte, Urbaniste et Paysagiste - dans le cadre de leur Mission de coordination de projet, suivi architectural et paysager sur les parcs d'activités de la Communauté de Communes de Grand Lieu.

13.3 • RESPECT DES PLANTATIONS EXISTANTES :

Dans la mesure du possible, les plantations existantes sur les parcelles devront être conservées.

Comme mentionné en « partie 2 / E - Le traitement des espaces libres, notamment les plantations à conserver ou à créer » Des arbres remarquables ont été identifiés sur la limite ouest du site. Conformément au cahier des charges du parc (extrait ci-dessous), une bande de protection a donc été neutralisée sur 5 m de large et sur la longueur de la zone concernée.

Extrait du cahier des recommandations : Aménagements paysagers des parcelles du parcs d'activités :

Page 3

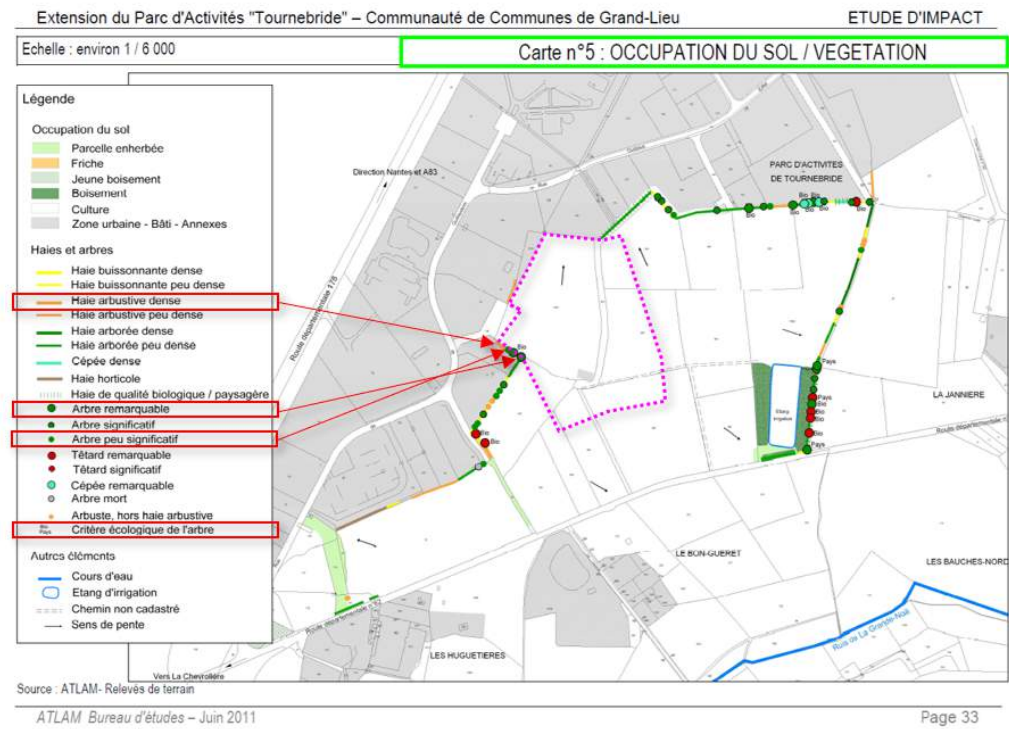
1- Les haies bocagères et arbres isolés existants



Les haies bocagères existantes en limite de parcelle seront conservées et préservées.

Pour ce faire, un recul minimum de 5 mètre par rapport à l'axe de la halle sera préservé : non construit, non terrassé, non imperméabilisé.

Il reviendra aux propriétaires des parcelles l'entretien des haies, de manière à les pérenniser.



Les mesures conservatoires suivantes ont donc été prises pour cette zone qui sera utilisée comme une zone privilégiée de confortement de la biodiversité :



ARTICLE 1 AU E - 14 - POSSIBILITES MAXIMALES D'OCCUPATION DU SOL

Non réglementé.

ANALYSE DE COHERENCE REGLEMENTAIRE VIS-A-VIS DU REGLEMENT DU PERMIS D'AMENAGER POUR LE LOTISSEMENT « TOURNEBRIDE 4 » / PIECE N°PA10

Le présent règlement s'applique à l'intérieur du lotissement « Parc d'Activités Tournebride 4 » situé sur la commune de La Chevrolière, cadastré section E, parcelles 359, 360, 361, 362, 363, 364, 366, 367, 368, 369, 370, 557, 1005, 1022, et section ZB, parcelles 28, 32, 37, 38, 174, 175, tel que le périmètre est défini sur le plan de composition PA4 du présent dossier.

Le règlement d'urbanisme applicable au lotissement est celui du Plan Local d'Urbanisme de la commune de La Chevrolière (zone 1 AU E), précisé et complété par les dispositions du présent document.

Ce règlement est constitué de 14 articles établis sur la même base que le Plan Local d'Urbanisme afin d'y apporter, là où cela est nécessaire, les compléments et précisions propres au lotissement.

1. Types d'occupations ou d'utilisations du sol interdites

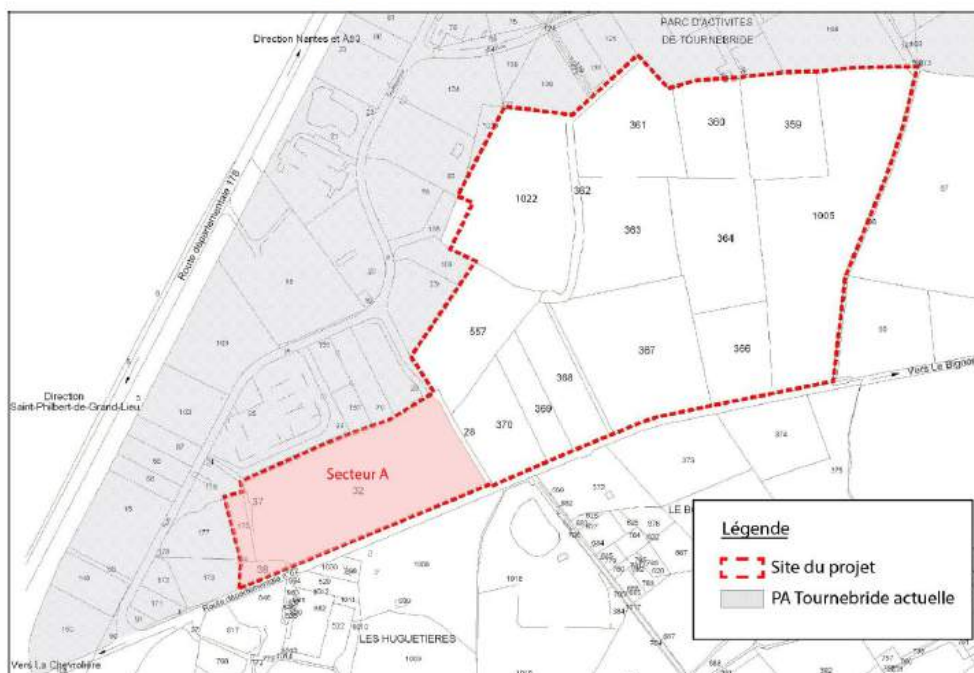
Pas de dispositions spécifiques en sus de celles édictées par le PLU.

Le projet étant conforme au PLU et le règlement n'apportant pas de spécificité supplémentaire, il est donc conforme également au règlement du lotissement sur ce point.

2. Types d'occupations ou utilisations du sol admises à des conditions spéciales

Le secteur « A », tel qu'identifié sur le plan ci-dessous, ne pourra recevoir que des constructions à vocation tertiaire.

Pour le reste, pas de dispositions spécifiques en sus de celles édictées par le PLU.



Le projet étant **hors secteur A** du règlement PA10 et conforme au PLU, il est donc conforme également au règlement du lotissement sur ce point.

3. Accès et voirie

Secteur A : En sus des dispositions édictées par le PLU, les accès pour les véhicules sont interdits sur la voie principale.

Hors secteur A : pas de dispositions spécifiques en sus de celles édictées par le PLU.

4. Desserte par les réseaux

Pas de dispositions spécifiques en sus de celles édictées par le PLU.

5. Caractéristiques des terrains

Pas de dispositions spécifiques en sus de celles édictées par le PLU.

Le projet étant **hors secteur A** du règlement PA10 et conforme au PLU sur les autres points, il est donc conforme également au règlement du lotissement sur ce point.

6. Implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques

- ❖ Secteur « A » : Pas de dispositions spécifiques en sus de celles édictées par le PLU ;
- ❖ Hors secteur « A » : le nu des façades des constructions doit être implanté en retrait de l'alignement des voies ouvertes à la circulation automobile de telle manière que la distance mesurée horizontalement de tout point du bâtiment à édifier au point le plus proche de l'alignement soit au moins égale à la hauteur séparant ces 2 points, sans que cette distance puisse être inférieure à 5 mètres.

Le projet est **hors secteur A**, la hauteur maximale de la façade est de 14 m pour la partie entrepôt. Le recul minimal imposé est donc de 14 m pour la partie entrepôt. Le projet respecte cet article par le recul ICPE qui impose 20 m minimum.

Le local de charge sud, d'une hauteur de moins de 6 m est implanté à 10,83 m de la limite de propriété, il respecte donc également les dispositions minimales de recul du règlement PA10.

7. Implantation des constructions par rapport aux limites séparatives

Pas de dispositions spécifiques en sus de celles édictées par le PLU.

8. Implantation des constructions les unes par rapport aux autres sur une même unité foncière

Pas de dispositions spécifiques en sus de celles édictées par le PLU.

9. Emprise au sol des constructions

Pas de dispositions spécifiques en sus de celles édictées par le PLU.

10. Hauteur maximale et minimale des constructions

Pas de dispositions spécifiques en sus de celles édictées par le PLU.

Le projet étant conforme au PLU et le règlement n'apportant pas de spécificité supplémentaire, il est donc conforme également au règlement du lotissement sur ce point.

11. Aspect extérieur et aménagement des abords

En sus des dispositions du PLU, les principes suivant s'appliquent.

➤ Clôtures :

Rappel : les clôtures ne sont pas obligatoires.

Si clôture il y a, elle ne devra pas excéder 2 mètres de hauteur, être réalisée en grillage à maille rectangulaire soudé de couleur gris foncé et pourra être doublée d'une haie vive d'essences locales diversifiées.

➤ Toitures :

Les couvertures seront masquées par un bandeau sur toute la périphérie du bâtiment, sauf dans le cadre d'une conception mettant en exergue des versants de toitures ou des toitures arrondies.

Comme précisé pour la cohérence au PLU, la hauteur des clôtures en limite de propriété sera de 2 m, cette hauteur est liée au « process de sécurité » imposé par le futur exploitant de ce site. Elle sera intégrée dans le développement paysager du site et doublée de haies adaptées suivant plan de composition général paysager n°PC2a. Sa couleur sera identique à celle des clôtures voisines : RAL 7016 Gris Anthracite.

Toutes les toitures seront masquées par les acrotères des bâtiments offrant une ligne de ciel horizontale cohérente sur l'ensemble de la construction.

12. Stationnement des véhicules

Pas de dispositions spécifiques en sus de celles édictées par le PLU.

Le projet étant conforme au PLU et le règlement n'apportant pas de spécificité supplémentaire, il est donc conforme également au règlement du lotissement sur ce point.

13. Espaces libres - Plantations

Outre le règlement du PLU, les dispositions suivantes s'appliquent.

Objectif général :

Les surfaces libres de toute construction doivent faire l'objet d'un traitement paysager, notamment de plantations, prenant en compte l'organisation du bâti et la composition des espaces libres voisins afin de participer à une mise en valeur globale.

Une homogénéité de traitement doit être recherchée entre les espaces paysagers collectifs et les lots privatifs.

Essences végétales privilégiées :

Il s'agit de privilégier les essences indigènes adaptées au milieu et également aux spécificités des aménagements (espaces disponibles, etc.) et aux objectifs d'agrément et de confort (ombrage estival, coupe vent, etc.). Les essences devront également être choisies en tenant compte de leur implantation (essences plus adaptées à l'ensoleillement ou au contraire favorisées par l'ombrage).

A titre indicatif, il est souhaitable de se reporter à la liste des essences préconisées portée en annexe.

Le projet d'aménagement paysager est développé en cohérence avec les espaces paysagers collectifs tel que démontré en « partie 2 / La haie arborée aléatoire pour l'accompagnement séquentiel de l'espace public ».

L'ensemble du projet paysager privilégie les essences locales notamment celles promues par la marque « Végétal Local » ou d'autres similaires. Les essences de l'annexe ci-dessous ont bien été en partie intégrées à notre palette végétale mentionnée en « partie 2 / Palette végétale » :

Annexe :
Liste des essences végétales préconisées

Type	Genre espèce	Hauteur	Couleur floraison	Exposition	Sol
Arbres	Acer campestre	8 m	verte insignifiante	Ensoleillée à ombragée	Normal
Arbres	Alnus glutinosa	15 m	verte insignifiante	Ensoleillée à ombragée	Sols frais et nutritifs
Arbres	Fraxinus angustifolia'	18 m	blanche	Ensoleillée	Normal
Arbres	Quercus palustris	18 m	verte insignifiante	Ensoleillée à ombragée	Sols frais
Arbres	Quercus petraea	25 m	verte insignifiante	Ensoleillée à ombragée	Normal
Arborescents	Arbutus unedo	4 m	blanche	Ensoleillée	Normal
Cépées	Amelanchier canadensis	6 m	blanche	Ensoleillée à ombragée	Normal
Arbustes	Carpinus betulus	3 m	insignifiante	Ensoleillée à ombragée	Normal
Arbustes	Cornus sanguinea	3 m	blanche	Ensoleillée à ombragée	Normal
Arbustes	Corylus avellana	3 m	verte insignifiante	Ensoleillée à ombragée	Normal
Arbustes	Evonymus europaeus	3 m	rose	Ensoleillée à ombragée	Sols frais et nutritifs
Arbustes	Ligustrum vulgare	3 m	blanche	Ensoleillée à ombragée	Sols frais et nutritifs
Arbustes	Osmanthus burwoodii	3 m	blanche	Ensoleillée à ombragée	Normal
Arbustes	Pittosporum tobira	4 m	blanche	Ensoleillée à ombragée	Normal
Arbustes	Rhamnus catharticus	4 m	vert jaunâtre	Ensoleillée à ombragée	Normal plutôt calcaire
Arbustes	Rhamnus frangula	4 m	vert pâle	Ombre-mi-ombre	Sols frais et nutritifs
Arbustes	Rosa canina	2 m	rose	Ensoleillée	Normal
Arbustes	Sambucus nigra	3 m	blanche	Ensoleillée à ombragée	Ordinaire
Arbustes	Viburnum opulus	3 m	blanche	Ensoleillée à ombragée	Sols frais et nutritifs
Arbustes	Pittosporum tobira	4 m	blanche	Ensoleillée à ombragée	Normal
Vivaces	Acanthus hungaricus	0,80 m	blanche	Ensoleillée à ombragée	Ordinaire frais
Vivaces	Agapanthus africanus	0,80 m	bleue	Ensoleillée	Ordinaire
Graminées	Stipa tenuifolia	0,50 m	épis blanc ficelle	Ensoleillée	Ordinaire
Graminées	Lygeum spartum	0,60 m	vert	Ensoleillée	Ordinaire

« HORS CERTIFICATION BREEM »

Comme évoqué précédemment, le projet est l'objet d'une intégration architecturale et paysagère soignées en harmonie avec le caractère architectural industriel et paysager avoisinant dont les détails du développement paysager sont explicités en Partie 2 de la présente notice et ont été l'objet d'un suivi et d'une validation par l'Atelier LAU et Le Vâtre – Architecte, Urbaniste et Paysagiste - dans le cadre de leur Mission de coordination de projet, suivi architectural et paysager sur les parcs d'activités de la Communauté de Communes de Grand Lieu.

14. Possibilités maximales d'occupation du sol

Pas de dispositions spécifiques en sus de celles édictées par le PLU.

Le projet étant conforme au PLU et le règlement n'apportant pas de spécificité supplémentaire, il est donc conforme également au règlement du lotissement sur ce point.

FICHE EXPLICATIVE DU CALCUL DES SURFACES SUIVANT CERFA 13409*07

1 DETAIL DE CALCUL DES SURFACES TAXABLES ET PLANCHER / ENTREPOT						
BATIMENT A						
STOCKAGE	NIVEAUX	SURFACE TAXABLE	SURFACES DEDUITES			SURFACE PLANCHER
			STATION- NEMENT	COMBLES NON- AMENA- GEABLES	LOCAUX TECHNIQUES NECESSAIRES AU FONCTION- NEMENT DU BATIMENT	
CELLULE 01	NIV. 0	6 163,00 m ²				6 163,00 m ²
CELLULE 02	NIV. 0	6 127,00 m ²				6 127,00 m ²
CELLULE 03	NIV. 0	6 131,30 m ²				6 131,30 m ²
CELLULE 04	NIV. 0	6 127,50 m ²				6 127,50 m ²
CELLULE 05	NIV. 0	6 023,00 m ²				6 023,00 m ²
LOCAL DE CHARGE SUD	NIV. 0	150,00 m ²				150,00 m ²
LOCAL DE CHARGE NORD	NIV. 0	150,00 m ²				150,00 m ²
Sous-total NIV 0		30 871,80 m ²				30 871,80 m ²
						dont stockage 30 571,80 m ²
LOCAUX TECHNIQUES						
LOCAL SPRINKLER	NIV. 0	67,20 m ²			- 67,20 m ²	0 m ²
CHAUFFERIE	NIV. 0	41,50 m ²			- 41,50 m ²	0 m ²
LOCAL TRANSFO	NIV. 0	22,00 m ²			- 22,00 m ²	0 m ²
LOCAL TGBT	NIV. 0	17,90 m ²			- 17,90 m ²	0 m ²
LOCAL ONDULEURS	NIV. 0	42,30 m ²			- 42,30 m ²	0 m ²
Sous-total NIV 0		190,90 m ²			- 190,90 m ²	0 m ²
RECAP STOCKAGE	NIV. 0	30 871,80 m ²				30 871,80 m ²
RECAP LOC. TECH.	NIV. 0	190,90 m ²			- 190,90 m ²	0 m ²
TOTAL ENTREPOT		31 062,70 m ²			- 190,90 m ²	30 871,80 m ²

2 DETAIL DE CALCUL DES SURFACES TAXABLES ET PLANCHER / BUREAUX						
BATIMENT A						
	NIV. 0	531,40 m ²				531,40 m ²
	NIV. 1	534,60 m ²				534,60 m ²
TOTAL BUREAUX		1 066,00 m ²				1 066,00 m ²

3 DETAIL DE CALCUL DES SURFACES TAXABLES ET PLANCHER / POSTE DE LIVRAISON EdF						
BATIMENT B						
	NIV. 0	16,70 m ²			- 16,70 m ²	0 m ²
TOTAL BATIMENT B		16,70 m ²			- 16,70 m ²	0 m ²

4 CUMUL DES SURFACES TAXABLES ET PLANCHER / REPARTITION CERFA /BUREAUX ET ENTREPOT						
BUREAUX		1 066,00 m ²				1 066,00 m ²
ENTREPOT		31 079,40 m ²			- 207,60 m ²	30 871,80 m ²
TOTAL PROJET		32 145,40 m ²			- 207,60 m ²	31 937,80 m ²
dont pour le bâtiment A		32 128,70			- 190,90 m ²	31 937,80 m ²
dont pour le bâtiment B		16,70 m ²			- 16,70 m ²	0 m ²

D9 - DIMENSIONNEMENT DES BESOINS EN EAU POUR LA DEFENSE CONTRE L'INCENDIE

Dans le cadre de ce projet, le cabinet INGEA a été missionné pour le développement du dossier de demande d'enregistrement d'installation classée pour la protection de l'environnement. La présente note de calcul en est un extrait (dossier de D.A.E. volume 3).

Document technique D9 - Défense extérieure contre l'incendie										
SITE - risque stockage associé: 2 - risque activité associé: sans objet										
Critère	Coefficients additionnels	Coefficients retenus pour le calcul		Commentaires						
		Activité	Stockage							
Hauteur de stockage										
Jusqu'à 3m	0			Stockage maximum de 10 m de hauteur.						
Jusqu'à 8m	+0,1									
Jusqu'à 12m	+0,2		0,2							
Jusqu'à 30m										
Jusqu'à 40m										
Au-delà de 40m	+0,5									
Type de construction										
Ossature stable au feu ≥ R60	-0,1		-0,1	R60 : 13,7 m de hauteur max						
Ossature stable au feu ≥ R30	0									
Ossature stable au feu < R30	+0,1									
Matériaux aggravants										
Présence d'au moins 1 matériau	+0,1		0,1	Panneaux PV : oui						
Types d'intervention internes										
Accueil 24h/24 (présence permanente à l'entrée)	-0,1									
Détection automatique incendie généralisée reportée 24h/24 7j/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24h/24 lorsqu'il existe avec des consignes d'appel	-0,1		-0,1							
Service sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24h/24	-0,3									
<hr/>										
Σ coefficients		0	0,1							
1+ Σ coefficients		1	1,1							
Surface de référence en m²		0	6169							
Qi = 30 x (S/500) x (1+Σcoeff)		0	407,154							
Catégorie de risque										
Risque faible: Q1 = Qi x 0,5				SPK oui						
Risque 1: Q1 = Qi x 1										
Risque 2 : Q2 = Qi x 1,5		0	610,731							
Risque 3 : Q3 = Qi x 2										
Risque sprinklé : Q1, Q2 ou Q3 /2		0	305,3655							
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Débit requis Q en m³/h</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">305,3655</td> <td style="padding: 5px;">Arrondi 30 m3 le plus proche limité à 720m3/h si SPK</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">soit pour une durée de 2h</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; color: red;">600 m³</td> <td></td> </tr> </table>					Débit requis Q en m³/h	305,3655	Arrondi 30 m3 le plus proche limité à 720m3/h si SPK	soit pour une durée de 2h	600 m ³	
Débit requis Q en m³/h	305,3655	Arrondi 30 m3 le plus proche limité à 720m3/h si SPK								
soit pour une durée de 2h	600 m ³									

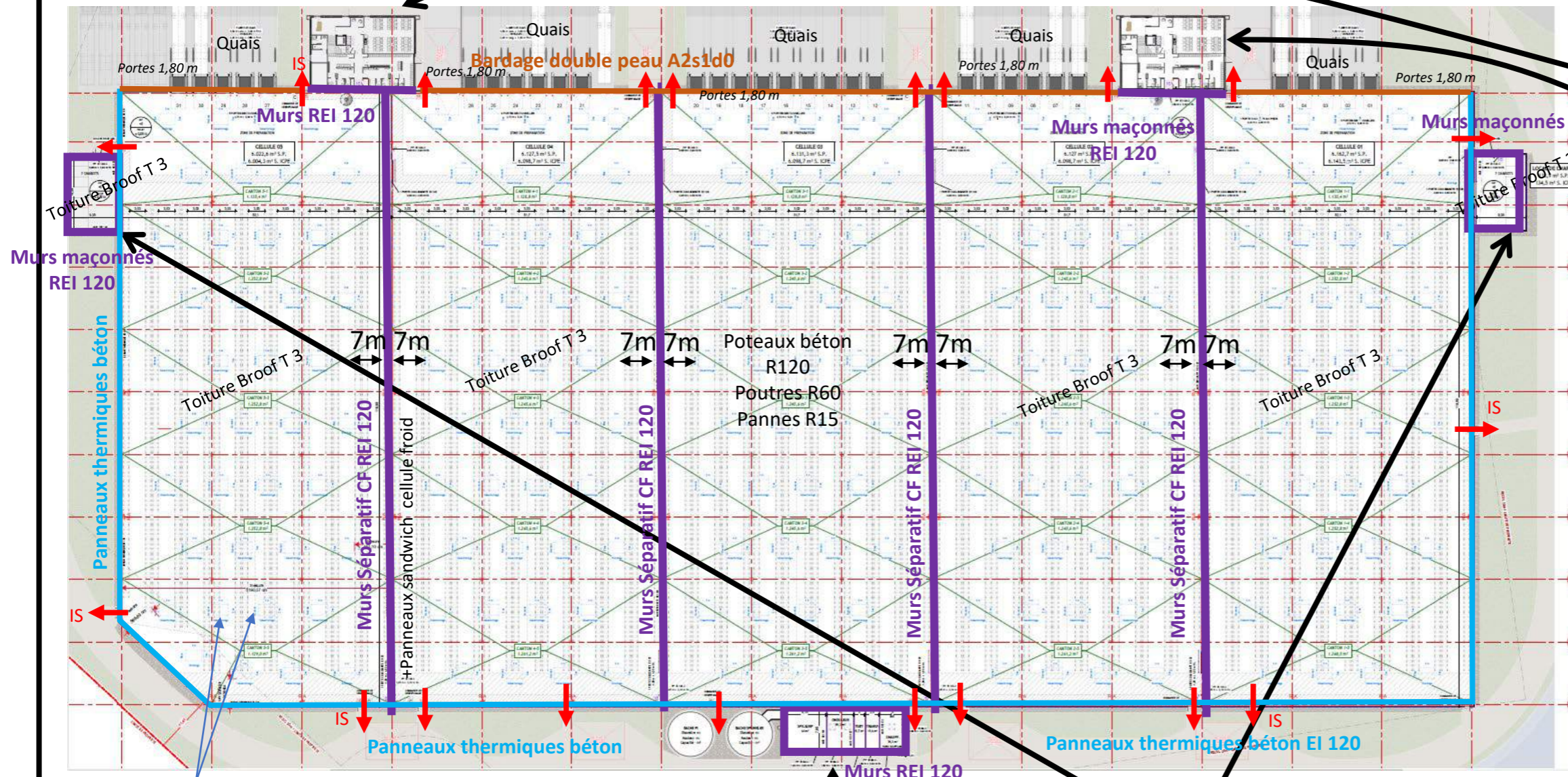
D9A- DIMENSIONNEMENT DES RETENTIONS DES EAUX D'EXTINCTION

Dans le cadre de ce projet, le cabinet INGEA a été missionné pour le développement du dossier de demande d'enregistrement d'installation classée pour la protection de l'environnement. La présente note de calcul en est un extrait (dossier de D.A.E. volume 3).

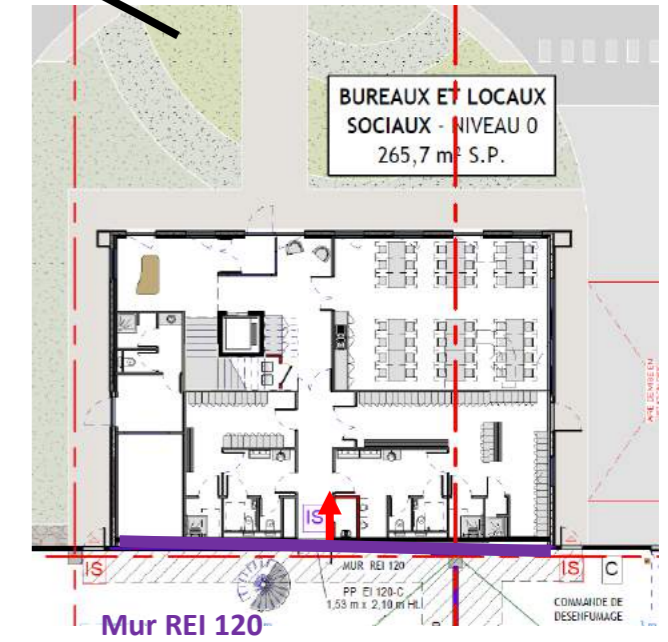
INGEA		Document technique D9A - Défense extérieure contre l'incendie et rétention		
Calcul du volume à mettre en rétention				
Besoins pour la lutte extérieure		Résultat D9 (m³)	600	
			+	
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume de la réserve (m³)	800	Volume estimatif
			+	
	Rideau d'eau	besoins * 90min (m³)	0	
			+	
	RIA	à négliger	0	
			+	
	Mousse HF et MF	Débit de solution * temps de noyage (m³)		
			+	
	Brouillard d'eau	Débit * temps de fonctionnement requis (m³)		
			+	
	Colonne humide	Débit * temps de fonctionnement requis (m³)		
			+	
Volumes d'eau liés aux intempéries	32000 m² de toitures	10L/m² de surface (m³)	320	
			+	
Présence de stocks liquides		20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume (m³)	0	Pas prévu pour l'instant
			=	
Volume à mettre en rétention (m³)			1720	

A L'INTENTION DU SDIS - EXTRAITS DU DOSSIER DE DEMANDE D'ENREGISTREMENT
OBJET D'UNE INSTRUCTION CONCOMITANT SUIVANT PC25 AU TITRE DES ICPE –
ANNEXES 2.5, 2.6 ET 2.7.

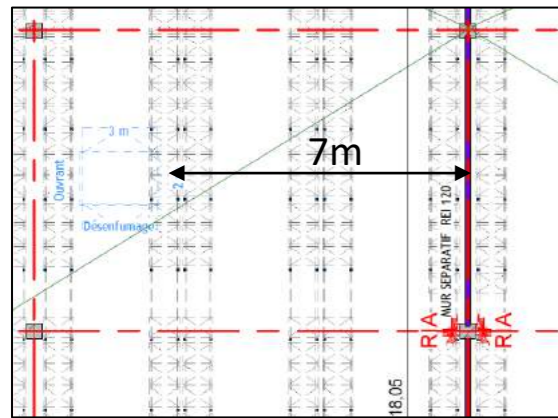
EXTRAIT PLAN NIVEAU 0



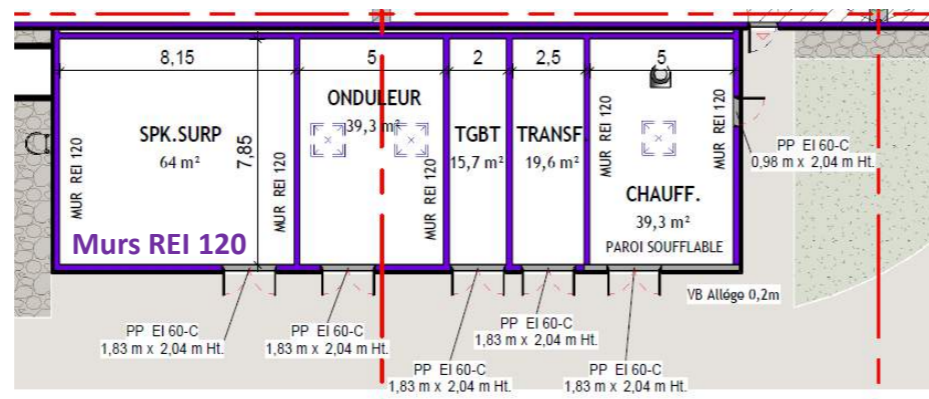
ZOOM LOCAUX BUREAUX SOCIAUX



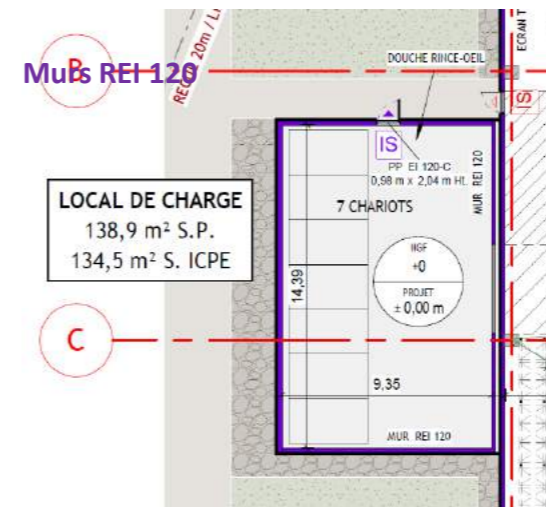
Lanterneaux de désenfumage 2 x 3 m à +7 m des parois CF séparatives. Cf. Plan masse



ZOOM LOCAUX TECHNIQUES



ZOOM LOCAUX DE CHARGE



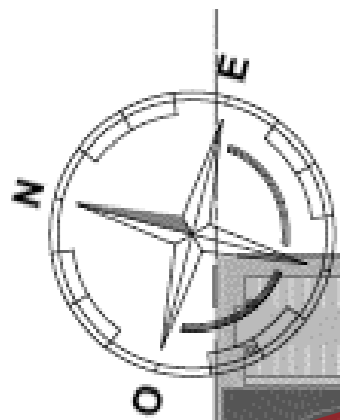
VIRTUO - CHEVROLIERE
Création d'un site Logistique
 5 cellules de stockage de matières combustibles
 Rue Nicolas Appert, Parc d'Activités Tournebride
 LA CHEVROLIERE (44)

Dossier d'Enregistrement ICPE
 Annexe 2.5 : Plan protection Incendie

Version document :
 V1 01/06/2021

Affaire INGEA : 21-018 VIRTUO

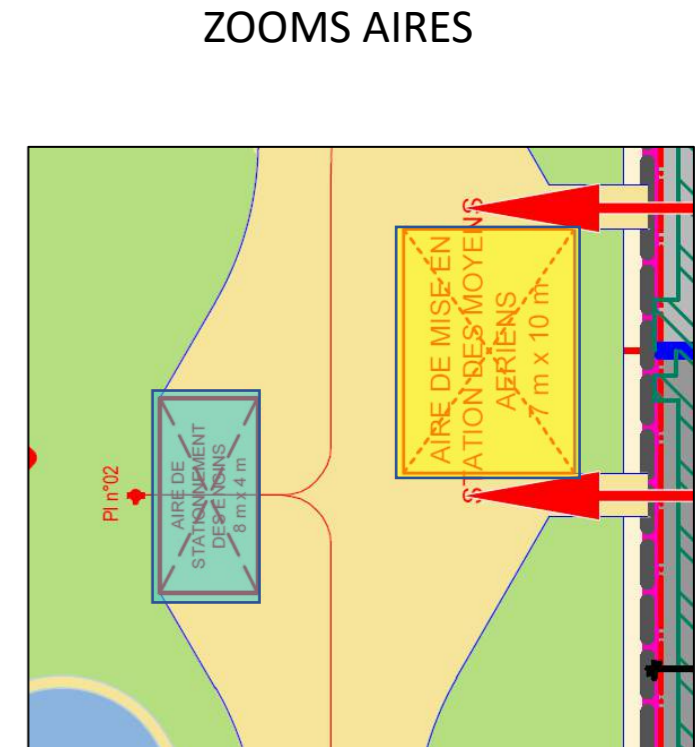
INGEA
 INGEA - SARL au capital de 40 000 € - Siret 789 146 388
 276 av de l'Europe 44 240 Sucé sur Erdre
 Tél : 02.49.10.51.20



- Aires de stationnement engins : 8 x 4 m
- Aires de mise en station des moyens aériens 7 x 10 m

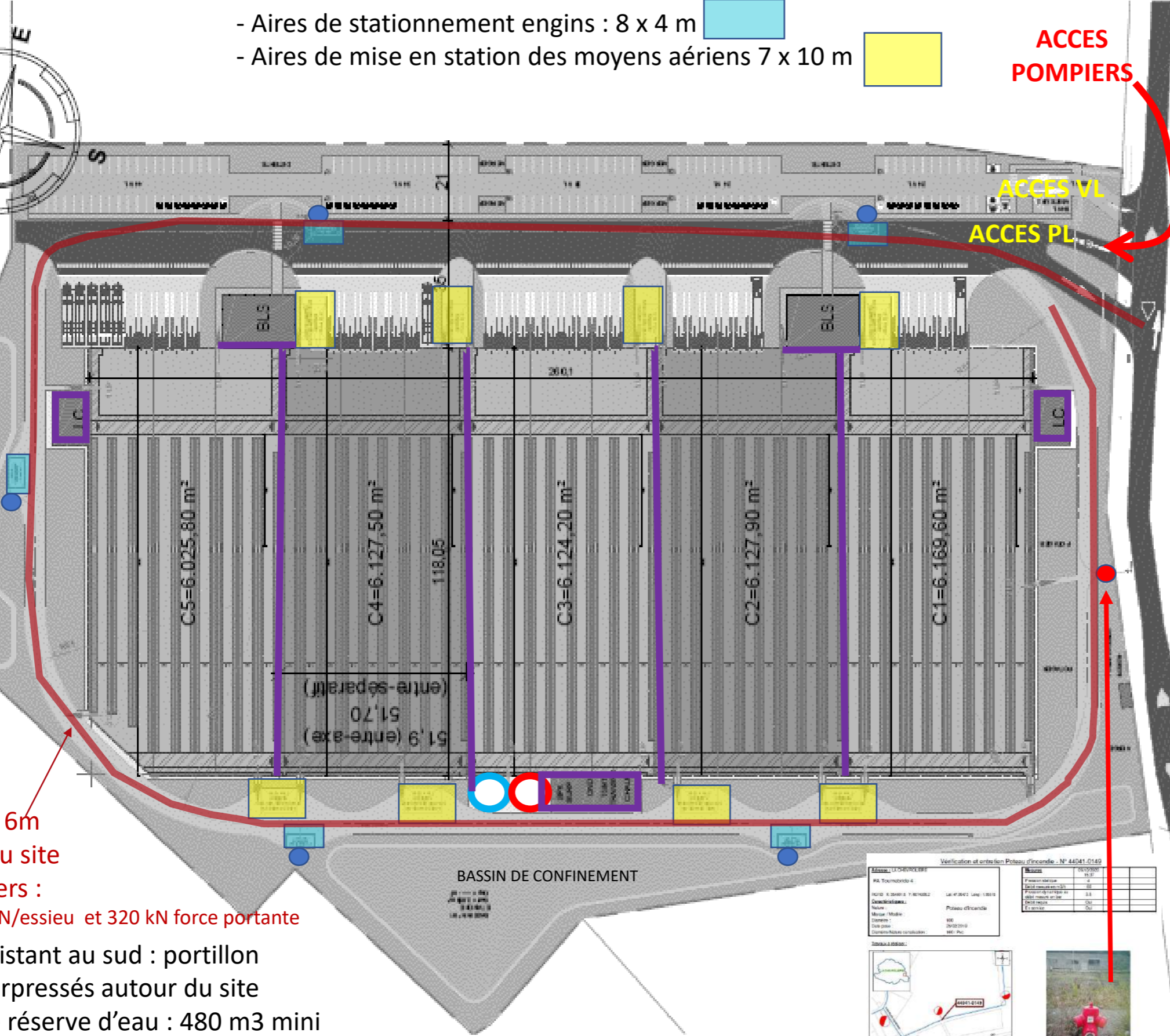
**ACCES
POMPIERS**

**ACCES VL
ACCES PL**



Voie-engins 6m
Périmètre du site
Voie pompiers :
 portance 130 kN/essieu et 320 kN force portante

- 1 PI existant au sud : portillon
- 5 PI Suprressés autour du site
- Cuve réserve d'eau : 480 m³ mini
- Cuve réserve sprinklage 800 m³
- Mur coupe-feu



Verification et entretien Poteau d'incendie - N° 44041-0149

Adresse	Localité	Date
RD 101	LA CHEVROLIERE	06/06/2021

Imagés à l'aide de :

VIRTUO - CHEVROLIERE

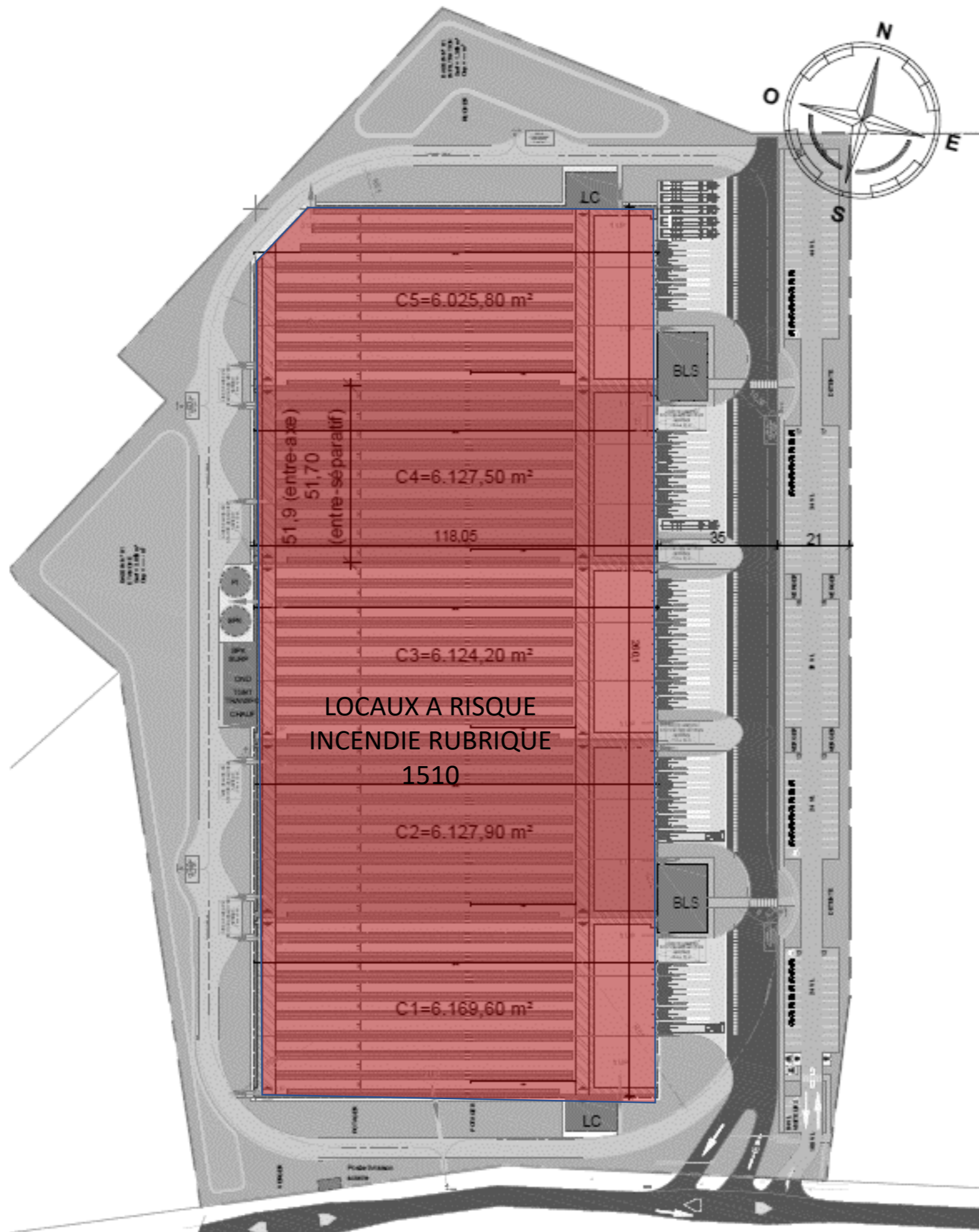
Création d'un site Logistique
 5 cellules de stockage de matières combustibles
 Rue Nicolas Appert, Parc d'Activités Tournebride
 LA CHEVROLIERE (44)

Dossier d'Enregistrement ICPE
 Annexe 2.6 : Plan de protection Incendie

Version document :
 V2 01/06/2021

Affaire INGEA : 21-018 VIRTUO

INGEA
 INGEA - SARL au capital de 40 000 € - Siret 789 146 388
 276 av de l'Europe 44 240 Sucé sur Erdre
 Tél : 02.49.10.51.20



VIRTUO - CHEVROLIERE

Création d'un site Logistique

5 cellules de stockage de matières combustibles

Rue Nicolas Appert, Parc d'Activités Tournebride

LA CHEVROLIERE (44)

Dossier d'Enregistrement ICPE

Annexe 2.7 : Plan Locaux à risque

Version document :

V2 01/06/2021

Affaire INGEA : 21-018 VIRTUO



INGEA - SARL au capital de 40 000 € - Siret 789 146 388
276 av de l'Europe 44 240 Sucé sur Erdre
Tél : 02.49.10.51.20

Plateforme Logistique de La Chevrolière

Installation photovoltaïque en toiture d'entrepôt

MISE EN ŒUVRE D'UN GENERATEUR PHOTOVOLTAIQUE SUR BÂTIMENT ICPE SOUMIS A DECLARATION OU A ENREGISTREMENT



NOTICE JUSTIFICATIVE

Maître d'Ouvrage

VIRTUO CHEVROLIERE SARL

2-22 Place des Vins de France

75012 PARIS

Romain CELLI – romain.celli@noveo-consulting.com

BET

GENERGIES

Bureaux Ecoworking

27, Rue Romarin

69001 LYON

Romain CELERIER – romain.celerier@genergies.fr

Version du document

Indice	Date	Rédaction	Vérification	Validation
A	26/05/2021	A.BORGAT	R.CELERIER	R.CELLI

Historique des versions

Indice	Date	Modification
A	26/05/2021	Création

Sommaire

1.	CONTEXTE DU PROJET	4
1.1.	Nature du projet	4
1.2.	Localisation du site	4
1.3.	Classement du site	5
1.4.	Surfaces de toiture	5
1.5.	Objet de la notice justificative	5
2.	CONTEXTE REGLEMENTAIRE	6
2.1.	Article L111-18-1 du Code de l'Urbanisme	6
2.2.	Arrête du 05 Février 2020	6
3.	SURFACE MINIMUM A SOLARISER.....	7
3.1.	Classement des bâtiments	7
3.2.	Equipements de désenfumage	7
3.3.	Calcul de la surface minimum de capteurs solaire à installer	7
3.4.	Caractéristique du projet envisagé	8
3.5.	Conclusion.....	8
4.	CONFORMITE AUX PRESCRIPTIONS ICPE	9
5.	JUSTIFICATIONS DETAILLEES	16

Glossaire

Cellule photovoltaïque : dispositif photovoltaïque fondamental pouvant générer de l'électricité lorsqu'il est soumis à la lumière, tel qu'un rayonnement solaire.

Module photovoltaïque : le plus petit ensemble de cellules photovoltaïques interconnectées, complètement protégé contre l'environnement. Il peut être constitué d'un cadre, d'un panneau transparent au rayonnement solaire et en sous-face d'un boîtier de connexion et de câbles de raccordement.

Branche ou Chaîne PV : Circuit dans lequel des modules PV identiques (même modèle, lot, puissance unitaire) sont connectés en série, formant un ensemble de tension uniforme.

Sous-champ ou Groupe PV : Ensemble composé de plusieurs branches PV associées au niveau d'un coffret électrique de protection et de mise en parallèle.

Coffret de protection et de coupure DC : Enveloppe située entre le champ PV et l'onduleur dans laquelle toutes les branches PV d'un groupe PV sont reliées électriquement, intégrant également les dispositifs de protection contre les surtensions et les courts-circuits ainsi qu'un appareil de séparation et de coupure, manuel et/ou motorisé.

Onduleur d'injection : équipement de conversion injectant dans un réseau de courant alternatif sous tension la puissance produite par un générateur photovoltaïque.

MPPT : Méthode de pilotage interne de l'onduleur assurant la recherche du fonctionnement à puissance maximale.

Partie "courant continu" (DC) : partie d'une unité de production photovoltaïque située entre les panneaux photovoltaïques et des bornes en courant continu de l'onduleur.

Partie "courant alternatif" (AC) : partie d'une unité de production photovoltaïque située en aval des bornes à courant alternatif de l'onduleur.

Organe général de coupure et de protection : appareil ayant principalement une fonction de coupure de l'électricité.

Organe général de coupure et de protection du circuit de production : dispositif de coupure situé entre l'onduleur et le réseau de distribution public.

Protection de découplage : Organe de surveillance et de commande assurant le découplage des onduleurs en cas de valeurs de tension et de fréquence non valides observées sur le réseau électrique de distribution sur lequel débite le générateur PV.

Unité de production photovoltaïque : circuit électrique composé de panneaux et de l'ensemble des équipements et câbles électriques avec leurs canalisations et cheminements permettant leur jonction avec le réseau de distribution général en courant alternatif relié au site de l'installation classée. Tout équipement inséré entre le ou les panneaux photovoltaïques et l'organe général de coupure et de protection du circuit de production est considéré comme élément constitutif de l'unité de production photovoltaïque.

Bande de protection : bande disposée sur les revêtements d'étanchéité le long des murs séparatifs entre parties d'un bâtiment couvert, destinée à prévenir la propagation d'un sinistre d'une partie à l'autre par la toiture.

1. CONTEXTE DU PROJET

1.1. Nature du projet

VIRTUO INDUSTRIAL PROPERTY est un promoteur reconnu qui développe des opérations d'envergure, notamment des centres logistiques et des parcs d'activités. VIRTUO INDUSTRIAL PROPERTY a engagé une stratégie de développement durable et étudie la solarisation de plusieurs plateformes logistiques en cours de gestation, notamment celle de La Chevrolière.

1.2. Localisation du site

Le bâtiment faisant l'objet d'une solarisation sera situé à La Chevrolière en Loire-Atlantique (44). Le projet est localisé en sortie d'agglomération, dans une zone d'activité.

Adresse	PARC D'ACTIVITE DE TOURNEBRIDE 4 – 44118 LA CHEVROLIERE		
Longitude	1°33'21"O	Latitude	47°05'10"N
Cadastre	Section BS – Parcelle 122		



1.3. Classement du site

Le site est concerné par les rubriques ICPE qui suivent :

Parties courantes de l'entrepôt	1185, 1510, 1511, 1530, 1532, 2662, 2663
Chaufferie	2910
Local de charge	2925

1.4. Surfaces de toiture

La surface de toiture des ensembles à construire est précisée ci-après :

Ensemble	Surface de toiture
Entrepôt	30 755 m ²
Bureaux et locaux sociaux (Nord et Sud)	620 m ²
Locaux techniques	204 m ²
Locaux de charges	300 m ²
Surface totale	31 879 m²

A noter que la toiture de l'entrepôt comporte :

- 169 trappes de désenfumage d'une surface unitaire de 8,2 m².
- 37 puits de lumières d'une surface unitaire de 8,2 m².
- 4 645 m² de bande de protection de part et d'autre des murs REI 120.

1.5. Objet de la notice justificative

L'objet de cette notice et de ses documents annexes est de démontrer que le Maître d'Ouvrage a pris en compte dans l'élaboration de son projet l'ensemble des prescriptions normatives et réglementaires connues, et intègre au stade de la conception des ouvrages les recommandations et doctrines courantes. Cette notice et ses documents annexes s'attachent également à justifier les choix techniques et technologiques de la manière la plus didactique et compréhensible qui soit, afin qu'un lecteur non avisé puisse comprendre les enjeux et les contraintes du projet.

Les informations dispensées dans cette notice et ses documents annexes découlent des études d'avant-projet qui ont été confiées à un bureau d'ingénierie spécialiste du photovoltaïque sur bâtiments et ombrières de parking. D'autres données seront constituées en phase projet et exécution, qui viendront enrichir un dossier d'information destiné aux services de secours et de lutte contre l'incendie. Certaines informations seront utilement répétées dans les locaux ou à proximité de la commande d'arrêt d'urgence sous forme de poster ou de panneaux afin d'améliorer la compréhension du fonctionnement des ouvrages et la vigilance des intervenants face aux risques inhérents du photovoltaïque.

2. CONTEXTE REGLEMENTAIRE

2.1. Article L111-18-1 du Code de l'Urbanisme

La LOI n°2019-1147 du 8 novembre 2019 acte l'ajout au Code de l'Urbanisme d'un nouvel article L111-18-1 qui prévoit (alinéas I et II) que *les nouvelles constructions et installations mentionnées ci-après ne peuvent être autorisées que si elles intègrent « soit un procédé de production d'énergies renouvelables, soit un système de végétalisation basé sur un mode cultural garantissant un haut degré d'efficacité thermique et d'isolation et favorisant la préservation et la reconquête de la biodiversité, soit tout autre dispositif aboutissant au même résultat et, sur les aires de stationnement associées lorsqu'elles sont prévues par le projet, des revêtements de surface, des aménagements hydrauliques ou des dispositifs végétalisés favorisant la perméabilité et l'infiltration des eaux pluviales ou leur évaporation et préservant les fonctions écologiques des sols :*

- Nouvelles constructions et installations créant plus de 1 000 mètres carrés d'emprise au sol,
- Nouvelles constructions soumises à une autorisation d'exploitation commerciale au titre des 1°, 2°, 4°, 5° et 7° de l'article L. 752-1 du code de commerce,
- Nouvelles constructions de locaux à usage industriel ou artisanal, d'entrepôts, de hangars non ouverts au public faisant l'objet d'une exploitation commerciale
- Nouveaux parcs de stationnement couverts accessibles au public.

L'alinéa III de l'article L111-18-1 du Code de l'Urbanisme précise que *les obligations résultant du présent article sont réalisées en toiture du bâtiment ou sur les ombrières surplombant les aires de stationnement sur une surface au moins égale à 30 % de la toiture du bâtiment et des ombrières créées.*

L'alinéa IV de l'article L.111-18-1 précise en outre que *l'autorité compétente en matière d'autorisation d'urbanisme peut, par décision motivée, écarter tout ou partie de l'obligation lorsque l'ensemble des procédés, systèmes et dispositifs mentionnés sont de nature à aggraver un risque, ou lorsque leur installation présente une difficulté technique insurmontable ou qui ne peut être levée dans des conditions économiquement acceptables, ou que leur installation est prévue dans un secteur mentionné à l'article L. 111-17 du présent code.*

2.2. Arrête du 05 Février 2020

L'article L. 111-18-1 du Code de l'Urbanisme est complété par les modalités figurant à l'arrêté du 05 février 2020 traitant des dispositions relatives aux équipements de production d'électricité utilisant l'énergie photovoltaïque au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à enregistrement ou déclaration.

L'article 1 de l'arrêté du 05 février 2020 précise que *l'obligation visée au I de l'article L. 111-18-1 du code de l'urbanisme ne s'applique pas aux bâtiments abritant des installations classées pour la protection de l'environnement au titre des rubriques 1312, 1416, 1436, 2160, 2260-1 2311, 2410, 2565, les rubriques 27XX (sauf les rubriques 2715, 2720, 2750, 2751 et 2752), les rubriques 3260, 3460, les rubriques 35XX et les rubriques 4XXX.*

Dans le même article, il est précisé que *lorsque les arrêtés de prescriptions générales [...] imposent des dispositifs de sécurité en toiture, la surface de toiture prise en compte pour le calcul des 30 % définis au III de l'article L. 111-18-1 du code de l'urbanisme exclut les surfaces requises pour l'application de ces prescriptions. Sont exclues, en tout état de cause, les surfaces de toiture correspondant aux bandes de protection de part et d'autre des murs séparatifs REI et à une bande de 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives REI. [...]*

3. SURFACE MINIMUM A SOLARISER

3.1. Classement des bâtiments

Le bâtiment est soumis à enregistrement ICPE. Les dispositions de l'arrêté du 05 Février 2020 s'applique à ce bâtiment, notamment celle prévoyant l'exclusion des surfaces de toiture correspondant aux bandes de protection de part et d'autre des murs séparatifs REI et à une bande de 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives REI dans le calcul des 30 % définis au III de l'article L. 111-18-1.

Une surface de 4 645 m² équivalente à la surface des bandes de protection est déduite de la surface totale des toitures pour le calcul de la limite des 30%

3.2. Equipements de désenfumage

L'entrepôt à construire comporte plusieurs trappes de désenfumage censées s'ouvrir en cas de détection d'incendie.

L'installation de modules photovoltaïques à l'aplomb de ces trappes de désenfumage crée une situation à risque dans la mesure où l'écran que constitue la surface pleine du module photovoltaïque peut limiter l'échappement des fumées, et la chaleur montante peut endommager le module de manière irréversible, voir amorcer un incendie au niveau du module dans le cas le plus extrême. De même, il doit être possible pour les services de lutte contre l'incendie d'accéder sans entrave aux exutoires.

En outre, le Référentiel APSAD D20 encadre la mise en œuvre des capteurs photovoltaïques sur les bâtiments, du point de vue de la sécurité des biens et des personnes. Ce dernier prévoit en particulier les règles suivantes pour le positionnement des capteurs :

:

- Minimum 90cm de retrait par rapport aux obstacles en toiture (porté à 1m par l'arrêté du 05/02/2020) ;
- Minimum 90cm de retrait par rapport aux bords de toiture (porté à 1m par l'arrêté du 05/02/2020).

De fait, l'installation de panneaux photovoltaïques au voisinage immédiat ou à l'aplomb des trappes de désenfumage est de nature à aggraver de manière significative un risque et n'est pas permise. A ce titre, l'alinéa IV de l'article L.111-18-1 du code de l'urbanisme peut être invoqué pour motiver une réduction de la surface à considérer dans le calcul des 30% de toiture solarisée prescrit par l'alinéa III.

Une surface de 1 689 m² équivalente à la surface cumulée des trappes de désenfumage implanté sur l'entrepôt est déduite de la surface totale des toitures pour le calcul de la limite des 30%

3.3. Calcul de la surface minimum de capteurs solaire à installer

Surface brute Toiture (1)	Surfaces déductibles (2)	Surface de référence (1) – (2)	Surface minimum de capteurs solaires [(1) – (2)] x 30%
31 879 m ²	6 334 m ²	25 545 m ²	7 664 m ²

3.4. Caractéristique du projet envisagé

Le tableau suivant synthétise les principales caractéristiques du générateur photovoltaïque envisagé à ce jour :

Technologie photovoltaïque	Cellules au Silicium Cristallin
Nombre de modules PV	7 640
Surface de capteurs	13 918 m²
Ratio Surface capteurs / Surface de référence	54,5 %
Puissance crête estimée *	2,8 MWc
Puissance d'injection estimée *	2,5 MVA
Tension max en courant continu	≤ 1000 Vdc
Tension max en courant alternatif	20 kVac

** Les puissances évoquées dans le tableau ci-dessus ont fait l'objet d'une estimation préliminaire. Ces puissances sont susceptibles de varier en fonction du choix définitif des modules photovoltaïques et des contraintes de raccordement fixées par Enedis.*

3.5. Conclusion

La surface de capteurs projetée est supérieure à la surface minimum requise par l'article L111-18-1 du Code de l'Urbanisme. Le projet est conforme sur ce point.

4. CONFORMITE AUX PRESCRIPTIONS ICPE

L'annexe 1 de l'Arrêté du 05 février 2020 traitant des dispositions relatives aux équipements de production d'électricité utilisant l'énergie photovoltaïque au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à enregistrement ou déclaration précise les modalités à respecter pour l'implantation du générateur photovoltaïque.

Toutefois, l'Arrêté du 11/04/17 relatif aux prescriptions générales applicables aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510 précise dans son article 15 que *pour tout entrepôt soumis à enregistrement ou autorisation, l'installation d'équipements de production d'électricité utilisant l'énergie photovoltaïque est conforme aux dispositions de la section V de l'arrêté du 04/10/10 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.*

Le tableau qui suit détaille les dispositions prises dans la définition du projet pour répondre aux exigences réglementaires.

Critère	Plan d'actions
<p>Article 30 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</p> <p>« L'exploitant tient à la disposition de l'inspection des installations classées les éléments suivants [...] »</p>	<p>Conformément aux termes de cet article, l'exploitant constituera un dossier technique complet précisant les caractéristiques de l'ouvrage et de ses principaux composants, ainsi que les règles d'intervention ultérieure sur l'ouvrage. A ce stade, sont diffusés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les prescriptions techniques en matière de choix des modules + exemple de produits compatibles. • Le plan d'implantation prévisionnelle des composants. • Une note précisant les règles d'implantation des composants. • Une note justifiant la maîtrise du risque de propagation de l'incendie lors de la combustion prévisible des panneaux en l'absence d'une intervention humaine sécurisée. • Une note d'analyse démontrant le respect des dispositions prévues aux articles 31, 32 et 37 de l'arrêté. <p>Les éléments suivants seront constitués ultérieurement :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La fiche technique des modules effectivement employés. • Les attestations de conformité des modules aux normes évoquées au paragraphe 14.3 de l'UTE C15-712-1. • Une note justifiant le comportement mécanique et la capacité de la toiture à supporter la surcharge induite par le champ PV. • Une note justifiant le comportement mécanique ainsi que la bonne fixation et la résistance à l'arrachement des modules. • Une fiche comportant les informations utiles et la conduite à tenir en cas d'incendie. • Le plan d'implantation définitif des composants. <p>Le plan de surveillance des installations à risques pendant la phase travaux sera transmis en phase EXE aux services instructeurs. Il sera établi conjointement entre l'entreprise, la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage, et sera du ressort du coordonnateur SPS.</p>

Critère	Plan d'actions
<p><i>Article 31 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« Les panneaux photovoltaïques ne sont pas en contact direct avec les volumes intérieurs du bâtiment où est potentiellement présente, en situation normale, une atmosphère explosible (gaz, vapeurs ou poussières). »</p>	<p>Aucun panneau solaire n'est en contact direct avec les volumes du bâtiment où est potentiellement présente, en situation normale, une atmosphère explosible (gaz, vapeurs ou poussières).</p> <p>Les modules sont positionnés sur des châssis métalliques en surimposition de la couverture étanchée.</p> <p>⇒ Voir documents annexes A & B</p>
<p><i>Article 31 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« L'ensemble constitué par l'unité de production photovoltaïque et la toiture présente les mêmes performances de résistance à l'explosion que celles imposées à la toiture seule lorsque les équipements photovoltaïques sont installés sur des bâtiments qui abritent des zones à risque d'explosion identifiées dans l'étude de dangers.</p> <p>L'ensemble constitué d'une part par la toiture ou la façade, et d'autre part par l'unité de production photovoltaïque, répond aux exigences imposées à la toiture seule, notamment pour les critères à respecter pour les surfaces soufflables ».</p>	<p>Aucun module photovoltaïque n'est implanté à l'aplomb de locaux présentant un risque d'explosion (locaux de charge, zones ATEX, etc.).</p> <p>⇒ Voir documents annexes A & B</p>
<p><i>Article 32 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« En matière de résistance au feu : l'ensemble constitué par la toiture, les panneaux photovoltaïques, leurs supports, leurs isolants et plus généralement tous les composants associés aux panneaux présente au minimum les mêmes performances de résistance au feu que celles imposées à la toiture seule. »</p>	<p>L'analyse de risque est réalisée en considérant le procédé complet composé d'une tôle acier nervurée, d'un isolant laine de roche, d'une couverture bitumineuse, d'un système de rails support, des modules photovoltaïques et de la câblerie associée.</p> <p>Le choix des composants tient compte de critères stricts en matière de comportement au feu.</p> <p>⇒ Voir document annexe C</p>
<p><i>Article 32 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« En matière de propagation du feu au travers de la toiture : l'ensemble constitué par la toiture, les panneaux photovoltaïques, leurs supports, leurs isolants et plus généralement tous les composants associés aux panneaux répond au minimum à la classification Broof t3 au sens de l'article 4 de l'arrêté du 14 février 2003 relatif à la performance des toitures et couvertures de toiture exposées à un incendie extérieur »</p>	<p>Le procédé ciblé et son mode de mise en œuvre fait l'objet d'un PV de classement au feu Broof(T3) émis par le CSTB.</p> <p>⇒ Voir document annexe C</p>

Critère	Plan d'actions
<p><i>Article 32 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« Les panneaux ou films photovoltaïques, leurs supports et leurs isolants (thermique, étanchéité) répondent au minimum aux exigences des matériaux non gouttant (d0). Lorsque cette disposition n'est pas respectée pour les isolants (thermique, étanchéité), les panneaux ou films photovoltaïques ne sont pas en contact direct avec les volumes intérieurs des bâtiments, auvents ou ombrières sur lesquels ils sont installés. »</p>	<p>Aucun panneau solaire n'est en contact direct avec les volumes intérieurs du bâtiment. Ils sont positionnés sur des châssis métalliques en surimposition de la couverture étanchée.</p> <p>Voir documents annexes A & B</p>
<p><i>Article 32 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« Les panneaux photovoltaïques et les câbles ne sont pas installés au droit des bandes de protection de part et d'autre des murs séparatifs REI. Ils sont placés à plus de 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives REI. »</p>	<p>L'implantation du champ solaire se base sur les prescriptions du référentiel APSAD D20 qui intègre les critères spécifiés par le présent arrêté. Aucun panneau photovoltaïque n'est positionné au droit des bandes de protection de 5m situées de part et d'autre des murs séparatifs REI.</p> <p>Lorsque c'est le cas, les câbles positionnés dans les bandes de protection sont placés dans des conduits de câble type dalle pleine en acier, noyés dans un enduit / mousse EI120 ou avec un enrubannage EI120.</p> <p>⇒ Voir documents annexes A & B</p>
<p><i>Article 33 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« L'unité de production photovoltaïque est signalée afin de faciliter l'intervention des services de secours [...] »</p>	<p>Le cahier des charges de l'entreprise qui réalisera le générateur prévoira la mise en œuvre des pictogrammes dédiés aux risques photovoltaïques, tels que définis dans l'UTE C 15-712-1. Ces pictogrammes seront apposés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • À l'extérieur du bâtiment, au niveau de chacun des accès des secours. • Au niveau des accès aux volumes et locaux abritant les équipements techniques relatifs à l'énergie photovoltaïque. • Tous les 5 mètres sur les câbles ou chemins de câbles qui transportent du courant continu. <p>En outre, l'entreprise devra réaliser et positionner à proximité de l'organe général de coupure et de protection du générateur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un synoptique de l'unité de production photovoltaïque. • Un plan précisant l'implantation des organes de coupure d'urgence et des onduleurs.

Critère	Plan d'actions
<p><i>Article 34 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« L'exploitant définit des procédures de mise en sécurité de l'unité de production photovoltaïque. Ces procédures consistent en l'actionnement des dispositifs de coupure [mentionnés à l'article 38. Les procédures de mise en sécurité [...] sont jointes au plan d'opération interne lorsqu'il existe. Les procédures de mise en sécurité et les plans [...] sont tenus à la disposition des services d'incendie et de secours en cas d'intervention. »</p>	<p>Le projet prévoit une coupure d'urgence des circuits au plus près des sources.</p> <p>⇒ Voir document annexe E</p> <p>L'ensemble des documents sera regroupé dans un classeur tenu à la disposition des services de secours et de lutte contre l'incendie.</p>
<p><i>Article 35 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« Chaque unité de production photovoltaïque est dotée d'un système d'alarme permettant d'alerter l'exploitant de l'installation, ou une personne qu'il aura désignée, d'un événement anormal pouvant conduire à un départ de feu sur l'unité de production photovoltaïque. Une détection liée à cette alarme s'appuyant sur le suivi des paramètres de production de l'unité permet de répondre à cette exigence. »</p>	<p>Afin d'alerter l'exploitant de tout dysfonctionnement, qu'il soit de nature à impacter la performance de l'installation ou la sécurité des biens et des personnes, un dispositif de télégestion sera installé sur site afin de suivre en temps réel l'état de fonctionnement du générateur photovoltaïque.</p> <p>Il s'agit d'une suite hardware / software à déployer sur site, munie d'un accès distant pour monitorer l'installation depuis n'importe quel poste informatique autorisé et connecté à internet. Les seuils et canaux d'alarmes seront adaptés en fonction de la gravité des risques encourus, des notifications de l'exploitant par email ou sms seront possibles.</p>
<p><i>Article 35 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« En cas de déclenchement de l'alarme, l'exploitant procède à une levée de doute (nature, conséquences du dysfonctionnement) soit en se rendant sur place, soit grâce à des moyens de contrôle à distance.</p>	<p>La phase de diagnostic préliminaire peut être conduite à distance pour les défauts mineurs mais un dysfonctionnement de nature à dégrader la sécurité des biens et des personnes doit entraîner un déplacement et un traitement sur site.</p> <p>L'exploitation contractualisera un contrat de service regroupant la maintenance des ouvrages et l'appui opérationnel en cas de défaillances.</p>
<p><i>Article 35 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« Les dispositions permettant de respecter les deux alinéas précédents sont formalisées dans une procédure tenue à disposition de l'inspection des installations classées et des services d'incendie et de secours. En cas d'intervention de ces derniers, l'exploitant les informe de la nature des emplacements des unités de production photovoltaïque (organe général de coupure et de protection, façades, couvertures, etc.) et des moyens de protections existants [...] »</p>	<p>Ces dispositions sont portées à l'attention de l'exploitant qui s'engage à les respecter</p>

Critère	Plan d'actions
<p><i>Article 36 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« L'unité de production photovoltaïque et le raccordement au réseau sont réalisés de manière à prévenir les risques de choc électrique et d'incendie. La conformité aux spécifications du guide UTE C 15-712-1 version de juillet 2013 pour les installations photovoltaïques sans stockage et raccordées au réseau public de distribution ainsi qu'à celles de la norme NF C 15-100 version de mai 2013 concernant les installations électriques basse tension permet de répondre à cette exigence. »</p>	<p>Les ouvrages sont conçus et réalisés en conformité avec les référentiels techniques et réglementaires existants (voir plus haut). En particulier, les prescriptions du guide UTE C 15-712-1 version de juillet 2013 et de la norme NF C 15-100 version de mai 2013 seront respectées.</p> <p>En outre, aucun stockage d'énergie n'est associé au générateur photovoltaïque.</p>
<p><i>Article 37 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« L'unité de production photovoltaïque respecte les dispositions de la section III de l'arrêté, lorsque l'installation classée sur laquelle elle peut agir est nommée dans cette même section III »</p>	<p>Le générateur photovoltaïque est soumis au risque foudre. A cette fin, des parafoudres sont positionnés tant partie DC que partie AC afin de limiter ses effets. Les modalités de mise en œuvre et de choix des composants sont cadrées par les termes de l'UTE C15-712-1 et la NF C 15-100.</p> <p>En outre, les techniques de câblages des modules devront respecter les règles édictées par l'UTE C15-712-1, notamment s'agissant de la limitation des surfaces de boucles induites.</p> <p>⇒ Voir document annexe D</p>
<p><i>Article 38 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« Des dispositifs électromécaniques de coupure d'urgence permettent d'une part, la coupure du réseau de distribution, et d'autre part la coupure du circuit de production. Ces dispositifs sont actionnés soit par manœuvre directe, soit par télécommande. Ces dispositifs sont à coupure omnipolaire et simultanée. Dans tous les cas, leurs commandes sont regroupées en un même lieu accessible en toutes circonstances »</p>	<p>La coupure d'urgence est omnipolaire et simultanée sur les circuits, au plus près des sources, et commandée à partir d'un bouton positionné à l'extérieur et accessibles en toutes circonstances.</p> <p>⇒ Voir document annexe E</p>
<p><i>Article 38 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« En cas de mise en sécurité de l'unité de production photovoltaïque, la coupure du circuit en courant continu s'effectue au plus près des panneaux photovoltaïques. Dans le cas d'équipements photovoltaïques positionnés en toiture, ces dispositifs de coupure sont situés en toiture »</p>	<p>Les organes de coupure DC positionnés en toiture permettront l'ouverture des circuits par action sur la commande déportée.</p> <p>⇒ Voir document annexe E</p>

Critère	Plan d'actions
<p><i>Article 38 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« Un voyant lumineux servant au report d'information est situé à l'aval immédiat de la commande de coupure du circuit de production. Le voyant lumineux témoigne en toute circonstance de la coupure effective du circuit en courant continu de l'unité de production photovoltaïque [...] et du circuit de distribution. »</p>	<p>Une signalisation permettra de confirmer l'ouverture des circuits. Ce report d'information sera conforme aux spécifications du 12.4 de l'UTE C 15-712-1.</p> <p>⇒ Voir document annexe E</p>
<p><i>Article 39 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« Lorsque les onduleurs sont situés en toiture, ils sont isolés de celle-ci par un dispositif de résistance au feu EI 60, dimensionné de manière à éviter la propagation d'un incendie des onduleurs à la toiture. »</p>	<p>Le cas échéant, les onduleurs sont positionnés sur un réseau de rails métalliques fixés sur un pan de mur REI 60, en dehors des bandes de protection de 5m de part et d'autre des murs EI120. L'isolant de catégorie A1 du complexe d'étanchéité assure la fonction EI60 pour ce qui est du plancher.</p>
<p><i>Article 39 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« Lorsque les onduleurs ne sont pas situés en toiture, ils sont isolés des zones à risques d'incendie ou d'explosion identifiées dans l'étude de dangers, par un dispositif de résistance au feu REI 60. »</p>	<p>Le cas échéant les onduleurs sont positionnés dans un local technique constitué par des parois de résistance au feu REI 60, des planchers haut / bas REI 60 et des portes EI 60.</p>
<p><i>Article 39 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« Les produits inflammables, explosifs ou toxiques non nécessaires au fonctionnement des onduleurs ne sont stockés ni à proximité des onduleurs, ni dans les locaux techniques où sont positionnés les onduleurs. »</p>	<p>Ce critère est respecté. L'exploitant s'engage à ne pas stocker à proximité des onduleurs des produits inflammables, explosifs ou toxiques.</p>
<p><i>Article 40 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« Les batteries d'accumulateurs électriques et matériels associés sont installés dans un local non accessible aux personnes non autorisées par l'exploitant. »</p>	<p>Non applicable : Installation photovoltaïque en injection réseau sans stockage batterie</p>

Critère	Plan d'actions
<p><i>Article 41 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« Les connecteurs qui assurent la liaison électrique en courant continu sont équipés d'un dispositif mécanique de blocage qui permet d'éviter l'arrachement. »</p>	<p>Les connecteurs prescrits sont conformes à la norme NF EN 62852 (2015) qui remplace la norme NF EN 50521 (2009) concernant les connecteurs pour systèmes photovoltaïques – Exigences de sécurité et essais.</p> <p>⇒ Voir document annexe D</p>
<p><i>Article 42 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« Les câbles de courant continu ne pénètrent pas dans les zones à risques d'incendie ou d'explosion identifiées dans l'étude de dangers. [...] Leur présence est signalée pour éviter toute agression en cas d'intervention externe. »</p>	<p>Les câbles DC circulent en extérieur dans des conduits les préservant des chocs mécaniques, aucune pénétration de câbles. La circulation des câbles solaires est signalée par pictogramme (Cf justification article 33).</p>
<p><i>Article 43 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« L'unité de production photovoltaïque est accessible et contrôlable. Cette disposition ne s'applique pas aux câbles eux-mêmes, mais uniquement à leur connectique. »</p>	<p>Tous les composants du générateur photovoltaïque notamment les commandes névralgiques (AGCP, Start/Stop Onduleur, Bouton AU) et les interfaces de raccordement sont accessibles aux personnes habilitées.</p>
<p><i>Article 43 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« L'exploitant procède à un contrôle annuel des équipements et éléments de sécurité de l'unité de production photovoltaïque. Les modalités de ce contrôle tiennent compte de l'implantation géographique [...] et de l'activité conduite dans le bâtiment où l'unité est implantée. Ces modalités sont formalisées dans une procédure de contrôles. »</p> <p>« Un contrôle des équipements et des éléments de sécurité de l'unité de production photovoltaïque est également effectué à la suite de tout événement climatique susceptible d'affecter la sécurité de l'unité de production photovoltaïque. »</p>	<p>L'exploitation contractualisera un contrat de service regroupant la maintenance des ouvrages et l'appui opérationnel en cas de défaillances.</p> <p>Il devra être prévu à minima une visite de contrôle annuelle, programmée dans le cadre d'un entretien courant, assuré par une entreprise du métier. Il devra en outre être prévu des inspections périodiques réglementaires par un organisme de contrôle certifié COFRAC.</p> <p>En cas d'évènement climatiques notable, l'exploitant s'engage à procéder aux vérifications et essais préalables à un retour en fonctionnement.</p>
<p><i>Article 43 de l'arrêté 04 Octobre 2010 (création de l'arrêté du 25 Mai 2016)</i></p> <p>« Les résultats des contrôles ainsi que les actions correctives mises en place sont enregistrés et tenus à la disposition de l'inspection des installations classées. »</p>	<p>L'entreprise exerçant le service de maintenance et d'appui opérationnel devra tenir un journal de bord et diffuser les comptes rendus de ses interventions / les rapports annuels d'exploitation.</p>

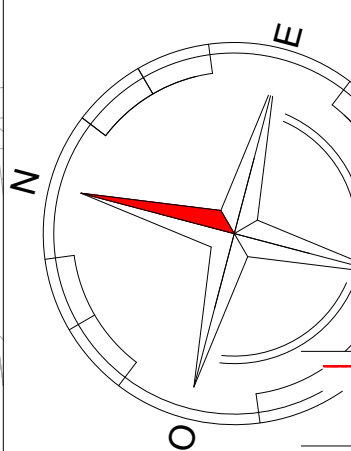
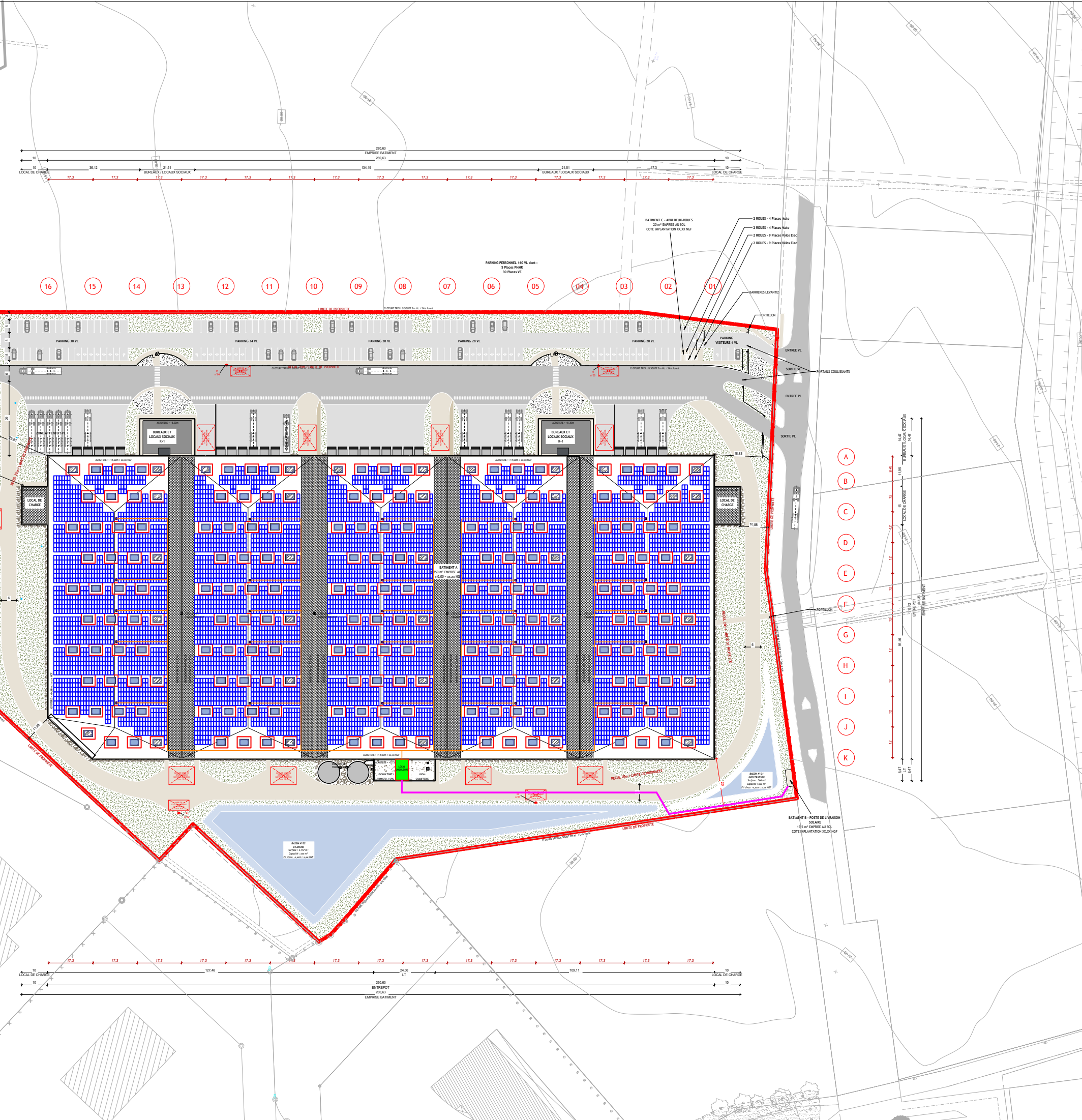
5. JUSTIFICATIONS DETAILLEES

Le tableau ci-dessous renvoie à des documents complémentaires qui précisent les dispositions prévues dans le cadre du projet de solarisation.

A	Plan de positionnement des principaux composants du générateur
Ce plan fournit le positionnement préliminaire des principaux composants électriques du générateur, à savoir :	
<ul style="list-style-type: none">• Les modules photovoltaïques ;• Les coffrets de protection et de coupure DC ;• Le cheminement des lignes DC en toiture ;• Le local technique onduleur ;	
B	Note technique justifiant l'implantation des composants
Cette note rappelle les règles d'implantation des composants, locaux et gaines techniques à respecter dans le cas d'une installation photovoltaïque en toiture d'un bâtiment concerné par une ou plusieurs rubriques ICPE.	
C	Note technique justifiant le comportement au feu des composants
Cette note détaille les critères de sélection des composants installés en toiture d'entrepôt, au regard des contraintes de tenue au feu.	
D	Note technique précisant les règles de conception des circuits DC
Cette note précise les règles de conception et de mise en œuvre des équipements positionnés sur la partie DC du générateur solaire et fournit les valeurs caractéristiques des courants et tensions pour le générateur visé.	
E	Note technique précisant l'action de la coupure d'urgence
Cette note reprend les règles de conception en vigueur en matière de coupure d'urgence ainsi que les solutions à mettre en œuvre pour ce projet. La note précise également le périmètre d'action de la coupure d'urgence ainsi que les organes toujours alimentés et/ou sous tension lorsque cette dernière est active.	

FIN DU DOCUMENT

VIRTUO CHEVROLIERE S.A.R.L.
TERRAIN : 64.777 m²



PROTOTYPE

VIRTUO CHEVROLIERE S.A.R.L.
LA GUILLAUDIERE
44 118 LA CHEVROLIERE
CONSTRUCTION D'UN ENTREPOT
LOGISTIQUE
PLAN DE MASSE
Echelle : 1 : 500 Aire
Date : 20 MAI 2021
Folios : 047_LA CHEVROLIERE_201.rvt
Niveau : 0 ... NFP
DEMANDEUR
VIRTUO CHEVROLIERE S.A.R.L.
2-22, Place des vins de France
75012 PARIS
Tel: 01.43.21.19.60
ARCHITECTE
S.A.R.L. ~~Architecte AEO~~
78, 83 de Bretagne
79 110 LE VESINET
Tel: 06.28.77.81.77
**MAITRE D'OEUVRE
EXECUTION**
AERA
15, Rue Alain Fournier
ZA les vents d'Ouest
35 530 NOYAL SUR VILAINE
Tel: 02.99.83.09.79
**BUREAU D'ETUDE
ENVIRONNEMENT**
INEA
275, Avenue de l'Europe
44 340 SUCE SUR ERDRE
Tel: 02.49.10.51.20
LEGENDE

Plateforme Logistique de La Chevrolière

Installation photovoltaïque en toiture d'entrepôt

IMPLANTATION DES COMPOSANTS DU GENERATEUR



ANNEXE B

Maître d'Ouvrage

VIRTUO CHEVROLIERE SARL

2-22 Place des Vins de France

75012 PARIS

Romain CELLI – romain.celli@noveo-consulting.com

BET

GENERGIES

Bureaux Ecoworking

27, Rue Romarin

69001 LYON

Romain CELERIER – romain.celerier@genergies.fr

Version du document

Indice	Date	Rédaction	Vérification	Validation
A	26/05/2021	A.BORGAT	R.CELERIER	R.CELLI

Historique des versions

Indice	Date	Modification
A	26/05/2021	Création

Sommaire

1.	PRESCRIPTIONS REGLEMENTAIRES	3
1.1.	Regroupement des modules photovoltaïques	3
1.2.	Contraintes techniques liées aux bandes de protection A2S1d0	3
2.	CONTRAINTES TECHNIQUES INHERENTES AU PROJET	4
2.1.	Surcharge induite par le champ photovoltaïque	4
2.2.	Installation des modules photovoltaïques	4
3.	DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES	5
3.1.	Implantation des modules photovoltaïques	5
3.2.	Implantation des boîtiers de protection et de coupure des branches PV	5
3.3.	Circulations des câbles en toiture	5
3.4.	Implantation des onduleurs	6
3.5.	Implantation des postes de transformation	6

1. PRESCRIPTIONS REGLEMENTAIRES

1.1. Regroupement des modules photovoltaïques

Les règles d'installations des modules photovoltaïques se basent sur les prescriptions :

- Du référentiel APSAD D20, qui s'appuie en grande partie sur l'Avis de la commission centrale de sécurité du 7 février 2013 ;
- De l'arrêté du 05 février 2020 traitant des dispositions relatives aux équipements de production d'électricité utilisant l'énergie photovoltaïque au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à enregistrement ou déclaration.
- De la section V de l'arrêté du 04/10/2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation (applicable aux entrepôts couverts soumis à la rubrique 1510 selon l'arrêté du 11/04/17 relatif aux prescriptions générales applicables à ce type d'installations).

Ces référentiels se complètent ou se renforcent sur les points suivants :

- Les modules photovoltaïques sont regroupés au sein de sous-ensembles dont les dimensions n'excèdent pas 30 m dans toutes les directions et 300m² en tout ;
- Chaque sous-ensemble est séparé d'un autre par des cheminements libres de tout organe, exception faite des câbles, qui possèdent une largeur de 0,9 ou 1 m au minimum ;
- La périphérie de la toiture est laissée libre de tout organe, exception faite des câbles, sur une largeur de 0,9 ou 1 m au minimum, et ce afin de garantir une bonne accessibilité aux équipements ;
- Un cheminement d'au moins 0,9 ou 1 m de largeur, libre de tout organe, est ménagée autour des installations techniques positionnées en toiture (exutoires, moteurs de désenfumage, ventilations, etc.).

1.2. Contraintes techniques liées aux bandes de protection A2S1d0

Les équipements photovoltaïques (modules photovoltaïques, onduleurs, câbles, etc.) doivent être éloignés d'au moins 5m des murs coupe-feu, en ce sens aucun organe ne doit être positionné sur les bandes de protection A2S1d0 disposées de part et d'autre des murs séparatifs (article 32 de l'arrêté du 04/10/2010). La circulation des câbles électriques de part en part sur la toiture afin de relier les différentes parties du générateur est cependant une contrainte technique forte et nécessite pour sa mise en œuvre de traverser les bandes de protection de part et d'autre des murs coupe-feu.

L'article 29 de l'arrêté du 04/10/2010 précise cependant que *les équipements de production d'électricité utilisant l'énergie solaire photovoltaïque ne sont pas soumis aux exigences de la présente section V dès lors qu'une analyse montre qu'ils ne présentent aucun impact notable pour l'installation classée.*

Pour ce point particulier, l'analyse du référentiel APSAD R15 auquel renvoie le référentiel APSAD D20 montre qu'une circulation des câbles au droit des bandes de protection de part et d'autre des murs coupe-feu ne génère pas de risque supplémentaire dans la mesure où :

- Les propriétés coupe-feu de la toiture ne sont pas altérées ;
- Les sauts ou contournement d'ouvrages coupe-feu sont privilégiés sur les ouvertures ;

2. CONTRAINTES TECHNIQUES INHERENTES AU PROJET

2.1. Surcharge induite par le champ photovoltaïque

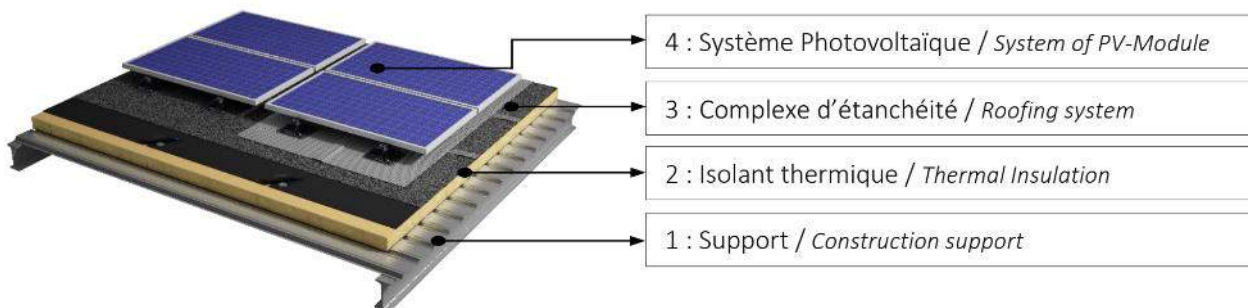
Les procédés photovoltaïques constituent une charge permanente dont il convient de tenir compte dans le dimensionnement du bâtiment. Les calculs seront réalisés en phase projet / exécution selon les Eurocodes. En tout état de cause, une surcharge moyenne de 20 kg/m² doit être prise en compte pour le calcul de la structure primaire et le choix des composants de la couverture.

2.2. Installation des modules photovoltaïques

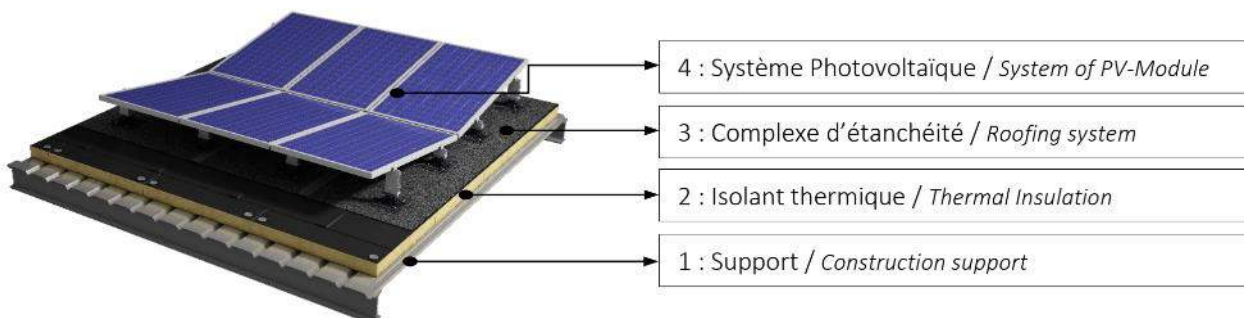
L'installation des modules peut se faire selon diverses orientations / inclinaisons :

- Modules photovoltaïques montés à plat : maximise la puissance installée (meilleure utilisation des surfaces) ;
- Modules photovoltaïques montés sur châssis inclinés 10° orientés vers le Sud : maximise le productible ;
- Modules photovoltaïques montés sur châssis inclinés 10° orientés Est / Ouest : courbe PV plus étalée.

Le mode de pose des modules a cependant un impact sur le comportement au feu de la toiture. Pour des modules montés à plat ou sur châssis incliné selon une seule orientation, il est nécessaire de positionner en périphérie de champ une couche de membrane Alu - en pratique, la couverture est intégralement réalisée en membrane Alu afin de rationaliser les achats et le travail du lot étanchéité.



Pour des modules montés sur châssis incliné Est / Ouest, le choix d'une membrane ARFE est validé dans la mesure où les champs de capteurs formés se terminent par des réhausses hautes.



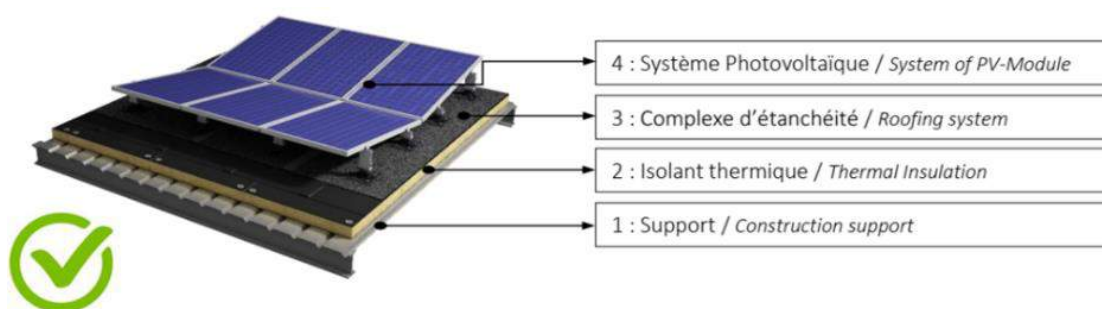
Dans tous les cas, le procédé photovoltaïque retenu sera adapté au mode de pose des modules et l'ensemble devra être visé par un PV de classement au feu Broof(T3).

3. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

3.1. Implantation des modules photovoltaïques

Dans le cadre de ce projet, le procédé employé sera un système SOPRASOLAR FIX EVO TILT ou équivalent. Les modules photovoltaïques reposent sur des plots polypropylènes solidarisés à des plastrons bitume soudés à la membrane.

Les plots sont équipés de manière alternée avec des bases d'ancrage et des rehausses d'ancrage qui permettent de générer une pente de 10° par rapport au plan de toiture ; les modules sont alors orientés Est/Ouest. Afin de respecter les critères de classement au feu, il est impératif que les bords de sous-champ soient surélevés. De fait, chaque ensemble de modules considéré de l'Est vers l'Ouest démarreront et termineront avec un plot équipé d'une rehausse haute.



3.2. Implantation des boîtiers de protection et de coupure des branches PV

Les coffrets de protections et de coupure DC intègrent les organes de coupure, sectionnement et protection contre la surcharge, les courts-circuits, et les surtensions atmosphériques et doivent être positionnés au plus près du champ de capteurs.

Ainsi, ils seront positionnés sur des châssis horizontaux fixés sur plots ou support soudés à la membrane, au plus près des modules, en dehors des zones de contraintes.

3.3. Circulations des câbles en toiture

En toiture, les câbles solaires chemineront le long des supports des capteurs, et seront canalisés dès leur sortie du champ dans des conduits capotés présentant des caractéristiques de résistance au feu et de tenue aux UV compatibles avec le contexte du projet. Ces conduits permettront de protéger les câbles contre les effets des UV et de réduire les risques d'arrachement accidentels. Les conduits de câbles reposeront sur des dalettes positionnées tous les mètres.

Le passage des câbles d'une cellule à l'autre se fera en « saut de loup », c'est-à-dire par chevauchement des murs coupe-feu et des bandes d'écran de 5m de part et d'autre des murs REI120. Aucune ouverture ne sera pratiquée dans les murs coupe-feu. Les « sauts de loup » seront mises en œuvre de manière à ne pas altérer les caractéristiques coupe-feu des ouvrages, en tenant compte des prescriptions suivantes :

- Conduits de câbles type dalle pleine en acier ;
- Enduit ou Mousse EI120 pour noyer les câbles dans les conduits ou enrubannage EI120 ;
- Câbles photovoltaïques type H1Z2Z2-k non propagateur de la flamme, câbles d'AU type CR1-C1 ;
- Tous les modules en amont d'un dispositif de coupure d'urgence DC sont forcément installés sur la même cellule.

Enfin, une signalisation claire et durable (selon l'UTE C15-712-1) sera mise en œuvre sur les conduits de câbles DC, tous les 5 m, afin de renseigner les intervenants en toiture sur la nature des liaisons électriques.

3.4. Implantation des onduleurs

Dans la présente configuration, les équipements seront positionnés en local technique onduleur à proximité du local TGBT du site. Le local est fermé, maçonné et répondant aux exigences suivantes :

- Positionnement du local hors de toute zone à risque d'incendie ou d'explosion ;
- Dimensions du local permettant le positionnement des équipements conformément aux règles de l'art, aux préconisations des fabricants, et autorisant la circulation aisée des opérateurs ;
- Les parois, plancher et couverture présenteront une résistance au feu minimum REI60, de même que la porte d'accès au local ;
- La ventilation du local pourra être naturelle ou forcée, mais dans tous les cas suffisante pour remplir les critères de thermalisation et de renouvellement d'air fixés par le fabricant des onduleurs ;
- Le local disposera d'un éclairage de sécurité, d'un dispositif de détection incendie, et d'un moyen d'extinction adapté au risque électrique.



Chaque onduleur sera associé à une protection rapprochée contre les surtensions atmosphériques. En fonction du matériel, ces protections sont intégrées aux onduleurs, ou nécessitent l'adjonction d'un coffret électrique positionné à proximité immédiate des appareils.

3.5. Implantation des postes de transformation

Dans le cas d'un raccordement en HTA, un ou plusieurs transformateurs seront employés pour adapter les niveaux de tension entre la sortie des onduleurs et le réseau de distribution. En tout état de cause, les prescriptions suivantes devront être respectées :

- Les transformateurs et leurs protections électriques amont / aval seront intégrés dans un local préfabriqué réalisé par un monteur agréé par ENEDIS – cette disposition garantissant la conformité du matériel aux normes et référentiels existants ;
- Les locaux de transformation seront positionnés en point bas, avec un retrait de 5m par rapport au bâtiment. A défaut, un mur séparatif coupe-feu EI120 sera construit entre le local et le bâtiment.
- Les locaux seront équipés d'une chaîne de détection incendie, qui sera interfacé avec la chaîne de détection incendie générale du site.

FIN DU DOCUMENT

Plateforme Logistique de La Chevrolière

Installation photovoltaïque en toiture d'entrepôt

NOTE TECHNIQUE JUSTIFIANT LE COMPORTEMENT AU FEU DES COMPOSANTS



ANNEXE C

Maitre d'Ouvrage

VIRTUO CHEVROLIERE SARL

2-22 Place des Vins de France

75012 PARIS

Romain CELLI – romain.celli@noveo-consulting.com

BET

GENERGIES

Bureaux Ecoworking

27, Rue Romarin

69001 LYON

Romain CELERIER – romain.celerier@genergies.fr

Version du document

Indice	Date	Rédaction	Vérification	Validation
A	26/05/2021	A.BORGAT	R.CELERIER	R.CELLI

Historique des versions

Indice	Date	Modification
A	26/05/2021	Création

Sommaire

1.	IMPACT D'UN GÉNÉRATEUR PV SUR LA TENUE AU FEU	3
1.1.	Généralités	3
1.2.	Panneaux solaires et incendie	3
1.3.	Impact sur la tenue au feu du bâtiment	4
2.	CHOIX DU PROCÉDE PHOTOVOLTAIQUE	5
2.1.	Critère de choix du procédé	5
2.2.	Description du procédé envisagé	5
2.3.	Critère de choix des modules	6
2.4.	Modules photovoltaïques envisagés	6
2.5.	Fiche technique LONGI SOLAR LR4-60HPH	7
2.6.	Fiche technique DMEGC DMH335M6A-120SW	9
3.	PV DE COMPORTEMENT AU FEU.....	11
3.1.	PV de comportement au feu SOPRASOLAR	11

1. IMPACT D'UN GÉNÉRATEUR PV SUR LA TENUE AU FEU

1.1. Généralités

Dans le cas d'une installation photovoltaïque, le risque électrique et le risque incendie sont sensiblement liés. En effet, des événements extérieurs engendrant des incidents électriques, peuvent être précurseurs de départ de feu au niveau des équipements du générateur. Il est donc important de prévenir, réduire ou supprimer ces risques par la mise en place de mesures adaptées et par un choix judicieux des modules et des matériaux qui composeront la centrale.

En règle générale, tous les composants des systèmes photovoltaïques ont des caractéristiques hautement durables en raison de l'exposition au soleil et aux intempéries ainsi que des critères de résistance au feu qui sont élevés, qu'il s'agisse des modules, des câbles ou des coffrets électriques. En ce sens, les composants sont intrinsèquement résistants et non propagateurs de flamme.

L'INERIS et le CSTB ont réalisé en 2010 une étude destinée à approfondir les connaissances sur les risques incendie liés à l'implantation d'équipements photovoltaïques sur les bâtiments. A cette occasion, L'INERIS s'est attaché à approfondir les connaissances sur le risque incendie et à mieux comprendre le rôle de l'équipement photovoltaïque dans l'aggravation ou non du phénomène dangereux. Dans ce cadre, des essais ont été réalisés en laboratoire et dans des conditions aussi proches que possible de conditions réelles. Cette note s'appuie en partie sur ses conclusions.

Cette note technique s'appuie également sur les prescriptions de l'Annexe 1 de l'Arrêté du 05 Février 2020 complétant ou précisant celles de l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.

1.2. Panneaux solaires et incendie

Les panneaux solaires sont essentiellement constitués de matériaux composites, cristallins ou de métaux et contiennent une quantité réduite de plastiques, ce qui limite la charge combustible de l'installation photovoltaïque.

Des standards de sécurité concernant le comportement au feu ont été développés à un niveau international afin de garantir que les modules n'engendrent pas une augmentation du risque ou de la propagation d'incendie. Les standards de sécurité appliqués en Europe et en Asie sont IEC 61730 et ANSI/UL 1703 en Amérique du Nord. Les deux standards sont similaires et contiennent des tests basés sur ASTM E-108/UL 790 « Test de performance incendie sur des matériaux de toiture » (« Test for Fire Performance of Roofing Materials »).

D'après le guide du CSTB et de l'INERIS, l'accidentologie répertorie une vingtaine d'accidents relatifs à l'inflammation de cellules photovoltaïques, qui ont pu, pour certains, porter atteinte à la sécurité des services de secours et aller jusqu'à la destruction totale du bâtiment. Cependant, ce nombre très faible d'occurrences doit être mis en balance avec la quantité d'installations photovoltaïques en France (et dans le monde), et l'étude précise que l'inventaire des incidents/accidents recensés en centrale en toiture permet de conclure que « Les départs de feu au niveau de l'équipement électrique ne sont pas plus nombreux que les départs de feu observés au niveau du bâtiment lui-même ».

1.3. Impact sur la tenue au feu du bâtiment

Des essais à moyenne échelle de résistance au feu ont été conduits par l'INERIS. En configuration industrielle, deux tests ont été faits, l'un avec un panneau seul, l'autre avec un panneau posé sur une membrane d'étanchéité en bitume. Ils montrent que le panneau se révèle très résistant, même en présence d'une étanchéité combustible. Sa présence ne favorise pas la propagation d'un feu.

Des essais normalisés ont également été effectués par le CSTB pour vérifier la compatibilité des systèmes photovoltaïques avec les DTU. L'étude montre qu'il existe pour chaque type de bâtiment, tenant compte des exigences associées, des solutions conformes à la réglementation. La mise en œuvre des panneaux photovoltaïques sur support en terrasse ou couverture ne présente pas de risque si le revêtement de la couverture/terrasse est classé jusqu'à B-s3, d0. Dans le cas contraire, un essai de résistance au feu selon la norme XP ENV 1187 est nécessaire.

L'INERIS conclut que l'installation de panneaux solaires en toiture de bâtiment « ne favorise pas la propagation d'un feu. Dans le cas du panneau seul, il n'y a peu, voire pas de propagation du feu ». D'autre part, dans la mesure où les modules ne sont pas intégrés directement au bâti mais positionnés en surimposition de la toiture existante, sur une structure secondaire comme cela sera le cas sur le site visé, le comportement de l'ensemble n'en sera que meilleur et l'impact sur la tenue au feu du bâtiment que plus faible.

2. CHOIX DU PROCÉDE PHOTOVOLTAÏQUE

2.1. Critère de choix du procédé

Un procédé photovoltaïque correspond à l'ensemble des composants du champ solaire : modules, câbles, connecteurs, systèmes de supportage, membrane, isolant, tôle acier nervurée.

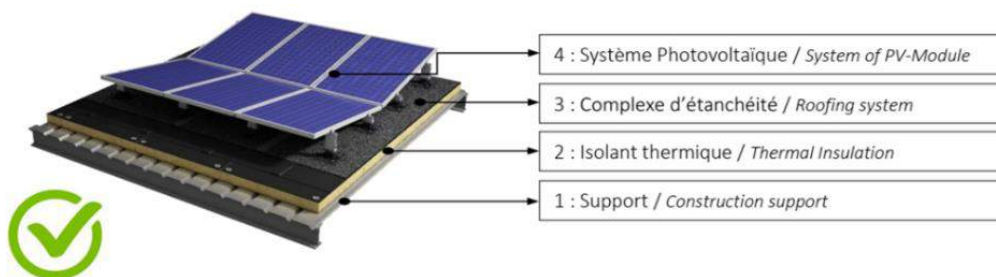
Le choix du procédé photovoltaïque est intimement lié au complexe d'étanchéité qui couvre la toiture et est régi par la volonté de disposer d'un système sûr et agréé qui rassurera toutes les parties (maître d'ouvrage, bureau de contrôle, assureur, etc.).

Le procédé photovoltaïque doit dans tous les cas disposer d'un agrément Broof(T3) ainsi que d'un d'un Agrément Technique Européen (ATE) bénéficiant d'un Document Technique d'Application (DTA), ou d'un Avis Technique (ATec), valides et non mis en observation par la C2P, ou d'une Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEX) avec avis favorable, ou d'un Pass'innovation "vert" en cours de validité, ou d'une Etude Technique Nouvelle (ETN) avec avis favorable émis par un bureau de contrôle indépendant.

2.2. Description du procédé envisagé

Dans le cadre de ce projet, il est envisagé un procédé SOPRASOLAR FIX EVO TILT (ou équivalent).

Ce procédé consiste à mettre en œuvre des modules photovoltaïques sur des plots polypropylènes solidarisés à des plastrons qui seront soudés à la membrane supérieure d'un complexe d'étanchéité bicouche, positionné sur un isolant laine de roche classe C bénéficiant d'un avis technique favorable qui lui-même repose sur une tôle acier nervurée.



Les plots sont équipés de manière alternée avec des bases d'ancrage et des rehausses d'ancrage qui permettent d'incliner les modules photovoltaïques de 10° par rapport au plan de toiture.

Le PV de comportement au feu de ce dispositif est fourni en fin de document.

À noter : tout procédé équivalent en qualité et en niveau de certification à celui présenté ci-dessus peut être envisagé, l'équivalence étant démontrée lorsque le procédé dispose d'un PV de classement au feu Broof(T3) et fait l'objet d'un ATEC, ATEEx ou ETN en cours de validité.

2.3. Critère de choix des modules

Les caractéristiques des modules photovoltaïques doivent correspondre aux critères du PV de classement au Feu Broof(T3) et des agréments techniques. De manière générale, les critères qui guident la sélection des modules sont les suivants :

- ✓ Cellules photovoltaïques au Silicium cristallin ;
- ✓ Cadres et supports de montage non-combustibles en Aluminium ;
- ✓ Face avant en verre trempé d'épaisseur > ou = à 2mm ;
- ✓ Face arrière en verre trempé d'épaisseur > ou = à 2mm, ou en PET ;
- ✓ Conformes aux standards internationaux concernant la qualification, la conception et l'homologation des modules au silicium cristallins (IEC 61215) ;
- ✓ Conformes aux standards internationaux concernant la sécurité (IEC 61730) ;
- ✓ Câbles de raccordement de classe II type PV1F ou PV1000F ;
- ✓ Connecteurs de classe II IP2X-IP67.

2.4. Modules photovoltaïques envisagés

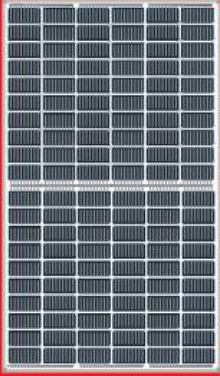
A ce stade, le choix des modules n'est pas encore figé. Néanmoins, et conformément au cadre fixé précédemment, les composants qui seront employés devront se conformer à l'ensemble des exigences évoquées en 2.3, qui reprennent et complètent les exigences du PV de classement au feu Broof(T3).

Les modules suivants, dont les fiches techniques sont fournies ci-après, satisfont notamment à ces critères :

- ✓ LONGI SOLAR LR4-60HPH ;
- ✓ DMEGC DMH335M6A-120SW ;

D'autres modules photovoltaïques peuvent être envisagés dans la mesure où leurs caractéristiques répond au niveau d'exigence susmentionné.

2.5. Fiche technique LONGI SOLAR LR4-60HPH



LR4-60HPH

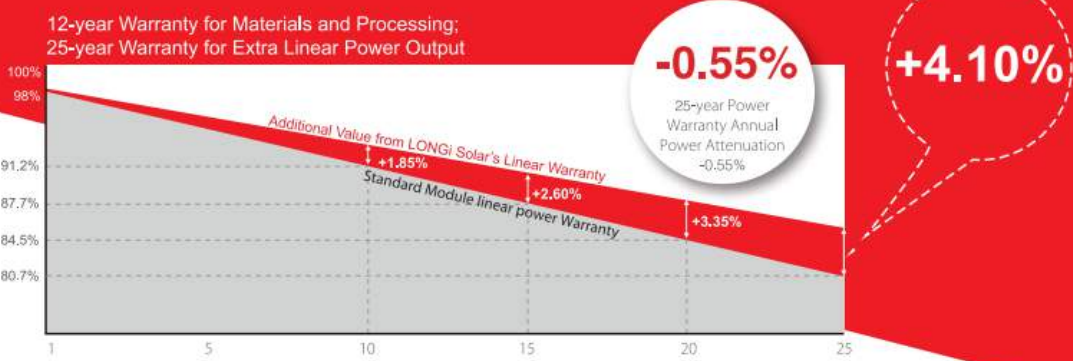
350~380M

High Efficiency
Low LID Mono PERC with
Half-cut Technology

Hi-MO 4m
NEW




*Both 6BB & 9BB are available

12-year Warranty for Materials and Processing;
25-year Warranty for Extra Linear Power Output



Complete System and Product Certifications

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730
 ISO 9001:2008: ISO Quality Management System
 ISO 14001: 2004: ISO Environment Management System
 TS62941: Guideline for module design qualification and type approval
 OHSAS 18001: 2007 Occupational Health and Safety

* Specifications subject to technical changes and tests. LONGI Solar reserves the right of interpretation.

- Positive power tolerance** (0 ~ +5W) guaranteed
- High module conversion efficiency** (up to 20.9%)
- Slower power degradation** enabled by Low LID Mono PERC technology: first year <2%, 0.55% year 2-25
- Solid PID resistance** ensured by solar cell process optimization and careful module BOM selection
- Reduced resistive loss** with lower operating current
- Higher energy yield** with lower operating temperature
- Reduced hot spot risk** with optimized electrical design and lower operating current

LONGI

Room 801, Tower 3, Lujiazui Financial Plaza, No.826 Century Avenue, Pudong Shanghai, 200120, China
 Tel: +86-21-80162606 E-mail: module@longi-silicon.com Facebook: www.facebook.com/LONGI Solar

Note: Due to continuous technical innovation, R&D and improvement, technical data above mentioned may be of modification accordingly. LONGI have the sole right to make such modification at anytime without further notice; Demanding party shall request for the latest datasheet for such as contract need, and make it a consisting and binding part of lawful documentation duly signed by both parties.

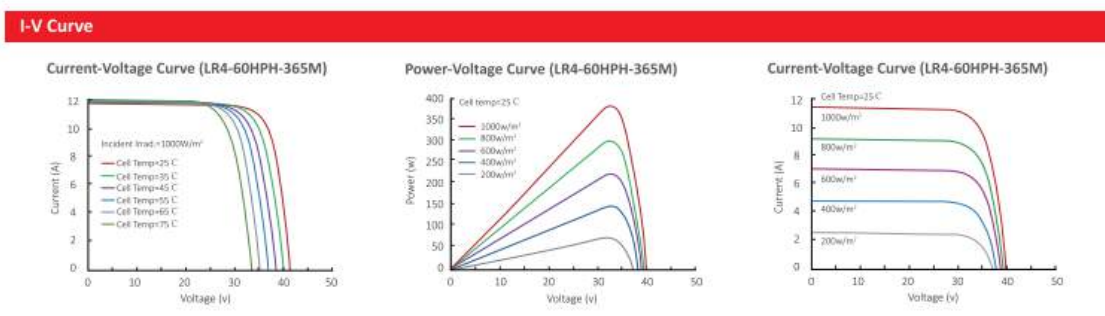
20200401V11

LR4-60HPH 350~380M

Design (mm)	Mechanical Parameters	Operating Parameters
	<p>Cell Orientation: 120 (6x20)</p> <p>Junction Box: IP68, three diodes</p> <p>Output Cable: 4mm², 300mm in length, length can be customized</p> <p>Glass: Single glass 3.2mm coated tempered glass</p> <p>Frame: Anodized aluminum alloy frame</p> <p>Weight: 19.5kg</p> <p>Dimension: 1755x1038x35mm</p> <p>Packaging: 30pcs per pallet 180pcs per 20'GP 780pcs per 40'HC</p>	<p>Operational Temperature: -40°C ~ +85°C</p> <p>Power Output Tolerance: 0 ~ +5 W</p> <p>Voc and Isc Tolerance: ±3%</p> <p>Maximum System Voltage: DC1500V (IEC/UL)</p> <p>Maximum Series Fuse Rating: 20A</p> <p>Nominal Operating Cell Temperature: 45±2°C</p> <p>Safety Class: Class II</p> <p>Fire Rating: UL type I or 2</p>

Electrical Characteristics	Test uncertainty for Pmax: +3%													
Model Number	LR4-60HPH-350M		LR4-60HPH-355M		LR4-60HPH-360M		LR4-60HPH-365M		LR4-60HPH-370M		LR4-60HPH-375M		LR4-60HPH-380M	
Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax/W)	350	261.4	355	265.1	360	268.8	365	272.6	370	276.3	375	280.0	380	283.8
Open Circuit Voltage (Voc/V)	40.1	37.6	40.3	37.8	40.5	38.0	40.7	38.2	40.9	38.3	41.1	38.5	41.3	38.7
Short Circuit Current (Isc/A)	11.15	9.02	11.25	9.10	11.35	9.17	11.43	9.25	11.52	9.32	11.60	9.38	11.69	9.45
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	33.6	31.3	33.8	31.5	34.0	31.7	34.2	31.8	34.4	32.0	34.6	32.2	34.8	32.4
Current at Maximum Power (Imp/A)	10.42	8.35	10.51	8.43	10.59	8.49	10.68	8.56	10.76	8.63	10.84	8.69	10.92	8.76
Module Efficiency(%)	19.2		19.5		19.8		20.0		20.3		20.6		20.9	
STC (Standard Testing Conditions): Irradiance 1000W/m ² , Cell Temperature 25°C, Spectra at AM1.5														
NOCT (Nominal Operating Cell Temperature): Irradiance 800W/m ² , Ambient Temperature 20°C, Spectra at AM1.5, Wind at 1m/s														

Temperature Ratings (STC)	Mechanical Loading
Temperature Coefficient of Isc	+0.048%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.270%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.350%/°C
	Front Side Maximum Static Loading
	5400Pa
	Rear Side Maximum Static Loading
	2400Pa
	Hailstone Test
	25mm Hailstone at the speed of 23m/s



Room 801, Tower 3, Lujiazui Financial Plaza, No.826 Century Avenue, Pudong Shanghai, 200120, China
 Tel: +86-21-80162606 E-mail: module@longi-silicon.com Facebook: www.facebook.com/LONGI Solar

Note: Due to continuous technical innovation, R&D and improvement, technical data above mentioned may be of modification accordingly. LONGi have the sole right to make such modification at anytime without further notice; Demanding party shall request for the latest datasheet for such as contract need, and make it a consisting and binding part of lawful documentation duly signed by both parties.

20200401V11

2.6. Fiche technique DMEGC DMH335M6A-120SW

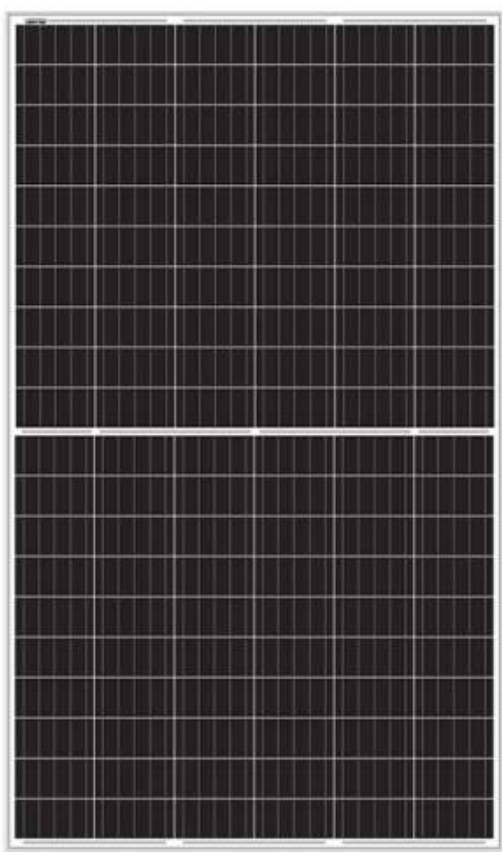
DMEGC

S O L A R

DMH340M6A - 120SW

330 | 335 | 340 Wp

demi-cellules monocristallines, fond blanc, cadres en aluminium



TECHNOLOGIE EN DEMI-CELLULE

Réduit les pertes par effet Joule



VALEUR AJOUTÉE

Grace à notre production verticalement intégrée



TOLERANCE POSITIVE

Puissance à tolérance positive 0 - 3%



PERFORMANCE

Excellentes performances même sous des faibles conditions de radiation lumineuse



QUALITÉ

Fabriqué en respect des normes ISO9001, ISO14001



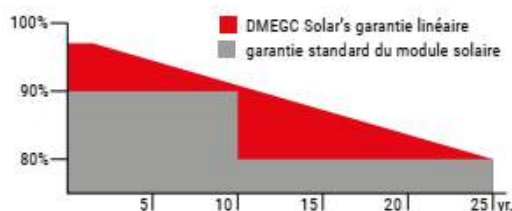
PID FREE

Selon la norme IEC TS 62804-1



EL TEST

Deux fois 100% EL test au cours du processus de production



GARANTIE

- 1 année garantie à 97% de puissance initiale
- 25 ans garantie à 80,2% de puissance initiale
- 10 ans garantie produit



Hengdian Group DMEGC Magnetics Co., Ltd.

dmeqc.eu

Caractéristiques électriques

Module	Pm (W)	Tolérance	Imp (A)	Vmp (V)	Isc (A)	Voc (V)	Efficience
DMH330M6A-120SW	330	0 - 3 %	9.80	33.70	10.20	41.40	19.56 %
DMH335M6A-120SW	335	0 - 3 %	9.91	33.85	10.30	41.55	19.85 %
DMH340M6A-120SW	340	0 - 3 %	10.01	34.01	10.40	41.70	20.15 %

Données mécaniques

type de cellule	DMPD5B159-223 (%)
disposition des cellules	6 x 20
structure du module	verre/EVA/cellules/EVA/backsheet
épaisseur du verre	3.2 mm
classe d'application	classe A à IEC 61730
type protection boîte de jonction	IP67 / IP68
cables	4 mm ² ; 1000 mm
type de connecteurs	MC4 / MC4 compatible
class de résistance au feu	classe C

Spécification diverses

température de fonctionnement	-40 °C à +85 °C
capacité maximale de charge de neige	5400 Pa
capacité de charge maximale du vent	2400 Pa
tension système max	1000V / 1500V
courant inverse max	20 A
diodes by pass	3

Caractéristiques thermiques

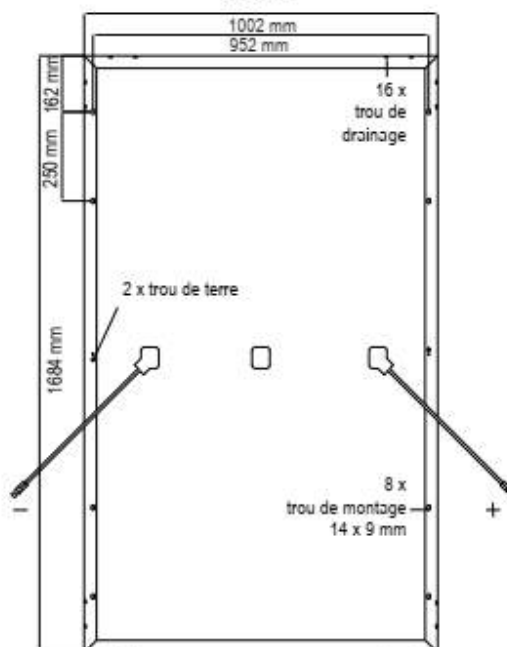
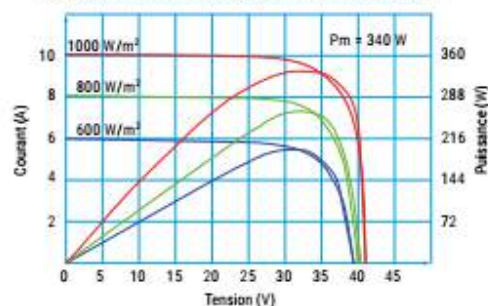
température nominale de fonctionnement	42 °C ± 3 °C (NMOT)
coefficient de température Isc	+ 0.038 % / °C
coefficient de température Voc	- 0.270 % / °C
coefficient de température Pmax	- 0.365 % / °C

Conditionnement

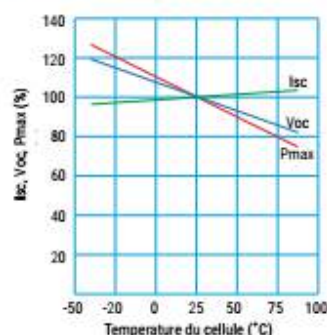
dimensions module (mm)	1684 x 1002 x 35
poids	18.8 kg
dimensions palette (mm)	1735 x 1130 x 1140
conteneur	40' HQ
modules par palette	31
palette par conteneur	26
modules par conteneur	806
poids brut par palette	625 kg
poids brut par conteneur	16250 kg

Les dimensions et poids finaux des panneaux et de l'emballage seront déterminés lors de la commande.

Courant-Tension & Puissance- Courbe de tension



L'influence de la température sur Isc, Voc, Pmax



DMEGC

Hengdian Group DMEGC Magnetics Co., Ltd. Tel.: 0086 579 8658 8825
 Hengdian Industrial Zone, Dongyang City Fax: 0086 579 8655 4845
 Zhejiang Province, China 322118 Mail: solar@dmegec.com.cn

S O L A R

3. PV DE COMPORTEMENT AU FEU

3.1. PV de comportement au feu SOPRASOLAR



Direction Sécurité, Structures et Feu
Division Etudes et Essais Feu
Safety, Structures and Fire Department
Fire Studies and Tests Division

PROCES VERBAL DE CLASSEMENT CLASSIFICATION OF THE ASSESSMENT REPORT

N° RA20-0021

Selon l'Arrêté du 14 février 2003 relatif à la performance des toitures
et couvertures de toitures exposées à un incendie extérieure

Laboratoire pilote agréé par le ministère de l'intérieur (Arrêté du 5 février 1959 modifié)

According to French Ordinance dated February 14th, 2003 as regards the performance of roofs exposed to external fire

Pilot laboratory approved by the French Ministry of the Interior (French Ordinance of February 5th, 1959 modified)

Valable 5 ans à compter du 09 Juillet 2020
Valid 5 years from July 9th, 2020

A la demande de : <i>Request by:</i>	SOPRASOLAR SAS 202 Quai de Clichy 92110 CLICHY FRANCE
Marque(s) commerciale(s) : <i>Commercial brand(s):</i>	Procédés SOPRASOLAR Fix Evo et SOPRASOLAR Fix Evo Tilt SOPRASOLAR Fix Evo and SOPRASOLAR Fix Evo Tilt Processes
Description sommaire : <i>Brief description:</i>	Système de panneaux photovoltaïques mis en œuvre en surimposition sur un complexe d'étanchéité de toiture System of PV Module implemented in superimposition on a roof waterproofing complex
Date du rapport : <i>Date of issue:</i>	29 septembre 2020 September 29 th , 2020

Ce procès-verbal de classement atteste uniquement des caractéristiques de l'objet soumis aux essais et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue pas une certification de produits au sens du code de la consommation. Seul le rapport électronique signé avec un certificat numérique valide fait foi en cas de litige. Ce rapport électronique est conservé au CSTB pendant une durée minimale de 10 ans. La reproduction de ce rapport électronique n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Seule la version française fait foi. Il comporte 10 pages.

This classification report certifies only the characteristics of the object submitted for testing but does not prejudice the characteristics of similar products. So it does not constitute a product certification in the sense of the Consumer Code. Only the electronic report signed with a valid digital certificate is taken in the event of litigation. The electronic report is kept at CSTB for a minimum period of 10 years. The reproduction of this electronic report is only authorized in its integral form. Only the French version is authentic. It comprises 10 pages.

Modification du Procès-Verbal RA20-0021 pour ajout de configurations de procédés admissibles.
Le document RA20-0021 du 29 septembre 2020 annule et remplace le document RA20-0021 du 28 janvier 2020.

Modification of Assessment Report RA20-0021 for addition of admissible process configurations.

The document RA20-0021 dated September 29th, 2020 cancels and replaces the document RA20-0021 dated January 28th, 2020.

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT

Siège social > 84 avenue Jean Jaurès – Champs-sur-Marne – 77447 Marne-la-Vallée cedex 2

Tél. : +33 (0)1 64 68 84 12 – reaction@cstb.fr – www.cstb.fr

MARNE-LA-VALLÉE / PARIS / GRENOBLE / NANTES / SOPHIA ANTIPOLIS

1/10

Procès-verbal de classement n° RA20-0021

1 Introduction / Introduction

Ce Procès-Verbal de classement définit le classement attribué aux produits précités conformément aux procédures données dans la norme NF EN 13501-5:2016 et conformément aux dispositions de l'arrêté du 14 février 2003.

This classification report defines the classification assigned to the above-mentioned products in accordance with the procedures given in the NF EN 13501-5:2016 standard and according to French Ordinance of February 14th, 2003.

2 Description du produit / Product description

Les dimensions sont données en mm / *The dimensions are given in mm.*

Il s'agit d'un système de panneaux photovoltaïques mis en œuvre en surimposition sur un complexe d'étanchéité de toiture qui se compose de la façon suivante :

- un complexe d'étanchéité bi couche en bitume
- un système de panneaux photovoltaïques mis en œuvre en surimposition

Les configurations de mise en œuvre admises ainsi que les caractéristiques techniques des composants sont décrites ci-dessous.

This is a system of PV Modules implemented in superimposition on a roof waterproofing complex which is composed as follows:

- a two layers bitumen waterproofing complex
- a system of PV Modules implemented in superimposition

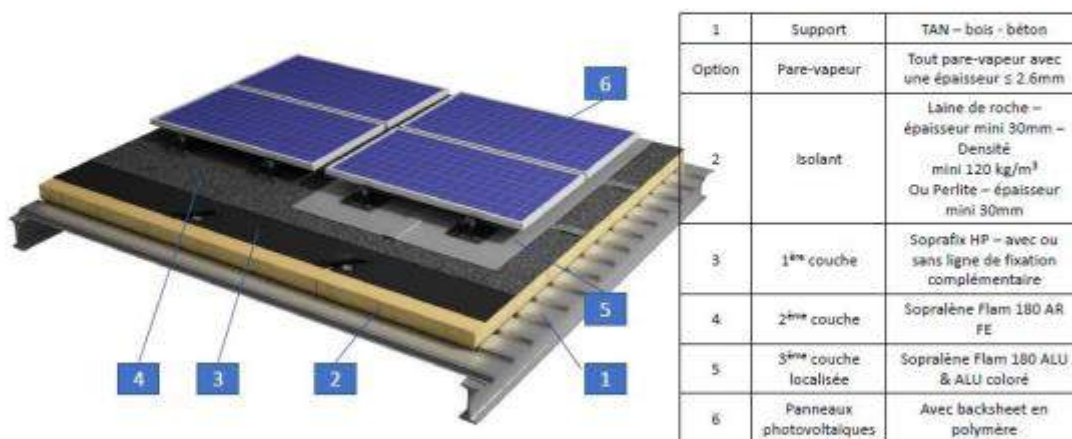
The accepted implementation configurations as well as the technical characteristics of the components are described below.

2.1 Schéma des configurations de mise en œuvre admises

Accepted implementation configurations drawings

Configuration No. A : Procédé SOPRASOLAR Fix Evo
 Configuration No. A: Technical process with SOPRASOLAR Fix Evo

Configuration A : Soprasolar Fix Evo – Module avec backsheet en polymère

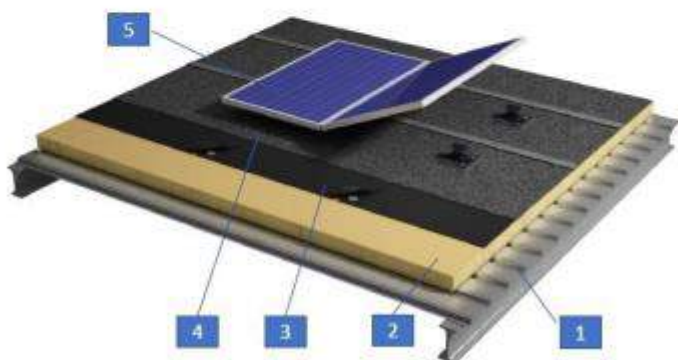




Procès-verbal de classement n° RA20-0021

Configuration No. B : Procédé SOPRASOLAR Fix Evo- Module Bi-verre:
 Configuration No. B: Technical process with SOPRASOLAR Fix Evo – Module Two-glass :

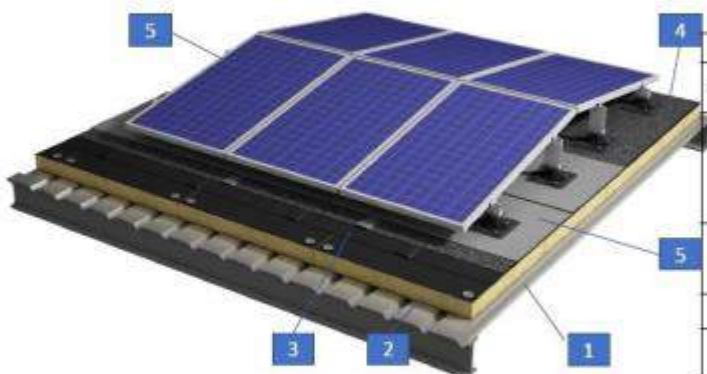
Configuration B : Soprasolar Fix Evo – Module bi-verre



1	Support	TAN – bois - béton
Option	Pare-vapeur	Tout pare-vapeur avec une épaisseur ≤ 2.6mm
2	Isolant	Laine de roche – épaisseur mini 30mm – Densité mini 120 kg/m ³ Ou Perlite – épaisseur mini 30mm
3	1 ^{ère} couche	Soprafix HP – avec ou sans ligne de fixation complémentaire
4	2 ^{ème} couche	Sopralène Flam 180 AR FE
5	Panneaux photovoltaïques	Module Bi-verre d'épaisseur ≥ 2mm

Configuration No. C : Procédé SOPRASOLAR Fix Evo Tilt - Réhausse basse :
 Configuration No. C: Technical process with SOPRASOLAR Fix Evo Tilt - low Rider:

Configuration C : Soprasolar Fix Evo Tilt- début de champ avec réhausse basse – Module avec backsheet en polymère



1	Support	TAN – bois - béton
Option	Pare-vapeur	Tout pare-vapeur avec une épaisseur ≤ 2.6mm
2	Isolant	Laine de roche – épaisseur mini 30mm – Densité mini 120 kg/m ³ Ou Perlite – épaisseur mini 30mm
3	1 ^{ère} couche	Soprafix HP – avec ou sans ligne de fixation complémentaire
4	2 ^{ème} couche	Sopralène Flam 180 AR FE
5	3 ^{ème} couche localisée	Sopralène Flam 180 ALLU & ALLU coloré
6	Panneaux photovoltaïques	Avec backsheet en polymère



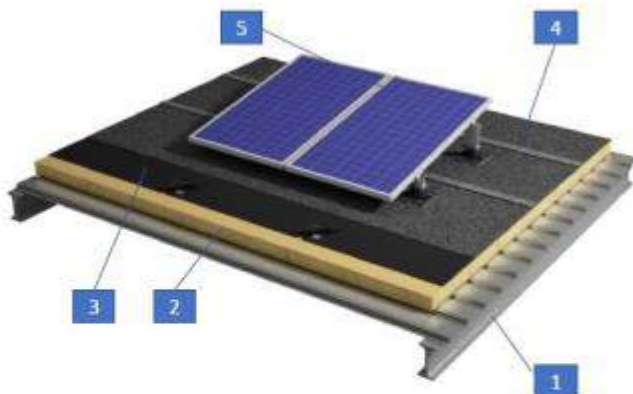
Procès-verbal de classement n° RA20-0021

Configuration D : Soprasolar Fix Evo Tilt- début de champ avec réhausse haute –
 Module avec backsheet en polymère



1	Support	TAN – bois - béton
Option	Pare-vapeur	Tout pare-vapeur avec une épaisseur $\leq 2.6\text{mm}$
2	Isolant	Laine de roche – épaisseur mini 30mm – Densité mini 120 kg/m ³ Ou Perlite – épaisseur mini 30mm
3	1 ^{re} couche	Soprafix HP – avec ou sans ligne de fixation complémentaire
4	2 ^{me} couche	Sopralène Flam 180 AR FE
5	Panneaux photovoltaïques	Avec backsheet en polymère

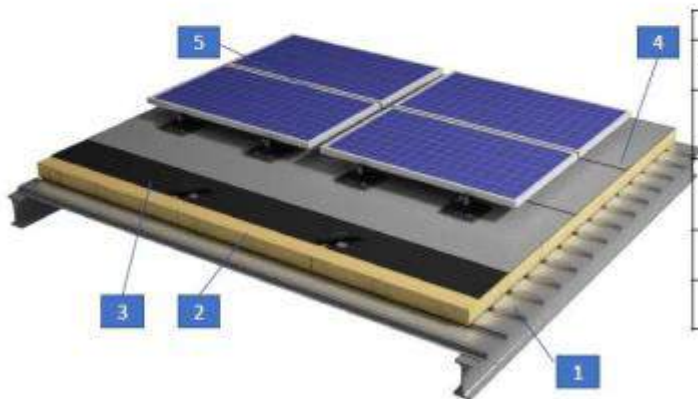
Configuration E : Soprasolar Fix Evo Tilt – Module bi-verre



1	Support	TAN – bois - béton
Option	Pare-vapeur	Tout pare-vapeur avec une épaisseur $\leq 2.6\text{mm}$
2	Isolant	Laine de roche – épaisseur mini 30mm – Densité mini 120 kg/m ³ Ou Perlite – épaisseur mini 30mm
3	1 ^{re} couche	Soprafix HP – avec ou sans ligne de fixation complémentaire
4	2 ^{me} couche	Sopralène Flam 180 AR FE
5	Panneaux photovoltaïques	Module Bi-verre d'épaisseur 2.2mm

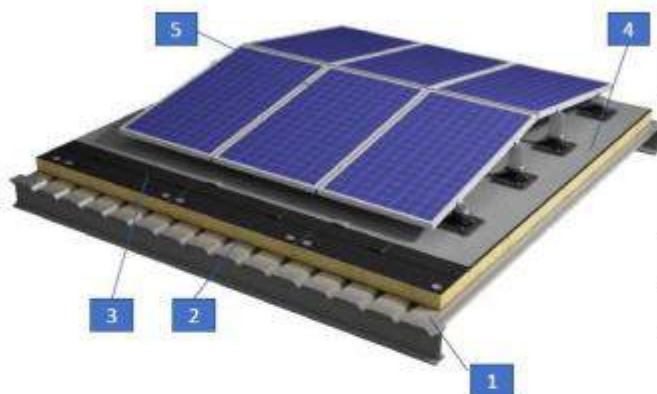
Procès-verbal de classement n° RA20-0021

Configuration F : Soprasolar Fix Evo – Efigreen



1	Support	TAN – bois - béton
Option	Pare-vapeur	Tout pare-vapeur avec une épaisseur ≤ 2,6mm
2	Isolant	PIR – 60mm à 240mm d'épaisseur (1 ou 2 lits) – densité 35kg/m ³
3	1 ^{ère} couche	Soprafix HP – avec ou sans ligne de fixation complémentaire
4	2 ^{ème} couche	Sopralène Flam 180 AR ALU & ALU coloré
5	Panneaux photovoltaïques	Avec backsheet en polymère

Configuration G : Soprasolar Fix Evo TILT – Efigreen



1	Support	TAN – bois - béton
Option	Pare-vapeur	Tout pare-vapeur avec une épaisseur ≤ 2,6mm
2	Isolant	PIR – 60mm à 240mm d'épaisseur (1 ou 2 lits) – densité 35kg/m ³
3	1 ^{ère} couche	Soprafix HP – avec ou sans ligne de fixation complémentaire
4	2 ^{ème} couche	Sopralène Flam 180 AR ALU & ALU coloré
5	Panneaux photovoltaïques	Avec backsheet en polymère



Procès-verbal de classement n° RA20-0021

2.2 Caractéristiques composants admis / Characteristics of accepted components

Items	Description
1 : Support admis <i>Accepted substrate</i>	<p>Tout support continu en bois d'une épaisseur minimale de 12 mm, dont les espaces entre planches n'excèdent pas 0,5 mm <i>Any continuous wooden substrate with a minimum thickness of 12 mm, which spaces between boards no exceed 0.5 mm</i></p> <p>Tout support continu non combustible avec une épaisseur minimale de 10 mm sans espace <i>Any non-combustible continuous substrate with a minimum thickness of 10 mm without space</i></p> <p>Tout support en tôle d'acier nervurée <i>Any ribbed sheet steel substrate</i></p>
Option : Pare-vapeur <i>Option: Vapor-barrier</i>	Toutes références de pare vapeur d'épaisseur inférieure ou égale à 2,6 mm <i>All references of vapor barrier less than or equal to 2.6 mm thick]</i>
2 : Isolant thermique <i>Thermal insulation</i>	<p>Panneau de laine de roche ou de perlite : Epaisseur mini 30 mm - Densité 120 kg/m³ Valable uniquement pour les configurations A à E <i>Mineral wool or perlite panel: Minimum thickness 30 mm - Density 120 kg/m³</i> <i>Available only for A to E configurations</i></p> <p>Panneau polyisocyanurate d'épaisseur comprise entre 60 à 240 mm en 1 ou 2 lits - Densité 35 kg/m³ Valable uniquement pour les configurations F et G <i>PIR panel of a thickness between 60 to 240 mm in 1 or 2 layers - Density 35 kg/m³</i> <i>Available only for F and G configurations</i></p>
3 : Complexe d'étanchéité <i>Roofing system</i>	<p>Il s'agit d'un système bicouche composé de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1ère Couche d'étanchéité : SOPRAPHIX HP • 2nd Couche d'étanchéité : SOPRALENE FLAM 180 ARFE <u>ou</u> SOPRALENE FLAM 180 ALU (toutes couleurs confondues) <p><i>This is a two layers system composed as follows:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 1st waterproofing layer: SOPRAPHIX HP • 2nd waterproofing layer: SOPRALENE FLAM 180 ARFE <u>or</u> SOPRALENE FLAM 180 ALU (all colors accepted) <p>Pour les complexes mis en œuvre avec une membrane d'étanchéité SOPRALENE FLAM 180 ARFE, les précisions suivantes sont à prendre en compte en fonction de la configuration de mise en œuvre des panneaux photovoltaïques.</p> <p>La nature de la membrane en fonction du départ des panneaux photovoltaïques est :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Configuration A : Procédé SOPRASOLAR Fix Evo Complexe d'étanchéité en SOPRALENE FLAM 180 ARFE. Au départ des panneaux photovoltaïques, 2 bandes de SOPRALENE FLAM 180 ALU (toutes couleurs confondues) sont ajoutées en sur épaisseur. • Configuration B : Procédé SOPRASOLAR Fix Evo Complexe d'étanchéité en SOPRALENE FLAM 180 ARFE muni de panneaux photovoltaïques de conception bi-verre uniquement.



Procès-verbal de classement n° RA20-0021

Items	Description
	<ul style="list-style-type: none"> • Configuration C : Procédé SOPRASOLAR Fix Evo Tilt - Réhausse basse Complexe d'étanchéité en SOPRALENE FLAM 180 ARFE. Au départ des panneaux photovoltaïque 2 bandes de SOPRALENE FLAM 180 ALU (toutes couleurs confondues) sont ajoutées en sur épaisseur. • Configuration D : Procédé SOPRASOLAR Fix Evo Tilt - Réhausse haute Complexe d'étanchéité en SOPRALENE FLAM 180 ARFE • Configuration E : Procédé SOPRASOLAR Fix Evo Tilt Complexe d'étanchéité en SOPRALENE FLAM 180 ARFE muni de panneaux photovoltaïques de conception bi-verre uniquement. • Configuration F: Procédé SOPRASOLAR Fix Evo Complexe d'étanchéité en SOPRALENE FLAM 180 ALU (toutes couleurs confondues) sur un complexe d'isolation thermique EFIGREEN Acier • Configuration G: Procédé SOPRASOLAR Fix Evo Tilt Complexe d'étanchéité en SOPRALENE FLAM 180 ALU (toutes couleurs confondues) sur un complexe d'isolation thermique EFIGREEN Acier <p><i>For complexes implemented with a SOPRALENE FLAM 180 ARFE waterproofing membrane, the following details must be taken into account depending on the implementation of photovoltaic panels configuration.</i></p> <p><i>The nature of the membrane depending on the departure of the photovoltaic panels is:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Configuration A: SOPRASOLAR Fix Evo process Waterproofing complex in SOPRALENE FLAM 180 ARFE. From the photovoltaic panels, 2 strips of SOPRALENE FLAM 180 ALU (all colors accepted) are added in over thickness.</i> • <i>Configuration B: SOPRASOLAR Fix Evo process Waterproofing complex in SOPRALENE FLAM 180 ARFE equipped with photovoltaic panels of bi-glass design only.</i> • <i>Configuration C: SOPRASOLAR Fix Evo Tilt process - Low riser Waterproofing system in SOPRALENE FLAM 180 ARFE. From the photovoltaic panels, 2 strips of SOPRALENE FLAM 180 ALU (all colors accepted) are added in over thickness.</i> • <i>Configuration D: SOPRASOLAR Fix Evo Tilt process - High riser SOPRALENE FLAM 180 ARFE waterproofing complex</i> • <i>Configuration E: SOPRASOLAR Fix Evo Tilt process Waterproofing complex in SOPRALENE FLAM 180 ARFE equipped with photovoltaic panels of bi-glass design only.</i> • <i>Configuration F: SOPRASOLAR Fix Evo Tilt process Waterproofing complex in SOPRALENE FLAM 180 ALU (all colors accepted) on thermal insulation complex EFIGREEN Acier</i> • <i>Configuration G: SOPRASOLAR Fix Evo Tilt process Waterproofing complex in SOPRALENE FLAM 180 ALU (all colors accepted) on thermal insulation complex EFIGREEN Acier</i>

Procès-verbal de classement n° RA20-0021

<p>4 : Système Photovoltaïque <i>System of PV Module</i></p>	<p>Référence des panneaux photovoltaïques admis : <i>Reference of accepted PV Modules:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• VOLTEC TARKA120 Demi Cellules / <i>Half Cells</i>• VOLTEC Biwa 60 (biverre / <i>bi-glass</i>)• REC TP2M• SPR 21 460 <p>Il est admis que les panneaux photovoltaïques de référence différentes mais de conception similaire puissent être mis en œuvre sous réserve de respecter les spécifications ci-dessous :</p> <p>Le panneau photovoltaïque devra être constitué de :</p> <ul style="list-style-type: none">• un cadre en Aluminium• une face extérieure en verre trempé d'épaisseur $\geq 2\text{mm}$• un envers en verre trempé d'épaisseur $\geq 2\text{mm}$ ou en matériaux polymère• un Certificat IEC IEC 61215 61730 valide <p><i>It is accepted that PV Modules of different references but similar design can be implemented subject to respecting the specifications below:</i></p> <p><i>The PV Module should be constituted as follows:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>an Aluminum frame</i>• <i>an external side in heat-stained glass $\geq 2\text{mm}$ thick</i>• <i>a back sheet in tempered glass $\geq 2\text{mm}$ thick or in polymer materials</i>• <i>a valid IEC IEC 61215 61730 certificate</i>
--	---

2.3 Description de la mise en œuvre du complexe d'étanchéité *Description of the implementation of the Roofing system*

Le système d'étanchéité bicouche se compose de :

- une couche inférieure SOPRAPHIX HP
- une couche supérieure SOPRALENE FLAM 180 AR FE ou SOPRALENE FLAM 180 ALU

La mise en œuvre est réalisée conformément aux avis techniques en vigueur « SOPRAPHIX Bi couche » et « ELASTOPHENE FLAM / SOPRALENE FLAM ».

The two-layers waterproofing system consists of:

- *a lower layer SOPRAPHIX HP*
- *an upper layer SOPRALENE FLAM 180 AR FE or SOPRALENE FLAM 180 ALU*

The implementation is carried out in accordance with the technical advice in force "SOPRAPHIX Bi-layer" and "ELASTOPHENE FLAM / SOPRALENE FLAM".



Procès-verbal de classement n° RA20-0021

3 Rappports d'essais et Résultats d'essais en appuis du classement / Test reports and test results in support of classification

3.1 Rapport d'essais / Test Reports

Nom du laboratoire <i>Name of laboratory</i>	Demandeur <i>Owner</i>	Identification de l'essai <i>Test identification</i>	Date de l'essai <i>Date of test</i>	Rapport d'essais N° <i>Test report No.</i>	Méthode d'essai <i>Test Method</i>
CSTB	SOPRASOLAR	ES541190547	03/10/2019	RA20-0021	Protocole / Protocol CECMI*
		ES541190491	08/08/2019	RA20-0020	
		ES541190415	20/06/2019	RA19-0318	
		ES541190339	16/05/2019 13/06/2019	RA19-0315	
		ES541200243	26/06/2020	RA20-0219	
		ES541200245	09/07/2020	RA20-0217	

* Protocole d'essais CECMI du 06 Mars 2012 / CECMI's Protocol of March 06th, 2012

3.2 Résultats d'essais / Test Results

Conditions d'essais les selon rapports d'essais ci-dessus
Test conditions according to test reports above

Pente d'essai : 5
Test slope: 5

Identification de l'essai <i>Test identification</i>	Essais n° <i>Test no.</i>	Type joint <i>Joint type</i>	Configuration CECMI <i>CECMI Configuration</i>	Te* <i>Te*</i>	Tp* <i>Tp*</i>	Classe <i>Class</i>
ES541190547	1	Type 1	Configuration 2	≥30 min	≥30 min	Broor (t3)
ES541190491	1					
ES541190415	1					
ES541190415	2					
ES541190339	2					
ES541190339	3					
ES541190339	4					
ES541200243	1					
ES541200243	2					
ES541200245	1					

*(te) : Temps de propagation extérieure du feu
External fire spread time

*(tp) : Temps de pénétration du feu
Time to fire penetration



Procès-verbal de classement n° RA20-0021

4 Classement et domaine d'application / Classification and field of application

4.1 Référence du classement / Reference of the classification

Le classement est prononcé suivant la norme NF EN 13501-5 :2016, conformément aux dispositions de l'arrêté du 14 février 2003.

The classification is carried out in accordance with the NF EN 13501-5:2016 standard, according to French Ordinance of February 14th, 2003.

4.2 Classement / Classification

Classement / Classification : Broof (t3)

4.3 Domaine d'application direct / Direct field of application

Le classement est valable dans les conditions décrites au § 2. et dans le tableau de synthèse en annexe en fin de rapport.

This classification is valid for the conditions described in § 2 and in the synthesis table in appendix at the end of the report

Gamme de pente <i>Slope Range</i>	< 5° - Entre 0° et 10° < 5° - <i>Between 0° to 10°</i>
--------------------------------------	---

5 Limitations / Limitations

Le présent document de classement n'est pas une approbation ni une certification de type du produit.

The present document does not represent type approval or certification of the product.

Fait à Champs-sur-Marne, le 29 septembre 2020
Prepared at Champs-sur-Marne, September 29th, 2020

Document préparé par : R. AVENEL / M. FUSIBET

Document written by: R. AVENEL / M. FUSIBET

Document modifié par : Romuald AVENEL

Document modified by: Romuald AVENEL

(en date du 2 septembre 2020)

(in date of September 02nd, 2020)

**Le Chef de Projets et Développement
des essais Feu**

Project Manager and fire test Development

Signature numérique
de Romuald AVENEL
Date : 2020.09.30
15:33:17 +02'00'

Romuald AVENEL

Plateforme Logistique de La Chevrolière

Installation photovoltaïque en toiture d'entrepôt

NOTE TECHNIQUE PRECISANT LES REGLES DE CONCEPTION DES CIRCUITS DC



ANNEXE D

Maitre d'Ouvrage

VIRTUO CHEVROLIERE SARL

2-22 Place des Vins de France

75012 PARIS

Romain CELLI – romain.celli@noveo-consulting.com

BET

GENERGIES

Bureaux Ecoworking

27, Rue Romarin

69001 LYON

Romain CELERIER – romain.celerier@genergies.fr

Version du document

Indice	Date	Rédaction	Vérification	Validation
A	26/05/2021	A.BORGAT	R.CELERIER	R.CELLI

Historique des versions

Indice	Date	Modification
A	26/05/2021	Création

Sommaire

1.	VALEURS DE COURANT & TENSION DC	3
1.1.	Généralités	3
1.2.	Niveau de tension partie courant continu	3
1.3.	Niveau d'intensité partie courant continu	4
2.	CHOIX DES COMPOSANTS DC	5
2.1.	Connecteurs employés pour les liaisons des chaînes PV	5
2.2.	Câbles double isolation pour les liaisons sur la partie DC	6
2.3.	Protection des branches PV par fusible	7
2.4.	Protection des branches PV par parafoudre	8
3.	MISE EN ŒUVRE DU CIRCUIT DC	9
3.1.	Circulation des câbles inter-modules	9
3.2.	Circulation des câbles jusqu'à l'entrée DC de l'onduleur	9
3.3.	Dimensionnement des câbles DC	9

1. VALEURS DE COURANT & TENSION DC

1.1. Généralités

Si la tension maximale unitaire d'un module photovoltaïque se situe en général entre 35 et 55 V, les onduleurs photovoltaïques requièrent un niveau de tension bien plus élevé afin de générer un signal alternatif compatible avec celui du réseau de distribution. Pour augmenter la tension du champ solaire, les modules sont donc associés en série au sein d'une branche, et les circuits DC atteignent généralement un niveau de tension supérieur à la TBT (>120 Vdc).

D'autre part, la mise en parallèle des branches PV permet d'augmenter le courant d'entrée des onduleurs photovoltaïques jusqu'à des intensités nominales de l'ordre de quelques dizaines à quelques centaines d'ampères, qui nécessite donc un dimensionnement en conséquence des câbles et de l'appareillage électrique.

1.2. Niveau de tension partie courant continu

Le niveau de tension maximal admissible sur la partie courant continu dépend des caractéristiques intrinsèques des composants et du point de fonctionnement des onduleurs retenus.

A l'heure actuelle, les solutions disponibles sur le marché permettent de constituer des chaînes de modules admettant une tension maximale en circuit ouvert de 1500 Vdc. Cependant, au regard de l'analyse de risque et afin de respecter la réglementation, la tension maximale en circuit ouvert aux bornes des branches de modules sera limitée à 1000 Vdc en entrée d'onduleur photovoltaïque.

Également, le nombre de modules par branche est déterminé en fonction de la plage de tension nominale acceptée par les onduleurs. Cette plage de fonctionnement nominale est généralement comprise entre 500 Vdc et 800 Vdc.

Le tableau suivant donne des exemples d'arrangements possibles pour les branches de modules photovoltaïques. La valeur $U_{oc,max}$ correspond à la tension maximale en circuit ouvert aux bornes d'une branche – en tenant compte d'une correction en tension pour une température minimale hypothétique de -20°C et un ensoleillement de 1000 W/m^2 . La valeur U_{mpp} correspond à la tension nominale de fonctionnement aux bornes d'une branche.

Marque	Modèle	Technologie	Puissance Unitaire	Quantité max par branche	$U_{oc,max}^*$	U_{mpp}
			W		V	V
Longi Solar	LR4-60HPH	Monocristallin	375	24	986,4	830,4
DMEGC	DMH – M6	Monocristallin	335	23	955,7	778,6

* la tension augmente lorsque l'éclairement augmente | la tension augmente lorsque la température baisse.

A retenir :

- La tension maximale mesurable aux bornes d'une branche en circuit ouvert donnée est inférieure à 1000 Vdc
- La tension de travail mesurable aux bornes d'une branche qui produit un courant est inférieure à 800 Vdc

1.3. Niveau d'intensité partie courant continu

La mise en parallèle de plusieurs branches photovoltaïques entraîne une augmentation de l'intensité transitant dans les câbles raccordés à l'entrée de l'onduleur. La valeur maximale admissible est fixée par les caractéristiques de l'onduleur, certains n'acceptant que quelques Ampères en entrée DC (onduleurs de branches monophasés 230Vdc de quelques kVA par exemple), d'autres plusieurs milliers d'Ampères (onduleurs centraux triphasés 480 Vdc de 2 MVA par exemple). Ainsi, contrairement à la tension pour laquelle des limites techniques standards existent, la plage de courants admissibles partie courant continu est relativement vaste, d'autant qu'aucun critère réglementaire ne porte sur ces valeurs.

Au regard de l'analyse de risques et des produits disponibles sur le marché à l'heure actuelle, la topologie la plus pertinente correspond aux onduleurs de puissance intermédiaire voisine de 100 kVA. Ce choix est motivé par la volonté d'éviter des unités de conversion monolithiques et complexes, et permet de limiter l'impact des défauts : un dysfonctionnement sur un convertisseur monobloc 1 MVA aura un effet plus important qu'un dysfonctionnement sur une unité 10 fois plus petite. Cette architecture permet également de gagner en modularité et de faciliter le travail d'arrangement des branches de modules.

Le tableau suivant précise quelques valeurs de courant max admissible pour plusieurs modèles d'onduleurs qui pourraient être envisagés pour ce projet :

Marque	Modèle	Puissance de conversion	Tension nominale AC	Tension max DC	Courant max DC	Courant court-circuit DC
		kVA	Vac	Vdc	Adc	Adc
SMA	SHP 100-20	100	400	1000	180	325
SUNGROW	SG110CX	110	400	1000	234	360
HUAWEI	SUN2000-100KTL-M1	110	400	1000	260	400
INGETEA	INGECON SUN 100TL	100	400	1000	185	240
FRONIUS	TAURO ECO 100-3-D	100	400	1000	225	375

A retenir :

- Le choix se porte sur des onduleurs de plusieurs dizaines à quelques centaines de kVA
- Les courants transitant sur la partie continue sont de l'ordre de quelques centaines d'Ampères

2. CHOIX DES COMPOSANTS DC

Les spécificités du circuit à courant continu des installations photovoltaïques ont nécessité le développement de produits adaptés et la définition de règles de l'art et de normes spécifiques afin de supprimer les risques de choc électrique et d'incendie puisque :

- Les tensions aux bornes des branches de modules PV atteignent généralement plusieurs centaines de volts ; le risque de choc électrique par contact direct ou indirect est donc réel ;
- En cas de mauvais contact, un phénomène d'amorçage d'arc électrique va se produire et se maintenir dans le temps du fait de la nature continue de ce courant électrique. Si cet arc n'est pas rapidement coupé, un début d'incendie peut alors se produire.

2.1. Connecteurs employés pour les liaisons des chaînes PV

La connectique utilisée pour la liaison entre modules PV et jusqu'aux coffrets de protection et de coupure DC est de type IP2X pour garantir la sécurité des opérateurs face au risque de contact direct avec une partie conductrice sous tension et IP67 moulée dans un plastique anti-UV afin de résister dans le temps aux agressions climatiques.

Ces connecteurs, conformes à la norme NF EN 62852 (2015) qui remplace la norme NF EN 50521, seront sertis aux tenants et aux aboutissants des câbles assurant la liaison entre les modules et les boîtes de jonction. Ces connecteurs débroschables peuvent être ouverts ou fermés en toute sécurité dans la mesure où la coupure du circuit DC est effective – ces broches possèdent un pouvoir de séparation mais pas de coupure.

Nous donnons ci-dessous les caractéristiques du couple de connecteurs MC4 de la marque Staubli qui pourront être employés (ou modèle équivalent chez un autre fabricant).



Technische Daten

Bemessungsstrom Rated current Intensité assignée	17A (1,5mm ²) 22A (2,5mm ² ; 14AWG) 30A (4mm ² , 6mm ² ; 12AWG)
Bemessungsspannung Rated voltage Tension assignée	1000V (IEC/CEI) 600V (UL)
Prüfspannung Test voltage Tension de test	6kV (50Hz, 1min.)
Überspannungskat./Verschmutzungsgrad Overvoltage category/Pollution degree Catégorie de surtension/Degré de pollution	CATIII/2
Kontaktwiderstand der Steckverbinder Contact resistance of plug connectors Résistance de contact des connecteurs	0,5mΩ
Kontaktmaterial Contact material Matériau conducteur	Kupfer, verzinkt copper, tin plated cuivre, étamé
Isolationsmaterial Insulation material Matériau isolant	PC / PA
Kontaktsystem Contact system Système de contact	MC Kontaktlamellen MC Multilam Contact à lamelles MC

Technical data

Caractéristiques techniques

Verriegelungssystem Locking system Système de verrouillage	Snap-in
Schutzart, gesteckt Degree of protection, mated Degré de protection, connecté	IP67
Schutzart, ungesteckt Degree of protection, unmated Degré de protection, déconnecté	IP2X
Schutzklasse Safety class Classe de protection	II
Flammklasse Flame class Classe d'inflammabilité	UL94-V0
Kabelzugentlastung gemäss Cable strain relief according to Rétention du câble selon	DIN V VDE 0126-3
Umgebungstemperaturbereich Ambient temperature range Plage de température ambiante max.	-40°C...+90°C (IEC/CEI) -40°C...+75°C (UL)
Obere Grenztemperatur Upper limiting temperature Limite de température supérieure	105°C (IEC/CEI)

(Source : Staubli)

2.2. Câbles double isolation pour les liaisons sur la partie DC

Afin de minimiser les risques de défaut à la terre ou de courts-circuits, le guide UTE C 15-712-1 impose la réalisation de liaison DC à l'aide de câbles double isolation unipolaires spécifiques. Les caractéristiques minimales retenues pour les câbles sont les suivants :

- Isolement équivalent à la classe II ;
- Isolant de type C2 non propagateur de la flamme ;
- Équipé d'un dispositif de blocage permettant d'éviter l'arrachement ;
- Température admissible sur l'âme d'au moins 90°C en régime permanent ;
- Stabilité aux UV répondant à la condition d'influence AN3 (si non protégé par interposition d'écran) ;
- Tension assignée du câble compatible avec la tension maximale $U_{oc,max}$ pouvant être présente aux bornes du circuit DC.

Les câbles prévus seront de type H1Z2Z2-K. Nous donnons ci-dessous les caractéristiques des câbles Solarplast de la marque Omerin qui pourront être employés (ou modèle équivalent chez un autre fabricant).

Applications

La gamme **solarplast®** est conçue pour le câblage des panneaux photovoltaïques entre eux et entre les divers équipements. Idéal pour la connexion des éléments solaires avec le régulateur de charge et du régulateur de charge à l'accumulateur, leur souplesse est appréciée par les fabricants et les installateurs. Unipolaire ou twin, les câbles **solarplast®** offrent les solutions de câblage les mieux adaptées à l'environnement des panneaux ainsi qu'à la solution connectique retenue. Leurs dimensions sont étudiées pour accepter les principaux connecteurs du marché. Les matériaux employés, confèrent à la gamme **solarplast®** une résistance très élevée aux UV. Ces câbles sont extrêmement performants par tous les temps (pluie, vent, neige, gel, grêle...).

Section (N x mm²)	Diamètre extérieur nominal (mm)		Résistance linéique (ohm/km)	Masse linéique approximative (kg/km)
	mini	maxi		
solarplast® H1Z2Z2-K				
1 x 2,5	5.2	5.8	8.21	38
1 x 4	5.3	5.9	5.09	55
1 x 6	5.7	6.3	3.39	76
1 x 10	7.1	7.7	1.95	113
1 x 16	8.4	9.2	1.24	174
1 x 25	10.9	12.1	0.795	270



(Source : Omerin)

Câbles pour panneaux solaires photovoltaïques



- Certifié par Lloyd's Register selon la norme EN 50618
- Bonne tenue aux contraintes environnementales (UV, ozone, hydrolyse)
- Très faible dégagement de fumée en cas d'incendie
- Sans halogène et conforme RoHS
- Durée d'utilisation escomptée > 25 ans selon IEC 60216
- Enterrabilité selon UL 854 sections 23 et 24
- Immersion permanente AD8 selon NF C 15-100

Description du produit

Construction du câble

Âme

- Cuivre étamé souple classe 5 IEC 60228

Isolation intérieure

- Compound réticulé LSZH

Gaine extérieure

- Compound réticulé LSZH
- Couleur H1Z2Z2-K : Noir

Conditionnement

- Couronnes, tourets, bobines.

Marquage

- OMERIN SOLARPLAST H1Z2Z2-K 1x section mm²
- Année/Mois - 1.0/1.0 kV A.C

Normes de référence

- Conforme à la norme EN 50618
- Opacité des fumées selon IEC 61034-2 (Low Smoke)
- Gaz de combustion et corrosivité des fumées selon les normes IEC 60754-1 et IEC 60754-2 (Zéro Halogène)
- Résistance aux UV et à l'ozone selon la norme EN 50618
- Résistance aux chocs selon UL 854.23 (Impact-Resistance Test)
- Résistance aux écrasements selon UL 854.24 (Crushing-Resistance Tests)

Directive RoHS

- Certificat de conformité selon la directive européenne 2002/95/EC

Caractéristiques thermiques et mécaniques

- Température ambiante -40 °C à +90 °C
- Température maximale du conducteur +120 °C
- Température de court circuit +250 °C
- Vieillessement 20 000 h à 120 °C Selon norme IEC 60216
- Rayon de courbure 6 x Diam. extérieur (mm)

Caractéristiques électriques

- Résistance linéique à 20 °C Voir tableau
- Tension assignée 1.0 / 1.0 kV A.C. - 1.5 / 1.5 kV D.C.
- Tension maximale 1.2 kV A.C. - 1.8 kV D.C.
- Tension d'essai 6.5 kV A.C. - 15 kV D.C.
- Intensité admissible Selon la norme EN 50618

2.3. Protection des branches PV par fusible

Le Guide UTE C 15-712-1 impose une protection omnipolaire des branches contre les courts-circuits lorsque plus de 2 chaînes de modules sont mises en parallèle, afin de se prémunir face à un phénomène pouvant provoquer un départ d'incendie. Lorsque c'est le cas, des fusibles seront installés pour protéger à la fois la polarité positive et négative de chaque chaîne ou de chaque câble de groupe et ces derniers répondront aux spécifications suivantes :

- Être de type gPV et conforme à la norme NF EN 60269-1 ;
- Avoir une tension assignée compatible avec la tension maximale $U_{oc,max}$;
- Posséder un courant conventionnel de fonctionnement $I_2 = 1,45 I_n$ (avec I_n , le courant nominal dans le câble).

Les fusibles employés seront donc de type gPV (tension nominale 1000 Vdc). Nous donnons ci-dessous les caractéristiques des fusibles PVxxA-10F de la marque Cooper Bussmann qui pourront être employés (ou modèle équivalent chez un autre fabricant).

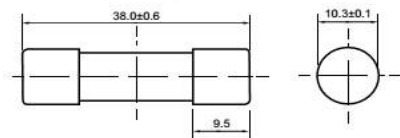
Specifications:

Catalog numbers / configurations										
Cylindrical ferrule	PCB fixing				Current rating (amps)	Voltage rating (Vdc)	Energy integrals I ² t (A ² s)		Watts loss (W)	
	Bolt fixing	Single pin	Double pin	In-line with crimp terminal			Pre-arcing	Total @ 1000V	0.8I _n	I _n
PV-1A10F	PV-1A10-T	PV-1A10-1P	PV-1A10-2P	PV-1A10F-CT	1	1000	0.15	0.4	0.8	1.5
PV-2A10F	PV-2A10-T	PV-2A10-1P	PV-2A10-2P	PV-2A10F-CT	2	1000	1.2	3.4	0.6	1.0
PV-3A10F	PV-3A10-T	PV-3A10-1P	PV-3A10-2P	PV-3A10F-CT	3	1000	4	11	0.8	1.3
PV-3-5A10F	PV-3-5A10-T	PV-3-5A10-1P	PV-3-5A10-2P	PV-3-5A10F-CT	3.5	1000	6.6	18	0.9	1.4
PV-4A10F	PV-4A10-T	PV-4A10-1P	PV-4A10-2P	PV-4A10F-CT	4	1000	9.5	26	1.0	1.5
PV-5A10F	PV-5A10-T	PV-5A10-1P	PV-5A10-2P	PV-5A10F-CT	5	1000	19	50	1.0	1.6
PV-6A10F	PV-6A10-T	PV-6A10-1P	PV-6A10-2P	PV-6A10F-CT	6	1000	30	90	1.1	1.8
PV-8A10F	PV-8A10-T	PV-8A10-1P	PV-8A10-2P	PV-8A10F-CT	8	1000	3	32	1.2	2.1
PV-10A10F	PV-10A10-T	PV-10A10-1P	PV-10A10-2P	PV-10A10F-CT	10	1000	7	70	1.2	2.3
PV-12A10F	PV-12A10-T	PV-12A10-1P	PV-12A10-2P	PV-12A10F-CT	12	1000	12	120	1.5	2.7
PV-15A10F	PV-15A10-T	PV-15A10-1P	PV-15A10-2P	PV-15A10F-CT	15	1000	22	220	1.7	2.9
PV-20A10F	PV-20A10-T	PV-20A10-1P	PV-20A10-2P	PV-20A10F-CT	20	1000	34	350	2.1	3.6
PV10M-25	—	—	—	—	25	1000	325	1860*	1.65	2.91
PV10M-30	—	—	—	—	30	1000	536	3360*	1.65	3.31

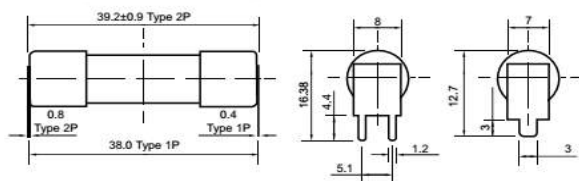
* Total I²t @ 20kA IR.

Dimensions/configurations - mm:

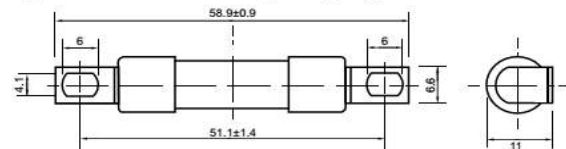
Cylindrical PV-(amp)A10F, PV10M-(amp)



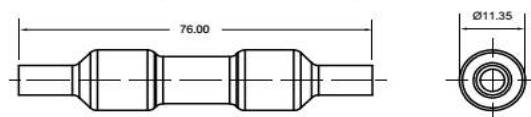
Cylindrical with PCB tabs PV-(amp)A10-1P (single pin), PV-(amp)A10-2P (double pin)



Cylindrical with bolt fixings PV-(amp)A10-T



In-line with crimp terminals PV-(amp)A10F-CT (1-20A)



The in-line crimp terminal version can be electrically insulated with customer supplied overmolding or approved heat-shrink.

Operating temperature range

• -40°C to 90°C

(Source : Cooper Bussmann)

2.4. Protection des branches PV par parafoudre

Les installations photovoltaïques sont soumises, comme tout système électrique, aux risques induits par la foudre. Régulièrement, des composants de ces installations sont détruits (onduleur, modules PV) à cause de ses effets directs ou indirects, induisant une augmentation du risque électrique et du risque incendie.

Le Guide UTE C 15-712-1 impose donc une protection par parafoudre DC au niveau des boîtiers de jonction et à proximité des entrées des onduleurs, ainsi qu'une protection par parafoudre AC au niveau de la sortie de la chaîne de conversion PV.

Le site visé comportant un paratonnerre auquel doivent être reliées les parties conductrices du champ photovoltaïque, le choix et la mise en œuvre des parafoudres sont faits conformément au guide UTE C 61-740-52. Il est ainsi prévu d'employer des parafoudres de Type I côté DC répondant aux critères suivants :

- Posséder un courant de décharge $I_n = 20 \text{ kA}$;
- Posséder un courant de choc par pôle $I_{imp} = 8 \text{ kA}$;
- Posséder un courant max de court-circuit $I_{scwpv} \gg I_{sc,max}$ (typique 1000 A) ;
- Posséder un niveau de protection $U_p > 80 \% U_{oc,max}$;
- Posséder une tension de tenue assignée $U_w > 6 \text{ kV}$.

Les parafoudres DC employés auront des caractéristiques similaires à ceux de la gamme DS60VGPV-1000G/51 de la marque Citel (ou modèle équivalent chez un autre fabricant).

Caractéristiques

Référence CITEL		DS60VGPV-600G/51	DS60VGPV-1000G/51	DS60VGPV-1500G/51
Description		Parafoudre PV de type 1+2	Parafoudre PV de type 1+2	Parafoudre PV de type 1+2
Réseau	Uocstc	Réseau PV 600 Vdc	Réseau PV 1000 Vdc	Réseau PV 1250 Vdc
Mode de connexion		+/-/PE	+/-/PE	+/-/PE
Mode de protection		MC/MD	MC/MD	MC/MD
Tension de régime perm. max	Ucpv	720 Vdc	1200 Vdc	1500 Vdc
Tenue au courant de court-circuit PV	Iscpv	1000 A	1000 A	1000 A
Courant de fonct. permanent - <i>courant de fuite à U_c</i>	Icpv	aucun	aucun	aucun
Courant résiduel - <i>courant de fuite à U_{cpv}</i>	Ipe	aucun	aucun	aucun
Courant de décharge maximal - <i>tenue max. 8/20 μs</i>	I _{max}	40 kA	40 kA	40 kA
Courant de choc par pôle - <i>tenue max. 10/350 μs</i>	I _{imp}	12.5 kA	12.5 kA	12.5 kA
Courant de choc total - <i>tenue max. 10/350 μs</i>	I _{total}	25 kA	25 kA	25 kA
Niveau de protection MC/MD @ I _n	U _p	2.2/2.8 kV	4.7/5.4 kV	4.7/5.4 kV
Courant de court-circuit admissible	Iscpv	1000 A	1000 A	1000 A
Déconnecteurs				
Déconnecteur thermique		interne		
Fusibles associés		sans		
Caractéristiques mécaniques				
Dimensions		voir schéma		
Raccordement au réseau		bornier vis : 6-35mm ²		
Indicateur de déconnexion		1 indicateur mécanique		
Télésignalisation		Sortie sur contact inverseur - 250V/3,5 A (AC) - 125V/3A (DC)		
Montage		Rail DIN symétrique 35 mm [EN60715]		
Température de fonctionnement		-40/+85°C		
Indice de protection		IP20		
Boîtier		Thermoplastique UL94-V0		
Conformité aux normes		EN60539-11 / UTE C61740-51		

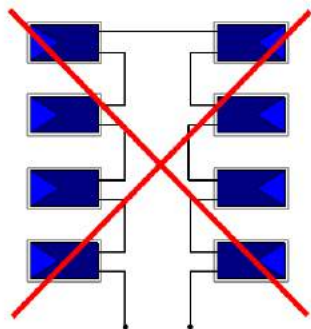
(Source : Citel)

Il est également prévu d'employer un dispositif parafoudre de type I côté AC, positionné au plus près de la sortie d'onduleur, dont les règles de sélection sont définies par le guide UTE C 61-740-52.

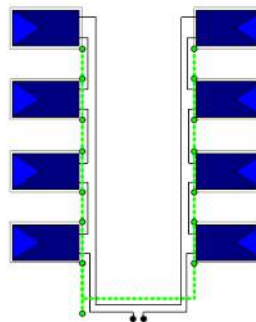
3. MISE EN ŒUVRE DU CIRCUIT DC

3.1. Circulation des câbles inter-modules

Les liaisons inter-modules seront réalisées avec les câbles et connecteurs détaillés plus haut. Ils circuleront sous le champ solaire, évitant ainsi une exposition directe au soleil et à la pluie. On veillera à minimiser la surface de boucle afin de minimiser les risques de tensions induites dues à la foudre, conformément aux dispositions du Guide UTE C 12-712-1.



Exemple de mauvais câblage : boucle induite entre polarités



Exemple de bon câblage : limitation des aires de boucles induites

3.2. Circulation des câbles jusqu'à l'entrée DC de l'onduleur

Pour les autres liaisons, les câbles circuleront dans des conduits métalliques positionnés à l'extérieur des volumes, de degré coupe-feu égal au degré de stabilité au feu du bâtiment, les protégeant contre d'éventuels chocs mécaniques.

Ces chemins de câbles seront capotés afin de protéger les câbles d'une exposition directe au soleil et aux intempéries, les capots sont maintenus par l'intermédiaire de colliers de serrage anti-UV rapidement sectionnables à l'aide d'une pince coupante. Enfin, les conduits métalliques seront mis à la terre.

3.3. Dimensionnement des câbles DC

Le réseau de câbles DC sera dimensionné conformément aux dispositions du Guide UTE C 15-712-1 :

- Chute de tension entre les modules et l'entrée DC de l'onduleur < 3% ;
- Câbles dimensionnés suivant la norme NF C 15-100, tenant compte des différents facteurs de correction définis dans la partie 5-52 de cette même norme ;
- Protections des lignes dimensionnées en tenant compte des caractéristiques des modules et du réseau, conformément au paragraphe 8 du Guide UTE C 15-712-1.

FIN DU DOCUMENT

Plateforme Logistique de La Chevrolière

Installation photovoltaïque en toiture d'entrepôt

NOTE TECHNIQUE PRECISANT L'ACTION DE LA COUPURE D'URGENCE



ANNEXE E

Maitre d'Ouvrage

VIRTUO CHEVROLIERE SARL

2-22 Place des Vins de France

75012 PARIS

Romain CELLI – romain.celli@noveo-consulting.com

BET

GENERGIES

Bureaux Ecoworking

27, Rue Romarin

69001 LYON

Romain CELERIER – romain.celerier@genergies.fr

Version du document

Indice	Date	Rédaction	Vérification	Validation
A	26/05/2021	A.BORGAT	R.CELERIER	R.CELLI

Historique des versions

Indice	Date	Modification
A	26/05/2021	Création

Sommaire

1.	ANALYSE DU RISQUE ELECTRIQUE	3
2.	COUPURE D'URGENCE DU GÉNÉRATEUR PV	4
2.1.	Généralités	4
2.2.	Focus sur la coupure d'urgence DC	4
2.3.	Focus sur la coupure d'urgence AC	4
3.	ACTION DE LA COUPURE D'URGENCE	5
3.1.	Action de la coupure d'urgence côté DC	5
3.2.	Action de la coupure d'urgence côté AC	5

1. ANALYSE DU RISQUE ELECTRIQUE

Un générateur photovoltaïque est composé d'un circuit amont en courant continu et d'un circuit aval en courant alternatif. Le passage d'une partie DC à une partie AC est matérialisé par l'onduleur photovoltaïque. Pour la partie AC, les risques sont identiques à ceux d'une installation de distribution classique. Pour la partie DC, en cas d'arcs électriques, ceux-ci présentent la particularité de pouvoir être auto-entretenus, développant des températures de plusieurs centaines de degrés ou projetant des particules de métal fondu susceptibles d'enflammer un matériau combustible.

Les modules photovoltaïques captant un rayonnement incident fonctionnent comme des sources de tension et sont en mesure de générer un courant électrique pour alimenter des récepteurs connectés à leurs bornes. En journée, une tension est donc présente aux bornes des modules (et donc des branches / groupes de modules), et si ces derniers sont sollicités, un courant parcourt les liaisons électriques depuis les modules vers le réseau électrique du bâtiment. Le risque de choc électrique existe lorsque le générateur est en production.

La nuit en revanche, en l'absence d'éclairage naturel, le courant émis est très faible (quelques mA) et la tension quasi nulle, les chocs électriques ou les incendies ne peuvent pas survenir. De même, les projecteurs utilisés par les services de secours et de lutte contre l'incendie n'ont pas une intensité suffisante pour induire un courant dangereux. Par contre, il a été démontré que l'incendie d'un bâtiment contigu est susceptible de créer des conditions de luminosités induisant des courants élevés.

De fait, on considère que le risque le plus sévère se situe plutôt en toiture, le long des lignes DC et est présent en journée. Outre les dispositions constructives et les critères de sélection du matériel, la coupure d'urgence joue un rôle essentiel dans l'atténuation des risques.

2. COUPURE D'URGENCE DU GÉNÉRATEUR PV

2.1. Généralités

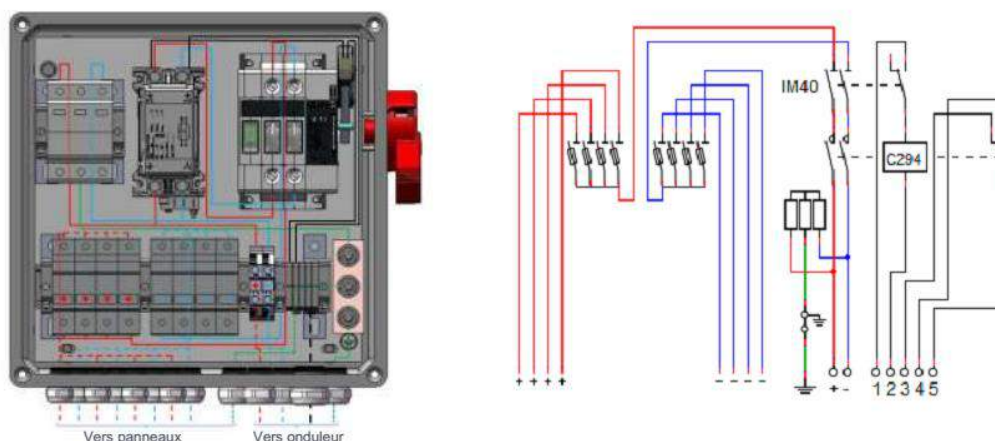
En applications des règles des paragraphes 463 et 536.3 de la NF C 15-100, et conformément au Guide UTE C 15-712-1, des dispositifs de coupure d'urgence doivent être prévus pour couper l'alimentation électrique en cas d'apparition d'un danger sur le réseau ou au niveau des sources, qu'il s'agisse des modules photovoltaïques ou du réseau électrique de distribution.

Les organes de coupure sont soit des interrupteurs, soit des contacteurs, soit des disjoncteurs permettant une coupure omnipolaire et simultanée. Ils sont actionnés par l'intermédiaire d'une commande immédiatement reconnaissable et accessible aux services de secours. Un voyant d'état signalant la mise hors tension effective des câbles DC du générateur PV concerné sera positionné à proximité de cette commande.

2.2. Focus sur la coupure d'urgence DC

La coupure doit s'effectuer au plus près des modules PV. Cette fonction est classiquement assurée par un inter-sectionneur positionné dans chacun des coffrets de protection et de coupure répartis en toiture. Cet inter-sectionneur est associé à un déclencheur à émission de tension MX dont la commande est déportée. La figure ci-dessous donne un exemple de coffret muni d'un déclencheur télécommandé :

Boîte de jonction PV 4 chaînes 40A 1000V



(Source : Cefem Solar)

Nota : une commande manuelle accessible en façade des coffrets permettra également l'isolement unitaire de chaque coffret de mise en parallèle.

2.3. Focus sur la coupure d'urgence AC

La coupure doit permettre de déconnecter le générateur photovoltaïque du réseau électrique du bâtiment, y compris les circuits d'alimentation des auxiliaires – les auxiliaires pour lesquels une continuité de service peut être requise seront alors alimentés par une alimentation sans interruption. En conséquence, la commande d'arrêt d'urgence pilotera l'ouverture de l'actionneur général de commande et de protection (AGCP) intégré au tableau électrique du point de livraison.

3. ACTION DE LA COUPURE D'URGENCE

3.1. Action de la coupure d'urgence côté DC

L'organe de coupure DC permet d'isoler de manière unitaire un groupe PV du reste du circuit de puissance. Le dispositif de coupure d'urgence consiste à ouvrir simultanément l'ensemble des organes de coupure dispatchés à proximité du champ de capteurs afin :

- De supprimer le transit de courant dans la partie DC, des modules vers l'onduleur photovoltaïque ;
- De mettre hors tension la partie raccordée aux bornes aval de l'organe de coupure.

Nous supprimons ainsi le risque de propagation d'un court-circuit sur le circuit DC de l'installation et nous minimisons le risque de chocs électriques pour les secours intervenant en toiture.



Une cellule photovoltaïque suffisamment éclairée est naturellement soumise à une différence de potentiel entre ses bornes et fonctionne comme une source de tension. En conséquence, une coupure omnipolaire sur la partie DC ne met pas hors tension le circuit en amont du dispositif de coupure.



Les onduleurs photovoltaïques intègrent des condensateurs qui ne se déchargent pas instantanément et maintiennent une tension résiduelle. Avant toute intervention sur un onduleur, il convient d'attendre environ 15 minutes après la coupure de l'onduleur.

3.2. Action de la coupure d'urgence côté AC

Le dispositif de coupure d'urgence consiste à ouvrir l'actionneur en tête d'installation pour isoler l'installation du réseau électrique dans lequel elle débite sa production. Le dispositif de découplage associé aux onduleurs détecte alors une absence de connexion au réseau et stoppe l'injection côté AC. Cette action permet :

- De supprimer le transit de courant sur les lignes AC, entre la sortie de l'onduleur et le point de livraison ;
- De mettre hors tension la partie AC entre la sortie de l'onduleur et le point de livraison.

Nous supprimons donc le risque de propagation d'un court-circuit sur la partie AC ainsi que le risque de chocs électriques pour les secours intervenant dans les zones techniques.



Les onduleurs photovoltaïques intègrent des condensateurs qui ne se déchargent pas instantanément et maintiennent une tension résiduelle. Avant toute intervention sur un onduleur, il convient d'attendre environ 15 minutes après la coupure de l'onduleur.



Les équipements alimentés à travers une alimentation sans interruption restent alimentés malgré la coupure générale jusqu'à ce que l'état de charge des batteries atteigne un seuil de déconnexion.

FIN DU DOCUMENT

Finalisé le,
14/06/2021.