

3.2 Hydrogéologie

La zone d'exploitation des Bulles est située en quasi-totalité en secteur Au de protection des eaux, aucune zone S de protection des eaux ne se trouve à proximité immédiate du site (Figure 4).

Secteurs particulièrement menacés (Au, Ao, S, Zu,...)

En dehors des zones S de protection des eaux, très vulnérables, destinées à protéger les captages d'intérêt public, l'ensemble du territoire est subdivisé en secteurs de protection des eaux. Les secteurs particulièrement menacés nécessitent pour bon nombres d'ouvrages et d'activités, des autorisations spéciales cantonales du point de vue de la protection des eaux souterraines. Les secteurs sont déterminés par l'hydrogéologue cantonal en fonction de la présence de ressources à protéger et permettent de planifier, de coordonner et d'appliquer les dispositions légales en matière de protection des eaux souterraines. Ils sont soumis à l'approbation du Conseil d'Etat.

Les secteurs Au déterminent les nappes souterraines qui doivent être protégées et couvrent une grande partie du territoire. Le secteur üB détermine les endroits où il n'y a pas d'enjeux particuliers et où seuls les principes généraux de protection des eaux s'appliquent (devoir de diligence, interdiction de polluer, etc.).

source, Etat de Vaud - <https://www.vd.ch/environnement/eaux/eaux-souterraines/secteurs-et-zones-de-protection-des-eaux-souterraines>

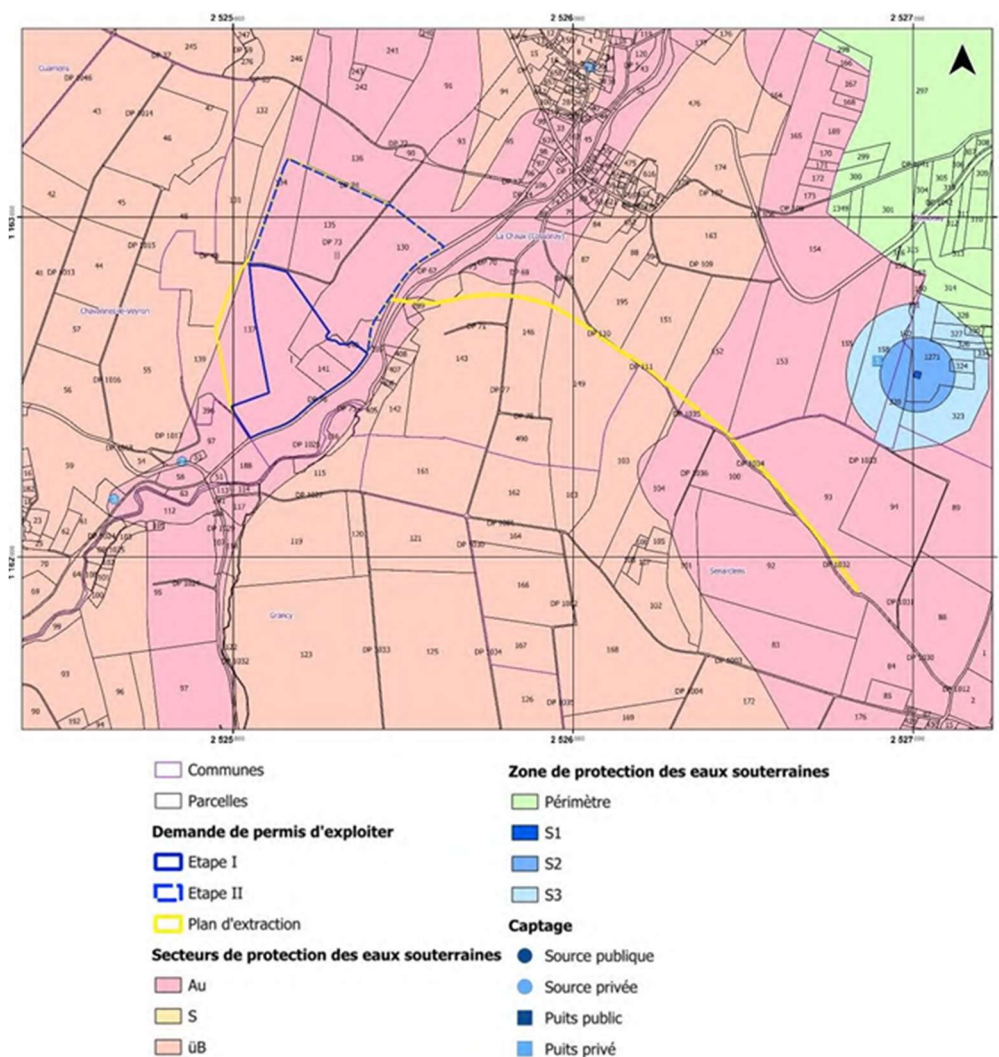


Figure 4 : Secteurs de protection des eaux et cours d'eaux.

8.11.2.2 Périmètre de la gravière : milieux naturels et flore

Sur les environ 25.6 ha du périmètre du permis d'exploiter, 9'255 m² appartiennent à l'aire forestière. La majorité de la surface du périmètre est actuellement affectée en zone agricole, dont 2'344 m² est affecté à la zone agricole protégée (sur les parcelles n^{os} 130 et 140, à l'est du périmètre au bord de la route cantonale). Cette zone protégée se situe hors du périmètre d'exploitation et est actuellement utilisée pour des grandes cultures agricoles. Actuellement, elle n'a pas d'intérêt écologique particulier. Cependant, elle fait partie de la zone protégée des couloirs de la Venoge et du Veyron.

La majeure partie de la zone agricole est exploitée en grandes cultures ou comme prairie artificielle. Les surfaces les plus en pente sont utilisées comme pâturage (synthèse dans le (Tableau 39). Le long des chemins ou de la forêt, des bandes herbeuses sont laissées en place.

Notre analyse se concentre sur les espèces d'intérêt, c'est-à-dire les espèces menacées de la liste rouge suisse, les espèces cibles (=espèces IR ou d'intérêt régional) et prioritaires (=espèces IRS ou d'intérêt régional supérieur) du REC-VD ou d'un autre programme de conservation de la nature.

Dans notre rapport, le nom des espèces est généralement suivi entre parenthèses par :

- Leur nom latin ;
- Puis en **1ère position**, statut liste rouge : CR = au bord de l'extinction, EN = en danger, VU = vulnérable, NT = potentiellement menacé, LC = non menacé.
- **2ème position**, priorité suisse : 1 = très élevée, 2 = élevée, 3 = moyenne, 4 = faible.
- **3ème position**, nécessité de prendre des mesures : 2 = il est absolument nécessaire de prendre des mesures, 1 = il n'est pas certain qu'il soit nécessaire de prendre des mesures.

Les milieux naturels selon la typologie du guide des milieux naturels de Suisse³⁰ sont cités dans la mesure où il a été possible de rapprocher le milieu distingué sur le terrain à un milieu de cette typologie. A la suite entre parenthèses figurent le nom latin, le numéro selon la typologie du guide et le statut liste rouge (signification identique à celle des espèces).

La liste floristique des espèces relevées en 2016 est consultable à l'annexe n° 1257-5.4. L'annexe n° 1257-5.13 donne la liste des plantes observées dans les périmètres et leurs environs, transmise par InfoSpecies en 2025.

Sur la carte de l'annexe n° 1257-5.3, on notera que nous avons cartographié quelques milieux hors du périmètre, au nord, contre le village de La Chaux. Ceux-ci avaient été cartographiés dans l'éventualité d'une atteinte à ces surfaces. En définitive, le projet s'arrêtera tel que défini sur la carte de l'annexe n° 1257-5.3 et ces milieux et l'arborisation hors périmètre ne seront pas touchés.

Le tableau suivant indique l'aire et la valeur écologique de chacun des milieux du périmètre. Ces derniers sont décrits dans les chapitres qui suivent.

Tableau 39 : Milieux compris dans le périmètre du PEX : surfaces en m2 et valeur écologique (échelle dans l'ordre de moindre à plus haute qualité : faible, moyenne, bonne, élevée).

Milieu	Surface totale en m ²	Valeur écologique
Cultures et chemins agricoles	264'900	Moyenne (peu d'intérêt pour la faune mais présence d'une espèce cible du REC-VD : <i>Kickxia spuria</i> , LC, -).
Forêt	10'763, dont 9'255 en aire forestière*	Elevée (vieux arbres et milieu protégé par l'OPN)
Pâturages de pente	14'612	Pour certaines surfaces à l'intérieur des pâturages, valeur élevée (au niveau floristique et au niveau des structures présentes). Le pâturage le plus au sud a une bonne valeur écologique avec un verger de hautes-tiges d'intérêt présent.
Bandes herbeuses	6'415	Faible (bandes herbeuses entre les cultures et les chemins) à bonnes (celles le long de la forêt comme zone de transit pour la faune)
Prairie grasse hors des pâturages de pente	2'603	Faible
Pâturage à moutons	(4'255 en tout) environ 1'460 dans le périmètre	Faible
Chemin herbeux	804	Faible

* La différence est due au fait que dans notre cartographie, nous incluons dans cette surface des boisés attenants à la forêt que l'inspecteur des forêts, lors du relevé de l'aire forestière, aura laissé en surface agricole.

Pâturage de pente

Sur la carte de l'annexe n° 1257-5.3, on distingue 2 entités de pâturages de pente au centre et au nord du grand talus et une entité au sud.

En réalité, les deux entités du centre et du nord ne forment qu'un parc. En effet, il n'y a pas de clôture entre ces deux entités et le bétail (bovins) traverse actuellement la forêt pour passer d'une entité à l'autre. Ce pâturage extensif est composé de plusieurs types de milieux écologiques que nous décrivons ci-après. Si seul le milieu "prairie à brome" (*Mesobromion*, 4.2.4, VU) est considéré comme milieu digne de protection selon l'Ordonnance sur la protection de la nature du 16 janvier 1991 (OPN), c'est surtout la mosaïque de milieux qui composent le pâturage qui revêt un grand intérêt écologique. Il s'agit d'un pâturage dont la flore de la "prairie à brome" et de la "prairie de fauche de basse altitude" (*Arrhenatherion*, 4.5.1, LC) est très diversifiée et comportant de nombreuses structures (arbres, buissons, roncier ; Figure 42). Il n'existe plus beaucoup de tels pâturages structurés sur le Plateau. Ils ont un grand intérêt pour la faune (reptiles, insectes, oiseaux en particulier) et la flore, et peuvent abriter des espèces rares et menacées.

Le parc le plus au sud est principalement composé d'une végétation de type pâturage de basse altitude (*Cynosurion*, 4.5.3, LC) avec des plantes indicatrices d'humidité (jonc courbé, *Juncus inflexus*, LC, -). Cependant, il comprend aussi une surface de « prairie à brome » (*Mesobromion*, 4.2.4, VU) délimitée sur la carte des milieux de l'annexe n° 1257-5.3.

Ce parc du sud est planté d'un verger de noyers (Figure 41). Il comporte une assez bonne diversité d'espèces dans les secteurs les plus en pente avec par exemple le thym pouliot (*Thymus pulegioides*, LC) ou la renoncule bulbeuse (*Ranunculus bulbosus*, LC). Autrement, dans les

secteurs moins en pente, sa flore est plus banale et avec une dominance de graminées des prairies grasses.

Il présente un intérêt pour les oiseaux (quelques vieux noyers à côté du jeune verger, nourriture fournie par l'herbage) et les insectes (la flore des secteurs les plus en pente en particulier leur fournit nourriture et habitat).



Figure 41: Pâturage du parc du sud planté d'un verger de noyers, 2016.

Le tableau qui suit (Tableau 40) liste les types de milieux écologiques composant ces trois entités de pâturages de pente et indiquent leur surface. Nous avons laissé les milieux comme cartographiés en 2016 à l'exception de précisions qui ont pu être apportées (quelques surfaces que nous avons observées à une distance de quelques mètres en 2016, à cause du bétail, ont pu être parcourues en 2024). Il est à noter que les ronciers ont fortement envahi les prairies à brome en 8 ans, depuis notre dernière visite en 2016.

Tableau 40: Milieux écologiques composant les 3 entités de pâturage extensif et surface en m².

Milieu écologique	Surface en m ²
Prairie à brome (<i>Mesobromion</i> , 4.2.4, VU)	4'794
Buissons mésophiles (<i>Pruno-Rubion</i> , 5.3.3, NT)	2'715
Prairie de fauche de basse altitude (<i>Arrhenatherion</i> , 4.5.1, LC)	2'209
Prairie grasse (<i>Cynosurion</i> , 4.5.3, LC)	4'774
Roncier (<i>Pruno-Rubion</i> , 5.3.3, NT)	314



Figure 42: Pâturage de pente riche en structures, parc de la partie nord du talus, 2016.

Il faut également noter que des surfaces de prairies sèches d'importance locale ont été relevées dans l'inventaire cantonal dans ces 3 entités de pâturages de pente (la délimitation des prairies de l'inventaire est indiquée sur la carte des milieux de l'annexe n° 1257-5.1).

La dernière photo aérienne de swisstopo (visualisée en août 2024 sur geo.vd.ch) correspond bien à notre visite de terrain du 14 août 2024 : des ronciers ont fortement envahi les prairies à brome (*Mesobromion*, 4.2.4, VU). Sur la carte des milieux de l'annexe n° 1257-5.3, nous avons superposé ces ronciers à la cartographie des milieux de 2016 (couche « surface avec PEP », ronce).

Prairie à brome (*Mesobromion*³¹, 4.2.4, VU)

Il s'agit d'un milieu digne de protection selon l'Ordonnance sur la protection de la nature du 16 janvier 1991 (OPN). Cette prairie, dominée par la graminée brome dressé (*Bromus erectus*, LC, -), comporte une grande diversité floristique. Nous y avons par exemple recensé la petite centaurée rouge (*Centaurea erythraea*, LC, -), la centaurée à feuilles étroites (*Centaurea jacea* subsp. *angustifolia*, NT, -), la molène lychnite (*Verbascum lychnitis*, LC, -) et l'œillet arméria (*Dianthus armeria*, LC, -), une espèce d'intérêt régional pour le REC-VD protégée dans le canton de Vaud.

Nous avons aussi observé un pied de poirier sauvage (*Pyrus pyraster*, LC, -) de 40 cm de haut dans le pâturage. Cette essence fait partie des espèces d'intérêt régional du REC-VD et des espèces prioritaires dans le Programme Biodiversité en Forêt du canton de Vaud.

Prairie de fauche de basse altitude (*Arrhenatherion*, 4.5.1, LC)

Il s'agit de surfaces de prairie dont la graminée dominante est la fenasse (*Arrhenatherum elatius*, LC, -), une espèce plus mésophile que le brome dressé (*Bromus erectus*, LC, -), espèce des milieux secs et maigres. Les espèces peu courantes recensées dans les surfaces de prairie maigre (*Mesobromion*, 4.2.4, VU) ont aussi été observées dans les surfaces d'*Arrhenatherion* (4.5.1, LC). Ces surfaces sont également très diversifiées au niveau floristique.

Buissons mésophiles (*Pruno-Rubion*, 5.3.3, NT)

Plusieurs groupements de buissons mélangés à des ronces parsèment le pâturage. Ces derniers ont une grande valeur écologique pour la faune (nidification des oiseaux, plantes nourricières de divers insectes dont nombreuses espèces de papillons, etc.).

Prairie grasse (*Cynosurion*, 4.5.3, LC)

Située dans le bas des deux entités de pâturage de pente du centre et du nord du talus ou près du point d'eau, il s'agit de surfaces très utilisées par le bétail dont la composition floristique présente peu d'intérêt (graminées des prairies grasses).

Le parc au sud du talus est dominé par ce milieu.

Forêt (Carpinion, 6.3.3, LC)

Deux massifs de forêt sont présents dans la rupture de pente où se situent aussi les pâturages du périmètre (Figure 44 et Figure 45). Plusieurs grands et vieux arbres comme des chênes et quelques charmes composent ces deux massifs. Ils sont à associer à la chênaie à charme (*Carpinion*), un milieu écologique digne de protection selon l'Ordonnance sur la protection de la nature du 16 janvier 1991 (OPN).

Le massif le plus au sud est composé principalement de grands chênes (*Quercus sp.*, LC, -) ainsi que de grands frênes (*Fraxinus excelsior*, LC, -). Nous avons par exemple observé de vieux chênes avec un diamètre de tronc de 80 cm de diamètre environ.

Ces vieux chênes peuvent par exemple être d'intérêt pour le pic mar (*Dendrocoptes medius*, NT, 1), connu dans la région.

Dans la strate arborée, on observe également quelques vieux charmes (*Carpinus betulus*, LC, -). En lisière ouest, un pied de poirier sauvage (*Pyrus pyraster*, LC, -) sous forme arbustive a été observé. Cette essence fait partie des espèces d'intérêt régional du REC-VD et des espèces prioritaires dans le Programme Biodiversité en Forêt du canton de Vaud.

Cultures (8.2)

Le périmètre est dominé par les cultures (Figure 46). Blé, colza, tournesol, betterave, maïs et orge ont été observés lors de notre passage. Ces milieux ne présentent pas une grande diversité floristique mais dans la région, on y trouve néanmoins quelques plantes accompagnatrices des cultures d'intérêt comme par exemple : l'anémis des champs (*Anthemis arvensis*, VU, 4, 1), le bleuet (*Centaurea cyanus*, NT en Suisse, VU pour le Plateau, -), le brome du seigle (*Bromus secalinus*, VU, 4, 1), l'euphorbe fluette (*Euphorbia exigua*, NT, -), la linaire à feuilles hastées (*Kickxia elatine*, NT, K), la linaire bâtarde (*Kickxia spuria*, LC, - ; Figure 46), la nielle des blés (*Agrostemma githago*, EN, 3, 2), la rubéole des champs (*Sherardia arvensis*, LC, -). Nous avons relevé la linaire bâtarde en plusieurs points dans le périmètre. Il s'agit d'une espèce d'intérêt régional pour le REC-VD. Les cultures du périmètre semblent donc lui offrir un habitat adapté.



Figure 46: A gauche, grandes cultures du périmètre en 2016 et, à droite, linaire bâtarde (*Kickxia spuria*, LC, -, © web).

8.11.2.6 Périmètre de la gravière : valeur écologique globale

Les cultures agricoles qui composent la majeure partie du périmètre n'ont pas une grande valeur écologique car présentant relativement peu d'intérêt au niveau de la diversité floristique et comme milieu de vie pour la faune, à quelques exceptions (par exemple milan royal, *Milvus milvus*, LC, -). Néanmoins, la quasi-totalité du périmètre est recensé comme territoire d'intérêt biologique supérieur du REC-VD. Ceci est certainement dû à la présence d'espèces d'intérêt au niveau de la flore accompagnatrice des cultures : nous avons notamment observé plusieurs stations de linaira bâtarde (*Kickxia spuria*, LC, -), une espèce d'intérêt régional du REC-VD, ainsi que d'autres espèces d'intérêt régional, comme l'œillet arméria (*Dianthus armeria*, LC, -) protégé dans le canton de Vaud.

Le pâturage extensif situé dans la forte rupture de pente présente dans le périmètre a un grand intérêt écologique. Orienté au sud-est, il est composé d'une mosaïque de milieux buissonnants et herboux dont des surfaces de prairie à brome (*Mesobromion*, VU et milieu digne de protection en Suisse selon l'Ordonnance sur la protection de la nature du 16 janvier 1991 - OPN). Les relevés de terrain ayant été réalisés en fin juillet 2016 puis en août 2024, nous avons peut-être manqué des espèces menacées potentiellement présentes selon InfoSpecies. Au niveau floristique, nous avons aussi pu manquer des espèces printanières. Dans des études biologiques réalisées également par La Boîte Verte Sàrl dans un pâturage similaire, à Bavois (à 10 km de là), un grand nombre d'espèces menacées ont été relevées au niveau des groupes étudiés : flore, reptiles, oiseaux et papillons. Ainsi, il faut considérer que les espèces potentielles citées dans notre analyse ont de bonnes chances d'être présentes dans le pâturage extensif, au moins en partie, et que ce pâturage a une grande valeur écologique comme refuge pour des espèces des milieux maigres et secs devenues peu courantes dans la région.

Le pâturage dans le parc du sud comporte quelques ruptures de pente à la flore assez diversifiée et accueille un verger de 15 noyers dont 3 vieux arbres. Il présente également un intérêt pour la faune et la flore.

Les deux massifs forestiers jouxtant le pâturage extensif ont également une grande valeur écologique, notamment car ils abritent de vieux chênes et quelques vieux charmes ayant un intérêt pour la faune (oiseaux cavernicoles, chauves-souris, insectes du bois mort), mais aussi car ils jouent un rôle d'habitat ou de biotope relais (chevreuils, autres mammifères). De plus, ils sont considérés comme dignes de protection par l'Ordonnance sur la protection de la nature du 16 janvier 1991 (OPN).

Gérées de manière extensive, les bandes herbeuses qui bordent les deux massifs forestiers et le pâturage extensif jouent un rôle pour les déplacements de la faune ainsi que comme cache.

Enfin, **40 arbres isolés** ont été dénombrés et apportent des éléments naturels de valeur dans le périmètre.