

### 3.5.3. Étude des impacts résiduels après l'application des mesures d'évitement, de réduction et de compensation sur les espèces à enjeux

Afin d'étudier la pertinence des mesures d'atténuation envisagées, une analyse par espèces ou groupes d'espèces à enjeux a été réalisée.

Elle prend en compte l'ensemble des espèces présentant des enjeux supérieurs à « négligeables », qu'elles soient protégées ou non, ainsi que les espèces protégées communes dont la reproduction est avérée dans l'aire d'étude. Cela concerne donc :

- pour les oiseaux : l'Aigle botté, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, le Courlis cendré, la Fauvette à tête noire, l'Hirondelle de fenêtre, la Mésange bleue, le Milan royal, le Petit Gravelot, le Vautour fauve et le Verdier d'Europe ;
- pour les mammifères : la Genette commune, le Molosse de Cestoni, le Murin à moustaches, le Murin de Daubenton, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl;
- pour les reptiles : la Couleuvre à collier, le Lézard des murailles et le Lézard vert occidental ;
- pour les amphibiens : le Crapaud épineux.

Espèces / Étapes	Espèce protégée	Enjeux locaux initiaux	Risque d'impact	Évaluation des impacts avant application des mesures	Mesures d'évitement	Évaluation des impacts après évitement	Mesures de réduction, accompagnement et suivis	Évaluation des impacts après réduction	Mesures de compensation	Évaluation des impacts après compensation	Évaluation du maintien de l'état de conservation
<b>Oiseaux à enjeux</b>											
Fauvette à tête noire et Mésange bleue	OUI	Négligeables	Destruction de leur habitat de repos et de chasse. Potentielle destruction de leur habitat de reproduction.	Modérés	ME1 : Non atteinte aux habitats d'espèces à enjeux forts et modérés	Faibles	MR1 : Lutte contre le risque incendie MR2 : Reconstitution d'un ourlet mésophile en périphérie du parc MR3 : Mise en place d'un calendrier d'intervention MR4 : Limiter le risque de pollutions MR9 : Entretien du site par retard de fauche MS1 : Veille écologique de chantier MS2 : Suivi écologique en phase de fonctionnement	Négligeables	-	Négligeables	Très bon
			Destruction potentielle de leur nid ou collision d'individus par des engins de chantier	Modérés		Faibles		Négligeables		Négligeables	
			Dérangement des individus	Modérés		Faibles		Négligeables		Négligeables	
Aigle botté	OUI	Modérés	Destruction de son habitat de chasse	Négligeables	ME1 : Non atteinte aux habitats d'espèces à enjeux forts et modérés	Négligeables	MR1 : Lutte contre le risque incendie MR2 : Reconstitution d'un ourlet mésophile en périphérie du parc MR3 : Mise en place d'un calendrier d'intervention MR4 : Limiter le risque de pollutions MR9 : Entretien du site par retard de fauche MS1 : Veille écologique de chantier MS2 : Suivi écologique en phase de fonctionnement	Négligeables	-	Négligeables	Bon
			Dérangement des individus	Faibles		Faibles		Négligeables		Négligeables	
Bruant jaune, Chardonneret élégant et Verdier d'Europe	OUI	Faibles	Destruction de leur habitat de reproduction, de repos et de chasse.	Négligeables	ME1 : Non atteinte aux habitats d'espèces à enjeux forts et modérés	Négligeables	MR1 : Lutte contre le risque incendie MR2 : Reconstitution d'un ourlet mésophile en périphérie du parc MR3 : Mise en place d'un calendrier d'intervention MR4 : Limiter le risque de pollutions MR9 : Entretien du site par retard de fauche MS1 : Veille écologique de chantier MS2 : Suivi écologique en phase de fonctionnement	Négligeables	-	Négligeables	Bon
			Destruction potentielle via collision d'individus par des engins de chantier	Négligeables		Négligeables		Négligeables		Négligeables	
			Dérangement des individus	Faibles		Faibles		Négligeables		Négligeables	
Courlis cendré	OUI	Forts	Destruction ou dégradation de son habitat	Négligeables	ME1 : Non atteinte aux habitats d'espèces à enjeux forts et modérés	Négligeables	MR3 : Mise en place d'un calendrier d'intervention MR4 : Limiter le risque de pollutions MS1 : Veille écologique	Négligeables		Négligeables	Bon
			Destruction potentielle de leur nid ou collision d'individus par des engins de chantier	Négligeables		Négligeables		Négligeables		Négligeables	

Espèces / Étapes	Espèce protégée	Enjeux locaux initiaux	Risque d'impact	Évaluation des impacts avant application des mesures	Mesures d'évitement	Évaluation des impacts après évitement	Mesures de réduction, accompagnement et suivis	Évaluation des impacts après réduction	Mesures de compensation	Évaluation des impacts après compensation	Évaluation du maintien de l'état de conservation
			Dérangement des individus	Modérés		Faibles	de chantier MS2 : Suivi écologique en phase de fonctionnement	Négligeables		Négligeables	
Hirondelle de fenêtre	OUI	Faibles	Destruction de son habitat de chasse.	Négligeables	ME1 : Non atteinte aux habitats d'espèces à enjeux forts et modérés	Négligeables	MR1 : Lutte contre le risque incendie MR2 : Reconstitution d'un ourlet mésophile en périphérie du parc MR3 : Mise en place d'un calendrier d'intervention MR4 : Limiter le risque de pollutions MR9 : Entretien du site par retard de fauche MS1 : Veille écologique de chantier MS2 : Suivi écologique en phase de fonctionnement	Négligeables		Négligeables	Très bon
			Destruction potentielle via collision d'individus par des engins de chantier	Négligeables		Négligeables		Négligeables			
			Dérangement des individus	Faibles		Faibles		Négligeables			
Milan royal	Oui	Forts	Destruction de son habitat de chasse.	Négligeables	ME1 : Non atteinte aux habitats d'espèces à enjeux forts et modérés	Négligeables	MR1 : Lutte contre le risque incendie MR2 : Reconstitution d'un ourlet mésophile en périphérie du parc MR3 : Mise en place d'un calendrier d'intervention MR4 : Limiter le risque de pollutions MR9 : Entretien du site par retard de fauche MS1 : Veille écologique de chantier MS2 : Suivi écologique en phase de fonctionnement	Négligeables		Négligeables	Bon
			Dérangement des individus	Modérés		Faibles		Négligeables			
Petit Gravelot	OUI	Faibles	Destruction de son habitat de repos, de reproduction et de chasse.	Négligeables	ME1 : Non atteinte aux habitats d'espèces à enjeux forts et modérés	Négligeables	MR3 : Mise en place d'un calendrier d'intervention MR4 : Limiter le risque de pollutions MS1 : Veille écologique de chantier MS2 : Suivi écologique en phase de fonctionnement	Négligeables		Négligeables	Bon
			Destruction potentielle via collision d'individus par des engins de chantier	Négligeables		Négligeables		Négligeables			
			Dérangement des individus	Faibles		Faibles		Négligeables			
Vautour fauve	OUI	Faibles	Destruction de son habitat de chasse.	Négligeables	ME1 : Non atteinte aux habitats d'espèces à enjeux forts et modérés	Négligeables	MR1 : Lutte contre le risque incendie MR2 : Reconstitution d'un ourlet mésophile en périphérie du parc MR3 : Mise en place d'un calendrier d'intervention MR4 : Limiter le risque de pollutions MR9 : Entretien du site	Négligeables		Négligeables	Bon
			Dérangement des individus	Faibles		Faibles		Négligeables			

Espèces / Étapes	Espèce protégée	Enjeux locaux initiaux	Risque d'impact	Évaluation des impacts avant application des mesures	Mesures d'évitement	Évaluation des impacts après évitement	Mesures de réduction, accompagnement et suivis	Évaluation des impacts après réduction	Mesures de compensation	Évaluation des impacts après compensation	Évaluation du maintien de l'état de conservation
							par retard de fauche MS1 : Veille écologique de chantier MS2 : Suivi écologique en phase de fonctionnement				
<b>Mammifères</b>											
Molosse de Cestoni, Murin à moustaches, Murin de Daubenton, Pipistrelle commune et Pipistrelle de Kuhl	OUI	Négligeables	Destruction de leurs zones de transit et/ou de chasse	Faibles	ME1 : Non atteinte aux habitats d'espèces à enjeux forts et modérés	Faibles	MR1 : Lutte contre le risque incendie MR2 : Reconstitution d'un ourlet mésophile en périphérie du parc MR3 : Mise en place d'un calendrier d'intervention MR4 : Limiter le risque de pollutions MR5 : Travaux hors période nocturne MR9 : Entretien du site par retard de fauche MS1 : Veille écologique de chantier MS2 : Suivi écologique en phase de fonctionnement	Négligeables		Négligeables	Très bon
			Destruction potentielle de leur gîte ou collision d'individus par des engins de chantier	Négligeables		Négligeables		Négligeables			
			Dérangement des individus	Modérés		Faibles		Négligeables			
Genette commune	OUI	Modérés	Destruction de son habitat de reproduction, de repos et de chasse	Faibles	ME1 : Non atteinte aux habitats d'espèces à enjeux forts et modérés	Faibles	MR1 : Lutte contre le risque incendie MR2 : Reconstitution d'un ourlet mésophile en périphérie du parc MR3 : Mise en place d'un calendrier d'intervention MR4 : Limiter le risque de pollutions MR5 : Travaux hors période nocturne MR7 : Création de passage à faune au sein de la clôture MR9 : Entretien du site par retard de fauche MA1 : Balisage des habitats de végétation à enjeux modérés MS1 : Veille écologique de chantier MS2 : Suivi écologique en phase de fonctionnement	Négligeables		Négligeables	Bon
			Destruction potentielle de son gîte ou collision d'individus par des engins de chantier	Faibles		Négligeables		Négligeables			
			Dérangement des individus	Faibles		Faibles		Négligeables			
<b>Amphibiens et Reptiles</b>											
Crapaud épineux, Couleuvre à collier et Lézard des murailles	OUI	Négligeables	Destruction de leur habitat de repos, de reproduction et de chasse	Faibles	ME1 : Non atteinte aux habitats d'espèces à enjeux forts et modérés	Négligeables	MR1 : Lutte contre le risque incendie MR2 : Reconstitution d'un ourlet mésophile en périphérie du parc MR3 : Mise en place d'un calendrier	Négligeables		Négligeables	Très bon
			Écrasement d'individus par des engins de chantier	Faibles		Négligeables		Négligeables			

Espèces / Étapes	Espèce protégée	Enjeux locaux initiaux	Risque d'impact	Évaluation des impacts avant application des mesures	Mesures d'évitement	Évaluation des impacts après évitement	Mesures de réduction, accompagnement et suivis	Évaluation des impacts après réduction	Mesures de compensation	Évaluation des impacts après compensation	Évaluation du maintien de l'état de conservation
			Dérangement des individus	Faibles		Négligeables	d'intervention <b>MR4</b> : Limiter le risque de pollutions <b>MR5</b> : Travaux hors période nocturne <b>MR6</b> : Création d'hibernaculum <b>MR7</b> : Création de passage à faune au sein de la clôture <b>MR9</b> : Entretien du site par retard de fauche <b>MA1</b> : Balisage des habitats de végétation à enjeux modérés <b>MS1</b> : Veille écologique de chantier <b>MS2</b> : Suivi écologique en phase de fonctionnement	Négligeables		Négligeables	
Lézard vert occidental	OUI	Faibles	Destruction de son habitat de repos, de reproduction et de chasse	Modérés	<b>ME1</b> : Non atteinte aux habitats d'espèces à enjeux forts et modérés	Modérés	<b>MR1</b> : Lutte contre le risque incendie <b>MR2</b> : Reconstitution d'un ourlet mésophile en périphérie du parc <b>MR3</b> : Mise en place d'un calendrier d'intervention <b>MR4</b> : Limiter le risque de pollutions <b>MR5</b> : Travaux hors période nocturne <b>MR6</b> : Création d'hibernaculum <b>MR7</b> : Création de passage à faune au sein de la clôture <b>MR9</b> : Entretien du site par retard de fauche <b>MA1</b> : Balisage des habitats de végétation à enjeux modérés <b>MS1</b> : Veille écologique de chantier <b>MS2</b> : Suivi écologique en phase de fonctionnement	Négligeables		Négligeables	Bon
			Écrasement d'individus par des engins de chantier	Faibles		Faibles		Négligeables		Négligeables	
			Dérangement des individus	Faibles		Faibles		Négligeables		Négligeables	

### 3.5.4. Conclusion

Avec l'application des mesures d'évitement, d'accompagnement et de réduction, **les incidences résiduelles sont réduites d'un point de vue écologique.**

Ainsi, les mesures projetées dans le cadre de l'implantation du parc photovoltaïque vont permettre d'effectuer une veille écologique du site et de mettre en place des actions ciblées pour la conservation des espèces à enjeux.

Cette étude a donc permis :

- d'identifier toutes les espèces protégées potentiellement impactées par le projet ;
- d'appliquer avec un maximum d'efficacité des mesures d'évitement des enjeux liés à ces espèces ;
- d'élaborer des mesures de réduction adaptées au contexte biologique et aux stratégies de conservation des espèces ;
- d'évaluer de façon précise les incidences résiduelles sur l'état de conservation des espèces concernées.

→ Ainsi, aucun dossier de dérogation au titre des espèces protégées n'est nécessaire dans le cadre de ce projet.

### 3.6. Incidences du projet sur le paysage - Mesures

*Les incidences du projet sur le paysage sont directement liées à la construction et à l'existence du parc photovoltaïque. Elles auront un caractère temporaire et disparaîtront après démantèlement.*

#### 3.6.1. Incidences du projet sur le patrimoine culturel et archéologique

Le projet de la centrale photovoltaïque de Lannemezan, au lieu-dit « *La Baise Darré* » se situe à l'écart de tout objet ou bâtiment inscrit ou classé à l'inventaire des Monuments Historiques. Les monuments historiques les plus proches se trouvent à plus de 900 m des terrains du projet (*Tumulus dit Puyo de l'Ardoun*).

Le projet se trouve à 4,6 km du site inscrit du Château de Montmoussé. Cependant, il n'existe aucune co-visibilité entre les terrains du projet et le château.

Ainsi les phases de construction et de fonctionnement de la centrale n'auront aucun impact notable sur le patrimoine culturel local. En effet, il n'existe aucune co-visibilité entre les objets, bâtiments ou sites inscrits ou classés et les terrains du projet.

De plus, il est signalé par le Service Régional de l'Archéologie qu'il n'y a actuellement pas de sites ou vestiges archéologiques connus sur ou à proximité des terrains du projet.

La mise en place de mesures spécifiques n'est donc pas nécessaire.

→ Les incidences sur le patrimoine culturel et archéologique seront négligeables.

#### 3.6.2. Incidences sur les perceptions visuelles - Mesures

##### 3.6.2.1. Incidences sur les perceptions visuelles

Lors des phases de travaux, les principales modifications paysagères seront caractérisées par l'implantation des locaux techniques, la construction et l'aménagement des installations solaires, des pistes de dessertes et de la présence des engins.

Ces phases de travaux n'impliqueront pas de grande modification paysagère puisque le site du projet est composé actuellement en partie d'un sol nu constitué de chaux et est situé à l'ouest de l'usine électrochimique ARKEMA, reflétant un paysage déjà bien artificialisé.

L'implantation de la centrale implique de fait, la présence de panneaux photovoltaïques et de locaux techniques (postes de livraison et de transformation), qui ne perturberont pas le paysage local, et transformant le secteur en un site de production d'énergie.

- Les perceptions rapprochées

La présence de zones boisées en périphérie des terrains limite les perceptions dans l'aire d'étude rapprochée. De plus, la présence d'une topographie plane limite également les perceptions dans l'aire d'étude rapprochée.

Des perceptions visuelles des terrains, pourraient être possibles au niveau des habitations du lieu-dit « *Avezac-Gare* » à 1,4 km au sud. Néanmoins, les terrains sont cachés par une végétation dense autour du site. Il est alors très peu probable que le parc soit visible depuis ce lieu-dit.

Des perceptions visuelles rapprochées sont possibles depuis les voiries de desserte du site, puisque celles-ci entourent les terrains du projet.

- Les perceptions éloignées

Il n'existe aucune perception éloignée existant sur les terrains du projet depuis un quelconque point, ou à l'inverse depuis les terrains du projet vers une zone de l'aire d'étude éloignée.

En effet, de nombreux éléments limitent très rapidement les vues éloignées, notamment la végétation qui entoure une bonne partie du site.

Les installations ne seront donc pas perçues au sein du paysage local.

### 3.6.2.2. Mesures

---

De nombreuses **mesures de réduction** sont prévues dans le cadre du projet.

Les phases de travaux seront programmées et structurées selon un planning précis, ce qui favorisera le maintien ordonné du site. Le chantier sera nettoyé en fin de journée également.

De plus, les plateformes de chantier et délaissés seront évacués à la fin des travaux de construction.

L'implantation de la centrale ne nécessitera pas la réalisation de terrassement massif et s'appuiera sur la topographie naturelle du site.

La végétation existante autour du site sera conservée. La recolonisation herbacée naturelle du site sera favorisée sur les zones D1, D2 et D3.

Durant la phase d'exploitation du site, les incidences sur le paysage seront également amoindries par :

- l'installation de panneaux dont la hauteur maximale ne dépassera pas 1,54 m : ce choix constitue lui-même une mesure d'intégration paysagère ;
- l'implantation du projet au sein d'un espace en partie boisé ce qui permettra de limiter de nombreuses inter-visibilités ;

- le faible développement de l'urbanisation dans ce secteur de Lannemezan et la faible fréquentation du secteur.

À l'intérieur du parc, l'aménagement des installations et annexes, sera conçu de manière à favoriser une meilleure insertion paysagère :

- La clôture et le portail seront de couleur vert, de façon à ce que ces éléments soient le plus discret possible.
- Les locaux techniques préfabriqués seront agrémentés d'un crépi (poste de livraison) en « vert mouse » (RAL6005). Cette couleur leur permettra de se fondre plus aisément dans le paysage boisé du secteur.
- Bien que deux types de châssis soient utilisés (tables de 48 ou de 32 modules), les modules choisis seront uniformes sur l'ensemble du parc et d'une couleur bleu foncé qui permettra de réduire les phénomènes de réflexions et d'éblouissements.
- Les pistes seront simplement conservées comme actuellement (gravillons compactés) afin de leur conférer un aspect plus naturel.

Afin de visualiser les impacts paysagers à différents niveaux du secteur d'étude, des photomontages ont été réalisés par LANGA SOLUTION (voir ci-après).

- Les différentes mesures permettront de réduire une partie des visibilités des terrains, bien que ceux-ci soient déjà peu visibles actuellement.
- L'impact résiduel sera faible.



AGENCE 2BR  
SCP BERNARD, RAMEL et B  
ARCHITECTES DPLG  
582, allée de la Sauvegarde - 69009 LYON  
Tél. 04 78 83 61 87 - Fax 04 78 83 64 62  
e-mail : agence.lyon@2br.fr



AGENCE 2BR  
SCP BERNARD, RAMEL & BAILLON  
ARCHITECTES DPLG  
582, allée de la Sauvegarde - 69009 LYON  
Tél. 04 78 83 61 87 - Fax 04 78 83 64 62  
e-mail : agence@2br.fr



Localisation du point de vue



VUE 2 - Existant : Depuis la Rue Bellevue - Existant



VUE 2 - Insertion

### 3.7. Incidences sur le contexte socio-économique et humain, biens matériels

*Ces incidences seront pour la plupart indirectement liées aux travaux et à l'exploitation de la centrale photovoltaïque. Elles auront un effet temporaire à court et moyen termes.*

#### 3.7.1. Incidences socio-économiques du projet

##### 3.7.1.1. Incidences sur les activités économiques locales – Mesures associées

De façon générale, l'installation d'une centrale solaire photovoltaïque présente des intérêts économiques apportés par la décentralisation des moyens de production (par exemple, limitation des coûts liés aux infrastructures de transport de l'énergie grâce à une production proche de la consommation).

Le site aura une incidence positive sur le secteur économique local pendant la durée des phases de chantier. En effet, LANGA SOLUTION prévoit de solliciter des entreprises locales et françaises pour la réalisation des différents travaux. De plus, l'exploitation de la centrale générera plusieurs emplois pour la maintenance des installations, la surveillance de son site et pour l'entretien des espaces verts.

Un projet de ce type représente un investissement d'environ 10 M€ mais aussi d'importantes retombées économiques pour les collectivités. En effet, différentes taxes et impôts seront perçus par les collectivités :

- La CET : Contribution Economique Territoriale ;
- L'IFER : Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau, applicable à des sociétés dans le secteur de l'énergie, du transport ferroviaire ou des télécommunications. L'une de ses composantes porte sur les centrales de production d'énergie électrique d'origine photovoltaïque ou hydraulique ;
- La TF : Taxe Foncière.

De plus, un loyer sera alloué pour l'usine ARKEMA, estimé à 1 000€/ha/an, soit une rémunération annuelle de 12 242,7 €.

##### 3.7.1.2. Incidences sur les activités agricoles – Mesures associées

Les terrains concernés par le projet de parc photovoltaïque ne sont pas occupés par des activités agricoles. Les parcelles exploitées les plus proches se trouvent à 250 m à l'ouest.

Le fonctionnement du parc de Lannemezan au lieu-dit « La Baise Darré » n'aura donc aucune incidence sur les activités agricoles locales.

### 3.7.1.3. Incidences sur le tourisme – Mesures associées

---

Aucune inter-visibilité n'est possible entre le centre-bourg de Lannemezan et la centrale photovoltaïque.

Le chemin de randonnées le plus proche passe à 1,8 km en contrebas des terrains du projet.

L'hébergement touristique le plus proche se situe à 920 m au nord du projet. Aucune visibilité des terrains du projet n'est possible depuis celui-ci.

De plus, le projet est implanté dans une zone industrielle et réglementée, du fait de la présence de l'usine ARKEMA à proximité des terrains. Le secteur n'est donc pas, de nature touristique.

On peut également rappeler que l'essentiel des travaux sera réalisé en automne et en hiver, à la période la moins touristique de l'année dans cette région (**mesure de réduction**).

Le projet présentera donc des incidences négligeables sur les activités touristiques.

### 3.7.1.4. Incidences sur la sécurité, l'hygiène et la salubrité publique – Mesures associées

---

#### **Sécurité**

---

Comme tout chantier de BTP, les travaux liés à la construction de la centrale photovoltaïque (ou à son démantèlement) présentent des dangers pour les personnes pénétrant dans la zone concernée.

C'est pour cela que le site sera entièrement clôturé avant le début de travaux et le pourtour muni de panneaux signalant les dangers et les interdictions d'entrée sur le site : ainsi, la sécurité des personnes extérieures sera assurée (**mesure d'évitement**).

#### **Eau potable et secours incendie**

---

Les engins seront munis d'extincteurs afin de pouvoir circonscrire rapidement un départ de feu (**mesure de réduction**).

Une citerne souple de 120 m<sup>3</sup> sera positionnée sur le site : elle sera localisée à l'entrée du projet (extrémité sud). Elle permettra au secours d'éteindre un éventuel départ d'incendie (mesure de réduction).

D'autres mesures décrites précédemment seront également mises en place afin de réduire les risques d'incendies (voir chapitre 1.3.3.4)

- Le projet aura des retombées économiques locales positives.
- Le projet aura une incidence « négligeable » sur l'activité agricole.
- Les incidences sur l'activité touristique en phase travaux comme en phase exploitation seront négligeables.
- La mise en place d'une clôture et d'une signalisation adaptée, dès le début des travaux, limitera les risques d'intrusion par des personnes extérieures au chantier.
- Toutes les mesures seront prises pour éviter la propagation d'un incendie aux alentours du site.

### 3.7.2. Incidences sur le réseau routier et les déplacements - Mesures

*Ces incidences s'exerceront sur le réseau routier emprunté par les véhicules desservant le site (camions, convois exceptionnels). Ces incidences seront temporaires, à court terme, essentiellement liées à la phase de construction et de démantèlement du parc photovoltaïque.*

#### 3.7.2.1. Incidences du projet sur le trafic de poids-lourds

Les différentes phases de travaux et les déplacements du personnel des entreprises intervenant sur le site, entraîneront une augmentation temporaire et limitée du trafic au niveau de la voirie locale.

De plus, afin d'accéder aux terrains du projet, les engins devront emprunter les voiries internes de l'usine ARKEMA, dont la réglementation est stricte. Le trafic sera donc réglementé (entrée contrôlée par une barrière automatique, identification des intervenants à l'entrée du site, badge d'entrée, etc...).

Les mesures exposées ci-dessous permettront également d'éviter toute intrusion de personnes extérieures durant la phase de chantier.

#### 3.7.2.2. Mesures

Plusieurs **mesures de réduction** seront mises en place dans le cadre du projet.

Afin de limiter les nuisances causées par l'augmentation du trafic, une signalisation adaptée sera mise en place aux endroits suivants :

- Travail en convois
- Planning de livraison précis, en collaboration avec l'usine ARKEMA,
- Chef de chantier assurant la fermeture du portail d'accès entre l'usine et le site (retour par vidéosurveillance)
- aux abords du chantier de construction pour que l'accès soit visible pour les véhicules de chantier et pour avertir les autres automobilistes ;
- sur les voies d'accès au chantier, aux abords des croisements où passeront les poids-lourds ;
- aux accès au chantier par des itinéraires préalablement identifiés.

Plusieurs dispositions supplémentaires seront prises pour réduire la gêne liée au trafic :

- non-obstruction des voies de circulation,
- interdiction de stationner en dehors des zones identifiées sur le chantier,
- maintien en état des voies de circulation aux abords du chantier.

Les convois exceptionnels qui auront à livrer du matériel sur le site, notamment les postes électriques, seront accompagnés conformément à la législation.

Le maître d'ouvrage s'engage à nettoyer les voies d'accès dès que nécessaire (présence de terre par exemple). On rappelle que les travaux seront réalisés aux heures et jours ouvrables.

Les riverains seront informés des dates de passages des convois pouvant entraver la circulation.

→ Au regard du contexte local, les incidences sur l'augmentation du trafic sont relativement faibles.

### 3.8. Incidences sur la qualité de vie et la commodité du voisinage

*Ces incidences seront directement liées à la construction et la présence du parc photovoltaïque. Ces effets seront donc temporaires à court et moyen termes.*

*À long terme, après le démantèlement de la centrale photovoltaïque, elles disparaîtront totalement.*

#### 3.8.1. Nuisances sonores - Mesures

Les nuisances sonores du projet, que ce soit en phase travaux ou exploitation ont été décrites au chapitre 0.

##### ***En phase travaux***

Durant les phases de chantier, les engins de construction, la manipulation du matériel pour le montage des installations et la circulation des camions d'approvisionnement entraîneront des nuisances sonores.

Les principales sources de bruit seront liées au fonctionnement des engins et à la circulation des camions de transports dont le niveau sonore peut atteindre des valeurs de l'ordre de 60 à 63 dBA à 30 m. Les sirènes de recul, de par leurs fortes émissions de bruit, gênent le plus le voisinage. Ces bruits sont semblables à ceux générés par un chantier de BTP.

Les habitations les plus proches des terrains du projet comme celles des lieux-dits « Avezac-Gare » et « Le Guérissa » seront concernées potentiellement par des niveaux sonores plus élevés. Mais ces habitations restent relativement éloignées du projet (plus de 700 m de distance) pour ne pas générer de réelle gêne pour les habitants.

##### ***En phase exploitation***

Il est rappelé que les habitations du lieu-dit « le Guérissa », habitations les plus proches, seront situées à 780 m du local technique le plus proche et à environ 1 km du poste de livraison. À ces distances ses émissions sonores ne seront pas perceptibles. En effet, les ventilateurs présents dans ces locaux ont leur niveau sonore réduit du fait qu'ils sont enfermés dans un bâtiment : au bout de 10 m de distance, le bruit induit devient quasi imperceptible.

### Mesures de protection

---

Afin de limiter le bruit émis vers le voisinage pendant les phases de chantier et de démantèlement des installations, les engins seront conformes à la réglementation en vigueur en matière de bruit (**mesure d'évitement**).

L'usage de sirènes, avertisseurs, haut-parleurs,... gênants pour le voisinage sera aussi interdit sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incident grave ou d'accident (**mesure d'évitement**).

Le déroulement des travaux sur une durée de 5 mois en période diurne et uniquement en semaine (hors jours fériés) limitera leurs incidences sur le voisinage (**mesure de réduction**).

Durant la phase d'exploitation du site, les onduleurs et ventilateurs, sources de nuisances sonores ne fonctionneront pas la nuit, mais uniquement en journée. Ces éléments seront enfermés dans les locaux techniques se qui permettra de réduire leur niveau sonore (bruit quasiment imperceptible à 10 m du local). Dans tous les cas, la réglementation relative aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie sera respectée (**mesures d'évitement**).

### 3.8.2. Vibrations - Mesures

---

La fixation des structures au sol par des longrines en bétons n'engendrera pas de vibrations.

La distance séparant les terrains du projet des habitations les plus proches situées à « le Guérissa » à plus de 700 m, limite fortement les impacts des vibrations liées au passage des poids-lourds ne pouvant être ressenties que jusqu'à 2-3 m en bord de voirie.

Aucune incidence liée aux vibrations ne sera induite durant les phases de travaux.

En phase exploitation, le parc ne sera à l'origine d'aucune vibration. Ainsi, il ne sera pas nécessaire de mettre en place de mesure spécifique.

### 3.8.3. Miroitement et reflets

---

*Les informations suivantes sont issues du « Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol » réalisé pour le compte du Ministère Fédéral de l'Environnement, de la Protection de la nature et de la Sécurité nucléaire de la République Fédérale d'Allemagne en 2007.*

L'implantation d'un parc photovoltaïque génère des effets d'optiques, pouvant constituer des incidences négatives sur le voisinage qui sont les suivantes :

- miroitement depuis les modules,
- reflets provenant du miroitement des surfaces des modules,
- formation de lumière polarisée due à la réflexion de la lumière.

### 3.8.3.1. Définitions

#### *L'effet de miroitement*

« Tous phénomènes de réflexion pénalisent la performance d'une installation photovoltaïque. Les verres de haute qualité ne réfléchissent que 8% de la lumière. Par ailleurs, quand le soleil est bas (angle d'incidence inférieur à 40°), les réflexions augmentent. Le miroitement concerne également les éléments de constructions (cadre, assises métalliques) qui peuvent également refléter la lumière. Ces éléments n'étant pas orientés systématiquement vers la lumière, des réflexions sont possibles dans tout l'environnement. Sur les surfaces lisses la lumière de réflexion se diffuse moins intensément ».

#### *Les reflets*

« Les éléments du paysage et de l'habitat se reflètent sur les surfaces réfléchissantes par exemple simulant un biotope pour des oiseaux les incitant à s'approcher en volant ».

#### *Polarisation de la lumière*

« La lumière du soleil est polarisée par la réflexion sur des surfaces lisses brillantes (par exemple la surface de l'eau, les routes mouillées). Le plan de polarisation dépend de la position du soleil. Certains insectes (abeilles, bourdons, fourmis, ...) ont cette aptitude bien connue de percevoir la lumière polarisée dans le ciel et de se guider sur elle. Comme la réflexion de la lumière sur les modules risque de modifier les plans de polarisation de la lumière réfléchi cela peut provoquer des gênes chez certains insectes et oiseaux, qui risquent de les confondre avec des surfaces aquatiques ».

### 3.8.3.2. Incidences et mesures

Les modules en silicium monocristallins n'ont qu'une « très faible capacité de réflexion, contrairement aux modules couche mince qui présentent un fort potentiel de réflexion à cause des surfaces en verre généralement lisses, de couleur foncée ».

Les modules sont dotés d'une plaque de verre antireflet ce qui réduit fortement les effets de miroitements (**mesure de réduction**).

« Les modules solaires réfléchissent une partie de la lumière. Les modules s'orientant vers le soleil, les éblouissements n'affectent pas de la même façon tous les sites qui se trouvent à proximité d'une installation. Dans le cas d'installations fixes (inclinaison de 10°), les rayons du soleil sont réfléchis en direction du ciel. Les perturbations au sud d'une installation sont pratiquement inexistantes du fait de l'incidence perpendiculaire ».

« Quand le soleil est bas (c'est-à-dire le matin et le soir), la lumière se reflète davantage à cause de l'incidence rasante. Des éblouissements peuvent alors se produire dans des zones situées à l'ouest et à l'est de l'installation. Ces perturbations sont toutefois relativisées car les miroitements des modules sont masqués par la lumière directe du soleil. À faible distance des rangées de modules, il ne faut plus s'attendre à des éblouissements en raison de propriété de diffusion des modules ».

Les perceptions sur le site ne seront pas continues du fait de la présence de bois en périphérie, qui limiteront les interrelations visuelles entre la centrale et son environnement dans certains secteurs (**mesure de réduction**).

Le voisinage ne devrait pas être impacté du fait de la distance et des bois qui séparent le projet des habitations.

→ Les incidences de la centrale au regard des reflets, du miroitement et de la polarisation des panneaux photovoltaïques sur le voisinage sont donc négligeables.

### 3.8.4. Incidences sur la qualité de l'air, la consommation et l'utilisation rationnelle de l'énergie - Mesures

#### 3.8.4.1. Incidences sur les émissions de poussières

##### *Incidences*

Les sources d'émissions de poussières ont été décrites au chapitre 1.5.2.1.

Les vents du secteur ont été décrits au chapitre 2.2.1. On notera pour rappel que le vent dominant dans le secteur est le vent d'ouest.

Les faibles travaux de terrassement et la circulation des camions sur les zones de chantier pourront occasionner des émissions de poussières diffuses sur le site et ses abords.

Toutefois, limitées à cette phase du chantier de construction, elles seront susceptibles d'être augmentées par temps sec. Les camions de transport pourront également entraîner des poussières sur la voirie locale.

##### *Mesures*

Certaines voiries qui seront utilisées dans le cadre du projet (voirie internes de l'usine ARKEMA) sont recouvertes d'enrobés ce qui limitera la présence de particules fines au sol en phase de chantier (mesure d'évitement).

Les principales pistes de circulation du chantier seront recouvertes de graviers et gravillons afin de limiter la présence de particules fines au sol (**mesure d'évitement**).

Les vitesses de circulation des engins et des camions seront réduites à 20 km/h dans l'emprise du chantier afin de limiter les phénomènes de turbulence derrière les véhicules (**mesure de réduction**).

En période sèche, un arrosage des sols sera préconisé en cas de mise en suspension des poussières et, si besoin, un nettoyage des voies affectées par les travaux (**mesure de réduction**).

#### 3.8.4.2. Incidences des émissions de gaz d'échappement sur la qualité de l'air

##### *Incidences*

Des nuisances olfactives provenant des gaz d'échappement engendrés par la circulation des camions et le fonctionnement des engins, pourront éventuellement être ressenties par le personnel des entreprises effectuant les travaux et par les employés de l'usine ARKEMA (les habitants les plus proches des terrains étant toutefois trop éloignés pour ressentir de telles émissions).

Leurs incidences seront toutefois réduites du fait du caractère temporaire et limité des travaux.

##### *Mesures*

L'entretien régulier des engins permettra de limiter les émissions de gaz d'échappement et donc de déranger le voisinage. Les engins utilisés seront conformes avec la réglementation (**mesure d'évitement**).

→ Les rejets atmosphériques liés à la mise en place et au fonctionnement du parc seront très faibles.

#### 3.8.5. Émissions lumineuses, de chaleur et de radiation - Mesures

Les émissions lumineuses produites sur la centrale photovoltaïque durant la phase de travaux proviennent, en début ou en fin de journée, des lumières des engins et véhicules utilisés.

En phase d'exploitation, seuls les véhicules légers présents pour la maintenance (4 fois par an) ou l'engin permettant l'entretien du site (1 fois par an) pourraient être à l'origine d'émissions lumineuses sur le site. Ces interventions seront réalisées en faible nombre et en période diurne (**mesure de réduction**). Ainsi les émissions lumineuses en phase de fonctionnement seront marginales.

→ Les émissions lumineuses induites par les phases de travaux et d'exploitation de la centrale photovoltaïque ne seront pas de nature à gêner les usagers du secteur.

### 3.8.6. Incidences du projet sur la sécurité du voisinage – Mesures

*Les phases de travaux et d'exploitation de la centrale photovoltaïque sont susceptibles d'avoir des incidences sur la sécurité des personnes pouvant habiter ou circuler aux alentours, notamment du fait de la circulation d'engins et de poids-lourds et de la présence d'installations électriques.*

*Ces impacts sont alors directs et temporaires, liés à la période d'existence du parc solaire (installation et démantèlement compris).*

#### 3.8.6.1. Incidences liées aux phases de travaux

Comme tout chantier de BTP, les travaux liés à la construction de la centrale photovoltaïque (ou à son démantèlement) présentent des dangers pour les personnes pénétrant dans la zone concernée.

C'est pour cela que le site sera entièrement clôturé avant le début des travaux et le pourtour muni de panneaux signalant les dangers et les interdictions d'entrée sur le site : ainsi, le risque pour les personnes extérieures sera limité (**mesure d'évitement**).

Les engins de chantier seront équipés de signaux sonores de recul (type « Cri du Lynx ») (**mesure d'évitement**).

#### 3.8.6.2. Prévention des incendies

La présence d'installation électrique pourrait être à l'origine d'un départ de feu. Il pourrait alors se propager aux milieux périphériques.

#### 3.8.6.3. Risque électrique pour les personnes

Le site comporte de nombreux dangers (câbles électriques) qui peuvent avoir un impact sur la sécurité des personnes y pénétrant.

C'est pour cela qu'il sera entièrement clôturé afin d'éviter à toute personne étrangère d'y entrer. Le portail sera fermé à clé en permanence, étant donné qu'aucune personne ne sera présente sur les lieux (**mesure d'évitement**).

Seuls les services de secours et les personnes responsables de l'entretien du site disposeront des clés.

Le système de sécurité dénommé « levé de doute » équipé de caméras sera mis en place afin de garantir la sécurité du site (**mesure de réduction**).

#### 3.8.6.4. Risque foudre

La commune de Lannemezan n'est pas concernée par le risque « foudre ».

Toutefois, des mesures sont prises sur les centrales photovoltaïques pour que ce risque n'ait pas de conséquences sur l'environnement et le voisinage : paratonnerre, parafoudre et protection électrique contre les surintensités (**mesures d'évitement**).

#### 3.8.6.5. Aléas climatiques

Les installations photovoltaïques sont concernées par des normes correspondant à la résistance à certaines conditions climatiques (**mesures de réduction**), à savoir :

- La résistance au vent en période de fonctionnement, est prévue pour des rafales pouvant atteindre jusqu'à 100 km/h et 200 km/h lorsque les installations sont en berne, d'après la norme EN 1991-1-4.
- Les installations résistent à la neige d'après la norme EN 1991-1-3.

### 3.9. Élimination et valorisation des déchets

*Les incidences liées à l'élimination des déchets seront essentiellement liées à la construction et au démantèlement du parc photovoltaïque. Ces effets seront donc temporaires à court et moyen termes.*

*À long terme, après le démantèlement de la centrale photovoltaïque, elles disparaîtront totalement.*

#### 3.9.1. Gestions des déchets de chantier

Le chantier sera doté d'une organisation adaptée à chaque catégorie de déchets (**mesure de réduction**) :

- les déblais et éventuels gravats de béton non réutilisés sur le chantier seront transférés dans le stockage de déchets inertes le plus proche, avec traçabilité de chaque rotation par bordereau ;
- les métaux seront stockés dans une benne de 30 m<sup>3</sup> clairement identifiée, et repris par une entreprise agréée à cet effet, avec traçabilité par bordereau ;
- les déchets non valorisables seront stockés dans une benne clairement identifiée, et transportés par la Communauté de communes qui gère l'évacuation de ces déchets, avec pesée et traçabilité de chaque rotation par bordereau ;
- les éventuels déchets dangereux seront placés dans un fût étanche clairement identifié et stocké dans l'aire sécurisée. À la fin du chantier ce fût

sera envoyé pour destruction auprès d'une installation agréée avec suivi par bordereau CERFA normalisé.

### 3.9.2. Gestion des déchets en phase exploitation

Lors de la phase d'exploitation, les déchets générés sur le site sont liés à l'entretien des espaces verts et à la maintenance des installations du parc.

La gestion des déchets verts proviendra donc de l'entretien de la strate herbacée au niveau de l'implantation des infrastructures effectuée par une fauche et un débroussaillage au niveau des clôtures. La périodicité d'entretien restera limitée et sera adaptée aux besoins de la zone (**mesure de réduction**). Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien du couvert végétal (**mesure d'évitement**).

Durant la phase de fonctionnement de la centrale, aucune eau usée domestique ne sera produite (**mesure d'évitement**).

## 3.10. Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

Les risques d'accidents ou de catastrophes majeurs qui sont répertoriés dans le secteur d'étude et qui peuvent potentiellement concerner le projet sont :

- Le risque inondation,
- Le risque mouvement de terrain – tassement différentiels,
- Le risque séisme,
- Le risque industriel,
- Le risque transport de marchandises dangereuses.

Comme cela a été vu précédemment :

- les terrains sont situés hors de toute zone inondable,
- aucune mesure n'est à prendre pour des installations photovoltaïques concernant le risque sismique et le risque mouvement de terrain qui est ici faible,
- Les mesures spécifiques mises en place concernant le risque industriel permettront d'éviter tout incident majeur,
- Les voiries entraînant un risque de transport de marchandises dangereuses sont assez éloignées des terrains du projet pour provoquer un quelconque accident.

→ Le projet ne présente aucune vulnérabilité à un risque d'accident ou de catastrophe majeure pouvant survenir dans le secteur d'étude.

### 3.11. Incidences du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique

L'ordonnance du 3 août 2016 a introduit dans l'article R122-5-II du Code de l'environnement, un nouvel alinéa qui précise que l'étude d'impact comporte les éléments suivants : ...

5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

...

f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique.

Ce chapitre présente donc, pour les thématiques concernées, d'une part l'incidence du projet sur le climat et son éventuelle modification, d'autre part la vulnérabilité du projet face au changement climatique. Cette présentation est proportionnée aux effets concernés ou projetés et est réalisée pour les thématiques pertinentes.

Domaine d'effet du projet / Thématique	Incidence du projet sur le climat		Vulnérabilité du projet face au changement climatique	
	Effet théorique	Conséquences réelles du projet	Effet théorique	Effets réels sur le projet
Climat	<p>La consommation d'énergie fossile participe au changement climatique.</p> <p>Des phénomènes climatiques extrêmes (fortes pluies...) peuvent devenir plus fréquents et/ou plus marqués.</p> <p>D'après les modèles réalisés les températures devraient augmenter et les précipitations diminuer sur le Sud de la France.</p>	<p>Cette consommation d'énergie reste très faible et sans effet sur le climat tant local que global.</p> <p>Le projet permettra la production d'une énergie renouvelable et ainsi la réduction des émissions de gaz à effet de serre en partie responsable du changement climatique.</p>	<p>Néant</p> <p>Risque de ravinement suite aux fortes pluies, risque de crues.</p> <p>Augmentation de l'ensoleillement.</p>	<p>Néant</p> <p>Le projet concerne une période d'une vingtaine d'années. Le changement climatique ne sera pas perceptible de façon notable à cette échelle.</p>

Domaine d'effet du projet / Thématique	Incidence du projet sur le climat		Vulnérabilité du projet face au changement climatique	
	Effet théorique	Conséquences réelles du projet	Effet théorique	Effets réels sur le projet
Eaux superficielles et souterraines	<p>Les étiages des cours d'eau seront plus marqués.</p> <p>Des phénomènes de crue peuvent être plus fréquents.</p> <p>Les eaux souterraines pourraient être affaiblies.</p> <p>Les taux de précipitations diminueront.</p>	<p>Le projet n'est pas en relation directe avec un cours d'eau</p> <p>Le projet n'a pas de conséquence sur ces effets.</p>	<p>Sans objet</p> <p>Probabilité plus grande de la survenue d'une crue</p> <p>Affaiblissement de la ressource en eau souterraine lors des périodes estivales.</p>	<p>Néant</p> <p>Le projet se situe en hauteur vis-à-vis du cours d'eau et ne devrait pas être impacté par une crue.</p> <p>Sans objet, il n'est pas prévu d'utiliser des eaux souterraines.</p> <p>Sans objet, il n'est pas prévu d'utiliser les eaux de pluie.</p>
Milieu naturel	<p>Évolution des milieux en fonction d'un contexte climatique plus chaud et plus sec en période estivale.</p>	<p>Néant – le projet envisage un réaménagement suivant une dynamique naturelle (parc à chaux à l'état initial et recolonisation végétale des zones D1 D2 et D3), sans conséquence sur l'évolution du milieu naturel environnant.</p>	<p>Difficulté de reprise pour les plantations qui pourraient être réalisées.</p>	<p>Sans objet, il n'est pas envisagé de plantations sur ces terrains qui doivent être intégralement restitués comme à l'état initial.</p>
Voisinage, qualité de vie	Néant	Néant	<p>Sécheresse estivale plus importante et sur des périodes prolongées.</p>	Néant

## 3.12. RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE

### Composition

Conformément à la méthodologie en matière d'évaluation de risque sanitaire<sup>28</sup>, après avoir identifié les sources de pollution, l'évaluation des effets du projet sur la santé sera établie pour chaque catégorie de rejets à partir de :

- l'inventaire des substances présentant un risque sanitaire (identification des dangers) avec détermination des flux émis,
- la détermination de leurs effets néfastes (définition des relations dose/effets),
- l'identification des populations potentiellement affectées,
- la caractérisation du risque sanitaire, s'il existe.

#### 3.12.1. Contexte et hypothèses

Le contenu de cette analyse ne concerne que les incidences du fonctionnement de la centrale photovoltaïque en fonctionnement normal.

Le contenu de cette analyse doit être en relation avec l'importance de l'installation projetée et avec ses incidences prévisibles sur l'environnement.

Ainsi, étant donné les faibles facteurs d'impact et la faible part de population soumise aux effets du fonctionnement d'un parc photovoltaïque, cette analyse restera au stade du premier niveau d'approche de l'évaluation des risques, une évaluation détaillée n'étant pas ici nécessaire.

#### 3.12.2. Caractérisation du site et des sensibilités

On considèrera ici la phase de chantier (construction et démantèlement) et la phase de fonctionnement de la centrale photovoltaïque.

Les sources présentant des risques sanitaires potentiels seront donc :

- Lors des phases de travaux :
  - les rejets atmosphériques (gaz d'échappement et poussières) liés à la circulation des engins de chantier et des camions,
  - les émissions de bruit liées à la circulation des engins et des camions,
  - les éventuels rejets liés aux eaux de ruissellement et aux infiltrations dans le sous-sol.
- Lors de la phase de fonctionnement :
  - les émissions de bruit liées à la présence des locaux techniques renfermant les onduleurs et le poste de livraison.

<sup>28</sup> Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact - INVS  
Référentiel de l'étude d'impact sanitaire des ICPE - INERIS

Au niveau des sensibilités sont à prendre en considération :

- les personnes résidant dans les environs du site,
- les « tiers » de passage aux abords immédiats (automobiliste, agriculteurs, promeneurs, chasseurs...), amenés à évoluer au niveau de la voirie locale et des terrains proches du site.

Aucune infrastructure spécialisée accueillant des personnes de constitution fragile (école, hôpital, maison de retraite) n'est à notre connaissance présente dans les environs du site.

Les terrains du projet sont localisés en dehors des zones urbanisées.

- L'habitation la plus proche est localisée à environ 700 m du projet.
- Le voisinage est assez éloigné pour ne pas être concerné par un risque sanitaire.

### 3.12.3. Effets de la pollution atmosphérique sur la santé

#### 3.12.3.1. Identification des émissions

Les sources de polluants atmosphériques générés sur le site seront :

- lors de la phase de chantier : la combustion de gazole non routier pour le fonctionnement des engins de chantier (pelle hydraulique, bouteur,...) et du gazole routier pour les poids-lourds, ainsi que les émissions de poussières liées à la circulation de tous les véhicules présents ;
- lors du fonctionnement du parc photovoltaïque : aucune émission : en effet, l'énergie solaire photovoltaïque est considérée comme étant une énergie renouvelable ne nécessitant pas l'utilisation d'énergie fossile.

Concernant le projet de parc photovoltaïque, les émissions atmosphériques se produisent donc uniquement durant les phases de construction et de démantèlement des installations, par l'utilisation d'engins et poids-lourds sur le site.

Le véhicule de maintenance et les engins d'entretien (type tracteur) venant très occasionnellement sur le site pour la maintenance et l'entretien du parc ne sont pas considérés ici.

#### 3.12.3.2. Effets des polluants sur la santé

##### *Gaz de combustion*

La combustion du gazole non routier et du gazole routier libère du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), du dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), un faible pourcentage de cendre et de la vapeur d'eau.

La combustion des hydrocarbures en général (gazoles non routier et routier) rejette aussi des particules qui seront traitées dans le chapitre suivant.

Il est reconnu que la pollution atmosphérique liée aux gaz d'échappement, des engins de chantier comme des automobiles, constitue un facteur de risque pour la santé.

De nombreuses études ont montré que la pollution atmosphérique était associée à une augmentation de la fréquence de survenues de crises d'asthme, de bronchite ainsi que de pathologies pulmonaires chroniques et cardiaques.

Les principaux polluants ayant des effets sur la santé, et plus particulièrement chez les sujets fragiles, sont :

- les composés du soufre (SO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>) : troubles respiratoires, mortalité cardio-vasculaire ou respiratoire,
- les composés du carbone (CO) : migraines, troubles de la vision, troubles respiratoires, insuffisance cardiaque, ...
- les composés de l'azote (NO<sub>x</sub>) : irritations des muqueuses et des yeux, troubles respiratoires, diminution des défenses immunitaires, ...
- les particules : troubles respiratoires, mortalités respiratoire et cardio-accrues,
- les hydrocarbures polycycliques aromatiques: irritations des yeux, toux, effets mutagènes et cancérogènes certains,
- l'ozone : migraines, irritations des yeux et des voies aériennes supérieures.

### ***Poussières***

---

Le contact avec d'importantes concentrations de poussières sur une courte période peut provoquer une irritation des yeux et l'inhalation d'importantes concentrations de poussières, également sur une courte période, peut être à l'origine de gênes respiratoires temporaires de type quinte de toux ou crise d'asthme pour les personnes sensibles à ce facteur physique.

L'inhalation répétée et prolongée de fortes concentrations de poussières peut provoquer une maladie des voies pulmonaires appelée silicose (pneumoconiose fibrosante) dont la fréquence d'apparition est fonction de la teneur en quartz (ou silice cristalline) dans les poussières alvéolaires (fraction < 10 µm). Cette maladie, dont les manifestations cliniques sont tardives, affecte principalement les travailleurs qui sont fréquemment exposés dans certains secteurs d'activités comme dans l'industrie du ciment, du granulat, de la verrerie,...

### **3.12.3.3. Relations dose-réponse**

---

#### ***Gaz de combustion***

---

Ces effets sanitaires sont dus à la pollution de fond et non seulement aux « pics de pollution ». Le niveau de pollution de fond cumule toutes les sources de pollution et concerne principalement les zones urbaines. La pollution atmosphérique peut avoir des

incidences sur certaines catégories de population, en particulier les enfants, les asthmatiques et les personnes âgées, essentiellement par inhalation.

Les nombreuses études médicales réalisées dans le domaine des effets des polluants atmosphériques sur la santé humaine montrent que les NOx ne commencent à avoir des effets sur la fonction respiratoire qu'à partir d'une concentration de 2 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Le SO<sub>2</sub> ne commence à avoir des effets à court terme qu'à partir de concentration de l'ordre de 1 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  et des effets à long terme pour des expositions permanentes de l'ordre de 100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Aucun effet néfaste du CO n'est constaté pour des valeurs inférieures à 13 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Les valeurs limites (valeurs à respecter) et les valeurs guides (objectifs souhaitables) pour ces paramètres sont rappelées dans le tableau suivant :

	N02 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	SO2 en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	CO en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
INRS (valeur limite (VLE) et moyenne (VME) d'exposition professionnelle)	VLE de 6 000	VME de 5 000 VLE de 10 000	VME de 55 000
OMS	400 sur 1h 150 sur 24h 40 sur l'année	350 sur 1h 125 sur 14h 50 sur l'année	60 000 sur 0h30 30 000 sur 1 h 10 000 sur 8 h

### **Poussières**

On distingue :

- Les poussières inhalables : fraction de poussières totales en suspension dans l'atmosphère des lieux de travail susceptibles de pénétrer par le nez ou la bouche dans les voies aériennes supérieures.
- Les poussières alvéolaires siliceuses : fraction de poussières inhalables susceptibles de se déposer dans les alvéoles pulmonaires lorsque la teneur en quartz excède 1%.

Les études médicales montrent que pour une concentration en poussière de 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (seuil de recommandation de l'OMS sur une année, 70 à 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  sur 24h), aucun des symptômes présentés ci-dessus n'apparaît.

### 3.12.3.4. Évaluation de l'exposition

#### *Zone d'influence du site*

La zone d'influence se limitera donc au périmètre du site dans lequel les engins évolueront et sur les accès pour la circulation des poids-lourds.

#### *Population exposée*

Les habitants les plus proches sont trop éloignés des terrains du projet pour être exposés à ces poussières.

#### *Voies d'exposition*

Dans le cas des pollutions par les gaz de combustion ou les poussières, le vecteur d'exposition est uniquement l'air.

#### *Concentration en polluants dans l'environnement*

Dans le cas présent, les engins et les camions circuleront sur le site, en période automnale ou hivernale, sur seulement une période de 5 mois. Le nombre d'engins utilisé sera relativement limité. Les tronçonneuses pour la coupe des arbres ne fonctionneront que quelques jours.

La production de polluants atmosphériques ne sera donc pas suffisante pour modifier la qualité de l'air dans le secteur. Aucune accumulation de gaz ou de poussières n'est à craindre.

#### *Paramètres d'exposition*

Étant donné les faibles doses en jeu, l'exposition aux polluants est quasi inexistante.

### 3.12.3.5. Caractérisation du risque

La mise en œuvre de mesures de réduction des rejets atmosphériques permettra de prévenir le risque sanitaire pour le voisinage :

- L'entretien régulier des moteurs des engins permettra de limiter les émissions de pollution ; les seuils de rejets des moteurs (opacité, CO/CO<sub>2</sub>) seront maintenus en deçà des seuils réglementaires par des réglages appropriés.
- Seul le gazole non routier est utilisé sur le site, comportant une faible teneur en soufre.
- Les travaux effectués en dehors de la période estivale permettront de limiter les émissions de poussières.
- Les engins circuleront à faible vitesse afin de limiter les phénomènes de turbulence à l'arrière du véhicule.
- Il sera procédé, si nécessaire, à un arrosage des pistes.

En conséquence, grâce aux mesures mises en œuvre, le risque sanitaire lié aux rejets atmosphériques engendrés par la phase de travaux (construction et démantèlement) est quasi nul.

### 3.12.3.6. Discussion / Conclusion

Les rejets de gaz d'échappement et de poussières dans l'atmosphère seront donc relativement faibles sur ce site. Ces rejets ne seront que très peu ou pas ressentis.

→ Le risque sanitaire lié aux rejets atmosphériques peut être considéré comme négligeable.

## 3.12.4. Effets du bruit sur la santé

### 3.12.4.1. Identification des émissions sonores

Les phases de construction et de démantèlement des installations seront à l'origine d'émissions sonores liées à la circulation des engins sur le site (notamment la mise en place des longrines en béton) et au transport par poids-lourds des différents composants de la centrale. Ces véhicules sont générateurs de bruit pouvant atteindre des valeurs de l'ordre de 60 à 63 dBA à 30 m (soit 56 à 59 dBA à 50 m et 50 à 53 dBA à 100 m).

En période de fonctionnement de l'installation photovoltaïque, les émissions sonores seront causées par :

- le poste de livraison et les locaux techniques renfermant les transformateurs : la présence de ventilateurs au sein de ces bâtiments induit des niveaux sonores de l'ordre de 37 dBA à 120-130 m de distance ;
- le débroussaillage et l'entretien de la végétation potentiellement présente sous les panneaux, par des engins mécaniques de type tracteur et broyeur : le niveau sonore induit par ces engins sera équivalent à celui généré par les activités agricoles locales, aux mêmes périodes.

### 3.12.4.2. Effets du bruit sur la santé

#### *Les effets auditifs du bruit*

Le bruit est nocif pour l'audition à des niveaux très inférieurs au seuil de la douleur (120 dB(A)). Le seuil de danger au-delà duquel des dommages peuvent intervenir est estimé à 85 dB(A).

Avec le niveau sonore, la durée d'exposition est l'autre facteur prépondérant dans l'apparition de dommages auditifs :

- Un bruit très fort et ponctuel peut être à l'origine d'un traumatisme sonore aigu.
- Un bruit chronique, sur des durées plus longues, affecte progressivement l'oreille interne sans que le sujet n'ait vraiment conscience de la dégradation de son audition.

Ainsi, les effets suivants peuvent être observés :

- le traumatisme acoustique (dommage auditif soudain causé par un bruit bref de très forte intensité),
- l'acouphène (tintement ou bourdonnement dans l'oreille),
- le déficit temporaire ou permanent.

Outre ces cas particuliers, même si les émissions sonores occasionnées par un aménagement ou une activité ne sont pas susceptibles de provoquer une détérioration irrémédiable de l'appareil auditif, elles peuvent toutefois constituer une gêne pour les riverains.

### ***Les effets non auditifs du bruit***

---

Le bruit met en jeu l'ensemble de l'organisme sous forme d'une réaction générale de stress. Il peut être à l'origine de nombreuses maladies psychosomatiques et d'atteinte du système nerveux<sup>29</sup> :

- Gêne psychologique, non uniquement liée aux facteurs acoustiques : sensibilité au bruit de chaque individu, conditions d'exposition au bruit (bruit subi/choisi, imprévisible/répétitif, ...), facteurs culturels ou sociaux,
- trouble du sommeil : difficultés d'endormissement, éveils en cours de nuit, raccourcissements de certains stades du sommeil, ...,
- Perturbation de l'intelligibilité des conversations et de la perception des bruits de l'environnement,
- Effets sur la concentration et les performances intellectuelles, dans le cas des tâches qui requièrent une attention régulière et soutenue. Le bruit diminue les performances, notamment chez les enfants d'âge scolaire (effets observés dans des classes soumises à un niveau de bruit supérieur à 70 dB(A)), impliquant un risque pour le développement intellectuel de l'enfant (difficultés de concentration, effets néfastes sur le développement du langage...),
- Augmentation du risque de maladie cardio vasculaire : changement du rythme respiratoire et cardiaque entraînant une modification de la pression artérielle ou le rétrécissement des vaisseaux (facteur de risque d'hypertension artérielle et d'infarctus du myocarde).

---

<sup>29</sup> Source : Ministère de l'emploi et de la solidarité : Les effets du bruit sur la santé

### 3.12.4.3. Relations dose-réponse

Lorsque les niveaux sonores atteignent des valeurs élevées, des troubles physiologiques peuvent apparaître :

- gêne de la communication, lorsque le niveau sonore ne permet pas de percevoir les conversations sans élever la voix (65 à 70 dBA),
- trouble de la vigilance par action d'un niveau sonore élevé pendant une longue période (70 à 80 dBA),
- troubles de l'audition pour les personnes soumises à un niveau sonore élevé (80 à 110 dBA),
- risques de lésions, temporaires (acouphènes) ou permanentes, pour des niveaux sonores très élevés (110 à 140 dBA).

Il faut ajouter à ces phénomènes généralement constatés, l'effet subjectif du bruit qui peut rendre difficilement supportable une activité particulière alors que celle-ci n'est que très peu perceptible.

Les valeurs-guides fournies par l'OMS<sup>30</sup> sont les suivantes :

	Environnement spécifique	Effet sur la santé	Niveau moyen (LAeq)	Niveau maximum (LAmax)
<b>JOUR</b>	Zone résidentielle (à l'extérieur)	Gêne sérieuse Gêne modérée	55 50	
	Salle de classe	Perturbation de l'intelligibilité de la parole	35	
	Cour de récréation	Gêne	55	
	Cantine	Gêne liée à l'effet cocktail <sup>31</sup>	65	
	Hôpital	Interférence avec le repos et la convalescence	30	40
	Zone commerciale	Gêne importante	70	
	Musique	Effets sur l'audition	100 (15 min) 85 (8h)	110
	Impulsions sonores (feux d'artifices, armes à feu...)	Effets sur l'audition		140 (adultes) 120 (enfants)
<b>NUIT</b>	Zone résidentielle (à l'extérieur)	Troubles du sommeil : Valeur cible intermédiaire 1 Valeur cible intermédiaire 2 Objectif de qualité	55 40 30	
		Insomnie	42	
		Utilisation de sédatifs	40	
		Hypertension	50	
		Infarctus du myocarde	50	
	Troubles psychologiques	60		
	Chambre à coucher	Perturbation des phases du sommeil		35
		Éveil au milieu de la nuit ou		42

30 Source : Bruitparif

31 Augmentation progressive du niveau sonore dans un local produit par le besoin des personnes présentes de couvrir le bruit des autres conversations.

		trop tôt le matin		
--	--	-------------------	--	--

#### 3.12.4.4. Évaluation de l'exposition

##### *Zone d'influence du site*

Les niveaux sonores émis par les engins et les camions, lors de la phase de travaux, peuvent être entendus à plusieurs centaines de mètres aux alentours.

##### *Population exposée*

Les habitants les plus proches sont trop éloignés pour subir ces contraintes, il en est de même pour les personnes empruntant les chemins de promenade proches des terrains du projet. Les chasseurs, fréquentant les abords des terrains du projet, pourraient être potentiellement impactés par ces niveaux sonores élevés.

##### *Voies d'exposition*

Le bruit se propage dans l'air et dans une moindre mesure dans le sol, sous forme de vibration.

##### *Niveaux sonores et paramètres d'exposition*

- Durant la phase de travaux (construction et démantèlement)

Lors de la période de chantier, les habitations voisines seront soumises aux émissions sonores produites par les engins et poids-lourds sur une période de 5 mois et seulement en période diurne. Les travaux ne commenceront pas avant 8h00 et se termineront avant 18h00. Il n'y aura aucune activité le week-end et les jours fériés.

Ces travaux seront similaires à tous travaux routiers pouvant intervenir sur la voirie locale ou chantier du BTP. Le bruit généré sera peu élevé du fait du faible nombre d'engins tournant sur le site simultanément et réduit par leur entretien régulier. De plus, au vu de la distance par rapport aux premières habitations, ces bruits ne seront quasiment pas perceptibles.

- Durant le fonctionnement de la centrale

Selon la nature de l'ondeur (avec ou sans ventilateurs par exemple), le niveau sonore peut être de « à peine perceptible » à « gênant » dans son environnement immédiat. Ce niveau sonore diminue très vite avec la distance (10 m environ).

Il est rappelé que les habitations du lieu-dit « *le Guérissa* », habitations les plus proches, seront situées à 780 m du local technique le plus proche et à environ 1 km du poste de livraison. Ainsi, à cette distance aucune nuisance ne sera perceptible.

L'entretien du site durant l'exploitation de la centrale se déroulera également dans le créneau horaire 8h00-18h00, hors week-end et jours fériés. Il sera similaire à tout entretien d'espaces verts et/ou activité agricole locale : il n'aura lieu que quelques jours par an.

#### 3.12.4.5. Caractérisation du risque

Des mesures simples de réduction efficace des nuisances sonores seront appliquées :

- Durant la phase de chantier :
  - les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur en termes d'émissions sonores,
  - l'usage de sirènes, avertisseurs, haut-parleurs,..., gênants pour le voisinage sera interdit sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents,
  - les vitesses de circulation des engins et des camions sont réduites sur les pistes du chantier.

Toutefois, on rappellera que les interventions les plus bruyantes ne dureront que quelques jours, période sur laquelle le bruit ne peut pas avoir d'effets irréversibles sur la santé.

Néanmoins, il faut rappeler que ces habitations se trouvent à plus de 700 m de la partie la plus proche des terrains, à cette distance le niveau sonore émis par les engins et les camions, lors de la phase de travaux sera minime, voire nul.

- Durant le fonctionnement de la centrale photovoltaïque :

Les habitations des alentours ainsi que les randonneurs ne percevront aucun bruit en provenance du parc en fonctionnement.

#### 3.12.4.6. Discussion / Conclusion

Les niveaux sonores induits lors de la phase de chantier seront limités dans le temps et comparables à un chantier de BTP ou routier et ceux générés lors du fonctionnement du parc seront peu audibles.

- ➔ Les effets sur la santé des émissions sonores seront donc négligeables durant les phases de chantier et lors du fonctionnement du parc photovoltaïque.

### 3.12.5. Effets de la pollution de l'eau sur la santé

#### 3.12.5.1. Identification des dangers

Les effets potentiels sur la santé d'une pollution de l'eau sont limités aux phases de construction et de démantèlement des installations, causés par l'émission de micropolluants due à l'utilisation des engins et des véhicules de transport intervenant sur le site.

Ces micropolluants sont constitués essentiellement de matières en suspension, des hydrocarbures, des métaux, des matières organiques ou carbonatées.

Ces éléments se déposeront sur les pistes et pourront ensuite être lessivés, lors des précipitations.

Durant le fonctionnement de l'installation photovoltaïque, aucune pollution de l'eau n'est possible. Dans le cas où les précipitations ne seront pas suffisantes au lavage des panneaux, un nettoyage (1 à 2 fois par an) sera réalisé à l'aide d'eau sans produit polluant, évitant toute consommation excessive d'eau et donc des ruissellements induits.

#### 3.12.5.2. Effets de la pollution de l'eau sur la santé

Des produits polluants pourraient se répandre sur le sol du site : les micropolluants produits par la circulation des engins et camions se composent principalement d'hydrocarbures (gazole non routier, lubrifiants ...), de matières en suspension, de métaux (Plomb, Zinc, Cuivre,...), de matières organiques ou de matières carbonatées (caoutchouc, hydrocarbures,...).

Ces polluants, s'ils sont ingérés, peuvent potentiellement avoir de très graves effets sur la santé : les hydrocarbures provoquant des risques de cancer, le plomb des risques de saturnisme et le cadmium est un poison toxique.

#### 3.12.5.3. Relations dose-réponse

Les effets de toxicité des produits hydrocarbonés sont, en grande part, liés aux additifs qui s'y trouvent mélangés ou aux éléments présents dans l'eau de la rivière. Par exemple, les hydrocarbures contribuent à accroître dans de fortes proportions la toxicité de produits tels que les pesticides qui peuvent se trouver présents dans les cours d'eau. Dans le cas d'huiles minérales, on additionne des produits destinés à améliorer leurs qualités. Parmi ces additifs, on trouve des phénols, des amines aromatiques, des polyesters,... Certains d'entre eux sont toxiques en l'état, d'autres après utilisation réagissent pour donner des sous-produits parmi lesquels on trouve des peroxydes. Le rejet de certaines de ces huiles peut introduire des produits dangereux dans le milieu naturel.

Du point de vue de la santé de l'homme, il est pratiquement impossible de boire par inadvertance, une eau contenant suffisamment d'hydrocarbures pour que des effets toxiques puissent se présenter. À de telles concentrations, le goût et l'odeur de l'eau sont déjà très prononcés. Par exemple, une huile minérale peut être détectée par certaines personnes au seuil de 1 mg/l. L'essence minérale confère à l'eau un goût et une odeur à partir de 0,005 mg/l.

Seuils d'odeurs de divers produits pétroliers quand ils sont présents dans l'eau (en mg/l) :

Pétrole brut	0,1 à 0,5
Pétrole raffiné	1 à 2
Kérosène désodorisé	0,082
Essence commerciale	0,005
Essence avec additif	0,00005
Mazout	0,22 à 0,5
Fioul	0,3 à 0,6
Gazole (Diesel)	0,0005
Lubrifiants	0,5 à 25
Huile pour moteur	1

#### 3.12.5.4. Évaluation de l'exposition

##### *Zone d'influence du site*

Les eaux hypothétiquement polluées pourraient éventuellement rejoindre les eaux superficielles (rivière la Baise darré).

##### *Population exposée*

Aucune population utilisant les eaux superficielles ou souterraines pour sa consommation en eau potable ne se situe dans le secteur.

Aucun captage en eau potable n'est concerné.

##### *Voies d'exposition*

Les seules voies d'exposition potentielles sont les eaux superficielles et souterraines.

##### *Concentration en polluants dans l'environnement*

Les hydrocarbures pouvant se déverser sur le site le seront en trop petite quantité (fuites,...) pour pouvoir atteindre les eaux souterraines ou superficielles.

Aucun rejet direct n'aura lieu dans les milieux aquatiques environnants.

### ***Paramètres d'exposition***

---

Toutes les mesures pour éviter toute pollution par les hydrocarbures seront mises en place :

- Plateforme sécurisée :

L'avitaillement des engins en carburant et le stockage de tous les produits présentant un risque de pollution (carburant, lubrifiants, solvants, déchets dangereux) seront réalisés sur une plateforme étanche.

- Kit anti-pollution :

Pour le cas où un déversement accidentel de carburant aurait lieu en dehors de la plateforme sécurisée, le chantier sera équipé d'un kit d'intervention comprenant :

- une réserve d'absorbant,
- un dispositif de contention sur voirie,
- un dispositif d'obturation de réseau.

#### **3.12.5.5. Caractérisation du risque**

---

Etant donné les mesures mises en place, le risque sanitaire lié aux ruissellements des eaux de surface et/ou à l'infiltration dans les eaux souterraines, susceptibles de véhiculer des micropolluants et hydrocarbures vers les eaux paraît quasi nul.

#### **3.12.5.6. Discussion / Conclusion**

---

Le risque de pollution des eaux souterraines et superficielles est très faible et prévenu par des mesures appropriées.

Aucun captage en eau potable ne se localise à proximité du site : ainsi, aucune population n'est soumise à cet éventuel risque de pollution.

➔ Le risque sanitaire lié à une éventuelle pollution des eaux peut être considéré comme nul.

### 3.12.6. Effets des champs électromagnétiques et électriques produites par le projet sur la santé

#### 3.12.6.1. Identification des émissions

Les effets des champs électromagnétiques et électriques ne sont possibles qu'au moment de la mise en service du parc et en période diurne et d'ensoleillement.

Les modules solaires et les câbles de raccordement à l'onduleur créent la plupart du temps des champs continus (électriques et magnétiques). Les onduleurs et les installations raccordées au réseau de courant alternatif, le câble entre l'onduleur et le transformateur, ainsi que le transformateur lui-même créent de faibles champs de courant continu (électriques et magnétiques) dans leur environnement.

Les onduleurs assurant la conversion d'énergie sont confinés dans des armoires électriques métalliques reliées à la terre, elles-mêmes intégrées dans des bâtiments clos. Il peut exister quelques fuites électromagnétiques de niveau très faible dans un spectre de fréquence inférieur à 1 MHz, mesurable à un ou deux mètre(s) des équipements. Ces rayonnements ne présentent pas de danger pour les opérateurs des équipements qui les essaient et les mettent en service.

Le réseau électrique s'étend des onduleurs aux pylônes ERDF et est généralement à 20 kV. Les lignes sont conventionnelles (câbles torsadés blindés limitant les rayonnements électromagnétiques) et transitent des courants inférieurs à 100 A. Les champs électromagnétiques émis respectent les normes françaises et européennes.

#### 3.12.6.2. Risques sanitaires liés aux champs magnétiques et électriques

Les champs électriques et magnétiques terrestres sont des champs continus générés par les charges électriques présentes dans l'atmosphère (champ électrique), ou par les courants magmatiques, l'activité solaire et atmosphérique (champ magnétique). Ces champs sont de l'ordre de 100-150 V/m pour le champ électrique atmosphérique (il peut atteindre 20 kV/m sous un orage), et environ 40  $\mu$ T pour le champ magnétique. À cela se rajoutent des champs naturels alternatifs de valeur très faible : 1 mV/m à 50 Hz, 0,013 à 0,017  $\mu$ T avec des pics à 0,5  $\mu$ T lors d'orages magnétiques (champs de fréquence supérieure à 100 kHz).

Les cellules vivantes génèrent des champs électriques et magnétiques très faibles : on observe des niveaux de tension de 10 à 100 mV, 0,1 pT à la surface du corps et dans le cerveau, 50 pT dans le cœur.

Le réseau électrique continu s'étend des panneaux photovoltaïques aux onduleurs et est distribué par des câbles isolés. Les tensions normales d'utilisation n'excèdent pas 800V et les courants transités sont inférieurs à 300A. Les champs électriques et magnétiques rayonnés par les conducteurs s'annulent par les dispositions prises lors du câblage

(polarités des câbles regroupées et boucles inductives supprimées). Le réseau continu ne présente donc aucun danger de rayonnement électromagnétique.

Même si les réglementations en vigueur imposent par exemple l'utilisation des appareils électroniques en deçà des effets connus de l'électromagnétisme, tels que l'effet thermique pour les ondes radio et micro-ondes, les dangers d'une exposition pour de faibles puissances ne sont pas à ce jour démontrés scientifiquement. Malgré cela, de nombreuses études de risque ont été lancées afin de déterminer le risque sanitaire ou environnemental des champs électromagnétiques.

### **3.12.6.3. Évaluation de l'exposition des populations et du risque sanitaire**

#### ***Zone d'influence du site***

Les champs électriques et magnétiques présentent éventuellement des effets sur quelques mètres à une dizaine de mètres : leurs effets ne devraient pas sortir du périmètre du parc solaire.

#### ***Population exposée***

Les habitations du lieu-dit « *le Guérissa* », habitations les plus proches, seront situées à 780 m du local technique le plus proche et à environ 700 m des panneaux. À cette distance, les champs électromagnétiques ne seront pas perçus de manière significative et n'auront pas d'effet.

Il faut également rappeler que lorsque les modules ne produisent pas (temps couvert, nuit,...), les installations ne génèrent aucun rayonnement.

#### ***Voies d'exposition***

Dans le cas des champs électriques et magnétiques, le vecteur d'exposition est uniquement l'air.

#### ***Paramètre d'exposition***

Les émetteurs potentiels de champs électromagnétiques sont les modules solaires, les lignes de connexion, les onduleurs et les transformateurs. Comme il ne se produit que des champs alternatifs très faibles, il ne faut pas s'attendre à des effets significatifs pour l'environnement humain.

Les puissances de champ maximales pour les transformateurs présents sur le site sont inférieures aux valeurs limites à une distance de quelques mètres. À une distance de 10 m de ces transformateurs, les valeurs sont généralement plus faibles que celles de nombreux appareils électroménagers.

De manière générale, une tension électrique produit toujours un champ électrique. Étant donné que les panneaux solaires photovoltaïques produisent de l'électricité en courants

continus, seuls des champs magnétiques continus sont générés. À quelques centimètres de distance des panneaux et des câbles, les champs sont plus faibles que les champs naturels.

### 3.12.6.4. Caractérisation du risque

Étant donné la distance des éléments susceptibles d'émettre des champs électriques et magnétiques par rapport aux habitations les plus proches et les effets très limités de ces champs, le parc ne sera pas à l'origine d'effets notables sur la santé.

➔ Le risque sanitaire lié aux champs électromagnétiques produits par les installations de la centrale est donc négligeable.

### 3.12.7. Synthèse : caractérisation du risque sanitaire

Les éléments présentés précédemment peuvent être résumés de la façon suivante :

Substances à risque	Effets intrinsèques sur la santé	Voies de contamination	Caractéristiques principales du projet	Caractéristiques du milieu et des populations exposées	Risque sanitaire
<b>DURANT LES PHASES DE CONSTRUCTION ET DE DÉMANTÈLEMENT DES INSTALLATIONS</b>					
Gaz de combustion et d'échappement (SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, HC, particules, ...) Poussières	Troubles respiratoires ou cardio-vasculaires	Air	Trafics induits faibles	Habitations au lieu-dit « <i>Le Guerissa</i> » Personnes empruntant les chemins de promenade Chasseurs	Nul
Bruit	Gêne et troubles auditifs	Air	Trafics induits faibles	Habitations « <i>Le Guerissa</i> » Personnes empruntant les chemins de promenade Chasseurs	Négligeable
Micropolluants issus de la circulation des véhicules	Troubles graves par ingestion	Eau	Absence de rejet direct dans le milieu	Aucun captage concerné	Nul

Substances à risque	Effets intrinsèques sur la santé	Voies de contamination	Caractéristiques principales du projet	Caractéristiques du milieu et des populations exposées	Risque sanitaire
<b>DURANT LE FONCTIONNEMENT DE LA CENTRALE</b>					
Gaz de combustion et d'échappement (SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, HC, particules, ...)	Troubles respiratoires ou cardio-vasculaires	Air	Aucune production	Habitations « <i>Le Guerissa</i> » Personnes empruntant les chemins de promenade Chasseurs	Nul

Substances à risque	Effets intrinsèques sur la santé	Voies de contamination	Caractéristiques principales du projet	Caractéristiques du milieu et des populations exposées	Risque sanitaire
Poussières					
Bruit	Gêne et troubles auditifs	Air	Ventilateurs des locaux techniques et du poste de livraison Entretien du site	Habitations « Le Guerissa » Personnes empruntant les chemins de promenade Chasseurs	Négligeable
Micropolluants issus de la circulation des véhicules	Troubles graves par ingestion	Eau	Très rares véhicules  Risque d'incendie très faible	Aucun captage concerné	Nul
Champs électro-magnétiques	Troubles divers	Air	Nombreux modules et câbles électriques	Habitations « Le Guerissa » Personnes empruntant les chemins de promenade Chasseurs	Nul

→ Le type même d'installations générant peu d'émissions et les mesures mises en place permettront de prévenir le risque de pollution durant les travaux et le fonctionnement du parc photovoltaïque: il n'existe donc pas de risque pour la santé des riverains liés à l'implantation de cette installation.

### 3.13. ANALYSE DU CUMUL DES INCIDENCES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

#### Composition

L'étude d'impact doit comporter une analyse du cumul des incidences du projet avec d'autres projets existants ou approuvés, conformément à l'alinéa 5° de l'article R122-5 du Code de l'Environnement.

Par « *projets existants ou approuvés* », on entend selon les termes de l'article cité ci-dessus :

« *Les projets qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :*

- *ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R.181-14 et d'une enquête publique ;*
- *ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du [code de l'environnement] et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

*Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. »*

Ces données ont été actualisées au moment du dépôt du présent dossier d'étude d'impact (mai 2018).

Les projets dans le secteur étudié ont été inventoriés par recherche de données sur le site de la DREAL Occitanie (avis publiés de l'autorité environnementale), de la préfecture des Hautes-Pyrénées (enquêtes publiques) et auprès des services gestionnaires des grandes infrastructures (routes, voies ferrées, ...) par l'intermédiaire de leurs sites internet.

#### 3.13.1. Autres projets existants ou approuvés

À ce jour (mai 2018), les projets connus les plus proches sont :

- Un projet de construction de plate-forme de traitement et de valorisation des sols pollués, sur la commune de Lannemezan, au niveau de la zone industrielle de Peyrehitte. Ce projet se situe donc à proximité immédiate du projet de parc photovoltaïque. Il est porté par la société « BIOGENIE EUROPE » et sa superficie est d'environ 3,74 ha. L'autorité environnementale a émis un avis le 18 novembre 2017.
- Un projet d'extension d'un site de gestion et traitement de déchets sur la commune de Lannemezan, qui se trouve au lieu-dit « *La Réoulet* » à environ 5,5 km au nord des terrains du projet. L'autorité environnementale a émis un avis positif le 26 janvier 2016.

- Des travaux de renouvellement des voies ferrées et l'implantation d'une base logistique pour recevoir les matériaux. Cette base sera implantée sur l'ancienne base militaire de Lannemezan, à environ 2 km à l'est du projet. Le 8 février 2017, le CGEDD<sup>32</sup> a émis des recommandations relatives aux impacts sur les milieux naturels, sur les eux et pour le voisinage.
- Un projet de construction et d'exploitation d'une centrale d'enrobage sur la commune de Lannemezan, au sein de la zone industrielle de Peyrehitte. Ce projet se situe donc à proximité immédiate du projet de parc photovoltaïque. L'autorité environnementale a émis un avis le 10 octobre 2014, et l'arrêté préfectoral autorisant la SARL ENROBES DE BIGORRE a exploiter la centrale a été signé le 21 juillet 2015.

Les autres projets présents dans le secteur d'étude se trouvent à plus de 10 km des terrains, comme une carrière de marbre sur la commune d'Ilhet, ou encore une carrière de marbre vert sur la commune de Sarrancolin.

### 3.13.2. Analyse des effets cumulés du projet étudié avec les autres projets dans les environs

#### *Concernant le milieu naturel*

- Habitats, Faune, Flore

Le projet de centrale photovoltaïque étant situé sur des terrains déjà très anthropisés et dégradés, (bassin à chaux, zones de dépôt de déchets), ceux-ci comportent des enjeux écologiques négligeables, révélés lors des inventaires écologiques. De plus, au vu de la nature similaire (industrielle) des sites des projets de plate-forme de traitement des sols pollués, ainsi que du projet de centrale d'enrobage, aucun effet cumulé n'est donc attendu concernant ces projets.

Les projets d'extension du site de gestion et traitement de déchets ainsi que l'implantation d'une base logistique ne sont pas occupés par le même type d'habitat que le projet de parc photovoltaïque (boisements mûres, prairies). Aucun effet cumulé n'aura donc lieu entre ces projets.

- Corridors écologiques

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de Midi-Pyrénées identifie les terrains du projet de parc photovoltaïque à la fois comme réservoir de biodiversité et comme obstacle surfacique. Les inventaires de terrain privilégient le statut d'obstacle, tant les terrains du projet sont défavorables aux espèces animales et végétales, puisque majoritairement constitués de dépôts de chaux.

<sup>32</sup> Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable

D'autres obstacles surfaciques, constituées de zones d'activités commerciales ou industrielles, représentent une grande part des environs du projet, notamment à l'est. Les projets de plate-forme de traitement des sols pollués, ainsi que le projet de centrale d'enrobage en font partie. Aucun effet cumulé n'est donc à craindre entre les projets, puisque la nature des terrains fait déjà l'objet d'obstacles vis-à-vis de la biodiversité.

Concernant le projet de « *la Baise darré* », la mise en place de passages à faune favorisera la conservation des continuités écologiques locales.

Le projet de parc photovoltaïque et les projets d'extension du site de gestion et traitement de déchets ainsi que l'implantation d'une base logistique ne sont pas situés au sein d'un même ensemble écologique identifié au SRCE. Aucun effet cumulé n'est donc attendu.

### ***Concernant le paysage et le patrimoine***

---

Le projet présenté sur le périmètre de l'usine ARKEMA n'étant pas visible depuis toutes les directions, les autres projets recensés ci-dessus ne pourront pas être perçus conjointement depuis les environs proches.

Ainsi, avec la mise en place de diverses mesures d'intégration paysagères, les effets cumulés sur le paysage de ces projets s'avéreront négligeables.

### ***Concernant le milieu humain***

---

- Population, activités économiques, agricoles

Les projets présentés auront également des effets cumulés positifs, notamment en ce qui concerne les retombées économiques locales pour les collectivités ainsi que l'augmentation de l'emploi dans le secteur.

Concernant le volet agricole, aucun projet présenté ci-avant n'est situé sur un terrain agricole, mise à part le projet d'extension du site de gestion et traitement de déchets. Aucun effet cumulé n'aura lieu entre le projet de parc photovoltaïque et les autres projets.

Il n'y aura pas d'effets cumulés sur le voisinage au vu de la distance séparant le projet de parc photovoltaïque avec les premières habitations. De plus, au regard de la nature des terrains déjà anthropisés, les projets n'engendreront pas de modification notable vis-à-vis du contexte sonore et visuel du secteur.

- Commodité du voisinage

En cas de phases de chantier concomitantes entre les cinq projets présentés sur la commune de Lannemezan, les effets cumulés sur le trafic routier pourraient se révéler importants.

Au vu des diverses dates de dépôt d'autorisation de ces dossiers, une telle situation semble peu probable.

Toutefois, la mise en place d'itinéraires définis et de signalisations adéquates permettront, si nécessaire, de réguler le trafic routier du secteur.

De plus, le projet de parc photovoltaïque, en phase de fonctionnement, ne présente aucun caractère polluant.

### ***Concernant les risques majeurs***

---

Une partie du projet de parc photovoltaïque est située dans la zone B3 du PPRT de l'usine ARKEMA. La localisation exacte des projets de plate-forme de traitement des sols pollués, ainsi que du projet de centrale d'enrobage n'est pas connue. Les seules informations disponibles indiquent que ces deux projets sont situés dans la zone industrielle de Peyrehitte. Ces projets pourraient donc être potentiellement concernés par une zone de danger liée à l'usine ARKEMA, indiquée dans le règlement du PPRT.

- Aucun effet cumulé n'est possible entre le projet étudié et les quatre projets présentés ci-dessus.
- La localisation de deux projets (projets de plate-forme de traitement des sols pollués et projet de centrale d'enrobage) n'étant pas précisément connue, un risque industriel pourrait les concerner et donc des effets cumulés pourraient potentiellement s'avérer avec le projet de parc photovoltaïque.



## 4. ANALYSE COMPARATIVE

---

## Composition

---

L'ordonnance du 3 août 2016 a introduit dans l'article R122-5-II du Code de l'environnement, un nouvel alinéa décrit de la manière suivante :

*« 3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée " scénario de référence ", et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;*

Une analyse comparative est donc présentée dans le tableau ci-dessous entre :

- d'une part, le « scénario de référence » qui décrit **les aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement** et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ;
- d'autre part, l'évolution probable de l'environnement en l'absence de réalisation du projet.

Cette analyse s'appuie sur les incidences du projet étudiées dans le chapitre précédent et de l'analyse des évolutions probables de l'environnement si le projet de parc photovoltaïque sur le site ARKEMA n'avait pas eu lieu.

Aspects pertinents de l'état actuel	Scénario de référence	Évolution probable sans la réalisation du projet
Topographie	La topographie locale ne sera que peu modifiée par le projet qui ne prévoit la réalisation d'aucun terrassement massif.	La topographie de ce secteur n'est pas amenée à évoluer si aucun projet ne se réalise sur ce site.
Climat	La mise en place et le démantèlement du site seront à l'origine d'émissions de CO <sub>2</sub> relativement faibles. Des mesures seront toutefois mises en place afin de réduire ces émissions (entretien des engins et poids-lourds notamment). De plus, la centrale photovoltaïque produira une énergie renouvelable qui permettra de réduire par ailleurs les rejets de GES.	En l'absence du projet, les émissions de GES du secteur resteront identiques. Toutefois, aucune énergie solaire ne sera produite.
Sol et sous-sol	Les mesures qui seront mises en place (gestion stricte des hydrocarbures, absence de terrassement massif, etc...) permettront d'éviter toute dégradation de la qualité des terres, du sol et du sous-sol présents sur le site.	En l'absence de projet, le sol et le sous-sol du site sont voués à rester parfaitement identiques à la situation actuelle : la composition géologique du sous-sol ne sera modifiée par aucun phénomène particulier (à part un éventuel séisme) et celle du sol restera inchangée (chaux et déchets divers).
Eaux superficielles	L'imperméabilisation liée au projet est assez importante. Le ruissellement des eaux météoritiques sera donc modifié et des mesures de gestion des eaux pluviales compensatoires ont été prises afin de limiter l'incidence sur le réseau hydrographique. Toutes les mesures seront prises dans le cadre du projet afin de ne pas dégrader la qualité des eaux superficielles du secteur.	En l'absence du projet, le contexte local d'écoulement des eaux superficielles resterait identique à la situation actuelle.
Eaux souterraines	Les mesures prises dans le cadre de la protection du sous-sol, du sol et des eaux superficielles contribueront à protéger également la qualité des eaux souterraines. L'imperméabilisation liée à la mise en place du projet ne remettra pas en cause la capacité locale de recharge de la nappe.	En l'absence du projet, les écoulements souterrains ne seraient pas modifiés par rapport à la situation actuelle.
Milieux naturels et biodiversité	Avec l'application des mesures d'évitement, d'accompagnement et de réduction, les incidences résiduelles sont réduites d'un point de vue écologique. Ainsi, les mesures projetées dans le cadre de l'implantation du parc photovoltaïque vont permettre d'effectuer une veille écologique du site et de mettre en place des actions ciblées pour la conservation des espèces à enjeux.	Les terrains du projet sont constitués en partie d'une aire minérale (chaux) ne permettant le développement d'aucune espèce floristique ou faunistique. En l'absence du projet, les espèces envahissantes présentes sur les abords du site et sur les zones D1, D2 et D3 du projet pourraient continuer à proliférer.
Paysage	La végétation boisée et l'absence d'habitation dans le secteur proche du projet rendent les enjeux paysagers du projet relativement faibles. De nombreuses mesures (notamment le choix des couleurs des locaux techniques, clôtures, etc.) seront prises afin d'assurer l'insertion paysagère du projet et de réduire les incidences paysagères liées à l'implantation de la centrale solaire.	En l'absence du projet, les terrains du projet conserveront leur aspect déjà dégradé.
Contexte économique	L'implantation de la centrale photovoltaïque impliquera des retombées économiques directes au niveau local, à partir des taxes locales, du loyer versé mais également en créant temporairement des emplois dans le secteur. Le projet n'aura aucun impact sur l'économie agricole ou touristique locale.	En l'absence du projet, l'économie locale restera identique.
Contexte sonore	Les niveaux sonores seront augmentés essentiellement durant les phases de construction et démantèlement de la centrale photovoltaïque. Ils ne seront toutefois pas de nature à impacter les résidents les plus proches.	Dans le cas de l'absence du projet, le contexte sonore resterait identique à l'état actuel.
Vibrations	Des vibrations pourront être ressenties localement lors du passage des convois. Elles seront limitées à la période de travaux. En effet, en phase d'exploitation le parc ne sera à l'origine d'aucune vibration.	En l'absence du projet, aucune vibration ne serait émise sur le site.
Qualité de l'air	La pollution de l'air induite par les périodes de travaux sera négligeable. En phase exploitation, le projet permettant la production d'énergie renouvelable sera à l'origine de la réduction de rejets de gaz à effet de serre.	En l'absence du projet, les émissions de polluants atmosphériques dans le secteur resteraient identiques. Aucune énergie verte ne serait développée.



## **5. SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS RAISONNABLES EXAMINEES - CHOIX RETENUS**

---

## Composition

Conformément à l'alinéa 7° de l'article R122-5-II du Code de l'Environnement, l'étude d'impact présente :

« Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine. »

### 5.1. Principales solutions de substitution examinées et raisons du choix du projet

LANGA SOLUTION développe des projets de centrale photovoltaïque sur l'ensemble du territoire français ainsi qu'à l'international et recherche les sites les mieux adaptés pour de telles infrastructures.

Les raisons du choix du projet et de sa localisation sont les suivantes:

- Raisons socio-économiques
  - utilisation de terres dégradées difficilement valorisables ;
  - un projet compris dans les possibilités de remise en état/valorisation du site ;
  - pas de conflit d'usage avec le monde agricole ;
  - un contexte politique et socio-économique très favorable.
- Raisons techniques
  - un terrain accessible et isolé ;
  - des parcelles d'un seul tenant permettant une exposition au sud ;
  - aucun ombrage
  - un projet à caractère industriel mais démontable.
- Raisons environnementales
  - Physiques et naturelles :
    - une irradiance horizontale et un nombre d'heure d'ensoleillement favorable à la production photovoltaïque ;
    - un site hors de toute zone de contrainte ou servitude interdisant le projet ;
    - une pollution nulle sur le site : les panneaux seront posés sur des longrines posées à même le sol et n'auront aucune conséquence sur la qualité des terres et des eaux ;
    - un secteur qui ne soit pas soumis à des phénomènes extrêmes du fait de son exposition (mouvement de terrain, neige, grêle...) ;
    - une absence de zones écologiques sensibles

➤ Géographiques et paysagères :

- Une hauteur des infrastructures faible (de l'ordre de 1,54 m au maximum pour les panneaux, 3,08 m pour les postes) ce qui n'engendre pas de nuisances visuelles;
- un terrain implanté au sein d'une zone industrielle, ne présentant aucun voisinage direct ;
- un site invisible et sans covisibilité avec les éléments de patrimoine protégé.

Dans le même sens, les différents acteurs locaux (ARKEMA, commune) adhèrent à l'objectif de développer les énergies renouvelables sur ce territoire. C'est aussi une manière constructive de contribuer à la valorisation du site tout en bénéficiant de retombées économiques.

La réalisation d'un équipement collectif participera à la mise en valeur des ressources locales et répondra aux besoins liés à la croissance démographique et économique du bassin de vie.

Par ailleurs, la technologie photovoltaïque présente des qualités sur le plan écologique car le produit fini est non polluant, silencieux et n'entraîne aucune perturbation du milieu, si ce n'est par l'occupation de l'espace. De plus, en fin de vie, les matériaux de base peuvent tous être réutilisés ou recyclés de différentes manières, et ce sans inconvénient.

C'est pour ces raisons que LANGA SOLUTION a décidé de porter ce projet de parc solaire.

## 5.2. Le choix du parti d'aménagement

Les aménagements qui ont fait l'objet d'un choix particulier de la part LANGA SOLUTION sont ceux relatifs à la protection des sols/sous-sols et du milieu aquatique et hydrographique.

### 5.2.1. Protection des sols et du sous-sol

L'analyse de l'état actuel du site, avec la réalisation de plusieurs études (géotechniques et hydrologiques), a révélé les enjeux suivants :

- étant donné que les sols au niveau du site sont constitués de chaux et de dépôts de déchets compactés, les structures primaires seront fixées au sol par des fondations externes en béton, ne demandant pas d'excavation, de type longrine. C'est la solution la plus appropriée pour éviter tout impact sur le sous-sol
- la solution de gestion des eaux pluviales sur les zones D1, D2 et D3 limitera le risque de pollution des sols et des eaux souterraines puisque ces eaux seront collectées et ne s'infiltreront plus, comme c'est le cas actuellement. Ce principe améliore donc la situation actuelle.

### 5.2.2. Protection des milieux aquatiques

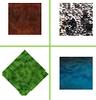
Deux solutions d'aménagement de gestion des eaux pluviales ont été étudiées par le bureau d'étude ALIOS en charge de l'étude hydrologique sur les terrains du projet. Au final, la solution retenue a été la gestion différenciée des zones D1, D2 et D3 et du parc à chaux, relative à la collecte des eaux pluviales, expliquée ci-dessous :

- Collecte des eaux pluviales des zones D1, D2 et D3 séparément avec des panneaux jointifs associés à des caniveaux en géomembrane (section et pente précisée ci-après), des fossés de collecte périphériques et d'une solution compensatoire pour chaque zone dont le volume de rétention est estimé à partir de la méthode des pluies pour une période de retour décennale ;
- Absence de collecte des eaux pluviales des panneaux photovoltaïques sur le parc à chaux avec infiltration directe en pied de structure. Ruissellement et érosion de sol limitée par la faible pente de la zone.

**Grâce à cet aménagement, les eaux ne s'infiltreront plus dans ces zones potentiellement polluées mais seront dirigées vers des bassins de rétention avant rejet dans le milieu naturel.** Des ouvrages de régulation permettront de réguler le débit en sortie, et n'engendreront pas d'impact sur l'aspect quantitatif du réseau hydrographique local.

Aussi, pour la préservation des milieux naturels et des espèces, LANGA SOLUTION a pris les mesures suivantes :

- Commencement des travaux à une période qui ne gênera pas la faune,
- Création de passages à faune au niveau de la clôture du parc photovoltaïque,
- Reconstitution d'un ourlet mésophile à la périphérie du parc.



### 5.3. Les variantes étudiées

Initialement, le plan de masse du projet couvrait une surface d'environ 9,8 ha pour une puissance totale d'environ 8,9 MWc.

Suite à la réalisation des inventaires écologiques et à l'évaluation des enjeux qui se sont avérés négligeables sur le parc à chaux et sur les zones au nord-est du projet, le périmètre du projet a été retravaillé et agrandi afin d'optimiser celui-ci et d'augmenter sa puissance. En effet, la zone « D3 » a été incluse au projet.

La superficie finale du projet s'étend sur un peu plus de 12,2 ha pour une puissance d'environ 10,9 MWc. Le projet a donc été affiné et agrandi d'environ 20 % par rapport à sa superficie initiale.

## Version 0 du projet



Source du fond de plan : Géoportail

0 500 m

 Emprise du projet

## Version 1 définitive du projet



Source du fond de plan : Géoportail

0 500 m

 Emprise du projet

## 6. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES

### Composition

Ce chapitre n'est plus mentionné au sein de l'article R122-5 définissant le contenu d'une étude d'impact.

Toutefois, il apparait judicieux de traiter la compatibilité du projet avec les plans, schémas et programmes afin de s'assurer de la cohérence du projet. Le choix a donc été fait de conserver ce chapitre.

Il expose :

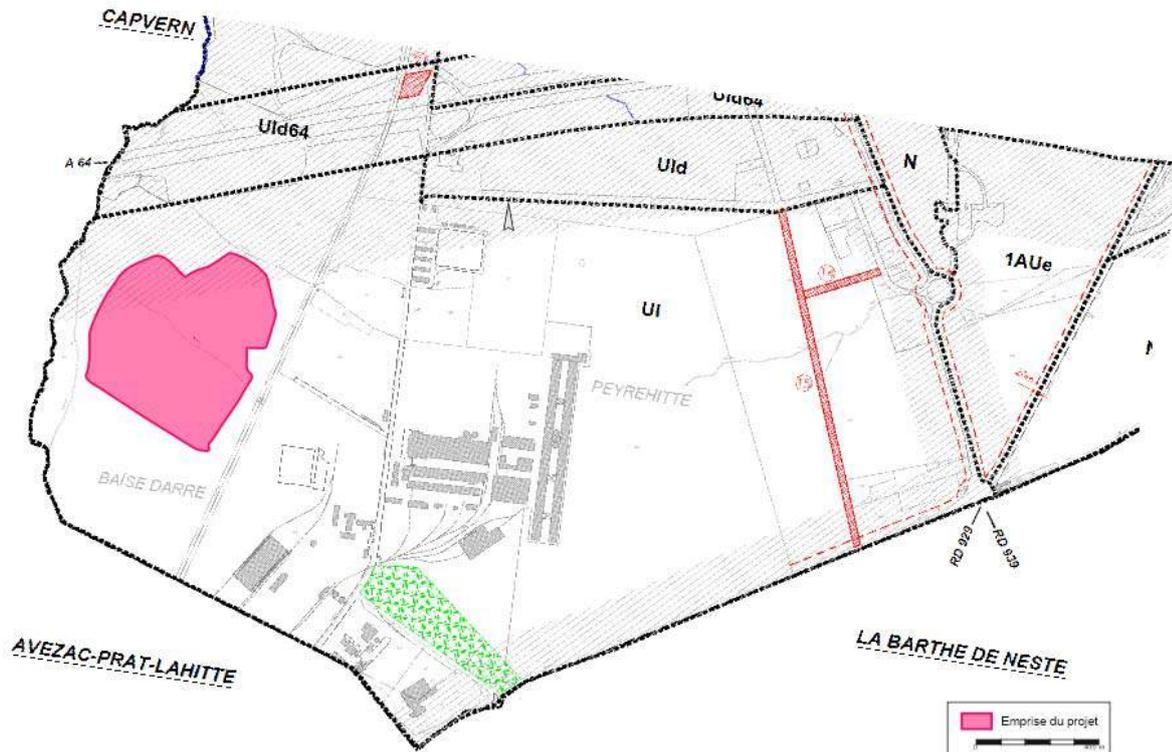
- les documents d'urbanisme, plans, schémas et programmes existants sur le secteur d'étude,
- la position du projet par rapport à ces divers documents, sa compatibilité et, si nécessaire, les mesures mises en œuvre afin de garantir la compatibilité du projet avec les objectifs de ces plans, schémas et programmes.

*Note : suite à la réforme territoriale, les régions Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées ont fusionné au 1<sup>er</sup> janvier 2016 pour former la région Occitanie. Concernant les plans et schémas à l'échelle régionale, il est fait référence aux schémas de l'ancienne région Languedoc-Roussillon, les politiques régionales n'ayant pas encore été harmonisées.*

### 6.1. Compatibilité avec le Plan Local d'Urbanisme

La commune de Lannemezan est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé par le conseil municipal le 18 juillet 2008. Il a subi une modification simplifiée approuvée le 14 juin 2010.

Les terrains du projet sont implantés en «zone urbaine», plus particulièrement en « zone urbaine destinée aux activités industrielles, artisanales, commerciales et de services » (Ui) d'après le PLU.



Extrait du Plan Local d'Urbanisme de Lannemezan

Le règlement du PLU précise que :

● **Article UI.1**

« **Occupations et utilisations du sol interdites :** »

*Les constructions à usage d'habitations qui ne se conforment pas à l'art. UI 2.*

*Les affouillements et exhaussements des sols qui ne se conforment pas à l'art. UI 2.*

*Les carrières et gravières.*

*Les terrains de camping et de caravanes.*

*Le stationnement des caravanes.*

*Les habitations légères de loisir (HLL).*

*Les constructions à usage agricole ou forestière et leurs annexes.*

● **Article UI.2**

« **Occupations et utilisations du sol soumises à des conditions particulières :**

*Sont admis sous condition, les affouillements et exhaussement de sols lorsqu'ils sont liés aux ouvrages d'évacuation et de traitement des eaux pluviales ainsi que ceux liés aux vestiges archéologiques à condition que tous soient fait après diagnostic, avec*

*l'autorisation et les prescriptions de la DRAC / Service Régional de l'Archéologie et de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF).*

*Sont admis sous condition, les constructions à usage d'habitation, sous réserve :*

*Qu'elles soient destinées au logement des personnes dont la présence permanente sur la zone est nécessaire pour assurer la direction, la surveillance ou le gardiennage des établissements et services généraux de la zone, et dans la limite d'une habitation par activité.*

*Que la surface affectée à l'habitation n'excède 30 % de la surface de plancher de l'activité en question.*

*Que l'habitation fasse partie intégrante de la construction abritant l'activité en question.*

→ Le projet de parc photovoltaïque ne constitue pas un type d'occupation ou d'utilisation des sols interdits sur la zone Ui. Le projet permettra une revalorisation d'un ancien site industriel.

## 6.2. Compatibilité avec le SCOT

*Le SCoT est le document de planification stratégique à l'échelle des grands territoires, encadrant les documents de planification locaux. Autant que possible, il est élaboré sur le périmètre d'un ou plusieurs bassin(s) de vie, espace dont les dimensions sont pertinentes pour assurer la cohérence entre les enjeux d'aménagement et les différentes politiques sectorielles.*

*C'est un outil qui intègre les différents enjeux au territoire quels qu'ils soient : agriculture, forêt, paysage, cadre de vie, tourisme, environnement, habitat et services... qui correspondent aux problématiques des territoires ruraux.*

Le secteur est concerné par le SCoT « Piémont du Pays des Nestes ».

Le SCoT « Piémont du Pays des Nestes » porté par le Syndicat Mixte du Plateau de Lannemezan et des Vallées Neste-Barousse (composé à l'heure actuelle des communautés de communes du Plateau de Lannemezan et des Baïses, de St Laurent de Neste, de la Barousse, des Baronnie et Neste-Baronnie) est actuellement en cours d'élaboration.

Le SCoT Piémont du Pays des Nestes a été prescrit en février 2015. Un bureau d'études spécialisé accompagne les élus dans l'élaboration du document depuis avril 2016. La phase de diagnostic est actuellement en cours et devrait s'achever fin 2016 afin de pouvoir lancer la phase d'élaboration du PADD<sup>33</sup> en 2017. Des assemblées des Maires, ainsi que des réunions publiques, sont prévues dans les prochains mois.

→ A l'heure actuelle, aucune conclusion ne peut être faite quant à la compatibilité du projet avec le futur SCOT.

<sup>33</sup> Projet d'Aménagement et de Développement Durable



## **6.3. Articulation avec les mesures de protection et de gestion concernant les milieux aquatiques**

### **6.3.1. Articulation avec le SDAGE Adour-Garonne**

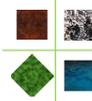
#### **6.3.1.1. Généralités**

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 a demandé à chaque comité de bassin d'élaborer un Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) pour fixer les grandes orientations d'une gestion équilibrée et globale des milieux aquatiques et de leurs usages.

Réuni en séance plénière le 1<sup>er</sup> décembre 2015, le comité de bassin Adour-Garonne a adopté le SDAGE pour les années 2016 à 2021. Il fixe les grandes priorités, appelées « orientations fondamentales », de gestion équilibrée de la ressource en eau.

Un programme de mesures accompagne le SDAGE. Il rassemble les actions par territoire nécessaires pour atteindre le bon état des eaux. L'objectif 2021 est de parvenir à un bon état de qualité des eaux pour 70 % des rivières du bassin.

**Les mesures de protection et de gestion des milieux aquatiques concernant le projet sont détaillées dans le tableau présent en page suivante.**



Dénomination	Situation du projet			Remarques	
	Masse d'eau rivière « La Baise Darré » (FRFRR563_3)	Masse d'eau souterraine « Molasses du bassin de la Garonne et alluvions anciennes de Piémont » (FRFG043)	Secteur de Lannemezan		
<b>Zonages du SDAGE (Adour-Garonne)</b>	Sous-bassin	Oui	-	Sous-bassin « Garonne »	
	ZOS (Zone à objectif plus strict)	Non	Non	-	
	ZPF (Zone à préserver pour son utilisation future en eau potable)	Non	Non	-	
	Débits Objectifs DOE et DCR	-	-	Non	Il n'existe pas de débit d'objectif sur la Baise Darré.
	Réservoir biologique LEMA	Non	-	-	
	Axe à migrateurs amphihalins	Non	-	-	La Baise Darré n'est pas considérée comme « axe à migrateurs amphihalins ». En revanche, la Petite Baise est classée comme tel.
<b>Périmètres de gestion intégrée</b>	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)	-	-	Non	
	Contrat de rivière	-	-	Non	
	Plan de gestion des étiages (PGE)	-	-	Oui	Le projet fait partie du PGE « Neste et Rivières de Gascogne ».
<b>Zonages réglementaires</b>	Aire d'alimentation de captage (AAC) prioritaire	-	-	Oui	Les terrains du projet sont concernés par l'aire d'alimentation de captage prioritaire « 47_nerac_baise_nazareth »
	Zone de Répartition des Eaux (ZRE)	-	-	Oui	L'aire d'étude immédiate est concernée par une ZRE (code 6501), caractérisée par une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins. Elle a été créée par arrêté préfectoral en date du 8 juillet 1996.
	Cours d'eau classés liste 1	Non	-	-	
	Cours d'eau classé liste 2	Non	-	-	
	Zones vulnérables – Pollutions par les nitrates	-	-	Oui	Le secteur d'étude est classé en « Zone vulnérable à la pollution par les nitrates d'origine agricole dans le bassin Adour-Garonne » (code FZV0504).
	Zones sensibles à l'eutrophisation	-	-	Oui	Le secteur d'étude est concerné par la zone sensible « affluents en rive gauche de la Garonne entre la Saudrune à l'amont et la Baise à l'aval (hors son affluent la Gélise) » (05003).

### 6.3.1.2. Programme de mesures du SDAGE

Un programme de mesures (PDM) est associé à ce SDAGE. Il traduit ses dispositions sur le plan opérationnel en listant les actions à réaliser au niveau des territoires pour atteindre ses objectifs.

→ Le PDM mis en place sur le secteur du projet est celui du sous-bassin dénommé « *Garonne* » appartenant à la sous-unité territoriale « *Rivières de Gascogne* ».

### 6.3.1.3. Compatibilité avec les orientations fondamentales du SDAGE

Les 4 grandes Orientations Fondamentales (OF) du SDAGE 2016-2021 sont :

- A – Créer les conditions de gouvernance favorables à l'atteinte des objectifs du SDAGE
- B – Réduire les pollutions
- C – Améliorer la gestion quantitative
- D – Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques

Les orientations fondamentales pouvant éventuellement concerner le projet de parc photovoltaïque sont : OF-B ET OF-D.

La technologie retenue dans le cadre du projet de parc solaire (panneaux jointifs) permettra la réduction des infiltrations des eaux dans le sol ce qui participera à réduire la diffusion de chaux dans la nappe d'eau souterraine sous-jacente mais sera en contrepartie à l'origine de l'imperméabilisation de 4,7 ha de terrain. Les eaux pluviales seront collectées puis rejetées au milieu récepteur avec un débit régulé à seulement quelques dizaines de mètres en aval du projet, ne modifiant donc pas de façon conséquente les conditions de recharge locales de la masse d'eau souterraine.

Aucune substance dangereuse ne sera présente sur le site. Durant la phase de travaux, toutes les précautions seront prises pour éviter toute pollution des sols ou des eaux.

Aucun prélèvement d'eau n'est nécessaire au fonctionnement du site.

Aucune zone humide n'est concernée par le projet.

→ Le projet est donc compatible avec les orientations fondamentales du SDAGE Adour-Garonne 2016-2021.

### 6.3.2. Articulation avec le SAGE

Un SAGE (Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux) est un outil de planification, institué par la loi sur l'eau de 1992, visant la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

Déclinaison du SDAGE à une échelle plus locale, il vise à concilier la satisfaction et le développement des différents usages (eau potable, industrie, agriculture, ...) et la protection des milieux aquatiques, en tenant compte des spécificités d'un territoire.

→ Le projet n'est concerné par aucun SAGE.

## 6.4. Articulation avec le Schéma Régional de Cohérence Ecologique

### 6.4.1. Au niveau régional

Dans l'ex région Midi-Pyrénées, les travaux ont portés de début 2011 à mi 2012 sur les enjeux de continuités écologiques en tenant compte des activités humaines en Midi-Pyrénées, la description détaillée des différentes composantes de la TVB et les cartographies de ces composantes.

Au terme de 4 années d'une démarche collective, le SRCE de Midi-Pyrénées a été approuvé le 19 décembre 2014 et arrêté par le Préfet de région le 27 mars 2015.

Ce schéma traduit à l'échelle régionale les enjeux et objectifs de la Trame verte et bleue. Il a pour objectif de lutter contre la dégradation et la fragmentation des milieux naturels, de protéger la biodiversité, de participer à l'adaptation au changement climatique et à l'aménagement durable du territoire.

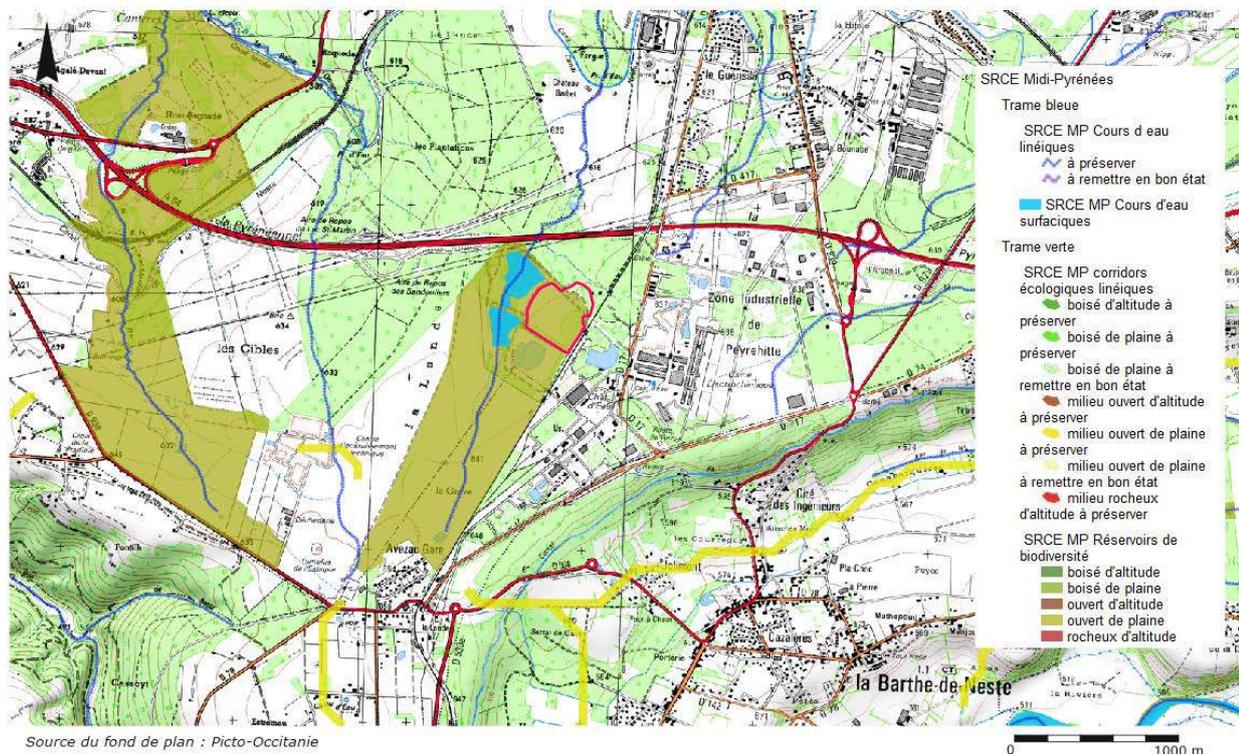
Le rapport du SRCE consacre une partie aux énergies renouvelables dans son diagnostic territorial dans le sous-chapitre « 3.2.6 Les énergies renouvelables », dans lequel il est dit : « D'autres activités sources d'énergies renouvelables sont à concilier et à mettre en cohérence avec les continuités écologiques, telles que le bois énergie ou encore le photovoltaïque. En effet, elles peuvent parfois avoir un impact sur la Trame verte et bleue et entrer en concurrence avec les continuités écologiques. Comme par exemple, la pose de panneaux photovoltaïques sur des zones délaissées par l'agriculture présentant un fort intérêt écologique (ex : projets sur les landes humides du plateau de Lannemezan) ». Il indique également : « Le développement des énergies renouvelables (hydro-électricité, éolien, photovoltaïque), nécessaires à l'orientation de la politique énergétique, doit aussi prendre en compte les enjeux environnementaux, dont les continuités écologiques, pour le choix des sites d'implantation des structures nécessaires ».

### 6.4.2. Au niveau local

Le projet de parc photovoltaïque se situe dans un secteur côtoyant industrialisation (à l'est), urbanisation et agriculture. Les terrains du projet sont composés d'un ancien bassin à chaux.

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de Midi-Pyrénées identifie les terrains du projet à la fois comme réservoir de biodiversité et comme obstacle surfacique. Les inventaires de terrain privilégient le statut d'obstacle, tant les terrains du projet sont défavorables aux espèces animales et végétales, puisque majoritairement constitués de dépôts de chaux. D'autres obstacles surfaciques, constituées de zones d'activités commerciales ou industrielles, représentent une grande part des environs du projet, notamment à l'est. L'autoroute A 64 et la ligne SNCF n°667 000 de Lannemezan à Arreau constituent quant à elles des obstacles linéaires respectivement au nord ainsi qu'à l'est et au sud des terrains du projet.

Autour des terrains du projet, le réseau hydrographique constitue les principaux axes de déplacement des espèces liées aux milieux aquatiques et rivulaires, avec notamment la Baise darré au nord-ouest, et deux cours d'eau encadrant les parcs à chaux au nord-est et au sud-ouest. Les milieux humides sont également bien représentés dans le paysage local, avec un vaste réservoir de biodiversité lié aux landes humides au sud-ouest des terrains du projet.



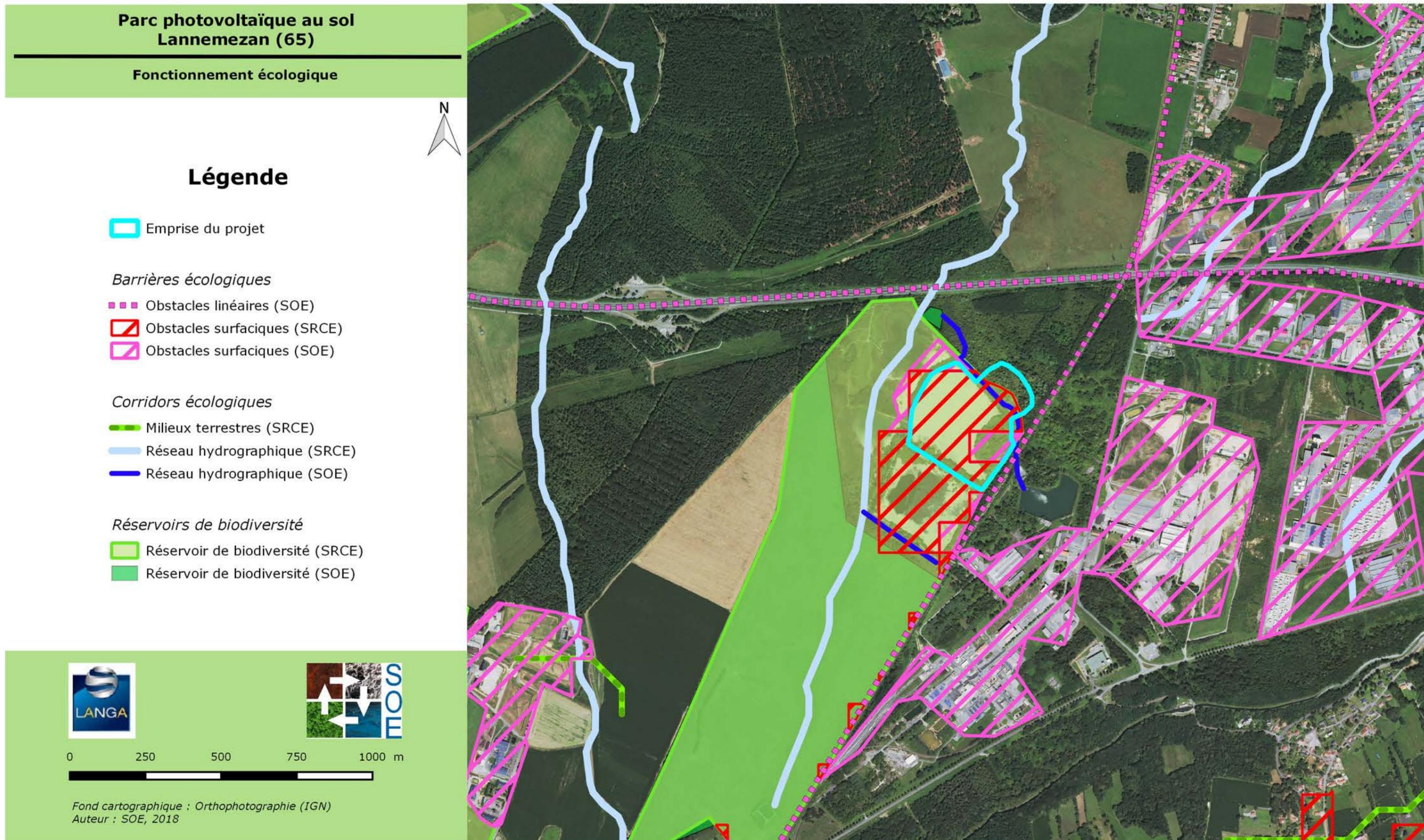
Emprise du projet

Carte de la trame verte et bleue (Source : Atlas cartographique du SRCE, DREAL Occitanie)

➔ De nombreuses barrières écologiques sont présentes au nord, à l'est et au sud des terrains du projet ;



- Un réservoir de biodiversité est identifié au sud-est des terrains du projet ;
- Le réseau hydrographique constitue l'essentiel des axes de dispersion des espèces, notamment au nord-est des terrains du projet suivant un axe sud-ouest nord-est.



## 6.5. Articulation avec le Schéma Régional Climat-Air-Energie

### 6.5.1. Présentation et objectifs du SRCAE de Midi-Pyrénées

L'État et la Région Midi-Pyrénées ont approuvé le 29 Juin 2012 le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie (SRCAE). Le SRCAE doit permettre notamment de décliner les engagements nationaux et internationaux à l'horizon 2020, en tenant compte des spécificités et enjeux locaux.

Ce schéma fixe 5 objectifs stratégiques à l'horizon 2020, concernant :

- la réduction des consommations énergétiques,
- la réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- le développement des énergies renouvelables,
- de la qualité de l'air,
- l'adaptation au changement climatique.

Le rapport présente le diagnostic régional en termes de consommation et production d'énergie, de vulnérabilité climatique et de qualité de l'air, ainsi que les potentiels et les objectifs pour 2020 de réduction des émissions de gaz à effet de serre, de consommation énergétique et de production d'énergies renouvelables et les orientations définit.

Ce diagnostic définit 7 enjeux majeurs pour la région Midi-Pyrénées :

- Enjeu 1 : Santé, Sécurité des biens et des personnes, Qualité de vie
- Enjeu 2 : Consommation de l'espace, Préservation des ressources naturelles
- Enjeu 3 : Solidarité et dynamiques territoriales
- Enjeu 4 : Dynamisme économique régionale
- Enjeu 5 : Performance énergétique des déplacements et du bâti
- Enjeu 6 : Mobilisation des institutions et de la société civile
- Enjeu 7 : Connaissances locales sur les thématiques Climat-Air-Energie

Le document d'orientations présente 48 orientations thématiques qui répondent aux 5 grands objectifs du schéma et aux enjeux dégagés par le diagnostic. Ces orientations sont issues des diverses réflexions collectives menées, elles sont présentées selon les thématiques définies pour la démarche d'élaboration du schéma. Cette phase de réflexion a fait émerger 4 orientations transversales.

Ce document d'orientation est mis en perspective de l'accroissement démographique de 13% prévu entre 2005 et 2020.

Le secteur du bâtiment sera particulièrement mis à contribution en matière d'efficacité énergétique et réduction de gaz à effet de serre.

Le développement à 50% de la production des énergies renouvelables en s'appuyant sur le potentiel régional, à savoir l'éolien, le solaire et l'hydroélectricité.

Les orientations, en ce qui concerne les énergies renouvelables, sont les suivantes :

- N°31 : améliorer les connaissances régionales sur les énergies renouvelables
- N°32 : mobiliser l'ensemble des acteurs pour l'atteinte des objectifs quantitatifs de production d'énergie renouvelable dans le respect d'une exigence qualitative, aider à l'appropriation par les acteurs et les territoires de l'enjeu d'un développement maîtrisé des énergies renouvelables

- N°33 : promouvoir le développement de projets d'énergies renouvelables durables
- N°34 : anticiper les besoins futurs en matière de réseaux de transport d'énergie.

Le projet de parc photovoltaïque s'inscrit et participe à l'ensemble des orientations attribuées aux énergies renouvelables de ce schéma régional.

### 6.5.2. Articulation du projet avec le SRCAE

En Midi-Pyrénées, la maîtrise des consommations d'énergie est un enjeu important au regard de la hausse du coût de l'énergie et de la croissance de la demande énergétique accompagnant le dynamisme démographique.

Ainsi, sont notamment visées une réduction de 15% des consommations énergétiques dans le secteur du bâtiment de 10% dans les transports, ainsi qu'une **augmentation de 50% de la production d'énergies renouvelables**.

La création d'un parc solaire répondra aux objectifs fixés par le Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Energie de l'ancienne région Midi-Pyrénées.

→ Le projet de parc solaire sera compatible avec le Schéma Régional du Climat de l'Air et de l'Energie de Midi-Pyrénées, car il permet la réduction de gaz à effet de serre.

## 6.6. Articulation avec le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables

### 6.6.1. Présentation et objectifs du S3REnR

Le schéma de raccordement des énergies renouvelables (S3RER) a été approuvé par le préfet de la région Midi-Pyrénées et publié au recueil des actes administratifs en date du 11 février 2013.

Définis par l'article L 321-7 du Code et par le décret n° 2012-533 du 20 avril 2012, ces schémas sont basés sur les objectifs fixés par les SRCAE. Ils doivent être élaborés par Réseau de Transport en Electricité (RTE) en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité concernés dans un délai de 6 mois suivant l'approbation des SRCAE.

Ils comportent essentiellement :

- les travaux de développement (détaillés par ouvrages) nécessaires à l'atteinte de ces objectifs, en distinguant création et renforcement ;
- la capacité d'accueil globale du S3RER, ainsi que la capacité d'accueil par poste ;
- le coût prévisionnel des ouvrages à créer (détaillé par ouvrage) ;

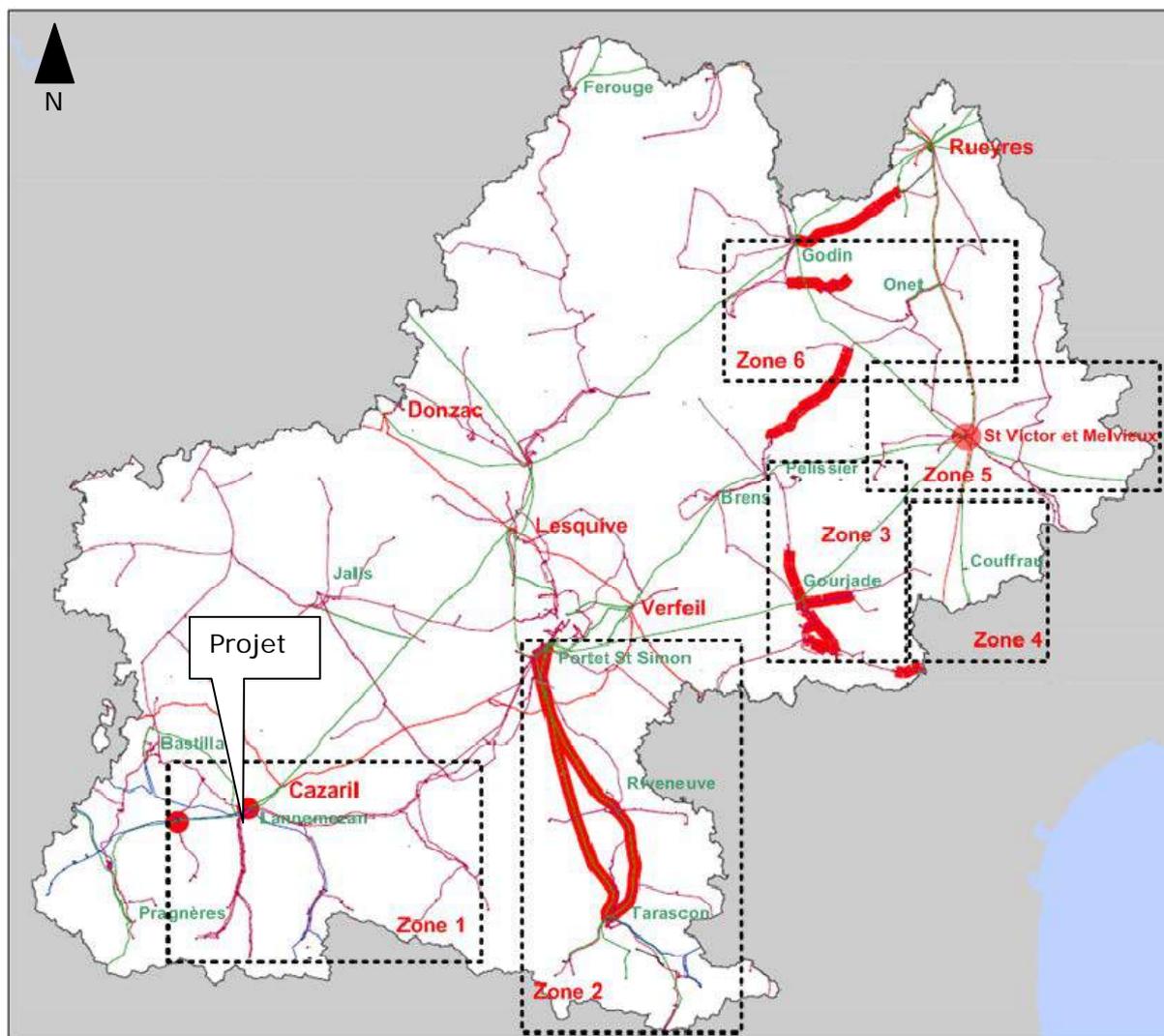
- le calendrier prévisionnel des études à réaliser et procédures à suivre pour la réalisation des travaux.

L'objectif régional affiché dans le SRCAE est d'atteindre une puissance de 2600 MW en 2020 pour l'éolien et le photovoltaïque, d'augmenter de 400 MW la puissance mise en service pour l'hydroélectricité et d'augmenter de 25 MW les autres énergies renouvelables dont la biomasse. Concernant le photovoltaïque, l'objectif est d'atteindre une puissance de 1000 MW.

### 6.6.2. Articulation du projet avec le S3RER

Une étude a été menée sur la base de la réalisation d'un état initial du réseau et des projets de production déjà raccordés ou en cours de raccordement, mise en perspective avec la répartition des objectifs des énergies renouvelables du SRCEA, a permis de mettre en évidence 6 zones de contraintes électriques sur le Réseau Public de Transport (RPT), en Midi-Pyrénées :

- Zone 1 : zone de Lannemezan,
- Zone 2 : vallée de l'Ariège,
- Zone 3 : zone de Castres/Albi,
- Zone 4 : zone du Haut-Languedoc,
- Zone 5 : zone de St Affrique/Millau,
- Zone 6 : zone de Decazeville/Rodez.



Zones de contraintes électriques en Midi-Pyrénées  
(Source : S3RER Midi-Pyrénées)

La commune de Lannemezan est comprise dans la zone 1 de contraintes électriques de la région identifiées par RTE, zone principalement concernée par des contraintes sur la transformation 225/63 kV de Lannemezan en régime normal et dégradé.

Un schéma a été proposé pour cette zone et expliqué ci-dessous :

« La localisation des objectifs du SRCAE permet d'estimer à 165 MW le potentiel de production EnR de la zone dont 119 MW restant à raccorder.

Fortement soumise au niveau de production hydraulique des vallées de St Giron, d'Aure et du Louron et de la Garonne, cette partie du réseau présente un potentiel de raccordement nul, limité par plusieurs ouvrages 63 kV et transformateurs 225/63 kV.

Sur perte de l'un des ouvrages 63 kV entre Monloo et Lannemezan, le transformateur 150/63 kV de Monloo doit évacuer l'ensemble de la production de la zone et entre en surcharge. Sur perte de ce même transformateur, le réseau à 63 kV est également surchargé.

- L'ajout d'un disjoncteur sur le départ Campan n°2 au poste 63 kV de Monloo permet une séparation des flux de production au niveau du poste de Monloo entre le transformateur 150/63 kV et les liaisons 63 kV allant sur Lannemezan.

Des contraintes en régime normal et dégradé sur les transformateurs 225/150 kV et 225/63 kV de Lannemezan sont alors détectées.

Ajout d'un nouveau transformateur 225/63 kV de 170 MVA au poste de Lannemezan et remplacement des 2 transformateurs 225/63 kV de 100 MVA existants par des appareils de 170 MVA. » (source : S3REnR)

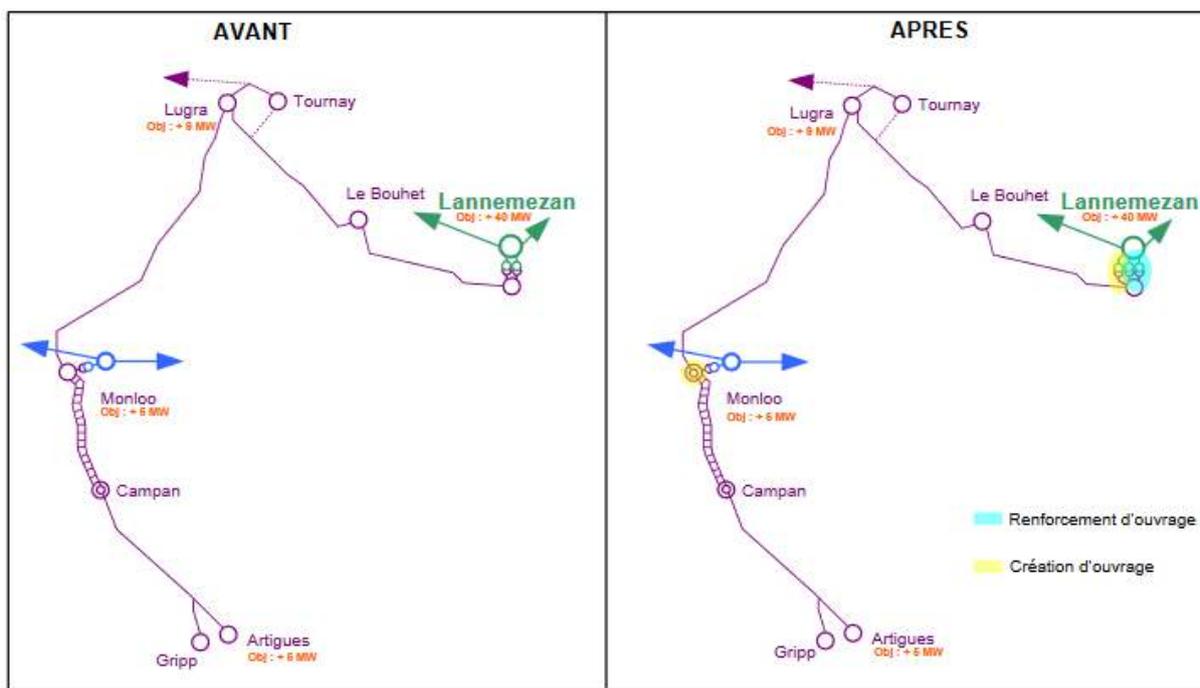


Schéma de raccordement d'ouvrages dans la zone 1 (source : S3RER Midi-Pyrénées)

→ Une fois que les travaux seront réalisés sur la zone, le projet sera compatible avec les objectifs du S3REnR.



## 7. MESURES RETENUES ET LEURS MESURES DE SUIVI

---

## Composition

---

L'étude d'impact doit présenter (article R.122-5, II- 8° et 9° du Code de l'environnement) les points suivants :

« 8° Les mesures prévues par le maître d'ouvrage pour :

- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

*La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnées au 5°.*

9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ».

Ces mesures ont déjà été exposées dans le chapitre consacré à l'analyse des effets et présentation des mesures, il est donc réalisé ici un récapitulatif.

Le coût des mesures présenté ci-après correspond à un estimatif des mesures que l'exploitant s'engage à appliquer durant la période de travaux et le fonctionnement de la centrale photovoltaïque afin de réduire ou supprimer les impacts de ce projet.

Les coûts correspondants sont présentés dès lors qu'ils peuvent être discriminés du procédé d'exploitation. Certaines mesures relèvent de plusieurs domaines d'application : elles sont alors présentées à ces différents postes mais leur chiffrage n'est effectué qu'une seule fois, dans le domaine où leur application a été proposée en réduction des principaux impacts.

## Mesures prises lors des phases de chantier

Pour chacune des mesures suivantes il est précisé s'il s'agit d'une mesure d'Évitement (E), de Réduction (R), ou de Compensation (C).

Domaine d'application, thèmes concernés	Nature des mesures et domaine d'application	Coût en € HT	Exposé des effets attendus	Modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets
<b>Terres, sols, sous-sol et eaux superficielles et souterraines</b>	<p>Vérification régulière des engins de chantier et du matériel (E) Ravitaillement des gros engins de chantier par la technique dite de « bord à bord » (E) Respect des consignes anti-pollution (E) Mise à disposition d'un kit anti-pollution propre (R) Réduction du nombre d'engin sur site au minimum (R) Surveillance accrue des postes de transformation, où sont situés les transformateurs pour éviter toute détérioration pendant les opérations de manutention et de grutage (R) Gestion et évacuation des déchets de chantier (R) Décompactage du sol et limitation des surfaces tassées/imperméabilisées (E) Conservation de la topographie du site – absence de terrassement massif (E) Mise en place de bassins de rétention, caniveaux en géomembrane en pied de panneaux et fossés (R)</p>	<p>Mesures intégrées à la conception du projet</p> <p>320 000 €</p>	<p>Éviter une pollution du sol, du sous-sol et des eaux superficielles (Rivière la Baise darré) et souterraines par divers produits se trouvant sur le site pendant la phase de chantier.</p> <p>Éviter le tassement du sol et la détérioration de sa qualité</p> <p>Éviter tout impact qualitatif et quantitatif sur les eaux superficielles et souterraines Éviter le risque de lessivage des sols ici potentiellement pollués</p>	<p>Suivi régulier par le chef de chantier et le Maître d'œuvre</p> <p>Formation du personnel</p> <p>Respect des consignes et des cahiers des charges par les sous-traitants</p>
<b>Milieu naturel</b>	<p>Calendrier d'intervention adapté (entre août et mars) (R) Non atteinte aux habitats d'espèces à enjeux forts à modérés (E) Mise en place d'hibernaculum pour l'herpétofaune (R) Passages à faune dans la clôture (R) Limitation du risque d'incendie (extincteurs et citerne) (R) Reconstitution d'un ourlet mésophile en périphérie du parc (R) Limitation des espèces envahissantes (R) Mise en place de mesures destinées à limiter les productions de</p>	<p>-</p> <p>1600 €</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>Mesures intégrées à la conception du projet</p>	<p>Préserver les milieux naturels limitrophes Éviter les impacts forts sur les espèces au niveau local Éviter de détruire et gérer les milieux naturels limitrophes</p> <p>Créer de nouveaux milieux propices aux espèces à enjeux et servant de corridors écologiques</p> <p>Éviter une rupture totale des corridors écologiques</p> <p>Éviter de détruire les milieux naturels limitrophes</p> <p>Éviter de détruire et gérer les milieux naturels limitrophes</p> <p>Éviter de dégrader la qualité des milieux naturels par des espèces exotiques</p>	<p>Information du personnel intervenant durant les travaux</p> <p>Suivi régulier du chantier par le Maître d'œuvre</p> <p>Prescriptions environnementales à imposer aux sous-traitants (SME) Information du personnel intervenant durant les travaux</p> <p>Accompagnement par un bureau</p>

Domaine d'application, thèmes concernés	Nature des mesures et domaine d'application	Coût en € HT	Exposé des effets attendus	Modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets
	poussières (limitation des vitesses de circulation, ...) afin d'éviter tout envol de poussières susceptible d'affecter les habitats de végétation limitrophes (R)  Prévention de la pollution du sol (R)	<i>Cf « sol, sous-sol et eaux superficielles et souterraines »</i>	Contribuer à la conservation des milieux naturels	d'études naturalistes
<b>Paysage et patrimoine</b>	Travaux programmés et structurés selon un planning précis (R)  Chantier nettoyé en fin de journée (R)  Conservation de la végétation autour du site (E)  Plateformes de chantier et délaissés évacués à la fin des travaux (R)	Mesures intégrées à la conception du projet	Eviter les impacts visuels forts	Suivi régulier du chantier par le Maître d'œuvre
<b>Milieu humain et cadre de vie</b>	<u>Cadre de vie :</u> Engins conformes à la réglementation en vigueur en matière de bruit afin de ne pas gêner le voisinage (E) Limitation de l'usage des sirènes (E) Travaux en semaine et période diurne (R)  Arrosage en période sèche, en cas de mise en suspension des poussières (R) Absence de travaux en période de vents importants Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier (R)  Interdiction de stationner en dehors des zones identifiées sur le chantier (R) Maintien en état des voies de circulation aux abords du chantier (R)  Signalisation du chantier et de la sortie des camions (R)  Nettoyage des voies affectées par les travaux si nécessaire (R)  Mise en place de la clôture pour éviter toute intrusion sur le chantier (E)  Interdiction du brûlage des déchets (E)  Mesures contre un début d'incendie (extincteurs, citerne, débroussaillage, ...) (R)	Mesures intégrées à la conception du projet	Limitation des niveaux sonores au niveau du voisinage  Éviter les émissions de poussières vers les milieux environnants  Assurer la sécurité routière et des habitants locaux  Éviter l'intrusion d'un tiers sur le chantier (risques d'accident)  Éviter la propagation d'un incendie au voisinage	Suivi régulier du chantier par le Maître d'œuvre  Prescriptions environnementales à imposer aux sous-traitants (SME)  Information du public par des panneaux en entrée du site



Domaine d'application, thèmes concernés	Nature des mesures et domaine d'application	Coût en € HT	Exposé des effets attendus	Modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets
	Couleur des postes de transformation et de la clôture+portail (R) Recolonisation herbacée naturelle du site favorisée (R)			
<b>Milieu humain et cadre de vie</b>	<p style="text-align: center;"><u>Risque pour les tiers :</u></p> Portails fermés à clé et clôture entourant le site pour éviter les intrusions (voir ci-dessus) (E) Prévention des incendies (voir ci-dessus) (R) Mise en place d'un système de surveillance par caméra (R)	Mesures intégrées dans la conception du projet	Eviter les risques sur les tiers et aux terrains environnants	Suivi par le personnel assurant l'entretien du site
	<p style="text-align: center;"><u>Protection contre la foudre :</u></p> Paratonnerre, parafoudre et protection électrique contre les surintensités (E) Résistance aux mauvaises conditions climatiques (vent, neige) (R)			
	<p style="text-align: center;"><u>Miroitement et reflet :</u></p> Modules de type cristallin munis d'une plaque de verre non-réfléchissante (R)			



## **8. MÉTHODES UTILISÉES - REDACTEURS DES ETUDES**

---



## Composition

---

Conformément aux alinéas 10° et 11° de l'article R122-5-II du Code de l'environnement, ce chapitre présente :

- une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;
- les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation.

## 8.1. Méthodes utilisées pour analyser l'environnement et les effets du projet

Le niveau d'approfondissement des analyses qui ont été effectuées dans le cadre de cette étude d'impact, ainsi que la restitution qui en est faite dans le rapport, sont étroitement liés aux caractéristiques du projet et de ses effets prévisibles sur l'environnement.

La mission de réalisation de l'étude d'impact débute par un cadrage préalable qui a permis de définir les études thématiques qui devaient être réalisées dans le cadre de l'étude d'impact. Ce cadrage préalable est effectué par le bureau d'études à partir d'une première visite de terrain, de l'analyse des caractéristiques du projet et de ses effets prévisibles, de la détermination des principaux enjeux environnementaux et de son expérience en la matière.

Un canevas de collecte d'informations est alors défini pour les différents thèmes à traiter en fonction de leur niveau de sensibilité ; le choix et la précision de la méthode retenue pour traiter chaque thème sont donc variables et ajustés à la réalité du projet.

Les méthodes d'investigation mises en œuvre sont néanmoins susceptibles d'évoluer en cours d'étude si apparaissent des éléments nouveaux ou des sensibilités plus importantes que leur estimation première.

L'analyse du site et des impacts du projet sur l'environnement s'effectue ainsi de façon réitérative au cours de l'étude.

Les informations générales et particulières de l'environnement ont été recueillies, thématique par thématique, par consultation des services de l'État ou organismes concernés, interrogations des bases de données documentaires, enquêtes bibliographiques, analyse de photographies aériennes et relevés de terrain.

Les évaluations des effets du projet et de l'efficacité des mesures retenues ont été effectuées chaque fois que nécessaire de façon quantitative et de façon qualitative lorsque l'état des connaissances scientifiques ou techniques ne le permettait pas ou que le thème ne s'y prêtait pas.

Les méthodes retenues sont présentées chaque fois que nécessaire dans les chapitres correspondants.

Les principales sources des données générales et particulières ont été les suivantes :

Thématiques environnementales	Sources des données et méthodes d'évaluation des impacts
Milieu physique	Situation geoportail.fr et cadastre.gouv.fr
	Topographie geoportail.fr Relevés de terrain : juin 2017
	Climatologie Données Météo France et Météorage
	Géologie BRGM (Infoterre) Georisques
	Hydrologie Agence de l'Eau DREAL Occitanie SDAGE Adour-Garonne 2016-2021 Etude hydrologique ALIOS
	Hydrogéologie BRGM (Infoterre) ARS Occitanie Etude hydrologique ALIOS Etude géotechnique ALIOS
	Milieu naturel
Paysage geoportail.fr Atlas des paysages de Haute Pyrénées, DREAL Occitanie Relevés de terrain : juin 2017	
Milieu humain	INSEE PLU de Lannemezan Conseil Départemental des Hautes Pyrénées Relevés de terrain : juin 2017
	Socio-économie
	Voisinage geoportail.fr Relevés de terrain : juin 2017
	Equipements et Réseaux Données de la Mairie de Lannemezan et des divers organismes gestionnaires de réseaux Relevés de terrain : juin 2017
	Patrimoine Base Mérimée DRAC Occitanie Relevés de terrain : juin 2017
	Activités agricoles AGRESTE : RGA 2010 Chambre d'Agriculture des Hautes Pyrénées INAO Relevés de terrain : juin 2017
	Bruit, qualité de l'air Relevés de terrain : juin 2017
	Salubrité publique Données de la Mairie de Lannemezan ARS Relevés de terrain : juin 2017
Autres projets	Effets cumulés avec d'autres projets DREAL Occitanie Préfecture de Hautes-Pyrénées
Compatibilité avec les Plans, programmes, schémas...	SDAGE Adour-Garonne 2016-2021 PLU de Lannemezan Schéma régional de cohérence écologique Schéma régional climat-air-énergie Schéma régional du raccordement des réseaux des énergies



**Thématiques  
environnementales**

**Sources des données  
et méthodes d'évaluation des impacts  
renouvelables**

## 8.2. Difficultés rencontrées

Aucune difficulté particulière n'a été rencontrée lors de la rédaction de cette étude d'impact.

## 8.3. Présentation des rédacteurs de l'étude d'impact

Cette étude d'impact a été réalisée par le bureau d'études en environnement :

Sud-Ouest Environnement (SOE)  
28 bis du Cdt Châtinières  
82100 CASTELSARRASIN

Ce dossier a été plus spécifiquement réalisé et rédigé par :

- **Anne-Lise LASSALLE**, chef de projet, diplômée d'un master professionnel « Aménagement du territoire et télédétection » à l'Université Paul Sabatier de Toulouse,, a assuré la coordination de l'équipe et la rédaction de l'étude d'impact,
- **Cécile LONG**, chargée de mission en environnement, diplômée d'un master professionnel « surveillance et gestion de l'environnement » à l'Université Paul Sabatier de Toulouse, a participé à la coordination de l'équipe,
- **Les écologues** qui ont réalisé les relevés de terrain et rédigé la partie « Milieu naturel » de l'étude d'impact, avec les cartographies associées :
  - **David MARTINIÈRE**, chargé de mission environnement (Flore et Habitats), diplômé d'un Master 2 « Expertise Faune, Flore, inventaires et indicateurs de biodiversité » du Muséum National d'Histoire Naturelle (75), a réalisé la partie « Flore et Habitats ».
  - **Aurélien COSTES**, responsable du pôle écologie, diplômé d'un master 2 « Gestion de la Biodiversité » de l'Université Paul Sabatier de Toulouse a réalisé la partie « Faune ».
- **Stella PAREJA**, technicienne environnement, diplômée d'une licence « Technicienne environnement, Qualité, Hygiène, Sécurité », a réalisé l'ensemble des schémas et cartes,
- **Christine CROS**, assistante de direction et responsable de tous les aspects administratifs (facturation, suivi client...),
- **Olivier FARRUGIA**, cogérant de SOE, ingénieur environnement, qui a assuré le contrôle « qualité » de l'étude d'impact.



# ANNEXES

---

- Annexe 1 : Bibliographie utilisée et/ou citée dans l'expertise écologique
- Annexe 2 : Liste des espèces végétales et animales – Inventaires SOE 2017 et 2018
- Annexe 3 : Notice d'incidence Natura 2000
- Annexe 4 : Liste des appellations d'origine
- Annexe 5 : Règlement et zonage du PPRT ARKEMA
- Annexe 6 : Rapport de diagnostic sur la stabilité des digues – ISL – 2014
- Annexe 7 : Mail d'ISL pour avis sur la stabilité des digues relative au projet
- Annexe 8 : Courrier de la Direction Régionale des Affaires Culturelles, service régional de l'archéologie et de la connaissance du patrimoine en date du 12/07/2017
- Annexe 9 : Etude hydrologique réalisée par ALIOS

## Annexe 1 : Bibliographie utilisée et/ou citée

---

- ACEMAV coll., Duguet R. & Melki F. ed, 2003 – *Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg*. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480 pp.
- Arthur L., Lemaire M., 2009 – *Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.
- Barataud M., 2012 – *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse*. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344 p.
- BazNat : Base de données de Nature Midi-Pyrénées
- Bissardon M., Guibal L. & Rameau J-C. Corine biotopes, version original, types d'habitats français. ENGREF-ATEN, 175 p.
- Bodin J. (coord.), 2011 – *Les Chauves-souris de Midi-Pyrénées : répartition, écologie, conservation*. Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Midi-Pyrénées. Groupe Chiroptères de Midi-Pyrénées, Toulouse, 256 P.
- Costes A. & Robin J., 2016 – *Cahier d'identification des Orthoptères de Midi-Pyrénées*. OPIE-MP
- Fédération des Conservatoires botaniques nationaux – Système d'information « Flore, fonge, végétation et habitats » de la FCBN.
- Fremaux S. & Ramière J. (coords), 2012. *Atlas des oiseaux nicheurs de Midi-Pyrénées*. Nature Midi-Pyrénées, Delachaux et Niestlé. 511 pp.
- Hentz J-L., Deliry C.& Bernier C., 2011 – *Libellules de France. Guide photographique des imagos de France métropolitaine*. Gard Nature / GRPLS, Beaucaire, 200 pp.
- Hume R., Lesaffre G. & Duquet M., 2013 – *Oiseaux de France et d'Europe*. Larousse. 456 pp.
- inpn.mnhn.fr (Institut National du Patrimoine Naturel)
- Issa N. & Muller Y. coord (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO / SEOF / MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris, 1408 p.
- Lafranchis T., 2014 – *Papillons de France. Guide de détermination des papillons diurnes*. Diathéo. 351 pp.

- Louvel J., Gaudillat V. & Poncet L., 2013 - *EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats*. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 pp.
- Rameau, J.-C., Mansion, D., Dumé, G., 1989. – *Flore Forestière Française, guide écologique illustré. Tome 1 Plaines et Collines*. Institut pour le développement forestier, Ministère de l'agriculture et de la pêche, Agroparitech-ENGREF, Inventaire forestier national. 1785 pp.
- Sardet E., Roesti C., Braud Y., 2015 – *Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304 pp.
- Tela Botanica
- Tison J-M & De Foucault B., Société Botanique de France, 2014 – *Flora Gallica, Flore de France*. Biotope Edition, 1195 pp.
- Vacher J-P. & Geniez M. (coords), 2010 – *Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 544 pp.
- Web'Obs en Midi-Pyrénées

## Annexe 2 : Liste de la flore vasculaire observée

<i>Nom binomial</i>	Nom vernaculaire	Ind.	DHFF	PN	PR	PD	FR-FR	LR-MP	DZ	EEE
<i>Acer campestre</i> L., 1753	Érable champêtre	I						LC		
<i>Acer pseudoplatanus</i> L., 1753	Érable sycomore	E						NA		
<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	Achillée millefeuille	I						LC		
<i>Ajuga reptans</i> L., 1753	Bugle rampante	I						LC		
<i>Angelica sylvestris</i> L., 1753	Angélique sauvage	I						LC		
<i>Arctium lappa</i> L., 1753	Grande bardane	I						LC		
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L., 1753	Sabline à feuilles de serpolet	I						LC		
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	I						LC		
<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753	Armoise commune	I						LC		
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L., 1753	Astragale à feuilles de Réglisse	I						LC		
<i>Barbarea vulgaris</i> W.T.Aiton, 1812	Barbarée commune	I						NE		
<i>Bellis perennis</i> L., 1753	Pâquerette	I						LC		
<i>Betula pendula</i> Roth, 1788	Bouleau verruqueux	I						LC		
<i>Bidens frondosa</i> L., 1753	Bident feuillé	E						NA		x
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds., 1762	Chlorette	I						NE		
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult., 1817	Brachypode des rochers	I						LC		
<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	Brome mou	I						LC		
<i>Buddleja davidii</i> Franch., 1887	Buddleja du père David	E						NA		x
<i>Cardamine hirsuta</i> L., 1753	Cardamine hérissée	I						LC		
<i>Carex flacca</i> Schreb., 1771	Laïche glauque	I						LC		
<i>Centaurea jacea</i> L., 1753	Centaurée jacée	I						LC		
<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch, 1888	Céphalanthère à feuilles étroites	I						LC		
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816	Céraïste commune	I						LC		
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	I						NE		

<i>Nom binomial</i>	<i>Nom vernaculaire</i>	<i>Ind.</i>	<i>DHFF</i>	<i>PN</i>	<i>PR</i>	<i>PD</i>	<i>FR-FR</i>	<i>LR-MP</i>	<i>DZ</i>	<i>EEE</i>
<i>Clematis vitalba</i> L., 1753	Clématite des haies	I						LC		
<i>Clinopodium vulgare</i> L., 1753	Sariette commune	I						LC		
<i>Convolvulus sepium</i> L., 1753	Liset	I						LC		
<i>Cotoneaster horizontalis</i> Decne., 1879	Cotonéaster horizontal	E						NA		
<i>Crepis setosa</i> Haller f., 1797	Crépide hérissée	I						LC		
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link, 1822	Genêt à balai	I						NE		
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	Dactyle aggloméré	I						LC		
<i>Daucus carota</i> L., 1753	Carotte sauvage	I						LC		
<i>Dipsacus fullonum</i> L., 1753	Cabaret des oiseaux	I						LC		
<i>Draba verna</i> L., 1753	Drave de printemps	I						LC		
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott, 1834	Fougère mâle	I						LC		
<i>Echium vulgare</i> L., 1753	Vipérine commune	I						LC		
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér., 1789	Érodium à feuilles de ciguë	I						LC		
<i>Eupatorium cannabinum</i> L., 1753	Eupatoire à feuilles de chanvre	I						LC		
<i>Euphrasia stricta</i> D.Wolff ex J.F.Lehm., 1809	Euphrase raide	I						LC		
<i>Ficaria verna</i> Huds., 1762	Ficaire à bulbilles	I						LC		
<i>Fragaria vesca</i> L., 1753	Fraisier sauvage	I						LC		
<i>Frangula alnus</i> Mill., 1768	Bourdaie	I						LC		
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	Frêne élevé	I						LC		
<i>Galium aparine</i> L., 1753	Gaillet gratteron	I						LC		
<i>Galium mollugo</i> L., 1753	Gaillet commun	I						LC		
<i>Hedera helix</i> L., 1753	Lierre grimpant	I						LC		
<i>Helleborus foetidus</i> L., 1753	Hellébore fétide	I						LC		
<i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753	Porcelle enracinée	I						LC		
<i>Juncus effusus</i> L., 1753	Jonc diffus	I						LC		
<i>Juncus inflexus</i> L., 1753	Jonc glauque	I						LC		

<i>Nom binomial</i>	<i>Nom vernaculaire</i>	<i>Ind.</i>	<i>DHFF</i>	<i>PN</i>	<i>PR</i>	<i>PD</i>	<i>FR-FR</i>	<i>LR-MP</i>	<i>DZ</i>	<i>EEE</i>
<i>Lamium purpureum</i> L., 1753	Lamier pourpre	I						LC		
<i>Lathyrus aphaca</i> L., 1753	Gesse aphyllé	I						LC	PY	
<i>Leontodon hispidus</i> L., 1753	Liondent hispide	I						LC		
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779	Marguerite commune	I						LC		
<i>Linum usitatissimum</i> L., 1753	Lin cultivé	I						LC		
<i>Lonicera periclymenum</i> L., 1753	Chèvrefeuille des bois	I						LC		
<i>Lotus corniculatus</i> L., 1753	Lotier corniculé	I						LC		
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC., 1805	Luzule champêtre	I						LC		
<i>Malus domestica</i> Borkh., 1803	Pommier cultivé	E						NA		
<i>Malva moschata</i> L., 1753	Mauve musquée	I						LC		
<i>Medicago sativa</i> L., 1753	Luzerne cultivée	I						DD		
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench, 1794	Molinie bleue	I						LC		
<i>Origanum vulgare</i> L., 1753	Origan commun	I						LC		
<i>Pastinaca sativa</i> L., 1753	Panais cultivé	I						LC		
<i>Pilosella officinarum</i> F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862	Piloselle	I						LC		
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	Plantain lancéolé	I						LC		
<i>Poa annua</i> L., 1753	Pâturin annuel	I						LC		
<i>Poa pratensis</i> L., 1753	Pâturin des prés	I						LC		
<i>Polygala vulgaris</i> L., 1753	Polygala commun	I						LC		
<i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i> Münchh., 1770	Peuplier noir d'Italie	Anth.						NA		
<i>Poterium sanguisorba</i> L., 1753	Pimprenelle à fruits réticulés	I						LC		
<i>Prunus laurocerasus</i> L., 1753	Laurier-cerise	E						NA		x
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, 1879	Fougère aigle	I						LC		
<i>Ranunculus acris</i> L., 1753	Bouton d'or	I						LC		
<i>Reseda luteola</i> L., 1753	Réséda jaunâtre	I						LC		
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt., 1777	Renouée du Japon	E						NA		x

<i>Nom binomial</i>	<i>Nom vernaculaire</i>	<i>Ind.</i>	<i>DHFF</i>	<i>PN</i>	<i>PR</i>	<i>PD</i>	<i>FR-FR</i>	<i>LR-IP</i>	<i>DZ</i>	<i>EEE</i>
<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753	Robinier faux-acacia	E						NA		x
<i>Rosa canina</i> L., 1753	Rosier des chiens	I						LC		
<i>Rubus</i> sp.	Ronce	I						NE		
<i>Salix alba</i> L., 1753	Saule blanc	I						LC		
<i>Salix atrocinerea</i> Brot., 1804	Saule roux	I						LC		
<i>Salix caprea</i> L., 1753	Saule marsault	I						LC		
<i>Salix purpurea</i> L., 1753	Saule pourpre	I						LC		
<i>Scabiosa columbaria</i> L., 1753	Scabieuse colombarie	I						LC		
<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort., 1824	Fétuque Roseau	I						LC		
<i>Senecio inaequidens</i> DC., 1838	Séneçon du Cap	E						NA		x
<i>Senecio vulgaris</i> L., 1753	Séneçon commun	I						LC		
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br., 1810	Sporobole fertile	E						NA		x
<i>Symphotrichum x salignum</i> (Willd.) G.L.Nesom, 1995	Aster à feuilles de Saule	E						NA		
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i> Kirschner, Oellgaard & Stepanek	Pissenlit	I						NE		
<i>Thymus pulegioides</i> L., 1753	Thym commun	I						LC		
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link, 1821	Torilis des champs	I						LC		
<i>Tragopogon pratensis</i> L., 1753	Salsifis des prés	I						LC		
<i>Trifolium dubium</i> Sibth., 1794	Trèfle douteux	I						LC		
<i>Trifolium repens</i> L., 1753	Trèfle rampant	I						LC		
<i>Trigonella officinalis</i> (L.) Coulot & Rabaute, 2013	Mélilot jaune	I						LC		
<i>Tussilago farfara</i> L., 1753	Tussilage	I						LC		
<i>Ulex minor</i> Roth, 1797	Ajonc nain	I						LC	PY	
<i>Valeriana officinalis</i> L., 1753	Valériane officinale	I						LC		
<i>Valerianella dentata</i> (L.) Pollich, 1776	Mâche dentée	I						LC		
<i>Verbascum pulverulentum</i> Vill., 1779	Molène pulvérulente	I						LC		
<i>Veronica arvensis</i> L., 1753	Véronique des champs	I						LC		

<i>Nom binomial</i>	Nom vernaculaire	Ind.	DHFF	PN	PR	PD	FR-FR	LR-MP	DZ	EEE
<i>Veronica beccabunga L., 1753</i>	Cresson de cheval	I						LC		
<i>Veronica chamaedrys L., 1753</i>	Véronique petit chêne	I						LC		
<i>Veronica persica Poir., 1808</i>	Véronique de Perse	E						NA		
<i>Viburnum opulus L., 1753</i>	Viorne obier	I						LC		
<i>Vicia segetalis Thuill., 1799</i>	Vesce des moissons	I						LC		
<i>Viola alba Besser, 1809</i>	Violette blanche	I						LC		

Ind. (Indigénat)	I : taxon indigène en France Arch. : Archéophyte (taxon exotique introduit sur le territoire avant 1500 ap. J.-C.) Anth. : Taxon d'origine humaine, obtenu par divers croisements / sélections E : taxon exotique (introduit en France après 1500 ap. J.-C.)	LR-FR, LR-MP	Statut de conservation du taxon sur la liste rouge de la flore vasculaire française et régionale
DHFF (Directive Habitat/Faune/Flore)	Annexe de la directive européenne « Habitat/Faune/Flore » à laquelle est inscrit le taxon	DZ	Espèce déterminante de ZNIEFF : MC : Massif Central ; PL : Plaines ; PY : Pyrénées
PN, PR, PD	Taxon protégé respectivement au niveau national, régional ou départemental	EEE	Espèce exotique envahissante

## Espèces faunistiques

### Avifaune

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires		Liste Rouge Mondiale UICN	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
		Directive Oiseaux	Protection Nationale			
Aigle botté	<i>Hieraetus pennatus</i>	Annexe I	Art 3	LC (préoccupation mineure)	NT (Quasi menacée)	VU (Vulnérable)
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Annexe II/2		LC (préoccupation mineure)	NT (Quasi menacée)	LC (préoccupation mineure)
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Annexe I	Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>		Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>		Art 3	LC (préoccupation mineure)	VU (Vulnérable)	NT (Quasi menacée)
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>		Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Annexe II/1 & III/1		LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>		Art 3	LC (préoccupation mineure)	VU (Vulnérable)	LC (préoccupation mineure)
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	Annexe II/2		LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>		Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	Annexe II/2		NT (Quasi menacée)	VU (Vulnérable)	CR (en danger critique)
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>		Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Annexe II/2		LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>		Art 3	LC (préoccupation mineure)	NT (Quasi menacée)	LC (préoccupation mineure)
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>		Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Foulque Macroule	<i>Fulica atra</i>	Annexe II/1 & III/2		LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	VU (Vulnérable)
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Annexe II/2		LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Annexe II/2		LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Goéland leucopnée	<i>Larus michahellis</i>		Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>		Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>		Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Annexe II/2		LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Annexe II/2		LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>		Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbica</i>		Art 3	LC (préoccupation mineure)	NT (Quasi menacée)	VU (Vulnérable)
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Annexe II/2		LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>		Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>		Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>		Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Mésange noire	<i>Parus ater</i>		Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Mésange nonnette	<i>Parus palustris</i>		Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Annexe I	Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	Annexe I	Art 3	NT (quasi menacée)	VU (Vulnérable)	EN (en danger)
Petit gravelot	<i>Charadrius dubius</i>		Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	VU (Vulnérable)
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Annexe II/2		LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Annexe II/1 & III/1		LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires		Protection Nationale	Liste Rouge Mondiale UICN	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
		Directive Oiseaux	Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage				
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>			Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>			Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapillus</i>			Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>			Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>			Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>			Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Vautour fauve	<i>Gyps fulvus</i>	Annexe I		Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	NT (Quasi menacée)
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>			Art 3	LC (préoccupation mineure)	VU (Vulnérable)	LC (préoccupation mineure)

Espèces protégées par l'article 3 de l'arrêté du 21 juillet 2015, fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire

Espèces concernées par l'annexe I de la Directive Oiseaux et protégées par l'article 3 de l'arrêté du 21 juillet 2015, fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire

#### TEXTES COMMUNAUTAIRES

La directive oiseaux, ainsi que ses directives modificatives, visent à :

- › protéger, gérer et réguler toutes les espèces d'oiseaux vivant naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen des États membres - y compris les œufs de ces oiseaux, leurs nids et leurs habitats;
- › réglementer l'exploitation de ces espèces.

Les États membres doivent également préserver, maintenir ou rétablir les biotopes et les habitats de ces oiseaux en :

- › créant des zones de protection;
- › entretenant les habitats;
- › rétablissant les biotopes détruits;
- › créant des biotopes.

L'annexe I concerne les espèces d'oiseaux plus particulièrement menacées, listées à l'annexe I de la directive, les états membres doivent créer des zones de protection spéciale (ZPS). Des mesures, de type contractuel ou réglementaire, doivent être prises par les états membres sur ces sites afin de permettre d'atteindre les objectifs de conservation de la directive

L'annexe II concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC). L'annexe II est complémentaire à l'annexe I pour la réalisation d'un réseau cohérent de ZSC.

L'annexe III de la Directive Habitats-Faune-Flore fixe les critères de sélection des sites susceptibles d'être identifiés comme d'importance communautaire et désignés comme Zones Spéciales de Conservation (ZSC).

#### PROTECTION NATIONALE

Arrêté du 21 juillet 2015 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection :

- › **Article 3** : Pour les espèces d'oiseaux dont la liste est fixée ci-après :
  - I. — Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps :
    - la destruction intentionnelle ou l'enlèvement des œufs et des nids ;
    - la destruction, la mutilation intentionnelles, la capture ou l'enlèvement des oiseaux dans le milieu naturel ;
    - la perturbation intentionnelle des oiseaux, notamment pendant la période de reproduction et de dépendance, pour autant que la perturbation remette en cause le bon accomplissement des cycles biologiques de l'espèce considérée.
  - II. — Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.
  - III. — Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des spécimens d'oiseaux prélevés :
    - dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;
    - dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur dans ces États de la directive du 2 avril 1979 susvisée.

## Mammifères

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires			
		Directive Habitat Faune/ Flore <i>Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage</i>	Protection Nationale	Liste Rouge Mondiale UICN	Liste Rouge Nationale
Cerf élaphe	<i>Cervus elaphus</i>			LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>			LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Genette commune	<i>Genetta genetta</i>	directive Habitats-Faune-Flore : A V	art 2	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>			LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Martre des pins	<i>Martes martes</i>	directive Habitats-Faune-Flore : A V		LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida Teniotis</i>	directive Habitats-Faune-Flore : A IV	Art 2	LC (préoccupation mineure)	NT (espèce quasi menacée)
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	directive Habitats-Faune-Flore : A IV	Art 2	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	directive Habitats-Faune-Flore : A IV	Art 2	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	directive Habitats-Faune-Flore : A IV	Art 2	LC (préoccupation mineure)	NT (espèce quasi menacée)
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	directive Habitats-Faune-Flore : A IV	Art 2	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>			LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>			LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)

*Espèces inscrites aux annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore et protégées par l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007, fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire*  
*Espèces inscrites à l'annexe IV de la Directive Habitats-Faune-Flore et protégées par l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007, fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire*

### PROTECTION NATIONALE

**Arrêté du 23 avril 2007, fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire**

**Article 2 : Pour ces espèces de mammifères:**

- I. – Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.
- II. – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.
- III. – Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens de mammifères prélevés :
  - dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 19 mai 1981 ;
  - dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

### TEXTES COMMUNAUTAIRES

**Directive « Habitat, Faune, Flore » 92/43/CE du 21 mai 1992 concerne :**

- la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

Les directives fixent un objectif de bon état de conservation des habitats naturels et des espèces à travers plusieurs mesures :

- Constituer un état des lieux de la ressource et des pressions dont font l'objet les espèces concernées, afin de connaître leur état de conservation et celui de leurs territoires.
- Établir une orientation pluriannuelle de gestion.

Les États membres doivent également préserver, maintenir ou rétablir les biotopes et les habitats en:

- Constituant un « réseau écologique européen cohérent de zones spéciales de conservation (ZSC), dénommé Natura 2000 ».
- établissant les mesures de conservation nécessaires impliquant, le cas échéant, des plans de gestion appropriés spécifiques aux sites ou intégrés dans d'autres plans d'aménagement et les mesures réglementaires, administratives ou contractuelles appropriées, qui répondent aux exigences écologiques des types d'habitats naturels de l'annexe I et des espèces de l'annexe II présents sur les sites.
- assurant le maintien ou, le cas échéant, le rétablissement, dans un état de conservation favorable, des types d'habitats naturels et des habitats d'espèces concernés dans leur aire de répartition naturelle.

**L'annexe IV** concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.

**L'annexe V** concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvements dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

## Herpétofaune

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires				
		Directive Habitat Faune/ Flore <i>Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage</i>	Protection Nationale	Liste Rouge Europe UICN	Liste Rouge Nationale	Liste rouge régionale
Couleuvre à collier	<i>Natrix natrix</i>	Annexe IV	Art 2	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Crapaud épineux	<i>Bufo calamita</i>	Annexe IV	Art 3	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Grenouille commune	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Annexe V	Art 5	LC (préoccupation mineure)	NT (espèce quasi menacée)	DD (données insuffisantes)
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Annexe IV	Art 2	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Lézard vert occidental	<i>Lacerta bilineata</i>	Annexe IV	Art 2	LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)	NT (quasi-menacé)

Espèces protégées par l'article 2 ou 3 de l'arrêté du 19 novembre 2007, fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire

### PROTECTION NATIONALE

Arrêté du 19 novembre 2007, fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire

**Article 2 : Pour ces espèces d'amphibiens et de reptiles:**

- I – Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.
- II. – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.
- III. – Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :
  - dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ;
  - dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

**Article 3 : Pour ces espèces d'amphibiens et de reptiles:**

- I – Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.
- II. – Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés
  - dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ;
  - dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée

**Article 5 : Pour les espèces de reptiles dont la liste est fixée ci-après :**

- I. - Est interdite, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la mutilation des animaux
- II. - Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :
  - dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 12 mai 1979 ;
  - dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée

### TEXTES COMMUNAUTAIRES

**Directive « Habitat, Faune, Flore » 92/43/CE du 21 mai 1992 concerne :**

- la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

Les directives fixent un objectif de bon état de conservation des habitats naturels et des espèces à travers plusieurs mesures :

- Constituer un état des lieux de la ressource et des pressions dont font l'objet les espèces concernées, afin de connaître leur état de conservation et celui de leurs territoires.
- Établir une orientation pluriannuelle de gestion.

Les États membres doivent également préserver, maintenir ou rétablir les biotopes et les habitats en:

- Constituant un « réseau écologique européen cohérent de zones spéciales de conservation (ZSC), dénommé Natura 2000 ».
- établissant les mesures de conservation nécessaires impliquant, le cas échéant, des plans de gestion appropriés spécifiques aux sites ou intégrés dans d'autres plans d'aménagement et les mesures réglementaires, administratives ou contractuelles appropriées, qui répondent aux exigences écologiques des types d'habitats naturels de l'annexe I et des espèces de l'annexe II présents sur les sites.

› assurant le maintien ou, le cas échéant, le rétablissement, dans un état de conservation favorable, des types d'habitats naturels et des habitats d'espèces concernés dans leur aire de répartition naturelle.

L'annexe IV concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.

L'annexe V concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvements dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.

## Entomofaune

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires			
		Directive Habitat Faune/ Flore <i>Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage</i>	Protection Nationale	Liste Rouge Europe UICN	Liste Rouge Nationale
<b>LEPIDOPTERES RHOPALOCÈRES</b>					
Argus bleu	<i>Polyommatus icarus</i>			LC (Préoccupation mineure)	LC (Préoccupation mineure)
Aurore	<i>Anthocharis cardamines</i>			LC (Préoccupation mineure)	LC (Préoccupation mineure)
Azuré de la faucille	<i>Cupido alcetas</i>			LC (Préoccupation mineure)	LC (Préoccupation mineure)
Azuré des nerpruns	<i>Celastrina argiolus</i>			LC (Préoccupation mineure)	LC (Préoccupation mineure)
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>			LC (Préoccupation mineure)	LC (Préoccupation mineure)
Flambé	<i>Iphiclides podalirius</i>			LC (Préoccupation mineure)	LC (Préoccupation mineure)
Fluoré	<i>Colias alfacariensis</i>			LC (Préoccupation mineure)	LC (Préoccupation mineure)
Machaon	<i>Papilio machaon</i>			LC (Préoccupation mineure)	LC (Préoccupation mineure)
Mégère	<i>Lasiommata megera</i>			LC (Préoccupation mineure)	LC (Préoccupation mineure)
Mélitée du mélampyre	<i>Melitaea athalia</i>			LC (Préoccupation mineure)	LC (Préoccupation mineure)
Petite tortue	<i>Aglais urticae</i>			LC (Préoccupation mineure)	LC (Préoccupation mineure)
Pieride de la moutarde	<i>Leptidea sinapis</i>			LC (Préoccupation mineure)	LC (Préoccupation mineure)
Piérade de la rave	<i>Pieris rapae</i>			LC (Préoccupation mineure)	LC (Préoccupation mineure)
Piérade du chou	<i>Pieris brassicae</i>			LC (Préoccupation mineure)	LC (Préoccupation mineure)
Piérade du navet	<i>Pieris napi</i>			LC (Préoccupation mineure)	LC (Préoccupation mineure)
Point de Hongrie	<i>Erynnis tages</i>			LC (Préoccupation mineure)	LC (Préoccupation mineure)
Souci	<i>Colias croceus</i>			LC (Préoccupation mineure)	LC (Préoccupation mineure)
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>			LC (Préoccupation mineure)	LC (Préoccupation mineure)
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>			LC (Préoccupation mineure)	LC (Préoccupation mineure)
<b>LEPIDOPTERES HETEROCERES</b>					
Moro-sphinx	<i>Macroglossum stellatarum</i>				
<b>ODONATES</b>					
Aesche bleu	<i>Aeshna cyanea</i>			LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>			LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Leste brun	<i>Sympecma fusca</i>			LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Libellule déprimée	<i>Libellula depressa</i>			LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Orthetrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>			LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Petite nymphe à corps de feu	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>			LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Porte coupe holarctique	<i>Enallagma cyathigerum</i>			LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
Sympétrum de Fonscolomb	<i>Sympetrum fonscolombii</i>			LC (préoccupation mineure)	LC (préoccupation mineure)
<b>ORTHOPTEROÏDES</b>					
Criquet duettiste	<i>Gomphocerippus brunneus brunneus</i>			LC (préoccupation mineure)	Priorité 4 (non menacée)
Criquet noir-ébéne	<i>Omocestus (Omocestus) rufipes</i>			LC (préoccupation mineure)	Priorité 4 (non menacée)
Grande Sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>			LC (préoccupation mineure)	Priorité 4 (non menacée)
Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i>			LC (préoccupation mineure)	Priorité 4 (non menacée)
Grillon des bois	<i>Nemobius sylvestris sylvestris</i>			LC (préoccupation mineure)	Priorité 4 (non menacée)
Grillon des marais	<i>Pteronemobius (Pteronemobius) heydenii heydenii</i>			LC (préoccupation mineure)	Priorité 4 (non menacée)
Mante religieuse	<i>Mantis religiosa</i>				
Tétrix déprimé	<i>Depressotetrix depressa</i>			LC (préoccupation mineure)	Priorité 3 (menacé, à surveiller)

Nom vernaculaire	Nom latin	Textes communautaires			
		Directive Habitat Faune/ Flore <i>Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage</i>	Protection Nationale	Liste Rouge Europe UICN	Liste Rouge Nationale
Tétrix des vasières	<i>Tetrix ceperoi</i>			LC (préoccupation mineure)	Priorité 4 (non menacée)
Tétrix méridional	<i>Paratettix meridionalis</i>			LC (préoccupation mineure)	Priorité 3 (menacé, à surveiller)

## Le statut de nidification

---

Nidification possible	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification
	Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction
Nidification probable	Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction
	Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à 8 jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit
	Parades nuptiales
	Fréquentation d'un nid potentiel
	Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte
	Présence de plaques incubatrices
	Construction d'un nid, creusement d'une cavité
Nidification certaine	Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention
	Nid utilisé récemment ou coquille vide
	Jeunes fraîchement envolés ou poussins
	Adulte entrant ou quittant un site du nid laissant supposer un nid occupé
	Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes
	Nid avec œufs
	Nid avec jeunes

## **Annexe 3 : Notice d'Incidence Natura 2000**

---



## Projet de centrale photovoltaïque au sol

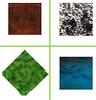
---

### *Évaluation des incidences Natura 2000*

**Commune : Lannemezan (65)**



**EI 2355  
Mai 2018**



## Sommaire du dossier

---

<b>1. Le site Natura 2000 concerné par le projet.....</b>	<b>5</b>
1.1. Rappel sur le réseau Natura 2000 et la procédure de désignation des sites .....	5
1.2. Localisation du projet par rapport au site Natura 2000.....	5
1.2.1. Description sommaire du site Natura 2000 .....	6
1.2.2. Habitats naturels sur le site.....	8
1.2.3. Les espèces citées au sein du site Natura 2000 .....	9
<b>2. Etat initial du site .....</b>	<b>10</b>
2.1. Les terrains du projet .....	10
2.1.1. Les habitats de végétation .....	12
2.1.2. La faune et la flore.....	12
2.2. Fonctionnement écologique .....	17
<b>3. Aire d'interaction et aire d'influence potentielle du projet .....</b>	<b>18</b>
<b>4. Raisons pour lesquelles le projet est non susceptible d'avoir une incidence sur le site Natura 2000 .....</b>	<b>19</b>
<b>5. Conclusion.....</b>	<b>20</b>



## Le contexte

Dans le cadre du projet d'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol sur le territoire de la commune de Lannemezan (65), une évaluation des incidences sur le site Natura 2000 le plus proche est nécessaire.

Le projet concernera une surface clôturée de 12,7 ha.

Les parcelles sont actuellement occupées par d'anciens bassins à chaux et des zones de dépôts revégétalisées de l'usine électrochimique ARKEMA.

Le PLU de Lannemezan a classé ces terrains comme « zone (Ui) urbaine destinée aux activités industrielles, artisanales, commerciales et de services ». Le projet de parc photovoltaïque est donc compatible avec les documents d'urbanisme et permettra une revalorisation d'un ancien site industriel.

L'évaluation des incidences a pour but de vérifier la compatibilité de ce projet avec les objectifs de conservation du site Natura 2000 le plus proche. Plus précisément, il convient de déterminer si le projet peut avoir un effet significatif sur les habitats, les espèces végétales et animales ayant justifié la désignation du site Natura 2000.

L'évaluation des incidences cible uniquement les habitats naturels et les espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation du ou des sites Natura 2000 concernés. Elle diffère des autres évaluations environnementales, les études d'impact par exemple, où toutes les composantes de l'environnement sont prises en compte : milieux naturels (et pas seulement les habitats ou espèces d'intérêt communautaire), air, eau, sol, ... L'évaluation des incidences ne doit étudier ces aspects que dans la mesure où des impacts du projet sur ces domaines ont des répercussions sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire.

**Le réseau Natura 2000 le plus proche est localisé à environ 3,2 km au sud-est du projet de parc photovoltaïque. Il est intitulé : « Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste » (n°FR7301822).**

→ Il s'agira donc d'évaluer les incidences du projet de centrale photovoltaïque sur ce site Natura 2000.

## Composition du dossier

---

L'étude d'incidences permet de dresser un état des lieux des enjeux biologiques présents sur un secteur, ciblé sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire et d'évaluer les incidences du projet d'aménagement sur l'intégrité du site.

L'évaluation des incidences étudie les risques :

- de destruction ou dégradation d'habitats,
- de destruction ou dérangement d'espèces,
- d'atteinte aux fonctionnalités du site et aux conditions favorables de conservation : modification du fonctionnement hydraulique, pollutions, fragmentations.

Cette évaluation tient compte :

- des impacts à distance,
- des effets cumulés avec d'autres activités.

L'étude d'incidences est ciblée sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire, mais est également proportionnée aux incidences et aux enjeux du site, ainsi qu'à la nature et à l'importance des projets.

→ Ainsi, étant donné l'absence de liaison entre le projet et ce site, une **évaluation simplifiée** est ici suffisante.

L'évaluation simplifiée comprend :

- des cartes situant le projet par rapport aux périmètres des sites Natura 2000,
- les données sur les habitats et espèces et les objectifs de conservation du site : FSD (Formulaire Standard de Données), de la DREAL Occitanie et du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer (MEDDE)
- les données réalisées dans le cadre du DOCOB,
- un argumentaire étayé sur les raisons pour lesquels le projet n'a pas d'incidences sur l'état de conservation du site,
- une conclusion sur l'absence d'incidences significatives.

# 1. LE SITE NATURA 2000 CONCERNE PAR LE PROJET

## 1.1. Rappel sur le réseau Natura 2000 et la procédure de désignation des sites

Le réseau Natura 2000, réseau écologique européen, vise à préserver les espèces et les habitats menacés et/ou remarquables sur le territoire européen, dans un cadre global de développement durable et s'inscrit pleinement dans l'objectif 2010 « Arrêt de la perte de la Biodiversité ».

Le réseau Natura 2000 a pour objectif de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire de l'Union européenne. Il assurera le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des habitats d'espèces de la flore et de la faune sauvage d'intérêt communautaire.

Il est constitué de deux types de zones naturelles :

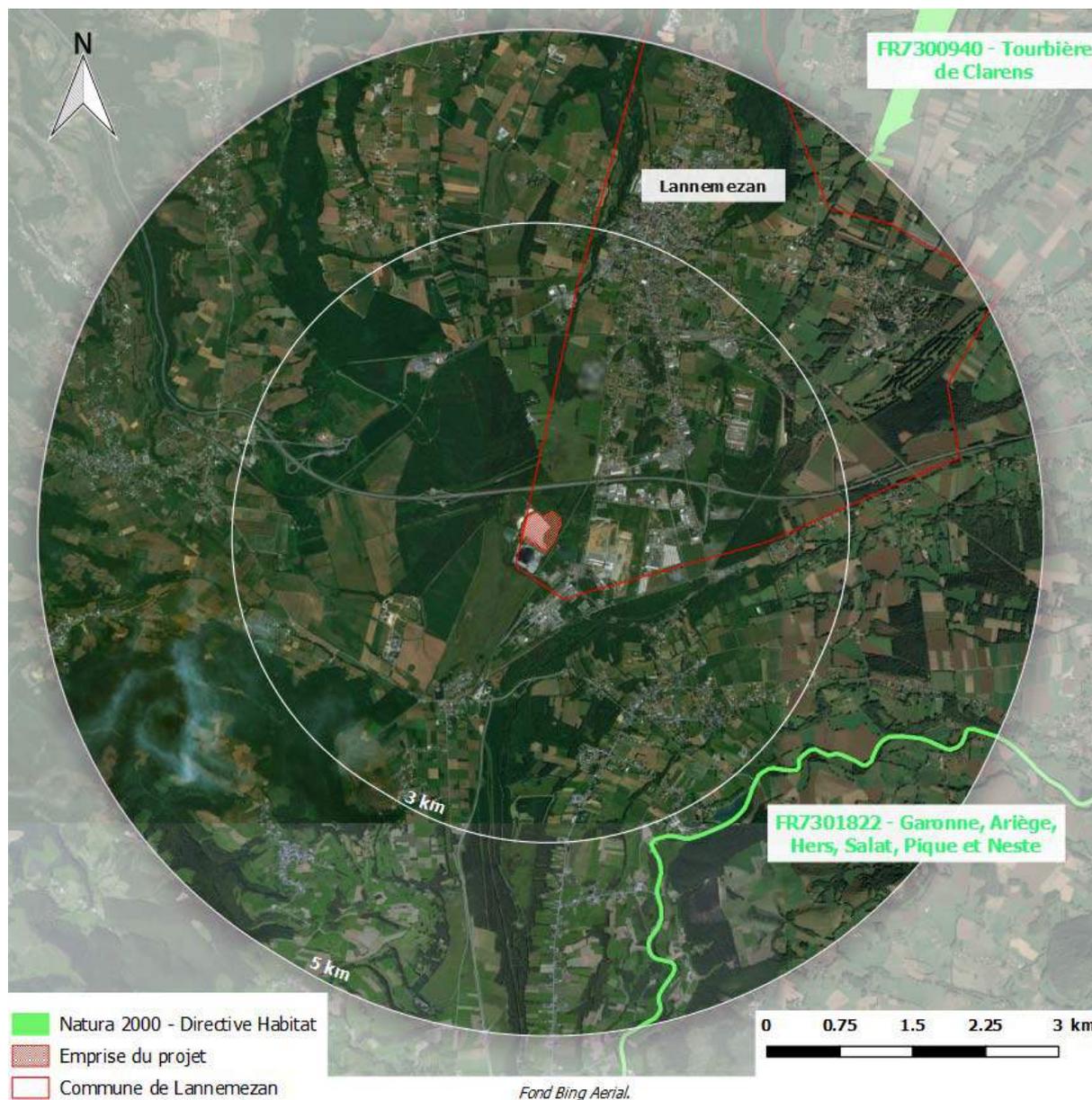
- les Zones Spéciales de Conservation (ZSC), issues de la directive européenne « Habitat » de 1992, qui comprend notamment :
  - une annexe I qui définit des habitats naturels d'intérêt communautaire,
  - une annexe II qui définit des espèces d'intérêt communautaire,
- les Zones de Protection Spéciale (ZPS), issues de la directive européenne « Oiseaux » de 1979.

Des inventaires ont été réalisés permettant d'établir les Formulaires Standard de Données (FSD : fiche d'identité pour chaque site Natura 2000) et les premières délimitations de sites.

## 1.2. Localisation du projet par rapport au site Natura 2000

Le site Natura 2000 le plus proche de l'aire d'étude se localise à environ 3,2 km au sud-est et est intitulé « *Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste (FR 7301822)* ». C'est donc ici le tronçon amont de la Garonne qui est concerné. Ce site est particulièrement remarquable du fait de la présence d'un grand cortège avifaunistique, chiroptérologique et odonatologique.

Il est donc possible que ces espèces, en transit, soient présentes ponctuellement sur les terrains du projet.



Localisation du projet par rapport au site Natura 2000 « Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste ».  
Source : DREAL Occitanie.

### 1.2.1. Description sommaire du site Natura 2000

Les données relatives au site Natura 2000 « Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste » sont celles répertoriées par le Formulaire Standard des Données (FSD). Le Document D'Objectif<sup>1</sup> pour ce site a été réalisé par la Fédération de Pêche de l'Ariège, avec l'appui technique de l'Association des Naturalistes de l'Ariège et de l'association Migado (Migrateurs Garonne Dordogne).

L'intérêt de ce site repose sur la présence du réseau hydrographique adapté au déplacement des poissons migrateurs. La Garonne est également un territoire de déplacements pour les mammifères (dont les chiroptères), les reptiles et les invertébrés.

<sup>1</sup> DOCOB : plan de gestion définissant les orientations de gestion et de conservation établies par l'autorité administrative sur chaque site.



Le site Natura 2000 concerne le cours de la Garonne et ses principaux affluents en Midi-Pyrénées : l'Ariège, l'Hers, le Salat, la Pique et la Neste. Le site comprend des parties de nature et extensions différentes :

- cours de la Garonne écocomplexe (plaine alluviale) comprenant le lit mineur et une partie du lit majeur le mieux conservé entre les départements de la Haute-Garonne et du Tarn et Garonne.
- cours de l'Hers vif (entre Saint Amadou et Roumengoux - Moulin neuf) et bas Douctouyre : partie du site plus large comprenant, outre l'intérêt piscicole, des habitats de la Directive de type ripisylve et zones humides.
- cours de la Garonne amont et de la Pique, du Salat, de la Neste, de l'Ariège ainsi que cours de l'Hers vif en amont de Roumengoux - Moulin neuf et à l'aval de Saint Amadou (dans le département de l'Ariège) : le lit mineur est seul concerné pour les poissons résidents et le Desman, des mollusques ainsi que pour les poissons migrateurs en cours de restauration (zones de frayères potentielles).

Le plus grand intérêt de ce site Natura 2000 concerne le réseau hydrographique qui est utilisé par les poissons migrateurs (zones de frayères potentielles importantes pour le Saumon atlantique (*Salmo salar*) en particulier qui fait l'objet d'alevinages réguliers et dont des adultes atteignent déjà Foix sur l'Ariège, Carbonne sur la Garonne, suite aux équipements en échelle à poissons des barrages sur le cours aval).

En complément, des intérêts particuliers sont situés en partie large de la Garonne et en moyenne vallée de l'Hers, et comportent des zones de ripisylves et des zones humides accueillant la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) et la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*).



## 1.2.2. Habitats naturels sur le site

L'ensemble des habitats d'intérêt communautaire recensés sur le site Natura 2000 est listé dans le tableau ci-dessous :

HABITATS	Code Natura 2000	État de conservation
Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à Chara spp	3140	-
Lacs eutrophes naturels avec végétation du Magnopotamion ou Hydrocharition	3150	Moyen
Rivières alpines avec végétation ripicole herbacée	3220	-
Rivières alpines avec végétation ripicole ligneuse à Myricaria germanica	3230	Moyen
Rivières alpines avec végétation ripicole ligneuse à Salix elaeagnos	3240	Bon
Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du Ranunculion fluitantis et du Callitriche-Batrachion	3260	Bon
Rivières avec berges vaseuses avec végétation du Chenopodion rubri p.p. et du Bidenton p.p.	3270	Bon
Landes sèches européennes	4030	-
Formations stables xérothermophiles à Buxus sempervirens des pentes rocheuses (Berberidion p.p.)	5110	-
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embaumement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables)	6210	Moyen
Parcours substeppiques de graminées et annuelles des Thero-Brachypodietea	6220	-
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaux et des étages montagnard à alpin	6430	Moyen
Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)	6510	Bon
Prairies de fauche de montagne	6520	Bon
<b>Sources pétrifiantes avec formation de tuf (Cratoneurion)</b>	7220	Bon
Eboulis siliceux de l'étage montagnard à nival (Androsacetalia alpinae et Galeopsietalia ladani)	8110	-
Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	8210	Moyen
Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	8220	Moyen
Roches siliceuses avec végétation pionnière du Sedo-Scleranthion ou du Sedo albi-Veronicion dillenii	8230	-
Grottes non exploitées par le tourisme	8310	Bon
<b>Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salciion albae)<sup>2</sup></b>	91E0	Moyen
Forêts mixtes à Quercus robur, Ulmus laevis, Ulmus minor, Fraxinus excelsior ou Fraxinus angustifolia, riveraines des grands fleuves (Ulmion minoris)	91F0	Moyen
<b>Forêts de pentes, éboulis ou ravins du Tilio-Acerion</b>	9180	Bon

La majorité de ces habitats présente un bon état de conservation.

<sup>2</sup> **Habitats ou espèces prioritaires (en gras)** : habitats ou espèces en danger de disparition sur le territoire européen des Etats membres et pour la conservation desquels l'Union européenne porte une responsabilité particulière.



### 1.2.3. Les espèces citées au sein du site Natura 2000

Les espèces signalées dans le DOCOB et le FSD du site Natura 2000 et visées à l'annexe II de la directive 92/43/CEE, sont les suivantes :

ESPÈCES	Code Natura 2000	Liste rouge française de l'UICN	État de conservation	Statut
<b>Mammifères</b>				
Desman des Pyrénées ( <i>Galemys pyrenaicus</i> )	1301	Quasi-menacée	Défavorable	-
Petit Rhinolophe ( <i>Rhinolophus hipposideros</i> )	1303	Préoccupation mineure	Défavorable	Étape migratoire
Grand rhinolophe ( <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> )	1304	Quasi menacée	Défavorable	Étape migratoire
Rhinolophe Euryale ( <i>Rhinolophus euryale</i> )	1305	Quasi menacée	Défavorable	Étape migratoire
Petit Murin ( <i>Myotis blythii</i> )	1307	Quasi menacée	Défavorable	-
Barbastelle d'Europe ( <i>Barbastella barbastellus</i> )	1308	Préoccupation mineure	Défavorable	Étape migratoire
Minioptère de Schreibers ( <i>Miniopterus schreibersii</i> )	1310	Vulnérable	Défavorable	-
Vespertilion à oreilles échancrées ( <i>Myotis emarginatus</i> )	1321	Préoccupation mineure	Défavorable	-
Vespertilion de Bechstein ( <i>Myotis Bechteinii</i> )	1323	Quasi menacée	Défavorable	Étape migratoire
Grand murin ( <i>Myotis myotis</i> )	1324	Préoccupation mineure	Défavorable	-
Loutre d'Europe ( <i>Lutra Lutra</i> )	1355	Préoccupation mineure	Favorable	-
<b>Poissons</b>				
Lamproie marine ( <i>Petromyzon marinus</i> )	1095	Quasi menacée	Défavorable	-
Lamproie de Planer ( <i>Lampetra planeri</i> )	1096	Préoccupation mineure	Défavorable	-
Grande Alose ( <i>Alosa alosa</i> )	1102	Vulnérable	Défavorable	-
Saumon atlantique ( <i>Salmo salar</i> )	1106	Vulnérable	Défavorable	-
Barbeau méridional ( <i>Barbus meridionalis</i> )	1138	Quasi menacée	Défavorable	-
Chabot commun ( <i>Cottus gobio</i> )	1163	Données insuffisantes	Défavorable	-
Bouvière ( <i>Rhodeus amarus</i> )	5339	Préoccupation mineure	Favorable	-
Toxostome ( <i>Parachondrostoma toxostoma</i> )	6150	Quasi menacée	Défavorable	-
<b>Invertébrés</b>				
Cordulie à corps fin ( <i>Oxygastra curtisii</i> )	1041	Vulnérable	Favorable	-
Agrion de Mercure ( <i>Coenagrion mercuriale</i> )	1044	Préoccupation mineure	Défavorable	-
Gomphe de Graslin ( <i>Gomphus graslinii</i> )	1046	Préoccupation mineure	Défavorable	-

ESPÈCES	Code Natura 2000	Liste rouge française de l'UICN	État de conservation	Statut
Laineuse du Prunellier ( <i>Eriogaster catax</i> )	1074	-	Défavorable	-
Lucane cerf-volant ( <i>Lucanus cervus</i> )	1083	-	Favorable	-
Rosalie des alpes ( <i>Rosalia alpina</i> )	1087	-	Favorable	-
Grand capricorne ( <i>Cerambyx cerdo</i> )	1088	-	Défavorable	-
Écrevisse à pattes blanches ( <i>Austropotamobius pallipes</i> )	1092	Vulnérable	Défavorable	-
Ecaille chinée ( <i>Euplagia quadripunctaria</i> )	6199	-	Favorable	-
<b>Autres espèces importantes</b> mais non visées à l'annexe II de la directive 92/43/CEE				
Ombre commun ( <i>Thymallus thymallus</i> )	-	Quasi menacée	-	-
Bacchante ( <i>Lopinga achine</i> )	-	Préoccupation mineure	-	-
Azuré du Serpolet ( <i>Maculinea arion</i> )	-	Préoccupation mineure	-	-
Apollon (Parnassius apollo)	-	Préoccupation mineure	-	-
Sphinx de l'Épilobe ( <i>Proserpinus proserpina</i> )	-	Préoccupation mineure	-	-

La présence potentielle de ces espèces sur les terrains du projet a été prise en compte lors des inventaires écologiques dans l'aire d'étude du projet. Néanmoins mis à part des Chiroptères ou des Odonates en chasse, il est peu probable de retrouver ces espèces dans l'aire d'étude.

## 2. ETAT INITIAL DU SITE

### 2.1. Les terrains du projet

Les parcelles concernées par le projet de centrale photovoltaïque sont constituées d'un ancien bassin à chaux et de zones de dépôt.

Autour de l'ancien bassin à chaux, les trois zones de décharge concernées par le projet sont aujourd'hui revégétalisées. Le site est encerclé de végétation de type arborée.

La topographie est plane sur le parc à chaux, mais les terrains du projet sont ceinturés par des digues hautes de 2 m environ.

L'usine électrochimique ARKEMA se situe à l'est des terrains, des lagunes sont présentes à l'ouest, au nord-ouest se trouvent des boisements et des prairies humides et parcelles cultivées sont présentes au sud.

Les terrains ne sont situés à proximité d'aucune habitation.



Vues sur les terrains du projet.



Source du fond de plan : Géoportail

 Emprise du projet

 Localisation et direction des prises de vue



## 2.1.1. Les habitats de végétation

Les expertises écologiques (menées les 4 avril, 15 mai, 20 septembre 2017 et le 22 janvier 2018 par SOE), ont permis de mettre en évidence les habitats suivants au sein de l'aire d'étude écologique du projet :

*Les habitats naturels recensés dans l'aire d'étude*

Habitat	Corine Biotopes	EUNIS	Natura 2000	Syntaxon phytosociologique	Enjeux sur site
Ruisseau	24.1 x 24.4	C2.2	-	<i>Batrachion fluitantis</i>	Négligeable
Plan d'eau	22.15	C1.1	-	-	Négligeable
Jonchaie	53.5	D5.3	-	-	Négligeable
Friche prairiale mésophile	87.1	E5.11	-	-	Négligeable
Saulaie marécageuse	44.921	F9.211	-	<i>Salicion cinereae</i>	Modéré
Friche rudérale	87.2	-	-	-	Négligeable
Friche arborée	87.2	-	-	-	Négligeable
Parc à chaux	86.42	J6.52	-	-	Négligeable
Épanchements de chaux	-	-	-	-	Négligeable

Ainsi, aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été recensé dans l'aire d'étude.

Les habitats identifiés ne possèdent pas d'enjeux (hormis la Saulaie Marécageuse possédant des enjeux modérés, mais retrouvée hors des terrains du projet), et sont de nature différente de ceux retrouvés au sein du site Natura 2000.

## 2.1.2. La faune et la flore

### 2.1.2.1. La flore

Les campagnes d'inventaire ont permis d'inventorier **108 espèces végétales dans l'aire d'étude**. Une synthèse des statuts de conservation, de protection et d'indigénat est proposée ci-dessous :

Enjeu de conservation	Nombre de taxons
Très Fort	0
Fort	0
Modéré	0
Faible	0
Négligeable	106
Taxons non identifiés	2
Taxons protégés	0
Taxons indigènes	95
Taxons exotiques, anthropogènes ou archéophytes	13
Taxons exotiques envahissant	7
<b>TOTAL</b>	<b>108</b>

cf. Annexe « Liste de la flore vasculaire observée »

- ➔ Le recueil bibliographique a mis en évidence la présence potentielle d'espèces à enjeux, aucune n'a été observée dans l'aire d'étude.
- ➔ Les enjeux floristiques locaux sont **NÉGLIGEABLES**.
- ➔ Aucune espèce végétale protégée n'est présente dans l'aire d'étude.
- ➔ Sept espèces exotiques envahissantes sont présentes sur les terrains du projet, dont une sous forme de colonies denses autour du site.

### 2.1.2.2. La faune

**99 espèces ont été recensées dans l'aire d'étude**, ce qui s'avère une bonne richesse spécifique au vu du contexte anthropisé dans lequel s'inscrivent les terrains du projet.

#### Avifaune

Le relevé écologique a permis de recenser **44 espèces d'oiseaux dans l'aire d'étude prospectée** (voir liste des espèces en annexe associée à leur statut de protection). **La richesse spécifique pour ce site est donc évaluée comme « moyenne ».**

L'analyse avifaunistique fait donc état de :

- 31 espèces concernées par l'article 3 de l'arrêté du 21 juillet 2015 dont l'Aigle botté, l'Alouette lulu, le Milan noir, le Milan royal et le Vautour fauve qui sont également inscrits à l'annexe I de la Directive Oiseaux ;
- 9 espèces évaluées autre qu'en « *préoccupation mineure* » ou « *non applicable* » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine de 2016 :
  - l'Aigle botté, l'Alouette des champs, le Faucon crécerelle et l'Hirondelle de fenêtre qui sont « *quasi-menacés* »,
  - le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, le Courlis cendré, le Milan royal et le Verdier d'Europe qui sont « *vulnérables* » ;
- 8 espèces inscrites autre qu'en « *préoccupation mineure* » ou « *non applicable* » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de Midi-Pyrénées :
  - Le Bruant jaune et le Vautour fauve qui sont « *quasi-menacés* »,



- L'Aigle botté, la Foulque macroule, l'Hirondelle de fenêtre et le Petit Gravelot qui sont « *vulnérables* »,
- Le Milan royal qui est « *en danger* »,
- Le Courlis cendré qui est « *en danger critique* » ;
- 2 espèces protégées nationalement sont nicheuses certaines dans l'aire d'étude : la Fauvette à tête noire et la Mésange bleue.

Parmi les espèces inventoriées, l'**Aigle botté**, le **Bruant jaune**, le **Chardonneret élégant**, le **Courlis cendré**, l'**Hirondelle de fenêtre**, le **Milan royal**, le **Petit Gravelot**, le **Vautour fauve** et le **Verdier d'Europe** sont celles présentant les enjeux les plus importants. Pour les autres espèces d'oiseaux (soit 35 espèces), les enjeux sont évalués comme **NÉGLIGEABLES** dans l'aire d'étude prospectée.

En termes d'habitats d'espèces, la plus grande abondance en oiseau a été recensée au niveau des **plans d'eau** et de la **Baïse darré**. Des enjeux locaux **FORTS** ont été affectés à ces habitats. De même, la **Baïse darré** participe à la dispersion des espèces.

Espèces/Habitats d'espèces	Protection nationale / Directive Oiseaux	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Note d'enjeu	Enjeux locaux
<b>ESPÈCES</b>					
Aigle botté	Art 3 / Annexe I	NT	VU	6	Modérés
Bruant jaune	Art. 3 / -	VU	NT	4	Faibles
Chardonneret élégant	Art. 3 / -	VU	LC	5	Faibles
Courlis cendré	- / Annexe II/2	VU	CR	8	Forts
Hirondelle de fenêtre	Art 3 / -	NT	VU	4	Faibles
Milan royal	Art 3 / Annexe I	VU	EN	8	Forts
Petit gravelot	Art. 3 / -	LC	V	4	Faibles
Vautour fauve	Art 3 / Annexe I	LC	NT	4	Faibles
Verdier d'Europe	Art. 3 / -	VU	LC	4	Faibles
<b>HABITATS D'ESPÈCES</b>					
Plans d'eau et Baïse darré (habitats de reproduction, d'alimentation et de repos des oiseaux)					Forts

CR : En danger critique / En : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure

### **Mammifères**

Les relevés de terrain ont permis d'inventorier 7 espèces de mammifères (hors Chiroptères).

Les enjeux principaux concernant les mammifères (hors chiroptères) sont liés à la présence de la **Genette commune** au sein de l'emprise du projet. Les enjeux sont dits **MODÉRÉS**. Ses **habitats privilégiés** ont également des enjeux **MODÉRÉS**.

Pour les six autres espèces, les enjeux sont déterminés comme **NÉGLIGEABLES**.



Espèces/Habitats d'espèces	Protection nationale / Directive Habitats -Faune- Flore	Liste rouge nationale	Occurrence régionale	Note d'enjeux	Enjeux locaux
<b>ESPÈCES</b>					
Genette commune	Art.2 / -	LC	Forte	6	MODÉRÉS
<b>HABITATS D'ESPECES</b>					
Bois les plus âgés et les plus structurés (habitat de reproduction de la Genette commune)					MODÉRÉS

LC : Préoccupation mineure

Concernant les chiroptères, un total de **cinq espèces** a été recensé dans l'aire d'étude, ce qui s'avère être une bonne richesse spécifique. Parmi elles, seul le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*) a été recensée autre qu'en seul transit dans l'aire d'étude.

Les principaux enjeux chiroptérologiques concernent la potentialité d'accueil de certains habitats pour certaines espèces : les bois les plus anciens et les mieux structurés ainsi que les abords des plans d'eau.

Espèces/Habitats d'espèces	Protection nationale / Directive Habitats -Faune- Flore	Liste rouge nationale	Occurrence régionale	Note d'enjeux	Enjeux locaux
<b>HABITATS D'ESPÈCES</b>					
Bois les plus âgés et les plus structurés (habitats d'espèces privilégiés par les chiroptères)					MODÉRÉS
Abords des plans d'eau (habitats d'espèces privilégiés par les chiroptères)					MODÉRÉS

### **Reptiles et amphibiens**

Trois espèces de reptiles ont été repérées dans l'aire d'étude : la Couleuvre à collier (*Natrix natrix*), le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*) et le Lézard vert occidental (*Lacerta bilineata*).

Deux espèces d'amphibiens ont été recensées dans l'aire d'étude : le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*) et la Grenouille commune (*Pelophylax kl.esculentus*).

Le principal enjeu relatif à l'herpétofaune concerne la présence du **Lézard vert occidental**. Ses enjeux ont été évalués comme **FAIBLES**.

Pour les quatre autres espèces de reptiles et amphibiens, les enjeux ont été définis comme **NEGLIGEABLES**.

En revanche, les habitats de reproduction et de dispersion des espèces ont été mis en évidence : la **Baïse darré** possède des enjeux locaux **FORTS**, les **plans d'eau** des enjeux locaux **MODERES** et les lisières forestières des enjeux locaux **FAIBLES**.



Espèces/Habitats d'espèces	Protection nationale / Directive Habitats -Faune- Flore	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Note d'enjeux	Enjeux locaux
<b>ESPÈCES</b>					
Lézard vert occidental	Art 2 / Annexe IV	LC	NT	4	FAIBLES
<b>HABITATS D'ESPÈCES</b>					
Baïse darré (axe de dispersion des espèces)					FORTS
Plans d'eau (habitat de reproduction et de dispersion des espèces)					MODERES
Lisières thermophiles (habitats de reproduction et de dispersion des reptiles)					FAIBLES

*NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure*

### ***Insectes***

L'expertise écologique a permis de recenser 38 espèces d'insectes, dont 20 Lépidoptères, 8 Odonates et 10 Orthoptères.

Toutes les espèces d'insectes inventoriées sont communes localement et présentent des enjeux NEGLIGEABLES.

De même, aucun habitat particulier n'a été mis en évidence dans l'aire d'étude élargie pour les insectes.

**D'un point de vue faunistique**, les principaux enjeux concernent la présence d'espèces appartenant au cortège des milieux aquatiques :

- des enjeux **FORTS** ont été définis pour le Courlis cendré et le Milan royal ;
- les enjeux **MODERES** concernent l'Aigle botté et la Genette commune ;
- des enjeux **FAIBLES** ont été évalués pour le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, l'Hirondelle de fenêtre, le Lézard vert occidental, le Petit Gravelot, le Vautour fauve et le Verdier d'Europe.

Des enjeux **NEGLIGEABLES** ont été affectés à l'ensemble des autres espèces recensées.

Cinq espèces d'oiseaux concernées par l'annexe I de la Directive Oiseaux ont été recensées.

En revanche, aucune espèce inscrite aux annexes II et IV de la Directive Habitats-Faune-Flore n'a été vue au sein de l'aire d'étude écologique.

Aucune des espèces recensées n'était inscrite dans le FSD du site Natura 2000.

## 2.2. Fonctionnement écologique

*Dans le cadre de l'étude du fonctionnement écologique, les données issues de la Trame verte et bleue de Midi-Pyrénées ont été adaptées au niveau local. En effet, l'échelle plus resserrée de l'analyse permet d'identifier d'autres réservoirs locaux, mais également d'infirmier le rôle de continuité écologique de certains corridors repérés au niveau régional.*

Le fonctionnement écologique d'un site consiste à étudier l'organisation de l'espace (la mosaïque des éléments du territoire et la façon dont tous ces éléments sont reliés entre eux), en sachant que la complexité, la diversité, la connectivité et finalement l'hétérogénéité du territoire conditionnent la biodiversité.

L'étude du fonctionnement écologique du site passe par une analyse à une échelle assez large afin de repérer les potentiels flux d'espèces d'un réservoir à un autre puis à une aire d'étude plus resserrée.

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de Midi-Pyrénées identifie les terrains du projet à la fois comme réservoir de biodiversité et comme obstacle surfacique. Les inventaires de terrain privilégient le statut d'obstacle, tant les terrains du projet sont défavorables aux espèces animales et végétales, puisque majoritairement constitués de dépôts de chaux. D'autres obstacles surfaciques, constituées de zones d'activités commerciales ou industrielles, représentent une grande part des environs du projet, notamment à l'est. L'autoroute A 64 et la ligne SNCF n°667 000 de Lannemezan à Arreau constituent quant à elles des obstacles linéaires respectivement au nord ainsi qu'à l'est et au sud des terrains du projet.

Autour des terrains du projet, le réseau hydrographique constitue les principaux axes de déplacement des espèces liées aux milieux aquatiques et rivulaires, avec notamment la Baïse darré au nord-ouest, et deux cours d'eau encadrant les parcs à chaux au nord-est et au sud-ouest. Les milieux humides sont également bien représentés dans le paysage local, avec un vaste réservoir de biodiversité lié aux landes humides au sud-ouest des terrains du projet.

### 3. AIRE D'INTERACTION ET AIRE D'INFLUENCE POTENTIELLE DU PROJET

Pour déterminer si un projet, dont l'emprise est extérieure à un site Natura 2000, est susceptible de l'affecter, il convient de rechercher s'il existe un recoupement entre la zone nécessaire au bon fonctionnement écologique du site Natura 2000 et l'aire affectée par le projet.

Ces interactions peuvent être de 2 ordres :

- le bon fonctionnement du site Natura 2000 est conditionné par celui des territoires voisins (certaines espèces ayant justifié la désignation du site pouvant utiliser les territoires avoisinants pour la réalisation d'une partie de leur cycle biologique),
- un projet peut occasionner des perturbations ou impacts éloignés.

Les habitats d'intérêt communautaire identifiés au sein du site Natura 2000 étant essentiellement liés au cours de la Garonne, il est peu probable qu'ils soient affectés par le projet. De plus, le site Natura 2000 étant distant d'environ 3,2 km au sud-est des terrains du projet, et ne comportant aucune connexité avec la Garonne, aucune mesure ne s'avère nécessaire afin d'éviter toute altération du cours d'eau. Aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été retrouvé dans l'aire d'étude écologique du projet.

Aucune espèce en commun avec le site Natura 2000 n'a été retrouvée sur les terrains du projet. Aucune mesure particulière ne s'avère donc nécessaire. Que ce soit en phase chantier ou en fonctionnement, le parc photovoltaïque n'aura aucun d'impact significatif sur les espèces recensées au sein de la Natura 2000.

Cette étude a donc permis :

- d'identifier toutes les espèces protégées potentiellement impactées par le projet ;
- d'élaborer des mesures de réduction adaptées au contexte biologique et aux stratégies de conservation des espèces ;
- d'évaluer de façon précise les impacts résiduels sur l'état de conservation des espèces concernées.

→ Située à environ 3,2 km au sud-est du site Natura 2000 le plus proche, l'aire d'influence des terrains du projet est réduite aux terrains limitrophes et n'interfère pas avec le périmètre de ce site Natura 2000.

## 4. RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET EST OU NON SUSCEPTIBLE D'AVOIR UNE INCIDENCE SUR LE SITE NATURA 2000

Les enjeux du site Natura 2000 « *Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste* » sont essentiellement liés à la présence de chiroptères, de mammifères, de poissons et d'Odonates d'intérêt communautaire. Ainsi, au vu de la caractéristique des terrains du projet, seuls des Odonates et des Chiroptères en chasse peuvent y être retrouvés.

Mais, aucune espèce recensée sur les terrains du projet n'est présente au sein de la Natura 2000.

Les terrains du projet (boisements et parc à chaux) se révèlent peu attractifs pour la biodiversité.

Enfin, des mesures de protection, seront mises en place afin de réduire les nuisances liées à l'activité et d'éviter toute détérioration du milieu naturel ou propagation d'espèces envahissantes.

→ Le projet n'est donc pas susceptible d'avoir une incidence sur le site Natura 2000 « *Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste* ».

## 5. CONCLUSION

Les incidences potentielles du projet sur le site Natura 2000 seront donc les suivantes :

Incidences potentielles au niveau du projet (en l'absence de mesures de protection)	Type	Incidences potentielles du projet sur le site Natura 2000
Destruction ou altération d'habitats (de végétation ou d'espèces)	Direct permanent ou temporaire	Inexistant
Destruction des espèces à enjeux	Direct permanent	Inexistant
Dérangement des espèces	Direct temporaire	Inexistant
Rupture de corridor écologique	Direct permanent	Inexistant
Installation d'espèces exotiques envahissantes	Indirect permanent	Inexistant

→ Ainsi, les incidences potentielles du projet sur le site Natura 2000 « *Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste* » sont inexistantes.

**Le projet ne sera pas en mesure de perturber les espèces ayant justifié la création de ce site Natura 2000**, notamment durant la période de reproduction, de dépendance, d'hibernation et de migration, ou la détérioration ou la destruction des sites de reproduction ou des aires de repos.

## Annexe 4 : Liste des appellations d'origine sur la commune de Lannemezan

STATUT	LABEL
AOC (Appellation d'Origine Contrôlée) – AOP (Appellation d'Origine Protégée)	Jambon noir de Bigorre
	Porc noir de Bigorre
	Canard à foie gras du Sud-Ouest (Chalosse, Gascogne, Gers, Landes, Périgord, Quercy)
IGP (Indication géographique protégée)	Comté Tolosan Bigorre blanc
	Comté Tolosan Bigorre mousseux de qualité blanc
	Comté Tolosan Bigorre mousseux de qualité rosé
	Comté Tolosan Bigorre primeur ou nouveau blanc
	Comté Tolosan Bigorre primeur ou nouveau rosé
	Comté Tolosan Bigorre primeur ou nouveau rouge
	Comté Tolosan Bigorre rosé
	Comté Tolosan Bigorre rouge
	Comté Tolosan Bigorre surmûri blanc
	Comté Tolosan blanc
	Comté Tolosan Cantal blanc
	Comté Tolosan Cantal mousseux de qualité blanc
	Comté Tolosan Cantal mousseux de qualité rosé
	Comté Tolosan Cantal primeur ou nouveau blanc
	Comté Tolosan Cantal primeur ou nouveau rosé
	Comté Tolosan Cantal primeur ou nouveau rouge
	Comté Tolosan Cantal rosé
	Comté Tolosan Cantal rouge
	Comté Tolosan Cantal surmûri blanc
	Comté Tolosan Coteaux et Terrasses de Montauban blanc
	Comté Tolosan Coteaux et Terrasses de Montauban mousseux de qualité blanc
	Comté Tolosan Coteaux et Terrasses de Montauban mousseux de qualité rosé
	Comté Tolosan Coteaux et Terrasses de Montauban primeur ou nouveau blanc
	Comté Tolosan Coteaux et Terrasses de Montauban primeur ou nouveau rosé
	Comté Tolosan Coteaux et Terrasses de Montauban primeur ou nouveau rouge
	Comté Tolosan Coteaux et Terrasses de Montauban rosé
	Comté Tolosan Coteaux et Terrasses de Montauban rouge
	Comté Tolosan Coteaux et Terrasses de Montauban surmûri blanc
	Comté Tolosan Haute-Garonne blanc
	Comté Tolosan Haute-Garonne mousseux de qualité blanc
	Comté Tolosan Haute-Garonne mousseux de qualité rosé
	Comté Tolosan Haute-Garonne primeur ou nouveau blanc
	Comté Tolosan Haute-Garonne primeur ou nouveau rosé
Comté Tolosan Haute-Garonne primeur ou nouveau rouge	

STATUT	LABEL
IGP (Indication géographique protégée)	Comté Tolosan Haute-Garonne rosé
	Comté Tolosan Haute-Garonne rouge
	Comté Tolosan Haute-Garonne surmûri blanc
	Comté Tolosan mousseux de qualité blanc
	Comté Tolosan mousseux de qualité rosé
	Comté Tolosan primeur ou nouveau blanc
	Comté Tolosan primeur ou nouveau rosé
	Comté Tolosan primeur ou nouveau rouge
	Comté Tolosan Pyrénées Atlantiques blanc
	Comté Tolosan Pyrénées Atlantiques mousseux de qualité blanc
	Comté Tolosan Pyrénées Atlantiques mousseux de qualité rosé
	Comté Tolosan Pyrénées Atlantiques primeur ou nouveau blanc
	Comté Tolosan Pyrénées Atlantiques primeur ou nouveau rosé
	Comté Tolosan Pyrénées Atlantiques primeur ou nouveau rouge
	Comté Tolosan Pyrénées Atlantiques rosé
	Comté Tolosan Pyrénées Atlantiques rouge
	Comté Tolosan Pyrénées Atlantiques surmûri blanc
	Comté Tolosan rosé
	Comté Tolosan rouge
	Comté Tolosan surmûri blanc
	Comté Tolosan Tarn et Garonne blanc
	Comté Tolosan Tarn et Garonne mousseux de qualité blanc
	Comté Tolosan Tarn et Garonne mousseux de qualité rosé
	Comté Tolosan Tarn et Garonne primeur ou nouveau blanc
	Comté Tolosan Tarn et Garonne primeur ou nouveau rosé
	Comté Tolosan Tarn et Garonne primeur ou nouveau rouge
	Comté Tolosan Tarn et Garonne rosé
	Comté Tolosan Tarn et Garonne rouge
	Comté Tolosan Tarn et Garonne surmûri blanc
	Haricot tarbais
	Jambon de Bayonne
Porc du Sud-Ouest	
Tomme des Pyrénées	
Volailles de Gascogne	

## **Annexe 5 : Règlement et zonage du PPRT ARKEMA**

---



Société ARKEMA  
Communes d'Avezac - Capvern  
La Barthe de Neste - Lannemezan

# Plan de Prévention des Risques Technologiques (P.P.R.T)

APPROUVE PAR ARRETE PREFECTORAL  
DU 29 OCT 2009

- Rapport de Présentation
- Document Graphique
- Règlement - Annexes

Date : Octobre 2009

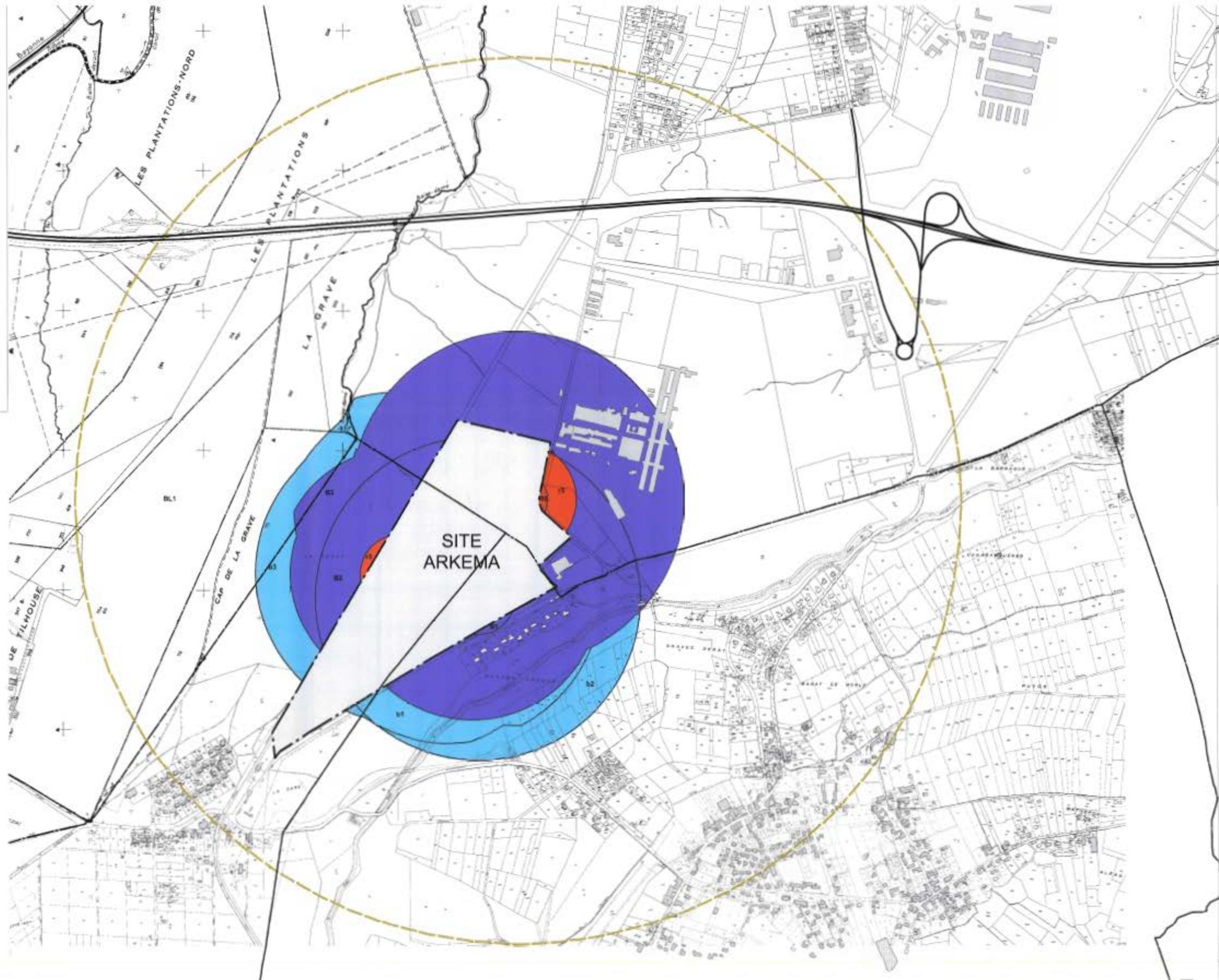
## ZONES DE RISQUES



Délimitation foncière du site industriel ARKEMA

- Zone très fortement ou fortement exposée aux risques RT, 10
- Zone moyennement exposée aux risques RT, 50
- Zone moyennement à faiblement exposée aux risques RT, 100
- Périmètre d'influence RT, 1 zone blanche
- Limites communales

Echelle 1 / 5 000





# COMMUNES D'AVEZAC PRAT LAHITTE , CAPVERN, LA BARTHE DE NESTE ET LANNEMEZAN

## Plan de Prévention des Risques Technologiques (P.P.R.T.)

---

APPROUVE PAR ARRETE PREFECTORAL DU .

---

- Note de présentation
- Document graphique
- **Règlement**
- Recommandations

# SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>PREAMBULE</b>	<b>3</b>
1.1	CHAMP D'APPLICATION	3
1.2	OBJECTIFS DU PPRT	3
1.3	EFFETS DU PPRT	3
1.4	PORTEE DU REGLEMENT	3
1.5	NIVEAUX D'ALEA	3
1.6	CONDITIONS GENERALES D'UTILISATION OU D'EXPLOITATION DES DIVERSES ZONES D'ALEA	3
1.7	PRINCIPES GENERAUX	3
<b>2</b>	<b>RÈGLEMENTATION APPLICABLE</b>	<b>4</b>
2.1	REPÉRAGE DE LA PARCELLE CADASTRALE DANS UNE ZONE DE RISQUE	4
2.2	RÈGLEMENTS APPLICABLES	4
<b>3</b>	<b>RÈGLEMENTS APPLICABLES AUX DIFFÉRENTES ZONES</b>	<b>5</b>
3.1	DISPOSITIONS APPLICABLES AUX ZONES ROUGES	5
3.2	DISPOSITIONS APPLICABLES EN ZONE BLEUE (B)	7
3.3	DISPOSITIONS APPLICABLES EN ZONE BLEUE (b)	9
3.4	DISPOSITIONS APPLICABLES EN ZONE BLANCHE DANS LE PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE	11
<b>4</b>	<b>MESURES DE PREVENTION, DE PROTECTION ET DE SAUVEGARDE</b>	<b>12</b>
4.1	MESURE D'INTÉRÊT COLLECTIF	12

# 1 PREAMBULE

---

## 1.1 CHAMP D'APPLICATION

Le présent règlement s'applique aux parties des territoires délimités dans le plan de zonage réglementaire des communes d'Avezac, Capvern, la Barthe de Neste et Lannemezan, soumises aux risques technologiques présentés par la société Arkema.

Il a pour objet de limiter les conséquences d'un accident susceptible de survenir dans cette installation et pouvant entraîner des effets sur la salubrité, la santé et la sécurité publique.

En application de la loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages et de son décret d'application n° 2005-1130 du 7 septembre 2005 relatif aux Plans de Prévention des Risques Technologiques codifié aux articles R 515-39 et suivants du code de l'Environnement, le présent règlement fixe les dispositions relatives aux biens, à l'exercice de toutes activités, à tous travaux, à toutes constructions et installations.

## 1.2 OBJECTIFS DU PPRT

Le PPRT est un outil réglementaire qui participe à la prévention des risques technologiques dont l'objectif principal est d'agir sur l'urbanisation existante et nouvelle afin de protéger, si possible, les personnes des risques technologiques résiduels (après réduction du risque à la source) et de limiter la population exposée.

## 1.3 EFFETS DU PPRT

Le PPRT approuvé vaut servitude d'utilité publique et doit être à ce titre annexé au PLU par une procédure de mise à jour dans un délai de trois mois à compter de sa notification par le préfet. Il est porté à la connaissance des maires des communes situées dans le périmètre du plan en application de l'article L 121-2 du Code de l'Urbanisme.

Les infractions aux prescriptions édictées par le présent PPRT en application du I de l'article L 515-16 du Code de l'Environnement sont punies des peines prévues à l'article L 480-4 du Code de l'Urbanisme.

## 1.4 PORTEE DU REGLEMENT

Le règlement du PPRT est opposable à toute personne publique ou privée qui désire entreprendre des constructions, installations, travaux ou activités sans préjudice des autres dispositions législatives ou réglementaires qui trouveraient à s'appliquer.

Les constructions, installations, travaux ou activités non soumis à un régime de déclaration ou d'autorisation préalable sont édifiés ou entrepris sous la seule responsabilité de leurs auteurs dans le respect des dispositions du présent PPRT.

## 1.5 NIVEAUX D'ALEA

Les critères et la méthodologie qui ont présidé à la détermination des différents niveaux d'aléas du risque technologique considéré sont exposés dans la note de présentation du présent PPRT. Cinq classes d'aléa sont appréhendées par le présent règlement : aléa très fort+, aléa fort+, aléa moyen+ et aléa faible pour les risques de surpression (explosion) et aléa très fort+, aléa fort+, aléa moyen+, aléa moyen et aléa faible pour les risques de toxicité.

## 1.6 CONDITIONS GENERALES D'UTILISATION OU D'EXPLOITATION DES DIVERSES ZONES D'ALEA

L'organisation de rassemblement, de manifestation sportive, culturelle (type « technival », cirque) commerciale ou autre sur terrain nu, public ou privé, ne relève que du pouvoir de police générale du maire ou, le cas échéant, selon le type de manifestation, du pouvoir de police du Préfet. Les restrictions imposées par le PPRT ne peuvent donc pas concerner une utilisation de l'espace qui se déroulerait sur un terrain nu, dépourvu de tout aménagement ou ouvrage préexistant à la date d'approbation du PPRT.

## 1.7 PRINCIPES GENERAUX

Dans toute la zone exposée au risque technologique, en vue de ne

pas aggraver les risques ou de ne pas en provoquer de nouveaux, et assurer ainsi la sécurité des personnes et des biens, toute opportunité pour réduire la vulnérabilité des constructions, installations et activités existantes à la date de publication du présent document devra être saisie.

Conformément à l'article R.431-16 du Code de l'urbanisme, lorsque la construction projetée est subordonnée par le PPRT Arkema et nécessite la demande d'un permis de construire :

- une étude préalable permettant de déterminer les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation de cette construction devra être réalisée.
- une attestation devra être établie par un architecte du projet ou par un expert agréé certifiant la réalisation de cette étude et constatant que le projet prend en compte ces conditions au stade de la conception.

## 2 REGLEMENTATION APPLICABLE

### 2.1 Repérage de la parcelle cadastrale dans une zone de risque

La carte du P.P.R. permet de repérer toute parcelle cadastrale par rapport à une zone de risque (zones rouge, bleue ou blanche) ou de non-risque (zone blanche hors périmètre d'étude),

Les zones de la cartographie réglementaire sont identifiées par un code « lettre – chiffre ».

### 2.2 Règlements applicables

La zone blanche hors du périmètre d'étude n'est pas directement exposée aux risques. Aucune occupation ou utilisation du sol n'y est interdite au titre du P.P.R.

Le présent règlement permet de prendre connaissance des mesures applicables à l'ensemble du territoire (paragraphe 3 du règlement).

Les zones correspondent à un aléa différent, le tableau ci-dessous donne les correspondances :

Type d'aléa		Cinétique	N° de la zone	Règlement applicable
Suppression	Toxique			
Très fort +	Très fort +	Rapide	R1	Comprise dans l'emprise d'Arkéma
Très fort +	Fort +	Rapide	R2	
Très fort +	Moyen+	Rapide	R3	
Fort +	Très fort +	Rapide	R4	
Moyen+	Très fort +	Rapide	R5	
Faible	Très fort +	Rapide	R6	Article 3.1
Fort +	Fort +	Rapide	r1	Comprise dans l'emprise d'Arkéma
Fort +	Moyen+	Rapide	r2	
Faible	Fort +	Rapide	r3	Article 3.1
	Fort +	Rapide	r4	Article 3.1
Moyen+	Moyen+	Rapide	B1	Article 3.2
Faible	Moyen+	Rapide	B2	Article 3.2
	Moyen+	Rapide	B3	Article 3.2
Faible	Moyen	Rapide	b1	Article 3.3
Faible	Faible	Rapide	b2	Article 3.3
	Moyen	Rapide	b3	Article 3.3
	Faible	Rapide	BL1	Article 3.4

### 3 REGLEMENTS APPLICABLES AUX DIFFERENTES ZONES

---

#### 3.1 Dispositions applicables aux zones rouges

<b>Zones R6, r3 et r4</b>	
<b>3.1.1</b>	<b>Les changements de destination</b>
	Sont interdits sauf dans les zones industrielles et s'ils s'accompagnent d'une réduction de la vulnérabilité des personnes par diminution de la population exposée
<b>3.1.2</b>	<b>Nouveaux projets, extension d'habitation ou d'ERP</b>
	<b>Interdits – aucune exception</b>
<b>3.1.3</b>	<b>Nouveaux projets d'activité et aménagement d'activités existantes</b>
	<b>Pour toutes les zones</b> , la règle générale est l'interdiction sauf pour les cas suivants :
<b>3.1.3.1</b>	Les constructions ou extensions limitées à 20 % des surfaces existantes pour les activités industrielles en relation directe avec l'activité génératrice sous réserve de ne pas aggraver les effets domino
<b>3.1.3.2</b>	Les extensions limitées à 20 % des surfaces existantes pour l'industrie, l'agriculture et les services strictement nécessaires à la zone
<b>3.1.3.2</b>	Les ouvrages et locaux techniques indispensables à personnel très restreint et présence intermittente
<b>3.1.3.4</b>	Cas autorisés uniquement dans les zones r3 et r4 : <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Extension de 20 % pour les locaux de services</li><li>▪ Extension de 20 % pour les hangars, entrepôts, stockages sous réserve de ne pas augmenter le personnel présent</li><li>▪ Activités à faible ratio personnel/surface liées aux entreprises existantes</li></ul>
<b>3.1.3.5</b>	Sont autorisées quelle que soit la zone, les modifications, améliorations et renforcements pour réduire la vulnérabilité des personnels sous réserve que ces derniers ne soient pas augmentés

## Zones R6, r3 et r4

<b>3.1.3.6</b>	Pour les zones r3 et r4, autorisation des reconstructions à l'identique si le sinistre est lié à une autre cause que l'aléa industriel
<b>3.1.3.7</b>	<b>Prescription avec obligation de résultat</b> : réalisation d'un local de confinement, dont le dimensionnement permettra la protection des personnes exposées (vitrages, parois,...), ainsi qu'un système d'alarme automatique déclenché depuis l'usine Arkema
<b>3.1.5</b>	<b>Infrastructures existantes</b>
<b>3.1.5.1</b>	Sont autorisées uniquement les voies de desserte et parkings nécessaires aux activités de la zone industrielle, ainsi que les voies ferrées permettant l'acheminement de marchandises dans la zone considérée
<b>3.1.5.2</b>	<b>Prescription</b> : définir un itinéraire de transport en commun adapté en excluant ou limitant le passage dans la zone d'aléa et en adaptant au mieux les arrêts
<b>3.1.5.3</b>	L'accès de la RD 17 sera limité aux seuls personnels de la zone industrielle dès la mise en service de la RD 938 (voie de contournement de La Barthe de Neste).
<b>3.1.6</b>	<b>Aménagement des infrastructures existantes</b>
	Sont autorisés sous réserve qu'ils n'augmentent ni la fréquentation ni le temps de passage

### 3.2 Dispositions applicables en zone bleue (B)

<b>Zones B1, B2 et B3</b>	
<b>3.2.1</b>	<b>Les changements de destination</b>
	Sont interdits sauf dans les zones industrielles et s'ils s'accompagnent d'une réduction de la vulnérabilité des personnes par diminution de la population exposée
<b>3.2.2</b>	<b>Nouveaux projets, extension d'habitation ou d'ERP</b>
	<b>Interdits – aucune exception</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Nouveaux projets d'activité et aménagement d'activités existantes</b>
	Sont autorisés, sous réserve que le nombre des personnels ne soient pas augmentés sur la zone concernée (285 au total hors Arkema hors période de changement d'équipe) :
<b>3.2.3.1</b>	Les constructions nouvelles ou extensions d'activités industrielles (hormis celles décrites au 3.2.3.4) sous réserve ne pas aggraver les effets domino
<b>3.2.3.2</b>	Les extensions limitées à 20 % des surfaces existantes pour l'agriculture et les services strictement nécessaires à la zone
<b>3.2.3.3</b>	Les ouvrages et locaux techniques indispensables à personnel très restreint et présence intermittente
<b>3.2.3.4</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Extension de 20 % pour les locaux de services</li><li>▪ Extension de 20 % pour les hangars, entrepôts, stockages sous réserve de ne pas augmenter le personnel présent</li><li>▪ Ouvrage à présence occasionnelle</li><li>▪ Activités à faible ratio personnel/surface liées aux entreprises existantes</li><li>▪ Extensions limitées à 40 % des surfaces pour services et commerces (dont 20 % de la surface de vente)</li></ul>
<b>3.2.3.5</b>	Les modifications, améliorations et renforcement pour réduire la vulnérabilité des personnels
<b>3.2.3.6</b>	Des reconstructions à l'identique en cas de sinistre

### Zones B1, B2 et B3

<b>3.2.3.7</b>	<b>Prescription avec obligation de résultat</b> : réalisation d'un local de confinement, dont le dimensionnement permettra la protection des personnes exposées (vitrages, parois,...), ainsi qu'un système d'alarme automatique déclenché depuis l'usine Arkema
<b>3.2.3.8</b>	<b>Prescription avec obligation de résultat</b> : mise en place de vitrage feuilleté ou un filmage des vitres ou tout autre moyen permettant d'atteindre un niveau de sécurité équivalent pour les bâtiments situés dans les zones B1
<b>3.2.5</b>	<b>Infrastructures existantes</b>
<b>3.2.5.1</b>	Sont autorisées uniquement les voies de desserte et parkings nécessaires aux activités de la zone ainsi que les voies ferrées permettant l'acheminement de marchandises dans la zone considérée
<b>3.2.5.2</b>	<b>Prescription</b> : définir un itinéraire de transport en commun adapté en excluant ou limitant le passage dans la zone d'aléa et en adaptant au mieux les arrêts
<b>3.2.5.3</b>	L'accès de la RD 17 sera limité aux seuls personnels de la zone industrielle dès la mise en service de la RD 938.
<b>3.2.6</b>	<b>Aménagement des infrastructures existantes</b>
	Sont autorisés sous réserve qu'ils n'augmentent ni la fréquentation ni le temps de passage

### 3.3 Dispositions applicables en zone bleue (b)

<b>Zones b1, b2 et b3</b>	
<b>3.3.1</b>	<b>Les changements de destination</b>
	Sont interdits sauf s'ils s'accompagnent d'une réduction de la vulnérabilité des personnes
<b>3.3.2</b>	<b>Nouveaux projets, extension d'habitation ou d'ERP</b>
	<b>Interdits – aucune exception</b>
<b>3.3.3</b>	<b>Nouveaux projets d'activité et aménagement d'activités existantes</b>
	Sont autorisés :
<b>3.3.3.1</b>	Les constructions nouvelles ou extensions d'activités industrielles sous réserve de ne pas aggraver les effets domino
<b>3.3.3.2</b>	Les extensions limitées à 20 % des surfaces existantes pour l'agriculture et les services strictement nécessaires à la zone
<b>3.3.3.3</b>	Les ouvrages et locaux techniques indispensables à personnel très restreint et présence intermittente
<b>3.3.3.4</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Extension de 20 % pour les locaux de services</li><li>▪ Extension de 20 % pour les hangars, entrepôts, stockages sous réserve de ne pas augmenter le personnel présent</li><li>▪ Ouvrage à présence occasionnelle</li><li>▪ Activités à faible ratio personnel/surface liées aux entreprises existantes</li><li>▪ Extensions limitées à 60 % des surfaces pour services et commerces (dont 40 % de la surface de vente)</li></ul>
<b>3.3.3.6</b>	Interdiction des travaux augmentant la vulnérabilité

## Zones b1, b2 et b3

<b>3.3.3.5</b>	<b>Prescription avec obligation de résultat</b> : réalisation d'un local de confinement, dont le dimensionnement permettra la protection des personnes exposées (vitrages, parois,...), ainsi qu'un système d'alarme automatique déclenché depuis l'usine Arkema sur les bâtiments de la zone b1 et b3
<b>3.3.5</b>	<b>Infrastructures existantes</b>
<b>3.3.5.1</b>	Sont autorisées uniquement les voies de desserte et parkings nécessaires aux activités de la zone ainsi que les voies ferrées permettant l'acheminement de marchandises et les voyageurs dans la zone considérée
<b>3.3.5.2</b>	<b>Prescription</b> : définir un itinéraire de transport en commun adapté en excluant ou limitant le passage dans la zone d'aléa et en adaptant au mieux les arrêts
<b>3.3.5.3</b>	L'accès de la RD 17 sera limité aux seuls personnels de la zone industrielle dès la mise en service de la RD 938. De plus, la mise en place d'une signalisation spécifique ainsi que l'absence de parking sont prescrites pour la portion de la RD 938 passant dans la zone bleue
<b>3.3.6</b>	<b>Aménagement des infrastructures existantes</b>
	Sont autorisés sous réserve qu'ils n'augmentent ni la fréquentation ni le temps de passage

### 3.4 Dispositions applicables en zone blanche dans le périmètre d'étude

<b>Zone BL1</b>	
<b>3.4.1</b>	<b>ERP</b>
	Sont interdits les Etablissements Recevant du Public (ERP) difficilement évacuables (par exemple : prisons, hôpitaux, maisons de retraite, écoles, crèches,...)

## 4 MESURES DE PREVENTION, DE PROTECTION ET DE SAUVEGARDE

Ces mesures sont définies en application de l'article 40-1, 3°, de la loi du 22 juillet 1987 modifiée.

### 4.1 Mesure d'intérêt collectif

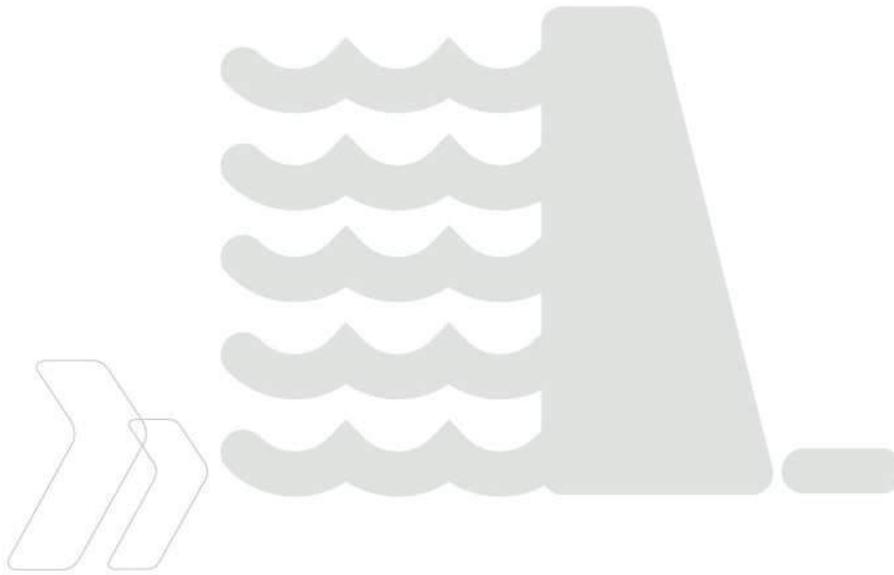
Mesures à mettre en oeuvre	Prescriptions / Recommandations	A la charge de
➤ Conformément aux dispositions du décret du 11 octobre 1990, relatif à l'exercice du droit à l'information sur les risques majeurs et à l'article 40 de la loi du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages, une campagne d'information sera faite par la mairie auprès de la population.	➤ Conformément à la réglementation en vigueur	➤ Les collectivités
➤ Plan communal de sauvegarde : <ul style="list-style-type: none"><li>○ détermine les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes</li><li>○ fixe l'organisation nécessaire à la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité</li><li>○ recense les moyens disponibles</li><li>○ définit la mise en œuvre des mesures d'accompagnement et de soutien de la population.</li></ul>	➤ Conformément à la réglementation en vigueur	➤ Les mairies concernées
➤ Fermeture de la RD 17 aux usagers à l'exception des personnels de la zone industrielle dès mise en service de la RD 938.	➤ Prescription	➤ Conseil général
➤ Réalisation d'une étude pour limiter les itinéraire de transport scolaire dans le périmètre d'étude.	➤ Prescription	➤ Conseil général
➤ Mise à jour du PPI.	➤ Prescription	➤ Préfecture
➤ Mise en place d'une signalisation spécifique sur la portion de la RD 938 passant dans la zone bleue avec interdiction de parking ou d'aire d'arrêt sur cette section.	➤ Prescription	➤ Conseil général

**Annexe 6 : Rapport de diagnostic sur la stabilité des digues – ISL – 2014**

---



Barrages



## DIAGNOSTIC DES DIGUES ARKEMA

Rapport de diagnostic



Rapport n° : RSO-0419  
Révision n° : C  
Date : 15/09/2014

Votre contact :  
Jérémy SAVATIER  
savatier@isl.fr

Rapport



ISL Ingénierie - Sud Ouest  
15 rue du Maréchal Harispe  
64500 Saint-Jean-de-Luz  
FRANCE  
Tél. : +33 5 59 85 14 55  
Fax : +33 5 59 85 33 16

[www.isl.fr](http://www.isl.fr)

**ISL**  
Ingénierie



**Suivi des versions et visa :**

INDICE	DATE	SUJET DE LA REVISION	REDACTION	VERIFICATION	VALIDATION
A	28/07/2014	Première émission – version provisoire	NPE	JSA	MHP
B	26/08/2014	Modifications suite relecture ARKEMA	NPE	JSA	MHP
C	15/09/2014	Version finale	NPE	JSA	MHP



## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>PRESENTATION DE L'OUVRAGE</b>	<b>10</b>
2.1	LOCALISATION	10
2.2	HISTORIQUE DE L'OUVRAGE	11
2.3	CARACTERISTIQUES GENERALES DES DIGUES	13
2.3.1	DONNEES GENERALES	13
<b>3</b>	<b>INSPECTION VISUELLE DES OUVRAGES ET TOPOGRAPHIE</b>	<b>15</b>
3.1	DIGUE SUD – BASSIN A CHAUX 1	15
3.2	DIGUE OUEST – BASSIN A CHAUX 1	16
3.3	DIGUES DE SEPARATION ENTRE BASSINS ET LAGUNES	18
3.4	DIGUE OUEST – BASSIN A CHAUX 2	19
3.5	DIGUE NORD – BASSIN A CHAUX 2	21
3.6	RECONNAISSANCES TOPOGRAPHIQUES	22
3.6.1	LEVES TOPOGRAPHIQUES	22
3.6.2	IMPLANTATION DE BORNES DE NIVELLEMENT EN CRETE	25
<b>4</b>	<b>GEOLOGIE, GEOTECHNIQUE ET PIEZOMETRIE</b>	<b>26</b>
4.1	CONTEXTE GEOLOGIQUE	26
4.2	HISTORIQUE DES RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES	26
4.3	CONTENU DES RECONNAISSANCES	27
4.4	IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES MATERIAUX	27
4.4.1	LITHOLOGIE RENCONTREE	27
4.4.2	DESCRIPTION DES MATERIAUX	27
4.4.3	ESSAIS DE CISAILLEMENT	29
4.4.4	ESSAIS AU PENETROMETRE DYNAMIQUE	32
4.4.5	SONDAGES PRESSIOMETRIQUES	32
4.5	ANALYSE DES NIVEAUX PIEZOMETRIQUES	34
4.5.1	DIGUE OUEST DU BASSIN N°1	34

4.5.2	DIGUE OUEST DU BASSIN N°2	36
<b>5</b>	<b>DIAGNOSTIC</b>	<b>37</b>
5.1	ETAT GENERAL DES DIGUES	37
5.2	ANALYSE DU RISQUE INSTABILITE	37
5.3	ANALYSE DU RISQUE EROSION INTERNE	40
5.3.1	PHENOMENE D'EROSION INTERNE	40
5.3.2	GRADIENT HYDRAULIQUE MOYEN	40
5.3.3	NATURE DES MATERIAUX ET COMPACITE	41
5.3.4	RISQUE EROSION INTERNE	42
5.3.5	RISQUE SURVERSE	42
<b>6</b>	<b>AVIS ET RECOMMANDATIONS</b>	<b>44</b>
6.1	AVIS GENERAL	44
6.2	RECOMMANDATIONS	45
	<b>ANNEXE 1 : PLAN D'IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES COMPLEMENTAIRES</b>	<b>47</b>
	<b>ANNEXE 2 : LEVES TOPOGRAPHIQUES (SARRAT 2014)</b>	<b>48</b>
	<b>ANNEXE 3 : INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES (ALIOS 2014)</b>	<b>49</b>
	<b>ANNEXE 4 : SONDAGES GEOTECHNIQUES (SOGAMA ET FONDASOL 2010)</b>	<b>50</b>

## TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Carte IGN et localisation du site (source : géoportail.fr)	10
Figure 2 : Vue générale du site (source : géoportail.fr)	10
Figure 3 : Photographies aériennes autour de la zone d'étude (source : géoportail.fr)	12
Figure 4 : Vue en plan des bassins, extrait du plan de gestion BURGEAP de 2010	13
Figure 5 : Vue en coupe schématique des bassins	14
Figure 6 : Observations et désordres sur la digue sud du bassin 1	16
Figure 7 : Observations et désordres sur la digue ouest du bassin n°1	18

Figure 8 : Observations et désordres sur la digue de séparation entre les deux lagunes	19
Figure 9 : Profils en travers P1 et P2 au droit de la digue ouest du bassin n°1	23
Figure 10 : Profils en travers P3, P4 et P5 au droit de la digue ouest du bassin n°2	24
Figure 11 : Profil en travers P6 au droit de la digue nord du bassin n°2	25
Figure 12 : Carte géologique du site (source : geoportail.fr)	26
Figure 13 : Courbes granulométriques des matériaux du site	28
Figure 14 : Extrait du log géologique du sondage carotté SC1 (entre 4,2 et 6,5 m de profondeur)	29
Figure 15 : Extrait du log géologique du sondage carotté SC2 (entre 5,2 et 9,5 m de profondeur)	29
Figure 16 : Dépouillement des essais de cisaillement pour les matériaux constitutifs de la digue – Valeurs « de pic »	30
Figure 17 : Dépouillement des essais de cisaillement pour les matériaux constitutifs de la digue – « Valeurs de palier »	30
Figure 18 : Valeurs usuelles de l'angle de frottement pour des sols sans cohésion (source : Correlations of Soil Properties, M. Carter and S.P. Bentley)	31
Figure 19 : Valeurs usuelles de l'angle de frottement pour des sables et graves compactées (source : Correlations of Soil Properties, M. Carter and S.P. Bentley)	31
Figure 20 : Valeurs usuelles de l'angle de frottement pour des argiles compactées (source : Correlations of Soil Properties, M. Carter and S.P. Bentley)	32
Figure 21 : Résultats des sondages pressiométriques SP1 et SP2 (FONDASOL 2010)	33
Figure 22 : Niveaux piézométriques mesurés sur les digues	34
Figure 23 : Vue du piézomètre PZ5 – Digue ouest du bassin n°1	35
Figure 24 : Niveaux piézométriques mesurés sur la digue ouest du bassin n°1	35
Figure 25 : Vue du piézomètre PZ12 – Digue ouest du bassin n°2	36
Figure 26 : Niveaux piézométriques mesurés sur la digue ouest du bassin n°2	36
Figure 27 : Résultats du calcul SLOPE/W pour la digue ouest du bassin 1	38
Figure 28 : Résultats du calcul SLOPE/W pour la digue ouest du bassin 2	38
Figure 29 : Résultats du calcul SLOPE/W pour la digue ouest du bassin 2 avec cohésion fictive de 4 kPa	39
Figure 30 : Gradient hydraulique moyen : H/L	41
Figure 31 : Typologie des matériaux suffusibles	41

## TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Mesures de nivellement 2014 des bornes de crête.....	25
Tableau 2 : Sondages géotechniques disponibles sur la zone d'étude.....	27

Tableau 3 : Niveau de plan d'eau et revanche au droit du bassin n°1 pour deux périodes de retour des hauteurs de précipitations cumulées sur 10 jours .....43

# 1 INTRODUCTION

L'entreprise ARKEMA a missionné le bureau d'études ISL pour réaliser le diagnostic des digues des bassins de chaux présents sur le site de l'usine ARKEMA située à Lannemezan dans le département des Hautes-Pyrénées (65).

Les bassins de chaux constituent un reliquat de l'activité historique de l'usine. Ils ont fait l'objet d'un plan de gestion réalisé par la société BURGEAP en 2010, qui a été transmis à l'administration. Les digues ont été identifiées comme un potentiel de danger éventuel du fait de la qualité hétérogène des matériaux constitutifs, de l'observation d'infiltrations et de zones de résurgence ainsi que d'une couverture végétale abondante.

La mission comprend les éléments suivants :

- l'inspection visuelle des digues,
- la réalisation de reconnaissances topographiques et géotechniques complémentaires,
- la rédaction d'un rapport de diagnostic et la proposition de principes de solution.

Le présent rapport constitue le rapport de diagnostic et de proposition de solutions.

## 2 PRESENTATION DE L'OUVRAGE

### 2.1 LOCALISATION

Les digues se situent sur le site de l'usine ARKEMA au sud de la commune de Lannemezan et de l'autoroute A64.

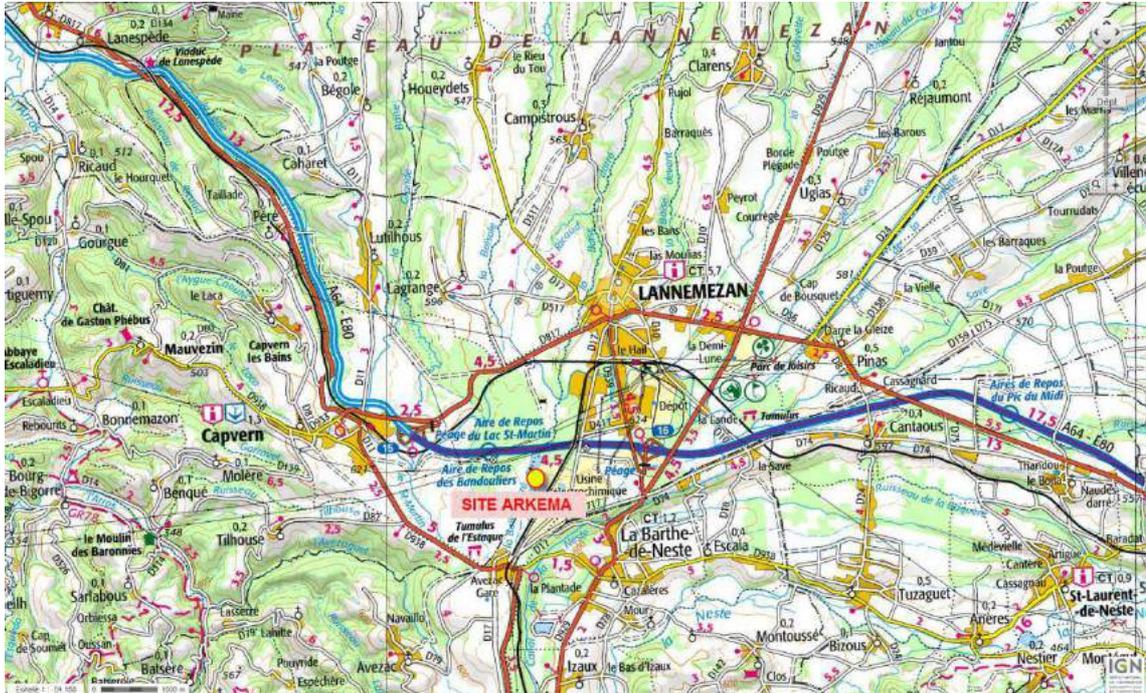


Figure 1 : Carte IGN et localisation du site (source : géoportail.fr)

La figure ci-après donne une vue générale du site :

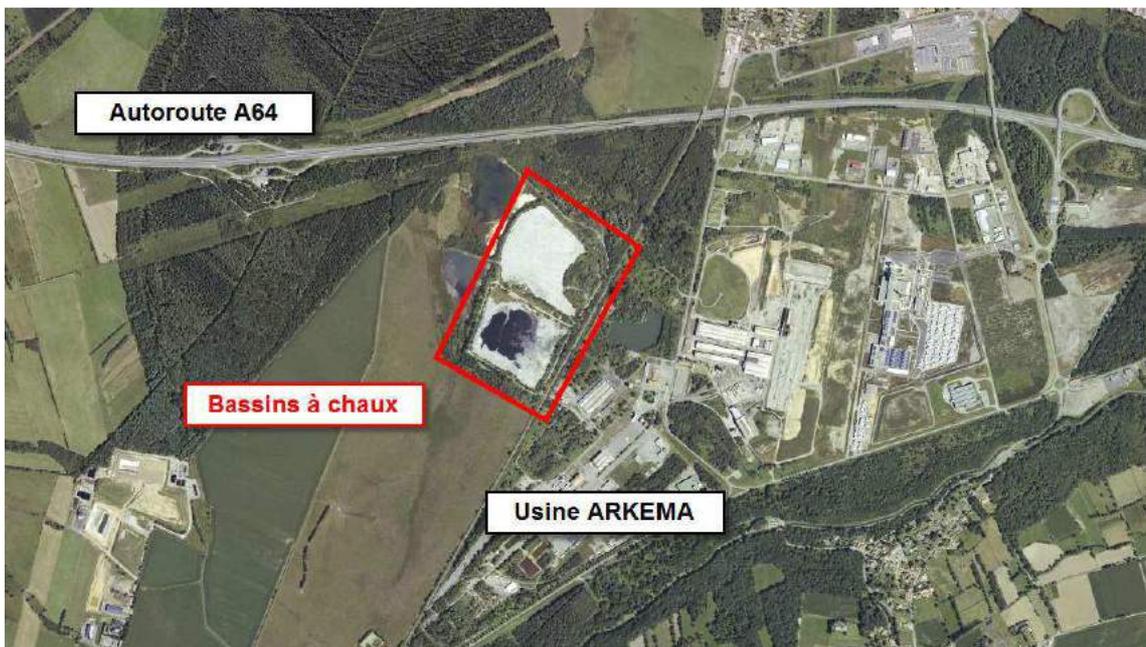


Figure 2 : Vue générale du site (source : géoportail.fr)

## 2.2 HISTORIQUE DE L'OUVRAGE

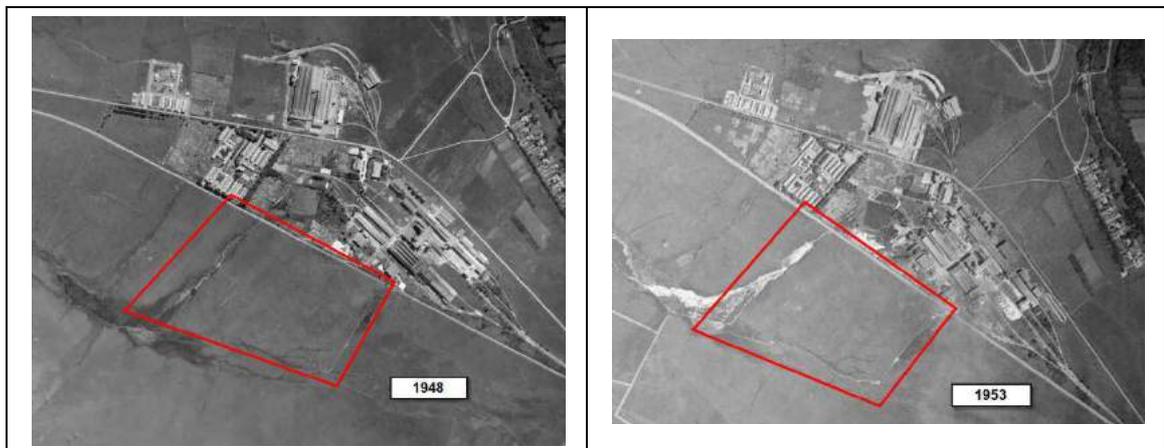
Depuis plus de 60 ans, de la chaux issue de l'usine de traitement chimique ARKEMA a été entreposée dans deux bassins constitués de digues hétérogènes de caractéristiques mal connues.

Les dates de construction des digues ne sont pas connues avec précision, toutefois, on peut visualiser sur le site [geoportail.fr](http://geoportail.fr) des photographies aériennes IGN disponibles sur la zone d'étude entre 1940 et aujourd'hui. Une sélection de quelques photographies est proposée ci-après. Elles nous donnent les indications suivantes :

- *Début des années 50* : écoulement de chaux non maîtrisés (cf. photographie aérienne de l'année 1953)
- *Fin des années 50 / début des années 60* : construction du bassin de chaux n°1 au sud du site (cf. photographies aériennes des années 1959 et 1963)
- *Fin des années 60 / début des années 70* : construction du bassin de chaux n°2 au nord du site (cf. photographie aérienne de l'année 1970)

L'alimentation en chaux des bassins a été stoppée en 1986. Entre 1987 et 2004, des jus acides ont circulé dans le bassin n°1 pour traitement avant rejet. Depuis 2004, il n'y a plus d'activité sur ces bassins (source : Plan de gestion BURGEAP, 2010).

Par ailleurs, on constate sur les photographies aériennes l'apparition d'étendues de chaux sédimentées à l'aval du bassin n°2 dès la fin des années 80 (cf. photographie aérienne de 1988). Ces surfaces semblent avoir peu évolué depuis lors (peu ou pas d'évolution en plan visible à cette échelle<sup>1</sup>).



<sup>1</sup> La faible évolution en plan pourrait laisser supposer l'absence d'apports significatifs en chaux. Il est cependant difficile de conclure aussi directement compte tenu d'une part de l'échelle d'analyse en plan, d'autre part de l'absence d'information relative à l'évolution éventuelle en coupe et enfin à la possibilité d'écoulements chargés en chaux dissoute ne sédimentant pas nécessairement

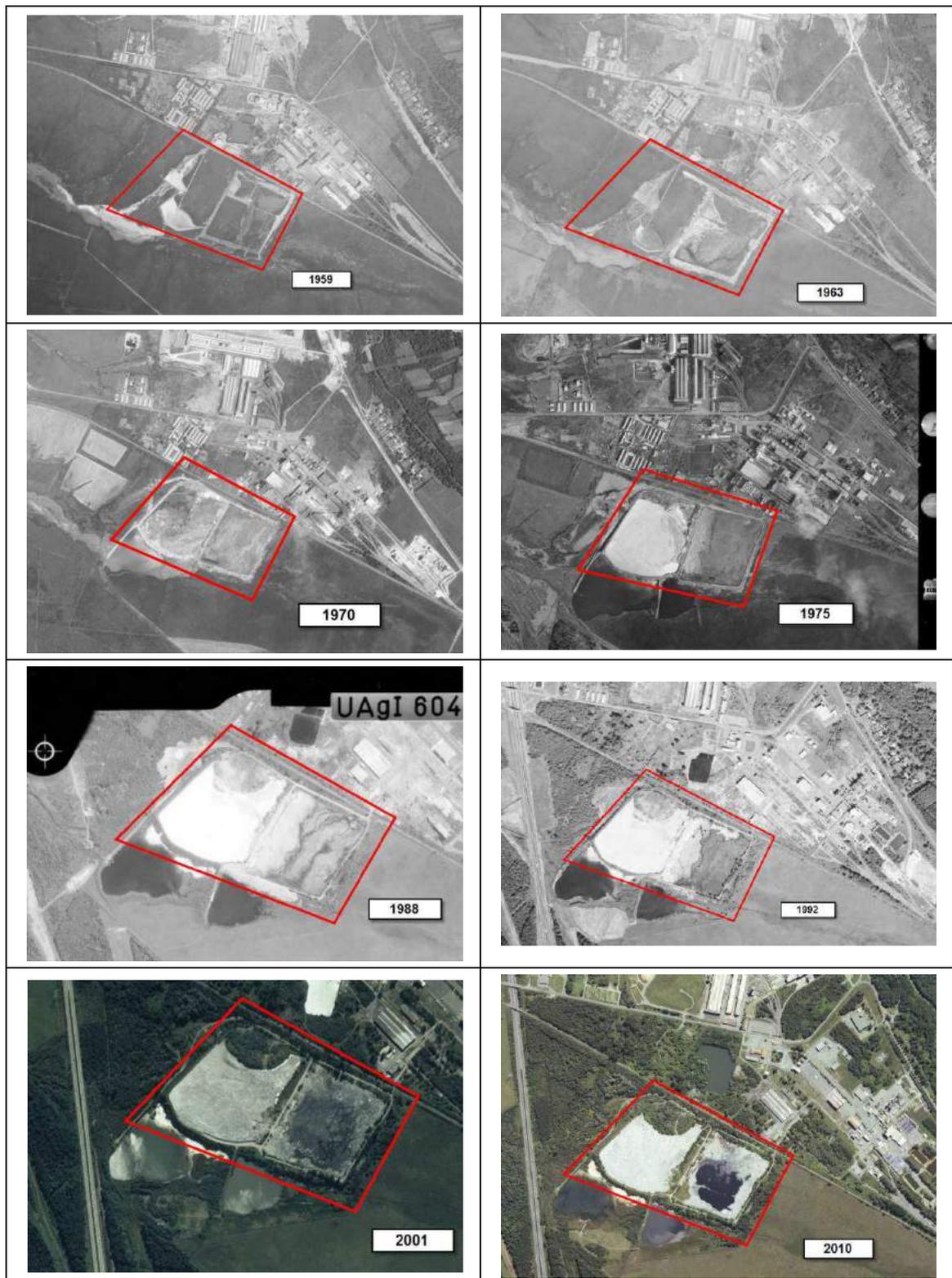


Figure 3 : Photographies aériennes autour de la zone d'étude (source : geoportail.fr)

## 2.3 CARACTERISTIQUES GENERALES DES DIGUES

### 2.3.1 DONNEES GENERALES

Les bassins à chaux font environ 395 000 m<sup>2</sup> pour le bassin Nord et 355 000 m<sup>2</sup> pour le bassin Sud.

Les digues contenant la chaux présentent une hauteur maximale de l'ordre de 12 m (digue ouest du bassin n°2). Elles sont équipées de 5 piézomètres numérotés PZ5, PZ6 et PZ7 pour la digue ouest du bassin 1 et PZ12 et PZ13 pour la digue ouest du bassin 2 (cf. plan d'implantation en Annexe 1).

Le corps des digues est très hétérogène. Il est constitué principalement de graves et sables à matrice argileuse, d'argile sableuse ou de limon argileux, ainsi que matériaux type blocs, cailloux, galets et déchets divers (chiffons, ferraille, briques).

Les résistances mécaniques sont globalement faibles à médiocres (cf. synthèse géotechnique au chapitre suivant).

Les digues constituant les lagunes de pied fond quant à elles de l'ordre de 3 à 5 m de hauteur. Elles sont équipées de deux piézomètres PZ9 (entre les deux lagunes) et PZ10 à l'aval.



Figure 4 : Vue en plan des bassins, extrait du plan de gestion BURGEAP de 2010

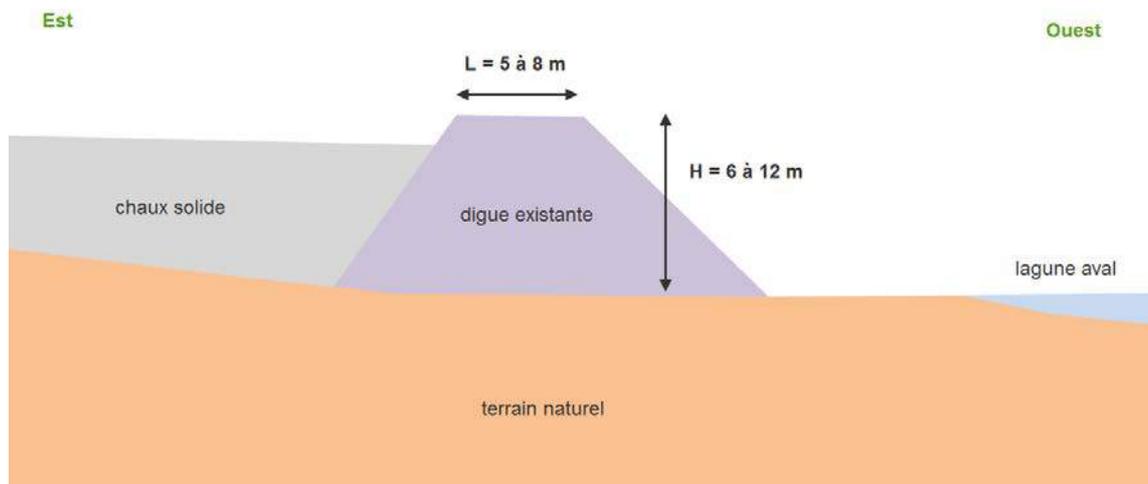


Figure 5 : Vue en coupe schématique des bassins

### 3 INSPECTION VISUELLE DES OUVRAGES ET TOPOGRAPHIE

L'inspection visuelle des ouvrages s'est déroulée le 19 mars 2014, en la présence de :

- Bertrand JAULIN, Ingénieur ICPE et Systèmes de Management, ARKEMA ;
- Jérémy SAVATIER, Chef de projet, ISL Ingénierie ;
- Nicolas PEPIN, Ingénieur chargé d'études, ISL Ingénierie.

Des levés topographiques ont été réalisés par le cabinet de géomètre-expert Sarrat en juin 2014 au droit de 5 profils répartis sur les digues afin de préciser les caractéristiques géométriques des ouvrages, en particulier la pente des talus. De plus, 5 bornes de suivi topométriques ont été installés en crête.

#### 3.1 DIGUE SUD – BASSIN A CHAUX 1

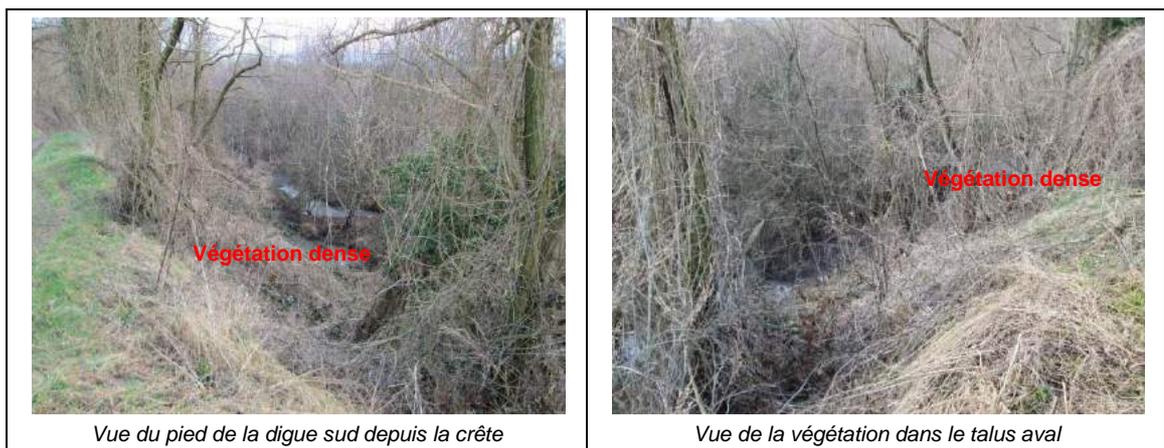
La digue Sud présente un linéaire de l'ordre de 530 m et une hauteur quasi-nulle au sud-est du bassin n°1 jusqu'à atteindre environ 6 m à l'angle sud-ouest du fait d'une forte déclivité du terrain naturel sur cet axe.

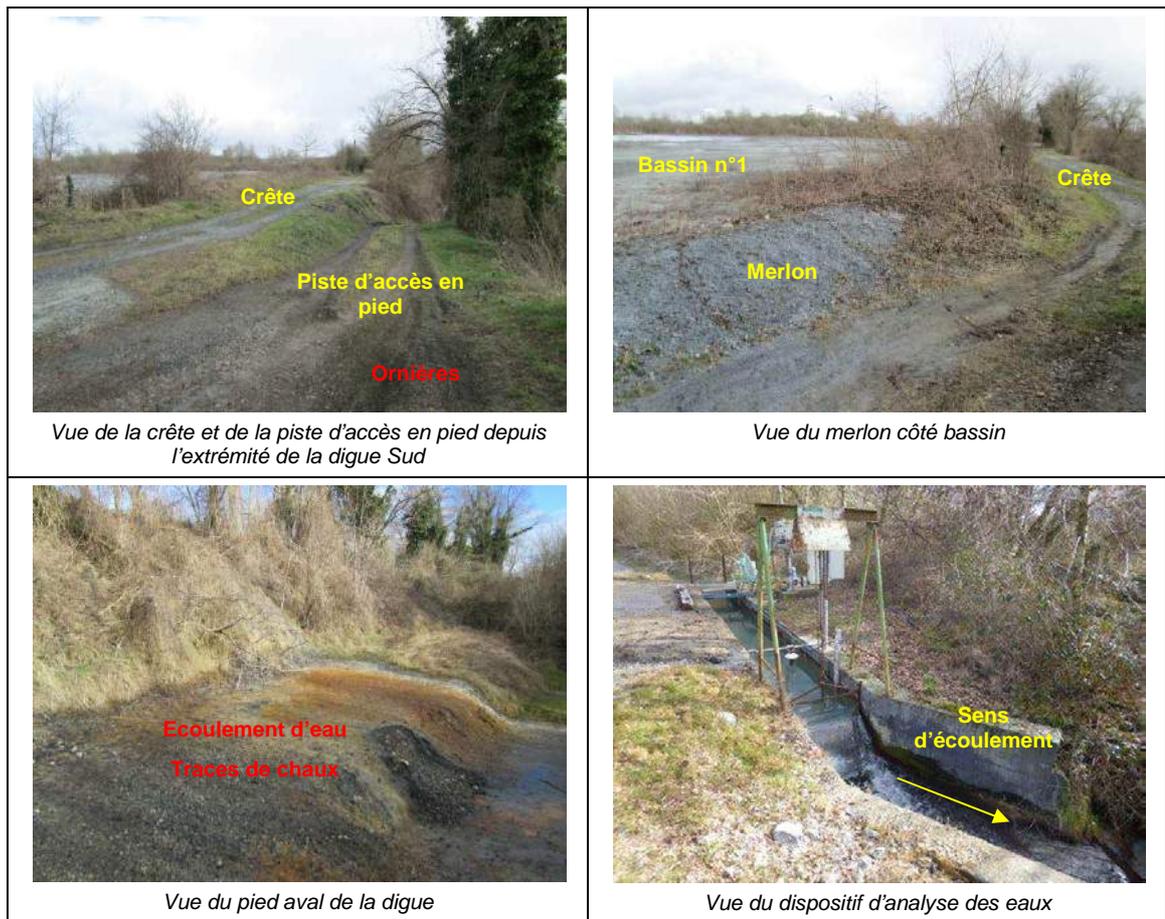
La crête de l'ouvrage recouverte d'une piste empierrée est en bon état. Un merlon en remblai végétalisé de hauteur comprise entre 50 et 80 cm environ est observé en bordure de crête, côté bassin.

Le talus aval est recouvert d'une végétation très dense constituée de grandes herbes, d'arbustes et d'arbres de taille moyenne.

Une piste dans le talus permet de rejoindre le pied côté aval de la digue et une station de prélèvement et d'analyse des eaux en provenance de l'usine. Des ornières sont observées sur la piste.

Des suintements localisés d'eau et des traces de chaux sont observés en pied aval de la digue, au droit de la rampe d'accès.





**Figure 6 : Observations et désordres sur la digue sud du bassin 1**

### 3.2 DIGUE OUEST – BASSIN A CHAUX 1

La digue ouest du bassin n°1 présente un linéaire de l'ordre de 480 m. La largeur de crête est variable de l'ordre de 6 m sur l'extrémité sud-ouest, elle s'élargit ensuite pour atteindre 15 à 20 m de large au droit de la lagune amont et de la jonction avec le bassin n°2. Le fruit du parement est de l'ordre de 1,3 à 1,5H/1V.

La crête de l'ouvrage est recouverte d'une piste empierrée en bon état. Un merlon en remblai très végétalisé, de hauteur comprise entre 50 et 80 cm environ, est observé en bordure de crête, côté bassin. Un niveau d'eau est par ailleurs visible sur le bassin à chaux n°1. D'après l'exploitant, ce niveau est variable en fonction de la saison et de la pluviométrie.

Le talus aval est recouvert d'une végétation très dense constituée de grandes herbes et d'arbres de taille importante. On n'observe pas de signes visibles d'instabilité du talus sur le linéaire inspecté. Attention toutefois, la majorité du talus ne peut pas être observé du fait de la présence de la végétation qui en empêche l'accès et peut masquer des amorces de glissement.

Des suintements d'eau et des traces de chaux sont observés en pied aval de la digue au droit du fossé alimentant la lagune amont. Une seule zone de suintement a été observée au niveau de l'extrémité sud de la digue, il n'a pas été possible d'accéder à la deuxième zone répertoriée plus au nord par BURGEAP. Dans tous les cas, les suintements sont localisés et il n'y a, a priori, pas d'écoulement d'eau significatif dans le corps de la digue (débits non quantifiés).



*Vue du talus aval recouvert de végétation et la lagune Nord depuis la crête*



*Vue de la végétation abondante sur le talus aval depuis la crête*



*Vue du merlon en crête de digue et du bassin n°1*



*Vue de la crête et de la piste empierrée*



*Vue du bassin de chaux n°1 en arrière de la digue*



*Vue du merlon végétalisé et du bassin n°1*

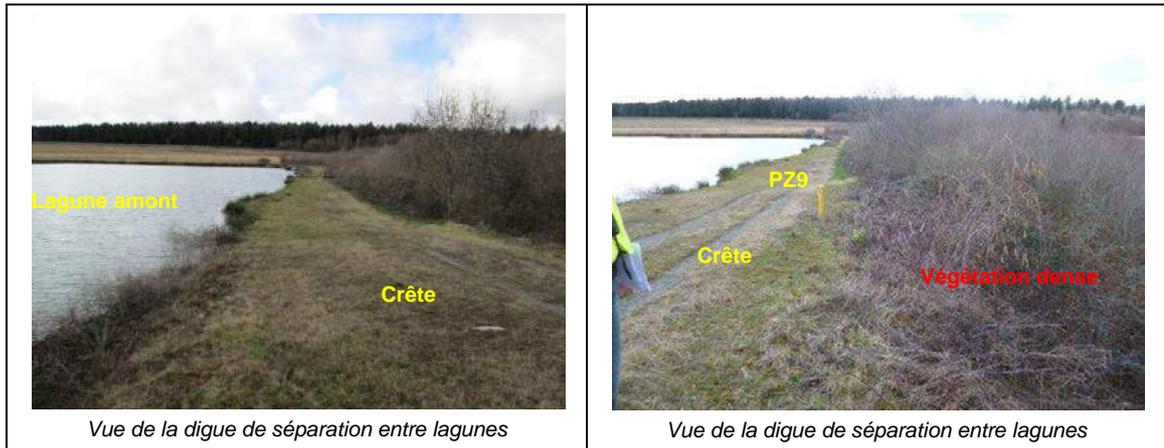


**Figure 7 : Observations et désordres sur la digue ouest du bassin n°1**

### 3.3 DIGUES DE SEPARATION ENTRE BASSINS ET LAGUNES

La digue de séparation entre les deux bassins présente un linéaire de l'ordre de 560 m. La digue de séparation entre les deux lagunes présente un linéaire de 210 m. Elle est de hauteur variable. La crête est bien entretenue et rien n'est à signaler sur les ouvrages.





**Figure 8 : Observations et désordres sur la digue de séparation entre les deux lagunes**

### 3.4 DIGUE OUEST – BASSIN A CHAUX 2

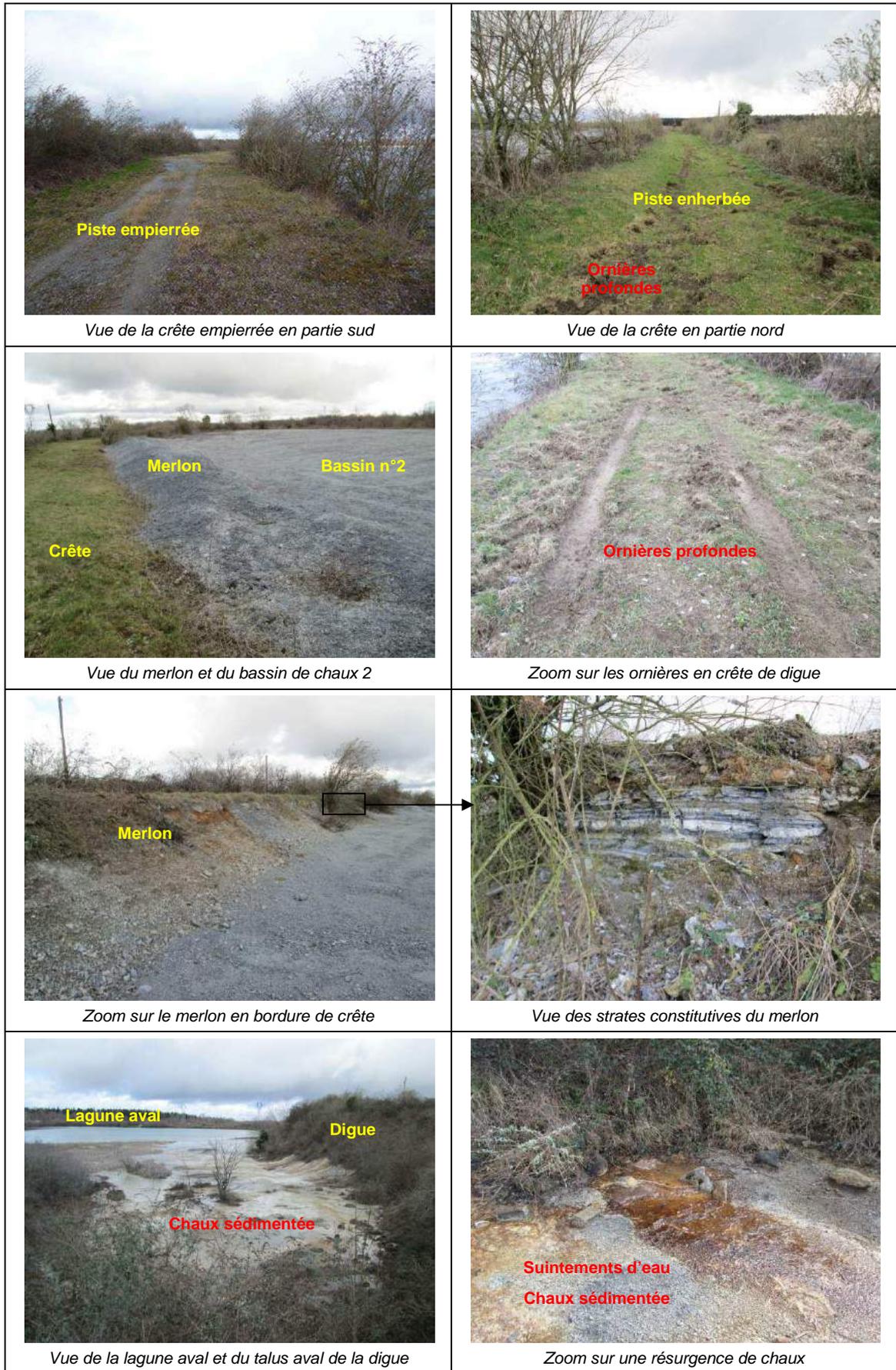
La digue ouest du bassin à chaux n°2 présente un linéaire de l'ordre de 610 m. La largeur de la crête de digue est de l'ordre de 12 m. Le fruit du parement est raide, de l'ordre de 1,1 à 1,3H/1V.

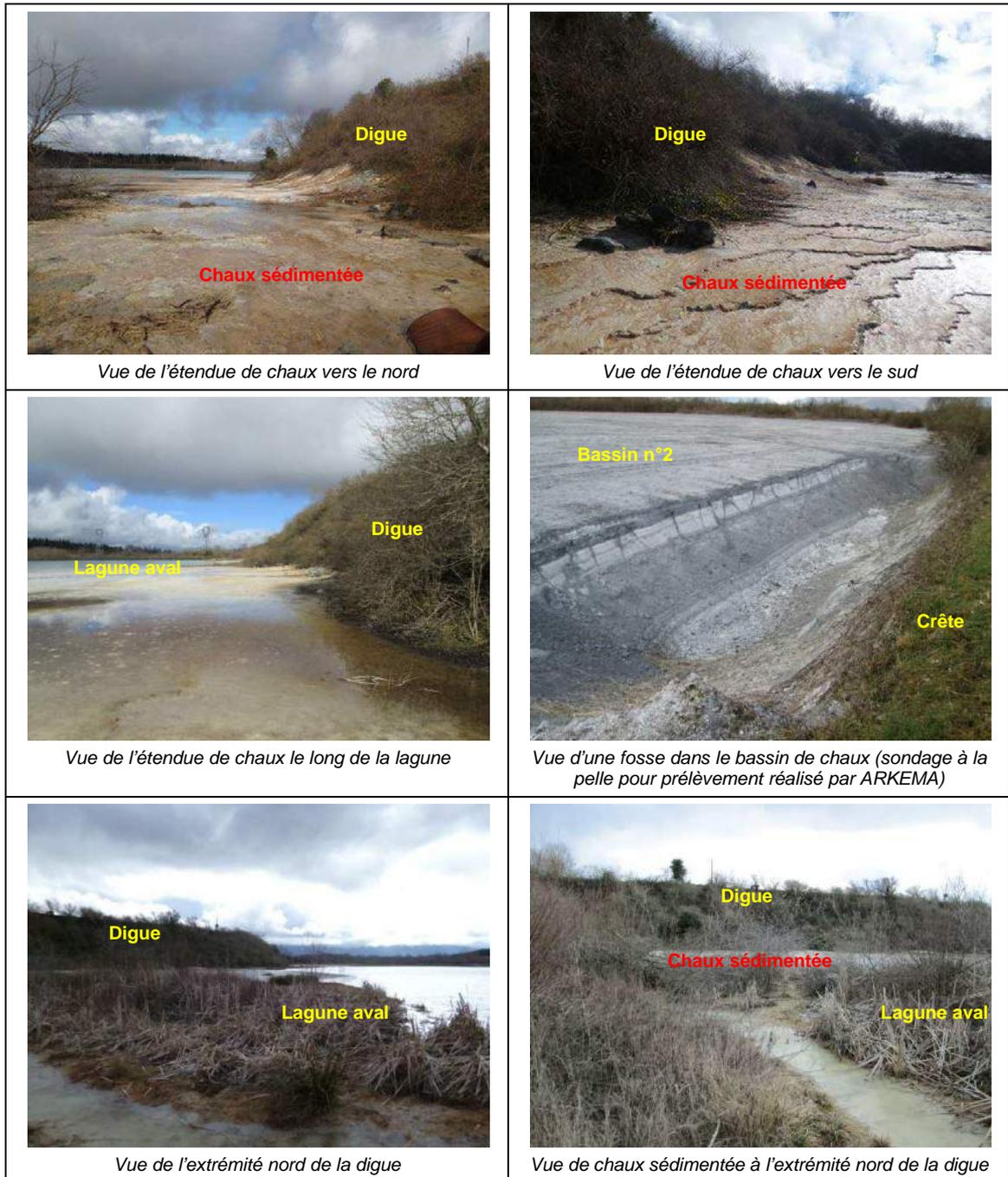
La crête de l'ouvrage est recouverte d'une piste empierrée sur sa partie la plus au sud. De nombreuses et profondes ornières sont observées sur le reste du linéaire du fait de l'absence de piste.

Un merlon en remblai plus ou moins végétalisé, de hauteur comprise entre 50 et 80 cm environ, est observé en bordure de crête, côté bassin. La chaux stockées dans le bassin est sèche et on n'observe pas de niveau d'eau en amont. D'après l'exploitant, le bassin est constamment sec.

Le talus aval est recouvert d'une végétation très dense constituée de grandes herbes, d'arbustes et d'arbres de taille importante. La végétation s'est développée jusqu'à une hauteur de 2 à 3 m au-dessus du niveau de la lagune aval. On n'observe pas de signes visibles d'instabilité du talus sur le linéaire inspecté. Attention toutefois, la majorité du talus ne peut pas être observé du fait de la présence de la végétation qui en empêche l'accès et peut masquer des amorces de glissement.

De grandes étendues de chaux sédimentées sont observées en pied aval de la digue sur l'ensemble du linéaire, témoignage d'un réseau d'écoulement établi dans le corps de l'ouvrage ou en fondation. Les débits d'écoulements, bien que non quantifiés, ne semblent pas significatifs. On rappellera par ailleurs que les étendues de chaux auraient a priori peu ou pas évolué de manière significative depuis 1988 (cf. photographies aériennes du §2.2).



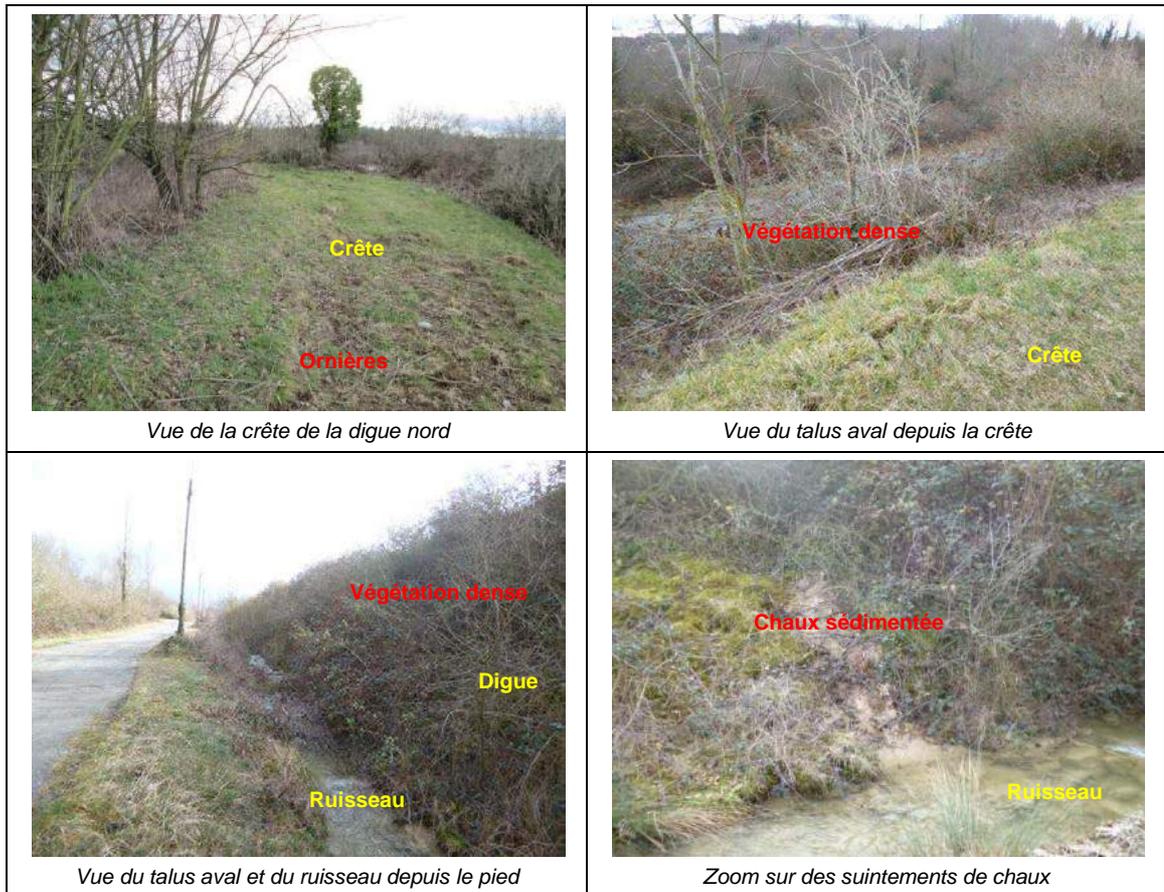


### 3.5 DIGUE NORD – BASSIN A CHAUX 2

La digue nord du bassin n°2 présente un linéaire de l'ordre de 640 m. la hauteur de la digue est variable et atteint de l'ordre de 12,0 m à son extrémité ouest. Le fruit du talus est de 1,35H/1V d'après les levés topographiques réalisés en 2014.

La crête est enherbée et présente de nombreuses ornières du fait de l'absence de piste.

Le talus aval de la digue est fortement végétalisé. Un ruisseau court en pied, le long de l'ouvrage côté aval. Des traces de suintements et de chaux sont observées au bas du talus et dans le lit du cours d'eau.



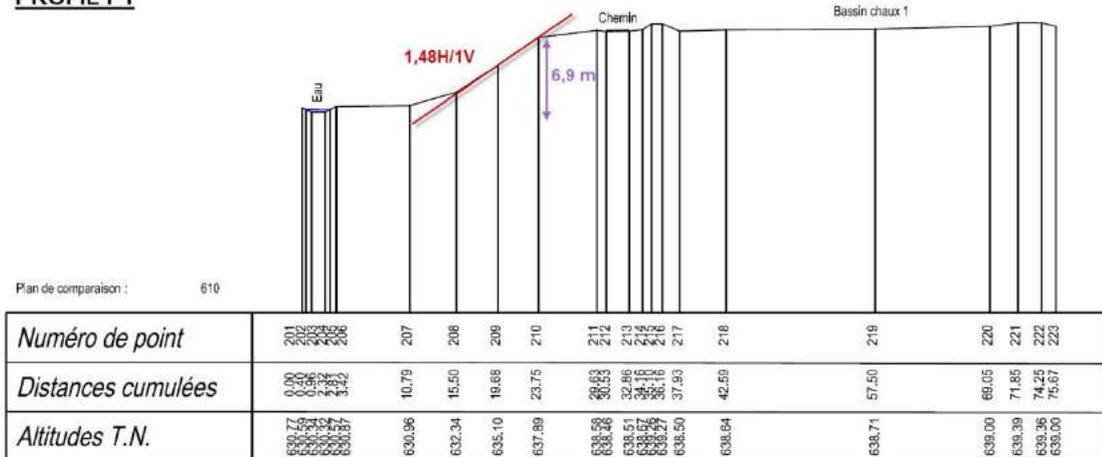
## 3.6 RECONNAISSANCES TOPOGRAPHIQUES

### 3.6.1 LEVES TOPOGRAPHIQUES

Dans le cadre de cette mission et en complément de l'inspection visuelle, six profils en travers ont été réalisés en 2014 par le cabinet de géomètres expert Sarrat afin de préciser la géométrie des ouvrages. Les profils en travers sont donnés ci-après. La vue en plan d'implantation des profils est présentée en Annexe 1 et Annexe 2.

Digue ouest du bassin de chaux n°1

**PROFIL P1**



**PROFIL P2**

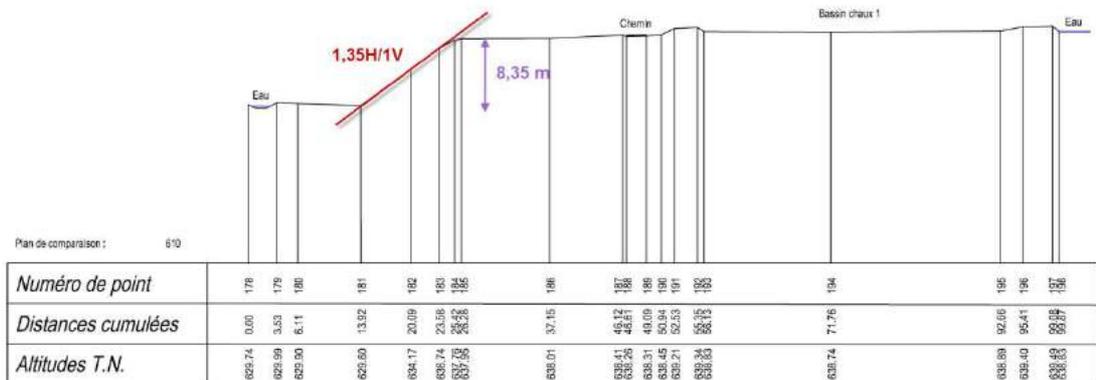


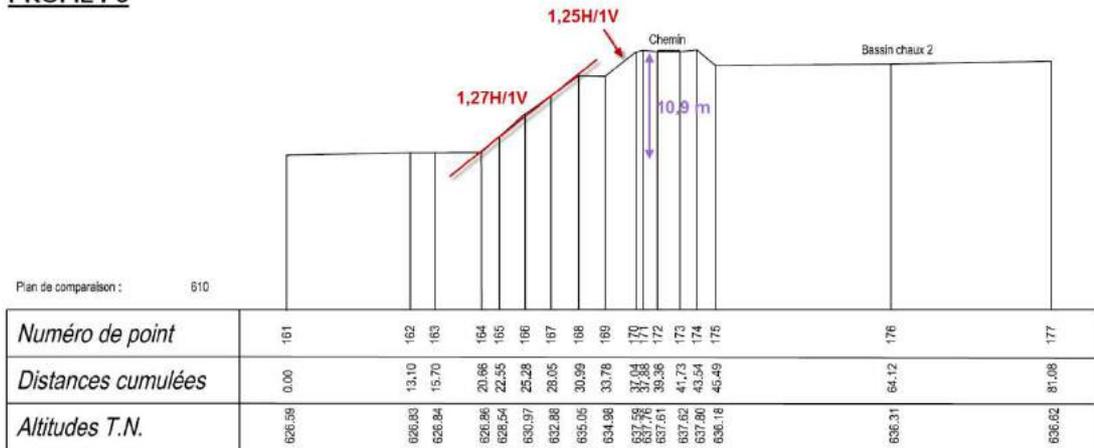
Figure 9 : Profils en travers P1 et P2 au droit de la digue ouest du bassin n°1

Le talus aval de la digue présente un fruit variable entre 1,3 et 1,5H/1V approximativement. Sa hauteur est de l'ordre de 7,0 à 8,5 m. La largeur en crête est de 8,3 m au droit du profil 1 et de 29,8 m au droit du profil 2.

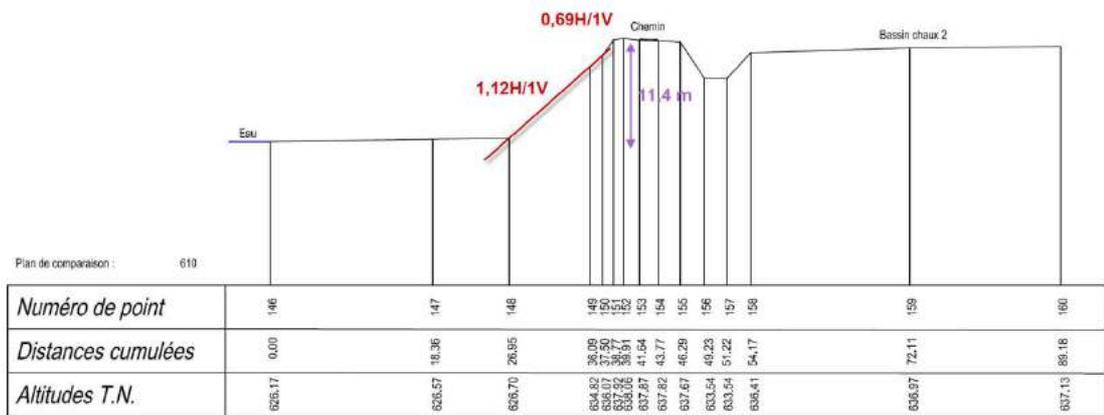
Le parement amont de la digue n'est pas bien connu. On peut supposer que sa pente est similaire à celle du talus aval et que la chaux est présente jusqu'au niveau du terrain naturel à l'amont, soit un niveau légèrement supérieur au niveau du TN mesuré à l'aval (la pente naturelle du TN au droit des bassins est orientée de l'est vers l'ouest).

Digue ouest du bassin de chaux n°2

**PROFIL P3**



**PROFIL P4**



**PROFIL P5**

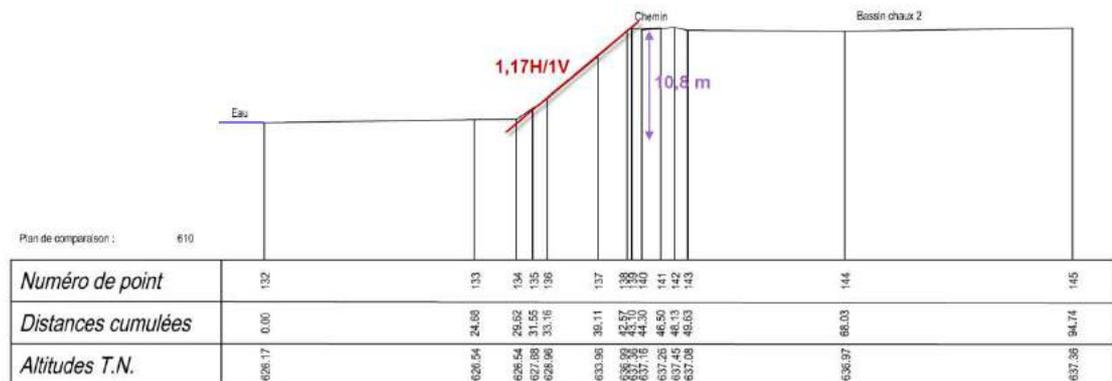


Figure 10 : Profils en travers P3, P4 et P5 au droit de la digue ouest du bassin n°2

La digue présente un fruit moyen de l'ordre de 1,1 à 1,3H/1V. Localement la pente du talus peut atteindre 0,7H/1V (cf. profil en travers P4). La hauteur est comprise entre 10,5 et 12,0 m. La largeur en crête est variable, comprise entre 5,0 et 8,0 m.

Le parement amont de la digue n'est pas bien connu. On peut supposer que sa pente est similaire à celle du talus aval et que la chaux est présente jusqu'au niveau du

terrain naturel à l'amont, soit un niveau légèrement supérieur au niveau du TN mesuré à l'aval (la pente naturelle du TN au droit des bassins est orientée de l'est vers l'ouest).

Digue nord du bassin de chaux n°2

**PROFIL P6**

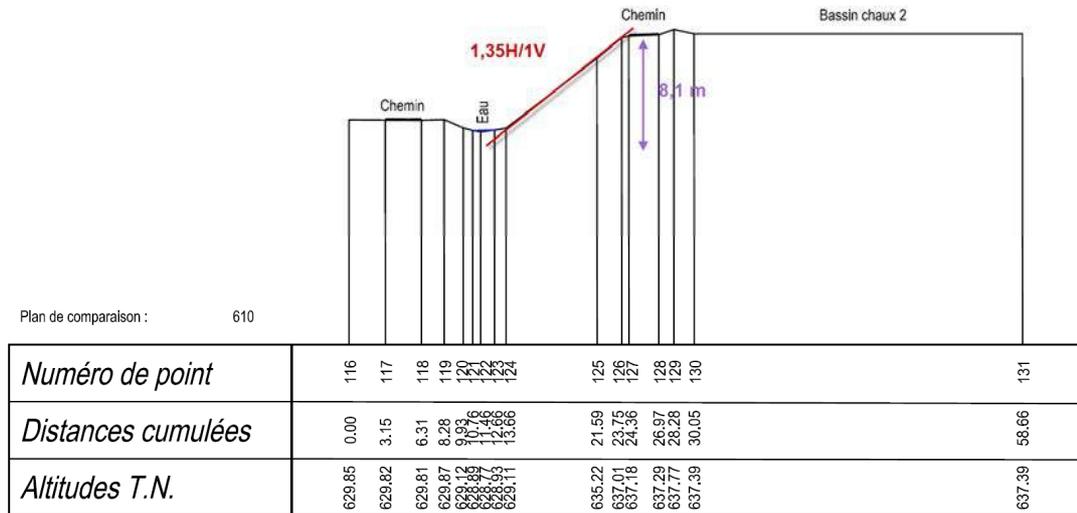


Figure 11 : Profil en travers P6 au droit de la digue nord du bassin n°2

Le profil levé présente un fruit de 1,35H/1V et une hauteur de l'ordre de 8,0 m. La largeur en crête est de l'ordre de 6,0 m.

3.6.2 IMPLANTATION DE BORNES DE NIVELLEMENT EN CRETE

En complément des levés topographiques, huit bornes de nivellement ont été implantées en crête de digues par le géomètre. L'implantation des bornes est donnée sur la vue en plan de l'Annexe 2. Une synthèse des premières mesures de nivellement est fournie dans le tableau ci-dessous :

Sondage	Position	Coordonnées (Lambert France 93 CC43)		Cote (en m NGF)
		X (en m)	Y (en m)	
B1	Digue sud – Bassin 1	1485656,595	2213655,168	639,030
B2	Digue ouest – Bassin 1	1485571,521	2213738,464	638,472
B3	Digue ouest – Bassin 1	1485601,260	2213822,959	638,097
B4	Digue ouest – Bassin 1	1485637,503	2213920,319	638,258
B5	Digue ouest – Bassin 2	1485703,164	2214095,144	637,778
B6	Digue ouest – Bassin 2	1485744,607	2214167,007	637,268
B7	Digue ouest – Bassin 2	1485802,983	2214207,584	637,095
B8	Digue nord – Bassin 2	1485896,596	2214163,133	637,158

Tableau 1 : Mesures de nivellement 2014 des bornes de crête

## 4 GEOLOGIE, GEOTECHNIQUE ET PIEZOMETRIE

### 4.1 CONTEXTE GEOLOGIQUE

D'après la carte géologique du site, on rencontre principalement sous l'emprise des digues la formation géologique Fu : alluvions de la formation supérieure de Lannemezan, argile rubéfiée et galets siliceux.

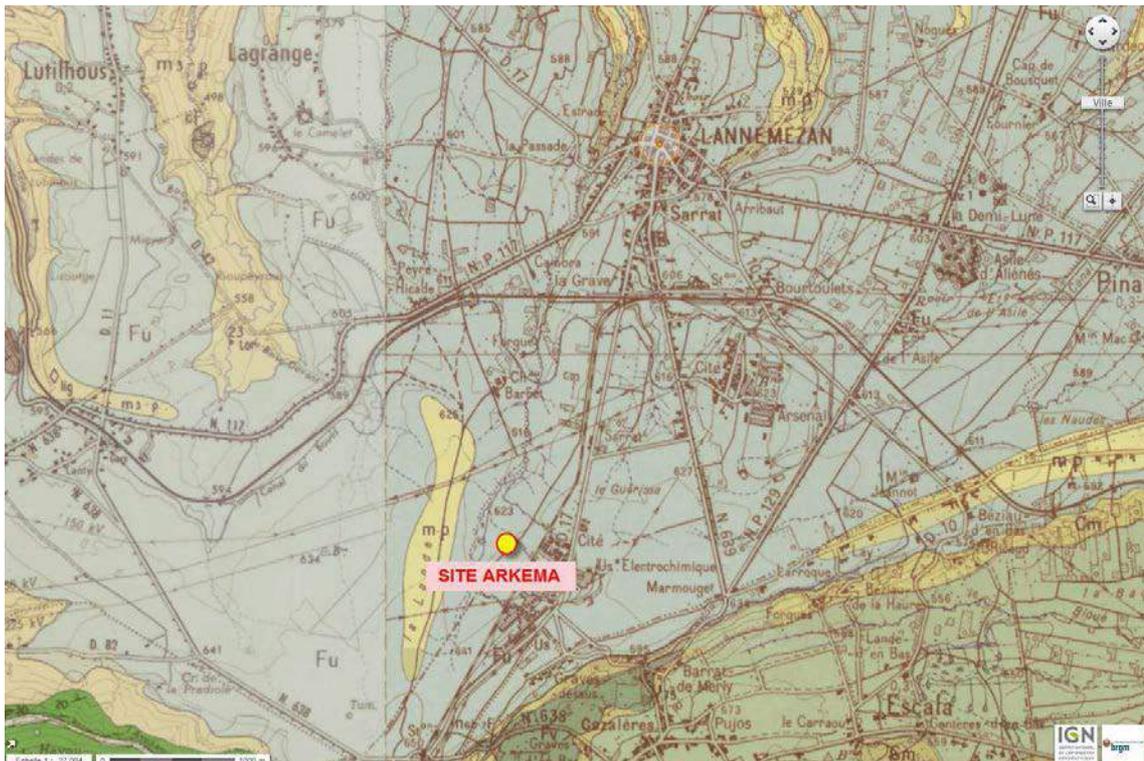


Figure 12 : Carte géologique du site (source : geoportail.fr)

### 4.2 HISTORIQUE DES RECONNAISSANCES GEOTECHNIQUES

La synthèse des reconnaissances géotechnique des digues ARKEMA est basée sur les résultats des campagnes d'investigations géotechniques suivantes :

- Campagne de 2010 réalisée par FONDASOL (sondages géotechniques) et SOGAMA (forage et pose de piézomètres)
- Campagne de 2014 réalisée par ALIOS (sondages géotechniques, pose de piézomètre et essais de laboratoire)

Les rapports géotechniques et résultats d'essai correspondant à ces campagnes sont donnés en annexe au présent rapport de diagnostic.

## 4.3 CONTENU DES RECONNAISSANCES

Le tableau ci-après détaille l'ensemble des sondages géotechniques réalisés à l'occasion des deux campagnes géotechniques :

Sondage	Année	Diamètre de forage	Position	Longueur	Remarques
<b>Sondages carottés (SC)</b>					
SC1	2014	116 mm	Digue ouest du bassin 2	15,1 m	-
SC2	2014	116 mm	Digue ouest du bassin 2	14,4 m	-
<b>Sondages au pressiomètre Ménard (SP)</b>					
SP1	2010	64 mm	Digue ouest du bassin 1	14,0 m	-
SP2	2010	64 mm	Digue ouest du bassin 2	15,0 m	-
<b>Sondages au pénétromètre dynamique (PD)</b>					
PD1	2010	-	Digue sud du bassin 1	3,3 m	Refus
PD2	2010	-	Digue ouest du bassin 1	12,9 m	Arrêt
PD3	2010	-	Digue entre les bassins	12,0 m	Arrêt
PD4	2010	-	Digue ouest du bassin 2	7,3 m	Refus
PD5	2010	-	Digue nord du bassin 2	10,4 m	Refus
<b>Sondages destructifs pour forage de piézomètres (PZ)</b>					
PZ8	2010	140 mm	Digue sud du bassin 1	5,3 m	-
PZ9	2010	140 mm	Digue entre les lagunes	11,0 m	-
PZ10	2010	140 mm	Digue aval des lagunes	10,0 m	-
PZ11	2010	140 mm	Nord de la zone	6,2 m	-
PZ12	2010	140 mm	Digue ouest du bassin 2	14,2 m	-
PZ13	2010	140 mm	Digue ouest du bassin 2	14,0 m	-
PZ1	2014	64 mm	Digue ouest du bassin 1	13,5 m	-

**Tableau 2 : Sondages géotechniques disponibles sur la zone d'étude**

Le plan d'implantation de l'ensemble des sondages est donné en Annexe 1.

Des essais en laboratoire ont de plus été réalisés sur les matériaux des digues du périmètre d'étude lors de la campagne de 2014 :

- 5 essais d'identification granulométrique et VBS,
- 1 essai de détermination des limites d'Atterberg,
- 4 essais de détermination de la masse volumique et teneur en eau,
- 4 essais de cisaillement.

## 4.4 IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES MATERIAUX

### 4.4.1 LITHOLOGIE RENCONTREE

Les matériaux les plus fréquemment rencontrés dans les corps de digue sont des mélanges de limons, de sables et de graves à matrice plus ou moins argileuse. D'autres matériaux sont ponctuellement rencontrés dans le remblai : blocs, cailloux et galets, déchets divers (chiffons, ferraille, briques).

Le sol support est constitué d'argiles sableuses de couleur variable (jaune, ocre, marron), ce qui est cohérent avec la carte géologique présentée précédemment.

Des traces de chaux sont observées au droit des piézomètres PZ12 (entre 4,5 et 5,0 m de profondeur) et PZ13 (entre 9,4 et 9,6 m de profondeur) sur la digue ouest du bassin à chaux n°2.

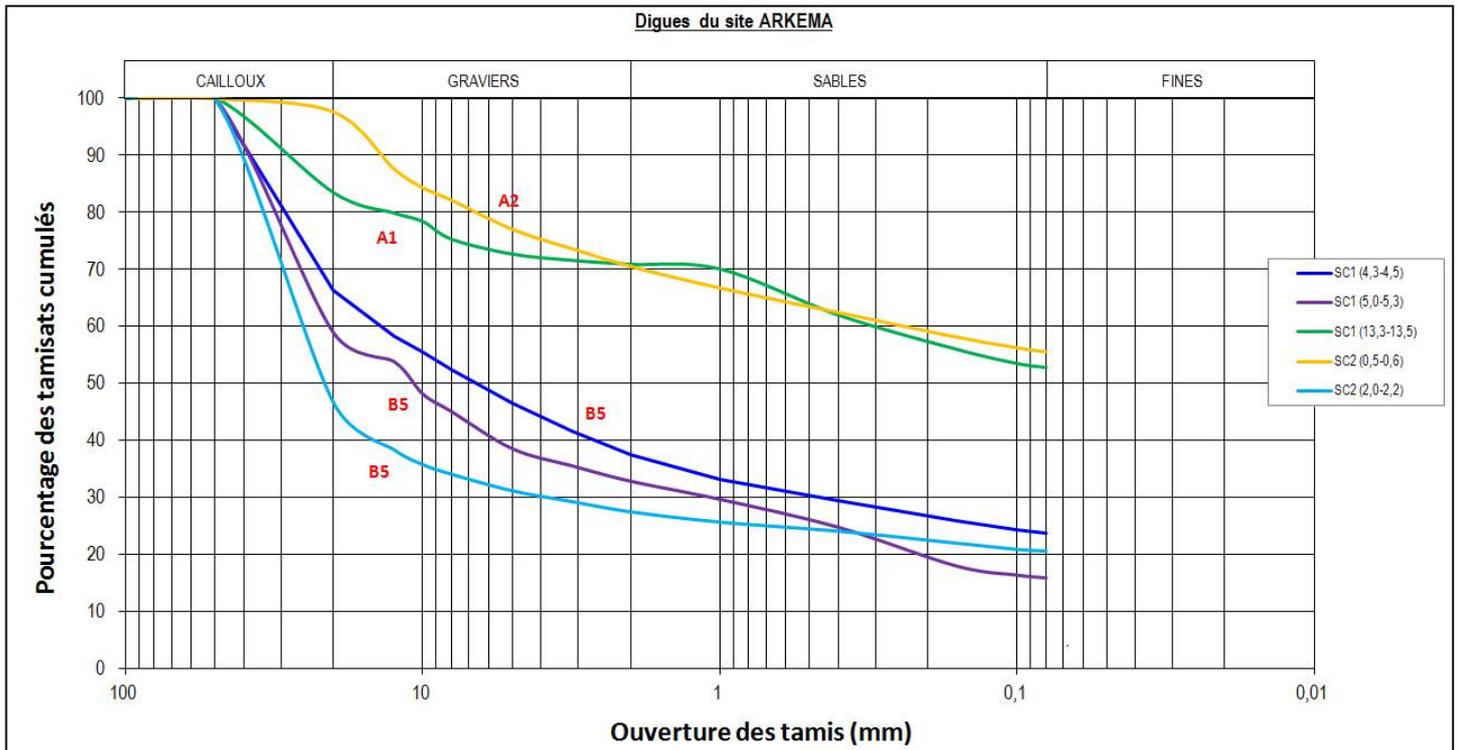
### 4.4.2 DESCRIPTION DES MATERIAUX

Les analyses granulométriques et tests VBS effectués à partir des sondages carottés SC1 et SC2 réalisés lors de la campagne de reconnaissances 2014 permettent de

préciser l'identification GTR des matériaux constitutifs des digues. Les courbes granulométriques sont présentées dans le graphique ci-après.

**Nota :** On notera que « des difficultés ont été rencontrées lors du carottage lié à la nature des matériaux, à la présence de graviers/blocs et ponctuellement de sables sous eau » (cf. Rapport d'investigations géotechniques, ALIOS, 2014). Les essais ayant été majoritairement effectués sur des carottes, la proportion de graves peut potentiellement être plus importante que ce qui est représenté.

Les matériaux majoritairement rencontrés sont de classe B5 : sables et graves très silteux, à l'exception de sols fins A1 et A2 rencontrés respectivement à 13,4 m de profondeur (sondage SC1, argiles sableuses de fondation) et à 0,5 m de profondeur (sondage SC2, argiles graveleuses en surface).



**Figure 13 : Courbes granulométriques des matériaux du site**

Un extrait des photographies des sondages carottés est donné ci-après. On y note le caractère graveleux des matériaux constitutifs de la digue et l'absence de cohésion de ces derniers. Le remblai semble principalement constitué de matériaux « tout venant » perméables.

Quelques horizons de meilleure tenue sont ponctuellement observés sur les carottes et peuvent témoigner de zones indurées renforcées par la chaux ou bien localement de la présence de matériaux plus cohésifs.



Figure 14 : Extrait du log géologique du sondage carotté SC1 (entre 4,2 et 6,5 m de profondeur)



Figure 15 : Extrait du log géologique du sondage carotté SC2 (entre 5,2 et 9,5 m de profondeur)

#### 4.4.3 ESSAIS DE CISAILLEMENT

Afin de déterminer une valeur prudente des caractéristiques intrinsèques des matériaux constitutifs des digues, les résultats des essais de cisaillement ont été traités en considérant les valeurs ayant servi à déterminer la cohésion et l'angle de frottement de chaque essai et en distinguant les valeurs dites « de pic » et les valeurs dites « de palier ». On ne considèrera ici que les essais réalisés pour les échantillons prélevés entre 12,0 et 12,5 m de profondeur sur SC1 et entre 4,45 et 4,85 m sur SC2, les autres essais correspondent aux argiles sableuses de fondation ou aux argiles superficielles localement présentes sur la digue ouest du bassin à chaux n°2.

Du fait du nombre réduit d'échantillons prélevés (deux échantillons exploitables pour le corps de la digue du bassin n°2 uniquement), les caractéristiques intrinsèques déterminées doivent être considérées avec la plus grande prudence.

Les résultats des essais de cisaillement ré-exploités en prenant en compte les valeurs « de pic » sont présentés ci-dessous :

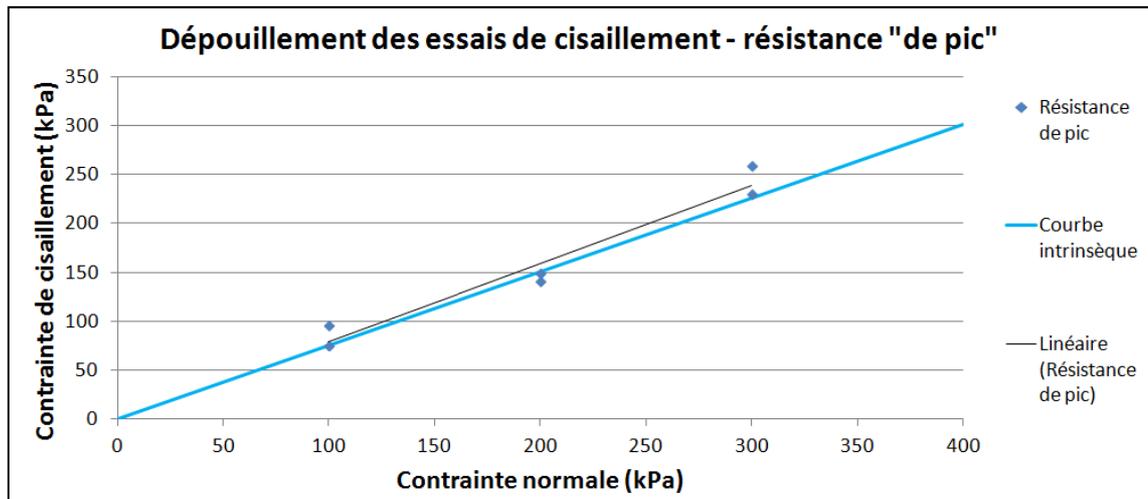


Figure 16 : Dépouillement des essais de cisaillement pour les matériaux constitutifs de la digue – Valeurs « de pic »

La courbe en noir représente la courbe « moyenne » des caractéristiques intrinsèques tracée à partir des résultats des essais de cisaillement. Cette courbe correspond à une cohésion  $C' = 0$  kPa et à un angle de frottement  $\varphi' = 38,4^\circ$ . La courbe en bleu a été tracée de manière à minimiser le nombre de points sous la courbe intrinsèque (estimation prudente). Elle correspond aux caractéristiques intrinsèques suivantes :  $C' = 0$  kPa et à un angle de frottement  $\varphi' = 37^\circ$ .

Les résultats des essais de cisaillement ré-exploités en prenant en compte les valeurs « de palier » sont présentés dans la figure ci-après. A noter que les valeurs de pics et de palier sont très proches dans le cas de l'échantillon issu du sondage SC2.

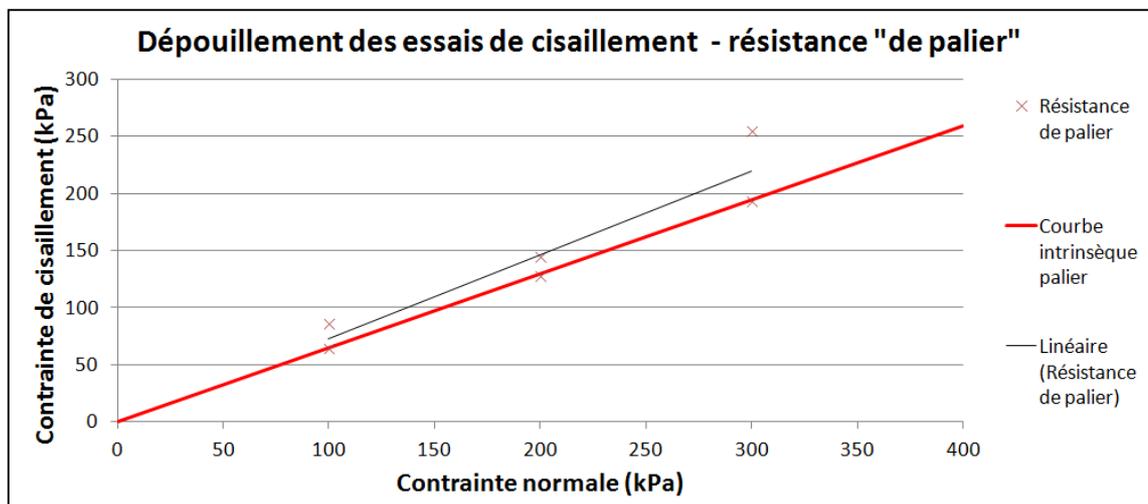


Figure 17 : Dépouillement des essais de cisaillement pour les matériaux constitutifs de la digue – « Valeurs de palier »

La courbe en noir représente la courbe « moyenne » des caractéristiques intrinsèques tracée à partir des résultats des essais de cisaillement. Cette courbe correspond à une cohésion  $C' = 0$  kPa et à un angle de frottement  $\varphi' = 36,1^\circ$ . La courbe en rouge a été tracée de manière à minimiser le nombre de points sous la courbe intrinsèque

(estimation prudente). Elle correspond aux caractéristiques intrinsèques suivantes :  $C' = 0$  kPa et à un angle de frottement  $\phi' = 33^\circ$ .

Les échantillons ayant permis la réalisation des essais de cisaillement sont des échantillons remaniés issus de carottes. Une sur-consolidation due au mode de préparation des échantillons ou au carottage est donc possible. Il apparaît donc prudent par la suite de considérer les résultats des essais en prenant en compte les résistances « de palier ».

#### Autres corrélations

Pour la digue du bassin n°2, pour l'ensemble des courbes granulométriques, la proportion de fines est supérieure à 12%. Selon la classification américaine les matériaux sont à classer dans la catégorie de graves ou de sables à matrice argileuse (« gravel with fines » ou « sand with fines »). Les tableaux qui suivent donnent des valeurs usuelles pour différents types de matériaux (source : Correlations of Soil Properties, M. Carter and S.P. Bentley).

L'ordre de grandeur de l'angle de frottement donné par ces tableaux est de l'ordre de 27 à 33° pour des sables silteux lâches et supérieur à 31° (respectivement 34°) pour des graves argileuses (respectivement graves silteuses).

**Table 6.4** TYPICAL VALUES OF THE ANGLE OF SHEARING RESISTANCE OF COHESIONLESS SOILS

Material	$\phi$ (deg)	
	Loose	Dense
Uniform sand, round grains	27	34
Well-graded sand, angular grains	33	45
Sandy gravels	35	50
Silty sand	27–33	30–34
Inorganic silt	27–30	30–35

**Figure 18** : Valeurs usuelles de l'angle de frottement pour des sols sans cohésion (source : Correlations of Soil Properties, M. Carter and S.P. Bentley)

**Table 6.5** TYPICAL VALUES OF THE ANGLE OF SHEARING RESISTANCE FOR COMPACTED SANDS AND GRAVELS

Soil description	Class*	Angle of shearing resistance, $\phi$ (deg)
Well-graded sand-gravel mixtures	GW	>38
Poorly-graded sand gravel mixtures	GP	>37
Silty gravels, poorly graded sand-gravel-silt	GM	>34
Clayey gravels, poorly graded sand-gravel-clay	GC	>31
Well-graded clean sand, gravelly sands	SW	38
Poorly-graded clean sands, gravelly sands	SP	37

\* Unified classification system.

**Figure 19** : Valeurs usuelles de l'angle de frottement pour des sables et graves compactées (source : Correlations of Soil Properties, M. Carter and S.P. Bentley)

Pour la digue du bassin n°1, on ne dispose pas de sondages carottés. Toutefois, si les observations effectuées lors du forage du nouveau piézomètre font état de graviers et cailloux à matrice argileuse pour le corps du remblai (cf. Rapport d'investigations géotechniques, ALIOS, 2014), les observations faites sur le sondage SP1 mettent en

évidence la présence de limons argileux (cf. sondages FONDASOL 2010). Le tableau ci-après donne un ordre de grandeur de l'angle de frottement pour ce type de matériaux : de l'ordre de 32°.

**Table 6.3** TYPICAL ANGLES OF EFFECTIVE SHEARING RESISTANCE FOR COMPACTED CLAYS

Soil description	Class*	$\phi'$ (deg)
Silty clays, sand-silt mix	SM	34
Clayey sands, sand-clay mix	SC	31
Silts and clayey silts	ML	32
Clays of low plasticity	CL	28
Clayey silts, elastic silts	MH	25
Clays of high plasticity	CH	19

\* Unified classification system.

**Figure 20 : Valeurs usuelles de l'angle de frottement pour des argiles compactées (source : Correlations of Soil Properties, M. Carter and S.P. Bentley)**

#### Conclusion sur la résistance au cisaillement

Du fait du caractère lâche des matériaux observés sur les carottes, des résultats des essais de cisaillement disponibles et des valeurs usuelles données pour le type de matériaux observés sur les digues, **il sera retenu comme caractéristiques intrinsèques prudentes les valeurs suivantes pour les matériaux constitutifs de la digue : cohésion nulle  $C' = 0$  kPa et angle de frottement  $\phi' = 32^\circ$ .**

#### 4.4.4 ESSAIS AU PENETROMETRE DYNAMIQUE

Cinq sondages au pénétromètre dynamique sont disponibles sur la zone d'étude dont deux réalisés sur les digues ouest des bassins n°1 (PD2) et n°2 (PD4). Les valeurs de résistance dynamique de pointe sont très hétérogènes et comprises entre :

- 4 à 20 MPa pour la digue sud du bassin n°1,
- 1 à 20 MPa pour la digue ouest du bassin n°1 avec une zone de compacité particulièrement faible comprise entre 6,5 et 10 m de profondeur (qd entre 1 et 3 MPa),
- 1 à 6 MPa pour la digue de séparation entre les deux bassins,
- 1 à 10 MPa pour la digue ouest du bassin n°2,
- 1 à 8 MPa pour la digue nord du bassin n°2.

L'ensemble des sondages met en évidence des horizons de faible (qd < 3 MPa) à très faible compacité (qd ~ 1 MPa) dans le corps des digues. Ces horizons peuvent provenir d'une mise en œuvre peu soignée et d'un mauvais compactage des matériaux lors de la construction (le plus probable) ou bien témoigner de zones soumises au processus d'érosion interne (moins probable, cf. analyse de risque au chapitre suivant).

#### 4.4.5 SONDAGES PRESSIOMETRIQUES

Deux sondages pressiométriques ont été réalisés dans le corps des digues lors de la campagne de 2010 de FONDASOL. Le sondage SP1 est situé au droit de la digue ouest du bassin à chaux n°1 et le sondage SP2 est situé au droit de la digue ouest du bassin à chaux n°2. Les résultats de ces essais sont présentés ci-après.

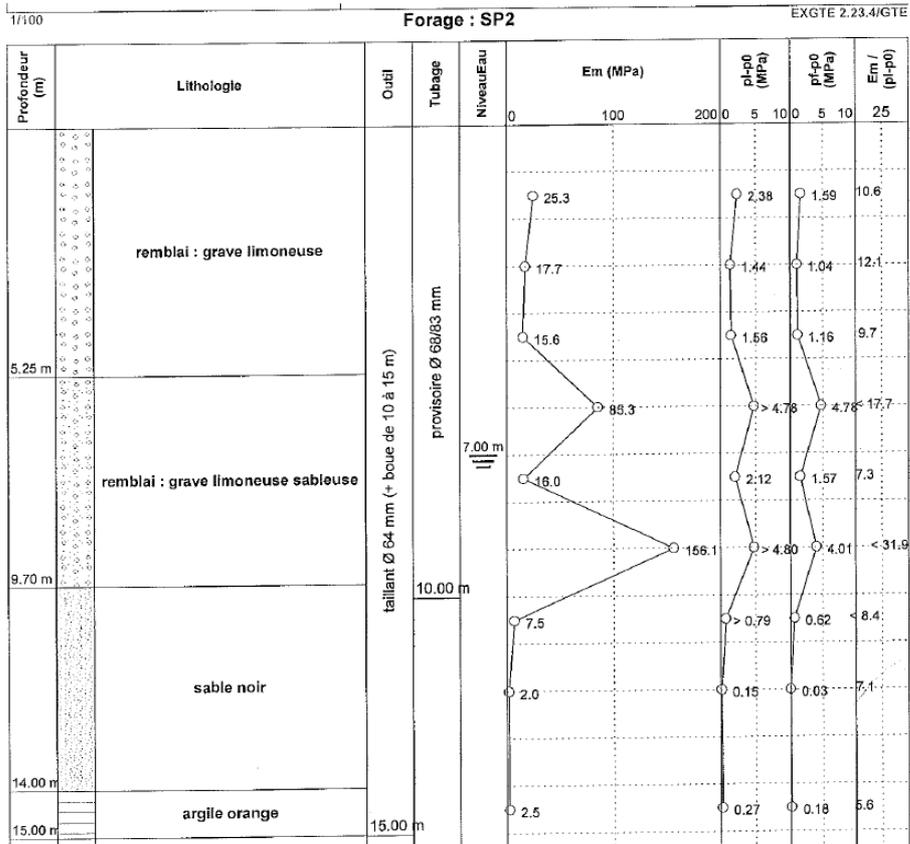
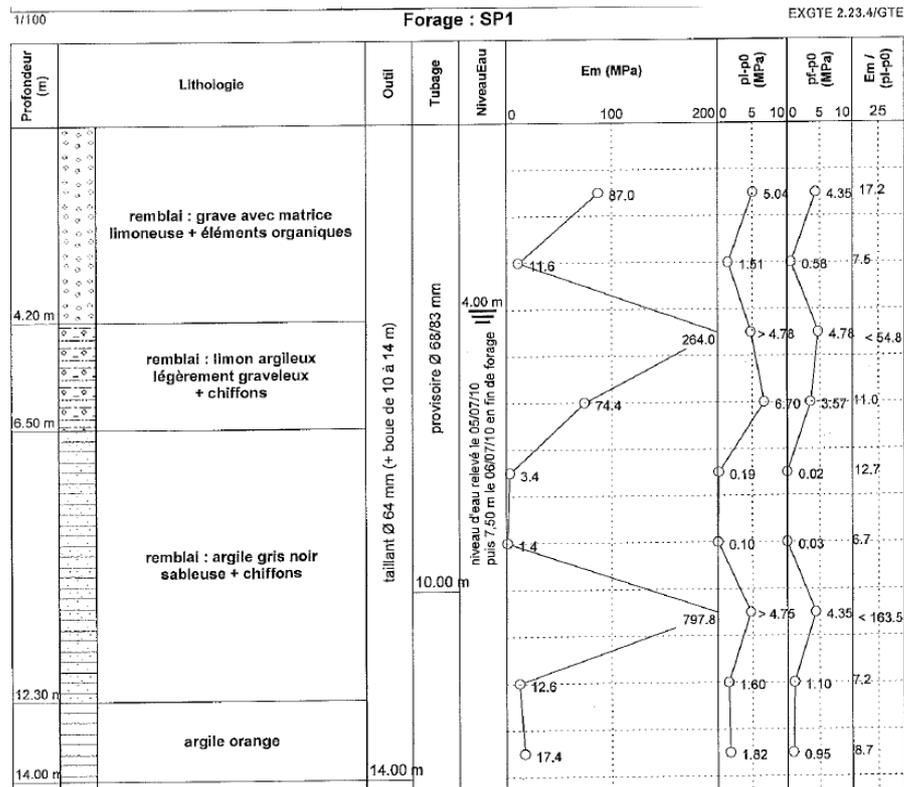


Figure 21 : Résultats des sondages pressiométriques SP1 et SP2 (FONDASOL 2010)

Au droit de ces sondages, les argiles de fondation sont rencontrées à 12,3 m de profondeur sur la digue du bassin n°1 et à 14,0 m de profondeur sur celle du bassin n°2. Dans le remblai, la pression limite varie entre 0,1 et 5,0 MPa.

Les valeurs de module pressiométrique  $E_m$  élevées peuvent témoigner de zones partiellement cimentées par la chaux ou de mesures dans des horizons compacts constitués uniquement de blocs : les valeurs de 155 ou 264 MPa observées sur les sondages ne correspondent pas à du sol pulvérulent lâche mais plutôt à du rocher altéré.

#### 4.5 ANALYSE DES NIVEAUX PIEZOMETRIQUES

Cette analyse se base sur l'ensemble des relevés piézométriques effectués sur les digues : mesures BURGEAP en 2010, mesures ARKEMA entre 2010 et 2014, mesures SARRAT en 2014. Le graphique ci-après donne l'évolution de l'ensemble des piézomètres depuis le début du suivi en 2010.

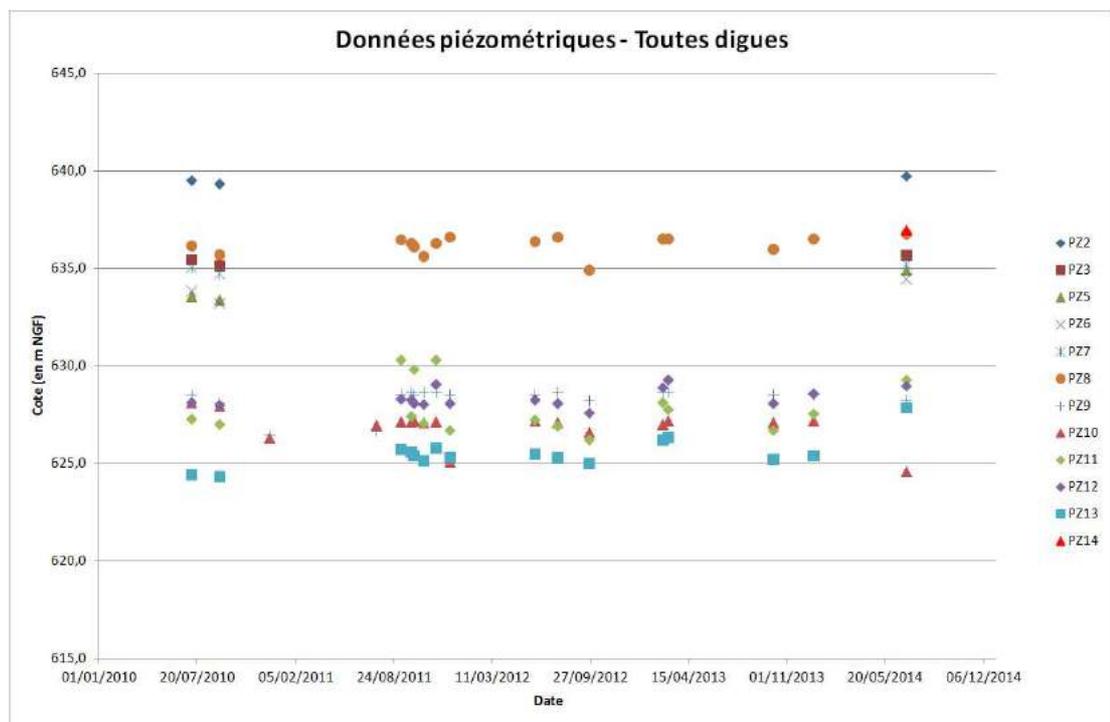


Figure 22 : Niveaux piézométriques mesurés sur les digues

##### 4.5.1 DIGUE OUEST DU BASSIN N°1

Les piézomètres disposés sur la digue du bassin n°1 sont les PZ5, PZ6 et PZ7. Il s'agit de tubes PVC coupés au ras du sol. Ils ne sont pas implantés en crête de digue mais immédiatement à l'amont, directement dans le bassin de chaux (cf. photographie ci-après). Un nouveau piézomètre a par ailleurs été implanté en 2014 au droit du PZ6, il s'agit d'un tube PEHD crépiné de profondeur 13 m muni d'un bouchon de fond et d'un capot de protection métallique.



Figure 23 : Vue du piézomètre PZ5 – Digue ouest du bassin n°1

Ces piézomètres ne sont pas suivis par ARKEMA. Les niveaux mesurés en 2010, lors de l'élaboration du plan de gestion BURGEAP, et en 2014, dans le cadre de la présente mission de diagnostic, sont donnés sur le graphique qui suit. On représente sur cette même figure la cote moyenne de crête de la digue (de l'ordre de 638,3 m NGF) et la cote moyenne du terrain naturel à l'aval (de l'ordre de 630,0 m NGF).

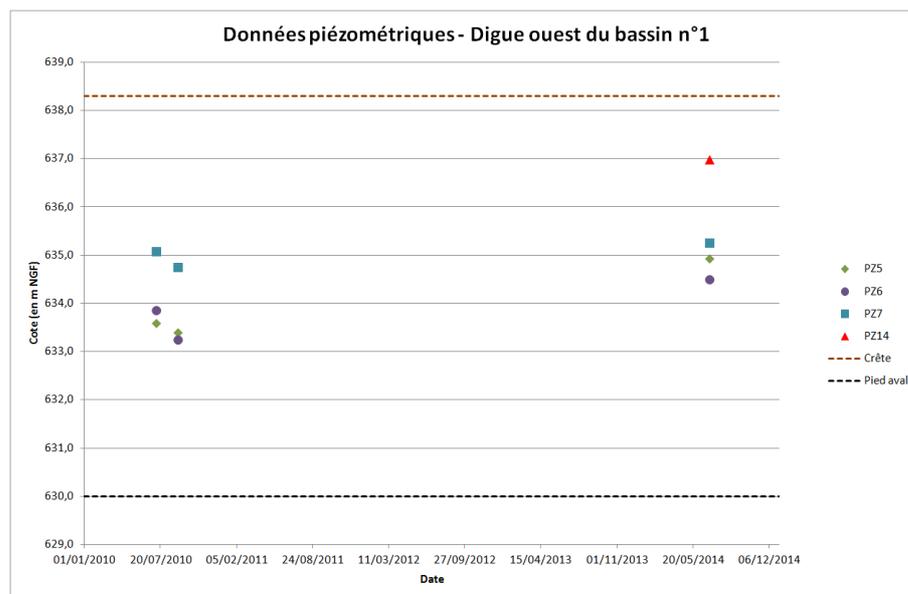


Figure 24 : Niveaux piézométriques mesurés sur la digue ouest du bassin n°1

On constate que les niveaux piézométriques sont plutôt élevés, de l'ordre de 633,5 à 635,0 m NGF pour PZ5, PZ6 et PZ7 (soit 3 à 5 mètres de profondeur sous la crête). La charge hydraulique est de l'ordre de 55% de la hauteur de la digue.

Le niveau mesuré au droit du nouveau piézomètre est en revanche plus élevé que ceux donnés par les autres piézomètres. La charge hydraulique est ici de l'ordre de 80% de la hauteur de la digue.

Il est important de noter que ces piézomètres sont situés à l'amont de la digue, aussi les niveaux mesurés ne préjugent en rien du niveau piézométrique réellement observé au centre de la digue. Les niveaux mesurés lors du forage du sondage SP1 en 2010 étaient variables de 4,0 à 7,5 m de profondeur sous la crête (cf. Figure 21). L'inspection du talus aval montre que le talus est globalement sec, quelques

suintements étant observés en partie basse du parement, au contact avec le terrain naturel.

#### 4.5.2 DIGUE OUEST DU BASSIN N°2

Les piézomètres disposés sur la digue du bassin n°2 sont les PZ12 et PZ13, installés en 2010. Il s'agit de tubes PVC crépinés de profondeur 14 m munis d'un bouchon de fond et d'un capot de protection métallique (cf. photographie ci-après).



Figure 25 : Vue du piézomètre PZ12 – Digue ouest du bassin n°2

Ces piézomètres sont régulièrement suivis par ARKEMA. Les niveaux mesurés en 2010, lors de l'élaboration du plan de gestion BURGEAP, entre 2010 et 2014 par ARKEMA, et en 2014, dans le cadre de la présente mission de diagnostic, sont donnés sur le graphique qui suit. On représente sur cette même figure la cote moyenne de crête de la digue (de l'ordre de 637,4 m NGF) et la cote moyenne du terrain naturel à l'aval (de l'ordre de 627,7 m NGF).

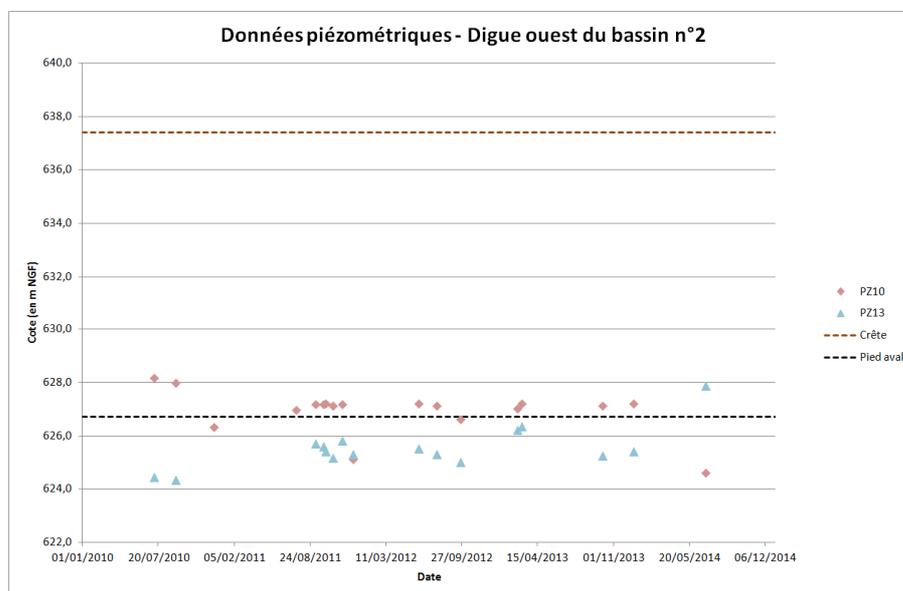


Figure 26 : Niveaux piézométriques mesurés sur la digue ouest du bassin n°2

On constate que les niveaux piézométriques dans le corps de la digue sont très bas et proches de la cote du terrain naturel à l'aval, ce qui est rassurant. Il n'y a pas de saturation hydrique de la digue. Les niveaux n'ont pas évolué sur la période, le comportement des piézomètres en période de fortes pluies reste toutefois à préciser.

## 5 DIAGNOSTIC

### 5.1 ETAT GENERAL DES DIGUES

L'inspection visuelle et les reconnaissances complémentaires ont mis en évidence les éléments suivants :

- Digues de grande hauteur (de l'ordre de 12,0 m), à talus raide (1,1 à 1,3H/1V pour les sections les plus pentues) et de constitution hétérogène (graves et limons à matrice argileuse de compacité médiocre) ;
- Faibles caractéristiques intrinsèques des matériaux constitutifs des digues (cohésion nulle et angle de frottement de l'ordre de 32°) ;
- Pas de signes d'instabilité visibles sur le linéaire du talus aval inspecté mais digues recouvertes d'une végétation dense, ce qui rend l'inspection du talus aval difficile ;
- Traces de suintements d'eau localisés et présence de grandes étendues de chaux sédimentée en pied de talus aval ;
- Niveaux piézométriques globalement bas.

Sur la base de ces observations, une analyse préliminaire de risque de rupture des digues (risque instabilité au glissement, risque érosion interne et risque surverse) a été menée. Les étendues de chaux observées en aval soulèvent de plus la question de l'impact environnemental d'une possible contamination des eaux des lagunes par de la chaux en suspension, ce qui dépasse le cadre de ce diagnostic.

### 5.2 ANALYSE DU RISQUE INSTABILITE

D'après la synthèse géotechnique, l'angle de frottement moyen des matériaux constitutifs de la digue est de l'ordre de 32° ce qui correspond à un fuit de talus d'équilibre (matériaux non compactés) de l'ordre de 1,6H/1V, soit un fruit beaucoup plus doux que les pentes de talus mesurées sur site (1,1 à 1,3H/1V pour la digue ouest, voire même localement 0,7H/1V).

Un calcul de stabilité est effectué à l'aide du logiciel SLOPE/W pour une section représentative de la digue ouest du bassin 1 et une section représentative de la digue ouest du bassin 2. Les hypothèses de calcul sont les suivantes :

- Géométrie issue des levés topographiques de 2014
- Propriétés mécaniques : cohésion 0 kPa et angle de frottement 32° (sans prise en compte de coefficients partiels de sécurité)
- Niveaux piézométriques : niveaux moyens mesurés au droit des piézomètres existants

Les résultats sont proposés ci-après (les lentilles de glissement sont figurées en vert). Les coefficients de sécurité au glissement calculés<sup>2</sup> sont faibles et inférieurs à 1 :

- $F = 0,86$  pour la digue ouest du bassin n°1 (talus modélisé de fruit 1,3H/1V)
- $F = 0,76$  pour la digue ouest du bassin n°2 (talus modélisé de fruit 1,1H/1V)

<sup>2</sup> Sans appliquer de coefficients de sécurité partiels sur les paramètres mécaniques des matériaux, on rappelle que les règles de l'art recommandent un coefficient de sécurité global au glissement proche de la valeur 1,5 pour une digue en eau.

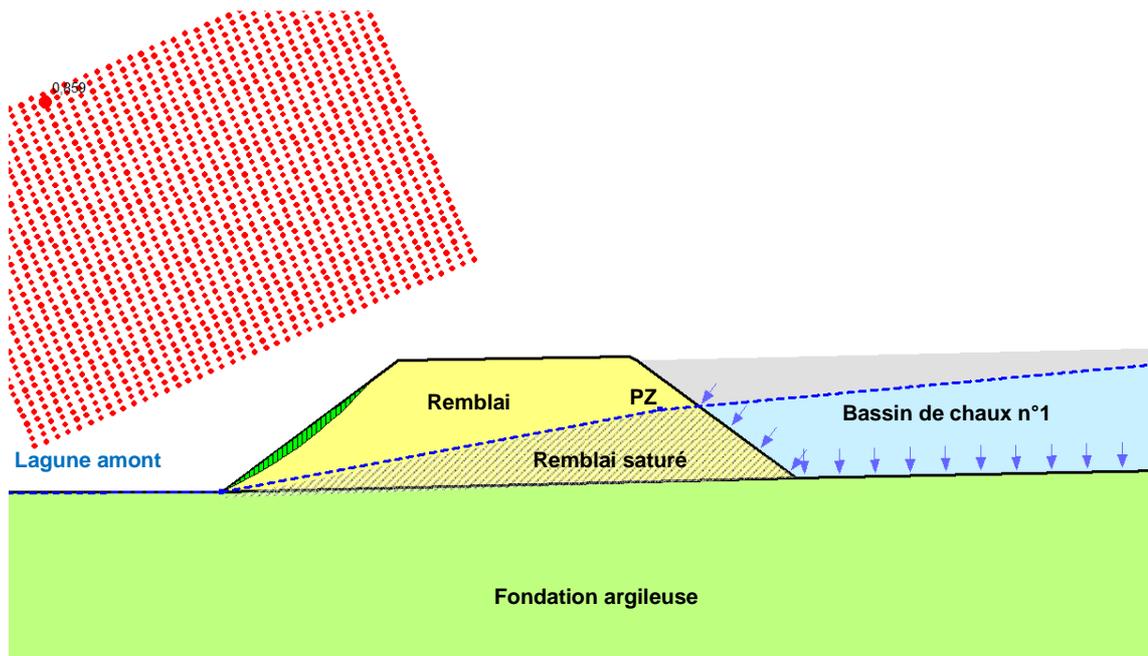


Figure 27 : Résultats du calcul SLOPE/W pour la digue ouest du bassin 1

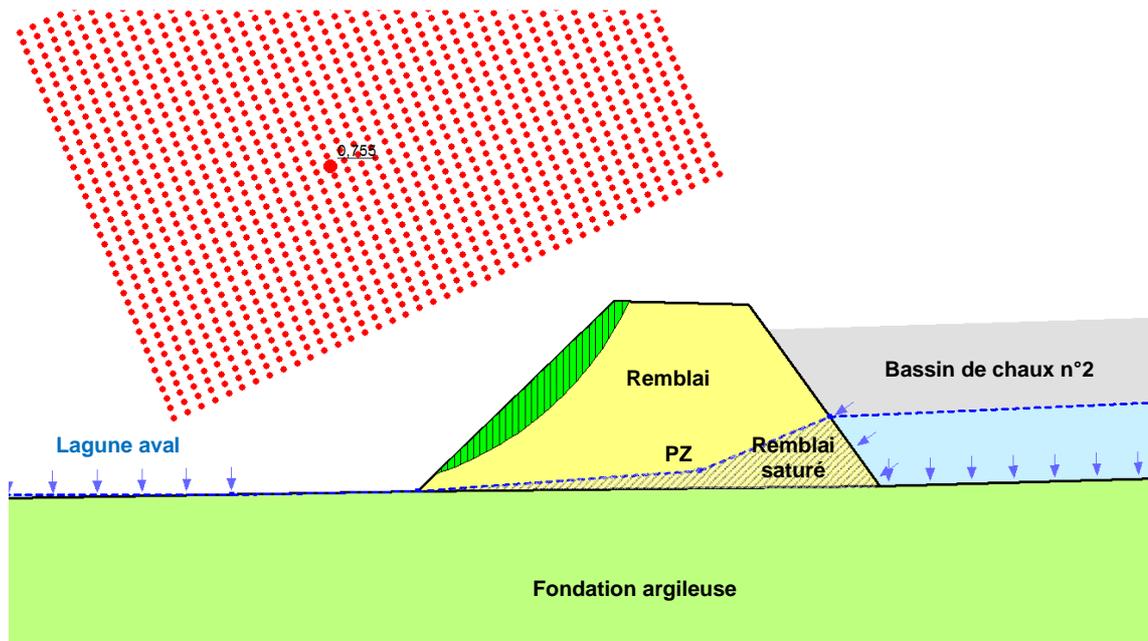
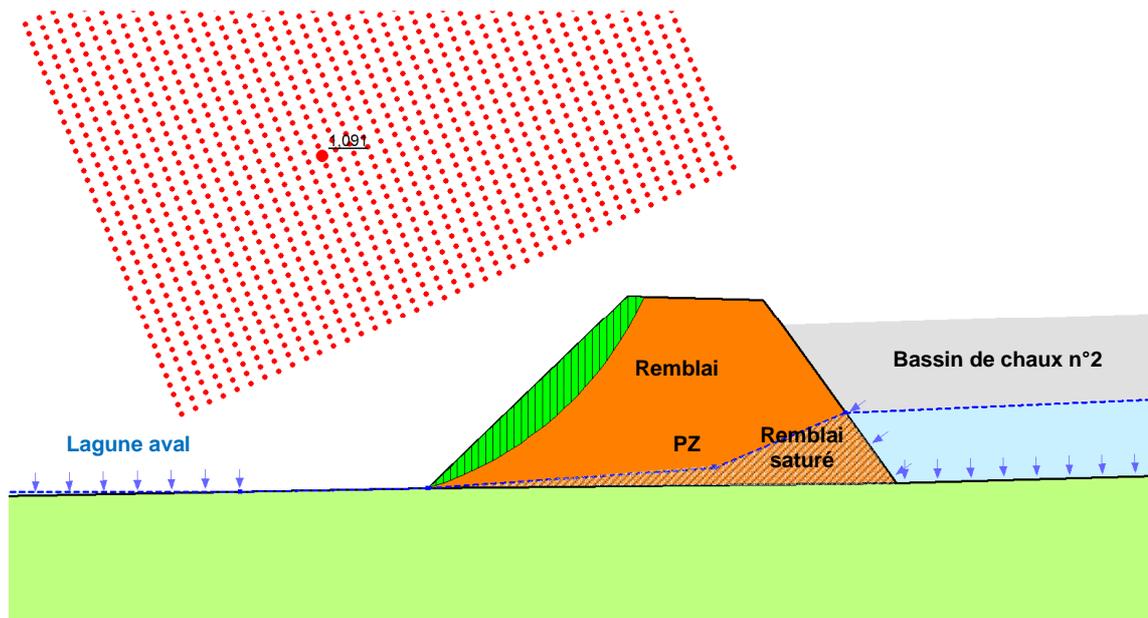


Figure 28 : Résultats du calcul SLOPE/W pour la digue ouest du bassin 2

Des passages indurés, la chaux ayant fait prise dans le sol et apportant de la cohésion, peuvent exister (cf. pressiomètres et observations sur les sondages carottés) et expliquer partiellement la tenue du talus malgré les calculs défavorables.

Les racines de la couverture végétale (arbres et arbustes, cf. inspection visuelle) peuvent également apporter de la cohésion apparente au massif et justifier de la stabilité des digues.

La cohésion apportée par ces différents éléments pourrait être de l'ordre de 4 kPa : une cohésion fictive de 4 kPa permet en effet d'obtenir un coefficient de sécurité de l'ordre de 1,1 (limite de stabilité) pour la digue du bassin n°2 (cf. figure ci-après) et de l'ordre de 1,3 pour la digue du bassin n°1.



**Figure 29 : Résultats du calcul SLOPE/W pour la digue ouest du bassin 2 avec cohésion fictive de 4 kPa**

Bien qu'on reste loin des recommandations du CFBR (Comité Français des Barrages et Réservoirs) pour la stabilité des digues et des barrages en remblai retenant de l'eau, le risque d'instabilité au glissement des digues du site ARKEMA de Lannemezan nous semble tolérable (au sens de l'analyse de risque des études de dangers de barrages et de digues) : rupture moyennement à peu probable mais possible, mais absence d'enjeux à l'aval (cf. explications ci-dessous)

En effet, même si la rupture par instabilité des talus ne peut pas être exclue, elle n'a en fait que des conséquences limitées sur la zone aval :

- Les bassins ne contiennent qu'un très faible volume d'eau (ce volume est quasi nul pour le bassin n°2) et les matériaux dans la retenue sont secs.
- En cas de rupture par instabilité, seule une partie superficielle de l'ouvrage glisse. Il n'y a donc pas de risque d'onde de rupture ni de déversement instantané de chaux à l'aval.
- A l'exception de la lagune, il n'y a pas d'enjeux à l'aval des digues (absence d'enjeux humains en particulier).

On notera toutefois qu'un glissement de pente pourrait entraîner à terme l'abaissement local de la crête de digue et engendrer ainsi un écoulement des eaux de pluie chargées en chaux sur le talus aval. Ceci conduirait à plus ou moins long terme à un phénomène d'érosion superficielle pouvant mener à une brèche.

Dans tous les cas, si des amorces de glissement étaient observées au cours des inspections visuelles, des mesures de confortement d'urgence pourraient être mises en œuvre de manière à éviter ce phénomène et en limiter les conséquences. La rupture du talus est en effet un phénomène généralement lent et progressif qui peut être décelé lors des inspections hebdomadaires des parements (après débroussaillage). D'autre part, on rappelle qu'en cas de rupture, seule la partie superficielle du parement aval glisse (cf. lentilles de glissement des modélisations numériques sur les figures en p.38) ce qui mobilise uniquement des matériaux du corps de digue et non la chaux. Dans ces conditions, un déversement de chaux solide dans les lagunes en aval est improbable.

A l'heure actuelle, aucune trace de glissement n'a été relevée. Prudence toutefois, les fortes pentes et la végétation dense empêchent l'inspection visuelle détaillée du talus aval.

## 5.3 ANALYSE DU RISQUE EROSION INTERNE

### 5.3.1 PHENOMENE D'EROSION INTERNE

Le processus d'érosion interne recouvre plusieurs phénomènes, qui ont en commun le départ de particules entraînées par l'eau contenue dans le milieu.

Il s'agit d'un "processus" au sens où on peut le décrire par une succession de quatre phases, le processus pouvant être interrompu à l'une quelconque de ces phases :

1. Initiation : un mécanisme d'érosion se développe
2. Continuation : l'érosion continue s'il existe un exutoire non filtré
3. Progression : le phénomène s'auto-entretient ou s'auto-accélère, sans trouver configuration stabilisée
4. Rupture : développement d'une brèche

Il n'existe pas de définition plus précise de l'érosion interne. Les mécanismes à l'échelle du grain ne sont pas bien connus. On distingue cependant quatre mécanismes d'initiation :

- l'écoulement concentré (dans une fissure, dans une fraction plus perméable de sol),
- l'érosion régressive (détachement de particules à l'exutoire non filtré de l'écoulement),
- la suffusion (les particules fines de la matrice migrent à travers le squelette formé par les particules grossières),
- l'érosion de contact (à l'interface entre deux couches de sol, le matériau fin d'une couche est entraîné à travers la couche plus grossière).

La frontière entre ces différents mécanismes n'est pas toujours franche.

Le risque d'érosion interne est évalué en fonction de :

- la sollicitation hydraulique, et notamment le gradient moyen,
- les informations disponibles sur la nature des matériaux de remblai et la compacité,
- les facteurs (défavorables) conduisant à augmenter la sensibilité à l'érosion interne :
- la nature et la densité de la végétation arborée ou arbustive ;
- la présence d'ouvrages traversants ;
- la présence et la densité de terriers.

### 5.3.2 GRADIENT HYDRAULIQUE MOYEN

Pour les digues du site ARKEMA de Lannemezan, on note l'absence de facteurs favorables conduisant à réduire la sensibilité à l'érosion interne en contribuant à un allongement du chemin hydraulique :

- absence de revêtement conduisant à un allongement du chemin hydraulique et à une réduction du gradient hydraulique ;
- absence de système de filtre ou de drainage spécifique ;

Le gradient est alors estimé sur la base du gradient moyen (H/L) de manière géométrique en considérant :

- Le dénivelé H séparant la ligne d'eau et la cote du pied de digue côté aval,
- La distance L séparant le point d'atterrage de la ligne d'eau sur le talus côté bassin (cote estimée à partir des niveaux d'eaux mesurés sur site, piézomètres et bassin) et le pied de la digue côté aval.

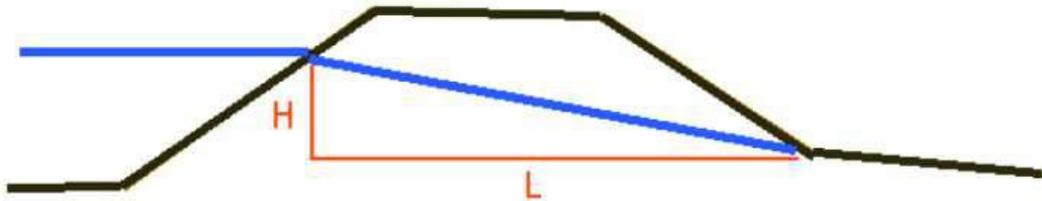


Figure 30 : Gradient hydraulique moyen : H/L

Le gradient hydraulique moyen majore le gradient susceptible d'affecter un horizon amont/aval érodable.

Pour les digues ouest des bassins à chaux, on évalue le gradient hydraulique moyen entre 0,15 et 0,18 en fonction des sections de digue considérées. Les gradients hydrauliques sont raisonnables (<0,2). Seuls les matériaux sensibles sont susceptibles d'être érodés dans le corps de digue.

### 5.3.3 NATURE DES MATERIAUX ET COMPACITE

On évalue ici la sensibilité des matériaux constitutifs des digues et de la fondation à l'érosion interne. Les matériaux particulièrement sensibles à l'érosion interne sont de deux types :

- Les matériaux suffusibles sont ceux dans lesquels les plus petites particules peuvent migrer à travers les plus grandes sous un gradient hydraulique. Il s'agit de matériaux perméables avec une faible teneur en fines (passant à 80 µm <20%), une forte proportion de gravier (65%>5mm), une faible proportion de sable (35%<0.5 mm) et une granulométrie présentant une discontinuité.

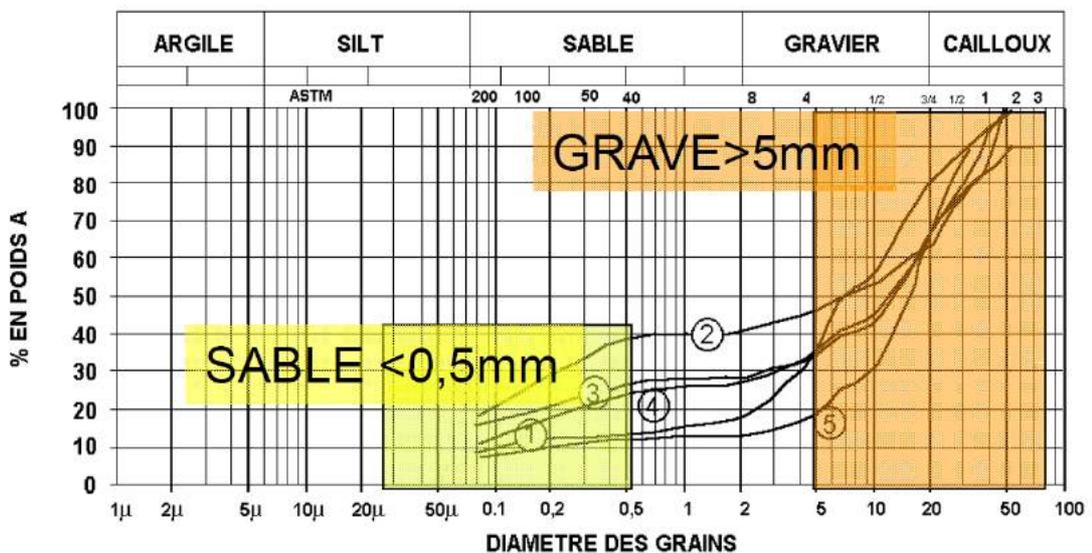


Figure 31 : Typologie des matériaux suffusibles

- Les matériaux érodables sont des matériaux fins sans cohésion peu compacts dont la granulométrie serrée ne permet pas d'assurer l'autofiltration.

Typiquement, il s'agit de sable mal gradué pauvre en fines (quelques % d'éléments inférieurs à 80  $\mu\text{m}$ ).

Les digues du site ARKEMA de Lannemezan, sur la base des essais d'identification réalisés et de l'ensemble des sondages disponibles, ne présentent a priori pas de matériaux suffusibles ou érodables. Il convient de rester mesuré sur ce point du fait du peu de reconnaissances disponibles et de la qualité médiocre des échantillons remontés.

On rappelle aussi qu'une compacité insuffisante sur des matériaux érodables est un facteur aggravant. Les sondages au pénétromètre dynamique ont mis en évidence l'existence d'horizons de faible compacité dans le corps de l'ouvrage.

#### 5.3.4 RISQUE EROSION INTERNE

Pour les digues du site ARKEMA de Lannemezan, on dénombre un certain nombre de facteurs favorables et défavorables vis-à-vis du risque érosion interne :

##### Facteurs favorables

- Gradients d'écoulement faibles (digues de largeur importante et piézométrie basse) – ce point est essentiel car c'est le gradient hydraulique qui est le phénomène à l'origine de l'érosion interne.
- Absence de matériaux suffusibles
- Saturation hydrique faible

##### Facteurs défavorables

- Suintements observés en pied aval et écoulement de chaux probables à travers la digue (dissolution/précipitation)
- Hétérogénéité et compacité médiocre des matériaux
- Présence de végétation favorisant l'érosion de conduit

Les facteurs défavorables listés ci-dessus peuvent toutefois être nuancés.

- a) La végétation est uniquement observée sur le talus aval des digues et la présence de chaux à l'amont (milieu agressif peu propice au développement de végétation) nous amène à penser qu'il est peu probable que les racines traversent la digue ou la fondation.
- b) Les suintements et les étendues de chaux sédimentées observés en pied de digue constituent un témoin de la présence d'un réseau d'écoulement interne dans le corps des digues. Ils ne préjugent pas d'un phénomène avéré d'érosion interne en cours de propagation : la chaux est un matériau très fin qui peut facilement être dissous dans l'eau et migrer à travers les matériaux du corps de digue. Elle précipite probablement ensuite en pied de parement aval au contact de l'oxygène de l'air.

L'hétérogénéité et la faible compacité des matériaux restent des facteurs défavorables non maîtrisés.

A l'heure actuelle, aucun indice de formation de conduits débouchant à l'aval ou de fontis en crête n'a été relevé. Prudence toutefois, les fortes pentes et la végétation dense empêchent l'inspection détaillée du talus aval.

#### 5.3.5 RISQUE SURVERSE

Il convient de plus d'analyser le risque surverse des bassins, qui dépend uniquement de la pluviométrie spécifique du site. Le bassin à chaux n°2 n'est a priori pas concerné par ce risque puisqu'il est constamment sec. Il n'y a pas d'eau sur toute la surface du

bassin n°1 : la nappe d'eau dont le niveau a été mesuré à la cote 638,83 m NGF recouvre environ 40% de la surface totale du bassin.

MeteoFrance a estimé les hauteurs de précipitation rare pour des durées de cumul de 1 à 10 jours sur 3000 postes français ayant au moins 20 ans de données sur la période 1961-1998 à l'aide de la méthode du renouvellement<sup>3</sup>. Les données de hauteurs de précipitations cumulées en 10 jours pour les durées de retour 10 et 100 ans sur la commune de Lannemezan sont les suivantes :

- Période T = 10 ans                      Lame d'eau h = 194 mm
- Période T = 100 ans                    Lame d'eau h = 262 mm

Le niveau d'eau du bassin n°1 mesuré en juin 2014 est de 638,83 m NGF et la cote moyenne du merlon bordant le bassin est de 639,30 m NGF (cf. vue en plan d'ensemble et profils en travers P1 et P2 donnés en Annexe 2).

Dans le cas le plus pessimiste pour lequel on considère que les infiltrations dans le corps des bassins sont inexistantes, le niveau de plan d'eau et la revanche calculés pour les périodes de retour 10 et 100 ans sont les suivants (dans l'hypothèse d'une cote initiale de 638,83 m NGF et sans compter la forme conique de la retenue) :

	Lame d'eau (en cm)	Niveau du plan d'eau après précipitations (en m NGF)	Revanche (en cm)
T = 10 ans	19	639,02	28
T = 100 ans	26	639,09	21

**Tableau 3 : Niveau de plan d'eau et revanche au droit du bassin n°1 pour deux périodes de retour des hauteurs de précipitations cumulées sur 10 jours**

Pour des épisodes pluviométriques décennal et centennal, la revanche au droit du bassin n°1 est toujours supérieure à 20 cm. Aussi, le risque de surverse est faible voire inexistant sur les digues de Lannemezan (on rappelle qu'en pratique une partie des précipitations s'infiltré dans le corps des bassins).

<sup>3</sup> Source : Estimation des hauteurs de précipitation d'occurrence rare pour des durées de cumul de 1 à 10 jours sur 3000 postes français, Rapport d'élaboration, Service Central d'Exploitation de la Météorologie, Division Climatologie et Bases de Données, Juillet 1999.

## 6 AVIS ET RECOMMANDATIONS

### 6.1 AVIS GENERAL

**Le risque de rupture des digues du site ARKEMA de Lannemezan est globalement tolérable (au sens des études de dangers des barrages et des digues) du fait de l'absence d'enjeux humains majeurs à l'aval.** Le risque de rupture par instabilité ne peut pas être écarté. Toutefois, en cas de rupture, a priori seule une partie superficielle du parement aval voire de la crête glisserait et emporterait des matériaux du corps de digue et non de chaux. Un déversement de chaux solide dans les lagunes est donc exclu. Le glissement est de plus un phénomène généralement lent et progressif qui peut être décelé lors de l'inspection visuelle hebdomadaire des talus (sous réserve de débroussaillage et d'entretien du talus aval). Les conclusions détaillées du diagnostic sont rappelées ci-après :

#### Végétation et entretien

Le défaut d'entretien de la végétation sur les ouvrages ne permet pas de faire un suivi correct du talus aval des ouvrages. Il gêne aussi le diagnostic dans la mesure où il empêche d'accéder au parement et d'en réaliser une inspection détaillée.

#### Risque instabilité

Le risque de rupture de digue par glissement du talus aval ne peut pas être écarté (coefficients de sécurité inférieur à 1) mais ses conséquences seraient a priori limitées : seule une partie superficielle de l'ouvrage glisse et les matériaux dans la retenue sont « secs », il n'y a donc pas de risque d'onde de rupture ni de déversement de chaux en aval des digues.

La couverture végétale peut contribuer à la stabilisation mécanique du talus. De même, la cohésion apportée par les fines et la consolidation de certains horizons participent à la stabilité de l'ouvrage (calcul pessimiste). A l'heure actuelle, on n'observe pas de signes d'instabilité sur le terrain.

En cas de glissement, il existe un risque d'abaissement local de la crête de digue et d'écoulement des eaux de pluie sur le talus aval. Un phénomène d'érosion superficielle peut mener à moyen terme à une brèche, toutefois, des mesures de confortement d'urgence peuvent être mises en œuvre de manière à éviter cette évolution, dès lors qu'une inspection visuelle régulière est mise en œuvre (barrière de sécurité).

#### Risque érosion interne

La problématique érosion interne est difficile à appréhender compte tenu de l'hétérogénéité des matériaux constitutifs des digues. Le phénomène est probablement initié (suintements avérés en pied de talus aval) mais rien ne permet de dire qu'il est en cours de propagation. Les gradients hydrauliques sont cependant faibles ( $<0,2$ ) et limitent le risque érosion interne.

Dans l'état actuel, il n'existe pas d'indice de formation de conduits ou de fontis mais il n'est pas possible d'observer le talus aval, ce qui incite à rester prudent.

#### Risque surverse

Le risque de surverse est inexistant sur les digues de Lannemezan : la revanche du merlon de crête par rapport au niveau du bassin n°1, calculée pour une pluie cumulée sur 10 jours de période de retour 100 ans et sans considérer d'infiltrations dans le corps des bassins, est supérieure à 20 cm.

## 6.2 RECOMMANDATIONS

Sur la base du diagnostic, ISL recommande au maître d'ouvrage la mise en œuvre des barrières de sécurité suivantes sur les digues des bassins à chaux du site ARKEMA de Lannemezan dans le but d'en assurer la sûreté vis-à-vis du risque de rupture des digues.

- Entretien de la végétation
  - Mise à nu du parement aval (hormis arbres de haute tige) et suppression de la végétation rase afin de permettre l'inspection visuelle détaillée du talus aval. Cette mesure vise à faciliter l'inspection du parement et à s'assurer de sa bonne tenue, l'objectif étant de pouvoir visualiser, localiser et surveiller les éventuelles formations de brèche ou traces de glissement.
  - L'état de l'art<sup>4</sup> préconise de plus les recommandations suivantes pour la gestion de la végétation :
    - Visites régulières de surveillance avec compte-rendu à l'occasion de chaque événement exceptionnel (crue, séisme, fortes pluies, etc.) ;
    - Coupe et débroussaillage régulier (minimum une fois par an) de la végétation herbacée et non ligneuse entre les arbres existants ;
    - Dans la mesure du possible, ne pas laisser se développer d'essences ligneuses sur les digues et à proximité (bande de 5 à 10 m en pied de talus) ;
    - Limiter le développement racinaire et empêcher le développement d'arbres de dimension trop importante par élagage ou recépage ;
    - Éviter le vieillissement des souches et fixer une taille maximale des souches ;
    - Tout abattage (arbres de grandes dimensions, penchés ou malades) doit être suivi de l'extraction des souches et de travaux de reconstitution locale du talus après dessouchage (compactage indispensable).
  
- Amélioration du dispositif d'auscultation :
  - Mise en place d'un ou de deux nouveaux piézomètres sur la digue ouest du bassin n°1, en crête, le plus en bordure du talus aval possible, afin de vérifier la piézométrie dans le corps de l'ouvrage. Un piézomètre supplémentaire en aval du PZ14 permettrait en particulier d'établir le profil piézométrique complet de la digue.
  - Mener une réflexion sur la collecte des débits de fuite et leur suivi au cours du temps. A l'heure actuelle, les débits de percolation ne sont pas récoltés à l'aval des ouvrages alors que leur surveillance est le seul moyen d'identifier une dégradation de l'étanchéité liée à de l'érosion interne.  
A terme, l'objectif est de mettre en œuvre un système de collecte et de mesure des débits en pied de talus aval a minima au droit des zones de suintements.

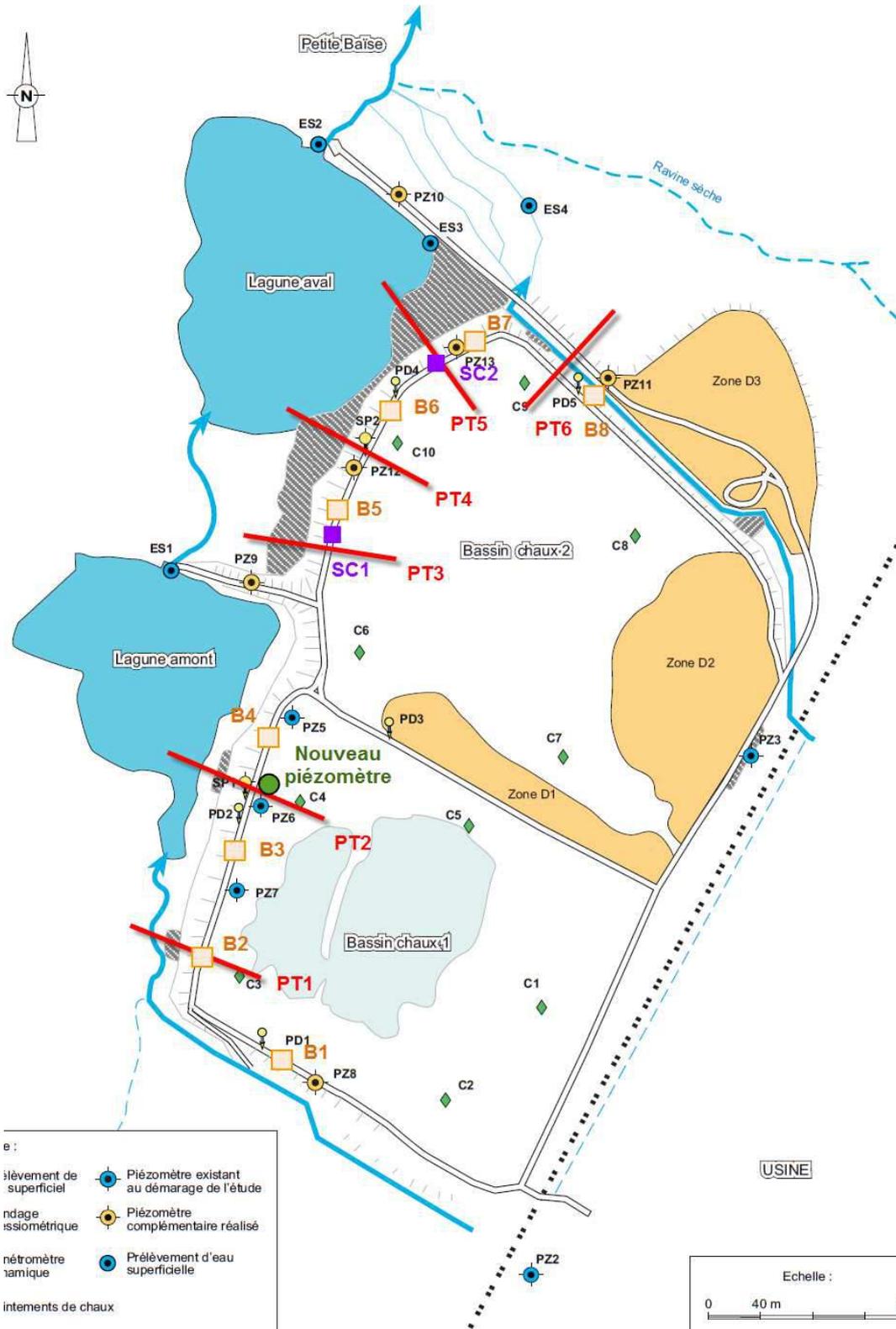
---

<sup>4</sup> *Caractérisation du développement des systèmes racinaires ligneux dans les digues*, Caroline Zanetti, thèse de doctorat de l'Université Aix-Marseille 1, décembre 2010.

- Suivi accru du comportement de l'ouvrage :
  - Maintenir l'inspection visuelle hebdomadaire des parements et de la crête avec consignation dans un registre ;
  - Maintenir le suivi de la pluviométrie ;
  - Maintenir le relevé mensuel des niveaux piézométriques ;
  - A terme, contrôler les débits de fuite à la fréquence d'une fois par mois ;
  - Procéder à l'entretien de la végétation au minimum deux fois par an ;
  - Réaliser le levé topographique annuel des profils en travers et des bornes de nivellement ;
  - Faire effectuer annuellement une visite d'inspection et une analyse des données d'auscultation par un bureau extérieur spécialisé et agréé.

Si un comportement anormal de l'ouvrage était décelé (amorce de glissement, suspicion d'érosion interne, évolution à la hausse des niveaux piézométriques ou des débits de fuite, etc.), des mesures palliatives devraient alors être définies et mises en œuvre dans un délai le plus court possible. Des confortements de type recharge aval filtrante/drainante pourraient par exemple être envisagés.

# ANNEXE 1 : PLAN D'IMPLANTATION DES RECONNAISSANCES COMPLEMENTAIRES



Legend:

Élévation de surface	● Piézomètre existant au démarrage de l'étude
Élévation isométrique	● Piézomètre complémentaire réalisé
Élévation laminaire	● Prélèvement d'eau superficielle
Élévements de chaux	

## ANNEXE 2 : LEVES TOPOGRAPHIQUES (SARRAT 2014)

## ANNEXE 3 : INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES (ALIOS 2014)

## ANNEXE 4 :    SONDAGES GEOTECHNIQUES (SOGAMA ET FONDASOL 2010)

**Annexe 7 : Mail d'ISL pour avis sur la stabilité des digues relative au  
projet**

---

**Sujet :** RE: Vérification de la stabilité des digues du parc à chaux / LANNEMEZZAN

**De :** Jérémy SAVATIER <SAVATIER@isl.fr>

**Date :** 12/03/2018 12:17

**Pour :** Sébastien Philadelphie <S.Philadelphie@groupe-langa.com>

**Copie à :** Gauthier Fanonnel <g.fanonnel@groupe-langa.com>, Alexis De Deken <A.DeDeken@groupe-langa.com>

Bonjour

Après vérification, les panneaux photovoltaïques étant implanté sur les bassins à chaux, et non sur les digues, l'impact sur la stabilité des digues est nul.

cordialement

**Jérémy Savatier**

Responsable de l'activité Eau et Environnement  
Water and Environment Department Manager



ISL Ingénierie  
Tel : +33 5.59.85.14.55  
[www.isl.fr](http://www.isl.fr)

---

**De :** Sébastien Philadelphie [mailto:S.Philadelphie@groupe-langa.com]

**Envoyé :** lundi 26 février 2018 14:32

**À :** Jérémy SAVATIER

**Cc :** Gauthier Fanonnel; Alexis De Deken

**Objet :** Vérification de la stabilité des digues du parc à chaux / LANNEMEZZAN

M. SAVATIER,

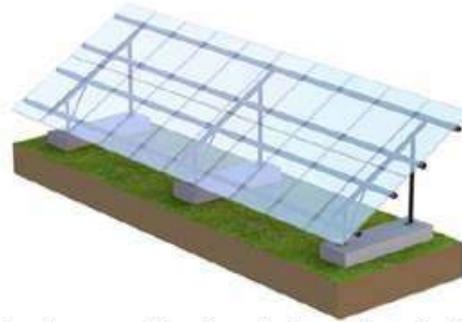
Je fais suite à notre conversation téléphonique de ce jour.

Dans le cadre de l'implantation d'un champs solaire sur le site d'ARKEMA à LANNEMEZZAN, nous souhaitons vérifier la stabilité des digues du parc à chaux Nord compte tenu de la charge présenter par les panneaux, structures métalliques et leurs fondations.

A ce titre , vous trouverez ci-joint un plan de masse, les descentes de charges et schéma de principe des fondations de type longrines béton .



*Illustration d'une de nos installations avec longrines béton*



*Vue de coupe d'une installation en longrine béton*

Je reste à votre disposition pour toute demande d'information complémentaire.

Cordialement,



**Sébastien PHILADELPHÉ**

Chargé d'affaires

02 23 30 34 37 (standard)

06 74 74 84 33 (portable)

[s.philadelphé@groupe-langa.com](mailto:s.philadelphé@groupe-langa.com)

[www.langa.fr](http://www.langa.fr)

**PRODUCTION ENERGIES RENOUVELABLES**

ZAC CAP MALO

Avenue du phare de la Balue CS26831 – 35520 La Mézière

---

— Pièces jointes : —

image001.png

0 octets

image002.png

0 octets

image003.jpg

0 octets

image004.jpg

0 octets

image005.png

0 octets

**Annexe 8 : Courrier de réponse de la Direction Régionale des  
Affaires Culturelles Occitanie**

---

PRÉFET DE LA RÉGION OCCITANIE

Direction régionale des  
affaires culturelles

Toulouse, le 12 juillet 2017

Service régional de l'archéologie  
et de la connaissance du patrimoine

Le Préfet de région

à

Affaire suivie par : Anne Berdoy  
Téléphone : 05 67 73 21 04  
Télécopie : 05 61 99 98 82  
Courriel : anne.berdoy@culture.gouv.fr  
Référence : DD/AB/2017/26106

Mme Annc-Lise Lassalle  
SOE Conseil  
28 bis rue du Commandant Chatinières  
82 100 Castelsarrasin

**Réponse au site de Toulouse**  
32 rue de la Dalbade  
BP 811  
31080 Toulouse cedex 6

**Objet : Centrale photovoltaïque, Lannemezan (Hautes-Pyrénées)**

Réf. : votre courriel du 05 juillet 2017

Vous avez bien voulu m'adresser une demande d'information, dans le cadre de l'élaboration de l'étude dont vous avez été chargée, sur les données relatives au patrimoine archéologique connues dans le périmètre défini par l'extrait de carte joint à votre courrier.

En l'état des données disponibles, je puis vous indiquer qu'aucun site ou vestige archéologique n'a été à ce jour porté à la connaissance de mon service dans l'emprise délimitée par vos soins, ce qui n'exclut en aucune façon la possibilité de sites non reconnus à ce jour. En effet, plusieurs entités archéologiques sont connues dans les environs immédiats de celle-ci.

Si vous souhaitez obtenir d'autres informations touchant le patrimoine archéologique, leur communication se trouve assurée dans les locaux du service régional de l'archéologie, direction régionale des affaires culturelles, site de Toulouse, dans le cadre des dispositions prévues aux articles R 522-3 à R 522-5 du code du patrimoine, qui définissent deux catégories faisant l'objet de modalités d'accès distinctes :

- la première comprend les éléments généraux de connaissance et de localisation du patrimoine archéologique permettant l'information du public. Ces éléments sont communicables à toute personne qui en fait la demande sous forme d'une consultation au service régional de l'archéologie, site de Toulouse ;
- la seconde comporte l'état complet de l'inventaire informatisé des connaissances et de la localisation du patrimoine archéologique. Son accès est restreint : seules les informations concernant une parcelle cadastrale sont communiquées au propriétaire de celle-ci ou à une personne mandatée par lui.

En tout état de cause, l'attention du maître d'ouvrage doit être attirée sur le fait que le projet éventuellement issu de cette étude est susceptible d'entrer dans le champ d'application du livre V du Code du Patrimoine, relatif à l'archéologie préventive. À ce titre, la nature et l'importance des éléments du patrimoine archéologique éventuellement reconnus à la suite d'une procédure

d'évaluation spécifique pourront appeler de la part de l'État une prescription de conservation susceptible de constituer une remise en cause de la faisabilité du projet.

L'attention du maître d'ouvrage peut également être appelée sur la possibilité ouverte par les articles R 523-12 et R 523-14 du code du patrimoine, qui prévoient que : « les aménageurs peuvent, avant de déposer une demande pour obtenir les autorisations requises par les lois et règlements ou avant d'engager toute autre procédure, saisir le préfet de région afin qu'il examine si leur projet est susceptible de donner lieu à des prescriptions archéologiques. À cette fin, ils produisent un dossier qui comporte un plan parcellaire et les références cadastrales, le descriptif du projet et son emplacement sur le terrain d'assiette ainsi que, le cas échéant, une notice précisant les modalités techniques envisagées pour l'exécution des travaux .

Si le préfet de région constate que le projet est susceptible d'affecter des éléments du patrimoine archéologique, il informe le demandeur, dans le délai de deux mois à compter de la réception de la demande, que le projet qu'il lui a présenté donnera lieu à des prescriptions de diagnostic archéologique ».

Pour le Préfet de Région et par délégation,  
Le Directeur régional des affaires culturelles

Pour le directeur régional des affaires culturelles et par délégation,  
le conservateur régional de l'archéologie



Didier DELHOUME

**Annexe 9 : Etude hydrologique réalisée par ALIOS**

---

# ETUDE HYDROLOGIQUE

## PARC PHOTOVOLTAÏQUE

Usine ARKEMA

CAP SOLAR

LANNEMEZAN



DEPARTEMENT DES HAUTES PYRENEES

(65)

Indice	Date	Intitulé	Rédaction	Relecture	Nb. Pages + annexes
0	01/03/2018	Hydrologie	A. COMBAUD	J. HERREROS	15 + 8
b	06/04/2018	Hydrologie	A. COMBAUD	J. HERREROS	15 + 8
c	18/06/2018	Hydrologie	A. COMBAUD	J. HERREROS	15 + 6

**DOSSIER AC/GB – AER175033**

**CANEJAN, le 18 juin 2018**



# SOMMAIRE

1) INTRODUCTION.....	3
2) SITUATION DU PROJET.....	4
3) DESCRIPTION DU PROJET.....	6
4) CONTEXTE GEOLOGIQUE DU SITE.....	7
5) CONTEXTE HYDROLOGIQUE .....	8
5.1 COURS D'EAU.....	8
6) ANALYSE DES INCIDENCES SUR LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE .....	10
7) PRINCIPES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES.....	11
7.1 ESTIMATION DES VOLUMES DE RETENTION .....	11
7.2 PROPOSITION DE SOLUTIONS COMPENSATOIRES .....	12
7.3 OUVRAGES DE COLLECTE DES EAUX PLUVIALES .....	13
ANNEXES.....	15

## **Annexes (6 pages)**

- Plans de situation du projet (1 page).
- Plan du contexte hydrologique (1 page)
- Plans des principes de gestion des eaux pluviales (1 pages)
- Feuilles de calcul des solutions compensatoires (3 pages)

## **1) INTRODUCTION**

La construction **d'un parc photovoltaïque de 11.2 ha** est projetée par la société **CAP SOLAR** sur le site de la société ARKEMA sur la commune de LANNEMEZAN (65). Dans le cadre de ce projet, la société CAP SOLAR souhaite mettre en place des solutions compensatoires pour la gestion des eaux pluviales du parc.

Notre rapport a pour objet la caractérisation du contexte **hydrologique du site, et la définition d'un schéma de gestion des eaux pluviales.**

Pour la rédaction de ce rapport, la société LANGA nous a transmis les documents suivants par voie informatique :

- Documentent de présentation du projet – 6 juin 2017 – auteur : Gauthier FANONNEL société LANGA ;
- Plan de masse – 17 12 04 - LANNEMEZAN - A00° T10° - 360 Wc - TOPO (avec D3 + Gestion EP).dwg.

## 2) SITUATION DU PROJET

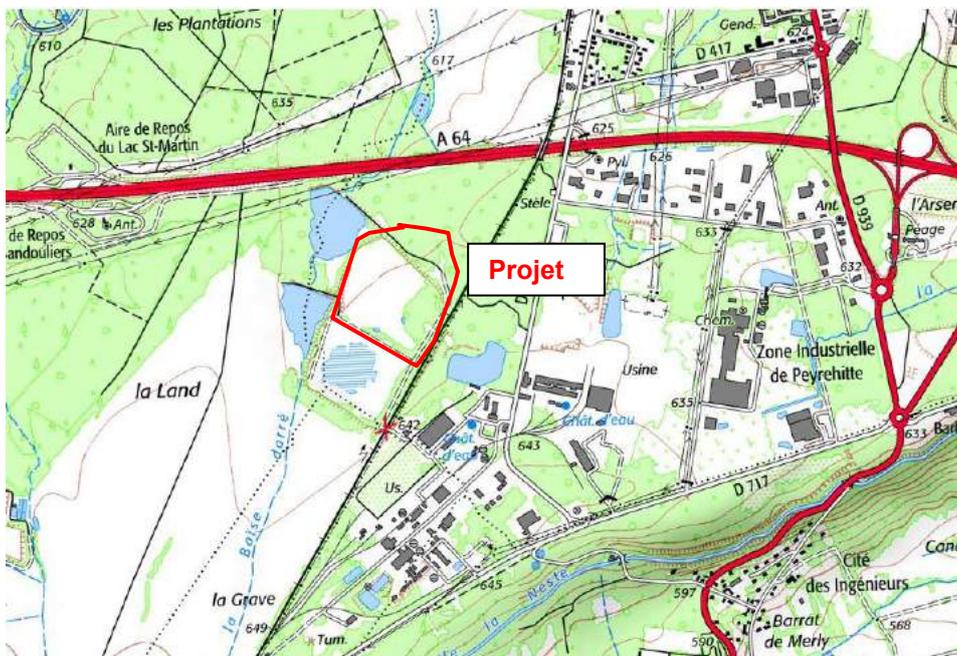
Le terrain d'assiette du projet se situe dans l'emprise du site ARKEMA de la zone industrielle de Peyrehitte sur la commune de LANNEMEZAN.

On se trouve du point de vue géomorphologique au niveau du plateau de LANNEMEZAN qui est entaillé dans le secteur d'étude par plusieurs ruisseaux.

Le terrain comprend quatre zones :

- Le parc à chaux dont la surface est très plane avec cependant quelques dépressions remplies d'eau. Il s'agit d'un stockage de résidus d'exploitation dont la hauteur au-dessus du terrain naturel augmente du SE vers le NO. Cette zone est libre de toute occupation.
- La zone D1 présente une surface plus irrégulière et légèrement bombée. Elle est boisée.
- La zone D2, à la surface également irrégulière forme une sorte de dôme. Elle est boisée.
- La zone D3 est relativement plane, à l'exception de son extrémité Nord qui est en légère dépression. Elle est boisée.

Selon les informations communiquées, la réalisation du projet ne prévoit pas de terrassement important. La topographie actuelle devrait être globalement conservée.



**Figure 1 : Plan de localisation du projet (Géoportail)**

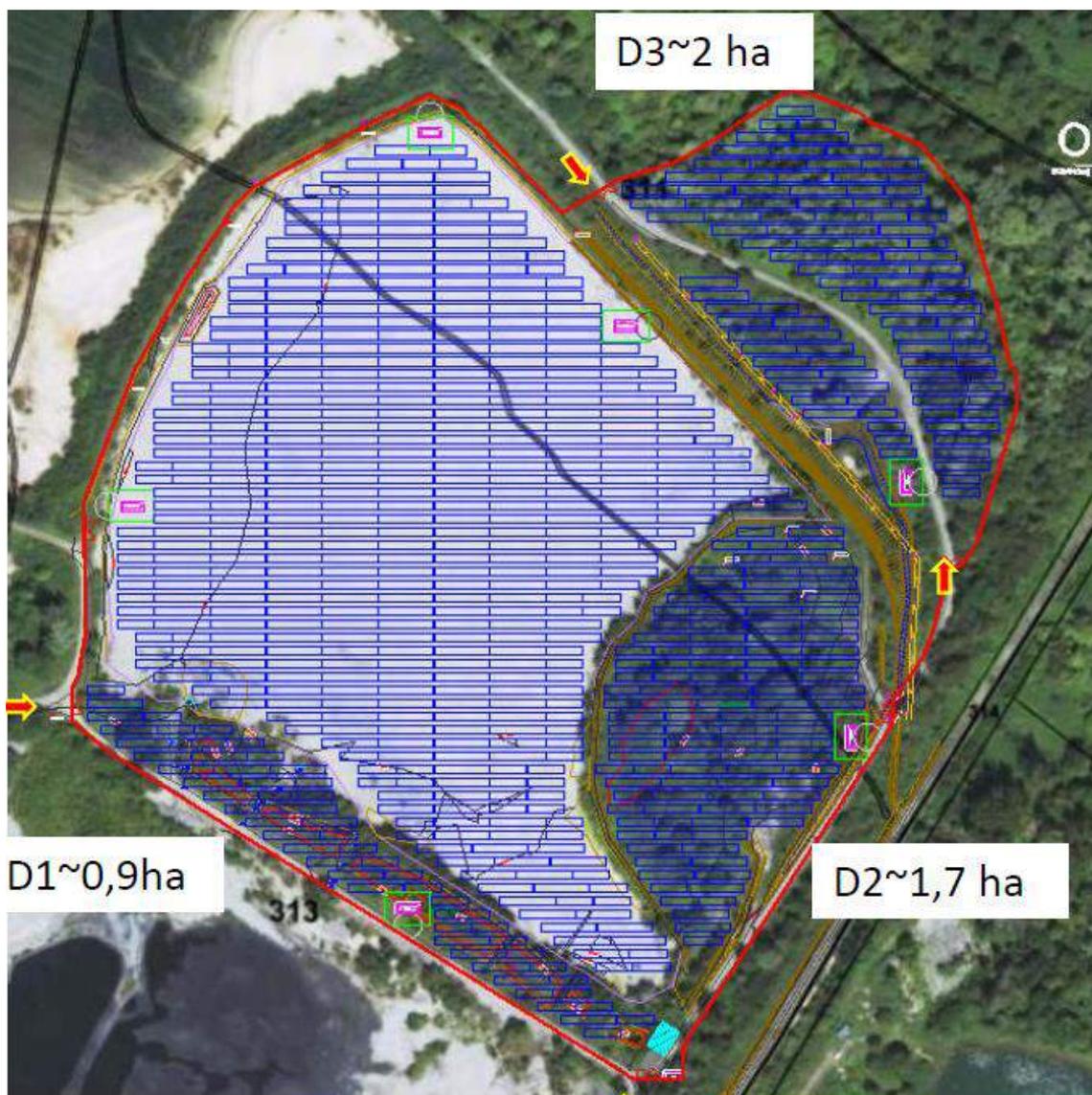
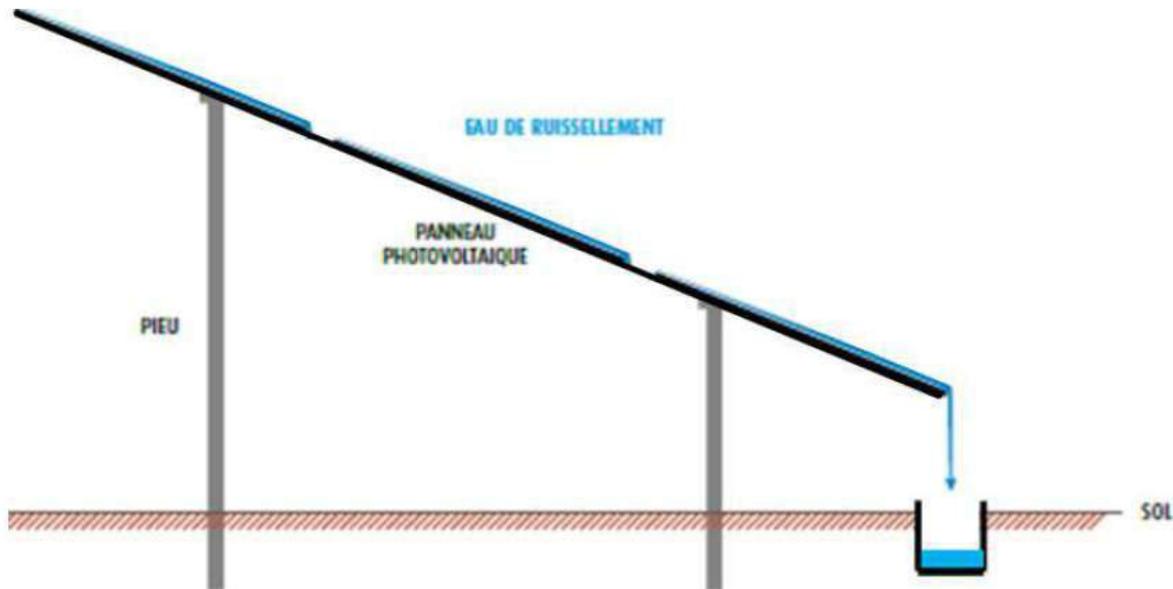


Figure 2 : Vue aérienne des terrains du projet (Géoportail)

### 3) DESCRIPTION DU PROJET

Le projet comprend la mise en place de plusieurs milliers de panneaux photovoltaïques sur structures fixes (cf. coupe ci-dessous).



Il est également projeté d'installer divers bâtiments électriques (onduleurs, postes de transformation, ...), ainsi que la création de pistes destinées essentiellement à la circulation de véhicules légers pour assurer l'entretien et la maintenance des installations. Les pistes ne seront pas imperméabilisées mais simplement créées avec des matériaux naturels compactés.

Afin de limiter le risque de lessivage des sols potentiellement pollués sur les surfaces du projet (zones d'anciennes décharges), aucune infiltration des eaux pluviales issues des surfaces de panneaux photovoltaïques ne sera envisagée sur les zones D1, D2 et D3. Par conséquent, il est prévu la mise en place de caniveaux en géomembrane en pied de panneaux pour collecter les eaux pluviales et le rejet dans des bassins de régulation avant rejet vers le réseau hydrographique local.

Aucune gestion des eaux pluviales n'est cependant envisagée pour la zone du parc à chaux. Les eaux de ruissellement issues des panneaux photovoltaïques seront directement infiltrées au pied des panneaux.

Compte-tenu des différentes zones d'aménagement envisagées (D1, D2 et D3), les surfaces d'aménagement projetées sont détaillées ci-après par zones :

<b>Zone</b>	<b>Surface BV (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Surface panneaux (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Surface caniveaux (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Surface active (m<sup>2</sup>)</b>
<b>D1</b>	7505.2	4292.5	765.1	5678
<b>D2</b>	15900	9550	1432.2	12208
<b>D3</b>	14100	8488.6	1522.3	10799

Le bassin versant du projet se limite à ses propres surfaces compte-tenu de sa situation topographique.

#### **4) CONTEXTE GEOLOGIQUE DU SITE**

L'analyse géologique préliminaire effectuée sur la base des données issues de la carte géologique au 1/50000 – Feuille de Montrejeau et de la banque du sous-sol indique la présence d'alluvions de la formation supérieure de Lannemezan comprenant des argiles rubéfiées et des galets siliceux.

Il convient de noter que le parc à chaux provient du déversement de chaux éteinte sous forme liquide dans la pente naturelle avec endiguement aval. Selon les informations communiquées, l'épaisseur de chaux pourrait atteindre 12 m.

## 5) CONTEXTE HYDROLOGIQUE

### 5.1 Cours d'eau

Les terrains du projet se situent dans le bassin versant de « la Baise darré » qui s'écoule à moins de 100 m à l'Ouest. Ce cours d'eau d'un linéaire total de 10 km prend sa source à 1 km environ au Sud du projet. Après avoir traversé Lannemezan, ce ruisseau rejoint « la Baise Devant » pour former « la Baise ».

D'après le Système d'Information sur l'Eau du Bassin Adour-Garonne, les terrains du projet se situent dans le bassin versant de la masse d'eau superficielle « FRFRR563\_3 - La Baise Darré ».

#### Aspect qualitatif de la masse d'eau :

##### Etat de la masse d'eau (Evaluation SDAGE 2016-2021 sur la base de données 2011-2012-2013)

L'évaluation des états à l'échelle de la masse d'eau s'appuie sur les mesures effectuées au droit de stations ou, en l'absence de mesures, sur des modèles ou des extrapolations. La synthèse des méthodes et critères servant à l'élaboration de l'état des eaux du SDAGE 2016-2021 est décrite dans le document d'accompagnement n° 7.



**Figure 3 : Etat de la masse d'eau (SDAGE 2016-2021)**

D'après les données de l'Agence de l'Eau Adour Garonne, l'état écologique de la masse d'eau est qualifié de Moyen, tandis que l'état chimique est qualifié de Bon.

L'objectif d'atteinte du bon état écologique est ainsi fixé à 2021.

##### Objectif d'état de la masse d'eau (SDAGE 2016-2021)



**Figure 4 : Objectifs de qualité**

Aspect quantitatif :

Les eaux pluviales qui ruissellent actuellement sur les surfaces du projet s'infiltrent en grande partie compte-tenu de la topographie. En effet, le parc à chaux est ceinturé par un merlon périphérique et il a été modelé avec une pente globale inférieure à 1%.

Il existe un canal de transit des eaux de refroidissement de l'usine ARKEMA appelé C30 qui longe la limite Nord du parc à chaux et qui se jette dans une vaste zone humide au Nord de celui-ci. Cette zone humide actuellement densément végétalisée est très peu accessible, son écoulement naturel rejoint la Baise Darré avant la traversée sous l'A64.

Le canal C30 présente d'après les données communiquées par le personnel d'ARKEMA un débit moyen de l'ordre de 300 m<sup>3</sup>/h et un débit maximum de 700 m<sup>3</sup>/h. Son débit capable est estimé à environ 1 000 m<sup>3</sup>/h.



*Canal C30 à l'angle Est du parc à chaux*

Les débits de pointe dans la situation actuelle, avant imperméabilisation, sont estimés à partir de la formule rationnelle. Les caractéristiques de chaque bassin versant sont présentées dans le tableau ci-après.

<b>BV</b>	<b>Surface (ha)</b>	<b>Longueur (m)</b>	<b>Zmax (mNGF)</b>	<b>Zmin (mNGF)</b>	<b>Q10 (l/s)</b>	<b>Q30 (l/s)</b>
D1	0.75	283	639	637	35	42
D2	1.59	230	640	637	83	98
D3	1.41	390	634	627	78	91

## 6) ANALYSE DES INCIDENCES SUR LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE

En l'absence de mesures compensatoires, le principal impact hydraulique durable prévisible du projet est directement lié aux épisodes pluvieux locaux et à l'impluvium généré par la zone d'implantation du projet.

Seuls les volumes d'eau d'origine météorique seront rejetés vers le milieu récepteur. En l'absence d'ouvrage de régulation, l'impact du projet sur les débits à l'aval des terrains du projet est détaillé ci-après.

Compte-tenu des caractéristiques du bassin versant du projet, les débits de ruissellement calculés à partir de la méthode rationnelle avant aménagement et après travaux seront les suivants :

**Tableau 1 : Synthèse de l'impact quantitatif du projet sur les eaux superficielles**

Bassin versant	Surface totale (ha)	Taux d'imperméabilisation	Q10 initial (m3/s)	Q10 projet (m3/s)	Différence
D1	0.75	74.2	0.035	0.132	+377%
D2	1.59	75.7	0.083	0.317	+381%
D3	1.41	75.4	0.078	0.296	+379%

Le taux d'imperméabilisation correspond à la surface de panneaux photovoltaïques par rapport à la surface de l'emprise foncière.

Compte-tenu des augmentations de débits décennaux avant et après travaux, la mise en place de mesures compensatoires destinées à ne pas perturber les conditions initiales du site est donc nécessaire.

L'augmentation des débits et des vitesses d'écoulement par l'imperméabilisation des sols, en l'absence de mesures compensatoires, accentue les risques d'inondations et l'érosion des cours d'eau en aval des aménagements.

Ainsi, dans le cas de mise en place de solutions compensatoires telles que les bassins de rétention avec rejet à débit régulé présentés ci-après, l'incidence sur le réseau hydrographique sera limitée.

Les débits de fuite cumulés des ouvrages de régulations proposés ci-après seront de 18 l/s (3 x 6 l/s) pour l'ensemble de l'opération. Soit des débits plus de 10 fois inférieurs aux débits décennaux avant aménagement et environ 9% du débit maximum actuel du canal C30 exutoire des bassins.

## 7) **PRINCIPES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES**

### 7.1 Estimation des volumes de rétention

Les eaux pluviales issues de l'imperméabilisation des surfaces du projet feront l'objet de solutions compensatoires de type bassins de rétention et seront rejetées au réseau hydrographique principal (canal C30) avec un débit de fuite de 3 l/s/ha pour les zones D1, D2 et D3. Les eaux pluviales de la zone du parc à chaux seront directement infiltrées en pied de panneaux.

L'objectif des ouvrages de gestion des eaux pluviales de ce type d'ouvrages est triple :

- Limiter le débit rejeté vers le milieu récepteur ;
- Diminuer la concentration de la pollution après 15 jours de temps sec afin de rejeter dans le milieu récepteur une eau conforme aux exigences de qualité ;
- **Assurer l'évacuation des eaux avec un débit régulé de l'ordre de 3 l/s/ha.**

En première approche, il est proposé une gestion différenciée des zones D1, D2, D3 :

- Collecte des eaux pluviales des zones D1, D2 et D3 séparément avec des caniveaux en géomembrane (section et pente précisée ci-après), des fossés de collecte périphériques et **d'une solution** compensatoire pour chaque zone dont le volume de rétention est estimé à partir de la méthode des pluies pour une période de retour décennale ;
- Absence de collecte des eaux pluviales des panneaux photovoltaïques sur le parc à chaux avec infiltration directe en pied de structure. Ruissellement et érosion de sol limitée par la faible pente de la zone.

L'exutoire identifié pour recevoir les débits de fuite de chaque solution compensatoire correspond au fossé C30 de l'usine ARKEMA qui longe la limite Nord du parc à chaux. Il s'agit d'un fossé calibré et entretenu par l'usine afin d'assurer le rejet des eaux du circuit de refroidissement de l'usine. Les caractéristiques de ce fossé sont les suivantes :

- Débit moyen en sortie de l'usine : 300 m<sup>3</sup>/h environ
- Débit maximale en sortie de l'usine : 700 m<sup>3</sup>/h environ
- Débit capable maximal : 1 000 m<sup>3</sup>/h environ

Ce fossé se jette au Nord du parc à chaux dans une vaste zone d'épandage qui présente un caractère de zone humide en friche et peu accessible avant de rejoindre la Baïse darré.

Les coefficients de Montana de la station pluviométrique de TARBES précisés dans le tableau ci-après ont été retenus.

	Coefficient Montana	
	6 - 30 mn	30 mn - 24h
Période de retour	10 ans	
a	4.416	11.74
b	0.442	0.751

Les coefficients de ruissellement suivants ont été appliqués dans le calcul des surfaces actives :

- Surfaces imperméabilisées (panneaux, caniveaux et bassins de rétention) : 0.95
- Surfaces naturelles : 0.2

Le tableau ci-après présente les volumes de rétention théoriques et les débits de fuite de chaque zone selon les hypothèses de calcul retenues.

Zone	Surface BV (m <sup>2</sup> )	Surface active (m <sup>2</sup> )	Débit de fuite (l/s)	Volume 10 ans (m <sup>3</sup> )
D1	7505.2	5678	6.00	178
D2	15900	12209	6.00	494
D3	14100	10800	6.00	420

## 7.2 Proposition de solutions compensatoires

La mise en place de noues ou de bassins étanches avec un ouvrage de régulation en sortie semble être la solution la mieux adaptée.

Les débits régulés sur la base de **3 l/s/ha** (avec 6 l/s minimum pour D1, D2 et D3) seront rejetés dans le fossé C30 de l'usine ARKEMA qui traverse les terrains du projet. **Le rejet s'effectuera obligatoirement en aval du canal de mesure des débits du fossé situé proche de l'angle Nord-Est.**

Compte-tenu de la nature des eaux pluviales collectées issues essentiellement du ruissellement sur les **surfaces de panneaux photovoltaïques**, il ne semble pas nécessaire d'envisager la mise en place de bassin de traitement en complément des bassins de rétention. Les caniveaux collecteurs seront aménagés de telle sorte à ne recevoir que les eaux issues des panneaux avec la mise en place de burrelets périphériques.

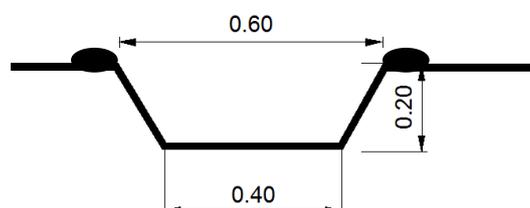
Les caractéristiques techniques de chaque bassin de rétention sont détaillées ci-après :

	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>
Surface collectée	7 505 m <sup>2</sup>	15 900 m <sup>2</sup>	14 100 m <sup>2</sup>
Surface active	5 678 m <sup>2</sup>	12 209 m <sup>2</sup>	10 800 m <sup>2</sup>
Volume 10 ans théorique	178 m <sup>3</sup>	494 m <sup>3</sup>	420 m <sup>3</sup>
Longueur	40 m	85 m	65 m
Largeur au radier	3 m	3 m	3 m
Largeur au miroir	5.5 m	5 m	6 m
Profondeur utile	1.2 m	1.5 m	1.5 m
Profondeur totale	1.4 m	1.7 m	1.7 m
Volume utile	204 m <sup>3</sup>	510 m <sup>3</sup>	439 m <sup>3</sup>
Débit de fuite	6 l/s	6 l/s	6 l/s

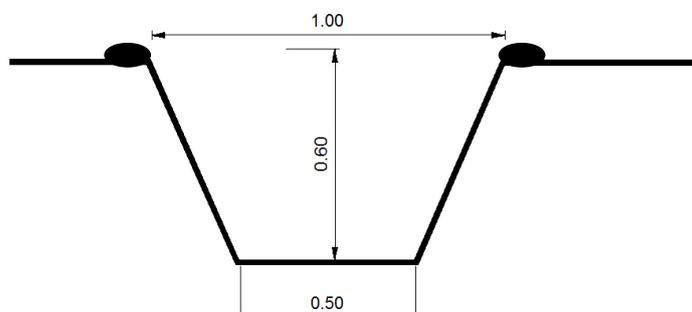
### 7.3 Ouvrages de collecte des eaux pluviales

La collecte des eaux pluviales sera assurée sur chaque zone par les équipements ci-après :

- Des caniveaux en géomembrane en pied de panneaux photovoltaïques avec une pente minimale de 0.5% et une pente maximale de 5% :



- Des fossés de collecte des caniveaux en géomembrane à la périphérie de chaque zone avec une pente minimale de 0.5% :



Des terrassements des zones D1 et D2 seront nécessaires pour redonner un profil régulier des terrains et permettre la collecte des eaux pluviales par les caniveaux.

Les terrassements seront surtout nécessaires dans la zone D1 où les dépôts présentent à ce jour des formes de dômes entrecoupées de tranchées.

La pente des terrains ne devra pas excéder 5% **pour faciliter la mise en œuvre des caniveaux et permettre une collecte des eaux pluviales sans risquer des vitesses d'écoulement trop importantes.**

**Les dimensions et volumes présentés précédemment sont estimés sur la base d'hypothèses d'aménagements.** Ils devront être ajustés et définis en phase projet par les concepteurs VRD des aménagements.

Compte-tenu de la surface totale du projet et de son bassin versant, le rejet des eaux pluviales dans le réseau hydrographique sera soumis à déclaration au titre des articles L.214-1 à suivants du Code de l'Environnement.

Nous restons à la disposition des concepteurs pour toute information complémentaire.

*Rédigé par :*

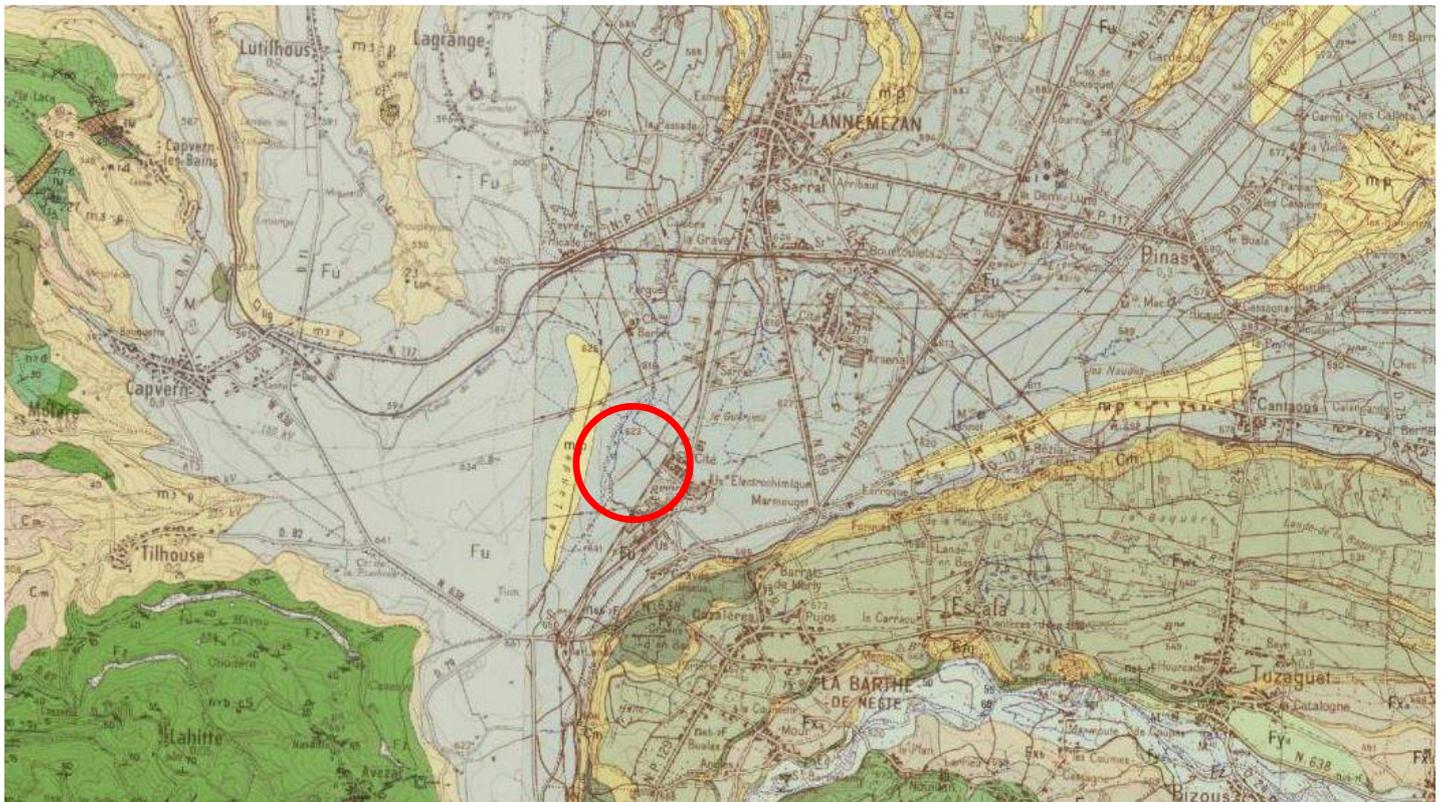
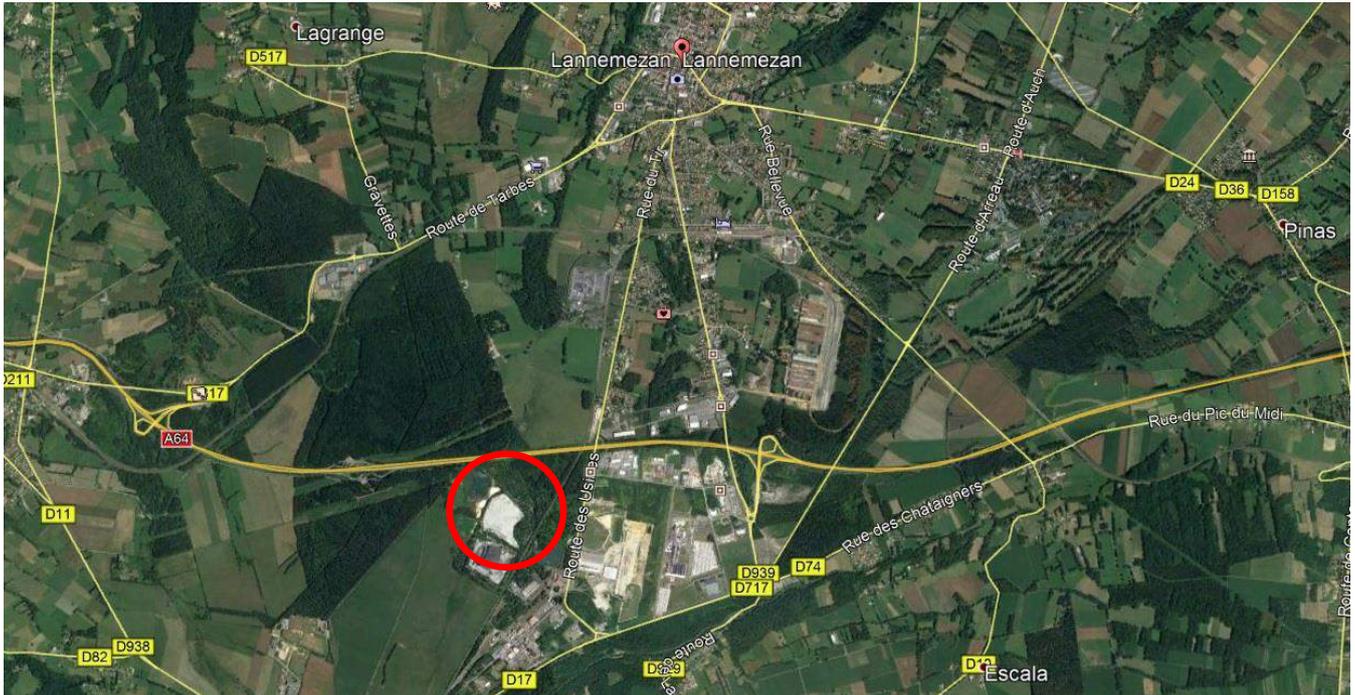
**A. COMBAUD**

*Relu par :*

**J. HERREROS**

# **ANNEXES**

# PLAN DE SITUATION



AFFAIRE : Centrale photovoltaïque - Site ARKEMA

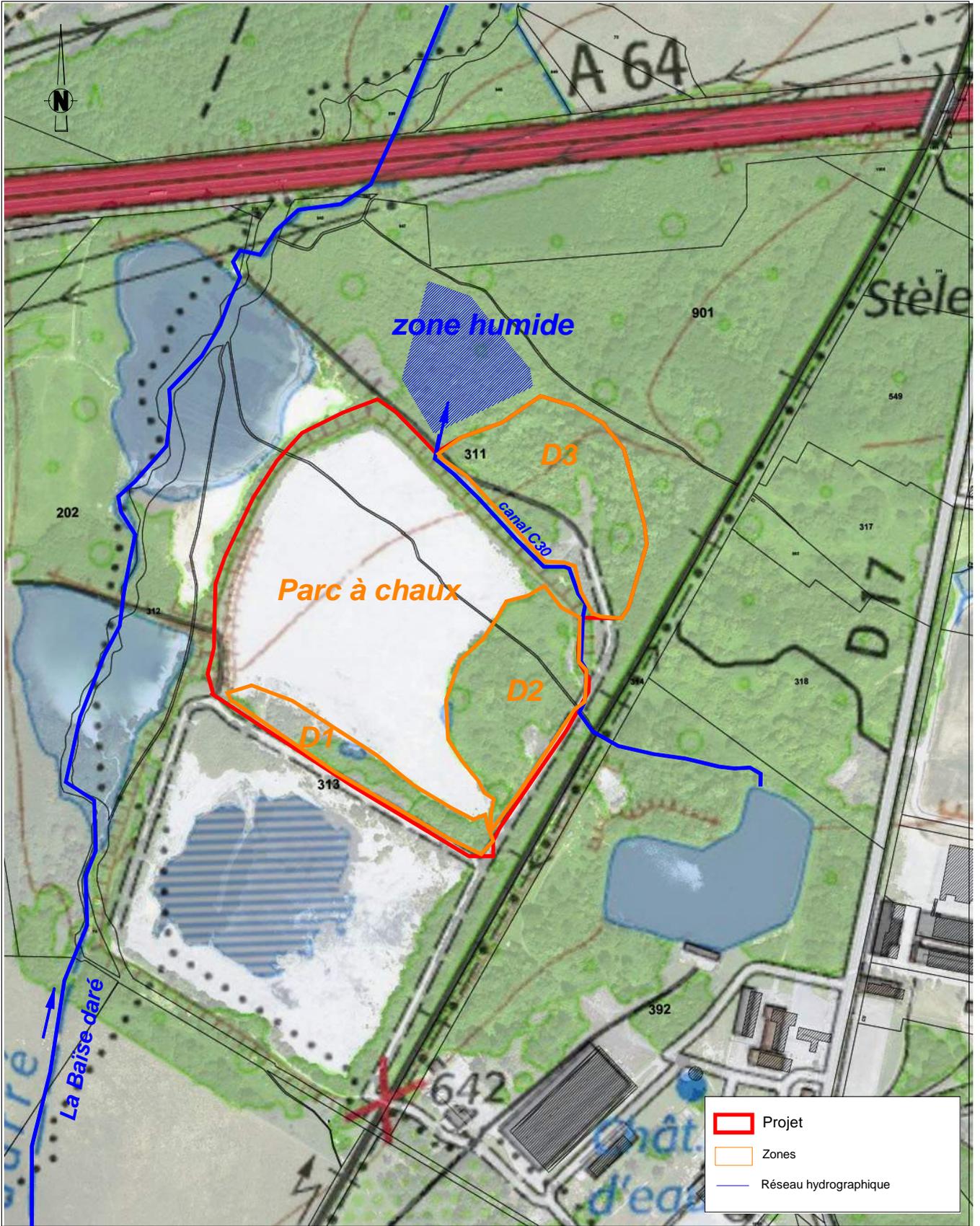
CLIENT : CAP SOLAR XX

LIEU : LANNEMEZAN (65)

DOSSIER N° : AER175033

**ALIOS** INGENIERIE  
 Z.A.C. ACTIPOLIS - 25, avenue Ferdinand de Lesseps - 33610 CANEJAN  
 Tél. 05 57 35 41 90 - Fax 05 57 35 41 91 - bordeaux@alios.fr  
 BORDEAUX BIARRITZ BORDEAUX NIORT PERPIGNAN VALENCIE TARBES TOULOUSE [www.alios.fr](http://www.alios.fr)

## LEGENDE

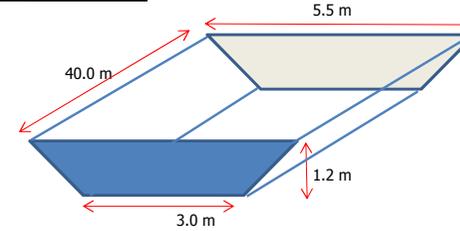
**Calcul des solutions compensatoires**  
**Solution D1 avec Qf = 3 l/s/ha**

Surface drainée = 7505.20 m<sup>2</sup>

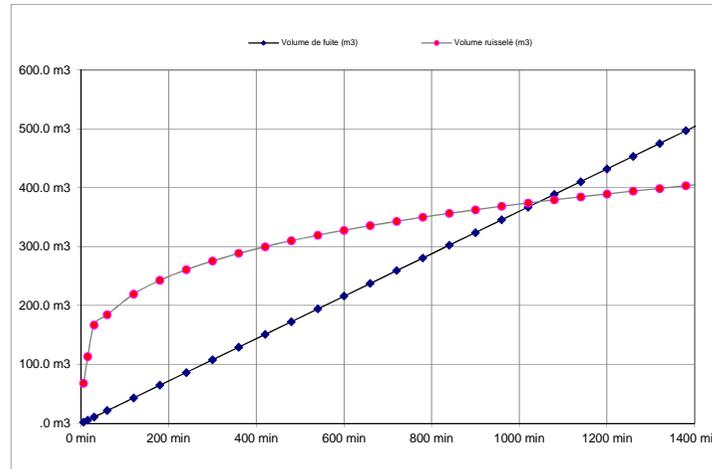
	Panneaux	Caniveaux	Surface naturelle	Bassin+fossé	
<b>Surface m<sup>2</sup></b>	4292.50 m <sup>2</sup>	765.10 m <sup>2</sup>	1935.60 m <sup>2</sup>	512.00 m <sup>2</sup>	
<b>Coefficient de ruissellement</b>	0.95	0.95	0.2	0.95	
<b>Ruissellement distribué</b>	57%	10%	26%	7%	
Coeff de ruissellement moyen	0.76				
<b>Surface active</b>	.56782 ha				
<b>Surface totale</b>	.75 ha				
<b>Débit de fuite</b>	0.0060	m <sup>3</sup> /s		6.00	l/s

Coefficient Montana		
	6 - 30 mn	1h - 24h
<b>a</b>	4.416	11.74
<b>b</b>	0.442	0.751

Bassin de rétention	
largeur miroir	5.5
largeur radier	3.0
Pente berge	43.83
section mouillée	5.1 m <sup>2</sup>
hauteur totale	1.40
hauteur utile	1.20
Longueur	40
Volume (m <sup>3</sup> )	204.00



Fréquence de dépassement : 10 ans					
Durée de l'événement pluvieux t	Intensité de pluie i(t,F)	h(eau) mm = durée x Intensité de pluie	Volume ruisselé (m <sup>3</sup> )		Volume à stocker (m <sup>3</sup> )
			V entrant	V sortant	
6 min	120 mm/h	12.0 mm	68.1	2.2	66.0
15 min	80 mm/h	20.0 mm	113.6	5.4	108.2
30 min	59 mm/h	29.5 mm	167.3	10.8	156.5
60 min	33 mm/h	32.5 mm	184.8	21.6	163.2
120 min	19 mm/h	38.7 mm	219.6	43.2	176.4
180 min	14 mm/h	42.8 mm	242.9	64.8	178.1
240 min	11 mm/h	46.0 mm	260.9	86.4	174.5
300 min	10 mm/h	48.6 mm	275.9	108.0	167.9
360 min	8 mm/h	50.8 mm	288.7	129.6	159.1
420 min	8 mm/h	52.8 mm	300.0	151.2	148.8
480 min	7 mm/h	54.6 mm	310.1	172.8	137.3
540 min	6 mm/h	56.2 mm	319.3	194.4	124.9
600 min	6 mm/h	57.7 mm	327.8	216.0	111.8
660 min	5 mm/h	59.1 mm	335.7	237.6	98.1
720 min	5 mm/h	60.4 mm	343.1	259.2	83.9
780 min	5 mm/h	61.6 mm	350.0	280.8	69.2
840 min	4 mm/h	62.8 mm	356.5	302.4	54.1
900 min	4 mm/h	63.9 mm	362.7	324.0	38.7
960 min	4 mm/h	64.9 mm	368.5	345.6	22.9
1020 min	4 mm/h	65.9 mm	374.1	367.2	6.9
1080 min	4 mm/h	66.8 mm	379.5	388.8	-9.3
1140 min	4 mm/h	67.7 mm	384.6	410.4	-25.8
1200 min	3 mm/h	68.6 mm	389.6	432.0	-42.4
1260 min	3 mm/h	69.4 mm	394.3	453.6	-59.3
1320 min	3 mm/h	70.3 mm	398.9	475.2	-76.3
1380 min	3 mm/h	71.0 mm	403.4	496.8	-93.4
1440 min	3 mm/h	71.8 mm	407.7	518.4	-110.7
1500 min	3 mm/h	72.5 mm	411.8	540.0	-128.2
1560 min	3 mm/h	73.2 mm	415.9	561.6	-145.7
1620 min	3 mm/h	73.9 mm	419.8	583.2	-163.4
1680 min	3 mm/h	74.6 mm	423.6	604.8	-181.2
1740 min	3 mm/h	75.3 mm	427.3	626.4	-199.1
1800 min	3 mm/h	75.9 mm	431.0	648.0	-217.0
1860 min	2 mm/h	76.5 mm	434.5	669.6	-235.1
1920 min	2 mm/h	77.1 mm	437.9	691.2	-253.3
1980 min	2 mm/h	77.7 mm	441.3	712.8	-271.5
2040 min	2 mm/h	78.3 mm	444.6	734.4	-289.8
<b>Volume à stocker fréquence de 10 ans</b>					<b>178.1</b>



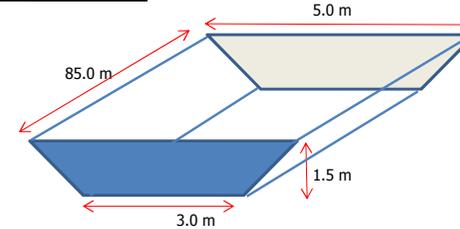
**Calcul des solutions compensatoires**  
**Solution D2 avec Qf = 3 l/s/ha**

Surface drainée = 15900.00 m<sup>2</sup>

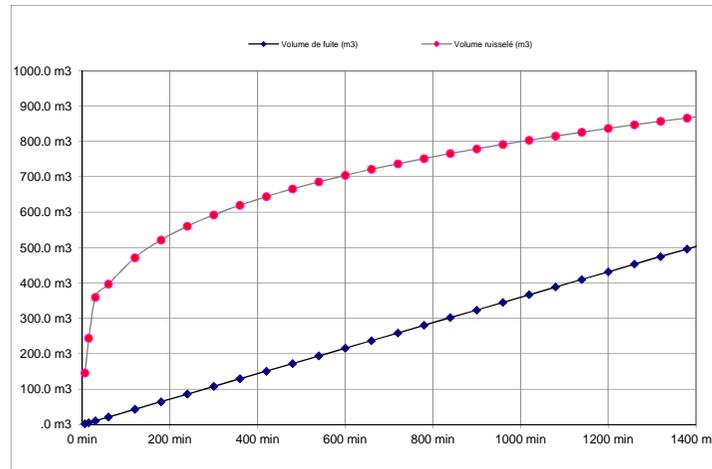
	Panneaux	Caniveaux	Surface naturelle	Bassin+fossé	
<b>Surface m<sup>2</sup></b>	9586.30 m <sup>2</sup>	1540.90 m <sup>2</sup>	3861.60 m <sup>2</sup>	911.20 m <sup>2</sup>	
<b>Coefficient de ruissellement</b>	0.95	0.95	0.2	0.95	
<b>Ruissellement distribué</b>	60%	10%	24%	6%	
Coeff de ruissellement moyen	0.77				
<b>Surface active</b>	1.22088 ha				
<b>Surface totale</b>	1.59 ha				
<b>Débit de fuite</b>	0.0060	m <sup>3</sup> /s		6.00	/s

Coefficient Montana		
	6 - 30 mn	1h - 24h
<b>a</b>	4.416	11.74
<b>b</b>	0.442	0.751

Bassin de rétention	
<b>largeur miroir</b>	5.0
<b>largeur radier</b>	3.0
<b>Pente berge</b>	56.31
<b>section mouillée</b>	6.0 m <sup>2</sup>
<b>hauteur totale</b>	1.70
<b>hauteur utile</b>	1.50
<b>Longueur</b>	85
<b>Volume (m<sup>3</sup>)</b>	510.00



Fréquence de dépassement : 10 ans					
Durée de l'événement pluvieux t	Intensité de pluie i(t,F)	h(eau) mm = durée x Intensité de pluie	Volume ruisselé (m <sup>3</sup> )		Volume à stocker (m <sup>3</sup> )
			V entrant	V sortant	
6 min	120 mm/h	12.0 mm	146.5	2.2	144.4
15 min	80 mm/h	20.0 mm	244.3	5.4	238.9
30 min	59 mm/h	29.5 mm	359.7	10.8	348.9
60 min	33 mm/h	32.5 mm	397.3	21.6	375.7
120 min	19 mm/h	38.7 mm	472.1	43.2	428.9
180 min	14 mm/h	42.8 mm	522.3	64.8	457.5
240 min	11 mm/h	46.0 mm	561.1	86.4	474.7
300 min	10 mm/h	48.6 mm	593.1	108.0	485.1
360 min	8 mm/h	50.8 mm	620.7	129.6	491.1
420 min	8 mm/h	52.8 mm	645.0	151.2	493.8
480 min	7 mm/h	54.6 mm	666.8	172.8	494.0
540 min	6 mm/h	56.2 mm	686.6	194.4	492.2
600 min	6 mm/h	57.7 mm	704.9	216.0	488.9
660 min	5 mm/h	59.1 mm	721.8	237.6	484.2
720 min	5 mm/h	60.4 mm	737.6	259.2	478.4
780 min	5 mm/h	61.6 mm	752.4	280.8	471.6
840 min	4 mm/h	62.8 mm	766.5	302.4	464.1
900 min	4 mm/h	63.9 mm	779.7	324.0	455.7
960 min	4 mm/h	64.9 mm	792.4	345.6	446.8
1020 min	4 mm/h	65.9 mm	804.4	367.2	437.2
1080 min	4 mm/h	66.8 mm	816.0	388.8	427.2
1140 min	4 mm/h	67.7 mm	827.0	410.4	416.6
1200 min	3 mm/h	68.6 mm	837.6	432.0	405.6
1260 min	3 mm/h	69.4 mm	847.9	453.6	394.3
1320 min	3 mm/h	70.3 mm	857.8	475.2	382.6
1380 min	3 mm/h	71.0 mm	867.3	496.8	370.5
1440 min	3 mm/h	71.8 mm	876.5	518.4	358.1
1500 min	3 mm/h	72.5 mm	885.5	540.0	345.5
1560 min	3 mm/h	73.2 mm	894.2	561.6	332.6
1620 min	3 mm/h	73.9 mm	902.6	583.2	319.4
1680 min	3 mm/h	74.6 mm	910.8	604.8	306.0
1740 min	3 mm/h	75.3 mm	918.8	626.4	292.4
1800 min	3 mm/h	75.9 mm	926.6	648.0	278.6
1860 min	2 mm/h	76.5 mm	934.2	669.6	264.6
1920 min	2 mm/h	77.1 mm	941.6	691.2	250.4
1980 min	2 mm/h	77.7 mm	948.9	712.8	236.1
2040 min	2 mm/h	78.3 mm	956.0	734.4	221.6
<b>Volume à stocker fréquence de 10 ans</b>					<b>494.0</b>



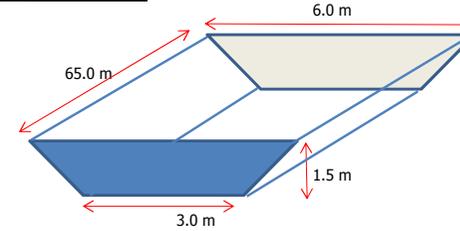
**Calcul des solutions compensatoires**  
**Solution D3 avec Qf = 3 l/s/ha**

Surface drainée = 14100.00 m<sup>2</sup>

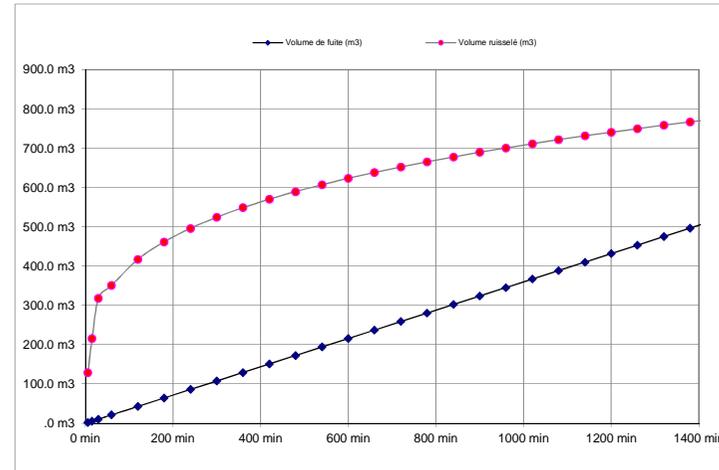
	Panneaux	Caniveaux	Surface naturelle	Bassin+fossé	
<b>Surface m<sup>2</sup></b>	8488.60 m <sup>2</sup>	1522.30 m <sup>2</sup>	3460.20 m <sup>2</sup>	628.90 m <sup>2</sup>	
<b>Coefficient de ruissellement</b>	0.95	0.95	0.2	0.95	
<b>Ruissellement distribué</b>	60%	11%	25%	4%	
Coeff de ruissellement moyen	0.77				
<b>Surface active</b>	1.07999 ha				
<b>Surface totale</b>	1.41 ha				
<b>Débit de fuite</b>	0.0060	m <sup>3</sup> /s		6.00	l/s

Coefficient Montana		
	6 - 30 mn	1h - 24h
<b>a</b>	4.416	11.74
<b>b</b>	0.442	0.751

Bassin de rétention	
<b>largeur miroir</b>	6.0
<b>largeur radier</b>	3.0
<b>Pente berge</b>	45.00
<b>section mouillée</b>	6.8 m <sup>2</sup>
<b>hauteur totale</b>	1.70
<b>hauteur utile</b>	1.50
<b>Longueur</b>	65
<b>Volume (m3)</b>	438.75



Fréquence de dépassement : 10 ans					
Durée de l'évènement pluvieux t	Intensité de pluie i(t,F)	h(eau) mm = durée x Intensité de pluie	Volume ruisselé (m3)		Volume à stocker (m3)
			V entrant	V sortant	
6 min	120 mm/h	12.0 mm	129.6	2.2	127.5
15 min	80 mm/h	20.0 mm	216.1	5.4	210.7
30 min	59 mm/h	29.5 mm	318.2	10.8	307.4
60 min	33 mm/h	32.5 mm	351.4	21.6	329.8
120 min	19 mm/h	38.7 mm	417.6	43.2	374.4
180 min	14 mm/h	42.8 mm	462.0	64.8	397.2
240 min	11 mm/h	46.0 mm	496.3	86.4	409.9
300 min	10 mm/h	48.6 mm	524.7	108.0	416.7
360 min	8 mm/h	50.8 mm	549.0	129.6	419.4
420 min	8 mm/h	52.8 mm	570.5	151.2	419.3
480 min	7 mm/h	54.6 mm	589.8	172.8	417.0
540 min	6 mm/h	56.2 mm	607.4	194.4	413.0
600 min	6 mm/h	57.7 mm	623.5	216.0	407.5
660 min	5 mm/h	59.1 mm	638.5	237.6	400.9
720 min	5 mm/h	60.4 mm	652.5	259.2	393.3
780 min	5 mm/h	61.6 mm	665.6	280.8	384.8
840 min	4 mm/h	62.8 mm	678.0	302.4	375.6
900 min	4 mm/h	63.9 mm	689.8	324.0	365.8
960 min	4 mm/h	64.9 mm	700.9	345.6	355.3
1020 min	4 mm/h	65.9 mm	711.6	367.2	344.4
1080 min	4 mm/h	66.8 mm	721.8	388.8	333.0
1140 min	4 mm/h	67.7 mm	731.6	410.4	321.2
1200 min	4 mm/h	68.6 mm	741.0	432.0	309.0
1260 min	3 mm/h	69.4 mm	750.0	453.6	296.4
1320 min	3 mm/h	70.3 mm	758.8	475.2	283.6
1380 min	3 mm/h	71.0 mm	767.2	496.8	270.4
1440 min	3 mm/h	71.8 mm	775.4	518.4	257.0
1500 min	3 mm/h	72.5 mm	783.3	540.0	243.3
1560 min	3 mm/h	73.2 mm	791.0	561.6	229.4
1620 min	3 mm/h	73.9 mm	798.5	583.2	215.3
1680 min	3 mm/h	74.6 mm	805.7	604.8	200.9
1740 min	3 mm/h	75.3 mm	812.8	626.4	186.4
1800 min	3 mm/h	75.9 mm	819.7	648.0	171.7
1860 min	2 mm/h	76.5 mm	826.4	669.6	156.8
1920 min	2 mm/h	77.1 mm	833.0	691.2	141.8
1980 min	2 mm/h	77.7 mm	839.4	712.8	126.6
2040 min	2 mm/h	78.3 mm	845.6	734.4	111.2
<b>Volume à stocker fréquence de 10 ans</b>					<b>419.4</b>



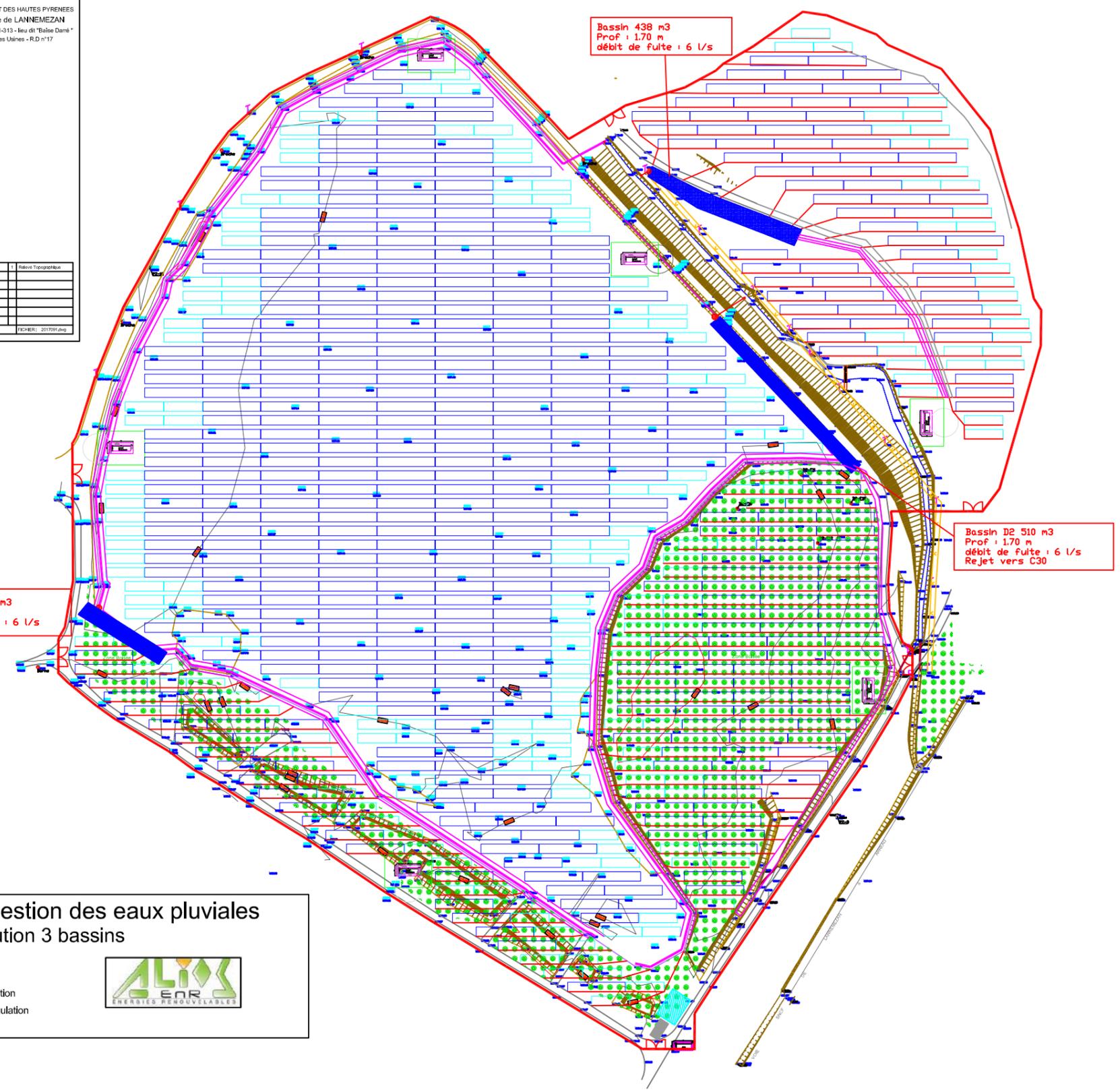
DEPARTEMENT DES HAUTES PYRENEES  
 Commune de LANNEMEZAN  
 Section G n°311-313 - lieu dit "Baiac Damé"  
 Route des Usines - R.D n°17

**Usine ARKEMA**  
 (missionné par LANGA SOLUTION)

**PLAN DE L'ETAT DES LIEUX**

Echelle 1/500  
 Système de coordonnées planimétriques : IJRS CG43  
 Système de coordonnées géographiques : WGS84  
 (répère E.B.5373-5 pour ZN640,04m)

LANNEMEZAN : 21-05-2017	Relevé Topographique
Dessiné par le SCP LARRIGEL-BREGLER	
Géomètres-Cartographes Associés	
6 Carrefour de Biézy 65300 LANNEMEZAN	
Téléphone : 03 20 50 00 00	
Fax : 03 20 50 00 01	
E-mail : contact@larrigel-bregler.com	
Site Internet : www.larrigel-bregler.com	
DOSIMETRIE : L17-2017	FICHER : 2017011_010



Bassin D1 204 m3  
 Prof : 1,20 m  
 débit de fuite : 6 l/s

Bassin D3 438 m3  
 Prof : 1,70 m  
 débit de fuite : 6 l/s

Bassin D2 510 m3  
 Prof : 1,70 m  
 débit de fuite : 6 l/s  
 Rejet vers C30

**Principe de gestion des eaux pluviales**  
 Solution 3 bassins

- Contourneaux
- Fossé à créer
- Bassin de rétention
- Ouvrage de régulation

