



# NOTE HYDRAULIQUE CONCERNANT LE RISQUE INONDATION

## PROJET PHOTOVOLTAÏQUE AU SOL SAINT PIERRE D'ALBIGNY



Projet Photovoltaïque de Saint Pierre d'Albigny (73 250)

Maître d'ouvrage : SAS ESPA

Version	Description	Etabli(e) par	Contrôlé(e)	Approuvé(e)	Date
1	Rédaction initiale	TC	AT	RC	12/09/2023
2	MAJ solution d'ancrage	TC	AT	RC	25/03/2024
3	MAJ implantation projet	TC	AT	RC	14/05/2024

Contact :

Cayrol International  
170 Route de la Combe  
73220 ARGENTINE

04 67 49 45 70

# Table des matières

1. LE PROJET.....	4
1.1. LOCALISATION .....	4
1.2. DESCRIPTION DU PROJET .....	6
2. CONTEXTE HYDRAULIQUE ET REGLEMENTAIRE.....	7
2.1. LE PPRI.....	7
3. ANALYSE DE L'INCIDENCE DU PROJET PAR RAPPORT AU RISQUE INONDATION.....	10
3.1. LE CHOIX DU SITE .....	10
3.2. LE PROJET FACE A L'ALEA INONDATION .....	13
3.2.1. L'ALEA INONDATION.....	13
3.2.2. LES ELEMENTS DE L'INSTALLATION .....	14
3.2.3. IMPACT DU RISQUE D'INONDATION SUR L'INSTALLATION .....	17
3.2.4. IMPACT DE L'INSTALLATION SUR LE RISQUE D'INONDATION.....	19
4. CONCLUSION .....	21

# 1. LE PROJET

Le projet est porté par trois acteurs locaux.

- La commune de saint Pierre d'Albigny
- Le SDES (Syndicat Départemental des Energies de Savoie)
- La société Cayrol Energie spécialisée dans les EnR et notamment l'énergie photovoltaïque.

## 1.1. LOCALISATION

Le projet est situé sur la commune de Saint Pierre d'Albigny.

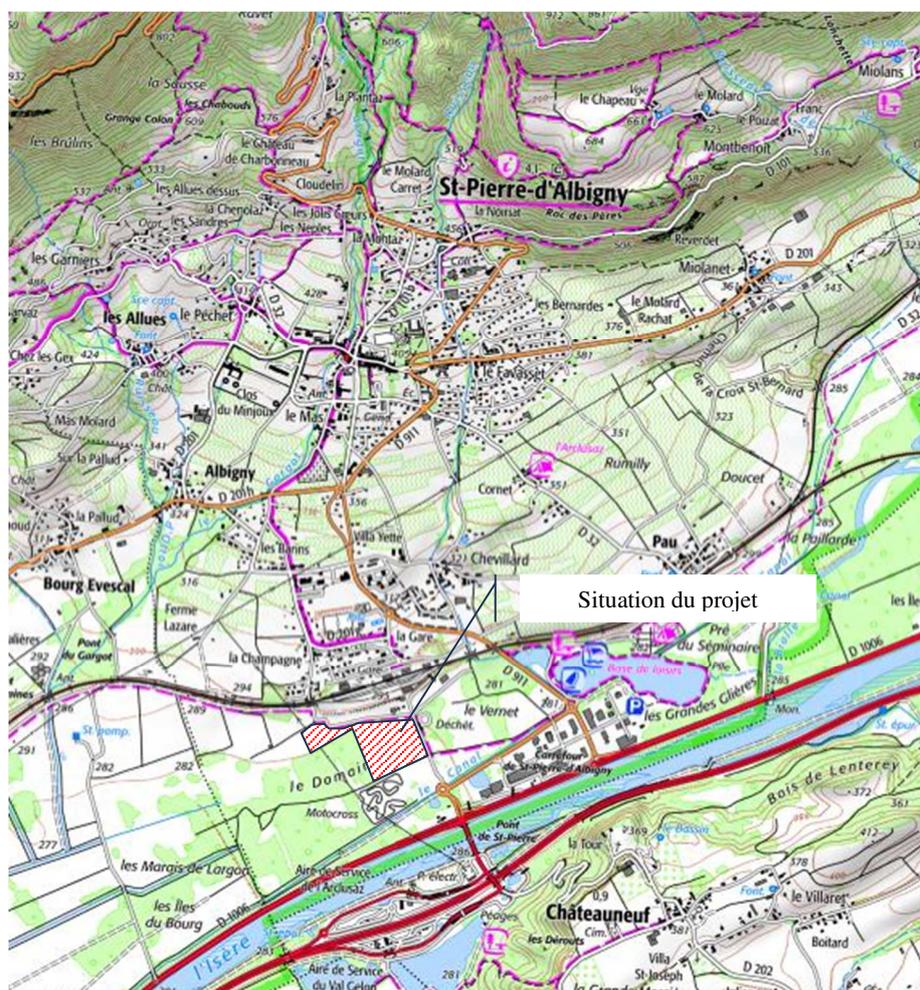


Figure 1 : Situation du projet sur la commune de Saint Pierre d'Albigny

Le projet se localise plus précisément au sud de la gare.

L'emprise du projet se compose de deux zones contiguës séparées par des massifs boisés. Les parcelles concernées par le projet sont identifiées sur la carte ci-dessous.



Figure 2 : Situation des parcelles concernées par le projet photovoltaïque sur la commune de Saint Pierre d'Albigny

Les parcelles sont décrites dans le tableau ci-dessous :

Section	Numéro	Superficie (m <sup>2</sup> )	adresse
ZV	23	4 360	LE DOMAINE 73250 SAINT- PIERRE-D ALBIGNY
	19	9 400	
	21	1 440	
	88	4 050	
	90	1 600	
	22	980	
	24	6 630	
	89	5 730	
	20	2 600	
	93	10 870	
	87	3 530	
	151	387	
16	12 380		
Superficie totale		63 957	

La surface cumulée des parcelles est de 63 957 m<sup>2</sup>

## 1.2. DESCRIPTION DU PROJET

---

### 1.2.1. OBJET

---

Le projet consiste à réaliser une installation photovoltaïque au sol raccordé au réseau public de distribution. L'énergie ainsi produite sera donc entièrement injectée sur le réseau électrique. La tension de raccordement sera en 20 000 V. un poste de livraison dédié sera établir en limite de parcelle en concertation avec le gestionnaire de réseau électrique.

### 1.2.2. CARACTERISTIQUES

---

Le projet s'implante sur une zone sans boisement et ne nécessitera pas de défrichage.

Ce projet accueillera également un local technique (combinant poste de transformation et poste de livraison) de 30 m<sup>2</sup> environ.

Les modules photovoltaïques produiront une électricité décarbonée qui sera convertie par les onduleurs de l'installation avant injection dans le réseau électrique.

La puissance envisagée est de 4,165 MWc environ.

L'emprise au sol du projet sera de 17 622 m<sup>2</sup> (projection des tables au sol)

Cette emprise correspond à 28 % de la surface totale des parcelles concernées par le projet.

L'énergie produite annuellement par le projet sera d'environ 5625 MWh.

### 1.2.3. ANCRAGES

---

Le dispositif d'ancrage au sol (fondations) sera dimensionné selon l'étude géotechnique G2 AVP et confirmé par une étude G2 PRO avant travaux.

L'installation sera composée de tables formées par des profilés métalliques fixés au sol par des vis de fondation dont la profondeur d'enfouissement sera de 1400 mm.

Ce système de fondation par vis présente des avantages, notamment l'absence d'impact pour le sol (pas d'affouillement, pas de nivellement, pas d'entretien). De plus, ils sont entièrement réversibles et leur démontage est facile (simple arrachage). Ces structures n'induisent aucune imperméabilisation du sol.

### 1.2.4. TABLES

---

Les tables seront composées de deux rangées de modules en portrait sur 13 colonnes. Chaque table comportera donc 26 modules.

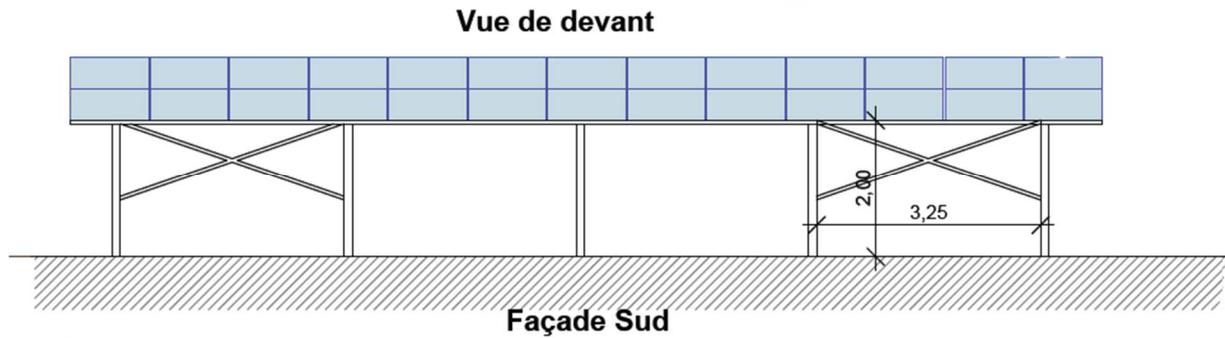


Figure 3 : Plan de face d'une table photovoltaïque

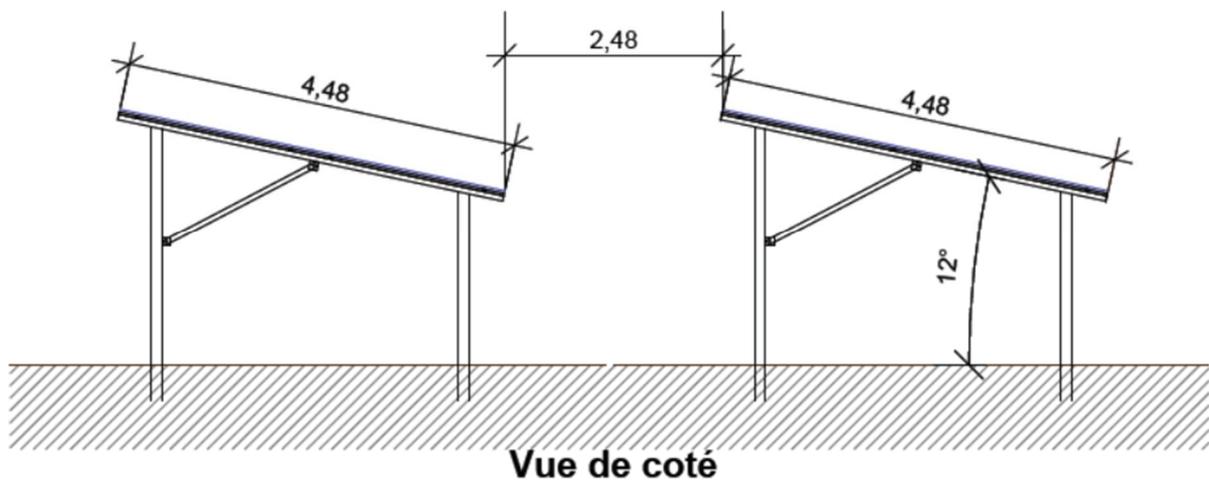


Figure 4 : Plan de coupe d'une table photovoltaïque

Les profils métalliques des vis de fondations présentent de très faibles emprises au sol. Leur mise en œuvre se fera rapidement au moyen d'engins légers.

La hauteur des panneaux au-dessus du TN sera comprise entre 190 cm et 120 cm (soit environ + 30 cm par rapport à la cote de référence inondation précisée au paragraphe 3.2.1 ci-dessous pour les zones les plus exposées selon la zone d'implantation).

Les structures seront dimensionnées pour les contraintes de vents et de neige de la région (vent 1 / neige E).

## 2. CONTEXTE HYDRAULIQUE ET REGLEMENTAIRE

---

### 2.1. LE PPRI

---

Le projet se situe sur la commune de Saint Pierre d'Albigny qui est concernée par le PPRI Combe de Savoie. Ce PPRI a été prescrit le 14/05/2007 et approuvé le 19/02/2013.

Le projet se situe à moins de 500 m du lit mineur de l'Isère. Il est situé également à plus de 300 m de la digue.



- Elles constituent autant de possibilités d'écoulement pour les crues supérieures à la crue de référence.

### **Interdictions Ri :**

Le principe général est l'interdiction de toute nouvelle construction, et de tout nouvel usage du sol conduisant à une augmentation de la vulnérabilité.

Les dérogations à ce principe sont énumérées au paragraphe suivant « autorisations ».

Tout projet ou ouvrage qui réduit ou gêne l'expansion des crues assimilables à la notion de remblais est globalement interdit dans les zones inondables du PPR.

*Par dérogation à ce principe d'interdiction, certains projets peuvent être admis, sous réserve de validation par les services de l'Etat sur la base d'une note d'incidence à joindre au dossier de demande d'urbanisme et comportant :*

- *justification que leur implantation ne puisse être envisagée dans des conditions technicoéconomiques acceptables sur un site moins exposé à l'aléa,*
- *présentation de leur impact hydraulique et des mesures assurant leur neutralité hydraulique vis à vis de l'expansion des crues.*

*Ainsi, la création ou l'extension de stockage ne présentant pas un risque polluant ni susceptibles de créer des embâcles peuvent être admis dans ces conditions, sous réserve de mesures adaptées à l'incidence du projet.*

### **Autorisations Ri :**

(Autorisations pour toutes zones)

- Les ouvrages collectifs liés à l'eau potable et à l'assainissement (stations de pompage, station de traitement...) et les locaux techniques et équipements, de service public ou d'intérêt général, sous réserve que leur implantation ne puisse être envisagée dans des conditions technico-économiques acceptables sur un site moins exposé à l'aléa (en particulier pour les projets en zone Rd et en zone d'aléa fort), et sous réserve de mise en œuvre de protections adaptées des installations sensibles, définies au préalable par une étude de risque à joindre au permis de construire ;
- Les clôtures sans muret sous réserve de présenter une perméabilité supérieure à 50%. Aucune disposition particulière n'est exigée pour les portails d'accès ;
- Les haies, sous réserve de préserver le bon écoulement des eaux.

Les installations de production d'énergie sont considérées comme des installations d'intérêt collectif concourant à un service public. L'installation du projet est donc possible sous réserve :

- que son implantation ne puisse être envisagée dans des conditions technico-économiques acceptables sur un site moins exposé à l'aléa
- sous réserve de mise en œuvre de protections adaptées des installations sensibles

### 3. ANALYSE DE L'INCIDENCE DU PROJET PAR RAPPORT AU RISQUE INONDATION

---

#### 3.1. LE CHOIX DU SITE

---

Le développement du projet s'est orienté sur les parcelles précisées ci-avant pour plusieurs raisons.

- D'un point de vue environnemental

Le site a fait l'objet d'une étude d'impact. Plusieurs parcelles ont été envisagées pour développer le projet, mais plusieurs présentaient des enjeux environnementaux significatifs. Les coupes et défrichement dans les milieux boisés ont été proscrit.

Le projet a également été recherché sur des parcelles ne nécessitant pas de demande de défrichement.

Le projet ne sera pas sur un point dominant, ce qui limite les impacts visuels et la co-visibilité avec des points de vue remarquables.

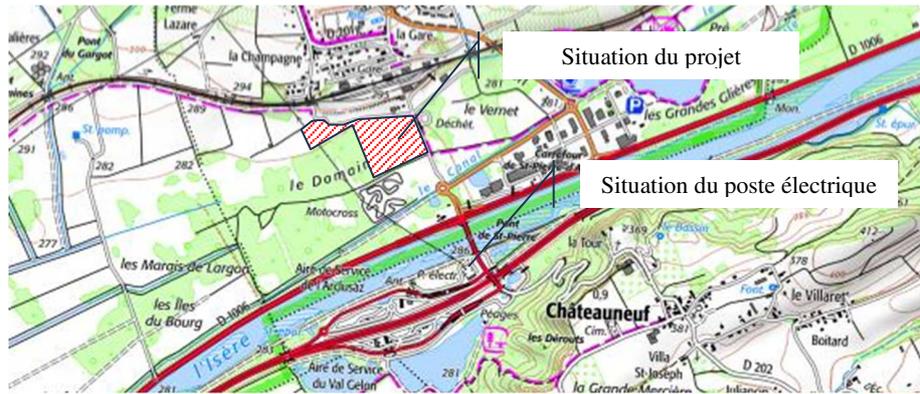
- D'un point de vue réglementaire

La zone retenue a été choisie car elle dispose d'un règlement compatible avec le développement d'un projet photovoltaïque. Le PLU de la commune de Saint Pierre d'Albigny a été modifié en conséquence pour créer la zone Ne dédiée en partie à l'installation de panneaux photovoltaïques au sol. Ce zonage d'urbanisme traduit la volonté de la commune de promouvoir et de développer ce type de projet, ce qui s'inscrit pleinement dans la récente loi d'accélération des énergies renouvelables qui doit permettre l'atteinte des objectifs européens et nationaux en matière de transition énergétique.

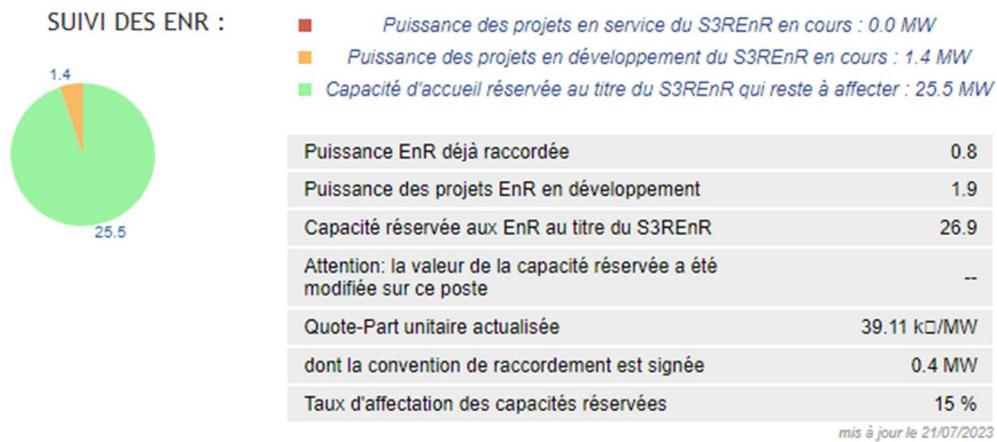
Plusieurs autres parcelles de la commune ou de communes voisines ne disposent pas d'une réglementation d'urbanisme compatible et présentent également des conflits d'usage potentiels avec l'activité agricole.

- D'un point de vue technique

La situation du projet a également été retenue compte tenu de la proximité du poste source de Saint Pierre d'Albigny sur la commune de Châteauneuf. Le poste se situe à 550 m du projet ce qui permettra d'en faciliter le raccordement et limitera également les impacts du projet.



**Ce poste est dans la commune de SAINT-PIERRE-D'ALBIGNY, au S3REnR AUVERGNE-RHÔNE-ALPES (Coordonnées : 946548.75 ; 6499426)**



*Figure 6 : Suivi des ENR au niveau du poste source de Saint Pierre d'Albigny qui accueillera le raccordement du projet.*

- D'un point de vue des usages

Le choix du site s'est également porté sur un espace appartenant à la commune de Saint Pierre d'Albigny qui présente peu d'usage. Le terrain ne présente pas d'usage particulier et présente de faibles enjeux environnementaux.

En parallèle, sa proximité avec le terrain de motocross et la route départementale limite les projets envisageables sur cette zone.

Le site est dépourvu de haies. Toutefois, des massifs boisés sont présents au nord et à l'ouest de la zone d'étude.



*Figure 7 : Photographie du site depuis le chemin, au sud-ouest du site*



*Figure 8 : Situation de la vue Figure 7 sur une orthophoto du site.*

## 3.2. LE PROJET FACE A L'ALEA INONDATION

Comme rappelé au paragraphe 2. sur le contexte hydraulique et le PPRI applicable à la zone. Le projet se situe en zone Ri. Compte tenu de sa nature, le projet est donc possible sous réserve :

- d'installation des équipements et réseaux sensibles à l'eau au minimum à la côte inondation de référence
- de résistance de la structure aux pressions hydrauliques des crues, écoulement et ruissellement
- de non aggravation par les ouvrages des risques en amont et aval.

### 3.2.1. L'ALEA INONDATION

L'aléa inondation est défini dans la zone d'étude du projet au travers du PPRI. La carte présentée ci-dessous définit notamment les côtes inondations.

La zone est ainsi soumise au risque inondation.

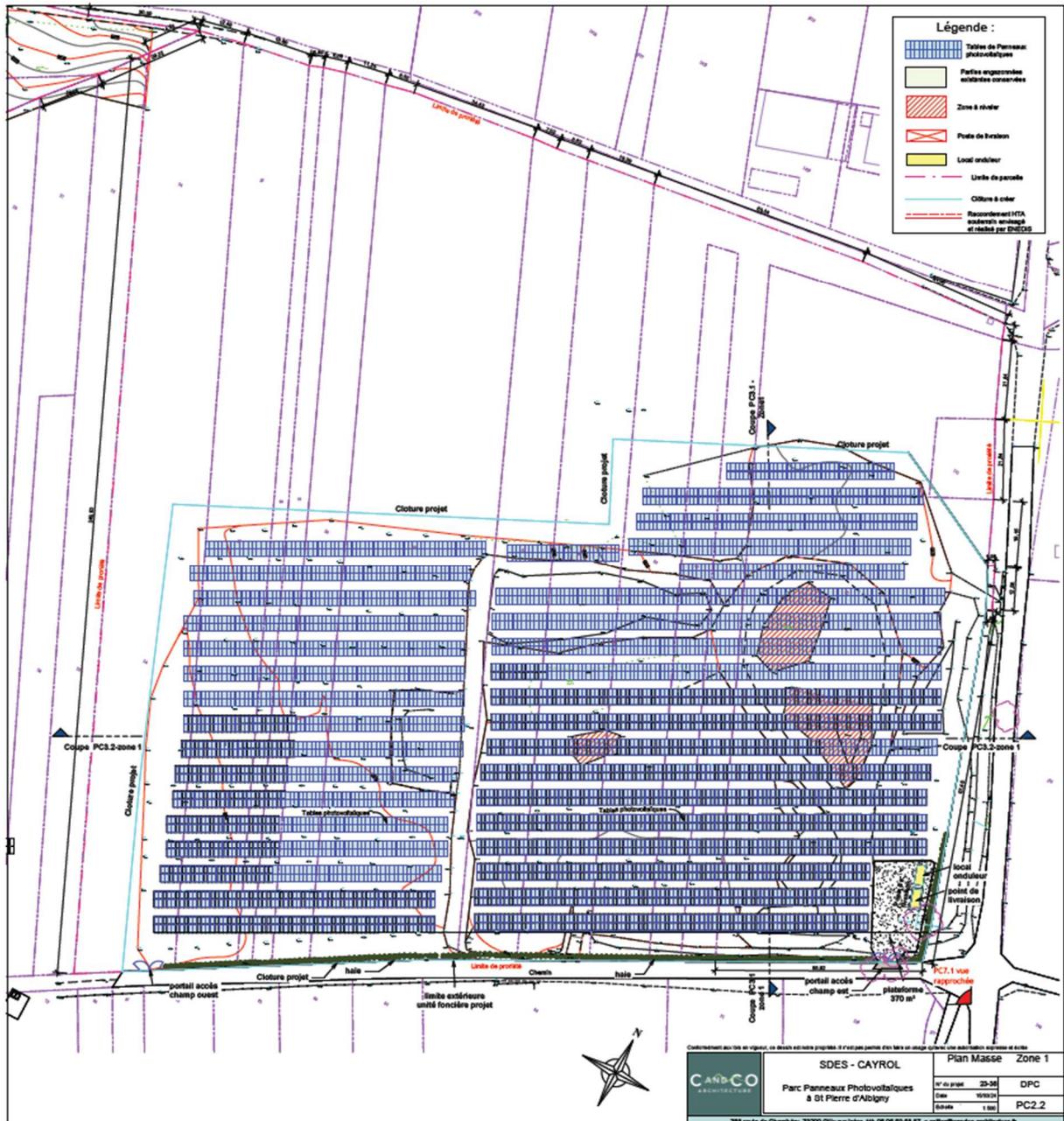


Figure 9 : Carte des côtes d'inondation pour la crue de référence et le risque de rupture de digue issue du PPRI Combe de Savoie

La cote inondation pour la crue de référence est donc comprise entre de 281.6 à 281.8 pour la partie Est et 281.5 pour la partie Ouest.

### 3.2.2. LES ELEMENTS DE L'INSTALLATION

Dans notre cas, le projet se compose de plusieurs éléments principaux indiqués sur le plan de masse ci-dessous.



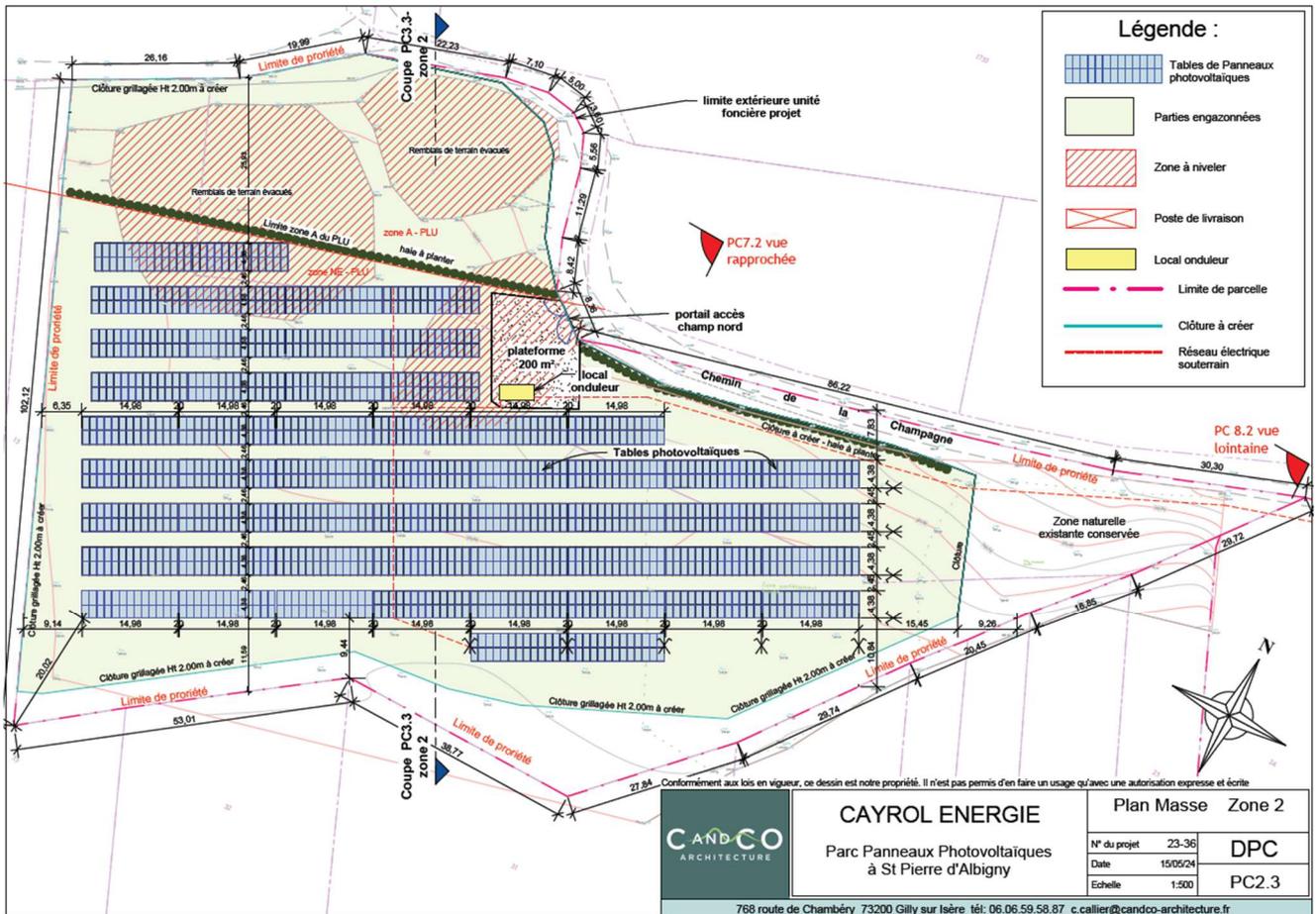


Figure 10 : Plan de masse du projet.

Le projet a été conçu pour éviter la zone d'écoulement préférentiel au nord qui sera maintenue dans son état initial.

Les hauteurs d'eau les plus marquées se situent au nord de l'emprise du projet. Les cartes ci-dessous montrent la zone d'écoulement préférentiel.

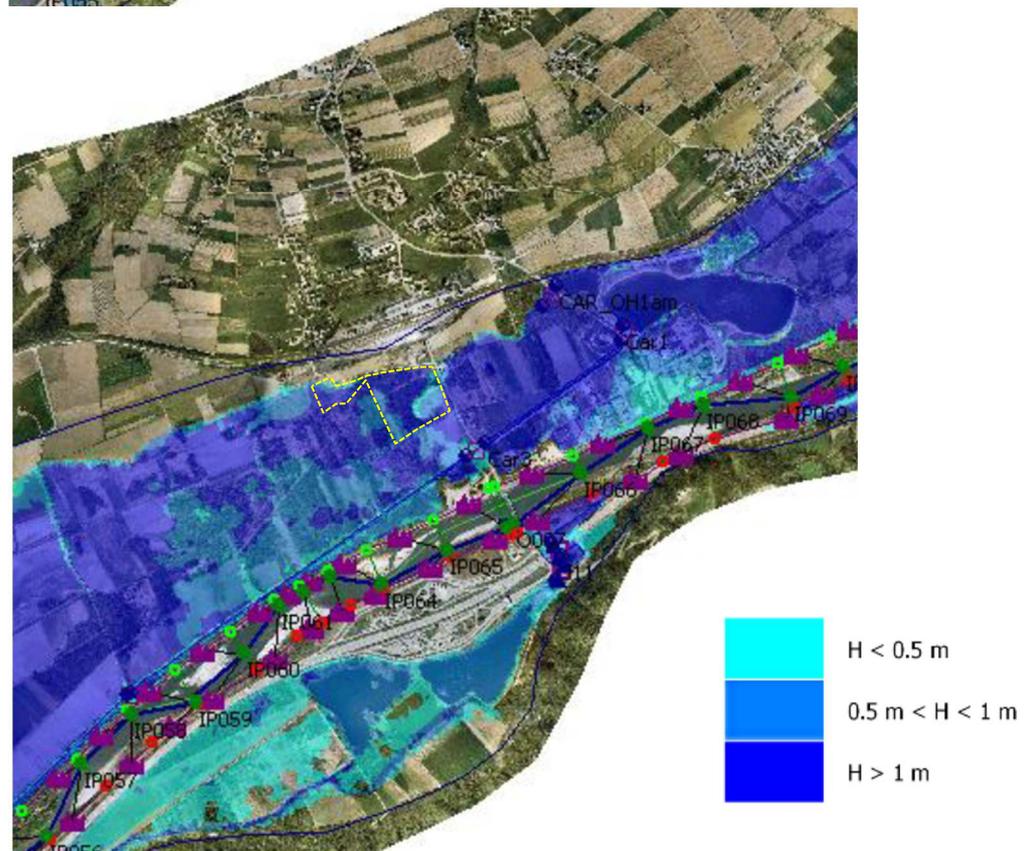
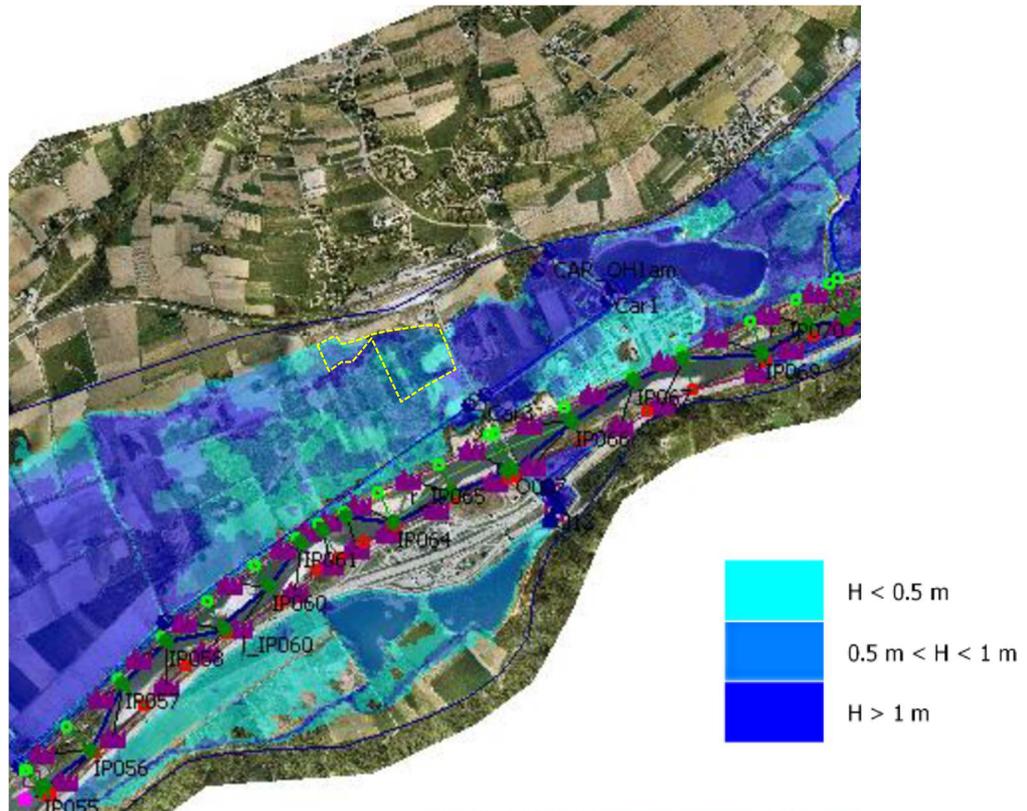


Figure 11 : Carte des hauteurs d'eau en Q50 (au-dessus) et Q100 (en dessous) extraites de l'étude du SISARC sur le commune de Saint Pierre d'Albigny (2014)

Le projet se compose des éléments suivants :

- poste de transformation et de livraison
- onduleurs
- modules photovoltaïques
- tables photovoltaïques
- câbles et connexion

- a) Le poste de transformation et de livraison est un équipement sensible du projet. Ce poste de transformation abrite notamment les cellules et le transformateur. Sa superficie sera de 30 m<sup>2</sup> environ dont la côte de plancher sera calée au-dessus de l'iso cote inondation du PPRI.
- b) Les onduleurs assurent la conversion de l'énergie produite par les modules pour la rendre conforme avec l'énergie du réseau.
- c) Les modules produisent l'électricité qui est ensuite convertie par les onduleurs.
- d) Les tables permettent l'installation des modules. Le projet prévoit des tables avec structures métalliques ancrées au sol au moyen de vis de fondations. Ces structures sont dimensionnées pour résister aux normes neige et vent ainsi qu'aux pressions hydrauliques. Ces structures sont insensibles à l'eau.
- e) Les câbles et connexions seront installés sur les tables. Les câbles permettront la connexion entre les différents équipements électriques de l'installation. Les liaisons entre tables et jusqu'au poste de livraison seront enfouies dans des tranchées. Ces raccordements enfouis sont insensibles à l'eau au même titre que les connexions du réseau public de distribution existant.

### 3.2.3. IMPACT DU RISQUE D'INONDATION SUR L'INSTALLATION

La carte suivante présente les débits et hauteurs d'eau sur la zone soumise au risque inondation.

Dans la zone du projet la plus exposée au risque inondation, la hauteur d'eau est évaluée à 1.7 m en cas de crue de référence selon les documents du PPRI. Ces analyses sont corroborées par les études menées par le SISARC en 2014 sur la commune de Saint Pierre d'Albigny.

- a) Concernant l'emprise du projet, la zone d'écoulement préférentiel au Nord est maintenue dans son état initial. Il s'agit d'une zone plus encaissée où les hauteurs d'eau seront plus significatives par rapport au terrain naturel.
- b) Pour préserver le poste de transformation et de livraison du risque inondation, ce dernier sera situé au-dessus de l'iso cote précisée dans les cartes de référence du PPRI Combe de Savoie. Il sera donc hors d'eau en cas d'inondation.

- c) Les ondulateurs seront installés sur des châssis placés au-dessus des plus hautes eaux dont l'altitude est précisée dans la carte des cotes d'inondation pour la crue de référence et le risque de rupture de digue.
- d) Le point le plus bas du module sera située à une hauteur de 1.90 m à 1.2 m par rapport au terrain naturel. Cette hauteur permet de situer les modules au-dessus des cotes de références inondations du PPRI.
- e) Les tables seront réalisées au moyen de structures métalliques ancrées au sol au moyen de vis de fondations. Elles seront dimensionnées pour résister à la pression hydraulique, bien que faible au regard de la superficie que les vis opposent à l'écoulement. Ils ont une faible emprise au sol et sont placés dans l'alignement de l'écoulement préférentiel. Aucun terrassement ne sera nécessaire pour la mise en œuvre de ces structures. Elles s'adaptent au terrain qui possède naturellement une faible pente (inférieure à 10 % vers le sud). Ces fondations résistent facilement à l'érosion en cas de rupture de digue car elles offrent peu d'obstacle à l'écoulement et sont enfouies profondément au moyen d'un marteau hydraulique. La profondeur dépendra des résultats de l'étude de sol.

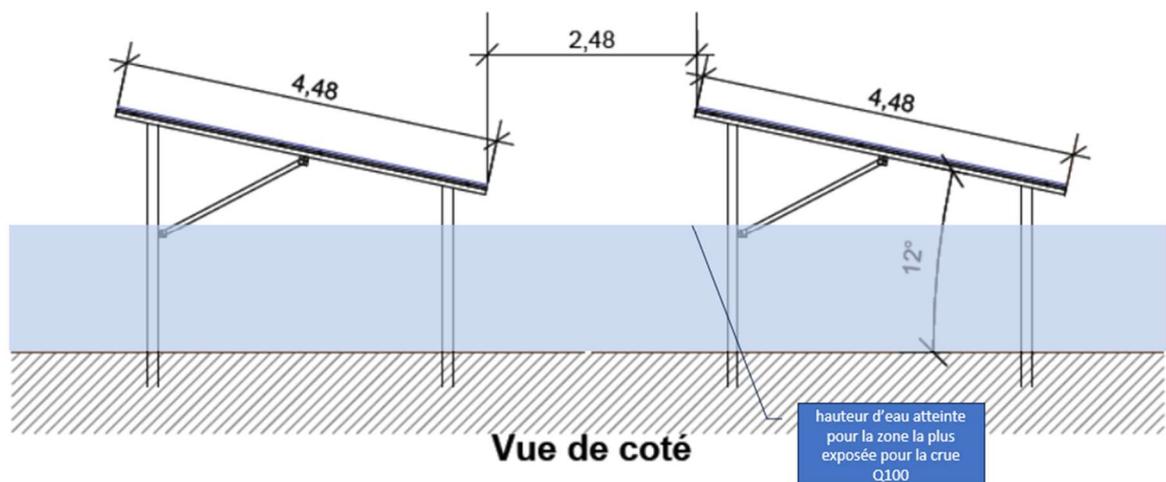


Figure 12 : Illustration de l'isocote de la crue de référence du PPRI par rapport à la hauteur des tables.

- f) Les câbles et connexions des modules seront situés au-dessus de la côte inondation lorsqu'ils chemineront sur les tables. Les câbles entre tables qui permettront la connexion entre les différentes parties électriques de l'installation seront enfouis dans des tranchées. Ces liaisons seront insensibles à l'eau et ne représenteront aucun obstacle à l'écoulement.

- g) Le site du projet sera clôturé et bordé par endroit d'une haie végétalisée de taille modérée (environ 2 m de hauteur) pour masquer le projet. La clôture sera sans muret et sera ajourée à au moins 50% afin de ne créer aucune résistance à l'écoulement.

### 3.2.4. IMPACT DE L'INSTALLATION SUR LE RISQUE D'INONDATION

---

Les crues s'écoulent en lit majeur selon une orientation Nord-Est > Sud-Ouest. De par sa configuration le projet ne fera pas obstacle à l'écoulement des crues car il n'est pas en remblais par rapport à l'existant et ne contient pas de murs qui pourraient empêcher l'écoulement des crues.

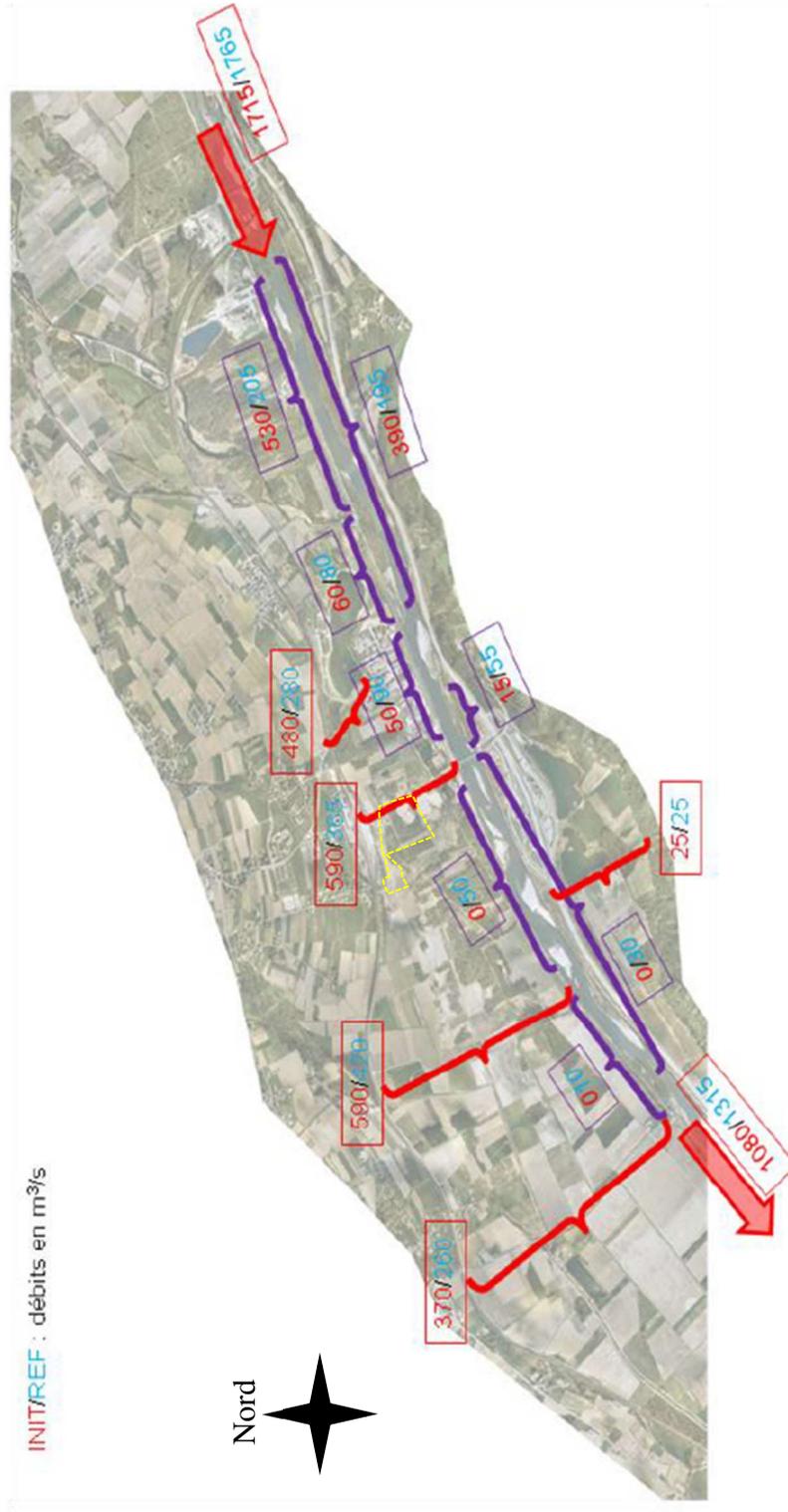


Figure 13 : Synthèse des écoulements en cas de crue centennale.

Comme vue précédemment, les équipements électriques seront surélevés suivant les indications du PPRI au-dessus de la cote de référence inondation au droit de la parcelle (281.8 à 281.4 suivant la partie de l'installation).

Les tables n'auront pas d'impact sur l'écoulement de la crue de référence du PPRI. Les rangées seront espacées par des zones libres.

Il est à noter que l'emprise d'un poteau ne constituera pas un obstacle ni une perte de volume d'expansion de la crue, même en effets cumulés pour le projet. Cela représentera une surface négligeable par rapport à l'emprise de la crue dont la largeur du lit majeur est de plus de 740 m au droit du projet.

L'ancrage et le dimensionnement des poteaux seront conçus pour résister à la poussée de l'eau en cas de crue.

Les hauteurs d'eau sont évaluées à 1.7m dans les parties les plus exposées du projet selon les cotes de référence du PPRI et le relevé topographique au droit du Projet.

Même en cas d'embâcle formé par un arbre ou une branche détachée en amont cela pourrait créer très localement une faible surélévation de la ligne d'eau qui restera sans conséquence pour les terrains en amont ou en aval du projet.

C'est notamment ce que montre l'étude du SISARC pour l'étude d'un nouveau bâtiment dans la zone d'activité de Carouge. Cette simulation démontre l'absence d'effet de ce bâtiment sur le profil de la crue de référence.

Enfin, le projet conserve le terrain naturel actuel et ne modifie pas les possibilités d'expansion de la crue de référence du PPRI, il est donc conforme à l'objectif général de préservation des zones d'expansion de crues.

## 4. CONCLUSION

---

Le projet objet de la présente note est un projet photovoltaïque qui s'inscrit dans les objectifs du territoire et plus généralement dans les objectifs nationaux et européen de transition énergétique et de décarbonation.

Le choix du site a été porté sur une espace en partie dégradé présentant peu de co-visibilité et de moindre enjeux environnementaux.

En mesure d'évitement, le projet s'est limité aux zones non boisées et n'induit aucun remblai. La zone d'écoulement préférentiel au Nord est ainsi maintenue dans son état initial.

Le système d'accrochage des panneaux photovoltaïques fixés sur des tables ancrées par des vis de fondations, dont l'emprise au sol cumulée sera négligeable au regard de l'étalement de la crue en lit majeur, sera particulièrement robuste vis-à-vis du risque d'érosion.

Les équipements sensibles (local technique, poste de livraison et onduleurs) seront positionnés au-dessus de l'iso cote de référence.

Le projet n'a donc pas d'impact sur les niveaux d'eau et les vitesses d'écoulement sur les terrains en amont ou en aval de celui-ci. Sa conception lui permet de garantir une parfaite résilience face à l'aléa inondation, grâce notamment à la mise hors d'eau des éléments sensibles du projet (modules, onduleurs et poste de livraison) qui seront tous placés au-dessus de l'isocote de référence.

Le projet serait par ailleurs peu sensible aux embâcles. Compte tenu de la largeur de l'écoulement en lit majeur, les embâcles n'auront aucune influence sur l'écoulement de la crue sur les terrains à l'amont et à l'aval du projet.

**Au regard des éléments exposés dans la note, nous pouvons donc confirmer que l'implantation du projet ne peut pas être envisagée dans des conditions technico-économiques acceptables sur un site moins exposé à l'aléa et que les protections des installations sensibles sont mises en œuvre pour assurer la résilience du projet au risque inondation et garantir l'absence de sur-aléa.**