

Figure 13 : Cartographie des espèces protégées

1. Amphibiens

Lors des investigations de terrains, aucune espèce d'amphibiens n'a été observée dans l'aire d'étude.

Le secteur d'étude n'accueille pas de milieux favorables à la reproduction (mare : point d'eau peu profond avec des berges douces) des amphibiens.

A noter que selon les données de faune-bretagne, 4 espèces d'amphibiens sont présentes sur la commune de Guerlesquin, à savoir le Triton marbré, la Salamandre tachetée, la Grenouille rousse et la Grenouille commune.

Ce groupe faunistique ne semble pas coloniser les milieux présents dans l'emprise du site de la société CARRIERES LAGADEC.

2. Reptiles

Malgré la mise en place de 3 plaques à reptiles, aucun reptile n'a été observé dans le secteur d'étude au cours des différentes investigations naturalistes.

A noter qu'aucune espèce de reptiles n'a été recensée, selon les données de faune-bretagne, sur la commune de Guerlesquin.

Ce groupe faunistique ne semble pas coloniser les milieux présents dans l'emprise du site de la société CARRIERES LAGADEC.

3. Oiseaux

Les inventaires ornithologiques réalisés dans le secteur d'étude ont permis le recensement d'un cortège avifaunistique principalement composé de passereaux.

En France, la majorité des oiseaux sont protégés au niveau national par l'arrêté du 21 août 2015 modifiant l'arrêté du 29 octobre 2009 qui fixe la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Parmi ces oiseaux protégés, certaines présentent un intérêt patrimonial particulier. La détermination de la valeur patrimoniale d'une espèce a été établie sur la base des critères retenus dans le cadre de l'établissement d'une ZNIEFF (d'après *Elissalde-Videment et al. (2004)*).

Est considérée comme espèce patrimoniale, une espèce dont la préservation est justifiée par son état de conservation, sa vulnérabilité, sa rareté, et/ou les menaces qui pèsent sur les habitats dans lesquels l'espèce vit.

En ce sens, une espèce est dite « patrimoniale » à partir du moment où celle-ci présente un statut de conservation défavorable se traduisant par son appartenance à au moins l'une des catégories suivantes :

- Classes NT, VU, EN, CR ou EX sur la Liste rouge des populations d'oiseaux nicheurs de France.
- Déterminante de ZNIEFF au niveau régional.
- Espèce protégée au titre de l'Annexe I de la Directive Oiseaux.
- Population nicheuse nationale signalée en déclin.

Une espèce présentant une valeur patrimoniale forte cumule au moins trois de ces critères.

Tableau 4 : Espèces d'oiseaux recensées dans le secteur d'étude

Nom latin	Nom commun	DZ	PN	DO1	ED	LRN	LRR	Espèce nicheuse		Valeur patrimoniale	Remarques		
								C	P				
<i>Prunella modularis</i>	Accenteur mouchet	-	Art.3	-	Stable	LC	LC	-	x	-	-		
<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	-	Art.3	-	Stable	LC	LC	-	x	-	-		
<i>Emberiza citrinella</i>	Bruant jaune	-	Art.3	-	En déclin	VU	NT	-	x	Moyenne	1 mâle chanteur		
<i>Buteo buteo</i>	Buse variable	-	Art.3	-	En déclin	LC	LC	-	x	Faible	En survol sur le secteur d'étude		
<i>Corvus corone</i>	Corneille noire	-	-	-	Stable	LC	LC	-	x	-	-		
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	-	Art.3	-	En amélioration	LC	LC	-	x	-	-		
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	-	Art.3	-	En amélioration	LC	LC	-	x	-	-		
<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	-	Art.3	-	Stable	LC	LC	-	x	-	-		
<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	-	Art.3	-	Inconnu	LC	DD	-	-	-	-		
<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	-	Art.3	-	En amélioration	LC	LC	-	x	-	-		
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	-	-	-	Stable	LC	LC	-	x	-	-		
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	-	Art.3	-	En amélioration	LC	LC	-	x	-	-		
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	-	Art.3	-	Stable	LC	LC	-	x	-	-		
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir	-	Art.3	-	Stable	LC	LC	-	-	-	-		
<i>Pica pica</i>	Pie bavarde	-	-	-	Stable	LC	LC	-	x	-	-		
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	-	-	-	En amélioration	LC	LC	-	x	-	-		
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	-	Art.3	-	En amélioration	LC	LC	-	x	-	-		
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	-	Art.3	-	En déclin	LC	LC	-	x	Faible	1 mâle chanteur		
<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	-	Art.3	-	Stable	LC	LC	-	x	-	-		
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	-	Art.3	-	En déclin	LC	LC	-	x	Faible	1 mâle chanteur		
Nombre d'espèces observées		20								Nombre d'oiseaux à valeur patrimoniale		Forte	0
												Moyenne	1
												Faible	3

Statuts :

DZ : Espèces déterminantes de ZNIEFF

PN : Protection nationale (Arrêté du 21 août 2015 modifiant l'arrêté du 29 octobre 2009).

LRN : Listes Rouges Nationales des oiseaux nicheurs (UICN) - *RE* : disparue ; *CR* : en danger critique ; *EN* : en danger ; *VU* : vulnérable ; *NT* : quasi-menacée ; *LC* : préoccupation mineure ; *NA* : non évaluée ; *DD* : données insuffisantes.

LRR : Liste rouge des populations d'oiseaux nicheurs de Bretagne - *RE* : disparue ; *CR* : en danger critique ; *EN* : en danger ; *VU* : vulnérable ; *NT* : quasi-menacée ; *LC* : préoccupation mineure ; *NE* : non évaluée ; *DD* : données insuffisantes ; *NA* : non applicable.

ED : Evaluation Directive Oiseaux – Population nicheuse en France (MNHN).

DO1 : Annexe 1 de la Directive Oiseaux : Directive 79/409/CEE du Conseil, du 2 avril 1979, concernant la conservation des oiseaux sauvages (JO L 103 du 25.4.1979) : espèces faisant l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leur habitat (Zone de Protection Spéciale).

C : Espèce nicheuse certaine sur le secteur d'étude.

P : Espèce nicheuse probable sur le secteur d'étude (espèce observée en période de nidification dans un milieu favorable à sa reproduction).

Les espèces avifaunistiques rencontrées dans le secteur d'étude sont, pour l'ensemble, communes dans la région. Sur les 20 espèces recensées dans l'aire d'étude, 16 d'entre elles sont protégées par l'article 3 de l'arrêté du 21 août 2015 modifiant l'arrêté du 29 octobre 2009.

Certaines de ces espèces protégées utilisent potentiellement les haies présentes dans l'aire d'étude comme zone de nidification.

Une d'entre-elles présente un intérêt patrimonial moyen car elle est notamment classée comme espèce quasi-menacée (NT) selon la Liste rouge des populations d'oiseaux nicheurs de Bretagne. Il s'agit du Bruant jaune (*cf. Annexe II*).

Trois d'entre-elles présentent un intérêt patrimonial faible dû au déclin de leur population au niveau national : le Pouillot véloce, la Buse variable et le Troglodyte mignon (*cf. Annexe II*).

Selon la Liste rouge des populations d'oiseaux nicheurs de Bretagne, les espèces recensées dans l'aire d'étude, à l'exception du Bruant jaune, ne sont pas menacées (mentionnées « LC » préoccupation mineure) dans la région.



Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)

4. Insectes

Les résultats des recensements entomologiques sur le secteur d'étude sont présentés dans les paragraphes ci-après.

A. Lépidoptères rhopalocères

Les papillons rhopalocères (papillons de « jour ») observés sur le secteur d'étude sont listés dans le tableau ci-après.

Tableau 5 : Espèces de lépidoptères rhopalocères recensées dans le secteur d'étude

Nom latin	Nom français	Statut de l'espèce	LRF
<i>Vanessa cardui</i>	Belle Dame	Espèce non réglementée	LC
<i>Maniola jurtina</i>	Myrtil	Espèce non réglementée	LC
<i>Aglais io</i>	Paon-du-jour	Espèce non réglementée	LC
<i>Polygonia c-album</i>	Robert-le-diable	Espèce non réglementée	LC
<i>Pararge aegeria</i>	Tircis	Espèce non réglementée	LC
<i>Vanessa atalanta</i>	Vulcain	Espèce non réglementée	LC
Nombre d'espèces observées			6

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

LRF : Liste rouge des lépidoptères de France métropolitaine.

Les 6 espèces de rhopalocères recensées ont été contactées principalement au sein des secteurs en friche.

Aucune de ces espèces n'est protégée ou menacée au niveau national. En effet, ces espèces sont communes en France.



Paon-du-jour (*Aglais io*)

B. Odonates

Les odonates observés dans le secteur d'étude sont listés dans le tableau ci-après.

Tableau 6 : Espèces d'odonates recensés dans le secteur d'étude

Nom latin	Nom français	Statut de l'espèce	LRF
<i>Enallagma cyathigerum</i>	Agrion porte-coupe	Espèce non réglementée	LC
<i>Anax imperator</i>	Anax empereur	Espèce non réglementée	LC
<i>Cordulegaster boltonii</i>	Cordulégastré annelé	Espèce non réglementée	LC
<i>Orthetrum cancellatum</i>	Orthétrum réticulé	Espèce non réglementée	LC
<i>Sympetrum sanguineum</i>	Sympétrum sanguin	Espèce non réglementée	LC
Nombre d'espèces observées			5

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

LRF : Liste rouge des odonates de France métropolitaine.

Les 5 espèces d'odonates recensées ont été contactées principalement au sein des points d'eau du site.

Aucune de ces espèces n'est protégée ou menacée au niveau national. En effet, ces espèces sont communes en France.



Anax empereur (*Anax imperator*)

C. Coléoptères saproxyliques

Dans l'aire d'étude du site, aucun arbre ne présente des traces d'attaques de coléoptères saproxyliques. Par ailleurs, lors des investigations de terrain, aucun adulte de Grand capricorne ou d'une autre espèce de coléoptères saproxyliques protégés n'a été observé.

5. Mammifères

Les différentes investigations naturalistes effectuées dans le secteur d'étude ont permis le recensement de la mammofaune terrestre suivante.

Tableau 7 : Espèces de mammifères terrestres recensées dans le secteur d'étude

Nom latin	Nom français	Statut de l'espèce	LRF	LRR
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Lapin de garenne	Espèce non réglementée	NT	NT
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Mulot sylvestre	Espèce non réglementée	LC	LC
<i>Vulpes vulpes</i>	Renard roux	Espèce non réglementée	LC	LC
<i>Talpa europaea</i>	Taupe d'Europe	Espèce non réglementée	LC	LC
Nombre d'espèces observées				4

LRR : Liste rouge des mammifères de Bretagne.

LRF : Liste rouge des mammifères continentaux de France.

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

NT : Espèce quasi-menacée.

Les 4 espèces de mammifères terrestres observées dans le secteur d'étude sont communes dans la région et ne disposent pas d'une protection nationale.

A noter qu'aucun indice de présence (empreintes, fèces) de la Loutre d'Europe ou du Campagnol amphibie n'a été observé et aucun habitat favorable à ces espèces (cours d'eau, zone humide) n'est présent dans le secteur d'étude.

Concernant la fréquentation du secteur d'étude par les chauves-souris, une campagne d'écoutes à l'aide d'un détecteur à ultrasons a été réalisée. Ces écoutes nocturnes ont permis le recensement des espèces suivantes.

Tableau 8 : Espèces de chiroptères recensées dans le secteur d'étude

Nom latin	Nom français	Statut de l'espèce	LRF	LRR	Remarques
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrelle commune	Protection nationale - Arrêté du 23 avril 2007 (Article 2)	LC	LC	Contacts au niveau de la grande zone de rétention d'eau du site et des haies aux abords du site. Individus en activité de chasse. Pas de gîtes observés.
<i>Eptesicus serotinus</i>	Sérotine commune	Protection nationale - Arrêté du 23 avril 2007 (Article 2)	LC	LC	Contacts au niveau de la grande zone de rétention d'eau du site et des haies aux abords du site. Individus en activité de chasse. Pas de gîtes observés.
Nombre d'espèces observées					2

LRR : Liste rouge des mammifères de Bretagne.

LRF : Liste rouge des mammifères continentaux de France.

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

La Pipistrelle commune et la Sérotine commune utilisent la grande zone de rétention d'eau issue des activités de la carrière et les haies aux abords du site comme zone de chasse. Les haies aux abords du site constituent aussi un corridor de déplacement pour ces espèces.

A noter qu'aucun gîte potentiel pour ces espèces (arbres à cavité, bâtiments abandonnés et ouverts) n'a été observé dans le secteur étudié.

Parmi la mammofaune fréquentant le secteur étudié, seule les deux espèces de chauves-souris recensées bénéficient d'un statut de protection. Ces espèces sont protégées par l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007.

Selon la Liste rouge des mammifères de Bretagne, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune ne sont pas menacées (mentionnée « LC » préoccupation mineure) dans la région.

6. Gastéropodes

L'espèce de gastéropodes observée dans le secteur d'étude est listée dans le tableau ci-après.

Tableau 9 : Espèce de gastéropodes recensée dans le secteur d'étude

Nom latin	Nom français	Statut de l'espèce	LRF
<i>Cepaea nemoralis</i>	Escargot des haies	Espèce non réglementée	LC
Nombre d'espèces observées			1

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible).

LRF : Liste rouge des odonates de France métropolitaine.

Une seule espèce de gastéropodes a été recensée dans l'aire d'étude. Il s'agit de l'Escargot des haies. Il a été contacté au niveau des haies du secteur d'étude.

Cette espèce commune n'est pas protégée ou menacée au niveau national.

Malgré une recherche approfondie, l'Escargot de Quimper n'a pas été observé dans le secteur d'étude.

On note l'absence d'habitats favorables (milieux boisés, ombragés et frais) à cette espèce dans l'aire d'étude.

VI. Synthèse des enjeux

La qualification des enjeux écologiques du secteur d'étude repose sur la prise en compte de plusieurs facteurs :

- la localisation des espèces et des habitats,
- la valeur des espèces et des habitats,
- le rôle de ces habitats (reproduction, alimentation, refuge...),
- la qualité de ces habitats (biodiversité, fonctionnalité, perturbations...).

Le tableau suivant synthétise les enjeux pour les habitats et les différents groupes taxonomiques inventoriés.

Tableau 10 : Enjeux écologiques de l'aire d'étude du site

	Emprise du site	Abords du site
Habitats	Aucun habitat communautaire n'a été identifié dans l'emprise du site et ses abords.	
Flore	Espèces communes dans la région recensées dans l'emprise du site et ses abords.	
Amphibiens	Aucune espèce protégée recensée dans l'emprise du site et ses abords. Aucun point d'eau favorable à la reproduction des amphibiens dans l'emprise du site et ses abords.	
Reptiles	Malgré la mise en place de plaques à reptiles et la présence de milieux favorables (friches, écotones) aux squamates, aucune espèce n'a été recensée dans l'emprise du site et ses abords.	
Oiseaux	3 espèces d'intérêt patrimonial faible recensées dans l'emprise du site et ses abords : le Pouillot véloce, la Buse variable et le Troglodyte mignon. 1 espèce d'intérêt patrimonial moyen recensée dans l'emprise du site et ses abords : le Bruant jaune. Présence de haies dans l'emprise du site et ses abords pouvant accueillir la nidification d'espèces d'oiseaux protégées et patrimoniales.	
Insectes	Espèces communes recensées et absence d'indices de présence de coléoptères saproxyliques d'intérêt dans l'emprise du site et ses abords.	
Mammifères	2 espèces protégées recensées dans l'emprise du site : la Pipistrelle commune et la Sérotine commune. La grande zone de rétention d'eau présente dans l'emprise du site est utilisée comme zone de chasse par ces espèces. Aucun gîte estival ou hivernal n'a été observé dans l'emprise du site.	2 espèces protégées recensées aux abords du site : la Pipistrelle commune et la Sérotine commune. Les haies aux abords du site constituent une zone de chasse et un corridor de déplacement pour ces espèces. Aucun gîte estival ou hivernal pour les chiroptères n'a été observé aux abords du site.
Gastéropodes	Aucune espèce protégée recensée dans l'emprise du site. Absence d'habitats favorables à l'Escargot de Quimper (milieux boisés, ombragés et frais) dans l'emprise du site et ses abords.	



Enjeu fort



Enjeu modéré



Enjeu faible



Enjeu nul

La figure suivante localise les enjeux écologiques de l'aire d'étude du site.

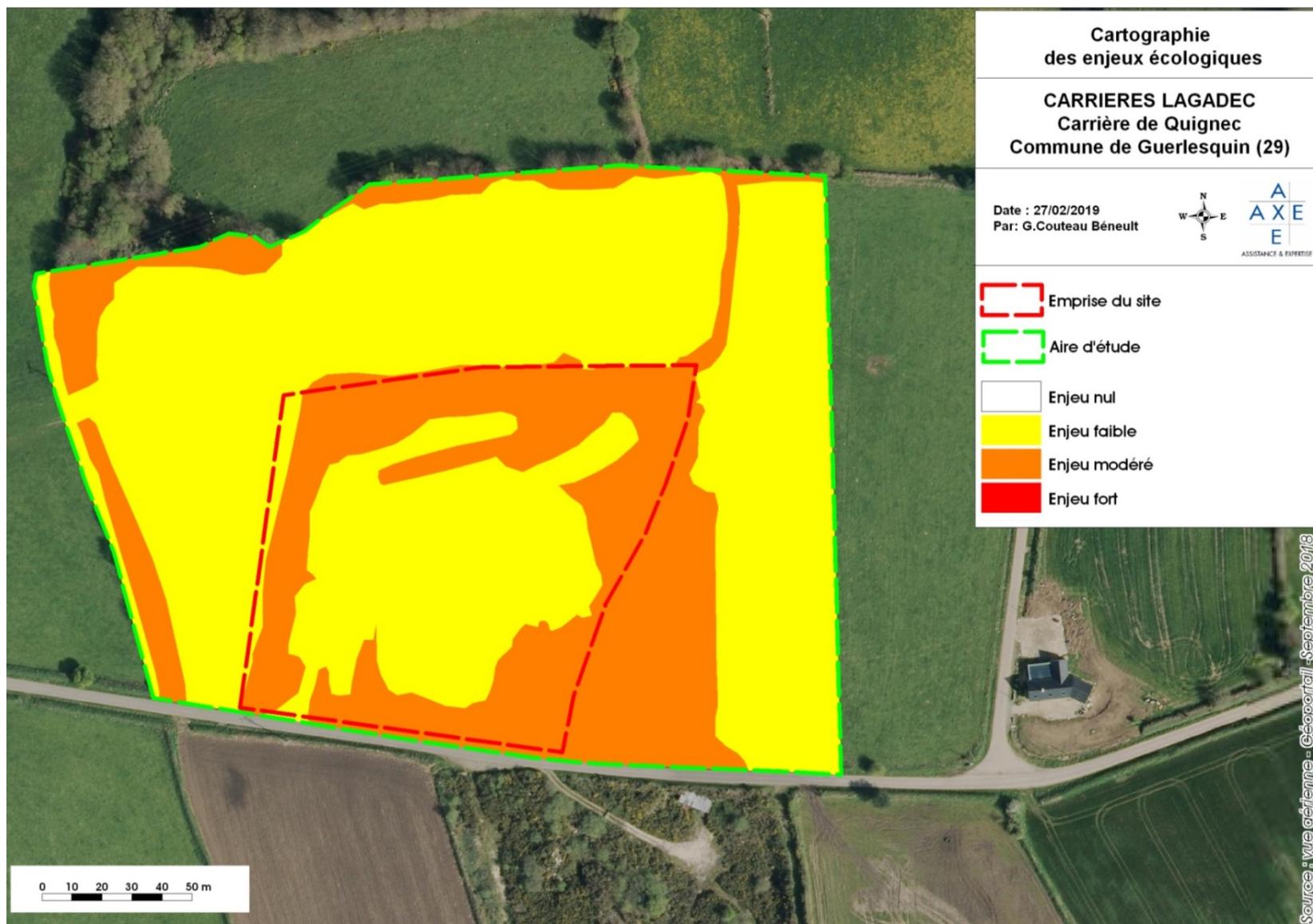


Figure 14 : Localisation des enjeux écologiques de l'aire d'étude du site

Partie 4 - Incidences, impacts et mesures du site

I. Incidences du site sur les milieux naturels

I.1. Incidences sur les milieux naturels protégés

Le site de la société CARRIERES LAGADEC est localisé à 1,7 km de la ZSC « Rivière le Douron ».

Les inventaires naturalistes réalisés en 2018 et 2019 n'ont recensés dans l'emprise du site aucune espèce ou habitat ayant conduit à la création de cette zone Natura 2000.

En ce sens, il n'est pas attendu d'impacts particuliers du site de la société CARRIERES LAGADEC sur cette zone naturelle réglementaire.

I.2. Incidences sur la trame verte et bleue

L'emprise du site de la société CARRIERES LAGADEC est localisée à proximité d'un corridor écologique de la trame verte et bleue recensée au niveau local, intercommunal et régional.

Le renouvellement de l'autorisation d'exploiter de la carrière n'impactera pas la forêt localisée à 500 m du site, utilisée comme corridor écologique par la faune du secteur d'étude.

Le site de la société CARRIERES LAGADEC n'aura ainsi aucune incidence sur les déplacements des espèces protégées (oiseaux, mammifères) recensées dans le secteur d'étude.

II. Analyse des impacts initiaux du site sur la faune, la flore et les habitats

Le site comprendra trois phases principales d'exploitation à savoir une phase de dévégétalisation d'une surface d'environ 0,75 ha (friches, prairies, haies), une phase de découverte et une phase d'extraction. Ces trois phases présentent des impacts différents sur la faune, la flore et les habitats du secteur.

Travaux préliminaires

Les travaux préliminaires aux extractions ont pour objectif de dévégétaliser, puis de décaper les couches superficielles, afin de mettre à nu le gisement exploité.

Ensuite seront réalisés les travaux de découverte qui consisteront à décaper les couches superficielles de la zone d'extraction, pour atteindre le gisement rocheux susceptible d'être transformé pour la commercialisation.

Opérations d'extraction

Il s'agit de travaux d'extraction visant à extraire la matière première. Le matériau extrait ici est de la roche massive (granite).

Ces opérations nécessitent de procéder à des techniques d'abattage par minage à l'explosif. Le front à abattre est alors foré suivant un plan préétabli (maillage, nombre de rangées, profondeur, inclinaison, diamètre...), puis chaque trou est chargé en explosifs.

Les tirs de mines seront réalisés 1 fois par an, à raison de 24 kg d'explosif par trou (charge unitaire).

II.1. Impacts sur les espèces végétales

Aucune espèce floristique remarquable n'a été recensée dans l'emprise du site. La poursuite de l'exploitation de la carrière ne détruira pas par conséquent un habitat accueillant une flore protégée.

*En définitive, les impacts du site de la société CARRIERES LAGADEC sur les espèces végétales occupant l'aire d'étude sont **non significatifs**. L'emprise du site n'accueille pas d'espèces végétales protégées.*

II.2. Impacts sur les habitats

Aucun habitat communautaire n'a été recensé dans l'emprise du site. Les habitats recensés dans l'aire d'étude sont communs dans la région.

*En définitive, les impacts du site de la société CARRIERES LAGADEC sur les habitats occupant l'aire d'étude sont **non significatifs**. L'emprise du site n'accueille pas d'habitats d'intérêt communautaire.*

II.3. Impacts sur les insectes

Les insectes recensés dans l'aire d'étude du site sont communs. Aucune espèce inventoriée dans l'aire d'étude ne bénéficie d'un statut de protection.

*En conséquence, les impacts du site sur les insectes occupant l'aire d'étude sont **non significatifs**. L'emprise du site n'accueille pas d'insectes protégés.*

II.4. Impacts sur les amphibiens

Lors des investigations de terrains, aucune espèce d'amphibiens n'a été recensée dans l'emprise du site et ses abords.

L'emprise du site n'accueille pas de milieux favorables à la reproduction (mare) des amphibiens.

Ce groupe faunistique ne semble pas coloniser les milieux présents dans l'emprise du site de la société CARRIERES LAGADEC.

*En définitive, les impacts du site sur les amphibiens sont **non significatifs**. L'emprise du site n'accueille pas de zones de reproduction pour les amphibiens.*

II.5. Impacts sur les reptiles

Malgré la mise en place de plaques à reptiles et la présence de milieux favorables (friches, haies) aux squamates, aucune espèce de reptiles n'a été recensée dans l'emprise du site lors des investigations de terrains.

Ce groupe faunistique ne semble pas coloniser les milieux présents dans l'emprise du site de la société CARRIERES LAGADEC.

*En définitive, les impacts du site sur les reptiles sont **non significatifs**. Aucune espèce de reptiles n'a été recensée dans l'emprise du site.*

II.6. Impacts sur les oiseaux

Trois espèces d'intérêt patrimonial faible ont été recensées dans l'emprise du site : le Pouillot véloce, la Buse variable et le Troglodyte mignon.

Une espèce d'intérêt patrimonial moyen a été recensée dans l'emprise du site et ses abords : le Bruant jaune.

Ces espèces d'intérêt peuvent potentiellement nicher dans les haies présentes dans l'emprise du site.

*En définitive, les impacts du site sur les oiseaux fréquentant l'aire d'étude sont **modérés**. Les terrains du site constituent potentiellement une zone de nidification pour les espèces patrimoniales recensées dans l'emprise du site et ses abords.*

II.7. Impacts sur les mammifères

Les mammifères terrestres recensés dans l'emprise du site sont communs et ne bénéficient pas d'un statut de protection.

Concernant les chiroptères, deux espèces protégées (Pipistrelle commune, Sérotine commune) ont été recensées aux abords du site. La grande zone de rétention d'eau, issue des activités de la carrière, constitue une zone de chasse pour ces espèces.

A noter qu'aucune zone de repos (gîte estival ou hivernal) pour la Pipistrelle commune et la Sérotine commune n'a été recensée dans l'emprise du site.

*En conséquence, les impacts du site sur les mammifères fréquentant l'aire d'étude sont **faibles**. L'emprise du site accueille une zone de chasse pour les chiroptères.*

II.8. Impacts sur les gastéropodes

Aucune espèce de gastéropodes protégée n'a été recensée dans l'emprise du site.

Les terrains du site n'accueillent pas d'habitats (milieux boisés, ombragés et frais) favorables à l'Escargot de Quimper.

*En conséquence, les impacts du site sur les gastéropodes fréquentant l'aire d'étude sont **non significatifs**. Aucun habitat favorable à l'Escargot de Quimper n'a été recensé dans l'emprise du site.*

II.9. Synthèse des impacts initiaux du site sur la faune, la flore et les habitats

Le tableau présenté ci-après synthétise les impacts initiaux du site de la société CARRIERES LAGADEC sur la faune, la flore et les habitats du secteur étudié.

Tableau 11 : Synthèse des impacts initiaux du site sur la faune, la flore et les habitats

	Impacts initiaux identifiés	Estimation des impacts
Flore	Aucune espèce floristique protégée n'a été recensée dans l'emprise du site ou sur ses abords.	NON SIGNIFICATIFS
Insectes	Aucune espèce protégée présente dans l'emprise du site ou sur ses abords immédiats.	NON SIGNIFICATIFS
Reptiles	Malgré la mise en place de plaques à reptiles et la présence de milieux favorables (friches, haies) aux squamates, aucune espèce de reptiles recensée dans l'emprise du site. Ce groupe faunistique ne semble pas coloniser les milieux présents dans l'emprise du site.	NON SIGNIFICATIFS
Mammifères	2 espèces protégées recensées aux abords du site : la Pipistrelle commune et la Sérotine commune. La grande zone de rétention d'eau présente dans l'emprise du site est utilisée comme zone de chasse par ces espèces. Aucun gîte estival ou hivernal n'a été observé dans l'emprise du site. Sans mesures adéquates, ces espèces pourraient être perturbées par les activités du site de la société CARRIERES LAGADEC.	FAIBLES EN L'ABSENCE DE MESURE
Habitats	Aucun habitat communautaire recensé dans l'emprise du site.	NON SIGNIFICATIFS
Oiseaux	3 espèces d'intérêt patrimonial faible recensées dans l'emprise du site et ses abords: le Pouillot véloce, la Buse variable et le Troglodyte mignon. 1 espèce d'intérêt patrimonial moyen recensée dans l'emprise du site et ses abords : le Bruant jaune. Présence de haies dans l'emprise du site et ses abords pouvant accueillir la nidification d'espèces d'oiseaux protégées et patrimoniales. Sans mesures adéquates, les habitats favorables à la nidification de ces espèces pourraient être détruits par le site de la société CARRIERES LAGADEC.	MODERES EN L'ABSENCE DE MESURE
Amphibiens	Aucune espèce protégée recensée dans l'emprise du site. Aucun point d'eau favorable à la reproduction des amphibiens dans l'emprise du site. Ce groupe faunistique ne semble pas coloniser les milieux présents dans l'emprise du site.	NON SIGNIFICATIFS
Gastéropodes	Aucune espèce protégée n'a été recensée dans l'emprise du site. Aucun habitat favorable à l'Escargot de Quimper n'a été recensé dans l'emprise du site.	NON SIGNIFICATIFS

III. Mesures visant à éviter, réduire ou le cas échéant compenser les impacts potentiels du site

Tout projet doit s'inscrire dans l'esprit de la doctrine ministérielle validée le 6 mars 2012 relative à la séquence « éviter, réduire et compenser » (principe ERC).

Ces mesures peuvent prendre la forme de :

- ✓ **Mesures d'évitement** : Ces mesures visent à supprimer totalement les effets négatifs du site sur son environnement, notamment par une modification de la nature même du site. Ces mesures sont recherchées en priorité.
- ✓ **Mesures de réduction** : Ces mesures visent à limiter les effets négatifs du site sur son environnement.
- ✓ **Mesures compensatoires** : Ces mesures n'ont plus pour objet d'agir directement sur les effets négatifs du site mais de leur offrir une contrepartie.

En complément de ces mesures, des mesures d'accompagnement (A) peuvent être préconisées afin d'améliorer l'efficacité ou de donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures ERC proposées.

Dans le cadre du projet de renouvellement de la carrière du Quignec, les mesures suivantes sont envisagées. Ces mesures sont synthétisées sur une figure consultable en fin de chapitre.

La présentation de ces mesures est établie selon le « *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* » édité en janvier 2018 par le Ministère de la transition écologique et solidaire.

III.1. Mesures d'évitement

Conservation de haies favorables à la nidification d'oiseaux protégés.

E1.1a - Evitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats

E	R	C	A	Evitement « amont » Mesure prévue suite au bilan des investigations naturalistes et ayant conditionné la version du site tel que présenté dans la présente étude.
---	---	---	---	--



Descriptif plus complet

Les terrains du site accueillent des haies d'une surface d'environ 0,21 ha (280 ml). Ces haies sont utilisées potentiellement comme zone de nidification par certains oiseaux protégés et patrimoniaux recensés dans l'aire d'étude.

Dans le cadre de la poursuite d'exploitation du site de la société CARRIERES LAGADEC, une grande partie de ces haies (0,15 ha / 190 ml) sera conservée (cf. Figure 15).



Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance

Les secteurs à conserver seront signalés par l'exploitant au personnel évoluant sur la carrière. Cette information sera relayée au besoin par la mise en défens de la zone à préserver via l'installation de rubalise voir de panneaux le cas échéant.

Prescriptions associées à l'application de cette mesure :

- Absence de travaux au sein des secteurs à préserver.
- Maintien et entretien des dispositifs de signalisation durant toute la durée de l'exploitation.
- Information du personnel évoluant sur le site.



Modalités de suivi envisageables

Vérification visuelle de l'intégrité des espaces « évités ».

Vérification visuelle de l'existence effective et appropriée de la matérialisation des secteurs préservés ainsi que des prescriptions associées.

III.2. Mesures de réduction

Décalage des travaux d'arasement hors période critique des espèces protégées

R3.1a – Adaptation de la période des travaux sur l'année				
E	R	C	A	Réduction « temporel » Adaptation aux cycles biologiques des espèces de la période d'arasement des haies présentes sur la carrière.
 Descriptif plus complet L'avancement du front d'exploitation à l'Ouest et au Nord du site détruira environ 0,06 ha (90 ml) de haies. La période de septembre à octobre sera privilégiée pour l'arasement de ces haies. La faune est, en effet, à cette période encore active et pourra fuir aisément la zone de travaux. En tout état de cause, la suppression de la végétation ne pourra être effectuée qu'en dehors de la période de nidification de l'avifaune. Ainsi, aucun de travaux d'arasement ne sera effectué entre mars et août.				
 Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance L'arasement des haies présentes dans l'emprise du site sera progressif car coordonné à l'avancement de l'exploitation. Prescriptions associées à l'application de cette mesure : <ul style="list-style-type: none"> - Respect de l'engagement quant à la période d'arasement de la végétation. - Information du personnel effectuant cette opération. - Accord préalable de l'exploitant en amont du lancement des travaux. 				
 Modalités de suivi envisageables Suivi via l'établissement régulier du plan d'exploitation.				

Décalage des travaux de pompage hors période critique des espèces protégées

R3.1a – Adaptation de la période des travaux sur l'année				
E	R	C	A	Réduction « temporel » Adaptation aux cycles biologiques des espèces de la période de pompage des zones de rétention d'eau présentes sur la carrière.
 Descriptif plus complet La réexploitation de la carrière du Quignec entraînera la disparition de la grande zone de rétention d'eau utilisée par les chiroptères du secteur d'étude comme zone de chasse. La période de novembre à mars sera privilégiée pour le pompage de ce point d'eau. Les chauves-souris étant en hibernation, elles ne seront pas perturbées par les travaux de pompage.				
 Conditions de mise en œuvre / limites / points de vigilance Prescriptions associées à l'application de cette mesure : <ul style="list-style-type: none"> - Respect de l'engagement quant à la période de pompage des points d'eau de la carrière. - Information du personnel effectuant cette opération. - Accord préalable de l'exploitant en amont du lancement des travaux. 				
 Modalités de suivi envisageables Suivi via l'établissement régulier du plan d'exploitation.				

III.3. Localisation de la mesure d'évitement

La figure ci-après localise la mesure d'évitement envisagée dans le cadre de la réalisation du présent site.



Figure 15 : Localisation des mesures environnementales envisagées

III.4 Synthèse des impacts résiduels du site sur la faune, la flore et les habitats

Le tableau présenté ci-après synthétise les impacts résiduels, après application des mesures d'évitement et de réduction, du site de la société CARRIERES LAGADEC sur la faune, la flore et les habitats du secteur étudié. Les espèces et les habitats non impactés par le site (habitats, insectes, amphibiens, flore, reptiles, gastéropodes) dans la synthèse des impacts bruts ne sont pas pris en compte dans la synthèse des impacts résiduels.

Tableau 12 : Synthèse des impacts résiduels du site de la société CARRIERES LAGADEC sur la faune, la flore et les habitats après la mise en place des mesures d'évitement et de réduction

	Impacts initiaux identifiés	Impacts du site en l'absence de mesures	Impacts résiduels après mesures
Oiseaux	<p>3 espèces d'intérêt patrimonial faible recensées dans l'emprise du site et ses abords : le Pouillot véloce, la Buse variable et le Troglodyte mignon.</p> <p>1 espèce d'intérêt patrimonial moyen recensée dans l'emprise du site et ses abords : le Bruant jaune.</p> <p>Présence de haies dans l'emprise du site et ses abords pouvant accueillir la nidification d'espèces d'oiseaux protégées et patrimoniales.</p>	MODERES	<p>NON SIGNIFICATIFS</p> <p><i>Conservation de haies favorables à la nidification d'oiseaux protégés.</i></p> <p><i>Décalage des travaux d'arasement.</i></p>
Mammifères	<p>2 espèces protégées recensées aux abords du site : la Pipistrelle commune et la Sérotine commune.</p> <p>La grande zone de rétention d'eau présente dans l'emprise du site est utilisée comme zone de chasse par ces espèces.</p> <p>Aucun gîte estival ou hivernal n'a été observé dans l'emprise du site.</p>	FAIBLES	<p>NON SIGNIFICATIFS</p> <p><i>Décalage des travaux de pompage.</i></p>

III.5. Mesures compensatoires

Au vu des impacts limités du site de la société CARRIERES LAGADEC et des mesures d'évitement et de réduction mises en place, les impacts résiduels sur la faune, la flore et les habitats sont non significatifs et ne justifient donc pas la mise en place de mesures compensatoires.

III.6. Bilan des impacts après mesures

En définitive, suite à l'application des mesures environnementales proposées, les impacts du site de la société CARRIERES LAGADEC seront non significatifs sur les enjeux écologiques identifiés dans le secteur d'étude. En particulier, le site de la société CARRIERES LAGADEC n'aura pas d'impact significatif sur les espèces protégées recensées dans le secteur d'étude.

En ce sens, la réalisation d'une demande de dérogation de destruction d'habitats protégés, de destruction d'espèces protégées ou de perturbation d'espèces protégées n'est pas nécessaire.

Conclusion

La société CARRIERES LAGADEC envisage le renouvellement de sa carrière à ciel ouvert, implantée au lieu-dit « Quignec » sur la commune de Guerlesquin (29).

Les prospections naturalistes réalisées en 2018 et 2019 ont permis la réalisation d'un inventaire de la faune, de la flore et des habitats dans l'emprise et aux abords du site porté par la société CARRIERES LAGADEC.

Les impacts initiaux du site apparaissent faibles pour les oiseaux et les mammifères, ces impacts étant liés à la présence d'habitats de nidification pour certaines espèces d'oiseaux protégées et patrimoniales du secteur d'étude et à la présence de zone de chasse pour les chiroptères du secteur d'étude.

Le site n'aura en revanche pas d'impacts sur la flore, les amphibiens, les reptiles, les insectes, les gastéropodes et les habitats recensés dans l'aire d'étude.

Les mesures environnementales envisagées (conservation des haies favorables à la nidification d'oiseaux protégés, décalage des travaux d'arasement et de pompage) permettront aux populations d'espèces protégées fréquentant l'aire d'étude de ne pas être impactées à terme par le site.

L'application de ces mesures garantira une bonne intégration du site dans son environnement.

Bibliographie

Ouvrages et études consultés

BLAMEY M., FITTER R., FITTER A. 2008 - *Guide des fleurs sauvages*. Editions DELACHAUX & NIESTLE. 7^e édition. Paris.

CHAUMETON H., JUTIER S., 2008 – *Amphibiens et reptiles*. Editions ARTEMIS.

CONSEIL DES COMMUNAUTES EUROPEENNES, 1979 - *Directive 79/409/CEE du 2 avril 1979 concernant la conservation des Oiseaux sauvages (Directive « Oiseaux »)*. *Journal Officiel des Communautés européennes du 25 avril 1979 (JOCE du 25/04/1979 ; dernière modification JOCE du 30/06/1996). Annexe I : espèces faisant l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leur habitat (Zone de protection spéciale)*.

DES ABBAYES H., CLAUSTRES G., CORILLION R., DUPONT P., 1971 – Flore et végétation du massif armoricain. Presse universitaire de Bretagne. Saint-Brieuc.

DIETZ C., HELVERSEN O., NILL D., 2009 – *Encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord*. Editions DELACHAUX & NIESTLE. Paris.

DIJKSTRA K. -D. B., 2007 - *Guide des libellules de France et d'Europe*. Editions DELACHAUX & NIESTLE. Paris.

DUQUET M., LESAFFRE G., HUME R., 2007 – *Oiseaux de France et d'Europe*. Edition LAROUSSE. Paris.

FARRER A., FITTER R., FITTER A., 1991 - *Guide des graminées, carex, joncs et fougères*. Editions DELACHAUX & NIESTLE. 2^e édition. Paris.

FIERS, V., GAUVRIT, B., GAVAZZI, E., HAFFNER, P. et MAURIN, H., 1997. – *Statut de la Faune de France métropolitaine - Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques*. MNHN, Paris.

LEWINGTON R., TOLMAN T., 1999 - *Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord*. Editions DELACHAUX & NIESTLE. Paris.

UNPG, 2015 – *Guide des méthodes de diagnostic écologique des milieux naturels*. Paris.

Sites internet

DREAL BRETAGNE : www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr

INVENTAIRE NATIONAL DU PATRIMOINE NATUREL (INPN) : <http://inpn.mnhn.fr>

FAUNE-BRETAGNE : <http://www.faune-bretagne.org>

Annexes

- Annexe I : Cartographie des habitats
- Annexe II : Cartographie des espèces protégées
- Annexe III : Inventaire botanique

Annexe I : Cartographie des habitats

Cartographie des habitats

CARRIERES LAGADEC Carrière de Quignec Commune de Guerlesquin (29)

Date : 27/02/2019
Par : G.Couteau Bénéult



A
X
E
ASSISTANCE & EXPERTISE



0 10 20 30 40 50 m

Annexe II : Cartographie des espèces protégées

Note : Ne sont mentionnées sur la cartographie que les espèces protégées revêtant un intérêt patrimonial particulier.

Cartographie des espèces protégées

CARRIERES LAGADEC Carrière de Quignec Commune de Guerlesquin (29)

Date : 27/02/2019
Par : G.Couteau Bénéult



 Emprise du site

 Aire d'étude

-  Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*)
-  Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)
-  Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*)
-  Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*)
-  Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)
-  Séroline commune (*Eptesicus serotinus*)

0 10 20 30 40 50 m



Annexe III : Inventaire botanique

Nom latin	Nom commun	DH	DZ	PN	PR	ED	LRE	LRN	LRR	Remarques
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuille	-	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
<i>Ajuga reptans</i>	Bugle rampante	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Bellis perennis</i>	Pâquerette	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Betula pendula</i>	Bouleau	-	-	-	-	-	-	LC	LC	-
<i>Borago officinalis</i>	Bourrache officinale	-	-	-	-	-	LC	-	LC	-
<i>Campanula rapunculus</i>	Campanule raiponce	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Cardamine pratensis</i>	Cardamine des près	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Castanea sativa</i>	Châtaignier commun	-	-	-	-	-	LC	-	LC	-
<i>Centaurea jacea</i>	Centaurée jacée	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chenopodium album</i>	Chénopode blanc	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Cirsium arvense</i>	Cirse des champs	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Cirsium vulgare</i>	Cirse commun	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Convolvulus arvensis</i>	Liseron des champs	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Convolvulus sepium</i>	Liseron des haies	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Corylus avellana</i>	Noisetier	-	-	-	-	-	LC	LC	LC	-
<i>Cruciata laevipes</i>	Croisette commune	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Cytisus scoparius</i>	Genêt à balais	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Digitalis purpurea</i>	Digitale pourpre	-	-	-	-	-	LC	-	LC	-
<i>Dipsacus fullonum</i>	Cardère sauvage	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Elytrigia repens</i>	Chiendent commun	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Epilobium hirsutum</i>	Épilobe hirsute	-	-	-	-	-	LC	-	LC	-
<i>Erodium cicutarium</i>	Bec de grue	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Filago germanica</i>	Cotonnière d'Allemagne	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron	-	-	-	-	-	LC	-	LC	-
<i>Geranium dissectum</i>	Géranium découpé	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Geranium molle</i>	Géranium à feuilles molles	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Geranium robertianum</i>	Herbe à Robert	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Hedera helix</i>	Lierre grimpant	-	-	-	-	-	LC	-	LC	-
<i>Holcus lanatus</i>	Houlque laineuse	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Hyacinthoides non-scripta</i>	Jacinthe des bois	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Hypericum perforatum</i>	Millepertuis perforé	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Jacobaea vulgaris</i>	Sénéçon jacobée	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Lapsana communis</i>	Lampsane commune	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Grande marguerite	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Lolium perenne</i>	Ray-grass anglais	-	-	-	-	-	LC	-	LC	-
<i>Lonicera periclymenum</i>	Chèvrefeuille des bois	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé	-	-	-	-	-	LC	-	LC	-
<i>Lycopsis arvensis</i>	Lycopside des champs	-	-	-	-	-	-	-	LC	-

<i>Lysimachia arvensis</i>	Mouron rouge	-	-	-	-	-	-	-	LC	-
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire commune	-	-	-	-	-	-	LC	-	LC
<i>Medicago lupulina</i>	Luzerne lupuline	-	-	-	-	-	-	LC	-	LC
<i>Melilotus albus</i>	Mélicot blanc	-	-	-	-	-	-	LC	-	-
<i>Myosotis arvensis</i>	Myosotis des champs	-	-	-	-	-	-	-	-	LC
<i>Oenanthe crocata</i>	Oenanthe safranée	-	-	-	-	-	-	LC	-	LC
<i>Pentaglottis sempervirens</i>	Buglosse toujours verte	-	-	-	-	-	-	-	-	LC
<i>Persicaria maculosa</i>	Renouée Persicaire	-	-	-	-	-	-	LC	-	LC
<i>Plantago coronopus</i>	Plantain Corne-de-cerf	-	-	-	-	-	-	-	-	LC
<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé	-	-	-	-	-	-	LC	-	LC
<i>Plantago major</i>	Plantain majeur	-	-	-	-	-	-	LC	-	LC
<i>Poa annua</i>	Pâturin annuel	-	-	-	-	-	-	-	-	LC
<i>Poa trivialis</i>	Pâturin commun	-	-	-	-	-	-	-	-	LC
<i>Potentilla erecta</i>	Potentille Tormentille	-	-	-	-	-	-	LC	-	LC
<i>Prunus spinosa</i>	Prunellier	-	-	-	-	-	-	LC	-	LC
<i>Pteridium aquilinum</i>	Fougère aigle	-	-	-	-	-	-	-	-	LC
<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé	-	-	-	-	-	-	LC	-	LC
<i>Ranunculus acris</i>	Bouton d'or	-	-	-	-	-	-	-	-	LC
<i>Rubus fruticosus</i>	Ronce commune	-	-	-	-	-	-	LC	-	-
<i>Rumex acetosella</i>	Petite oseille	-	-	-	-	-	-	LC	-	LC
<i>Rumex conglomeratus</i>	Patience agglomérée	-	-	-	-	-	-	-	-	LC
<i>Rumex crispus</i>	Patience crépue	-	-	-	-	-	-	LC	-	LC
<i>Salix atrocinerea</i>	Saule roux	-	-	-	-	-	-	LC	-	LC
<i>Sedum acre</i>	Orpin acre	-	-	-	-	-	-	LC	-	LC
<i>Senecio vulgaris</i>	Séneçon commun	-	-	-	-	-	-	-	-	LC
<i>Silene latifolia</i>	Compagnon blanc	-	-	-	-	-	-	-	-	LC
<i>Sisymbrium officinale</i>	Sisymbre officinal	-	-	-	-	-	-	LC	-	LC
<i>Solanum dulcamara</i>	Douce amère	-	-	-	-	-	-	LC	-	LC
<i>Solanum nigrum</i>	Morelle noire	-	-	-	-	-	-	-	-	LC
<i>Sonchus asper</i>	Laiteron épineux	-	-	-	-	-	-	-	-	LC
<i>Taraxacum officinale</i>	Pissenlit	-	-	-	-	-	-	LC	-	-
<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle des prés	-	-	-	-	-	-	-	-	LC
<i>Trifolium repens</i>	Trèfle blanc	-	-	-	-	-	-	LC	-	LC
<i>Tragopogon pratensis</i>	Salsifis des prés	-	-	-	-	-	-	-	-	LC
<i>Trifolium arvense</i>	Trèfle des champs	-	-	-	-	-	-	LC	-	LC
<i>Ulex europaeus</i>	Ajonc d'Europe	-	-	-	-	-	-	-	-	LC
<i>Urtica dioica</i>	Ortie dioïque	-	-	-	-	-	-	LC	-	LC
<i>Verbena officinalis</i>	Verveine officinale	-	-	-	-	-	-	LC	-	LC
<i>Veronica arvensis</i>	Véronique des champs	-	-	-	-	-	-	-	-	LC
<i>Veronica chamaedrys</i>	Véronique petit-chêne	-	-	-	-	-	-	-	-	LC
<i>Vicia hirsuta</i>	Vesce hérissée	-	-	-	-	-	-	-	-	LC
<i>Viola arvensis</i>	Pensée des champs	-	-	-	-	-	-	LC	-	LC

Nb d'espèces observées	81
-------------------------------	-----------

Statuts :

DH : Directive Habitats-Faune-Flore (Directive 92/43/CEE).

DZ : Espèces déterminantes de ZNIEFF.

PN : Protection nationale (Arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire).

PR : Protection régionale.

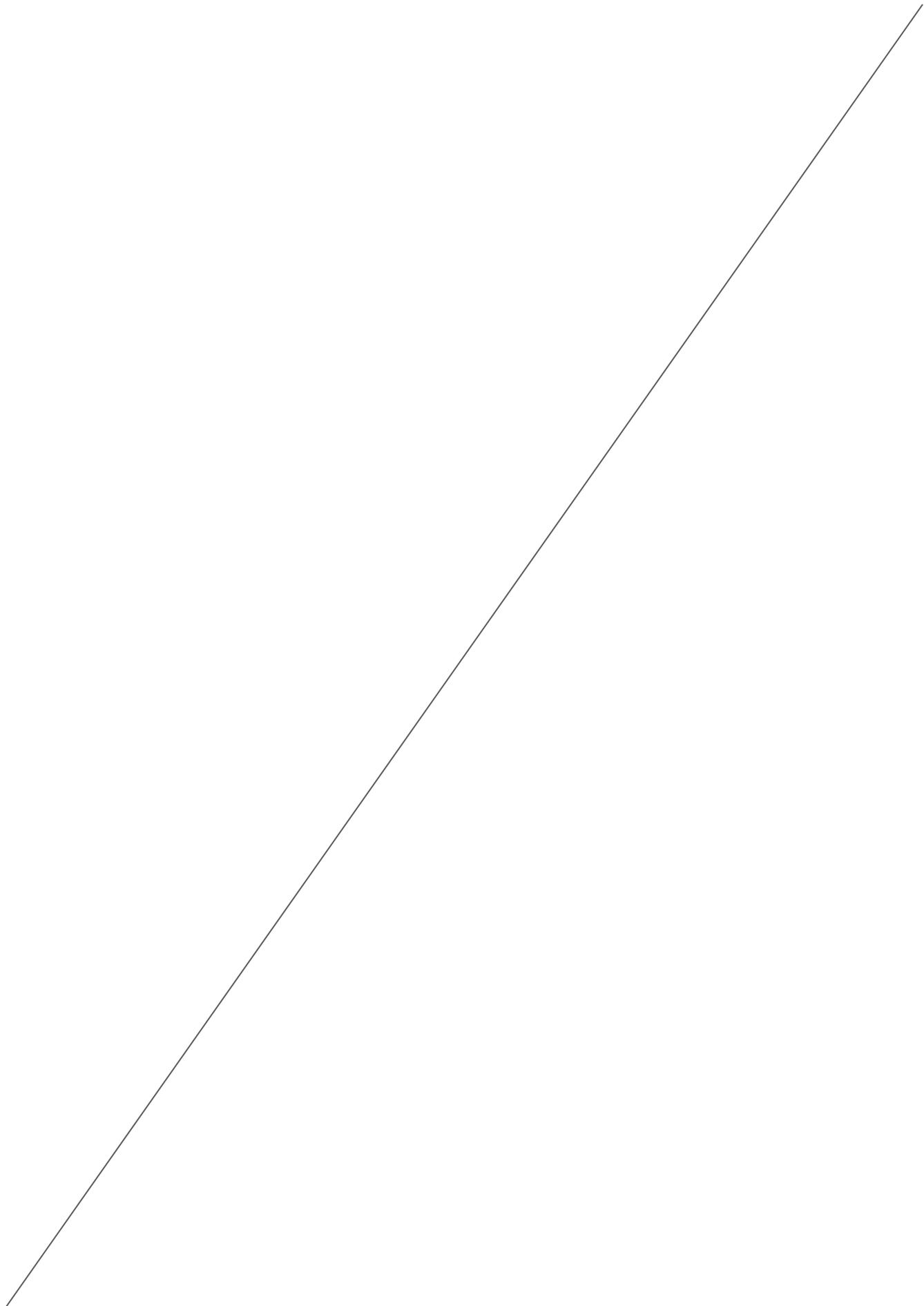
ED : Evaluation Directive Habitat – Etat de conservation.

LRE: Liste Rouge Européenne des espèces menacées (UICN) - *RE : disparue ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacée ; LC : préoccupation mineure ; NA : non évaluée ; DD : données insuffisantes.*

LRN : Liste Rouge de la Flore vasculaire de France métropolitaine / Liste Rouge des orchidées de France métropolitaine - *RE : disparue ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacée ; LC : préoccupation mineure ; NA : non évaluée ; DD : données insuffisantes.*

LRR : Liste Rouge de la flore vasculaire de Bretagne - *RE : disparue ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi-menacée ; LC : préoccupation mineure ; NA : non évaluée ; DD : données insuffisantes.*

Annexe 2 :
Fiches des mesures de bruit

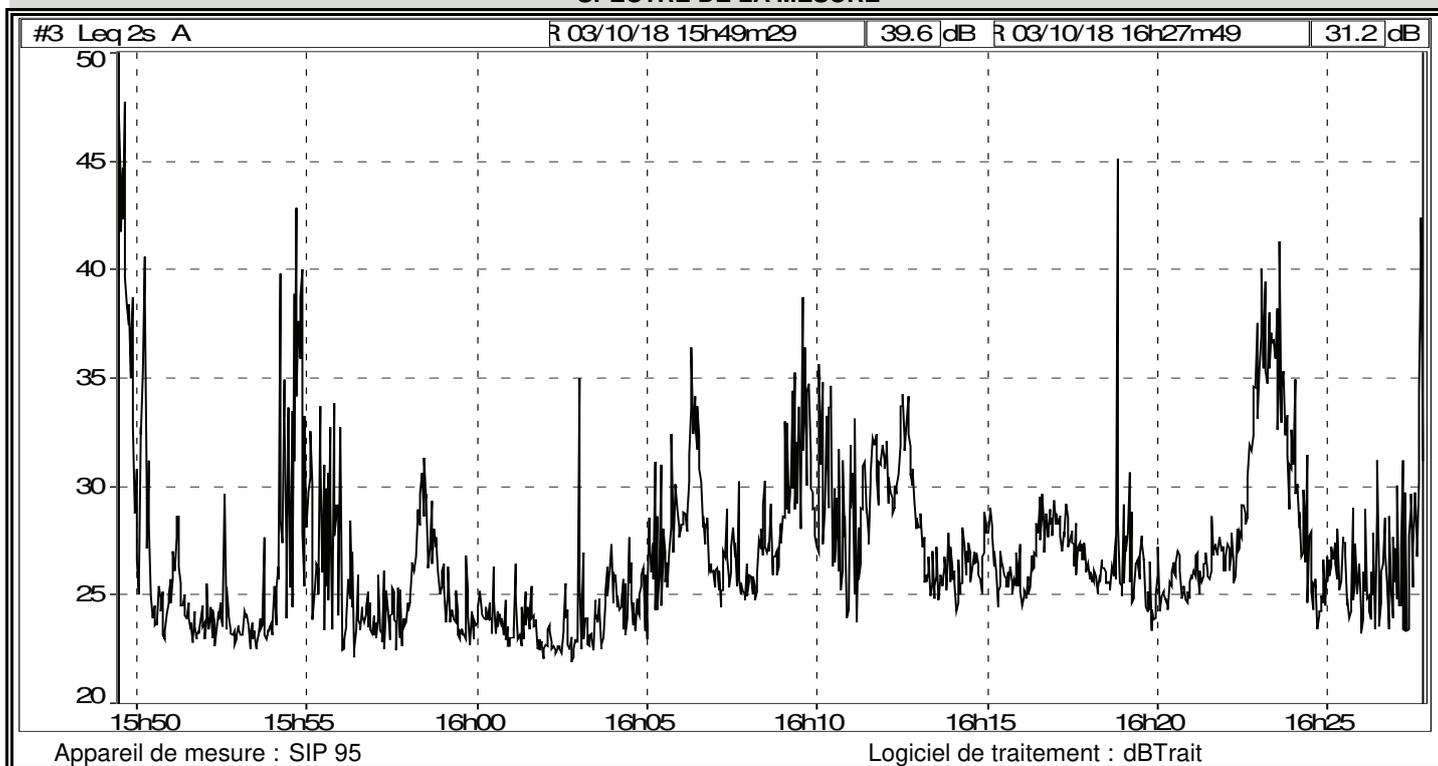


PRESENTATION DE LA MESURE

Date :	03/10/2018		
N° Station et type :	1	Limite	Lieu-dit : Quignec
Periode :	Type de mesure :	Diurne	
	Condition de mesure :	Arrêt	
	Heure début :	15:49:29	
	Heure fin :	16:27:51	
	Durée :	0:38:22	
Météo :	Temps :	Ensoleillé	
	Température (°C) :	~ 19 °C	
	Vent :	Nul	
	Vent (direction) :	-	
	Codification (Norme NF S 31-010) :	U3T1	
	Effet :	Atténuation	



SPECTRE DE LA MESURE

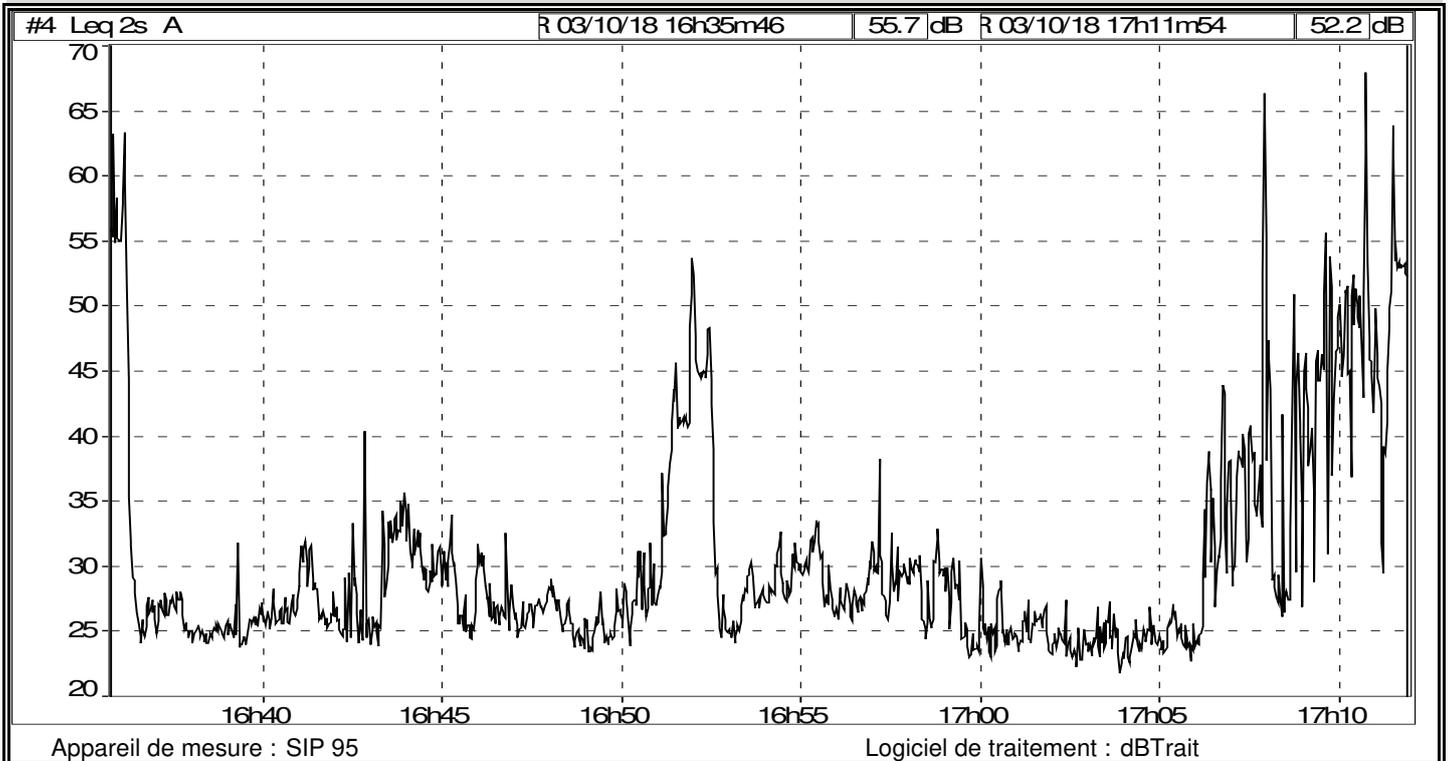


RESULTATS DE LA MESURE en dB(A)

Niveau sonore	LAeq	L ₅₀
GLOBAL	30,0	25,9

PRESENTATION DE LA MESURE

Date :	03/10/2018		
N° Station et type :	2	ZER	Lieu-dit : Quignec
Periode :	Type de mesure :	Diurne	
	Condition de mesure :	Arrêt	
	Heure début :	16:35:46	
	Heure fin :	17:11:56	
	Durée :	0:36:10	
Météo :	Temps :	Ensoleillé	
	Température (°C) :	~ 19 °C	
	Vent :	Nul	
	Vent (direction) :	-	
	Codification (Norme NF S 31-010) :	U3T1	
	Effet :	Atténuation	


SPECTRE DE LA MESURE

RESULTATS DE LA MESURE en dB(A)

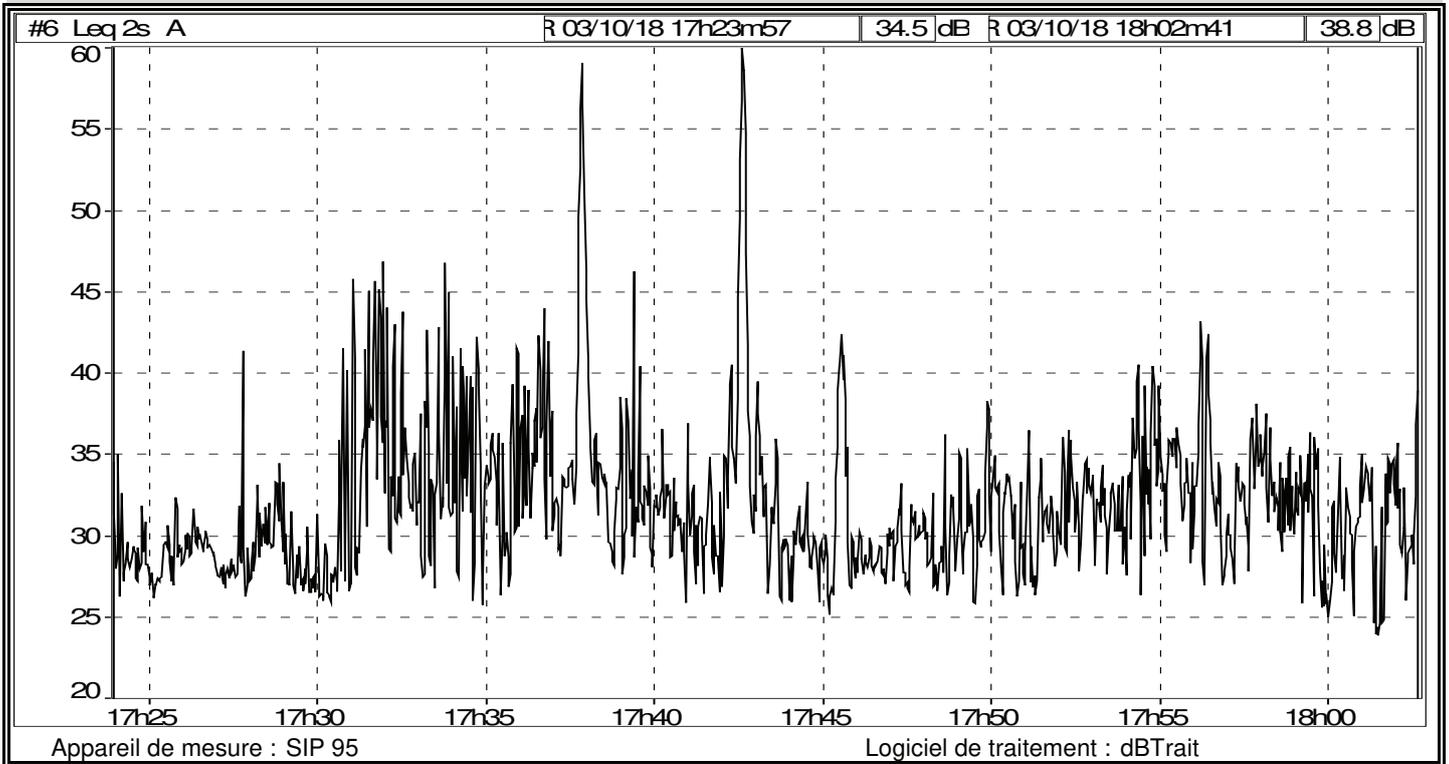
Niveau sonore	LAeq	L ₅₀
GLOBAL	45,2	27,1

PRESENTATION DE LA MESURE

Date :	03/10/2018		
N° Station et type :	3	ZER	Lieu-dit : Kervalanec
Periode :	Type de mesure :	Diurne	
	Condition de mesure :	Arrêt	
	Heure début :	17:23:57	
	Heure fin :	18:02:43	
	Durée :	0:38:46	
Météo :	Temps :	Ensoleillé	
	Température (°C) :	~ 19 °C	
	Vent :	Nul	
	Vent (direction) :	-	
	Codification (Norme NF S 31-010) :	U3T1	
	Effet :	Atténuation	



SPECTRE DE LA MESURE

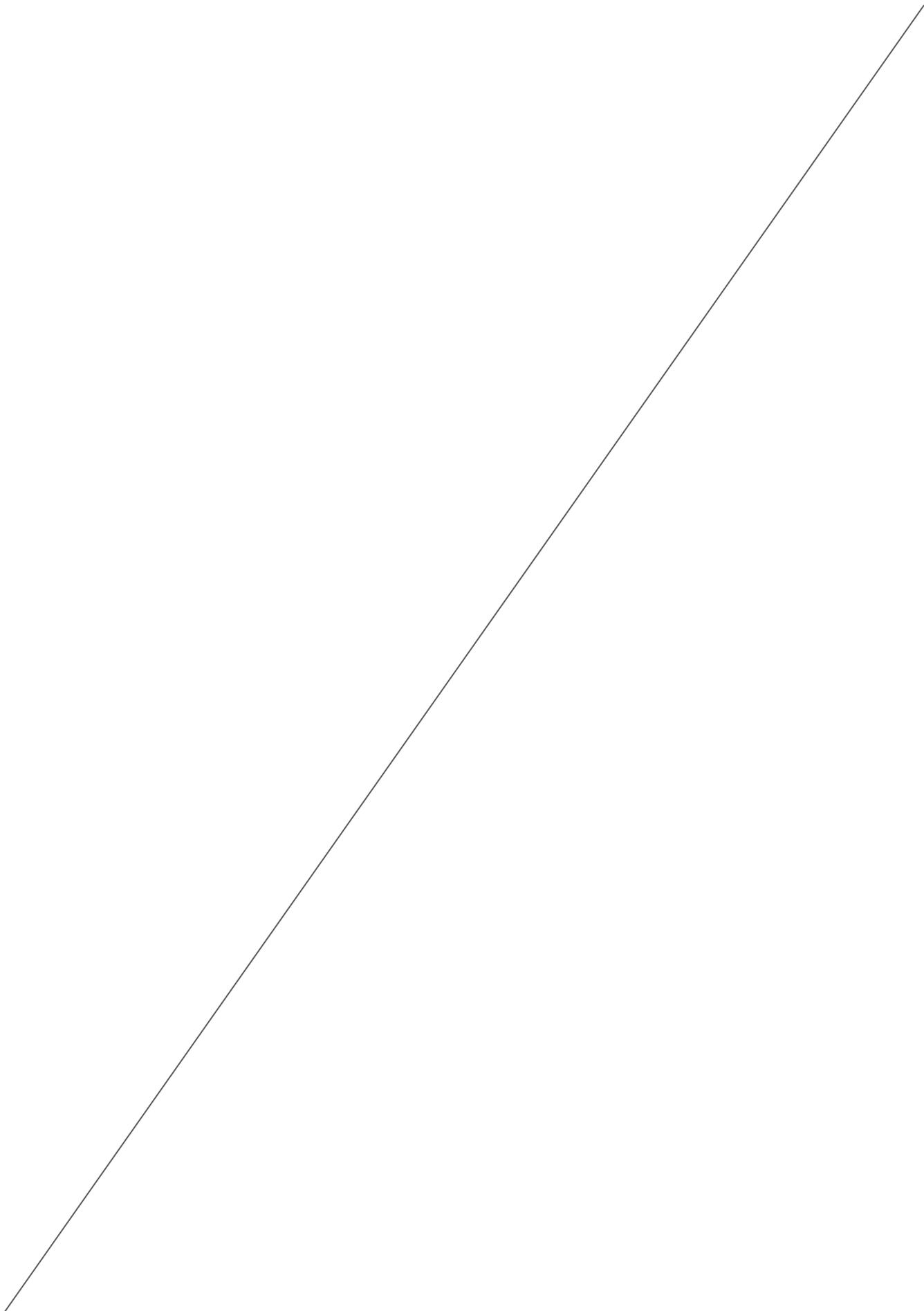


RESULTATS DE LA MESURE en dB(A)

Niveau sonore	LAeq	L ₅₀
GLOBAL	38,3	31,0

Annexe 3 :

Plan de Gestion des Déchets d'Extraction





CARRIÈRES

LAGADEC

**PLAN DE GESTION
DES DECHETS D'EXTRACTION
DE LA CARRIERE
DE QUIGNEC
29650 GUERLESQUIN**

Version 3 – Février 2019



SOMMAIRE

1 Introduction

- 1.1 Cadre réglementaire général***
- 1.2 Autorisation d'exploiter le site - carrière et installations de traitement***
- 1.3 Localisation géographique de la carrière***

2 Description du fonctionnement de la carrière : contexte géologique, extraction, traitement, déchets

- 2.1 Informations géologiques sur le contexte du gisement à exploiter***
- 2.2 Fonctionnement de la carrière***
 - 2.2.1 La découverte – Le décapage***
 - 2.2.2 L'extraction***
 - 2.2.3 Le concassage***
 - 2.2.4 Le broyage***
 - 2.2.5 Le criblage***
 - 2.2.6 Principaux produits disponibles à la vente***
- 2.3 Terres non polluées et déchets inertes résultant du fonctionnement de la carrière***
 - 2.3.1 La découverte – Le décapage***
 - 2.3.2 L'extraction***
 - 2.3.3 Le traitement : concassage et criblage***
 - 2.3.4 Description des stocks***
- 2.4 Tableau de synthèse des terres non polluées et des déchets inertes dispensés de caractérisation du site***

3 Gestion des déchets

- 3.1 Modalités de stockage***
- 3.2 Stabilité des stockages***
- 3.3 Effets sur l'environnement***
- 3.4 Fiches de synthèse des stockages de déchets d'extraction***
- 3.5 Conditions de remise en état des installations de stockage de déchets d'extraction***
- 3.6 Actions de réduction des quantités de déchets (valorisation – élimination)***



1 Introduction

1.1 Cadre réglementaire général

L'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières et leurs installations de premier traitement a été modifié successivement par les arrêtés ministériels du 5 mai 2010, du 30 septembre 2016 et du 24 avril 2017 concernant la « *gestion des déchets d'extraction résultant du fonctionnement de la carrière* ».

Ces modifications :

- définissent les déchets d'extraction et fixent les critères de détermination de leur caractère inerte ;
- imposent à l'exploitant d'établir un « *plan de gestion des déchets d'extraction résultants du fonctionnement de la carrière* » ;
- établissent des prescriptions d'exploitation des installations de stockage de déchets d'extraction en matière d'environnement de sécurité, de contrôle et de surveillance ;
- articulent la gestion des déchets d'extraction vis-à-vis de celle des déchets inertes extérieurs susceptibles d'être admis en carrière pour recyclage ou remblaiement.

Le contenu du plan de gestion des déchets d'extraction résultant du fonctionnement de la carrière est défini à l'article 16 bis de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié.

Ce plan de gestion doit être établi « *tous les cinq ans et dans le cas d'une modification apportée aux installations, à leur mode d'utilisation ou d'exploitation et de nature à entraîner une modification substantielle des éléments du plan.* »

Pour la détermination du caractère inerte des déchets d'extraction, le présent plan de gestion s'appuie sur la note d'instruction du MEDDTL aux DREAL du 22 mars 2011 (réf BSSS/2011-35/TL) qui fixe les principes applicables et établit une liste nationale de déchets inertes dispensés de caractérisation.

Le présent plan de gestion des déchets d'extraction du site de KERFAVEN à PLOUDIRY (29800) est établi pour répondre à ces exigences.

Le plan de gestion initial a été établi en 2011. Un nouvel arrêté préfectoral est en cours d'obtention. Ce PDGE a été actualisé afin d'inclure le projet de renouvellement de l'autorisation de la carrière déposé en Préfecture.



PLAN DE GESTION DES DECHETS D'EXTRACTION DE LA CARRIERE DE QUIGNEC – 29650 GUERLESQUIN

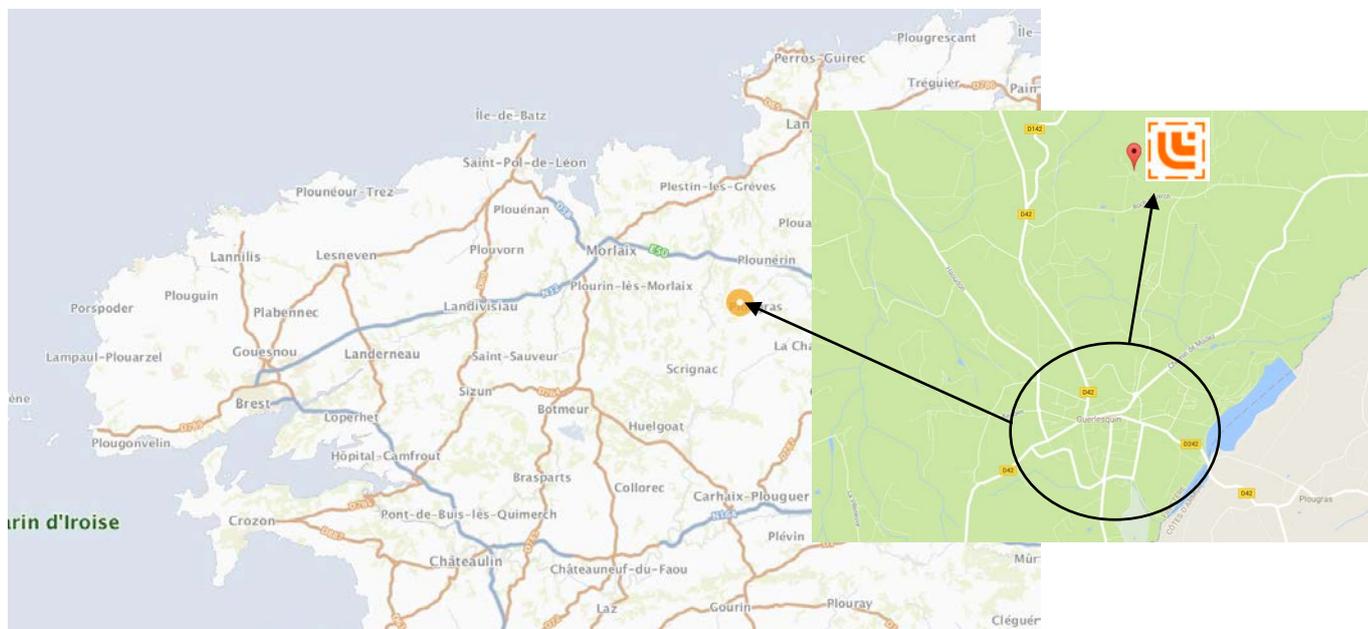
1.2 Autorisation d'exploiter le site - carrière et installations de traitement

Bénéficiaire de l'autorisation :	Entreprise LAGADEC
----------------------------------	--------------------

Commune(s)	Autorisation (n°AP /Date)	Durée d'autorisation	Rubriques ICPE	Roche(s) exploitée(s)
Guerlesquin	90-1396 22/08/1990	30 ans	2510 2515	Granite
Guerlesquin	Nouvelle demande En 2019		2510 2515	Granite

1.3 Localisation géographique de la carrière

La carrière de QUIGNEC est située sur la Commune de GUERLESQUIN (29650), près de la Départementale D 42.





2 Description du fonctionnement de la carrière : contexte géologique, extraction, traitement, déchets

2.1 Informations géologiques sur le contexte du gisement à exploiter

- Géométrie du front de taille

La carrière exploite à l'heure actuelle deux gradins.

La superficie approximative est de 1.5 hectare.

L'extraction est autorisée jusqu'à une profondeur de – 8 mètres par rapport aux terrains environnants.

PLAN D'ETAT DES LIEUX





PLAN DE GESTION DES DECHETS D'EXTRACTION DE LA CARRIERE DE QUIGNEC – 29650 GUERLESQUIN

• Géologie du gisement

La géologie de la BRETAGNE s'inscrit entièrement dans celle du Massif Armoricain, dont les plus anciennes roches datées ont plus de deux milliards d'années. Ce massif profondément pénéplané a été structuré aux cours de quatre cycles orogéniques :

- ⇒ Pentévrien et Cadomien pendant l'Antécambrien,
- ⇒ Calédonien et Hercynien au Paléozoïque.

Situé à l'extrémité occidentale du massif, le Finistère est constitué de deux massifs granitiques et cristallophylliens séparés par une fosse centrale sédimentaire.

Les massifs granitiques se sont mis en place, à la faveur des dispositions majeures qui ont accompagnées les mouvements hercyniens (280 à 330 millions d'années), par intrusion dans les gneiss et micaschistes qui les entourent.

Géologiquement, Guerlesquin est un appendice de granite grossier ou granulite situé au sud-ouest du massif granitique de Plouaret. C'est une pierre de taille, à grains uniformes moyens et à deux micas.



Carte géologique locale

2.2 *Fonctionnement de la carrière*

2.2.1 La découverte – Le décapage

On entend par découverte la phase de terrassement par horizon sélectif préalable consistant à décaper la terre végétale ainsi que l'épaisseur de matériaux trop altérés pour être exploités. Cette



PLAN DE GESTION DES DECHETS D'EXTRACTION DE LA CARRIERE DE QUIGNEC – 29650 GUERLESQUIN

opération est réalisée à l'aide d'une pelle sur chenilles et de tombereaux articulés faisant partie du parc matériel de l'entreprise (ou sous-traitée à une entreprise extérieure).

2.2.2 L'extraction

Une pelle, placée directement sur le tir de mines, charge le groupe mobile. Un chargeur récupère ensuite les matériaux ainsi produits et enfin, un dumper les achemine vers les différents stocks.

Afin d'obtenir le matériau le plus homogène possible à la sortie du concasseur mobile, le conducteur de la pelle homogénéise le brut d'abattage avant alimentation du groupe mobile.

2.2.3 Le concassage

Le concasseur primaire permet de fabriquer des produits concassés de granulométrie 0/150.

2.2.4 Le broyage

Le groupe mobile qui intervient sur le site est composé d'un broyeur secondaire qui nous permet, après criblage, d'obtenir les principaux produits listés ci-dessous (2.2.6.).

2.2.5 Le criblage

Nous avons des cribles nous permettant de classifier les produits fabriqués.

2.2.6 Principaux produits disponibles à la vente

- Pierres cassées (20/40 ; 40/70)
- Tout-venants (0/20 ; 0/31.5 ; 0/63 ; 0/80 ; 0/150)
- G.N.T A (0/20 ; 0/31.5)
- Autres produits (80/120 ; Remblai)

2.3 Terres non polluées et déchets inertes résultant du fonctionnement de la carrière

Les différents contrôles que nous effectuons sur les rejets des eaux afin de répondre à nos obligations définies dans l'arrêté préfectoral nous permettent de déterminer que nos matériaux sont inertes.

Ci-dessous, un extrait de notre arrêté actuel concernant les eaux rejetées.

Le contrôle de la qualité des eaux canalisées rejetées dans le milieu naturel sera réalisé dans les conditions suivantes :

- 1 mesure annuelle du pH, des MES et de la conductivité.

Les résultats de ces mesures seront consignés dans un registre tenu à la disposition de l'Inspecteur des Installations Classées.

Les mesures effectuées sont récapitulées dans le tableau ci-après.



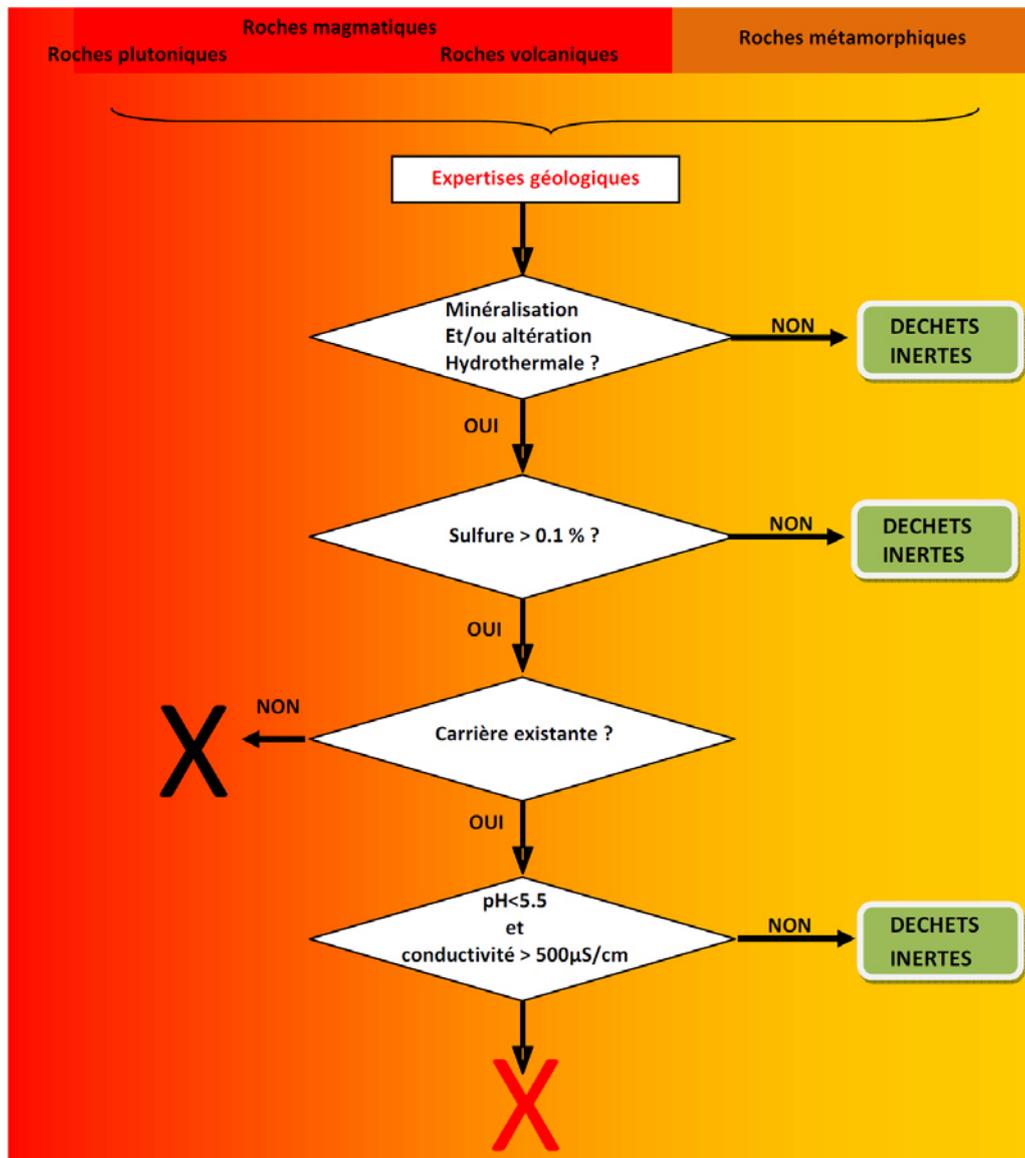
PLAN DE GESTION DES DECHETS D'EXTRACTION DE LA CARRIERE DE QUIGNEC – 29650 GUERLESQUIN



QUIGNEC (GUERLESQUIN) : Autosurveillance des eaux

BUTTE							
DATE			pH Labo LAGADEC	MES CAPINOV ou BMO	DCO CAPINOV ou BMO	Conductivité Labo LAGADEC	Hydrocarbures CAPINOV ou BMO
4	2	19	7,2	< 4	< 20	130	< 0,05

Ceci tend à prouver que nos matériaux sont bien inertes selon l'organigramme de recherche ci-dessous.





PLAN DE GESTION DES DECHETS D'EXTRACTION DE LA CARRIERE DE QUIGNEC – 29650 GUERLESQUIN

2.3.1 La découverte – Le décapage

La terre végétale (non polluée) extraite lors de cette phase a été stockée en merlons périphériques.

2.3.2 L'extraction

C'est lors de cette phase que sont produits des blocs de pierres trop grands pour être directement introduits dans le concasseur. Ces derniers vont être cassés au brise-roche pour être ensuite concassés afin d'être transformés en 0/31.5 ou en 0/80, matériaux commercialisables cités au 2.2.6.

2.3.3 Le traitement : concassage et criblage

Nous ne produisons aucun déchet lors de cette phase.

2.3.4 Description des stocks

Voir annexe 2 pour les numéros et les emplacements des stocks.

Blocs de pierre : ce sont des matériaux solides en attente d'être concassés puis revendus.

Code : 01 04 08

Volume actuel : 12 000 m³

Volume à fin d'autorisation : 0 m³

Terre végétale : matériaux solides stockés en merlons périphériques.

Code : terres non polluées – Le site est déjà d'ores et déjà intégralement décapé.

Volume actuel : 0 m³

Volume à fin d'autorisation : 2 000 m³ (déjà mis en place en merlon périphérique)

2.4 Tableau de synthèse des terres non polluées et des déchets inertes dispensés de caractérisation du site

Site		Carrière de Quignec		
Activité		Production de granulats		
Roches concernées		Découverte	Terre végétale	
		Gisement	Granite	
Code déchet	Nature (solide, liquide, boueux...)	Origine (découverte, extraction, traitement...)	Volume à fin autorisation	Identification du stockage (merlons, dépôt de surface, bassins...)
Terres non polluées	Terre végétale	Découverte	2 000 m ³	Merlons
01 04 08 Déchets de graviers et débris de pierres autres que ceux visés à la rubrique 01 04 07*	Blocs de pierre solides	Extraction	0 m ³	Dépôts de surface



3 Gestion des déchets

3.1 Modalités de stockage

Les blocs de pierre sont stockés en surface et se trouvent en merlons périphériques de la carrière pour ceux qui restent.

3.2 Stabilité des stockages

Les Blocs de pierre se maintiennent entre eux. La stabilité est garantie.

De plus, ces matériaux sont stockés à l'intérieur des terrains dont nous sommes propriétaires. Si un glissement accidentel devait se produire, il n'y aurait donc aucun impact sur l'extérieur.

La stabilité de ce stock est vérifiée par un contrôle visuel régulier.

3.3 Effets sur l'environnement

Sol : les matériaux sont stockés sur le massif qui, de par sa composition, permet d'assurer qu'il n'y aura pas de compression de celui-ci. Etant stockés sur les points hauts de la carrière, ils ne perturbent donc pas l'écoulement des eaux de surface.

Air : Néant

Eau : Les différents contrôles que nous effectuons permettent de voir que nous répondons à nos obligations définies dans l'arrêté préfectoral (voir chapitre 2.3).

3.4 Fiches de synthèse des stockages de déchets d'extraction

STOCKAGE 1 : Blocs de pierre		Site : Quignec	Date : 01/02/2019
Stockage	Dépôt de surface		
Code déchet / Désignation nomenclature	01 04 08 Déchets de graviers et débris de pierres autres que ceux visés à la rubrique 01 04 07		
Caractéristiques	Blocs de pierre		
Exploitation générant le déchet	Extraction		
Quantités stockées	Présente : 12 000 m ³ A la fin de l'autorisation préfectoral : 0 m ³		
Durée maximale de stockage	Durée d'autorisation de la carrière suivant l'arrêté préfectoral n°90-1396 du 22/08/1990		
Traitement ultérieur	Concassage puis vente		
Stabilité du stockage	Le sol support est non compressible.		
ENVIRONNEMENT ET SANTE	Eau	Sol	Air
Impacts potentiels	Aucun	Aucun. Le sol support est non compressible.	Négligeable
Moyens de prévention pour réduire les impacts	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Procédure de contrôle et de surveillance	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Etude complémentaire	Sans objet	Sans objet	Sans objet
			Santé
			Néant. Les risques d'émission de poussières et d'altération de la qualité des eaux sont négligeables.
			Néant
			Dans le cadre de la surveillance environnementale du site.
			Sans objet



Stock N°1 : Blocs de pierre

STOCKAGE 2 : Merlon périphérique de terre végétale		Site : Quignec	Date : 01/02/2019
Stockage	Merlons périphériques	 <p align="center">Stock N°2 : Merlon périphérique de terre végétale</p>	
Code déchet / Désignation nomenclature	Terres non polluées		
Caractéristiques	Terre végétale		
Exploitation générant le déchet Quantités stockées	Découverte Présente : 0 m ³ A la fin de l'arrêté préfectoral : 2 000 m ³ déjà en merlon.		
Durée maximale de stockage	Durée d'autorisation de la carrière suivant l'arrêté préfectoral n°90-1396 du 22/08/1990		
Traitement ultérieur	Utilisation pour le réaménagement de la carrière – Le site est d'ores et déjà intégralement décapé. Plus de terre végétale		
Stabilité du stockage	Le sol support est non compressible. Sensible à l'érosion naturelle due au ravinement mais stockage de faible hauteur		
ENVIRONNEMENT ET SANTE	Eau	Sol	Santé
Impacts potentiels	Néant	Aucun.	Néant. Les risques d'émission de poussières et d'altération de la qualité des eaux sont négligeables.
Moyens de prévention pour réduire les impacts	Sans objet	Sans objet	Néant
Procédure de contrôle et de surveillance	Sans objet	Sans objet	Dans le cadre de la surveillance environnementale du site.
Etude complémentaire	Sans objet	Sans objet	Sans objet



3.5 Conditions de remise en état des installations de stockage de déchets d'extraction

La terre végétale est d'ores et déjà intégralement mise en place en merlon périphérique.

Le stock de blocs de pierre est commercialisé en tant que produits cités au 2.2.6. Il ne sera donc plus présent sur le site lors de la remise en état de ce dernier.

3.6 Actions de réduction des quantités de déchets (valorisation – élimination)

Aucun volume de déchets d'extraction car le gisement est utilisé en « plein emploi ».



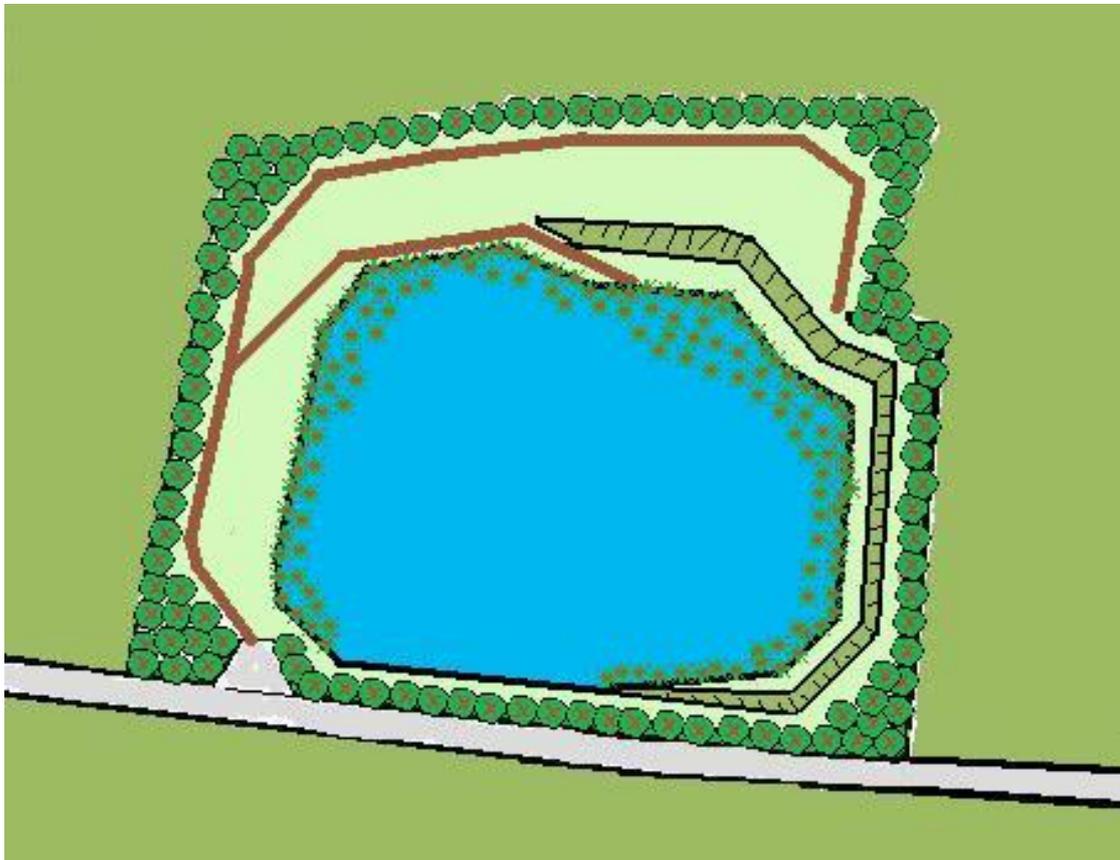
ANNEXES

1 : Plan de réaménagement

2 : Situation des stocks



ANNEXE 1
Plan de réaménagement





ANNEXE 2
Situation des stocks



Légende :

- 1** : Blocs de pierre
- 2** : Merlons de terre végétale

SOMMAIRE

I. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE DE DANGERS	3
I.1. Objectif et contenu de l'étude de dangers.....	3
I.2. Structure de l'étude de dangers et textes réglementaires	3
II. PRÉSENTATION DE L'INSTALLATION ET DE SON ENVIRONNEMENT	4
II.1. Rappel des activités exercées	4
FICHE DE SYNTHÈSE	5
II.2. Descriptif de l'exploitation	6
II.3. Contexte environnant.....	8
III. METHODOLOGIE DE L'ANALYSE DES RISQUES	10
III.1. Méthodologie d'identification des dangers	10
III.2. Méthodologie de l'analyse préliminaire des risques (APR)	10
III.2.1. Estimation de la probabilité initiale (PI).....	11
III.2.2. Estimation de l'intensité des effets	11
III.2.3. Estimation de la gravité	11
III.2.4. Estimation de la criticité initiale.....	12
III.3. Méthodologie de l'étude détaillée de réduction des risques (EDRR).....	13
III.3.1. Cinétique	14
III.3.2. Évaluation de la probabilité	16
III.3.3. Détermination de la criticité	22
IV. ANALYSE DES RISQUES	23
IV.1. Identification des dangers présents sur site.....	23
IV.1.1. Dangers liés aux procédés d'exploitation	23
IV.1.2. Dangers liés aux produits présents sur le site	23
IV.1.3. Accidentologie / Retour d'expérience	24
IV.1.4. Réduction des potentiels de dangers	27
IV.1.5. Risques d'agression externes	27
IV.2. Analyse Préliminaire des Risques (APR)	30
IV.2.1. Identification des événements dangereux	31
IV.2.2. Synthèse des événements redoutés	32
IV.2.3. Estimation de l'intensité et de la gravité des phénomènes retenus	33
IV.2.4. Synthèse et estimation de la criticité initiale	39
IV.3. Etude détaillée de réduction des risques	40
IV.3.1. Identification des scénarii menant aux phénomènes dangereux retenus et des mesures de maîtrise des risques associées.....	40
IV.3.2. Etude de la cinétique	40
IV.3.3. Estimation de la probabilité	40
IV.3.4. Synthèse de l'analyse détaillée et criticité finale	42
IV.3.5. Mesure de maîtrise des risque	43
IV.4. Conclusion générale de l'analyse des risques.....	44
V. MOYENS DE PREVENTION, D'INTERVENTION ET DE SUIVI	45
V.1. Moyens de prévention	45
V.1.1. Dispositions constructives	45
V.1.2. Prévention contre les incendies	45
V.1.3. Prévention contre les pollutions accidentelles	46
V.1.4. Emploi de substances dangereuses (explosifs)	46
V.1.5. Prévention contre les éboulements, effondrements, chutes	46
V.1.6. Prévention contre les collisions	47
V.1.7. Protection contre la foudre	47
V.1.8. Actes de malveillance.....	47
V.1.9. Contrôles	48
V.2. Moyens d'intervention.....	48
V.2.1. Moyens d'intervention internes	48
V.2.2. Moyens d'intervention externes	49
V.3. Moyens de suivi et de surveillance	49

INDEX DES TABLEAUX ET FIGURES

➤ LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Situation de la carrière de Quignec sur carte IGN	8
Figure 2 : Cartographie des flux thermiques	35
Figure 3 : Représentation des principales zones de retombée de projections accidentelles	37
Figure 4 : Logigramme de l'évènement « projections accidentelles de roches ».....	41

➤ LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Grille de cotation de la probabilité initiale pour l'APR.....	11
Tableau 2 : Grille d'évaluation de la gravité d'un évènement issue de l'Arrêté du 29/09/2005 et de la circulaire du 10/02/2010	12
Tableau 3 : Règles de calculs du nombre de personnes exposées selon l'occupation des sols.....	12
Tableau 4 : Matrice des risques pour la hiérarchisation de l'APR.....	13
Tableau 5 : Cinétique pré-accidentelle des évènements initiateurs	14
Tableau 6 : Cinétique post-accidentelle des évènements	16
Tableau 7 : Tableau de cotation et d'appréciation des classes de probabilité - Arrêté du 29/09/05.....	16
Tableau 8 : Niveaux de confiance pour des systèmes techniques simples de sécurité (Extrait et adapté de la norme CEI-EN-61508/Tab.1 de l'Omega 10)	20
Tableau 9 : Niveaux de confiance pour des systèmes techniques complexes de sécurité (Extrait et adapté de la norme CEI-EN-61508/Tab.2 de l'Omega 10)	20
Tableau 10 : Évaluation d'un niveau de confiance en fonction de sa probabilité moyenne de défaillance (Tab.5 de l'Omega 10)	20
Tableau 11 : Classes de probabilités définies par l'Arrêté du 29 septembre 2005.....	21
Tableau 12 : Grille de criticité des évènements (couple Gravité – Probabilité).....	22
Tableau 13 : Évènements dangereux accidentels liés aux activités de la carrière	31
Tableau 14 : Synthèse des évènements dangereux critiques redoutés de l'APR	32
Tableau 15 : Flux thermiques rayonnés pour les scénarii d'incendie.....	34
Tableau 16 : Synthèse des phénomènes dangereux retenus au niveau de l'APR et de leur caractérisation en termes de probabilité initiale et de gravité	39
Tableau 17 : Matrice de criticité initiale des phénomènes dangereux retenus	39
Tableau 18 : Synthèse de l'identification des évènements initiateurs et des mesures de maîtrise des risques	40
Tableau 19 : Synthèse de la caractérisation des phénomènes dangereux redoutés	42
Tableau 20 : Synthèse de la criticité des phénomènes dangereux potentiels	42

I. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE DE DANGERS

I.1. OBJECTIF ET CONTENU DE L'ETUDE DE DANGERS

L'étude des dangers doit permettre une approche rationnelle et objective des risques encourus par les personnes ou l'environnement. Elle a pour le législateur trois objectifs :

- Améliorer la réflexion sur la sécurité à l'intérieur de l'entreprise.
- Favoriser le dialogue technique avec les autorités d'inspection pour la prise en compte des parades techniques et organisationnelles, dans l'Arrêté d'autorisation.
- Informer le public dans la meilleure transparence possible en lui fournissant des éléments d'appréciation clairs sur les risques.

Pour cela, l'étude des dangers doit mettre en évidence les accidents susceptibles d'intervenir, les conséquences prévisibles et les mesures de prévention propres à en réduire la probabilité et les effets. Elle décrit les moyens présents sur le site, pour intervenir sur un début de sinistre, et les moyens de secours publics qui peuvent être sollicités.

La description des accidents susceptibles d'intervenir découle du recensement des sources de risques, étant entendu que les accidents peuvent avoir une origine interne ou externe.

L'évaluation des conséquences d'un accident nécessite une description de la nature et de l'extension des impacts sur l'environnement. Cet examen prend en compte les caractéristiques du site et de l'installation.

Les mesures de prévention prises, compte tenu des causes et des conséquences des accidents possibles, sont précisées en vue d'améliorer la sûreté de l'installation. Enfin, les moyens de secours privés disponibles en cas de sinistre sont recensés.

I.2. STRUCTURE DE L'ETUDE DE DANGERS ET TEXTES REGLEMENTAIRES

L'étude des dangers est structurée de la manière suivante :

- Un rappel des activités développées sur l'installation étudiée.
- La méthodologie d'analyses des risques utilisée.
- L'analyse des risques incluant une identification des dangers, puis une analyse préliminaire des risques (APR) et enfin une étude détaillée de réduction des risques (EDRR).
- Une description des moyens de prévention et d'intervention.

Elle s'articule autour des principaux textes réglementaires suivants :

- Le Code de l'Environnement, et notamment ses articles L.511-1 et suivants relatifs aux Installations Classées et l'article D181-15-2 relatif à l'autorisation environnementale.
- L'Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation,
- Les fiches techniques de la circulaire DEVP 1013-7612C du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003.

II. PRÉSENTATION DE L'INSTALLATION ET DE SON ENVIRONNEMENT

II.1. RAPPEL DES ACTIVITES EXERCEES

Note : l'installation classée et son contexte ont déjà fait l'objet de descriptifs détaillés dans la demande d'autorisation environnementale et dans l'étude d'impact, auxquelles le lecteur pourra se reporter. Il est rappelé dans ce paragraphe les principaux éléments permettant de cadrer le projet, au regard de la nature des dangers potentiels susceptibles d'être induits par le fonctionnement de ce type d'exploitation.

Arrivant à échéance de son autorisation actuelle d'exploiter et au regard de la présence de gisement restant à extraire, la société CARRIERES LAGADEC souhaite renouveler l'arrêté préfectoral d'autorisation de la carrière de Quignec et ce pour une durée de **30 ans**.

La présente demande formulée par la société CARRIERES LAGADEC pour la carrière de Quignec est faite pour une durée de 30 ans (25 ans d'extraction et 5 ans pour la remise en état) et concerne :

- l'emploi par campagne d'une installation mobile de 780 kW pour le traitement en granulats des matériaux extraits,
- une production moyenne de 6 000 t/an et un maximal de 8 000 t/an,
- une exploitation limitée en profondeur à une cote de 231 m NGF qui est actuellement la cote minimale sur le site,
- l'accueil de matériaux inertes à hauteur de 8 000 t/an au minimum et de 10 000 t/an au maximum pour le remblaiement de la fosse.

Au regard de la législation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, la poursuite de l'exploitation de la carrière de Quignec intègre les rubriques suivantes de la nomenclature ICPE :

- **2510-1** : Exploitation de carrière – AUTORISATION
- **2515-1-a** : Installations de traitement des matériaux – ENREGISTREMENT

FICHE DE SYNTHÈSE

IDENTIFICATION DU DEMANDEUR			
Raison sociale		SASU CARRIERES LAGADEC	
Adresse du siège		38, rue du Stiff 29800 PLOUEDERN	
Coordonnées		Tél : 02.98.03.33.33 Fax : 02.29.62.64.60	
N° immatriculation		Brest 635 820 293	
Personne suivant la demande		Monsieur Matthieu SIMON – Directeur des carrières	
Signataire de la demande		Monsieur Louis-Paul LAGADEC - Président	
LOCALISATION DU PROJET			
Département		Finistère (29)	
Commune		Guerlesquin	
Nom du site		Carrière de Quignec	
Coordonnées Lambert 93 du site		X = 214 108 à 214 271 m	Y = 6 846 315 à 6 846 440 m
Nature du gisement		Z = entre 231 et 246 m NGF Roches massives (granite)	
RÉGIME ICPE			
Rubriques ICPE concernées	Autorisation	2510-1	Exploitation de carrière
	Enregistrement	2515-1-a	Concassage-criblage de produits minéraux inertes
Arrêtés Préfectoraux en vigueur		Arrêté d'autorisation du 22 août 1990 et Arrêtés complémentaires du 31 mai 1999 (changement d'exploitant) et du 23 novembre 2009 (garanties financières et suivi)	
NATURE ET VOLUME DES ACTIVITÉS			
		<i>Autorisation actuelle</i>	<i>Futur sollicité</i>
Durée sollicitée		30 ans jusqu'au 22 août 2020	30 ans
Surface totale du projet		1 ha 48 a 20 ca	
Puissance des installations de traitement		-	Installations mobiles : 780 kW
Cote maximale d'extraction		237 m NGF	231 m NGF
Production moyenne annuelle		non précisée	6 000 t/an
Production maximale annuelle		6 000 t/an	8 000 t/an
Accueil de déchets inertes extérieurs		Aucun	10 000 t/an max
SENSIBILITÉ ENVIRONNEMENTALE			
Eau :	Site non inclus dans les périmètres de protection d'un captage AEP.		
Milieu naturel :	Absence de zonage de protection sur l'emprise ou à proximité immédiate du site.		
Paysage :	Fenêtres visuelles limitées aux abords proches du site sur le site.		
Natura 2000 :	Site Natura 2000 le plus proche, ZSC FR5300004 « Rivière le Douron », localisé à environ 1,7 km à l'Ouest de l'emprise de la carrière.		
RAISONS DU CHOIX DU PROJET			
<p>La première raison du choix du projet est la volonté de renouveler l'autorisation sur le même périmètre autorisé actuellement afin d'exploiter le leucogranite de Guerlesquin. Les matériaux extraits sur la carrière de Quignec seront en effet réservés à des usages secondaires permettant à contrario la préservation de gisement de bonne qualité pouvant être employé à des fins nobles (aménagement urbains notamment).</p> <p>Cette poursuite d'exploitation s'effectuera selon les mêmes modalités d'exploitation actuelles (engins et personnels limités, emploi par campagne d'une installation mobile de traitement des matériaux) ainsi que les mêmes productions actuelles (soit 6 000 t/an maximum).</p> <p>La demande de renouvellement est compatible avec le PLUi de Morlaix Communauté (terrains classés en zone « carrière »).</p>			

II.2. DESCRIPTIF DE L'EXPLOITATION

Note : Une présentation détaillée de l'exploitation est disponible aux chapitres III et IV de la demande.

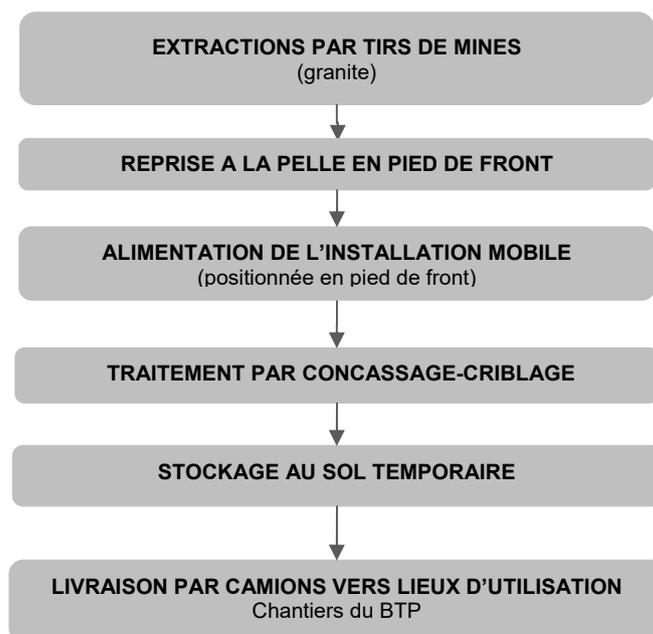
➤ PRINCIPE GENERAL DES ACTIVITES

Le déroulement des activités sur la carrière de Quignec est le suivant :

- **décapage sélectif de la terre végétale et des stériles de découverte** (arène granitique) au moyen d'engins de terrassement pour stockage en périphérie (merlons),
- **extraction** des matériaux par paliers de 4 mètres de hauteur maximum, incluant :
 - foration depuis le sommet du front à abattre,
 - abattage de la roche (granite) par tirs de mines verticales,
 - reprise des matériaux abattus en pied de front à la pelle pour alimentation de l'installation mobile de concassage-criblage positionnée en pied de front,
- **traitement des matériaux** par concassage-criblage puis stockage au sol par classe granulométrique,
- **chargement des camions d'enlèvement** par chargeuse pour acheminement vers les lieux d'utilisation.

Le synoptique ci-dessous synthétise les différentes activités réalisées sur la carrière de Quignec :

Synoptique des activités de la carrière de Quignec



➤ PHASAGE D'EXPLOITATION

La carrière de Quignec sera exploitée sur 2 fronts de 8 et 7 m, pour une cote minimale d'extraction de 231 m NGF correspondant à la cote actuelle du fond du plan d'eau.

La superficie de la zone d'extraction correspond à la superficie totale du site sans la bande réglementaire périphérique de 10 m qui accueille les aménagements paysagers (merlons, haies), cette surface est d'environ 1 ha.

Les matériaux inertes qui seront accueillis sur la carrière de Quignec participeront au remblaiement de la fosse d'extraction jusqu'à la cote 245 m NGF, cote égale à celle des terrains environnants, dans le cadre de la remise en état progressive du site.

➤ MOYENS MIS EN OEUVRE

Pour mener à bien l'exploitation du site de Quignec, la société CARRIERES LAGADEC dispose des moyens techniques suivants.

▪ Matériel roulant (engins)

Les activités du site de Quignec nécessiteront l'emploi du matériel suivant :

- une pelle pour la reprise des matériaux en pied de front et l'alimentation de l'installation,
- une chargeuse pour le stockage et le chargement des camions des clients,

Le traitement des matériaux extraits sur le site de Quignec nécessitera l'emploi d'une installation mobile de concassage-criblage. Cette installation inclue :

- un concasseur mobile primaire (modèle LT 110),
- un concasseur mobile secondaire (modèle LT 1100),
- une cribleuse tertiaire (modèle EXTEC S7).

Au final, la puissance totale installée sera de 780 kW pour une capacité horaire maximale de traitement de 400 tonnes/heure. Cette installation mobile sera présente sur le site de Quignec à raison de 1 à 2 campagnes de 15 à 20 jours par an, pour une durée cumulée inférieure à 2 mois.

L'installation mobile de concassage-criblage sera systématiquement positionnée en pied de front de manière à limiter les émissions sonores et les envolées de poussières vers la périphérie du site.

Le matériel de forage nécessaire à la préparation des tirs de mines que la société CARRIERES LAGADEC emploiera à Guerlesquin appartient au Groupe LAGADEC dont la société est une filiale.

▪ Personnel du site

2 personnes sont employées sur la carrière de Quignec en période d'activité du site :

- 1 responsable de l'installation / conducteur de pelle,
- 1 conducteur de chargeur.

Ces personnels sont dispatchés sur la carrière de Quignec depuis les autres sites d'exploitation de la société CARRIERES LAGADEC.

▪ Equipements annexes

En période d'activité, la société CARRIERES LAGADEC mettra en place un bungalow de chantier équipé d'un bloc sanitaire autonome.

➤ CIRCUIT DES EAUX

Le circuit des eaux d'exhaure de la carrière de Quignec comprendra :

- la collecte gravitaire des eaux pluviales et souterraines captées par l'excavation dans un bassin de décantation dédié aménagé en fond de fouille (cote 231 m NGF),
- le pompage (18 m³/h) des eaux décantées depuis ce bassin pour rejet dans le fossé longeant le chemin rural n°2 situé en limite Sud du site,
- l'écoulement gravitaire des eaux rejetées dans le fossé jusqu'au cours d'eau Yar.

II.3. CONTEXTE ENVIRONNANT

Note : Une description détaillée de l'environnement humain de l'exploitation est présentée au chapitre II.2 de l'étude d'impact, auquel le lecteur se reportera pour de plus amples informations.

La carrière de Quignec est implantée dans la partie Nord du territoire communal de Guerlesquin (29). Le site s'inscrit dans un environnement rural marqué par de grandes étendues agricoles sur les plateaux et des boisements sur les coteaux. La figure ci-après précise l'emplacement de la carrière de Quignec.

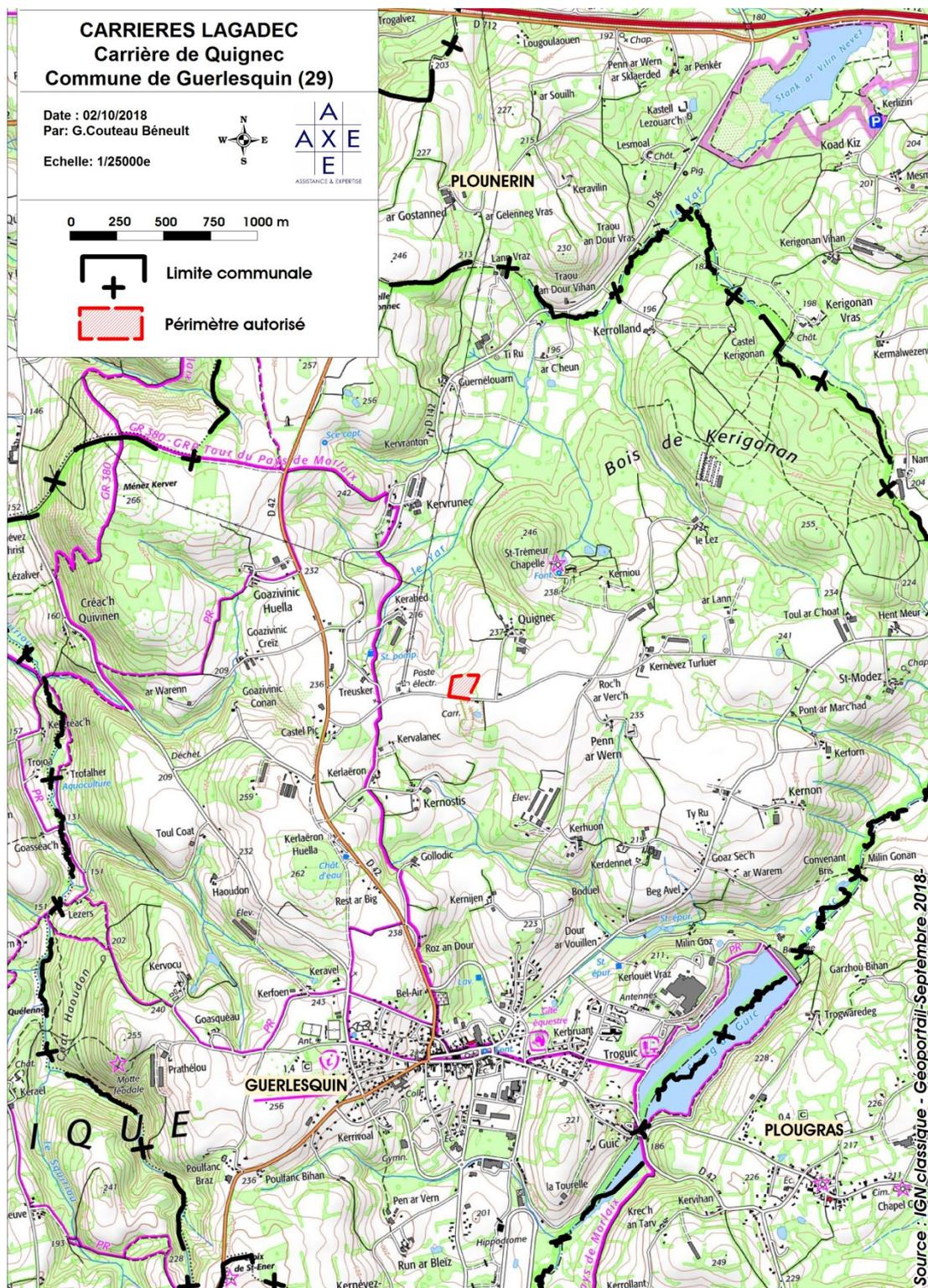


Figure 1 : Situation de la carrière de Quignec sur carte IGN

L'habitat du secteur se concentre dans les centres-bourgs de Guerlesquin, à 2 km au Sud de la carrière de Quignec, et de Plougras à 3,5 km au Sud.

L'habitat périphérique aux abords du site de Quignec est regroupé au sein de petits hameaux dont les plus proches sont les suivants :

- Quignec Sud (commune de Guerlesquin) : 130 m à l'Est
- Quignec Nord (commune de Guerlesquin) : 260 m au Nord-Est
- Kervalanec (commune de Guerlesquin) : 390 m au Sud-Ouest
- Kerahed (commune de Guerlesquin) : 430 m au Nord-Ouest
- Kernostis (commune de Guerlesquin) : 510 m au Sud-Ouest
- Roc'h ar Verc'h (commune de Guerlesquin) : 560 m à l'Est

III. METHODOLOGIE DE L'ANALYSE DES RISQUES

L'analyse des risques est réalisée en trois grandes étapes dont la méthodologie est précisée ci-après :

- ⇒ Dans un premier temps, l'**identification des dangers** potentiels associés à l'installation étudiée.
- ⇒ Dans un second temps, une **Analyse Préliminaire des Risques (APR)**, destinée à identifier les principaux événements redoutés.
- ⇒ Dans un troisième temps, une **Étude Détaillée de Réduction des Risques (EDRR)**, destinée à étudier de façon plus précise les phénomènes dangereux redoutés résultant de l'APR et permettre d'en évaluer la probabilité.

Note : Pour une meilleure compréhension de cette approche d'évaluation des risques, il convient de distinguer la notion de « danger » (qui correspond à l'élément source de risque, comme par exemple une bonbonne de gaz) de la notion de « risque » (qui correspond à la mise en œuvre du danger et qui aura des conséquences plus ou moins graves selon l'exposition des personnes, comme par exemple l'explosion d'une bonbonne de gaz).

III.1. METHODOLOGIE D'IDENTIFICATION DES DANGERS

Cette étape de l'étude a pour objectif d'identifier les dangers potentiels associés à l'exploitation de l'installation étudiée (dans le cas présent une carrière de roches massives exploitée par abattage de la roche par tirs de mines) en recensant :

- ⇒ Les dangers liés aux types d'activités exercées.
- ⇒ Les dangers liés aux process et aux équipements en place.
- ⇒ Les dangers liés aux produits employés.

Cette identification des dangers pourra en outre s'appuyer sur les retours d'expérience en matière d'incidents ou d'accidents, survenus soit dans l'établissement étudié, soit sur des établissements similaires.

Enfin, l'appréciation pourra également être mesurée au regard de la réduction des potentiels de dangers inhérents aux modalités d'exploitation permettant de réduire voire supprimer un danger.

Note : Concernant des événements ou des éléments externes au site d'exploitation et susceptibles d'avoir des répercussions sur les dangers propres à cette installation, ceux-ci constituent des causes indirectes d'incidents ou d'accidents qui seront le cas échéant pris en compte dans l'analyse des risques de l'installation. Ils ne seront donc pas identifiés ici comme des dangers propres à l'établissement étudié.

III.2. METHODOLOGIE DE L'ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES (APR)

L'**Analyse Préliminaire des Risques (APR)** a pour objectif, sur la base des dangers potentiels identifiés lors de la première étape et de l'accidentologie (interne et externe), d'identifier de la manière la plus exhaustive possible l'ensemble des phénomènes dangereux susceptibles de se produire et de les caractériser.

L'APR présente l'intérêt de pouvoir préciser les éléments de maîtrise des risques qui permettent d'en limiter l'occurrence (diminution de la probabilité) ou l'intensité, l'existence de mesures préventives se traduisant par l'**absence de répercussion hors de l'établissement étudié**, permettant ainsi de considérer que le risque est maîtrisé.

Les événements redoutés qui sont quant-à-eux retenus pour être étudiés de façon plus approfondie dans l'Étude Détaillée de Réduction des Risques (EDRR) sont les événements pour lesquels :

- ⇒ les éléments préventifs ne permettent pas de maîtriser convenablement les risques (ce qui entraîne une possible répercussion hors des limites de l'établissement étudié) ;
- ⇒ la gravité des conséquences n'est pas clairement explicite (étendue du risque non déterminée, nombre de personnes susceptibles d'être impacté non défini, ...).

Cette caractérisation est réalisée sous la forme d'une cotation initiale des phénomènes dangereux identifiés en termes de probabilité, d'intensité des effets et de cinétique de développement, sur la base de la méthodologie détaillée dans les paragraphes ci-après.

La cotation initiale est effectuée par le groupe de travail et en conséquence, libre à ce dernier de retenir les échelles qui lui semblent le mieux adaptées. Il convient néanmoins que les échelles retenues soient compatibles avec les objectifs de l'étude des dangers (protection des tiers).

Les échelles retenues dans cette étude sont présentées ci-dessous.

III.2.1. ESTIMATION DE LA PROBABILITE INITIALE (PI)

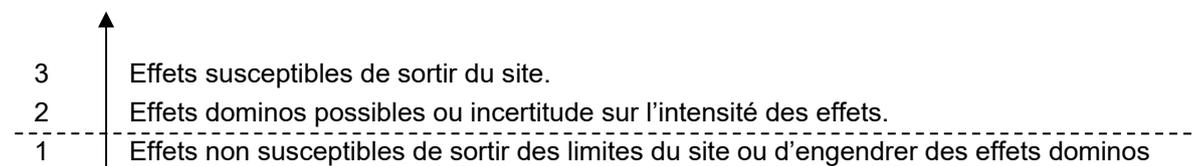
Pour l'estimation de la probabilité initiale (PI), une échelle de classification à 5 niveaux, basée sur le niveau qualificatif de la grille qui découle de l'Arrêté du 29/09/2005, est retenue :

Tableau 1 : Grille de cotation de la probabilité initiale pour l'APR

Échelle Qualitative	
Évènement courant	Qui s'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation, malgré d'éventuelles mesures correctives
Évènement probable	Qui s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation
Évènement improbable	Qui s'est déjà produit dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité
Évènement très improbable	Évènement qui s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais à fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité
Évènement possible mais extrêmement peu probable	Évènement qui n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années et d'installations

III.2.2. ESTIMATION DE L'INTENSITE DES EFFETS

Pour l'estimation de l'intensité des effets, une échelle simple est retenue, à savoir :



Dans cette échelle, les phénomènes dangereux, dont l'intensité des effets estimée est 1 (effets internes à l'établissement et relevant par conséquent du domaine du Code du Travail), ne sont pas retenus pour l'EDRR.

La modélisation des phénomènes dangereux à l'origine d'effets éventuels d'intensité 2 permettra de lever d'éventuelles incertitudes et d'identifier ceux susceptibles d'occasionner des effets dominos.

Ils pourront ainsi être retenus comme phénomènes dangereux si leurs effets sont susceptibles de sortir des limites de site ou comme évènement initiateur d'un autre phénomène dangereux.

III.2.3. ESTIMATION DE LA GRAVITE

Pour chacun des phénomènes dangereux identifiés et pour lesquels les effets sont susceptibles de sortir des limites du site, une évaluation de la gravité est également réalisée.

En particulier, les effets thermiques, rayons de surpression, distances des seuils d'effets pour les émissions atmosphériques peuvent être quantifiés par des modélisations et comparés aux seuils de référence définis dans l'Arrêté du 29 septembre 2005 et la circulaire du 10 mai 2010. En parallèle, une évaluation de la sensibilité de l'environnement humain de l'établissement est réalisée.

Ces éléments permettent de définir les niveaux de gravité selon le tableau ci-dessous :

Tableau 2 : Grille d'évaluation de la gravité d'un événement issue de l'Arrêté du 29/09/2005 et de la circulaire du 10/02/2010

Niveau de gravité des conséquences	Zone délimitée par le seuil des effets létaux significatifs (SELS)	Zone délimitée par le seuil des effets létaux (SEL)	Zone délimitée par le seuil des effets irréversibles sur la vie humaine (SEI)
Désastreux	Plus de 10 personnes exposées*	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1 000 personnes exposées
Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes	Entre 100 et 1 000 personnes exposées
Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes	Entre 10 et 100 personnes exposées
Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
Modéré	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne »

* Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.

Pour les événements étudiés autres que ceux pour lesquels l'Arrêté du 29 septembre 2005 fixe des seuils de références ou difficilement modélisables, le risque pourra être apprécié sur un mode qualitatif ou semi-quantitatif et être comparé à cette grille d'évaluation de la gravité.

Le nombre de personne exposée est calculé à partir de la fiche technique N°1 « Éléments pour la détermination de la gravité des accidents » de la circulaire du 10 mai 2010, qui définit les règles de comptages des personnes susceptibles d'être exposées à des effets létaux ou irréversibles.

Pour exemple, on précisera ci-après la détermination du nombre de personnes potentiellement exposées en fonction de différents types d'occupation des sols :

Tableau 3 : Règles de calculs du nombre de personnes exposées selon l'occupation des sols

Type de zone	Nombre de personnes exposées
Habitat en zone rurale	20 personnes / ha
Habitat en zone semi-rurale	40-50 personnes / ha
Habitat en zone urbaine	400-600 personnes / ha
Champs, prairies, forêts, friches...	1 personne / 100 ha
Voie routière non saturée	0,4 personnes / km / 100 véhicules-jour
Voie ferrée	0,4 personnes / km / train de voyageurs
Chemins de randonnées, de promenade	2 personnes / km / 100 promeneurs-jour

III.2.4. ESTIMATION DE LA CRITICITE INITIALE

Les phénomènes identifiés au cours de l'analyse préliminaire des risques, une fois évalués en termes de probabilité initiale et gravité, peuvent alors être hiérarchisés grâce à une « matrice des risques ».

La matrice utilisée est la suivante.

Tableau 4 : Matrice des risques pour la hiérarchisation de l'APR

Gravité \ Probabilité	Extrêmement peu probable	Très improbable	Improbable	Probable	Courant
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux					
Modéré					



Évènement nécessitant d'être retenu dans l'étude détaillée de réduction des risques (analyse semi-quantitative de la probabilité d'occurrence avec prise en compte des mesures de maîtrise des risques).



Évènement non retenu pour l'étude détaillée de réduction des risques, pouvant être estimé comme acceptable.

III.3. METHODOLOGIE DE L'ETUDE DETAILLEE DE REDUCTION DES RISQUES (EDRR)

L'objectif de l'**Étude Détaillée de Réduction des Risques (EDRR)** est de démontrer le degré de maîtrise des risques pour chacun des évènements redoutés identifiés dans l'APR de l'étape précédente.

Pour cela, l'objectif est de pouvoir préciser les éléments de maîtrise des risques qui permettent d'en limiter l'occurrence ou la gravité (l'existence de mesures préventives se traduisant par l'absence de répercussion hors de l'établissement étudié permet ainsi de considérer que le risque est maîtrisé).

A ce titre, elle est appliquée suivant la méthodologie suivante :

- ⇒ **1** : Apprécier la probabilité des phénomènes redoutés identifiés au niveau de l'APR comme nécessitant cette analyse détaillée (cases « rouges » dans la matrice des risques précédente) :
 - Une évaluation plus précise de la probabilité en déterminant l'ensemble des scénarios pouvant mener aux accidents et phénomènes identifiés, et en établissant des arbres en causes,
 - Une estimation de la fiabilité des éléments de prévention permettant de réduire la probabilité de l'évènement redouté.
- ⇒ **2** : Déterminer la criticité d'un évènement redouté et ainsi mettre en évidence (ou non) les évènements majeurs à partir des couples probabilité / gravité obtenus.
- ⇒ **3** : En cas d'évènements majeurs, proposer des mesures complémentaires permettant de supprimer le risque d'accident majeur.

Cette méthodologie est issue de l'Arrêté ministériel du 29 septembre 2005 et de la circulaire du 10 Mai 2010.

L'Arrêté ministériel du 29 septembre 2005 détermine les seuils réglementaires pour apprécier l'intensité des effets physiques des phénomènes dangereux, la gravité des accidents et les classes de probabilité de ces phénomènes et accidents.

III.3.1. CINETIQUE

L'estimation de la cinétique permet de quantifier de façon plus ou moins précise le temps d'apparition d'un événement.

Deux types de cinétique peuvent être déterminés :

- ⇒ la cinétique pré-accidentelle, qui est la durée nécessaire pour aboutir à l'événement redouté central, c'est à dire le délai entre l'événement initiateur et la libération du potentiel de danger,
- ⇒ la cinétique post-accidentelle, qui est déterminée par la dynamique du phénomène dangereux et l'exposition des cibles.

➤ CINETIQUE PRE ACCIDENTELLE

▪ Cinétique d'un incendie et de l'explosion

Afin de déterminer la cinétique pré-accidentelle, il faut prendre en compte la cinétique de l'ensemble des événements initiateurs puisqu'elle peut être différente selon les cas.

Par exemple, entre un échauffement et une étincelle, le délai avant d'atteindre une chaleur suffisante pour le déclenchement d'un incendie ou d'une explosion pourra varier de manière importante.

Le tableau ci-après précise le délai de formation de l'événement indésirable, c'est-à-dire le point d'ignition qui sera à l'origine d'une explosion ou d'un incendie si les autres conditions de déclenchement de cet événement sont réunies :

- ⇒ pour une explosion : mise en suspension de poussières combustibles, atteinte de la LIE, confinement, présence d'air,
- ⇒ pour un incendie : présence d'un comburant et d'un combustible.

Tableau 5 : Cinétique pré-accidentelle des événements initiateurs

Évènements initiateurs	Délai avant libération du potentiel de danger	Cause
Foudre	quelques millisecondes	Atteinte de l'énergie minimale d'inflammation
Électricité statique	quelques secondes	
Travail par point chaud	quelques minutes	
Flamme nue	quelques minutes	
Étincelle électrique	quelques secondes	
Point chaud d'origine mécanique	quelques minutes	Atteinte de la température d'auto échauffement

L'atteinte de l'énergie d'inflammation ou de la température d'auto-échauffement est variable selon les produits en cause. Il est donc nécessaire de rappeler les différentes caractéristiques d'inflammabilité vis-à-vis desquelles dépendra la cinétique pré-accidentelle :

- ⇒ **La combustibilité** est la capacité d'un produit à réagir avec un comburant (oxygène de l'air) avec développement de chaleur et de lumière.
- ⇒ **Le point d'éclair** est la plus faible température à laquelle il faut porter un liquide pour qu'une quantité suffisante de vapeurs soient émises pour obtenir une inflammation lorsqu'on applique une source d'allumage.
- ⇒ **La température d'auto-inflammation** est la température minimale à laquelle l'allumage est obtenu par chauffage en l'absence de toute source d'allumage auxiliaire.

La température d'auto-échauffement est la plus faible température d'un liquide ou d'un solide en l'absence d'air pour laquelle, dans des conditions spécifiées, des réactions avec dégagement de chaleur démarrent dans la substance ou à sa surface. Sous air, l'auto-échauffement peut conduire à l'auto-inflammation.

Avant l'incendie, la période d'induction plus ou moins longue est la durée pendant laquelle il est possible de détecter l'incendie. Il faut noter que les conditions de ventilation jouent également un rôle important dans l'évolution d'un incendie : quantité nécessaire de comburant (l'oxygène de l'air), pertes de chaleur par convection et par rayonnement.

▪ **Cinétique d'une pollution**

Dans le cas d'une pollution, les événements initiateurs peuvent concerner :

- une cause humaine (renversement, vanne de manœuvre ouverte...),
- une rupture ou une fuite du contenant.

Dans le cas d'une cause humaine, la cinétique pré-accidentelle est de l'ordre de la seconde, puisque la libération du potentiel de danger est immédiate dès l'événement déclencheur.

Pour une rupture ou une fuite du contenant, la cinétique pré-accidentelle est généralement liée au degré d'usure du contenant et peut donc concerner plusieurs années. Cet événement découle d'un mauvais entretien ou de conditions de stockage dégradées qui vont entraîner une détérioration du contenant plus ou moins rapide.

▪ **Cinétique d'une émission toxique**

La cinétique pré-accidentelle d'une émission toxique pourra être variable, dépendante de l'événement initiateur. Dans le cas d'émissions toxiques consécutives à un incendie (fumées), la cinétique pré-accidentelle est directement liée à la cinétique de l'incendie et donc de l'ordre de quelques millisecondes (foudre) à quelques minutes (point chaud, etc.).

Dans le cas d'un nuage de substance toxique, la cinétique pré-accidentelle varie en fonction de l'événement à l'origine de la création de ce nuage : fuite d'une substance liquide avec évaporation de nappe, fuite d'une substance gazeuse, décomposition d'un produit sous l'effet de la chaleur, réaction chimique d'incompatibilité ou liée à un emballement, etc.

Elle peut donc être de l'ordre de la seconde (fuite sur canalisation, rupture de stockage, etc.) à plusieurs minutes voire heures (réaction chimique incontrôlée puis ouverture de soupape ou rupture de capacité).

➤ **CINETIQUE POST ACCIDENTELLE**

Plusieurs délais caractérisent la cinétique post accidentelle :

- Le délai d'occurrence d1 qui a lieu dès que les conditions nécessaires à un événement sont réunies.
- Le délai de montée en puissance d2 jusqu'à un état stationnaire.
- Le délai d'atteinte des cibles d3.
- La durée d'exposition des cibles d4.

Tableau 6 : Cinétique post-accidentelle des évènements

	d₁ : délai d'occurrence	d₂ : délai de montée en puissance	d₃ : temps d'atteinte	d₄ : durée d'exposition	Cinétique de l'évènement
Incendie	immédiat dès l'inflammation du produit	plusieurs minutes à plusieurs heures	immédiat car propagation du rayonnement à la vitesse de la lumière	immédiat à plusieurs heures selon les possibilités de mises à l'abri (l'estimation des conséquences est basée sur une durée inférieure ou égale à 2 minutes)	Plusieurs minutes à plusieurs heures. Phénomène immédiatement ressenti
Explosion	immédiat	quelques millisecondes car l'onde de choc provoquée par une explosion est instantanée	quelques millisecondes car les ondes de choc se transmettent à la vitesse du son dans l'atmosphère	quelques millisecondes	Immédiat. Phénomène immédiatement ressenti
Pollution	immédiat	plusieurs minutes	plusieurs minutes à plusieurs jours selon la distance des cibles, les compartiments touchés (eau/sol) et la configuration du terrain	plusieurs heures à plusieurs jours	Plusieurs heures à plusieurs jours. Phénomène immédiat pouvant être long selon la cible
Émissions toxiques	Immédiat dès formation des produits	plusieurs minutes à plusieurs heures	plusieurs minutes à plusieurs heures en fonction des conditions météorologiques notamment	plusieurs minutes à plusieurs heures selon les possibilités de mises à l'abri	Plusieurs minutes à plusieurs heures. Phénomène immédiat pouvant être long selon la cible

III.3.2. ÉVALUATION DE LA PROBABILITE

➤ CLASSES DE PROBABILITES

Le tableau ci-après met en relation les ordres de grandeur ainsi que les appréciations quantitatives des probabilités qui vont être calculées. Ce tableau découle de l'Arrêté du 29/09/2005.

Tableau 7 : Tableau de cotation et d'appréciation des classes de probabilité - Arrêté du 29/09/05

Classe de probabilité	E	D	C	B	A
Semi-quantitative	Échelle intermédiaire permettant de tenir compte des mesures de maîtrise des risques				
Quantitative	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	

L'objectif de ce tableau est de positionner chaque évènement dans une classe de probabilité allant de A à E, sur la base de l'évaluation semi quantitative ou quantitative de la probabilité.

Pour la réalisation de la présente étude de dangers, une évaluation semi-quantitative a été retenue. La méthode utilisée est décrite ci-dessous.

➤ REALISATION DES NŒUDS PAPILLON

Une méthode de représentation des scénarii d'évènements dangereux par un système d'arborescence peut être utilisée. Ce type de représentation présente l'avantage d'une lecture simple et immédiate qui permet de faire ressortir les différentes causes pouvant être à l'origine d'un évènement majeur et leurs interrelations.

Le nœud papillon est un outil qui contient un arbre de défaillances et un arbre d'événements. Il s'articule autour d'un événement redouté central, avec :

- du côté gauche, l'arbre de défaillances qui s'attache à identifier les causes ou événements initiateurs. Les liens entre ces événements sont figurés par des portes « ET » ou « OU ». La porte « ET » signifie que l'ensemble des conditions amont doivent être présentes, tandis que la porte « OU » signifie que l'un des événements amont suffit pour l'apparition de l'événement indésirable.
- du côté droit, l'arbre des événements dans lequel sont précisés les éventuels événements redoutés secondaires et les phénomènes dangereux qu'ils peuvent entraîner ainsi que leurs conséquences (arbre des conséquences).

Ce type de représentation permet également de démontrer la bonne maîtrise des risques, avec la possibilité de superposer à ce logigramme les différentes barrières de sécurité préventive et de protection mises en œuvre. Ces nœuds papillon permettent ainsi la détermination des probabilités d'occurrence via une méthode semi-quantitative d'« approche par barrières ».

➤ DETERMINATION DE LA PROBABILITE

▪ Généralités

L'approche par barrière consiste tout d'abord à vérifier, sur la base de certains critères, si la barrière de sécurité peut être retenue pour le scénario étudié. Il est ensuite attribué un niveau de confiance aux barrières de sécurité retenues.

La combinaison de la fréquence d'occurrence de l'événement initiateur et des niveaux de confiance des barrières de sécurité participant à la maîtrise d'un même scénario, permet d'estimer une classe de probabilité d'occurrence du scénario.

Cette démarche découle de travaux menés par l'INERIS dans le cadre de programmes de recherche financés par le Ministère chargé de l'environnement, à savoir le DRA 39 « *Évaluation des barrières de sécurité de prévention et de protection utilisées pour réduire les risques d'accidents majeurs* », le DRA-34 « *Analyse des risques et prévention des accidents majeurs* », ainsi que de diverses études réalisées par la Direction des Risques Accidentels.

La probabilité d'un événement initiateur est issue de l'expérience et elle inclut des barrières de sécurité et leur efficacité. On considère notamment :

- La résistance des matériels mis en jeu.
- Les procédures internes de sécurité mises en œuvre.
- Les procédures de sécurité qui permettent d'éviter l'événement initiateur (source d'ignition par exemple).

Cependant, la probabilité des événements initiateurs reste très souvent aléatoire, en l'absence de données bibliographiques suffisantes à l'heure actuelle.

En conséquence, dans la présente étude, la démarche suivante a été retenue :

- ⇒ **1** : Prise en compte de la probabilité de l'événement initiateur lorsque celle-ci existe et s'avère fiable.
- ⇒ **2** : Prise en compte des barrières organisationnelles et techniques (ainsi que des caractéristiques intrinsèques) mises en place au regard des événements courants pour déterminer la probabilité de l'événement initiateur, chaque événement courant ayant par défaut une probabilité initiale de classe A (événement courant).
- ⇒ **3** : Comparaison, lorsque cela s'avère possible, de la probabilité de l'événement initiateur avec la probabilité du même événement initiateur déterminé pour une autre branche d'activité.

▪ Définitions

Afin de faciliter la compréhension de la démarche d'évaluation de la probabilité d'un évènement dangereux, on précisera ci-après quelques définitions sur les termes employés :

- ⇒ **Barrière technique de sécurité (BTS)** : barrière qui permet d'assurer une fonction de sécurité. Elle est constituée d'un dispositif de sécurité ou d'un système instrumenté de sécurité qui s'oppose à l'enchaînement d'événements susceptibles d'aboutir à un accident.
- ⇒ **Dispositif de sécurité** : c'est en général un élément unitaire, autonome, ayant pour objectif de remplir une fonction de sécurité, dans sa globalité. On distingue :
 - le dispositif passif, qui ne met en jeu aucun système mécanique,
 - le dispositif actif, qui met en jeu un dispositif mécanique (ressort, levier...).
- ⇒ **Efficacité** : l'efficacité d'une BTS est évaluée au regard de son aptitude à remplir la fonction de sécurité pour laquelle elle a été choisie, dans son contexte d'utilisation et pendant une durée donnée de fonctionnement. Cette aptitude s'exprime en pourcentage d'accomplissement de la fonction définie, en considérant un fonctionnement normal (non dégradé). Ce pourcentage peut varier pendant la durée de sollicitation de la barrière technique de sécurité.
- ⇒ **Système instrumenté de sécurité (SIS)** : combinaison de capteurs, d'unité de traitement et d'actionneurs (équipements de sécurité) ayant pour objectif de remplir une fonction ou sous fonction de sécurité.
- ⇒ **Équipement de sécurité** : élément d'un SIS qui remplit une sous-fonction de sécurité.
- ⇒ **Fonction de sécurité** : fonction ayant pour but la prévention et la protection d'événements redoutés. Les fonctions de sécurité identifiées peuvent être assurées à partir de barrières techniques de sécurité, de barrières organisationnelles (activités humaines), ou plus généralement par la combinaison des deux.
 - une même fonction de sécurité peut être réalisée par différentes barrières de sécurité,
 - une fonction de sécurité peut se décomposer en sous-fonctions de sécurité liées.
- ⇒ **Niveau de confiance (NC)** : c'est une adaptation par l'INERIS des exigences des normes NF-EN 61508 et CEI 61511, notamment quant aux architectures des systèmes pour tous les équipements de sécurité, quelle que soit leur technologie.
- ⇒ **Principe de concept éprouvé** : un équipement simple est de conception éprouvée soit, lorsqu'il a subi des tests de « qualification » par l'utilisateur ou d'autres organismes, soit lorsqu'il est utilisé depuis plusieurs années sur des sites industriels et que le retour d'expérience sur son application est positif. Pour cela, on peut s'appuyer sur :
 - le retour d'expérience de l'utilisateur (exploitant, service maintenance, inspection...), voire du fournisseur,
 - l'accidentologie (retour d'expérience des accidents et incidents),
 - les standards indiqués par des syndicats professionnels.
- ⇒ **Redondance** : existence, dans une entité, de plus d'un moyen pour accomplir une fonction requise.
- ⇒ **Temps de réponse** : il correspond à l'intervalle de temps entre le moment où une barrière de sécurité, dans un contexte d'utilisation, est sollicitée et le moment où la fonction de sécurité assurée par cette barrière de sécurité est réalisée dans son intégralité. Il s'exprime en secondes.

▪ Critères de prise en compte des barrières

Les performances des mesures de maîtrise des risques doivent être évaluées et justifiées. Plus généralement, pour être prises en compte dans l'évaluation de la probabilité, les mesures de sécurité indépendantes doivent répondre à quatre critères :

Efficacité, Cinétique, Maintenabilité, Testabilité

L'INERIS a par exemple proposé deux méthodes d'évaluation de la performance des mesures de maîtrise des risques (cf. guide OMEGA 10 ci-dessous) : l'une adaptée aux mesures techniques et la seconde méthode concernant les mesures organisationnelles, à travers des critères d'efficacité, d'indépendance, de temps de réponse et enfin, par l'attribution d'un niveau de confiance :

⇒ **L'indépendance** : il faut s'assurer que la mesure de sécurité est bien indépendante du procédé, des autres dispositifs et de l'exploitation.

L'efficacité ou capacité de réalisation (cf. définitions ci-dessus) : elle est liée au dimensionnement du dispositif. L'évaluation en termes de capacité de réalisation passe par l'étude de trois critères :

- Concept éprouvé,
- Dimensionnement adapté,
- Résistance aux contraintes spécifiques.

⇒ **Le temps de réponse** (cf. définitions ci-dessus) : le temps de réponse est à comparer à la cinétique du phénomène.

⇒ **Le niveau de confiance (ou intégrité de sécurité)** : c'est la probabilité de défaillance à la sollicitation de la mesure de sécurité, dans son environnement d'utilisation, soit la probabilité qu'elle n'assure pas la fonction de sécurité pour laquelle elle a été choisie lorsqu'elle est sollicitée. Cette probabilité est calculée pour une capacité de réalisation et un temps de réponse donnés. La probabilité de défaillance est liée aux paramètres suivants :

- Type d'architecture,
- Principe de sécurité positive,
- Tolérance à la première défaillance,
- Comportement sur défaut (mise hors service, blocage ou dérive possible),
- Maintien dans le temps de la qualité de la mesure (existence de procédures de tests réguliers, de maintenance préventive, de procédures d'installation ou d'inspection/audits internes).

Ainsi, ces mesures doivent tout d'abord répondre au même critère d'indépendance et sont regroupées en deux catégories : **les mesures de pré-dérive** (ex : contrôle d'une température avant la mise en œuvre du process) et **les mesures de rattrapage de dérive** (ex : extinction d'un incendie par un opérateur).

Pour évaluer la performance de ces mesures, des pré-requis sont indispensables : la formation et l'habilitation des opérateurs, la coordination et la communication opérationnelle des acteurs (notamment dans le cas d'un travail d'équipe), l'entraînement et les exercices, l'encadrement du recours à la sous-traitance, ainsi que le critère de disponibilité des opérateurs. Ces critères sont impératifs pour considérer qu'une mesure de ce type est efficace.

▪ **Détermination du niveau de confiance (NC)**

Le niveau de confiance des barrières de sécurité est déterminé selon la méthode définie par l'INERIS.

Le niveau de confiance ne se substitue pas aux normes NF-EN 61508 et CEI 61511 relatives à la sécurité fonctionnelle. La démarche proposée est une méthode d'évaluation qualitative « simple » en vue d'évaluer la performance des barrières techniques et humaines de sécurité.

Les niveaux de confiance des barrières de sécurité sont basés sur :

- La fiche N°7 de la circulaire du 10 mai 2010.
- Le guide OMEGA 10 de l'INERIS portant sur l'évaluation des barrières techniques de sécurité.
- Le guide OMEGA 20 de l'INERIS portant sur l'évaluation des barrières humaines de sécurité.

❖ Cas des barrières techniques de sécurité

Avant de déterminer ce niveau de confiance pour les barrières techniques de sécurité (BTS), il est important de vérifier que cette BTS est de concept éprouvé, qu'elle est indépendante du procédé et qu'elle est indépendante d'une autre BTS. Le niveau de confiance est ensuite déterminé par :

- une proportion de défaillance en sécurité (ou Safe Failure Fraction – SFF) qui correspond au rapport du taux de défaillances détectées sur la somme des taux de défaillances du système. Cette valeur est généralement inférieure à 60% mais qui selon les cas (bon retour d'expérience, essais, niveau SIL selon la norme NF-EN 61511, etc.) peut augmenter vers des niveaux (SFF) de l'ordre de 99% ;
- une tolérance aux anomalies matérielles qui est l'équivalent d'une redondance.

On obtient alors un niveau de confiance défini selon les grilles données dans le rapport Oméga 10 de l'INERIS pour les systèmes techniques dits « simples » (vannes, relais, interrupteurs...) ou « complexes » (système capable de traiter une information).

Tableau 8 : Niveaux de confiance pour des systèmes techniques simples de sécurité
(Extrait et adapté de la norme CEI-EN-61508/Tab.1 de l'Oméga 10)

Proportion de défaillances en sécurité	Tolérances aux anomalies matérielles (redondance de barrières de sécurité)		
	0	1	2
<60%	NC1	NC2	NC3
60 – 90 %	NC2	NC3	NC4
90 – 99 %	NC3	NC4	NC4
> 99 %	NC3	NC4	NC4

Tableau 9 : Niveaux de confiance pour des systèmes techniques complexes de sécurité
(Extrait et adapté de la norme CEI-EN-61508/Tab.2 de l'Oméga 10)

Proportion de défaillances en sécurité	Tolérances aux anomalies matérielles (redondance de barrières de sécurité)		
	0	1	2
<60%	NC0	NC1	NC2
60 – 90 %	NC1	NC2	NC3
90 – 99 %	NC2	NC3	NC4
> 99 %	NC3	NC4	NC4

❖ Cas des dispositifs passifs de sécurité

Pour déterminer le niveau de confiance d'un dispositif passif de sécurité (cuvette de rétention, mur coupe-feu, etc.), il faut déterminer sa probabilité moyenne de défaillance (ou taux de défaillance à la sollicitation/PFD). Une fois celle-ci estimée, le tableau suivant qui est inspiré de la norme NF EN 61508 permet de faire le lien avec le niveau de confiance.

Tableau 10 : Évaluation d'un niveau de confiance en fonction de sa probabilité moyenne de défaillance (Tab.5 de l'Oméga 10)

Probabilité moyenne de défaillance	Sens d'évolution de la probabilité de défaillance	Niveau de confiance
$10^{-5} \leq \text{PFD} < 10^{-4}$	↓	NC4
$10^{-4} \leq \text{PFD} < 10^{-3}$		NC3
$10^{-3} \leq \text{PFD} < 10^{-2}$		NC2
$10^{-2} \leq \text{PFD} < 10^{-1}$		NC1

L'exploitation des bases de données montre que le NC pour les murs coupe-feu et les cuvettes de rétention serait de 2.

Le niveau de confiance pourra être maintenu ou décoté en fonction des procédures et des moyens (maintenance, inspection...) mis en œuvre par l'industriel pour maintenir dans le temps le niveau de confiance du dispositif.

Note : en l'absence d'études spécifiques ou d'un retour d'expérience suffisant permettant d'apprécier la probabilité de défaillance d'un système, le niveau de confiance retenu par défaut sera NC1.

❖ Cas des barrières humaines organisationnelles

Pour les barrières organisationnelles et selon la fiche N°7 de la circulaire du 28/12/2006, le niveau de confiance initial à retenir est déterminé selon les critères suivants :

- **NC2**, dans le cas d'une mesure de pré-dérive réalisée par une personne dédiée spécifiquement à cette action (spécialiste),
- **NC1**, dans le cas d'une mesure de pré-dérive réalisée par l'opérateur chargé du process,
- **NC1**, dans le cas de mesures de rattrapage de dérive (intervention sur un incident).

Dans un second temps, conformément aux recommandations de l'INERIS, ce niveau de confiance pourra être maintenu ou décoté, en fonction :

- de la simplicité de détection de l'évènement anormal,
- de la simplicité du diagnostic, quant aux choix de l'opération à mener pour empêcher le scénario redouté de se produire,
- de la simplicité de l'action de sécurité à conduire pour éviter ou en réduire les effets,
- de la pression temporelle à laquelle sont soumis les intervenants, si le temps d'intervention doit être bref ou si la cinétique des événements menant à l'accident est rapide.

❖ Formations et consignes

Les formations et consignes de sécurité sont des éléments qui participent à la fiabilité et au maintien du niveau de confiance d'autres barrières de sécurité. De ce fait, **aucun niveau de confiance ne leur est appliqué** de manière spécifique et elles ne sont pas prises en compte dans la détermination de la probabilité.

▪ Détermination de la probabilité

Pour rappel, il existe 5 classes de probabilités définies dans l'Arrêté du 29/09/2005. Elles sont indiquées ci-dessous :

Tableau 11 : Classes de probabilités définies par l'Arrêté du 29 septembre 2005

Classe	E	D	C	B	A
Probabilité		10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}

Le passage d'une classe à une autre sous-entend une réduction de probabilité d'un facteur 10.

La probabilité d'occurrence est déterminée à partir des arbres des causes et des conséquences. Pour chaque branche de l'arbre, on part de la probabilité définie pour l'évènement initiateur (classe A prise par défaut, en l'absence de données bibliographiques précises) que l'on décode en fonction des niveaux de confiance des différentes barrières de sécurité mises en œuvre pour en réduire l'occurrence :

- En présence d'une barrière NC1 : décode d'une classe (A donnera B ; B donnera C ...).
- En présence d'une barrière NC2 : décode de deux classes (A donnera C).
- En présence d'une barrière NC1 et d'une barrière NC2 : décode de trois classes (A donnera D), etc.

Lors de passage de portes « ET » ou « OU », les règles de détermination de probabilités suivantes sont appliquées :

- portes « ET » : une multiplication des deux classes de probabilité est réalisée. Par exemple : classe B (10^{-2}) x classe C (10^{-3}) = classe E (10^{-5}),
- portes « OU » : la probabilité de classe la plus élevée est retenue. Par exemple une probabilité de classe A ou une probabilité de classe B découleront sur la prise en compte d'une probabilité de classe A.

III.3.3. DETERMINATION DE LA CRITICITE

Une évaluation de la gravité et de la probabilité sera réalisée pour chaque phénomène dangereux étudié, selon les grilles définies dans l'Arrêté du 29/09/2005.

Ces deux paramètres forment un couple « gravité – probabilité » qui est alors placé dans la matrice ci-après, définie par la circulaire du 10/05/2010, en vue de hiérarchiser le risque et définir la criticité du phénomène dangereux.

Tableau 12 : Grille de criticité des événements (couple Gravité – Probabilité)

Gravité sur les personnes exposées au risque	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux	Non partiel (établissements nouveaux) MMR rang 2 (pour site existant)	NON Rang 1	NON Rang 2	NON Rang 3	NON Rang 4
Catastrophique	MMR rang 1	MMR rang 2	NON Rang 1	NON Rang 2	NON Rang 3
Important	MMR rang 1	MMR rang 1	MMR rang 2	NON Rang 1	NON Rang 2
Sérieux			MMR rang 1	MMR rang 2	NON Rang 1
Modéré					MMR rang 1



Risque élevé : Évènement nécessitant de modifier certaines dispositions d'exploitation



Risque intermédiaire : Évènement nécessitant des **mesures de maîtrise des risques** (MMR) complémentaires spécifiques.



Risque moindre : le risque résiduel est modéré et n'implique pas d'obligation de réduction complémentaire du risque d'accident au titre des installations classées

Des mesures compensatoires doivent être proposées et une réévaluation de leur gravité ou de leur probabilité réalisée pour pouvoir tendre vers une criticité moindre

IV. ANALYSE DES RISQUES

IV.1. IDENTIFICATION DES DANGERS PRESENTS SUR SITE

IV.1.1. DANGERS LIES AUX PROCEDES D'EXPLOITATION

Les dangers liés aux équipements et aux procédés d'exploitation de la carrière de Quignec incluent :

➤ L'EXCAVATION (RISQUE : ÉBOULEMENTS SUR UN TIERS ET CHUTES DE TIERS)

Le danger lié à ces deux types d'évènements est directement associé à la présence de l'excavation. La poursuite de l'exploitation de la carrière de Quignec sera réalisée sur 2 paliers de 8 et 7 m, pour une profondeur maximale d'extraction de 15 m et une cote minimale de 231 m NGF.

L'instabilité éventuelle d'un ou des fronts, voire leur sous-cavage, contribuerait à accentuer les risques d'**éboulements** ou de **chutes** et constituerait donc un danger pour toute personne évoluant à proximité ou au sein de cette excavation.

La présence d'un bassin de fond fouille peut également constituer un danger pour toute personne non autorisée et pénétrant sur le site (**risque de chute / noyade**).

➤ L'INSTALLATION MOBILE DE TRANSFORMATION

La poursuite de l'exploitation de la carrière de Quignec s'accompagnera de la présence par campagne d'une installation mobile de traitement des matériaux (à raison d'une à deux campagnes de 15 à 20 jours pour une durée cumulée inférieure à 2 mois par an).

Lors de sa présence sur site, cette installation peut représenter un danger pour les tiers s'aventurant sur le site (risque d'électrocution à hauteur des éléments électriques de cette installation, risque de chutes de matériaux au niveau des points de jeté des convoyeurs, risque d'écrasement).

Cette installation peut également représenter un danger en cas d'incendie et de rayonnement de flux thermiques en dehors des limites du site (effets dominos).

➤ LES ENGIN ROULANTS

Les engins roulants peuvent représenter un danger pour les tiers s'aventurant sur le site (risque de collision avec des tiers se retrouvant sur le site, qu'ils soient piétons ou en voiture).

Ils pourront également représenter un danger en cas d'incendie et de rayonnement de flux thermiques en dehors des limites du site.

IV.1.2. DANGERS LIES AUX PRODUITS PRESENTS SUR LE SITE

➤ IDENTIFICATION DES PRODUITS DANGEREUX

Il n'existe pas de stockage de produits dangereux au sein de la carrière de Quignec. En particulier :

- aucun stockage d'hydrocarbures n'est présent sur le site. L'alimentation du matériel de la carrière de Quignec est assurée par un camion de livraison extérieur au-dessus d'une rétention amovible.
- aucun stockage d'explosif n'existe sur le site : les explosifs et détonateurs utilisés pour les tirs de mines sont acheminés sur le site pour une utilisation dès réception.
- le risque d'explosion accidentelle nécessite la mise en contact des produits explosifs avec les détonateurs. Le danger lié à la seule présence des explosifs est en revanche plus mesuré puisque le produit est stable et non réactif en présence d'une flamme nue.

Le risque d'explosion accidentelle est ainsi essentiellement restreint au lieu de minage (fosse d'extraction), lors de la préparation des tirs.

➤ MATERIAUX INERTES ET PRODUITS MINERAUX

Des matériaux inertes seront accueillis sur la carrière de Quignec afin de remblayer intégralement la zone d'extraction. La définition des déchets inertes précisée à l'alinéa 4 de l'article R541-8 du Code de l'Environnement est la suivante : « *tout déchet qui ne subit aucune modification physique, chimique ou biologique importante, qui ne se décompose pas, ne brûle pas, ne produit aucune réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas les matières avec lesquelles il entre en contact d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé humaine* ».

Compte tenu de ces caractéristiques, aucun risque particulier n'est associé aux matériaux inertes et aux produits minéraux produits par la carrière de Quignec.

➤ AUTRES PRODUITS

▪ Hydrocarbures

Sur la carrière de Quignec, le remplissage des engins en carburant se fera en bord-à-bord depuis un camion-citerne, au niveau d'une rétention amovible qui sera déployée sur le site.

Il en sera de même pour l'entretien courant des engins qui sera réalisé par un fourgon-atelier qui sera amené ponctuellement sur le site.

Par conséquent, aucun stockage d'hydrocarbures (carburants et huiles) ne sera présent sur le site.

De fait, le principal risque identifié concernera un éventuel incendie, en cas de déversement accidentel au niveau de la rétention amovible lors du remplissage des engins en carburant, et en présence d'une source d'ignition.

▪ Déchets Industriels Banals (DIB) ou Dangereux (DID)

Les DIB / DID produits sur le site comprennent uniquement les déchets liés à l'entretien courant des matériels (huiles, graisses usagées, batteries, métaux...) qui sera réalisé par un fourgon-atelier amené périodiquement sur la carrière de Quignec.

Le fourgon-atelier repartira du site avec les déchets industriels produits (filtres, huiles, pneumatiques...) et aucun stockage permanent de DIB / DID ne sera présent sur le site.

La gestion des DIB / DID sur la carrière de Quignec ne constituera pas un facteur de risque pour l'environnement naturel ou humain.

▪ Incompatibilité entre les produits

Aucune incompatibilité entre les produits présents sur la carrière n'est à signaler.

IV.1.3. ACCIDENTOLOGIE / RETOUR D'EXPERIENCE

➤ ACCIDENTOLOGIE DU SECTEUR D'ACTIVITE

Le site internet <http://aria.environnement.gouv.fr> du ministère de l'écologie et du développement durable permet d'obtenir la liste des accidents recensés pour différents secteurs d'activité (base de données ARIA de recensement des événements accidentels d'origine industrielle).

Ce site a été consulté le 07/01/2019 pour identifier les principaux événements accidentels susceptibles de résulter de l'exploitation d'une carrière de roches massives à ciel ouvert.

La liste des derniers événements accidentels ci-après (liste non exhaustive) a pour objectif de préciser les dangers les plus représentatifs potentiellement transposables à l'exploitation de la carrière de Quignec.

⇒ Activité B08 : « Autres activités extractives »

N° 49375 - 13/03/2017 - FRANCE - 81 - BURLATS

Un employé procède à l'équarrissage d'un bloc de granite à l'aide d'une gailleuse pneumatique à marteaux, montée sur le bras d'une pelle hydraulique. Il chute de ce bloc. La victime se fracture l'humérus et le fémur.

N° 50312 - 04/08/2017 - FRANCE - 57 - RONCOURT

Dans une carrière, un accident se produit à 16h30 sur une piste en pente habituellement non utilisée par le camion de ravitaillement en carburant. Le camion part en marche arrière malgré l'enclenchement de la première vitesse. Il sort de sa trajectoire en percutant le talus latéral, provoquant son retournement.

Le conducteur ne porte pas sa ceinture de sécurité au moment de l'accident. Il est éjecté au sol, sans que le camion ne le percute. Il souffre d'une fracture du bassin et d'un décollement du poumon.

N° 49442 - 21/03/2017 - FRANCE - 57 - RONCOURT

Un accident se produit au niveau de l'installation de traitement "beige" d'une carrière. Le chef adjoint de carrière constate la présence de boues sur le rouleau de la bande transporteuse, ce qui provoque le déport de la bande. Il arrête la bande et enlève la boue à l'aide d'une barre à mine sans consigner l'installation. Pour parfaire le nettoyage d'un rouleau, il tente de faire un quart de tour par une remise en fonctionnement de l'installation en maintenant la barre en place. Pensant que l'installation a disjoncté, il souhaite retirer l'outil. La bande redémarre et la barre à mine coince sa main gauche contre le châssis d'entraînement de la bande transporteuse. Le conducteur de la pelle qui alimente l'installation tire sur le câble d'arrêt d'urgence afin d'arrêter l'installation. La victime se retrouve avec 4 doigts de la main gauche écrasés. Il subit une opération le soir même.

Des défauts, d'une part de conception de l'installation et de sa maintenance mais aussi de formation et d'organisation ont été relevés.

N° 49288 - 17/02/2017 - FRANCE - 44 - CHAUMES-EN-RETZ

Lors du remplacement de tapis sur un convoyeur de production dans une carrière, un salarié est touché, vers 11 h, par un crapaud (outil de traction pour bandes transporteuses). Souffrant de multiples traumatismes musculaires et osseux, le salarié, transféré à l'hôpital, subit une intervention chirurgicale.

Les travaux font suite au constat d'un défaut de rotation du convoyeur sur une supervision. En soulevant la trappe de visite en tête de tapis, le pilote constate que la bande transporteuse est déchirée sur sa largeur. L'installation complète est mise à l'arrêt.

Le correspondant de travaux du site et le responsable d'intervention sous-traitant décident conjointement d'utiliser un chariot élévateur comme moyen de traction mécanique pour le retrait de l'ancien et la mise en place du nouveau tapis. Le nouveau tapis est agrafé à l'ancien tapis en tambour de pied. Un outil d'accroche, crapaud de serrage par boulon, est mis en place sur la bande au niveau du tambour de tête. L'ensemble est relié au chariot par une corde.

Du fait du manque de visibilité pour le conducteur d'engin, le correspondant travaux du site demande à la future victime de se positionner pour renvoyer par geste les ordres au chauffeur, gêné de surcroît par le soleil.

Après un blocage lors du passage dans les rouleaux guides, le crapaud fait chuté un rouleau. Du fait de la traction exercée, l'outil vient percuter le châssis d'une bande transporteuse perpendiculaire et, par ricochet, toucher le salarié situé dans un angle de 30° de l'axe de la ligne de tir. Le salarié est touché au niveau du mollet gauche, une plaie de 10 cm est visible. La victime est en arrêt de travail jusqu'au 7 mars.

A posteriori, il est constaté qu'un des boulons de serrage du crapaud est cassé.

N° 49619 - 24/03/2017 - FRANCE - 81 - SAINT-SALVY-DE-LA-BALME

Dans une carrière de granite, un opérateur expérimenté déplace un bloc (7,5 t, 1,20 m) à l'aide d'un portique roulant télécommandé. Lors du déplacement, le mouvement du portique cause un ballant du bloc de pierre qui heurte l'opérateur à l'aine droite. Celui-ci tente de reculer mais se trouve bloqué par un autre bloc. Après 10 secondes d'inconscience, l'opérateur est pris de spasmes, puis est de nouveau inconscient. Les pompiers ne parviennent pas le réanimer.

La gendarmerie réalise une reconstitution et conclue à une erreur humaine de l'opérateur.

Témoins de l'accident, 4 employés sont pris en charge par une cellule psychologique. La victime est autopsiée pour mieux déterminer le lien entre le choc qu'elle a reçu et son décès.

N° 47987 - 15/01/2016 - FRANCE - 68 - METZERAL

Dans une carrière à ciel ouvert, un camion se renverse vers 10 h lors d'une opération de déchargement de matériaux de remblais. Le conducteur, coincé dans le véhicule, souffre d'une côte cassée. Les pompiers désincarcèrent la victime.

Le conducteur, employé d'une entreprise sous-traitante d'un chantier de terrassement externe au site, apportait des matériaux. Trois éléments sont à l'origine du renversement :

- la plateforme de déchargement n'était pas plane ;
- le camion était mal positionné lors du bennage des matériaux ;
- les fortes pluies et les matériaux collants dans la benne.

N°47407 - 19/11/2015 - FRANCE - 24 - SAINTE-CROIX-DE-MAREUIL

Vers 12h30, suite à un tir dans une carrière, des projections de pierres se produisent hors du périmètre autorisé du site. L'incident ne fait ni blessé ni dégât matériel.

N°46191 - 22/01/2015 - FRANCE - 80 - LE CROTOY

Vers 10h30 dans une carrière de galets et de sable, un feu se déclare sur une bande transporteuse du cribleur. Un employé tente en vain d'éteindre les flammes avec un extincteur. Les secours établissent un périmètre de sécurité et évacuent 35 employés. Ils éteignent l'incendie vers 14h50 avec 3 lances puis dégarnissent l'installation. Les eaux d'extinction sont confinées. Le cribleur est endommagé et la production est arrêtée. 20 employés sont en chômage technique. Des étincelles générées par des travaux de soudure auraient enflammé le tapis en caoutchouc de la bande transporteuse. Les permis feu avaient été établis le matin avant le début des travaux.

L'analyse des différents accidents recensés au cours des dernières années sur les exploitations de carrières similaires à celle de Quignec (carrière de roches massives exploitées à ciel ouvert) permet de dresser les constats suivants :

- La principale cause d'accidents met en cause le personnel d'exploitation dans le cadre de ses affectations : intervention sur matériel, circulation interne au site, chute...
- Le risque de départ d'incendie constitue un évènement secondaire et peut avoir diverses origines : éléments des installations (convoyeurs à bandes le plus souvent).
- Les accidents liés à l'emploi d'explosif (réalisation des tirs de mines) sont rares et concernent la projection accidentelle d'éléments rocheux hors du périmètre de la carrière.

➤ **ACCIDENTS OU INCIDENTS PROPRES AU SITE**

Aucun des accidents recensés dans la base ARIA ne concerne la carrière de Quignec.

En outre, aucun accident n'a eu lieu sur la carrière de Quignec.

IV.1.4. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

L'INERIS propose 4 principes pour l'amélioration de la sécurité (rapports DRA-35 sur « la formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs » et Ω 9 du 10 avril 2006 sur « l'étude de dangers d'une installation classée ») :

- ⇒ **Le principe de substitution** : substituer les produits dangereux utilisés par des produits aux propriétés identiques mais moins dangereux.
- ⇒ **Le principe d'intensification** : intensifier l'exploitation en minimisant les quantités de substances dangereuses mises en œuvre. Il s'agit, par exemple, de réduire le volume des équipements au sein desquels le potentiel de danger est important, par exemple minimiser les volumes de stockage. Dans le cas d'une augmentation des approvisionnements, la question du transfert des risques éventuels doit être posée en parallèle, notamment par une augmentation du transport ou des opérations de transfert de matières dangereuses.
- ⇒ **Le principe d'atténuation** : définir des conditions opératoires ou de stockage (température et pression par exemple) moins dangereuses.
- ⇒ **Le principe de limitation des effets** : concevoir l'installation de telle façon à réduire les impacts d'une éventuelle perte de confinement ou d'un événement accidentel, par exemple en minimisant la surface d'évaporation d'un épandage liquide ou en réalisant une conception adaptée aux potentiels de dangers (dimensionnement de la tenue d'un réservoir à la surpression par exemple).

➤ PRINCIPE DE SUBSTITUTION

Les seuls produits à risque employés sur la carrière de Quignec sont les explosifs pour l'abattage du massif rocheux par tirs de mines. Les explosifs ne peuvent être substitués par un autre produit.

L'emploi de matériels spécifiques (scie à fil, briche-roche...) en lieu et place des explosifs ne permettrait pas d'abattre des volumes suffisants de matériaux (fronts de 8 et 7 m) de granulométrie compatible avec l'alimentation de l'installation mobile de traitement des matériaux du site. Ces matériels ne sont pas adaptés pour la production de granulats.

➤ PRINCIPES D'INTENSIFICATION ET D'ATTENUATION

Aucun stockage d'explosifs n'est et ne sera présent sur la carrière de Quignec. Les explosifs employés pour l'abattage des fronts sont et seront amenés sur la carrière préalablement à chaque tir de mines, par une entreprise de transport spécialisée, pour utilisation dès réception.

➤ PRINCIPE DE LIMITATION DES EFFETS

L'acheminement aux besoins des explosifs sur le site de Quignec lors de la réalisation de tirs de mines constitue en soi une mesure de limitation des effets d'autant que cette opération est et sera réalisée par une entreprise spécialisée dans ce domaine.

La réalisation des tirs de mines respecte et respectera des règles strictes visant notamment à la mise en sécurité du personnel du site et de ses abords. Les tirs de mines sont et seront effectués par un personnel qualifié disposant d'un certificat de préposé aux tirs.

IV.1.5. RISQUES D'AGRESSION EXTERNES

Les agressions externes susceptibles de porter atteinte à la sécurité du site incluent :

- les risques naturels,
- les risques liés aux activités humaines.

➤ LES RISQUES NATURELS

▪ Facteurs climatiques (vent, neige, gel)

Les vents violents peuvent constituer un danger potentiel vis-à-vis de l'intégrité des superstructures d'exploitation en cas de défaut de construction ou d'entretien (effondrement, envol de bardage).

Dans le cas de la carrière de Quignec, aucune superstructure n'est et ne sera présente sur le site (absence de bâtiments et d'installations fixes de grandes ampleurs).

Cette sensibilité est et sera d'autant plus limitée que celle-ci ne sera présente sur le site de Quignec que par campagne (à raison d'une à deux campagnes de 15 à 20 jours pour une durée cumulée inférieure à 2 mois par an) et que lors de sa venue, elle sera positionnée en fond de fosse (permettant la réduction de l'exposition aux vents).

Les autres paramètres climatiques tels que neige ou gel ne constituent pas non plus des phénomènes aggravants de dangers au regard de la nature des activités exercées sur une carrière.

▪ Inondations

La commune de Guerlesquin n'est pas couverte par un Plan de Prévention du Risque inondation (PPRi) ou un Atlas des Zones Inondables (AZI). Il n'a par ailleurs jamais été constaté de débordement du ruisseau du Yar à hauteur du site de Quignec.

En ce sens, il peut donc être considéré que la carrière de Quignec ne présente pas de sensibilité particulière au risque inondation.

▪ Foudre

Un impact de foudre, s'il n'est pas maîtrisé, peut être à l'origine de déflagrations importantes au niveau des bâtiments ou d'un départ d'incendie.

L'Arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'Arrêté du 19 juillet 2011, relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées, précise toutefois que les installations classées soumises à autorisation sous la rubrique sollicitée dans la présente demande (rubriques 2510, 2515) ne rentrent pas dans le champ d'application de l'Arrêté susvisé.

▪ Glissements de terrains

D'après le Document Départemental des Risques Majeurs du Finistère (version de 2012 actualisé en 2015), la commune de Guerlesquin n'est pas concernée par le risque de mouvement de terrain.

▪ Séismes

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'une nouvelle carte d'aléa sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante de 1 (risque très faible) à 5 (risque fort) en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes.

Les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 modifiant les articles R. 563-1 à R.563-8 du Code de l'Environnement définissent le nouveau classement de l'ensemble des communes de France et les nouvelles règles de constructions parasismiques associées applicables au 1^{er} mai 2011.

La commune de Guerlesquin appartient à la zone de sismicité n°2 « aléa faible » qui ne nécessite pas de dispositions particulières d'après l'Arrêté ministériel du 22 octobre 2010 pour les constructions en présence (installations de traitement des matériaux et installations connexes).

Les risques naturels présentés ne constituent pas de facteurs aggravants des potentiels de dangers. Ils ne seront donc pas retenus comme évènement initiateur dans la suite de l'analyse des risques.

➤ **LES RISQUES LIES AUX ACTIVITES HUMAINES**

▪ **Actes de malveillance**

Les risques liés aux actes de malveillance sont variables suivant l'objet visé. La carrière de Quignec ne représente pas une cible particulière au point d'y porter atteinte, d'autant que celle-ci ne comprend pas de stockages de carburant, ni de bâtiments.

Néanmoins aucun dispositif ne peut empêcher un acte de malveillance délibéré. A cet effet, des mesures seront prises pour limiter l'accessibilité au site : clôtures et merlon périphérique, panneaux d'interdiction et de dangers.

▪ **Voie de circulation**

Les groupes mobiles et l'excavation sont en retrait des axes routiers limitrophes au site (CR n°2). Le site est entièrement clos.

Concernant le risque lié à des chutes d'aéronefs, l'aéroport le plus proche est celui de Morlaix, localisé à environ 19 km au Nord-Ouest de la carrière de Quignec.

Du fait de la distance à l'aéroport, les équipements de la carrière de Quignec ne font pas l'objet de prescriptions particulières associées aux servitudes aéronautiques de dégagement et de balisage de cet aéroport.

▪ **Installations industrielles**

La carrière de Quignec est implantée en milieu rural, au sein de terrains boisés ou exploités pour l'agriculture. Aucune autre installation industrielle ou commerciale n'est présente en périphérie de la carrière.

De plus, la commune de Guerlesquin n'est pas concernée par les risques industriels d'après le DDRM du Finistère et les autres installations classées soumises à autorisation ou à enregistrement recensées sur la commune de Guerlesquin (6 autres installations en janvier 2019) sont toutes des élevages.

IV.2. ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES (APR)

Il est rappelé que l'objectif de l'Analyse Préliminaire des Risques (APR) est d'identifier l'ensemble des scénarii d'évènements à caractère dangereux en lien avec l'exploitation étudiée et susceptibles de présenter un risque vis-à-vis de tiers.

Ces évènements à risques sont établis sur la base des dangers potentiels identifiés lors de l'étape précédente.

Cette APR permet également de mettre en relation avec chaque évènement les éléments de maîtrise des risques (préventifs ou curatifs) qui permettent d'en limiter la probabilité d'apparition ou la gravité, en vue de déterminer les principaux évènements dangereux redoutés et nécessitant une analyse plus approfondie du risque encouru.

Ces derniers feront alors l'objet d'une Étude Détaillée de Réduction des Risques (EDRR) basée sur la détermination de leur gravité (en fonction de l'exposition des tiers) et de leur probabilité (réalisation d'arbres de défaillance).

Les évènements redoutés étudiés dans l'EDRR sont ceux pour lesquels un risque peut potentiellement avoir des répercussions hors du périmètre d'exploitation.

Les tableaux suivants recensent les différents évènements à risques associés aux procédés / produits qui sont réalisés / employés sur la carrière de Quignec, ainsi que leurs éléments de maîtrise préventive ou curative.

Au regard des activités développées sur cette exploitation, les évènements ont été distingués de la manière suivante :

- les opérations d'extraction des matériaux de carrière,
- les opérations de traitement des matériaux extraits,
- les différentes activités annexes.

Les évènements communs aux différentes activités (par exemple : fuite de carburant depuis un engin) ne sont mentionnés qu'une seule fois dans le tableau.

Les mesures de prévention et/ou d'intervention figurant en gras dans le tableau de l'APR ci-après constituent les principaux éléments de maîtrise des risques garantissant l'absence de répercussions sur l'environnement naturel et humain (répercussions hors du périmètre de l'établissement).

IV.2.1. IDENTIFICATION DES EVENEMENTS DANGEREUX

Tableau 13 : Évènements dangereux accidentels liés aux activités de la carrière

N°	Activité	Source du risque (CAUSE)	Nature du risque (CONSÉQUENCE)	Mesures de maîtrise des risques (prévention / intervention)	Cotation initiale		Commentaire
					Intensité	Probabilité	
EXTRACTION DES MATÉRIAUX							
1.1	Extractions	Instabilité des fronts	Éboulement, ensevelissement	Maintien de la bande réglementaire de 10 m. Site interdit aux tiers (panneaux d'interdiction, clôture). Pentes des fronts en accord avec leur stabilité (interdiction de sous-cavage) Limitation de la hauteur des fronts à 8 et 7 m. Purge régulière des fronts	1	Probable	Un évènement accidentel lié aux processus d'extraction resterait confiné dans la fosse d'extraction
1.2		Présence excavation	Chute depuis les fronts	Site interdit aux tiers (panneaux d'interdiction, clôture). Merlon périphérique.	1	Probable	
1.3		Collision entre véhicules (Source d'ignition)	Incendie	Extractions de matériaux minéraux non propices à propager un incendie. Entretien et contrôle périodique du matériel. Extincteurs présents au niveau des engins du site. Extincteur dédié à l'installation mobile de traitement.	1	Probable	
1.4		Incendie	Atteinte à la qualité de l'air (fumées de combustion)		1	Probable	
1.5		Collision entre véhicules (Fuite, épandage de carburant)	Pollution du sol et des eaux	Présence de roches massives pas ou peu perméables assurant le confinement d'une éventuelle pollution en fond de fouille. Entretien régulier des engins. Présence d'absorbants sur le site. Interruption manuelle du pompage en cas de pollution.	1	Probable	
1.6	Minage à l'explosif	Départ inopiné de charge	Explosion	Explosifs et détonateurs conformes aux normes. Transport et manipulation séparées des explosifs et des détonateurs (risque restreint au chargement des trous).	1	Improbable	En cas d'anomalie de tir et selon la géométrie de l'excavation, les projections de roches sont susceptibles d'atteindre la périphérie de l'exploitation
1.7		Tir de mines mal maîtrisé	Projection de roches	Adaptation du plan de tir aux conditions réelles rencontrées (faille, fissuration, dureté des matériaux, présence d'eau, etc...), Définition du plan de tir et mise en œuvre des explosifs assurées par un mineur habilité.	?	Probable	
TRAITEMENT DES MATERIAUX							
2.1	Traitement des matériaux au sein de l'installation mobile de traitement	Présence d'une installation mobile de traitement des matériaux	Chute de personne	Site interdit aux tiers (panneaux d'interdiction, portail). Installation mobile présente par campagne sur le site. Installation mobile arrêtée et fermée en dehors des périodes d'activités du site.	1	Probable	L'installation mobile de traitement n'est et ne sera pas accessible aux tiers
2.2			Chute de matériaux		1	Probable	
2.3			Ecrasement, coupure		1	Probable	
2.4	Traitement des matériaux au sein de l'installation mobile de traitement	Incendie (départ de feu accidentel)	Atteinte à la qualité de l'air (fumées de combustion)	Entretien et contrôle régulier du matériel, installations électriques et dispositifs de sécurité, Respect des consignes de sécurité et des procédures d'intervention sur matériel (permis de feu délivré), Extincteurs présents au niveau des engins du site. Extincteur dédié à l'installation mobile de traitement.	2	Probable	Un éventuel départ d'incendie au niveau d'un convoyeur est susceptible de se propager à l'ensemble de l'installation (possibilité d'effets dominos)
ACTIVITÉS ANNEXES							
3.1	Chargement et stockage des matériaux	Déstockage, chargement	Chute de matériaux	Site interdit aux tiers (panneaux d'interdiction, portail).	1	Probable	L'aire de chargement et de stockage n'est et ne sera pas accessible aux tiers
3.2		Ravinement des stocks	Ensevelissement		1	Probable	
3.3	Bassin en eau	Chute dans un bassin	Noyade	Site interdit aux tiers (panneaux d'interdiction, portail).	1	Probable	Le bassin n'est et ne sera pas accessible au tiers

IV.2.2. SYNTHESE DES EVENEMENTS REDOUTES

Les évènements redoutés considérés comme critiques et qui seront retenus pour être étudiés de façon plus approfondie dans l'Analyse Préliminaire des Risques (APR) regroupent les évènements pour lesquels :

- les éléments préventifs et/ou curatifs mis en œuvre ne permettent pas de maîtriser convenablement les risques,
- une incertitude existe sur l'intensité des effets,
- les effets sont susceptibles d'engendrer des effets dominos.

D'une manière générale, ces évènements redoutés ont des répercussions potentielles hors de l'exploitation et peuvent donc mettre en danger les tiers (voisinage de l'exploitation).

Les évènements redoutés nécessitant une analyse plus approfondie de l'intensité des effets potentiels sont les suivants :

Tableau 14 : Synthèse des évènements dangereux critiques redoutés de l'APR

Référence de l'évènement redouté	Type de danger	Identification du risque
1.7 – Minage à l'explosif	Projection de roches	Projection susceptibles de sortir du site selon la géométrie de la fosse d'extraction
2.4 – Traitement des matériaux	Incendie	Flux thermiques rayonnés pouvant potentiellement sortir du site en cas d'effet dominos

Dans le cas présent, les principaux évènements dangereux redoutés concernent :

- **le risque d'incendie : les conséquences d'éventuels effets dominos affectant les matériaux inflammables présents sur le site (haies) sont à préciser dans la suite de l'APR.**

A noter que du fait de la faible quantité de matériaux combustibles présents sur le site (aucun stockage de carburant sur la carrière) qui limite fortement la durée d'un éventuel incendie, le risque d'exposition aux fumées d'incendie n'apparaît pas significatif et n'est donc pas retenu pour la suite de l'APR.

- **le risque de projection lié aux tirs de mines : en fonction de la géométrie de la fosse d'extraction, des projections de roches sont susceptibles d'atteindre la périphérie de l'exploitation en cas d'anomalie de tir.**

Rappelons que les autres évènements vis-à-vis desquels les mesures préventives ou curatives associées permettent une maîtrise des risques se traduisant par l'absence de répercussions possibles vis-à-vis de l'environnement naturel et humain (effets hors site) ne sont pas retenus pour l'EDRR :

- Zones ou activités dangereuses présentant des risques qui demeurent internes à l'exploitation (accès au site interdit sans autorisation, avec restriction de l'accessibilité (panneaux d'interdiction, clôture)).
- Pollutions d'origine accidentelles (eau, air, sol) vis-à-vis desquelles les mesures en place permettent leur confinement au sein de l'exploitation pour un traitement curatif.

IV.2.3. ESTIMATION DE L'INTENSITE ET DE LA GRAVITE DES PHENOMENES RETENUS

➤ RISQUE D'INCENDIE ET FLUX THERMIQUES RAYONNES

▪ Valeurs de référence des flux thermiques

Les valeurs de référence des seuils thermiques retenues pour les installations classées sont définies dans l'Arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers.

Ces valeurs seuils sont les suivantes :

⇒ Pour les effets sur les structures :

- **5 kW/m²**, seuil des destructions de vitres significatives ;
- **8 kW/m²**, seuil des effets dominos et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures ;
- **16 kW/m²**, seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton ;
- **20 kW/m²**, seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton ;
- **200 kW/m²**, seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.

⇒ Pour les effets sur l'homme :

- **3 kW/m²** ou 600 [(kW/m²)^{4/3}]. s, seuil des effets irréversibles correspondant à la zone des dangers significatifs pour la vie humaine ;
- **5 kW/m²** ou 1000 [(kW/m²)^{4/3}]. s, seuil des premiers effets létaux correspondant à la zone des dangers graves pour la vie humaine ;
- **8 kW/m²** ou 1800 [(kW/m²)^{4/3}]. s, seuil des effets létaux significatifs correspondant à la zone des dangers très graves pour la vie humaine.

▪ Modèle de calcul des flux thermiques

❖ Équation générale du rayonnement thermique

L'équation générale se présente sous la forme :

$$\Phi = \Phi_0 \cdot f \cdot \tau$$

avec : Φ = flux reçu par une cible en kW/m²
 Φ_0 = flux émis à la surface de la flamme en kW/m²
 τ = coefficient d'atténuation dans l'air, f = facteur de forme

Pour pouvoir calculer la valeur numérique du flux thermique reçu par une cible, il est nécessaire de connaître le facteur de forme, le coefficient d'atténuation dans l'air ainsi que la valeur du flux thermique émis par la source.

❖ Paramètres de calculs des flux thermiques

⇒ Flux émis par la source Φ_0

Les valeurs des flux Φ_0 ont été déterminées expérimentalement par certains organismes et sont issues de la littérature.

⇒ Détermination du coefficient d'atténuation atmosphérique τ

La relation de Brzustowski-Sommer est utilisée pour calculer ce coefficient. Elle prend en compte différents facteurs comme notamment le taux d'humidité dans l'air.

⇒ Détermination du facteur de forme f

Le facteur de forme représente la fraction d'énergie émise par une surface A (incendie) et reçue par une surface B (la cible).

Il dépend des dimensions de la source de chaleur, de sa forme ainsi que de la distance entre la source et la cible. Il prend en compte la vision du feu en fonction de l'endroit où se trouve la cible.

Le facteur de forme est déterminé par la formule de Sparrow et Cess.

La hauteur de flamme est un élément important du dimensionnement d'un feu et de ses flammes. Le diamètre équivalent est utilisé dans le cas où le feu ne serait pas représenté sous la forme d'un cylindre vertical. Le diamètre équivalent permet de se rapporter à un cas simple (cas cylindrique) :

$$D_{eq} = 4 \cdot \frac{\text{surface du feu}}{\text{périmètre du feu}} \quad (D_{eq} = \text{Diamètre équivalent en mètre})$$

Pour le calcul de la hauteur de flamme, la corrélation de THOMAS est généralement utilisée. Quand cette relation est hors de son domaine de validité, une corrélation plus adaptée est prise parmi celles fournies par la bibliographie (The SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 3rd Edition - Zukoski, Heskestad).

Cette hauteur de flamme dépend du diamètre équivalent calculé précédemment, du produit considéré et de l'endroit où il se consume (les vitesses de combustion sont issues de la littérature).

De plus, il est possible, lorsque la surface occupée par les matières combustibles est inférieure à la surface globale de la cellule, d'introduire un coefficient pondérateur.

Il est également possible de prendre en compte la présence de murs coupe-feu : les facteurs de forme sont alors recalculés pour les zones occultées par le mur coupe-feu.

▪ **Détermination de la gravité des incendies**

❖ **Intensité d'un incendie**

Les principaux événements d'incendie redoutés identifiés dans l'APR concernent l'incendie des convoyeurs à bande au niveau de l'installation mobile de traitement des matériaux lors de sa présence sur site (2.4).

Le tableau ci-après synthétise, pour ce scénario d'incendie, les calculs des flux thermiques réalisés à partir de l'équation générale du rayonnement thermique présentée au point précédent :

Tableau 15 : Flux thermiques rayonnés pour les scénarii d'incendie

Evènement redouté	Typologie des cellules à risques – Calculs des flux thermiques					
<p>2.4</p> <p>Incendie sur l'installation mobile de transformation</p>	<u>Bande transporteuse</u>					
	Évènement	Départ de feu au niveau d'une bande transporteuse				
	Cellule	Linéaire de bande de 100 m (linéaire considéré en feu de manière simultanée), pour une largeur de 1m <i>On notera que la longueur totale de tapis est inférieure à 100 m. Toutefois, les distances de perception des flux thermiques sont plafonnées pour des très grandes dimensions de zone en feu. La distance maximale atteinte par les flux est donc identique pour la longueur d'un tapis (100m) ou la longueur totale de tapis sur l'installation.</i>				
	Taux de combustion et flux initial	Taux de combustion : 0,014 kg/m ² .s Flux initial : 32,6 kW/m ² Le matériau combustible considéré est du polyéthylène				
	Flux thermique	20 kW/m ²	16 kW/m ²	8 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²
Linéaire (100m)	0 m	0 m	2,0 m	4,0 m	6,50 m	
Hauteur de flamme : 10 m						

❖ Illustration des flux thermiques rayonnés

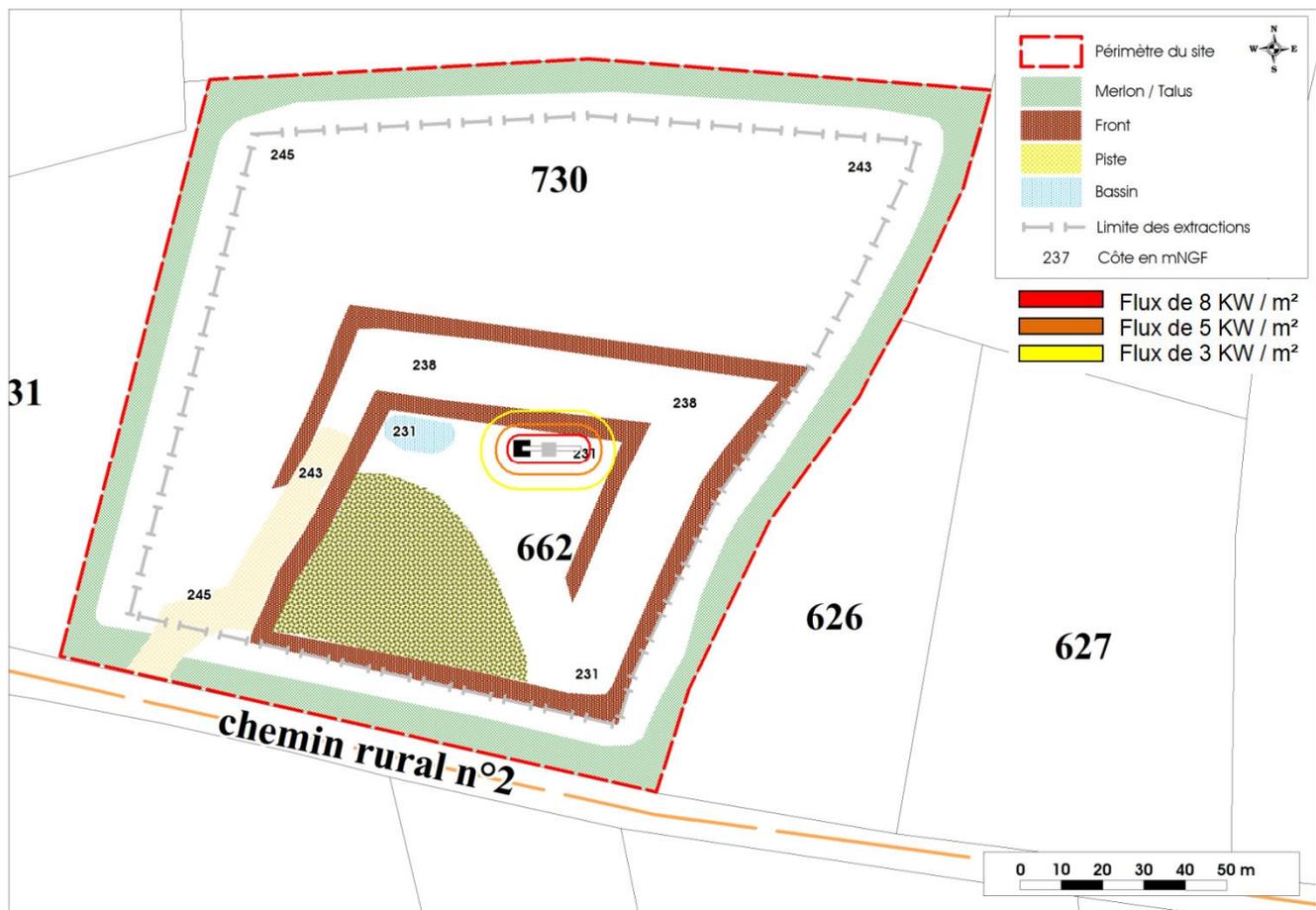


Figure 2 : Cartographie des flux thermiques

❖ Exposition humaine

Au regard des éléments exposés ci-dessus, les constats suivants peuvent être faits :

- Les flux thermiques de 3 kW/m², 5 kW/m² de 8 kW/m² restent confinés à l'intérieur du site.
- Le risque de propagation (effet domino / flux de 8 kW/m²) ne concerne pas les espaces végétalisés périphériques internes (éléments arborés périphériques) et externes (parcelles agricoles/boisées).

Au regard de l'éloignement entre les aires végétalisées périphériques, de l'emplacement de l'installation mobile du site et notamment son positionnement au sein de la zone d'extraction, la propagation d'un éventuel incendie en dehors des limites du site n'est pas envisageable.

❖ Conclusion sur la gravité de l'évènement « incendie » :

L'étude de ce scénario d'incendie permet de considérer l'absence de zone d'effets létaux ou irréversibles hors de l'établissement, c'est-à-dire susceptibles de toucher des personnes tierces (autres que le personnel d'exploitation).

➤ RISQUE DE PROJECTION DE ROCHES LORS D'UN TIR DE MINES

▪ Valeurs de référence pour les projections de roches

L'arrêté du 29 septembre 2005 modifié ne fixe pas de seuils de référence spécifiques pour permettre d'évaluer la gravité d'un évènement accidentel tel que des projections de roches découlant d'opérations de minage en carrière (évènement 1.7 identifié dans l'APR).

Il apparaît donc difficile dans le cas présent de pouvoir définir et distinguer des zones à effets létaux de celles à effets irréversibles.

L'intensité d'un tel évènement peut néanmoins être appréciée en déterminant si les zones potentielles de retombées de projections de roches sont comprises dans le site (intensité = 1) ou non (intensité > 1).

▪ Modèle de calcul pour les projections de roches

L'évènement redouté concerne des projections accidentelles de roches consécutives à un tir de mines mal maîtrisé (anomalie de tir). On rappellera que ces tirs sont destinés à ébranler le massif rocheux, préalablement au traitement des matériaux.

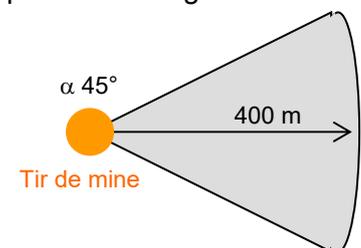
Les tirs de mines engendrent des projections de roches, censées se limiter à la zone en cours d'exploitation (soit au pied du front abattu) en fonctionnement normal.

Toutefois, en cas d'anomalie de tir, la zone de retombée de projections (accidentelles) peut varier fortement selon les circonstances du tir. Cette zone peut être déterminée en considérant les éléments suivants :

- l'analyse d'incidents similaires recensés dans la base ARIA du BARPI (cf. chapitre IV.1.3) permet d'estimer que la distance (par rapport au point de minage) atteinte par d'éventuelles projections accidentelles en cas d'anomalie de tir n'excède pas 400 m,
- les projections résultant d'un tir de mines sont orientées dans une direction généralement perpendiculaire au front abattu, et en direction de la fosse d'extraction (en pied de front). Ainsi, la zone susceptible de faire l'objet de retombées peut être considérée comme étant un cône de projection présentant un angle de 45° environ depuis le point de minage.

Sur la base du rayon de projection ($r = 400\text{m}$) et de l'angle du cône de projection ($\alpha = 45^\circ$) considérés, la zone d'exposition potentielle aux retombées de roches consécutives à un tir de mines peut ainsi être définie de la sorte :

Surface exposée = $(\alpha/360) \times \pi \times r^2 = (45/360) \times \pi \times 400^2 = 62\,832\text{ m}^2$



▪ Détermination de la gravité des projections de roches

Dans le cadre de la poursuite de l'exploitation de la carrière de Quignec, la fosse actuelle d'extraction sera étendue vers le Nord et vers l'Ouest. Cette opération s'accompagnera de la réalisation de tirs de mines. Ainsi, il convient d'estimer l'exposition humaine à des projections accidentelles de roches dans la direction opposée, soit vers le Sud ou vers l'Est, en cas d'anomalie de tir pour pouvoir déterminer la gravité de l'évènement dangereux.

Cette estimation fait l'objet des paragraphes suivants.

❖ Intensité et illustration des zones de retombées

Les cônes de projection éventuels de roches dans l'environnement proche de la carrière de Quignec sont établis dans le cas le plus défavorable soit sur la phase 1 (T0+5 ans) lorsque que la zone d'extraction est au plus proche des habitations.

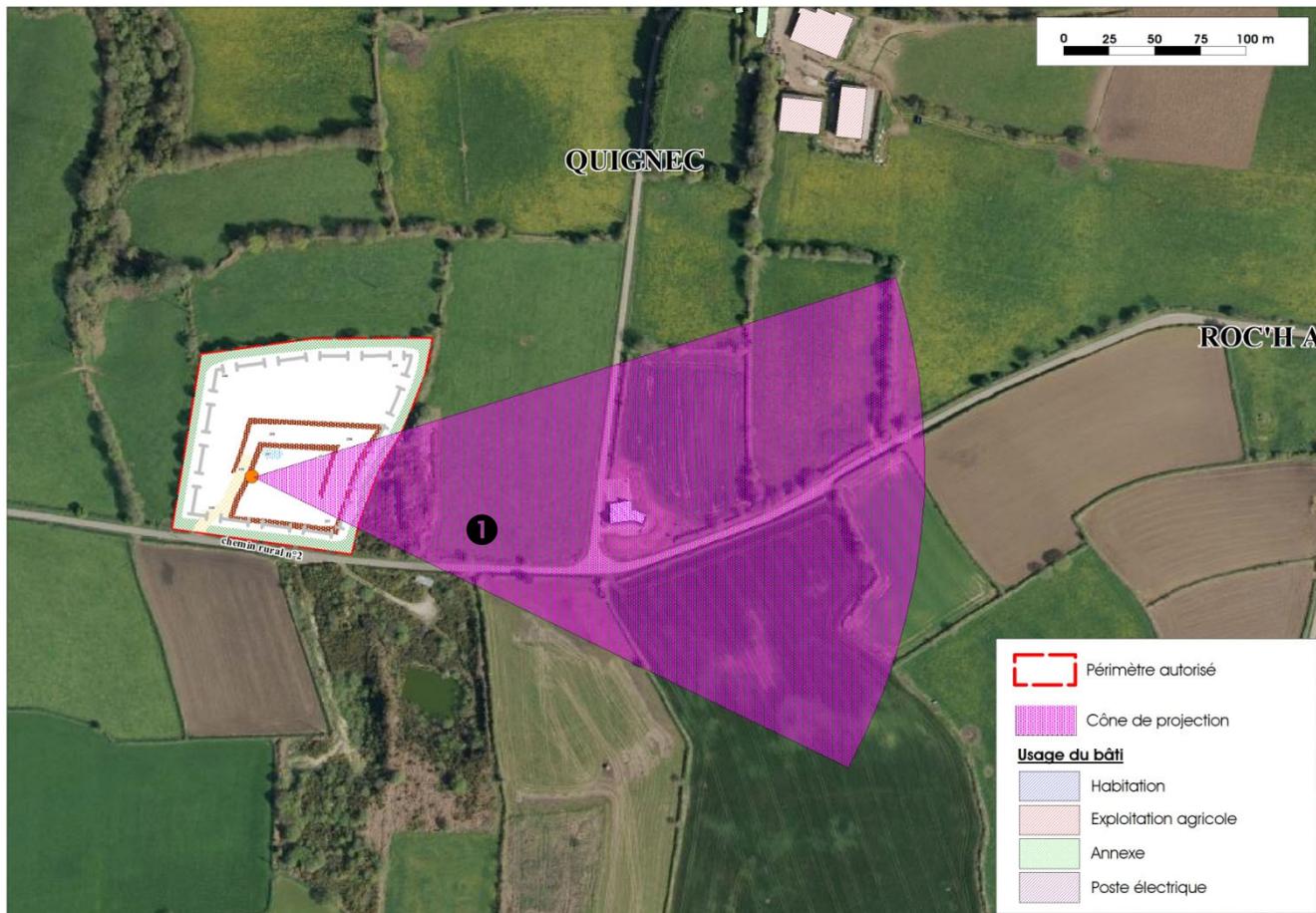


Figure 3 : Représentation des principales zones de retombée de projections accidentelles

Au regard de la géométrie projetée de la fosse d'extraction sur la carrière de Quignec, il apparaît que les projections accidentelles de roches en cas d'anomalie de tirs sont susceptibles d'atteindre l'extérieur du site.

❖ Exposition humaine

Lors d'un tir de mine, la zone susceptible d'être exposée à d'éventuelles retombées de projections de roches pourra concerner différents secteurs du voisinage de la carrière en fonction de la localisation du point de minage (évoluant avec l'avancée des fronts).

Selon l'usage du bâti et de l'occupation des sols dans le voisinage de la carrière, ainsi que la progression envisagée des extractions (du Sud vers le Nord), la principale zone d'exposition potentiellement occupée par des tiers (cônes de projections) est la suivante.

- **cône 1**: Projection vers l'Est lors de tirs au niveau des fronts Ouest : Le cône de projection concerne des champs, un boisement, une habitation du hameau du Quignec, le chemin menant au hameau de Quignec ainsi que le chemin rural n°2.

Au regard de la localisation des riverains aux abords de la carrière de Quignec et de l'évolution des fronts d'extraction dans le cadre de la poursuite de l'exploitation du site, les zones habitées de « Quignec » pourront être exposées au risque de projection de roches lors de tirs de mines.

Les secteurs concernés par les cônes de projection concernent également le chemin menant au hameau de Quignec.

❖ Résultats

Le nombre de personnes potentiellement exposées est déterminé selon la méthodologie de fiche technique N°1 « Eléments pour la détermination de la gravité des accidents » de la circulaire du 10 mai 2010, rappelés ci-dessous :

- pour l'habitat : 2,5 personnes par habitation,
- pour les entreprises : personnel salarié,
- pour les voies de circulation : 0,4 personne / km / 100 véhicules-jour (si non susceptible de connaître des embouteillages fréquents sinon 300 personnes / km).
- pour les terrains non bâtis (champs, forêt, prairie) : 1 personne / 100 ha.
- pour les chemins de promenade, de randonnée : 2 personnes / km / 100 promeneurs-jour.

Au regard des éléments de calcul de cette circulaire, le scénario le plus défavorable serait celui qui intercepterait à la fois le hameau de « Quignec » (1 habitation) ainsi que le chemin de circulation menant au hameau de Quignec et le chemin rural n°2 soit :

⇒ Terrains non bâtis (champs et boisement) :

- Nombre de personnes exposées : 1 personne / 100 ha.
- Surface considérée de 5,5 ha du cône de projection.

= Soit un nombre de personnes exposées <1 personne (0,06 personnes).

⇒ Chemin de circulation : Chemin menant au Quignec et chemin rural n°2.

- Nombre de personnes exposées : 0,4 personne / km / 100 véhicules-jour
- Portion de chemin concerné : 426 m soit 0,426 km.

= Soit un nombre de personnes exposées <1 personne (0,17 personnes).

⇒ Habitat : Hameau de « Quignec »

- Nombre de personnes exposées : 2,5 personnes par habitation
- Nombre d'habitations concernées : 1 habitation.

= Soit un nombre de personnes exposées de 2,5 personnes.

Les paramètres pris en compte précédemment permettent de considérer un nombre compris entre 1 et 10 personnes potentiellement exposées à un tel événement.

A ce titre, et en l'absence de victimes avérées dans les événements de projections de roches recensés dans la base ARIA du BARPI, sont considérés pour la détermination de la gravité de l'évènement les Seuils d'Effets Irréversibles (SEI).

❖ Conclusion sur la gravité de l'évènement « projections de roches »

L'étude des scénarii d'exposition à d'éventuelles projections de roches lors de tirs de mines permet de considérer que les personnes exposées représenteraient entre une personne et dix personnes.

Les projections de roches portant éventuellement atteinte à un tiers sont celle qui sortent du site. N'ayant pas de retour sur la gravité (SEIs, SEL ou SEI) occasionnée par d'éventuelles retombées de roches sur des personnes, la grille de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005 classe par défaut les risques de projections en "Important" (présence de zone de létalité en dehors du site).

Il convient toutefois de nuancer ce mode d'exposition en considérant :

- **Le caractère majorant de la méthodologie employée : d'éventuelles projections ne toucheraient que des zones restreintes du cône de projection potentiel défini, d'où un nombre de personnes susceptibles d'être impactées à l'évidence plus limité.**
- **La surveillance des abords de l'exploitation lors des tirs de mines par le personnel du site, destinée à limiter dans la mesure du possible la présence de personnes sur les zones susceptibles d'être concernées par des projections (par principe de précaution), ce qui réduit également le nombre de personnes potentiellement exposées.**

IV.2.4. SYNTHESE ET ESTIMATION DE LA CRITICITE INITIALE

Le tableau suivant synthétise les différents phénomènes dangereux retenus avec la cotation initiale effectuée en termes de probabilité ainsi que la gravité estimée à partir des modélisations effectuées.

Tableau 16 : Synthèse des phénomènes dangereux retenus au niveau de l'APR et de leur caractérisation en termes de probabilité initiale et de gravité

Référence du phénomène dangereux redouté	Type de danger	Identification du risque	Intensité	Niveau de gravité	Probabilité initiale
1.7	Projections de roches	Projection susceptibles de sortir du site selon la géométrie de la fosse d'extraction	SEI sortants	Important	Probable
2.4	Incendie	Flux thermiques rayonnés pouvant potentiellement sortir du site en cas d'effets dominos	SEI non sortants	-	Probable

Le phénomène 2.4 – Incendie ne constitue pas un phénomène dangereux dans le cadre de l'exploitation de la carrière de Quignec, les flux thermiques rayonnés restant confinés à l'intérieur de l'exploitation.

En ce sens, seul le phénomène dangereux 1.7 – Projections de roches est positionné dans la grille de criticité initiale suivante.

Tableau 17 : Matrice de criticité initiale des phénomènes dangereux retenus

Gravité \ Probabilité	Extrêmement peu probable	Très improbable	Improbable	Probable	Courant
Désastreux					
Catastrophique					
Important				Phénomène 1.7	
Sérieux					
Modéré					



Évènement nécessitant d'être retenu dans l'étude détaillée de réduction des risques (analyse semi-quantitative de la probabilité d'occurrence avec prise en compte des mesures de maîtrise des risques).



Évènement non retenu pour l'étude détaillée de réduction des risques, pouvant être estimé comme acceptable.

Il apparaît au regard de cette matrice de criticité initiale que le phénomène de projections accidentelles de roches (en cas d'anomalie de tir) retenu dans l'APR nécessite une étude détaillée de réduction des risques (EDRR), en termes de probabilité d'occurrence avec prise en compte des mesures de maîtrise des risques et démarche de réduction du risque à la source le cas échéant.

IV.3. ETUDE DETAILLEE DE REDUCTION DES RISQUES

Pour rappel, l'Etude Détaillée de Réduction des Risques (EDRR) est destinée à étudier de façon plus précise les scénarios menant aux phénomènes dangereux identifiés à l'issue de l'APR et à permettre d'en évaluer la probabilité en relation avec les mesures de maîtrise des risques existantes et au final la criticité. Le cas échéant, des mesures de réduction des risques supplémentaires seront recherchées.

IV.3.1. IDENTIFICATION DES SCENARII MENANT AUX PHENOMENES DANGEREUX RETENUS ET DES MESURES DE MAITRISE DES RISQUES ASSOCIEES

Pour chacun des phénomènes dangereux retenus à l'issue de l'APR, l'ensemble des événements initiateurs potentiels pouvant y mener sont recherchés. Les mesures de maîtrise des risques en place sur le site permettant de réduire la probabilité d'occurrence de ces phénomènes potentiels sont également précisées.

Le tableau suivant synthétise cette démarche :

Tableau 18 : Synthèse de l'identification des événements initiateurs et des mesures de maîtrise des risques

Référence du phénomène dangereux redouté	Identification du risque	Evènements initiateurs (dérive potentielle)	Mesures de maîtrise des risques (MMR)
1.7	Projection de roche vers le lieu-dit « Quignec », sur le chemin menant au hameau et le chemin rural n°2 en cas d'anomalie de tir	Plan de tir inadapté aux conditions réelles rencontrées	Adaptation du plan de tir aux conditions réelles rencontrées : - Identification des irrégularités du front miné - Contrôle de l'inclinaison des trous de foration - Identification des zones de faiblesses du massif miné
		Plan de charge inadapté ou défectueux	Plan de charge défini puis mis en œuvre par un mineur habilité : - Contrôle de la charge d'explosif - Contrôle du bourrage des trous - Amorçage séquentiel

Ces événements initiateurs et les mesures de maîtrise des risques seront repris dans les logigrammes permettant de déterminer la probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux potentiels.

IV.3.2. ETUDE DE LA CINETIQUE

Le cinétique de l'évènement « projections de roches » est de l'ordre de quelques secondes après le tir de mines initiateur, ce dernier étant quant-à-lui considéré instantané.

IV.3.3. ESTIMATION DE LA PROBABILITE

La probabilité d'apparition d'un phénomène dangereux est déterminée en fonction du nombre et de la fiabilité des barrières de sécurité mises en œuvre pour prévenir le risque. On rappellera que la probabilité de chaque événement initiateur est en règle générale considérée par défaut comme étant la plus élevée (probabilité de classe A) et que les barrières de sécurité permettent ensuite d'abaisser cette probabilité d'apparition d'un événement redouté, en tenant compte de son niveau de confiance.

Les barrières de sécurité (mesures de maîtrise des risques au titre de l'article 4 de l'arrêté ministériel du 29 septembre 2005) en place sur la carrière de Quignec identifiées précédemment sont présentées dans le logigramme suivant :

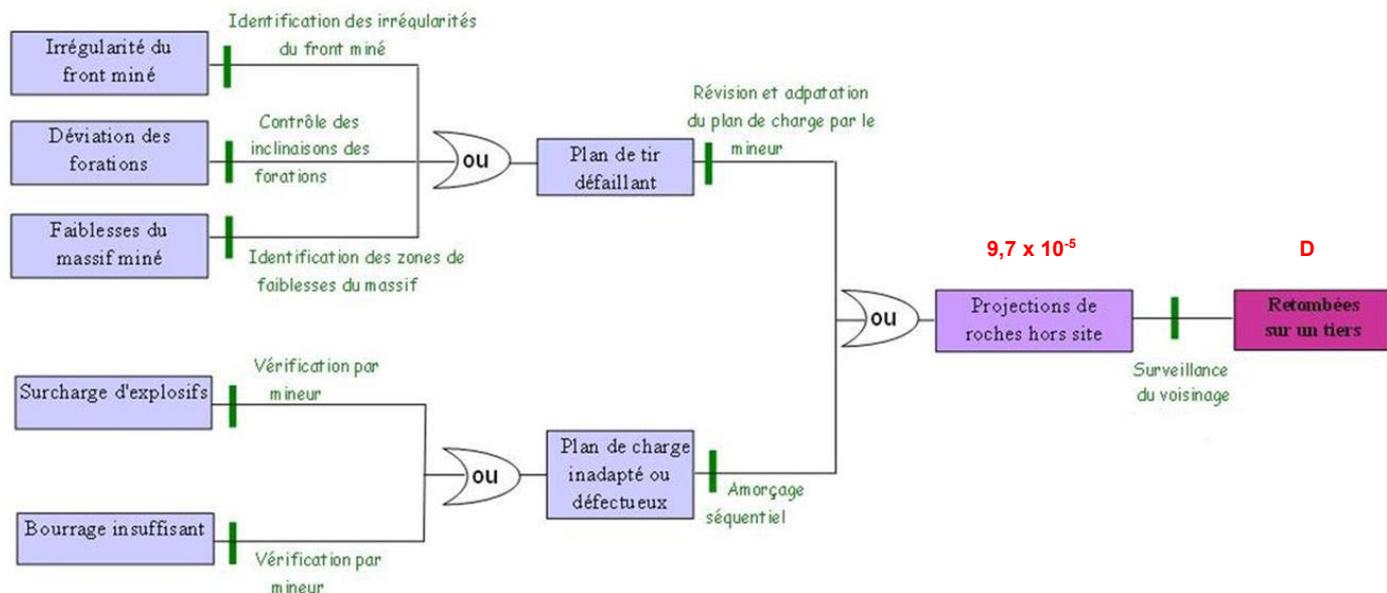


Figure 4 : Logigramme de l'évènement « projections accidentelles de roches »

Il n'existe pas à notre connaissance de valeurs disponibles dans la littérature pour la cotation des niveaux de confiance des barrières et évènements initiateurs liés à la mise en œuvre des tirs de mines en carrière. A ce titre, la probabilité d'occurrence du phénomène dangereux « retombée sur un tiers » a été déduite de la fréquence d'occurrence de l'évènement redouté central (ERC) « projections de roches hors site ».

Pour estimer cette fréquence d'occurrence, ont été considérées :

- les données du BARPI relatives aux exploitations de carrières : 2 projections de roches hors site ont eu lieu en France entre janvier 2010 et décembre 2018 (soit sur une période de 9 ans), ce qui correspond en moyenne à 0,22 évènement/an,
- le nombre de tirs de mines réalisés annuellement en carrière de roches massives en France, estimé à environ 10 250 tirs/an à partir des données :
 - de la fiche « *L'industrie française des granulats en 2014* » de l'UNICEM qui fixe la production annuelle de granulats de roches massives (en 2014) à environ 205 Mt,
 - des autres carrières de roches massives exploitées par la société CARRIERES LAGADEC, qui permettent d'estimer le tonnage abattu moyen en carrière à environ 20 000 tonnes/tir.

Par retour d'expérience, nous considérons que le recensement dans la base ARIA du BARBI des incidents de tirs avec projection de roches hors site n'est pas exhaustif. Afin de prendre en compte une situation plus représentative, nous considérons que 10 accidents de ce type ont eu lieu en France sur la période 2010-2019, soit en moyenne 1 évènement/an.

Ainsi, il a été calculé une fréquence d'occurrence annuelle de projections accidentelles de roches hors site en France à $1 / 10\ 250 = 0,0000975$ soit $9,7 \times 10^{-5}$ (**probabilité D**) par tir.

Précisons qu'à notre connaissance, aucun de ces évènements « projections de roches hors site » n'a entraîné d'atteinte à un tiers, bien que des habitations / axes de circulation aient pu être affectés.

IV.3.4. SYNTHESE DE L'ANALYSE DETAILLEE ET CRITICITE FINALE

Le tableau suivant synthétise les différents phénomènes dangereux retenus avec l'ensemble des éléments de caractérisation (probabilité, gravité, cinétique).

Tableau 19 : Synthèse de la caractérisation des phénomènes dangereux redoutés

Référence du phénomène dangereux redouté	Type de danger	Identification du risque	Niveau de gravité	Cibles impactées	Probabilité	Cinétique
1.7	Projection de roche	Projections susceptibles de sortir du site selon la géométrie de la fosse d'extraction	Important	Projection de roche vers le lieu-dit « Quignec », sur le chemin menant au hameau et le chemin rural n°2	D	Très rapide

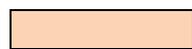
La criticité des différents scénarios étudiés peut ainsi être déterminée en positionnant les phénomènes dangereux potentiels retenus pour l'EDRR dans la matrice ci-dessous :

Tableau 20 : Synthèse de la criticité des phénomènes dangereux potentiels

Gravité sur les personnes exposées au risque	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux	Non partiel (établissements nouveaux) MMR rang 2 (pour site existant)	NON Rang 1	NON Rang 2	NON Rang 3	NON Rang 4
Catastrophique	MMR rang 1	MMR rang 2	NON Rang 1	NON Rang 2	NON Rang 3
Important	MMR rang 1	MMR rang 1 Événement 1.7 Projection de roche	MMR rang 2	NON Rang 1	NON Rang 2
Sérieux			MMR rang 1	MMR rang 2	NON Rang 1
Modéré					MMR rang 1



Risque élevé : Évènement nécessitant de modifier certaines dispositions d'exploitation



Risque intermédiaire : Évènement nécessitant des **mesures de maîtrise des risques (MMR)** complémentaires spécifiques.



Risque moindre : le risque résiduel est modéré et n'implique pas d'obligation de réduction complémentaire du risque d'accident au titre des installations classées

Des mesures compensatoires doivent être proposées et une réévaluation de leur gravité ou de leur probabilité réalisée pour pouvoir tendre vers une criticité moindre

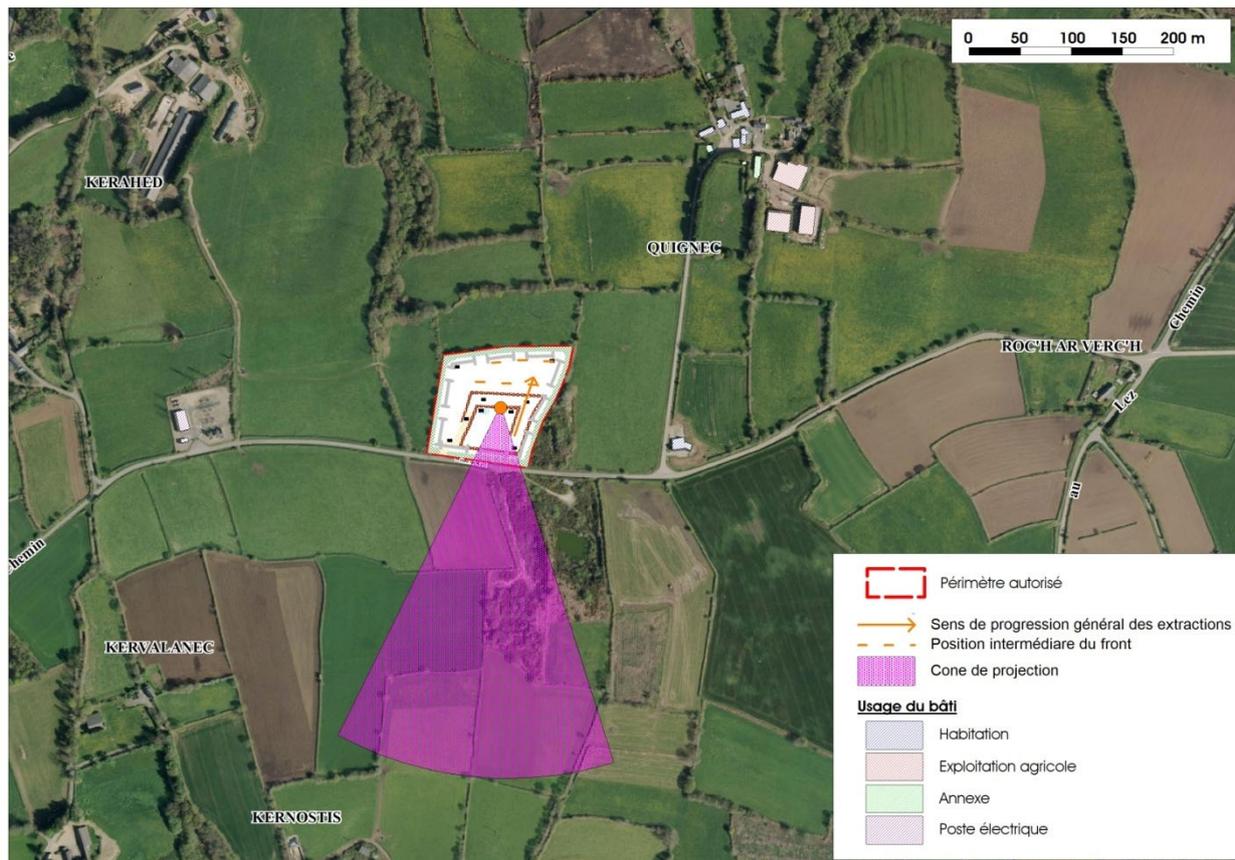
Il ressort de l'analyse de la matrice que l'évènement « 1.7- Projections de roches » est classifié en risque intermédiaire nécessitant une Mesure de Maitrise des Risques de rang 1.

La circulaire du 10 mai 2010 prévoit pour les risques intermédiaires « *une démarche d'amélioration continue [...] particulièrement pertinente, en vue d'atteindre, dans des conditions économiquement acceptables, un niveau de risque aussi bas que possible, compte tenu de l'état des connaissances et des pratiques et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation* ».

IV.3.5. MESURE DE MAITRISE DES RISQUE

Outre les mesures de maîtrise des risques prévues dans le logigramme présenté ci-avant (cf. chapitre IV.3.3), la société CARRIERES LAGADEC mettra en œuvre les mesures complémentaires suivantes sur la carrière de Quignec :

- l'amorçage des tirs de mines sera systématiquement réalisé en fond de trous. Cette technique permettra un ébranlement du front miné à partir de sa base et de limiter ainsi les projections verticales susceptibles de retomber hors de la zone d'extraction,
- lorsque les tirs de mines seront réalisés au niveau des fronts de taille identifiés à risque (fronts Ouest pour lesquels une projection accidentelle de roche serait susceptible d'atteindre le hameau de «Quignec»), la **géométrie de tir sera spécifiquement adaptée** afin d'orienter la trajectoire d'éventuelles projections dans une direction Nord-Sud. Cet aspect est illustré sur le schéma de principe suivant :



Ces mesures permettront de réduire le risque de personnes susceptibles d'être exposées le classant ainsi en « modéré » (ensemble du cône de projection en terrains non bâtis : < 1 personne exposée).

Tableau 21 : Criticité des phénomènes dangereux potentiels après prise en compte des MMR

Gravité sur les personnes exposées au risque	Probabilité (sens croissant de E vers A)				
	E	D	C	B	A
Désastreux	Non partiel (établissements nouveaux) MMR rang 2 (pour site existant)	NON Rang 1	NON Rang 2	NON Rang 3	NON Rang 4
Catastrophique	MMR rang 1	MMR rang 2	NON Rang 1	NON Rang 2	NON Rang 3
Important	MMR rang 1	MMR rang 1	MMR rang 2	NON Rang 1	NON Rang 2
Sérieux			MMR rang 1	MMR rang 2	NON Rang 1
Modéré		Evènement 1.7 Projections de roches			MMR rang 1

Du fait des mesures de réduction des risques (MMR) supplémentaires qui seront mis en œuvre sur la carrière de Quignec, le risque de projection accidentelle de roches est jugé acceptable.

IV.4. CONCLUSION GENERALE DE L'ANALYSE DES RISQUES

L'analyse des risques réalisée pour la prise en compte des dangers associés à l'exploitation projetée sur la carrière de Quignec a eu pour objectif dans un premier temps d'**identifier les dangers présents sur le site** :

- Dangers liés aux procédés (abattage à l'explosif puis traitement par concassage-criblage de roches massives au sein d'une installation mobile de transformation).
- Dangers liés aux produits employés sur le site (explosifs).

Cette identification a permis par la suite de réaliser une **Analyse Préliminaire des Risques (APR)** qui a pris en compte les éléments préventifs simples de maîtrise des risques qui seront mis en œuvre sur la carrière de Quignec.

Les évènements dangereux pour lesquels des effets potentiels vis-à-vis des tiers (c'est-à-dire hors périmètre d'exploitation) étaient susceptibles de se produire ont fait l'objet d'une estimation détaillée de leur intensité / gravité. Ces évènements concernent :

- Le risque incendie à hauteur de l'installation mobile de transformation lors de sa présence sur site, pour lequel les conséquences d'éventuels effets dominos nécessitaient d'être précisées.
- Le risque de projection accidentelle de roches en cas d'anomalie de tir, pour lequel les conséquences d'éventuelles projections hors site nécessitaient également d'être renseignées.

Concernant le risque incendie, l'APR a permis de déterminer l'absence de risque sur l'environnement naturel et humain périphérique (effets thermiques intégralement inclus au sein des limites du site).

Concernant le risque de projections de roches, l'APR ayant montré l'atteinte possible de tiers en dehors des limites du site, l'Etude Détaillée de Réduction des Risques (EDRR) réalisée a permis de proposer de nouvelles Mesures de Maitrise des Risques pour rendre ce risque acceptable.

V. MOYENS DE PREVENTION, D'INTERVENTION ET DE SUIVI

V.1. MOYENS DE PREVENTION

L'analyse des risques réalisée précédemment montre que l'intervention préventive vis-à-vis des différentes structures d'exploitation et des activités exercées permet de réduire, voire éliminer de nombreuses causes de risques accidentels.

La prévention repose avant toute chose sur une maintenance sérieuse et efficace à la fois des équipements et des structures d'exploitation. Ces mesures concernent le fonctionnement de l'installation mais également la présence de matériels susceptibles de limiter l'ampleur et la progression d'un sinistre.

V.1.1. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

Sur la carrière de Quignec, il n'y aura pas de structures bâties (présence d'une installation mobile de traitement des matériaux et d'un bungalow de chantier).

V.1.2. PREVENTION CONTRE LES INCENDIES

La prévention contre les incendies repose sur une bonne conception des installations considérées à risques, ainsi que sur la mise en œuvre de règles simples de sécurité :

- la conception générale des matériels est réalisée de manière à, dans la mesure du possible, assurer une séparation effective des risques identifiés (installations électriques, matériaux combustibles...),
- différents dispositifs de sécurité permettent également d'éviter les sources d'ignition susceptibles d'engendrer un départ de feu (détecteurs de surintensité, disjoncteurs, arrêts d'urgence...),
- une signalétique de danger est mise en place de manière lisible à hauteur des principales zones à risques (aire étanche amovible pour le remplissage en bord-à-bord des engins...),
- les travaux de réparation ou de maintenance par points chauds (soudures...) réalisés sur l'exploitation font systématiquement l'objet d'un permis de feu.

Le permis de feu est accompagné de consignes fixant notamment les mesures de précaution à prendre et les moyens de lutte contre les incendies devant être mis à disposition :

AVANT LES TRAVAUX	<ul style="list-style-type: none">↻ Vérification du bon état du matériel employé (poste de soudure...).↻ Éloignement ou protection par des matériaux ignifugés de tous les matériaux ou produits inflammables et combustibles situés à moins de 10 m du lieu de travail.↻ Nettoyage et au besoin humidification du sol.↻ Repérage de tous les risques particuliers d'incendies ou de propagation à proximité du lieu de travail.↻ Prévision à proximité d'un moyen de lutte contre l'incendie (au minimum 1 extincteur).
PENDANT LES TRAVAUX	<ul style="list-style-type: none">↻ Surveillance des projections incandescentes éventuelles et de leurs points de chutes.↻ Pose des éléments montés en température sur supports adaptés.
APRES LES TRAVAUX	<ul style="list-style-type: none">↻ Inspection du lieu de travail et des abords.↻ Contrôle de sécurité du lieu de travail plusieurs minutes après la fin d'intervention.

Des consignes de sécurité sont données au personnel d'exploitation (par voie orale et voie d'affichage) sur les actes de malveillance susceptibles de déclencher un départ d'incendie.

Des signalétiques appropriées sont mises en place au niveau de chaque zone d'exploitation susceptible de présenter un risque :



V.1.3. PREVENTION CONTRE LES POLLUTIONS ACCIDENTELLES

La prévention contre les risques de pollutions accidentelles a déjà été abordée dans l'étude d'impact jointe à la présente demande d'autorisation environnementale, au chapitre relatif aux mesures concernant les eaux ainsi que dans le volet sanitaire de l'étude d'impact.

Pour rappel, aucun stockage de carburant n'est et ne sera présent sur la carrière de Quignec. Le ravitaillement du matériel du site est et continuera d'être assuré par un camion de livraison extérieur au-dessus d'une rétention amovible.

Des matériaux absorbants sont et seront présents sur site pour pallier à d'éventuelles salissures du sol par des produits polluants (rupture de flexible d'un engin par exemple).

V.1.4. EMPLOI DE SUBSTANCES DANGEREUSES (EXPLOSIFS)

L'acheminement des explosifs nécessaires aux opérations de minage sur la carrière de Quignec est et continuera d'être assuré par une entreprise extérieure, qui dispose des agréments requis.

Les opérations de minage (préparation des tirs) sont et seront quant à elles réalisées par le personnel habilité de la société CARRIERES LAGADEC. Les personnes amenées à manipuler et mettre en œuvre les explosifs disposent des habilitations requises (certificats de préposés aux tirs notamment, recyclage annuel) et bénéficient d'une forte expérience pour ce type d'opération.

La réception de ces explosifs s'effectue et s'effectuera pour une utilisation dès réception (sans stockage d'explosifs sur le site) pour laquelle la société CARRIERES LAGADEC dispose d'un arrêté préfectoral d'autorisation d'utilisation d'explosifs dès réception, régulièrement renouvelé.

Lors de la préparation des tirs de mines et de l'utilisation des explosifs, toutes les mesures sont et seront prises pour assurer, tant pour le personnel de la carrière que pour le voisinage, une parfaite sécurité. Sans rappeler précisément toutes les procédures de mise en œuvre des explosifs, les précautions prises portent notamment sur :

- la nature des explosifs utilisés et les précautions de manipulation,
- la réalisation des trous de mines,
- la préparation des chargements (évacuation du reste du personnel),
- la réalisation des charges d'amorces,
- la composition des charges et le chargement des trous (plans de tir),
- les précautions avant le tir (évacuation, bouclage et surveillance du site et des abords),
- la réalisation du tir (mise à feu),
- les précautions après le tir (reconnaissance du tir par le boutefeux),
- la levée du périmètre de sécurité et la purge des fronts si nécessaire (sous la responsabilité et selon les consignes du chef de carrière).

Par ailleurs, lors des tirs de mines, des dispositions sont et seront prises pour la mise à l'abri du personnel et du matériel présent sur site (mise en sécurité de la zone de minage), l'alerte sonore, le bouclage des accès et la surveillance des abords de l'exploitation (personnel d'exploitation positionné en périphérie du site, selon la situation du lieu de minage).

V.1.5. PREVENTION CONTRE LES EBOULEMENTS, EFFONDREMENTS, CHUTES

Concernant le danger associé à l'installation mobile présente (ainsi qu'aux aires proches), les risques touchent essentiellement le personnel de la carrière ou les personnes extérieures autorisées à y accéder et accompagnées d'un membre du personnel de la société CARRIERES LAGADEC (visiteurs, organismes de contrôles, de maintenance...).

La prévention contre ce type d'incident repose avant tout sur la qualité des travaux de génie civil ou de montage de la structure, mais également sur sa surveillance et son entretien périodique. La prévention des chutes depuis cette structure est quant à elle assurée par la mise en place au niveau des zones de travail en hauteur de passerelles et de garde-corps sécurisés.

Les mesures prises vis-à-vis du public visent la prévention contre leur intrusion sur le site d'exploitation, en limitant son accessibilité et en signalant l'existence de dangers : portail, merlon périphérique, panneaux interdisant l'accès au site.

Dans la mesure où l'intrusion volontaire de personnes étrangères à l'exploitation reste toujours possible, malgré les mesures dissuasives mises en place, et afin de protéger également le personnel d'exploitation évoluant à hauteur des zones d'extraction, la prévention contre ce type de danger passe également par :

- une purge régulière des fronts d'extractions, pour garantir leur stabilité,
- l'interdiction de sous-caver les fronts d'extraction,
- la mise en place de talus / blocs le long des pistes et rampes d'accès aux fronts d'extraction.

V.1.6. PREVENTION CONTRE LES COLLISIONS

La prévention contre les risques de collisions, et en particulier les risques liés au trafic induit par la carrière vis-à-vis des axes routiers locaux, est traitée dans un chapitre de l'étude d'impact auquel le lecteur pourra se reporter (*cf. chapitre. II.9. Les Trafics*).

Les risques d'accident provoqués par une collision au sein de l'exploitation sont et seront prévenus par l'adoption des mesures suivantes :

- la limitation de la vitesse sur site (30 km/h),
- des aires de circulation et de manœuvre suffisamment larges,
- une bonne visibilité sur le site,
- une matérialisation des voies de circulation.

V.1.7. PROTECTION CONTRE LA Foudre

Les installations soumises à autorisation au titre de la législation des installations classées et sur lesquelles une agression par la foudre pourrait être à l'origine d'événements susceptibles de porter atteinte à la sûreté des installations, à la sécurité des personnes ou à la qualité de l'environnement doivent être protégées contre la foudre (Arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'Arrêté du 19 juillet 2011, relatif à la protection contre la foudre de certaines installations classées).

L'annexe de l'Arrêté du 4 octobre 2010 modifié précise toutefois que les installations classées soumises à autorisation sous la rubrique sollicitée dans la présente demande (rubrique 2510-1) ne rentrent pas dans le champ d'application de l'Arrêté susvisé.

V.1.8. ACTES DE MALVEILLANCE

La prévention contre de tels actes consiste à limiter l'accessibilité du site aux personnes non autorisées :

- bouclage du site par un merlon végétalisé ainsi qu'un portail,
- mise en place en périphérie du site de panneaux interdisant l'accès au site et informant de la nature des dangers,
- sécurisation du site en dehors des horaires d'ouverture de la carrière (fermeture du portail d'entrée).

V.1.9. CONTROLES

La carrière de Quignec fait et fera l'objet d'un contrôle exercé par les services de l'État (DREAL).

Par ailleurs, d'autres contrôles préventifs en matière de sécurité sont et seront réalisés périodiquement par des organismes extérieurs agréés. Il s'agit notamment :

- du contrôle des installations de lutte contre les incendies par un organisme agréé : contrôle annuel des extincteurs du site,
- des VGP (vérifications générales périodiques) des engins qui sont réalisées par un organisme agréé tous les 6 mois (engins équipés d'un dispositif de levage) à 12 mois (engins sans dispositif de levage),
- du contrôle par un organisme extérieur de prévention (OEP) – 1 visite par an.

V.2. MOYENS D'INTERVENTION

Dans l'hypothèse où les moyens de prévention visés précédemment s'avéraient insuffisants et qu'un incident venait à mettre en péril les personnes ou les biens matériels présents au sein de l'exploitation ou dans le voisinage, il peut être fait appel à des moyens d'intervention internes et, le cas échéant, des moyens externes. Les mesures et consignes de sécurité sont portées à la connaissance du personnel.

En cas de sinistre, la procédure d'intervention suivante sera mise en œuvre :

- ***1) : Information de l'ensemble des personnes présentes au sein de l'établissement (personnel d'exploitation, intervenants extérieurs...).***
- ***2) : Mise en œuvre des moyens internes d'intervention, visant à réduire le développement d'un sinistre et son éventuelle propagation.***
- ***3) : Appel des moyens d'intervention et de secours extérieurs (si la gravité du sinistre l'exige et met en péril la sécurité du personnel d'exploitation).***
- ***4) : Délimitation d'un périmètre de sécurité et de la zone d'intervention des secours (le cas échéant, bouclage du site ou des abords, dans l'attente des secours extérieurs).***
- ***5) : Information du voisinage et de toute personne, service d'État (DREAL...), ou autre (mairie...), susceptibles d'être concernés par le sinistre et sa gravité.***

V.2.1. MOYENS D'INTERVENTION INTERNES

➤ PREMIERS SOINS EN CAS D'URGENCE

Afin de procéder aux premiers soins d'urgence, en cas d'accident ou d'incident, au moins une trousse de premières urgences (régulièrement vérifiée et complétée) sera présente sur l'exploitation.

Au moins un membre du personnel est formé ou sensibilisé pour organiser les secours sur les lieux de travail (sauveteurs-secouristes du travail) et suit régulièrement des sessions de mises à niveau.

➤ MOYENS DE COMMUNICATION

Le personnel du site dispose de moyens de communication mobiles (radio, au moins un téléphone portable).

➤ MATERIEL DE LUTTE CONTRE LES INCENDIES

Les engins du site ainsi que l'unité mobile de transformation lors de sa présence sur site sont équipés d'un parc d'extincteurs conformes aux normes en vigueur et régulièrement contrôlés. Les agents extincteurs utilisés sont les suivants :

- **Poudres ABC** : elles agissent par étouffement et/ou par inhibition, ce qui les rend plus efficaces dans les milieux clos. Les poudres ABC permettent d'agir sur des feux de matériaux solides, des feux de liquides ou solides liquéfiables, ainsi sur des feux de gaz.
1 extincteur à poudre est et sera présent sur chaque engin du site.
- **CO₂** : le dioxyde de carbone favorise l'extinction en diminuant la teneur en oxygène de l'atmosphère. Il agit par étouffement mais également par refroidissement.
1 extincteur CO₂ est et sera présent au niveau de l'unité mobile de transformation compte tenu du tableau électrique présent.

V.2.2. MOYENS D'INTERVENTION EXTERNES

Dans l'éventualité où les moyens de premiers secours visés précédemment s'avèreraient insuffisants, compte tenu de l'ampleur d'un accident, il serait alors fait appel aux services publics d'intervention qui disposent de moyens spécifiques adaptés à chaque type d'événement.

Concernant notamment l'intervention des pompiers en cas de départ d'incendie sur le site, la caserne de Guerlesquin localisée à moins de 3 kilomètres du site serait mobilisée en moins de dix minutes.

En cas de départ d'incendie sur un engin ou groupe mobile, l'eau du bassin de fond de fouille qui sera étanche (roche granitique saine) pourra être employée par les services d'intervention et de secours.

En lien avec le SDIS, le bassin sera équipé par une prise d'aspersion conforme aux normes en vigueur pour permettre un raccordement par les pompiers en cas d'incendie. Cette prise sera déplacée avec le bassin au fur et à mesure de la progression des extractions (*cf. chapitre II.4.3 de l'étude d'impact*).

Afin de décanter efficacement les MES tout en servant de réserve incendie (capacité > 120 m³), le bassin de fond de fouille présentera les dimensions minimales suivantes : L = 10 m, l = 6 m, H = 2 m.

V.3. MOYENS DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE

Le suivi et la surveillance de l'application des moyens de prévention et d'intervention seront assurés par le responsable du site. Notamment, celui-ci réalisera régulièrement une ronde autour de l'emprise de la carrière afin de s'assurer de la bonne mise en place de la clôture et des panneaux signalant le danger.

Les extincteurs du site ainsi que les engins seront contrôlés annuellement par un prestataire extérieur. La trousse de secours fera l'objet d'un contrôle régulier de sa validité par le responsable du site.

