



**MISE A JOUR DE L'ÉTUDE
PRÉALABLE
A LA MISE EN PLACE D'UN
PERIMETRE DE PROTECTION DE
LA RETENUE DE KERATRY**

Table des matières

INTRODUCTION	4
1. Le contexte local.....	5
1.1 La ville de Douarnenez.....	5
1.2 Les actions du bassin versant	5
2. Le service public d'alimentation en eau potable.....	7
2.1 Le réseau d'alimentation en eau potable	7
2.1.1 La ressource en eau potable	7
2.1.2 Déclaration d'utilité publique au bénéfice de la commune de DOUARNENEZ :.....	8
2.1.3 Les volumes prélevés.....	9
2.2 Les moyens de production	11
2.3 Les réservoirs	12
2.4 La distribution	12
2.4.1. Le réseau de distribution	12
2.4.2 La surveillance de la qualité de l'eau	14
3. Le milieu physique et naturel.....	17
3.1 Situation géographique.....	17
3.1.1 Le bassin versant du Ris	17
3.1.2 La retenue de Keratry.....	18
3.2 Géologie du bassin versant	21
3.3 Topographie.....	25
3.4 Réseau hydrographique	25
3.4.1 Calculer le débit des cours d'eau (source EPAB)	25
3.4.2 Calculer l'hydraulicité.....	28
3.5 Milieu agricole.....	35
3.5.1 Technico-économiques des exploitations	35
3.5.2 Les pentes	36
3.5.3 Les haies	37
4. Évaluation des risques de pollution liés à l'habitat, à l'industrie et aux activités humaines.....	39
4.1 « L'estuaire du Ris », sous bassin versant en aval de Keratry	39
4.2 Le bassin versant du Ris	39
4.2.1 Population.....	39
4.2.2 Occupation des sols	40
4.2.3 Assainissement collectif	40
4.2.4 Assainissement non collectif	42
4.2.5 Les eaux pluviales au niveau du Juch.....	44
4.2.6 Stations hors du BV du Ris.....	44
4.2.7 Activités industrielles	45
4.2.8 Les infrastructures de transport.....	47
5. Mesures de vitesse de transit.....	48

Étude préalable à la mise en place d'un périmètre de protection de la retenue de Keratry

5.1 Nature des investigations réalisées.....	48
5.2 Caractéristiques hydrologiques du ruisseau du Ris	50
5.3 Temps de transit en situation de hautes eaux.....	51
5.4 Temps de transit en situation d'étiage.....	54
5.5 Compléments suite aux résultats de la campagne de hautes eaux.....	56
5.6 Récapitulatif et éléments de proposition pour un plan de sécurité	57
6. Propositions de mesures de protection par l'hydrogéologue agréé	57

INTRODUCTION

Le service public d'alimentation en eau potable est de compétence communautaire et entièrement géré en régie. Ce service assure la production de 1,1 millions de m³ par an pour 9 750 abonnés (particuliers et professionnels).

Douarnenez communauté souhaite sécuriser et améliorer son approvisionnement en eau potable. Pour cela, deux types démarches sont entreprises :

- une démarche basée sur le volontariat menée depuis 2001 visant à la mise en place d'une politique globale coordonnée pour améliorer la qualité de l'eau du Ris afin de garantir sur du long terme la qualité de l'approvisionnement des consommateurs.
- une démarche réglementaire visant à la mise en place d'un périmètre de protection.

Cette étude s'inscrit dans la démarche de **mise en place d'un périmètre de protection de captage d'eau destinée à la consommation humaine** (art. L.1321-2 du Code de la santé Publique). Elle répond à la demande de la circulaire du 24 juillet 1990 en matière d'identification de la vulnérabilité de la ressource et de la connaissance du contexte technico-économique de la prise d'eau.

Le captage correspond à la **retenue de Keratry**, située en aval du bassin versant du Ris qui s'étend sur environ 3 600 hectares. Par ailleurs, une zone d'étude plus restreinte a été délimitée autour de la retenue. Sa superficie est de l'ordre de 382 ha. L'objectif de cette zone d'étude est d'approfondir les risques de pollution d'origine agricole et d'autres origines à proximité de la retenue d'eau brute.

1. Le contexte local

1.1 La ville de Douarnenez

La ville de Douarnenez compte une population de 13 902 habitants pour une superficie de 24,94 km². Avec son port de pêche, Douarnenez garde sa réputation de port sardinier. Les activités portuaires se sont néanmoins diversifiées avec la pêche au thon, aux crustacés... Malgré la diminution de nombre de bateaux depuis une cinquantaine d'année, de grandes conserveries telles que Petit Navire ou Connétable conservent le dynamisme de cette ville.

La ville est également dynamique dans le domaine de l'environnement. Avec l'appui des services techniques, différents programmes sont menés tels que la reconquête de la qualité des eaux, la sensibilisation des habitants aux problèmes de gestions des déchets urbains, l'utilisation des produits phytosanitaires...

1.2 Les actions du bassin versant

Préoccupée par la qualité des ressources en eau, Douarnenez s'est penchée dès **1998** sur l'état de santé de la rivière du Ris. Au vu des résultats fournis par la Direction des Affaires Sanitaires et Sociales montrant des pics de concentrations de nitrates et de pesticides, Douarnenez a décidé de protéger ses ressources en mettant en place un programme de reconquête de la qualité de l'eau.

Un contrat de Bassin versant d'Alimentation en Eau Potable a été signé **en novembre 1999** entre d'une part la ville de Douarnenez et l'Association de Gestion Intercommunale de la Rivière du Ris (A.G.I.R.) et d'autre part l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, le Conseil Régional et le Conseil Général. Pour que ce programme soit efficace, il a fallu s'intéresser à tout le territoire de collecte des eaux c'est-à-dire l'ensemble du bassin versant. Le premier contrat avait pour objectif de résorber les pollutions d'origine agricole et non agricole.

En janvier 2001, le bassin versant du Ris a été retenu pour le Contrat de plan Etat-Région au titre du programme Bretagne Eau Pure.

Le programme B.E.P. a fait de la reconquête de la qualité de l'eau un enjeu fondamental pour le développement économique, la santé publique, l'aménagement du territoire et pour le respect de l'environnement. Le programme intègre tous les types de pollutions mais s'attache plus particulièrement à traiter les pollutions agricoles. Les objectifs de ce programme sont doubles :

- stabiliser, voire baisser, les concentrations moyennes des nitrates dans les eaux brutes des prises d'eau servant à l'alimentation en eau potable ;
- supprimer les pics de concentration en pesticides et rester en dessous de la norme d'eau potable de 0,1 µg/l par molécule.

La forte mobilisation des agriculteurs autour des actions proposées par la ville de Douarnenez témoigne d'un réel dynamisme. Ces actions concernent deux principaux sujets : la fertilisation et le désherbage. A travers des actions collectives (*démonstrations d'épandeur ou de désherbage maïs, campagnes*

Étude préalable à la mise en place d'un périmètre de protection de la retenue de Keratry

d'analyses des déjections) et individuelles (plan de fumure, dossiers de classement des parcelles à risques...), Douarnenez a favorisé une meilleure gestion des fertilisations et des produits phytosanitaires.

Plus particulièrement sur la zone d'étude autour de la retenue de Keratry, 11 agriculteurs ont souscrit à un engagement environnemental. Ils ont opté pour la classification de leurs parcelles en fonction du risque de ruissellement produits phytosanitaire et pour les conseils de fertilisation. Quelques agriculteurs ont choisi des actions concernant l'entretien des haies ou la mise en place de cultures intermédiaires.

Parallèlement, une campagne d'information a été organisée afin de sensibiliser les particuliers aux pollutions liées à l'usage des pesticides. Les collectivités ne sont pas en marge de cette sensibilisation puisque les agents chargés des traitements ont suivi une formation sur l'application des produits phytosanitaires et sur les techniques alternatives au désherbage chimique.

Les résultats en matière de teneurs en nitrates sont probant même s'ils n'atteignent pas encore le seuil de 15mg/litre fixé comme objectif par le SAGE de la baie de Douarnenez.

Les teneurs en nitrates des eaux brutes, mesurées depuis 1998, sont comprises entre 34 et 40 mg/L. On constate une nette diminution des concentrations en nitrates depuis les années 2000. En 2018, les concentrations en nitrates sont en moyenne de 19mg/L avec un maximum de 23mg/L.

2. Le service public d'alimentation en eau potable

2.1 Le réseau d'alimentation en eau potable

2.1.1 La ressource en eau potable

Le ruisseau du Ris représente une des deux ressources utilisées pour la production d'eau potable. Il alimente la **retenue d'eau brute de Keratry** située sur la commune de Kerlaz. Cette retenue artificielle, d'une capacité de 30 000 m³, a été autorisée par l'arrêté préfectoral n°85-3173 le 7 novembre 1985. Depuis 1989, l'environnement immédiat de la retenue est protégé par un périmètre de protection immédiat de 6,2 ha •

Le site possède un équipement complet de gestion automatique des niveaux, débits et paramètres chimiques.

L'installation d'une vanne motorisée en entrée amont de la réserve permet de gérer le niveau de la retenue et, par la mise en place d'une station d'alerte sur le ruisseau, elle assure l'arrêt du remplissage de la réserve lors de dépassements de critères de qualité (turbidité, nitrates, ammoniacque et matières organiques).

Par le calibrage d'un seuil sur l'aval de la rivière, il est possible de connaître en permanence le débit du ruisseau. Le volume prélevé est, quant à lui mesuré par un débitmètre (Q030) positionné sur le refoulement des pompes d'exhaure.

Afin d'éviter au maximum la dégradation des eaux brutes par eutrophisation, la régie a conçu et installé une agitation permanente au centre du bassin, assurant une oxygénation par brassage de l'eau stockée.

- Cette oxygénation, opérationnelle et efficace depuis 2010, n'a pas empêché un début d'eutrophisation de mi-juillet à fin août 2013. Le phénomène a été limité, et est bien loin des 6 mois de développement algal constaté en 2009.
- Il a été décidé de redonner à la retenue sa capacité nominale par extraction des sédiments. Une bathymétrie a été effectuée : le volume de sédiments à extraire est évalué à 8000 m³.

La Ville de Douarnenez a fait l'acquisition en 2014 d'une parcelle destinée à recevoir des lagunes créées pour cette opération. Une autre parcelle mitoyenne dont l'exploitant cesse son activité a été acquise par Douarnenez Communauté.

Cette opération soumise à déclaration et non plus au régime de l'autorisation, a été réalisée en 2019 avec l'extraction de 11 500 m³ et a nécessité l'élaboration d'un plan d'épandage des sédiments. Cette étude a été validée par la police de l'eau et les épandages sont en cours.

Les eaux souterraines alimentent la population à hauteur de 65% en 2017. Ces eaux sont prélevées à trois endroits différents (figure ci-dessous) :

- **Les captages de Kergaoulédan** : ils sont constitués de 15 ouvrages situés sur la commune de Pouldergat. L'ensemble des eaux captées est dirigé vers une bêche de collecte équipée d'un trop plein avec déversement au ruisseau. La canalisation sortant de la bêche suit le fond de la vallée et rejoint le site du forage de Botcarn.
- **Les forages de Botcarn** : ils sont au nombre de deux, d'une profondeur de 50 mètres. Les eaux pompées rejoignent en amont Keryanès.
- **Le captage de Keryanès** : il est situé sur la commune de Pouldergat. Il s'agit d'un ouvrage unique (bêche captante). Il est situé en rive droite du ruisseau et capte les venues d'eau du versant est du vallon.
- **L'ensemble de ces ressources souterraines a fait l'objet d'un arrêté préfectoral (n°2012-0354 du 20 mars 2012)**

Autorisant la dérivation et le prélèvement des eaux du captage de Keryanès et des forages de Botcarn situés sur la commune de POULDERGAT et de celles des captages de Kergaoulédan situés sur les communes de POULDERGAT et de POUILLAN-SUR-MER ainsi que leur utilisation pour l'alimentation en eau destinée à la consommation humaine de la commune de Douarnenez,

2.1.2 Déclaration d'utilité publique au bénéfice de la commune de DOUARNENEZ :

- La dérivation et le prélèvement des eaux souterraines à partir du captage de Keryanès et des forages de Botcarn situés sur la commune de Pouldergat et celles des ouvrages des captages de Kergaoulédan situés sur les communes de Pouldergat et de Poullan-sur-Mer pour l'alimentation en eau destinée à la consommation humaine.
- L'établissement des périmètres de protection desdites ressources situées sur les communes de Poullan-sur-Mer, Pouldergat et Mahalon, ainsi que l'institution des servitudes afférentes.

2.1.3 Les volumes prélevés

2018	KERATRY	NEVET Aval	NEVET Aval	NEVET Amont	BOTCARN	KERGAOULEDAN	Arrivée NK
	m3	m3/mois	m3/jour moy	m3/mois	total m3	m3	m3
Origine valeurs	Débitmètre	Hauteur/débit	Calcul	Mesure EPAB	Calcul	Débitmètre	Débitmètres (Nbr 2)
JANVIER	7 444	2 481 372	80 044	2 488 816	9 748	74 355	80 346
FEVRIER	4 700	2 339 704	83 581	2 344 404	9 511	77 859	81 721
MARS	3 731	2 065 568	68 631	2 069 209	10 464	75 688	88 077
AVRIL	8 782	1 454 908	48 497	1 463 690	10 039	71 030	84 510
MAI	15 978	863 940	27 889	879 918	10 818	56 698	82 827
JUIN	38 338	550 096	18 337	588 434	11 022	38 068	60 747
JUILLET	53 340	417 640	13 472	470 980	11 836	25 805	50 841
AOÛT	73 692	277 698	8 958	351 390	11 688	19 107	53 743
SEPTEMBRE	57 070	317 397	10 580	374 467	10 693	14 371	43 284
OCTOBRE	56 368	371 173	11 973	427 541	11 295	12 760	34 955
NOVEMBRE	53 357	1 618 108	53 937	1 671 465	10 907	16 621	35 527
DÉCEMBRE	9 814	3 872 120	124 907	3 881 934	9 489	67 414	69 947
TOTAL m3	382 614	16 629 723		17 012 337	127 510	549 774	766 525
Moy m3/jour	1 051	90 873		46 609	349	1 508	2 100
Max m3/jour	3 518				460	2 927	3 535

Le tableau ci-dessus détaille les volumes d'eau brute prélevés sur les ressources pour la production d'eau potable des usines de Kervignac et du Nankou.

➤ Keratry :

La colonne "Névet Aval" dans le tableau 1 rappelle les volumes mesurés sur la rivière, en aval de la réserve.

Sur l'année, **le prélèvement effectué sur la ressource est de 4.3 % du flux total et le taux de prélèvement le plus important a eu lieu en août avec 73.692 m3 soit 21.2 % du volume/mois du RIS**

L'arrêté préfectoral du 7 novembre 1985, portant déclaration d'utilité publique des travaux d'extension de la retenue d'eau de Keratry précise dans son article 3 l'obligation de restituer en aval de la réserve au minimum 1 900 m³/jour (soit 80 m³/h) ainsi qu'un prélèvement maximal (en période d'étiage) décennal de 4 300 m³/j (180 m³/h).

➤ Captages :

Le volume total annuel prélevé sur les captages s'élève à **766.525 m³** soit +27.65 % par rapport à 2017.

Le tableau précédent montre que la production des forages de Botcarn est en baisse sur l'année 2018 ce qui représente **16.63 % de l'eau brute** traitée sur l'usine du Nankou (2017 : 42.75%).

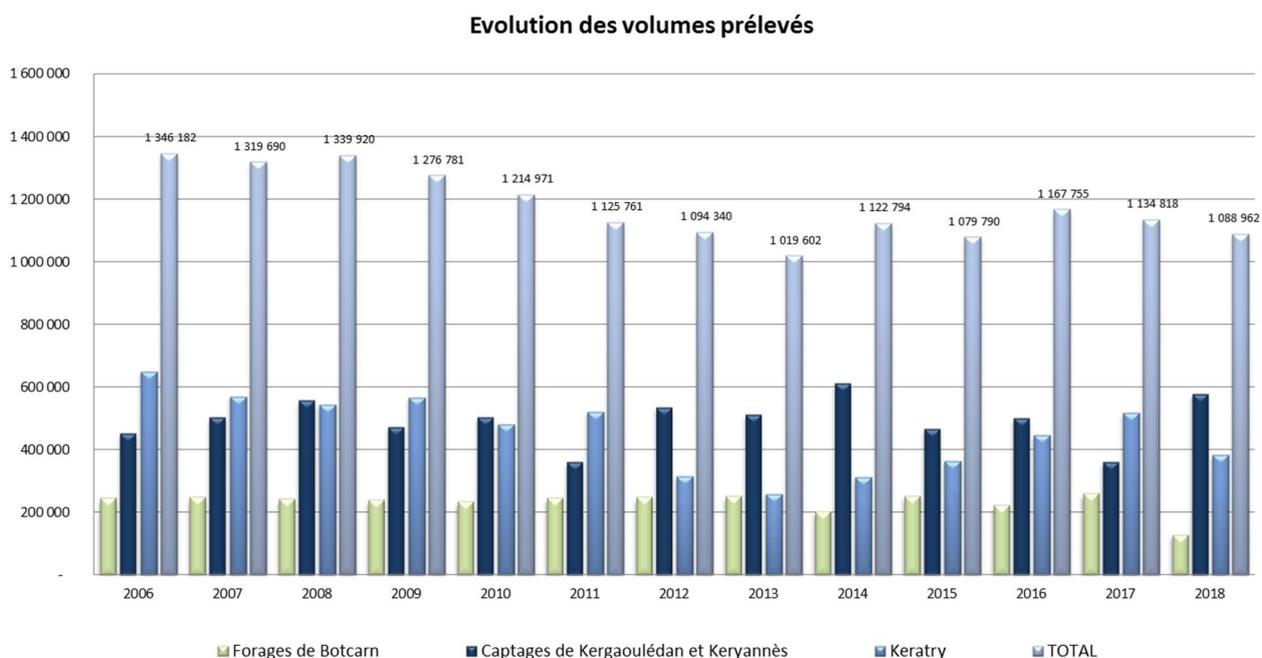
Étude préalable à la mise en place d'un périmètre de protection de la retenue de Keratry

En 2018, le volume total prélevé est de 1 088 892 m³ soit, une baisse de 4.04 % par rapport à 2017.

La production des forages de Botcarn est en général indépendante de la pluviométrie.

Comme le système de production privilégie l'utilisation de la totalité du potentiel du Nankou, le prélèvement de Keratry se limite à 35 % du prélèvement total (382 614 m³ sur 1 088 962 m³).

Les volumes produits



L'année 2018 voit une baisse de la production d'eau de 1.03 %.

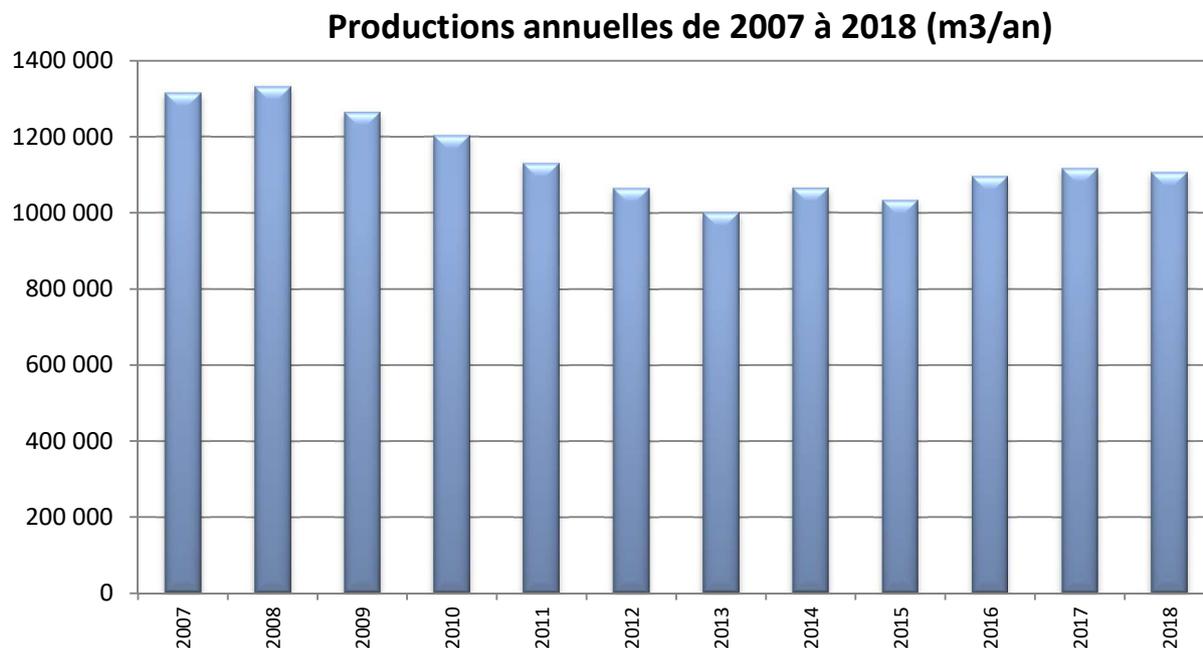
Si la production du Nankou est en hausse de 22.7 % en 2018 on peut constater une diminution de la production de l'usine de Kervignac de 27.8 % ;

Le temps de fonctionnement de l'usine de Kervignac est de l'ordre de 2621 heures soit 7 heures/jour (3622 heures en 2017).

Sous réserve de la délivrance par l'autorité préfectorale d'une autorisation de prélèvement suffisante, Douarnenez-Communauté possède donc un potentiel de production d'eau potable très avantageux pour alimenter la Commune de Douarnenez.

La production moyenne/jour est en baisse en 2018 de 38.19 % pour l'usine de **Kervignac**.

2.2 Les moyens de production



L'usine de Kervignac a une capacité de traitement de 300 m³/h, (2x150m³/h).

Elle a été mise en service en avril 2000.

Elle comporte une filière de traitement complète avec :

Pré-désinfection par ozonation avec reminéralisations (couplage gaz carbonique/eau de chaux)

Coagulation par injection de chlorure ferrique puis floculation par adjonction de polymère avant flottation,

Flottation (2 bassins),

Oxydation par injection de permanganate de potassium et reminéralisations intermédiaire,

Filtration sur 3 filtres à sable (lavages automatisés),

Inter-ozonation (passage sur voile d'ozone-déstabilisation moléculaire-désinfection),

Filtration sur 3 filtres à charbon actif en grains, pour piégeage des goûts et pesticides (lavages automatisés),

Mise à l'équilibre calco-carbonique par ajout d'eau de chaux et désinfection finale par injection d'eau de javel,

Refoulement et stockage dans les réservoirs bas (dômes) de Kervignac.

Les rejets des eaux de lavage de filtres, boues et incuits de chaux se font au réseau d'assainissement collectif et sont dirigées vers la station d'épuration.

Le synoptique de l'installation est présenté en annexe 1.

L'usine du Nankou reçoit les eaux brutes des captages et des forages. Elle comprend une filière de traitement simple composée de deux phases :

- La filtration sur lit de sable et maërl.
- La désinfection par pompe doseuse d'eau de Javel.

Le synoptique de l'installation est présenté en annexe 2.

2.3 Les réservoirs

Le réseau comporte 4 réservoirs :

- Le château d'eau de Kerguesten, alimenté à partir de l'usine du Nankou, d'une capacité de 1000m³. Il alimente les réseaux de Pouldavid, Treboul et réseau extérieur (Meilars). Une réhabilitation de ce réservoir (Génie Civil, cuve et ravalement) a été engagée en 2015 et s'est terminée début 2016.

- Le château d'eau de Kervignac, alimenté à partir des reprises des réservoirs bas (dômes), d'une capacité de 1 000 m³. Il alimente les réseaux de Ploaré « haut ».

Note : les deux châteaux d'eau peuvent être mis à l'équilibre par l'interconnexion (alimentation Ploaré par Kerguesten ou Treboul par Kervignac).

- Les deux réservoirs semi-enterrés de Kervignac, d'une capacité de 1 500 m³ chacun, sont alimentés par les usines de Kervignac et Nankou. Ils alimentent les réseaux de Ploaré « bas » et centre-ville. A partir de ces réservoirs, il est possible d'apporter un complément d'eau vers la bêche « eau traitée » du Nankou (si nécessaire), via la canalisation.

- Ces dômes ont fait l'objet d'une réhabilitation en 2017.

2.4 La distribution

2.4.1. Le réseau de distribution

Depuis la mise en service de l'interconnexion, le réseau de distribution comprend 5 réseaux distincts :

1. le réseau Kervignac bas regroupant les secteurs de Douarnenez-centre, du Port, du Ris, alimenté par les deux réservoirs enterrés de Kervignac,

Étude préalable à la mise en place d'un périmètre de protection de la retenue de Keratry

2. le réseau Kervignac haut regroupant le quartier de Ploaré, la zone de Pouldavid et la ZI de Lannugat, alimenté par le château d'eau de Kervignac,
3. le réseau Tréboul bas, correspondant au secteur NW de Tréboul et alimenté par le château d'eau de Kerguesten après réducteur de pression.
4. le réseau Kerguesten haut du secteur Ouest de Tréboul, alimenté par le château d'eau de Kerguesten.
5. le réseau Pouldavid-Kerem.
6. le réseau Pouldavid rue de la République alimenté directement par l'usine du Nankou par refoulement-distribution.

Le Système d'Information Géographique permet de connaître précisément les caractéristiques du réseau.

Ainsi, la longueur totale du réseau est de 157 km décomposée comme suit (source Intrageo).

Le réseau comporte, à ce jour encore des canalisations en fonte grise vétustes et parfois dégradées, dont certaines situées sous des voies principales et passantes. Ces conduites sont des ouvrages à risque (fuite, pollution, casses, eau sale, ...). Un programme pluriannuel sur 3 ans de leur remplacement a été établi.

Distribution	142 148 m
Refoulement	4 595 m
Distribution-refoulement	1 200 m
Interconnexion	5 633 m
Arrivée des sources	4 015 m
TOTAL	157 591m

Le tableau ci-après donne un aperçu du patrimoine réseau.

Patrimoine réseau par classe d'âge

Période (classe d'âge)	Longueur du réseau de distribution		
	Conduite de D >150 mm	Conduite de D< 150 mm	Total
Avant 1960	3 063	1 094	4 157
1960-1970	1 667	5 019	6 686
1971-1989	23 884	45 693	69 577
1990-2010	13 412	19 947	33 359
2011-2015	1 135	6 817	7 952
Date inconnue	5951	25 572	31 523
Total en m	49112	104142	153 254

Le schéma de distribution d'eau potable

Conformément à l'article L2224-7-1 du Code Général des Collectivités Territoriales, créé par l'article 54 de la loi n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques, la commune dispose d'un schéma de distribution d'eau potable permettant de délimiter les zones desservies par le réseau de distribution.

Patrimoine réseau par classe d'âge Ce schéma de distribution a été approuvé au Conseil Municipal de Douarnenez du 22 mai 2014.



La sectorisation

La sectorisation d'un réseau consiste à le décomposer en un ou plusieurs sous-réseaux pour lesquels les volumes mis en distribution sont mesurés en permanence. Ainsi, le réseau de la Commune de Douarnenez a été décomposé en 17 secteurs, équipés chacun d'un débitmètre électromagnétique transmettant quotidiennement ses informations de débits et volumes à la supervision de la station de Kervignac.

Les objectifs principaux sont de réduire le volume d'eau non facturée, détecter les fuites le plus rapidement possibles et ainsi améliorer le rendement du réseau d'eau.

2.4.2 La surveillance de la qualité de l'eau

Les résultats du contrôle sanitaire de l'Agence Régionale de Santé :

Le programme de surveillance de la qualité des eaux destinées à la consommation humaine a été fixé, conformément aux dispositions du décret n° 89-3 du 3 janvier 1993, par un arrêté préfectoral n° 91-1042 du 29 mai 1991. Il fait l'objet d'un rapport annuel établi par l'Agence Régionale de Santé dont les éléments sont exposés ci-dessous.

53 échantillons d'eau représentatifs ont été analysés par le laboratoire Labocéa agréé par le Ministère de la Santé.

Étude préalable à la mise en place d'un périmètre de protection de la retenue de Keratry

LIEU	Nbre d'ANALYSES	Mini. NITRATES (en NO ₃) mg/l	Moy. NITRATES (en NO ₃) mg/l	Max. NITRATES (en NO ₃) mg/l
Forage Botcarn 2	2	28	28.5	29
Forage Botcarn 1	2	30	31	32
Kergalouedan	4	40	41.5	42
Bâche Nankou	1	36	36	36
Rv. Kerguesten	6	31	34.17	37
Rv. Kervignac	3	16	23.8	35
Keratry	3	14	16.33	20

Aspect bactériologique :

Le taux de conformité des prélèvements microbiologiques par rapport aux limites de qualité est de 100% pour les eaux distribuées.

Aspects

physico-chimiques

Le taux de conformité des prélèvements physico-chimiques par rapport aux limites de qualité est de 100 % pour les eaux distribuées.

Nitrates

Durant l'année 2017, les contrôles de l'ARS ne font ressortir aucun dépassement de la norme dans le mélange des eaux traitées (50 mg/l) comme dans les eaux brutes (100 mg/l)

Nitrates par l'ARS

La teneur en nitrates des forages de Botcarn est inférieure à celle des captages de Kergaoulédan. L'eau issue des captages a une origine sub-superficielle dont la qualité est fortement liée à l'activité agricole.

La mise en place des périmètres de protection dont l'arrêté de DUP est paru le 20 mars 2012 permettra d'améliorer la qualité de l'eau issue des captages.

Le taux de nitrates du mélange Kergaoulédan/forages de Botcarn est stable avec une valeur moyenne de 37 mg/l.

La qualité de l'eau brute à la prise d'eau de Keratry est satisfaisante et son taux de nitrates oscille entre 14 et 20 mg/l :

Usine de Kervignac : le contrôle se fait au niveau du réservoir de Kervignac. L'eau présente dans ce réservoir est à certaines périodes (voir annexe 2) un mélange d'eau traitée issue de l'usine de Kervignac et d'eau traitée issue de l'usine du Nankou. La teneur en nitrates de l'eau stockée dans le réservoir de Kervignac est donc supérieure à la teneur en nitrates de l'eau brute de la retenue de Keratry en particulier sur la période hiver-printemps.

Usine du Nankou : le contrôle se fait au niveau du réservoir de Kerguesten. La concentration en nitrates est en moyenne de 34 mg/l et est supérieure à celle du réservoir de Kervignac qui est de 24 mg/l en moyenne (valeurs contrôle ARS).

Le taux de conformité est de 100 % pour le paramètre nitrates sur le réseau

Les pesticides :

7 analyses ont été réalisées au niveau de la station de traitement de Kervignac et du Nankou, toutes sont conformes à la limite réglementaire de qualité.

Des analyses complémentaires sont effectuées dans le cadre du suivi de la protection de la ressource. L'ensemble de ces prélèvements est réalisé sur les eaux brutes de la rivière du Ris (KERATRY).

4 analyses ont été effectuées sur ces eaux, recherchant pour chacune près de 120 molécules.

Toutes les analyses se sont révélées conformes (<0.1µg/l par molécule).

La filière de traitement de l'usine de Kervignac garantit l'élimination des pesticides présents dans les eaux brutes de la rivière du Ris grâce à ses filtres à charbon actif (adsorption sur charbon actif).

Le chlorure de vinyle :

Le bilan de l'ARS ne fait pas état de recherches de chlorure de vinyle sur l'année 2017.

Les contrôles internes :

Indépendamment de ces analyses officielles, les agents de production en charge du fonctionnement des usines ont effectué près de **8 500 analyses et contrôles** sur les eaux brutes et traitées. Ces contrôles portent entre autres sur les paramètres suivants : pH, turbidité, chlore, matières organiques, fer, manganèse, nitrates, TAC, etc. ...

3. Le milieu physique et naturel

3.1 Situation géographique

3.1.1 Le bassin versant du Ris

Le bassin versant de la retenue de Keratry s'étend sur 3 633 ha. Il est réparti sur :

- 2 cantons : *Douarnenez et Chateaulin*
- 2 communautés de communes : *Pays de Douarnenez et Quimper Communauté*
- 6 communes : *Douarnenez, Kerlaz, Locronan, Plogonnec, Guengat et le Juch.*

Le territoire de ces six communes est plus ou moins inclus dans le bassin versant :

- Le Juch: 70% de sa superficie soit 1007 ha sont compris dans la zone d'étude
- Kerlaz : 55% de sa superficie soit 630 ha
- Douarnenez : 5% de sa superficie soit 125 ha
- Guengat : 35% de sa superficie soit 795 ha
- Plogonnec : 20% de sa superficie soit 1083 ha
- Locronan :5% de sa superficie soit 40 ha.

Seul trois bourgs (Plogonnec, Kerlaz et Le Juch) sont à l'intérieur du bassin versant.

Situé en aval de la retenue, le sous bassin « L'estuaire du Ris » ne joue pas de rôle spécifique dans la mise en place des périmètres de protection de la retenue de Keratry. De ce fait, les caractéristiques de ce sous bassin seront traitées à titre indicatif dans un paragraphe particulier (cf. § 5.1).

Une zone d'étude plus restreinte située à proximité de la retenue de Keratry a également été définie afin d'y évaluer les risques de pollution d'origine agricole. Avec ses 350 hectares, elle représente 10% du bassin versant du Ris (cartes ci-après).

Ce secteur fortement agricole est composé de :

- la retenue de Keratry ;
- le ruisseau du Ris ;
- le bourg du Juch, dont la population est de 713 habitants (2017)
- une partie du bourg de Kerlaz, dont la population est estimée à 350 habitants ;
- deux principaux axes routiers : la RD 39 et RD 765 ;
- L'ancienne voie ferrée reliant Douarnenez à Quimper qui est reconvertie en voie pédestre.

3.1.2 La retenue de Keratry

Parmi les plans d'eau du bassin versant du Ris (*les étangs de « Stang ar Bleïs » sur Kerlaz, du manoir à Plogonnec et de « Lestraon » sur Guengat ; les étangs de pêche du Juch*), la retenue de Keratry constitue, au regard des volumes d'eau, le plan d'eau le plus important.

Il s'agit d'un plan d'eau artificiel de 2,4 ha en dérivation sur la rivière du Ris.

Située en limite des communes de Douarnenez et de Kerlaz ; sa création a eu lieu en 1976, où son volume était de 3000 m³, puis elle a été étendue en 1986 à la suite de la construction d'un barrage (volume de 30 000 m³).

La création de cette retenue s'est accompagnée en 1989 de la mise en œuvre d'un périmètre de protection immédiat de 6,2 ha, propriété de la commune de Douarnenez. Le plan d'eau est grillagé de façon quasi continue et est propriété de la ville de Douarnenez.

La prise d'eau est située à l'extrémité Nord-Ouest de la retenue :

(coordonnées Lambert II)

X : 107 780;

Y : 2 363 610

Étude préalable à la mise en place d'un périmètre de protection de la retenue de Keratry



Localisation du bassin versant du Ris (en rouge)



3.2 Géologie du bassin versant

Le bassin versant du Névet est situé au sein du massif armoricain. Les roches qui constituent son sous-sol sont principalement d'origine granitique et métamorphique.

Les versants du bassin versant du Névet (en vert sur la carte suivante) sont composés de formations périglaciaires. Les vallons où s'écoulent le Névet et ses affluents (en vert clair sur la carte suivante) sont constitués de gneiss métatectiques à sillimanite datant du Protolite Briovérien.

Le fond vallée du Névet est quant à lui composé de dépôts fluviatiles et lacustres (alluvions récents datant de l'Holocène).

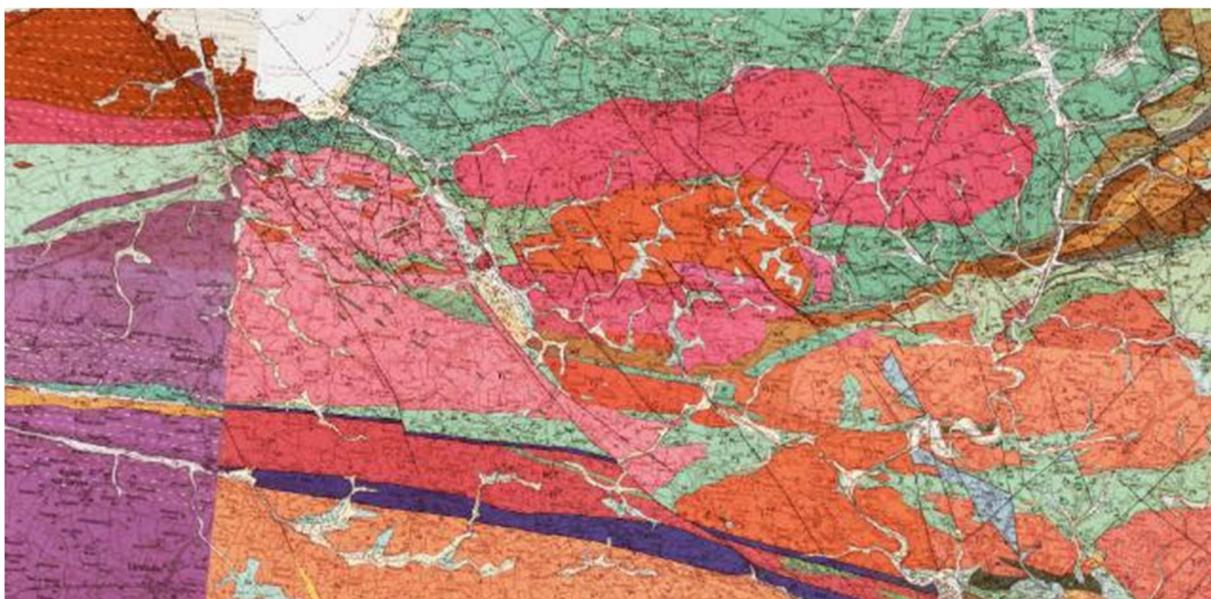
Les plateaux sont pourvus de micaschistes du Ry (en vert foncé sur la carte suivante), de métagranodiorite de Plogonnec (en orange) et de séries de métaquartzites du Nord de Guengat (en marron).

Au Nord-Est, une bande de leucogranite (en rouge) traverse le bassin dans le sens Est-Ouest au niveau de Locronan.

Un secteur granitique est aussi présent au sud du bassin : granite d'Ergué (en rouge), cette bande est bordée d'ultramylonites de la zone broyée Sud-armoricaine (en violet sur la carte suivante).

Le faciès géologique du bassin du Névet étant majoritairement d'origine granitique, l'écoulement des eaux superficielles est rapide vers les exutoires.

Par ailleurs, la couche superficielle sablo-limoneuse des sols confère au bassin une forte sensibilité au lessivage des nitrates.



Extrait de la carte géologique (source : Infoterre)

3.3 Données climatiques

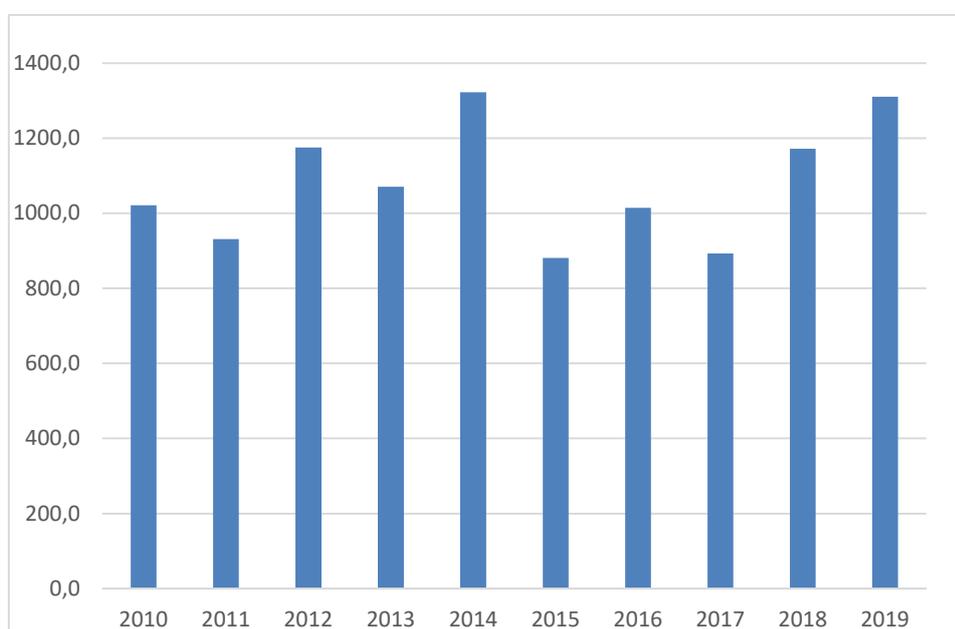
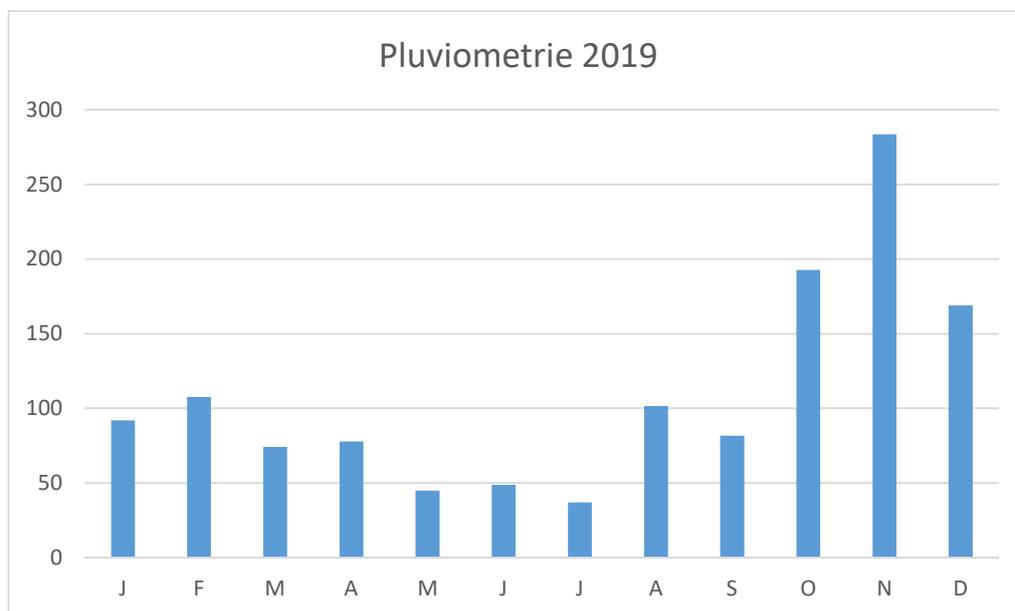
Températures

Situé à proximité de la mer, le bassin versant du Ris bénéficie d'un climat océanique marqué. Les données climatiques entre 1979 et 1997 indiquent des températures de l'ordre de 11,6°C avec une amplitude thermique faible (températures comprises entre 7,8°C et 15,4°C).

Les températures minimales quotidiennes en hiver atteignent en moyenne 5 à 6°C au Port Rhu (moyenne sur 1961–1990) et 4 à 5°C dans le fond de la baie de Douarnenez. En été, les températures maximales quotidiennes vont 19 à 20°C (moyenne sur 1961–1990). L'amplitude thermique est faible, environ de 11°C.

Le record de chaleur est de 36°C enregistré le lundi 28 juin 1976 et le record de froid de -10°C enregistré le mardi 13 janvier 1987.

Pluviométrie



Étude préalable à la mise en place d'un périmètre de protection de la retenue de Keratry

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
J	95,3	80,1	92,5	141,2	206,9	143,9	251,0	46,5	177,4	92,0
F	175,9	134,8	24,9	58,6	253,9	93,3	153,8	120,2	79,0	107,6
M	41,0	31,0	35,1	82,1	70,9	41,9	92,9	102,3	138,1	74,1
A	41,9	1,5	166,7	84,4	58,6	41,5	57,1	13,5	57,2	77,8
M	33,2	23,6	87,9	81,6	77,3	78,0	46,9	67,0	70,2	44,8
J	35,5	70,3	96,4	59,1	26,1	6,1	77,8	48,0	44,8	48,8
J	55,6	50,0	55,9	70,3	59,5	58,1	24,6	58,1	95,6	37,0
A	115,9	76,3	81,3	33,7	124,5	110,5	43,3	53,7	29,6	101,6
S	66,3	35,4	49,5	44,3	5,3	49,7	43,1	99,5	28,6	81,6
O	116,8	113,0	151,9	140,9	132,0	75,5	59,8	67,3	65,0	192,6
N	192,8	72,4	154,8	120,5	228,8	91,2	121,0	63,0	174,8	283,6
D	50,9	242,4	178,3	153,4	78,0	90,9	42,8	153,7	211,4	169,0
TOT	1021,1	930,8	1175,2	1070,1	1321,8	880,6	1014,1	892,8	1171,7	1310,5

Pluviométrie réserve d'eau brute de Kératry Douarnenez 2010 à 2019

Les années 2011,2015 et 2017 sont peu pluvieuses alors que 2012,2014,2018 et 2019 le sont particulièrement.

900mm dans le secteur de Douarnenez, de 900 à 1000 mm sur une bande nord-sud Kerlaz/Plonevez-Porzay/Plomodiern, et de 1000 à 1200 mm dans tous les hauts de bassins versants du fond de la baie (à l'exception du bassin versant du Ty Anquer).

Les précipitations sont modérées mais régulières sur l'ensemble de l'année. Par exemple, le volume moyen annuel de la lame d'eau est de 850 m³ /ha à Douarnenez, et de 1100 m³ /ha du côté de Cast. Cela fait une différence de 250 m³ /ha et par an entre le littoral et les reliefs.

Dans le bassin versant du Ris, la lame d'eau écoulée (passant par l'exutoire du bassin) annuellement est de l'ordre de 18000000 m³ /an, soit 5200 m³ /ha/an (Calcul Agrocampus MNT). Le bassin du Ris reçoit en moyenne 950 mm de pluie par an. Les deux dernières valeurs permettent de calculer grossièrement la part d'évapotranspiration réelle, qui serait ici proche de 430 mm/an, soit 45% des pluies.

3.3 Topographie

La topographie du bassin versant est accidentée et marquée par des vallées encaissées le long des principaux cours d'eau. En effet, 1949 hectares, soit 53,6% de la superficie du bassin versant, présentent une pente supérieure à 10%. Cependant, une zone de plateau, plus ou moins plane et homogène, se localise à l'est du bassin aux abords du bourg de Plogonnec.

En conséquence, le risque de ruissellement et d'érosion est a priori important sur le bassin versant. Le couvert végétal sur les parcelles fortement pentues tient alors une place prépondérante dans la gestion de ce risque.

3.4 Réseau hydrographique

Depuis une vingtaine d'années, le suivi de la qualité des eaux de surface de la baie de Douarnenez s'est progressivement mis en place pour acquérir des données suffisantes afin d'apprécier les flux d'azote présent dans la baie de Douarnenez. En effet, les ruisseaux étant de petites tailles, ils ne font pas systématiquement l'objet de suivi dans le cadre de réseaux départementaux ou régionaux.

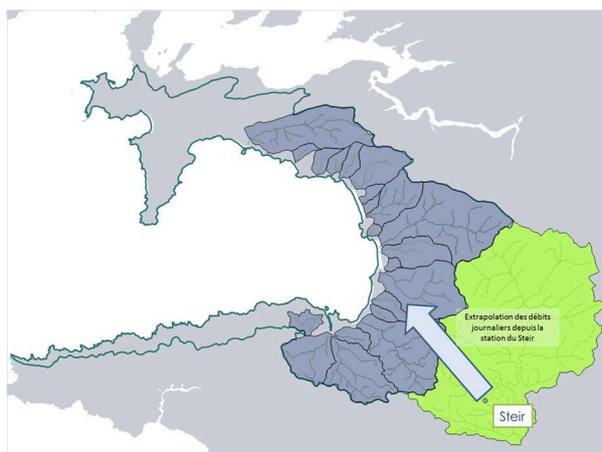
Assurer un suivi de la qualité des eaux et des débits réguliers sur les cours d'eau du territoire est essentiel pour mesurer l'évolution des teneurs et des flux en nitrates arrivant vers la baie. Ces flux permettent la modélisation du phénomène de marées vertes afin d'identifier les affluents à l'origine des proliférations algales et de fixer les objectifs d'abattement de l'azote pour l'atteinte du bon état écologique du milieu. Ce suivi est donc l'élément clé de la mesure de l'impact des actions (agricoles, bocage, zones humides) mises en œuvre sur les bassins versants. Par ailleurs la mesure des débits des cours d'eau permet de calculer les flux de nitrates déversés chaque année dans la baie de Douarnenez. Cet indicateur est utilisé sur d'autres baies et permet de rendre comparables des territoires qui ne le sont pas par ailleurs compte tenu de leur taille ou de la trop grande disparité existante au niveau de l'occupation du sol.

Ce rapport reprend d'abord les méthodologies de calculs de flux, leurs évolutions et l'impact des changements de méthodes sur les résultats.

3.4.1 Calculer le débit des cours d'eau (source EPAB)

Depuis l'initiation d'un suivi portant sur les flux azotés dans la baie de Douarnenez la question de l'évaluation des débits a été au cœur des réflexions, notamment la précision de tels calculs.

Autrefois extrapolés depuis les débits mesurés par la station hydrométriques sur le Steir à Guengat et gérée par la DREAL Bretagne, les débits sont aujourd'hui mesurés de façon instantanée grâce à l'implantation sur le territoire de deux stations de mesures installées en 2013 sur le Ris et le Kerharo. Afin de comprendre la différence de protocoles utilisés au fil des années il est proposé de retracer l'historique de ces méthodes.



Pour les années de suivi antérieures à 2013, les débits étaient extrapolés depuis le Steir. Les équations régissant ces relations étaient soit constituées à partir de jaugeages ponctuels, soit directement au prorata de la surface du bassin versant.

Ces travaux ont été réalisés par le CEVA, la DREAL Bretagne, la CCPCP et la Communauté de Communes de Douarnenez.

Schémas d'extrapolation des débits *avant* 2013

Les débits du Ris ont aussi pu être appréciés à l'aide de la station hydrométrique située au niveau de la station de prélèvement AEP de Keratry.

2013-2015

En 2013, deux stations hydrométriques ont été installées par l'EPAB et avec l'appui de la DREAL sur le territoire :

- La station du Ris, au lieu-dit du Kerollier, à l'intersection avec la D39. Ce site coïncide avec la station de prélèvement d'eau pour les suivis de l'EPAB, mais également avec celle choisie par l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne dans le cadre des suivis DCE. Ce site comporte un seuil de contrôle artificiel (déversoir en V) installé à l'occasion juste après la station. En 2019, la station hydrométrique a été remplacée par un modèle permettant d'accéder en ligne aux données directement.



Localisation de la station hydrométrique sur le bv du Ris



Photographies de la station hydrométrique du Ris et du déversoir en V

- La station du Kerharo se situe au niveau du délaissé de la D63. Le site comporte un seuil de contrôle naturel constitué d'un dépôt de graviers. Ce site est plus en amont que le point de prélèvement pour le suivi des nitrates qui se situe à l'aval du marais de Kervijen.



Localisation de la station hydrométrique sur le bv du Kerharo



Photographies de la station hydrométrique du Kerharo

Pour plus de précisions sur ces deux stations, le rapport de fin de travaux est disponible sur le site internet de l'EPAB¹.

Ces deux sites ont ensuite fait l'objet de jaugeages au courantomètre électromagnétique, répartis sur les différentes hauteurs d'eau étalonnables, afin de réaliser les courbes de tarage pour établir la relation hauteur d'eau – débit.

Une fois cette relation établie, il est nécessaire de la contrôler annuellement afin de détecter un éventuel détarage lié à une crue. Celui-ci s'explique par un remaniement fort du substrat meuble entraînant un remodelage du profil vertical du site, et par conséquent une nouvelle équation reliant la hauteur d'eau au débit.

Les détails techniques de ces calculs sont présentés dans le rapport « *Stations hydrométriques sur les cours d'eau du Ris et du Kerharo : Courbes de tarage et extrapolation des débits aux exutoires des 8 cours d'eau du Plan gouvernemental de lutte contre les algues vertes* » (EPAB, 2015) également disponible sur le site internet de l'EPAB.

Les jaugeages ayant toujours été réalisés à pied, les hauts débits n'ont pour l'instant pas fait l'objet de mesure et sont extrapolés à partir d'un relevé topographique ensuite intégré au logiciel de modélisation (BAREME²). Il est question de les estimer plus précisément lors du PLAV2, selon les conditions hydrologiques hivernales. Cette courbe de tarage fait toujours l'objet de vérifications annuelles.

Par ailleurs, entre 2013 et 2015, les exutoires des 8 principaux cours d'eau du PAV ont fait l'objet de mesures ponctuelles de débits afin de reconstituer les débits journaliers par extrapolation. L'extrapolation du débit d'un cours d'eau se faisait alors à partir de la station hydrométrique située sur un contexte géologique similaire, granitique pour le Ris et schisteux pour le Kerharo. La différenciation des circulations hydrologiques selon la nature géologique des bassins versants avait été mise en avant à partir de 2010 par la DREAL. Les formules d'extrapolation sont également détaillées dans le rapport cité ci-dessus.

A partir de 2016

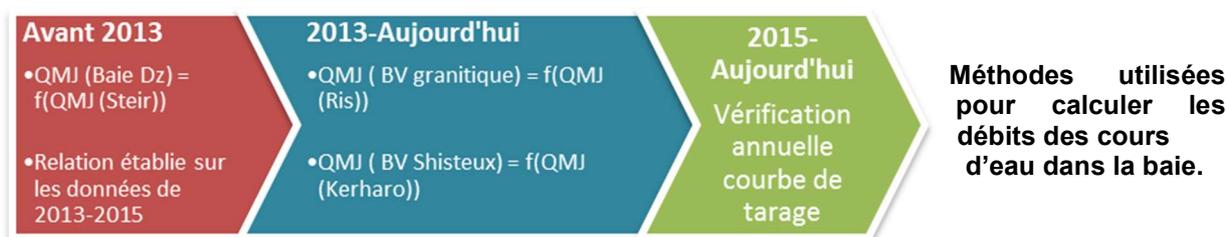
Le rapport de 2015 cité précédemment met en avant un certain écart entre les calculs de débits extrapolés depuis le Steir et ceux calculés depuis les stations hydrométriques de la baie pour un cours d'eau. Ces deltas varient selon le contexte géologique.

¹ <http://www.sagebaiededouarnenez.org>

² Logiciel développé par la DREAL permettant de créer les courbes de tarage.

En 2016, un travail a été réalisé sur l'estimation de cet écart par cours d'eau et l'influence que cela aurait pu avoir sur les évaluations faites avant 2013. Pour cela, les débits du Steir entre 2015 et 2013 étaient comparés à ceux obtenus par chacune des stations hydrométriques locales de la baie. On pouvait ainsi affiner par exemple la relation entre les débits du Steir et ceux du Kerharo à leur station hydrométrique, non plus à partir de mesures ponctuelles, mais à partir des débits journaliers mesurés sur deux années complètes. On en déduisait une relation mathématique entre ces deux débits, plus fiable que celle obtenue sur la base de mesures ponctuelles.

Avec ces nouvelles corrélations, les débits sur l'ensemble des cours d'eau ont été recalculés pour les années antérieures à 2013, et par conséquent les flux d'azote associés. La méthodologie d'évaluation des flux est devenue plus fiable à l'aide de ces différentes étapes et grâce à l'acquisition d'une base de données riche sur le territoire. La présente une synthèse de la méthodologie pour le calcul des débits actuellement appliquée.



Le terme **QMJ** correspond au débit moyen journalier.

Suite aux travaux réalisés en 2016, la corrélation établie entre les débits du Steir et ceux du territoire (pour une utilisation avant 2013) est consolidée et n'a plus lieu d'être remise en cause dans les années à venir, si ce n'est sur les hauts débits, mal appréciés pour les deux sites équipés de stations hydrométriques. Lorsque ces hauts débits seront intégrés à la courbe de tarage la relation sera au besoin révisée.

3.4.2 Calculer l'hydraulicité

Définition : L'hydraulicité est un rapport du débit annuel d'un cours d'eau par rapport à sa moyenne interannuelle. Sa valeur sera de 1 si pour une année donnée le débit de cette année est égal à la moyenne interannuelle.

Pour une année pluvieuse, l'hydraulicité est supérieure à 1, pour une année sèche elle est inférieure à 1.

Définir un facteur d'hydraulicité unique pour la baie signifie que l'on émet l'hypothèse d'un fonctionnement hydrologique uniforme sur la baie. Avant 2017, le facteur d'hydraulicité utilisé était celui du Steir, cours d'eau pour lequel on avait le plus grand historique de données. Ces calculs permettaient d'avoir une première idée des flux pondérés, mais ces calculs sont maintenant perfectibles.

Dans le périmètre du plan algues vertes on considère 21 cours d'eau pour lesquels des calculs de flux d'azote sont effectués. On considère ces 21 cours d'eau comme représentatifs de l'ensemble des écoulements azotés de la baie. L'écoulement correspond à la quantité d'eau apportée par un cours d'eau en un point donné et sur une période donnée : par exemple, le débit journalier du Ris à son exutoire.

Les caractéristiques de ces cours d'eau sont les suivantes :
Nature géologique des bassins versants.

Étude préalable à la mise en place d'un périmètre de protection de la retenue de Keratry

Cours d'eau	Superficie en ha	Socle géologique dominant
Aber	3089	Schistes et grès
Kerharo	4465	Schistes briovériens
Kergaoulédan	1495	Massif granitique
Lapic	2711	Schistes briovériens
Lestrevet	1243	Schistes briovériens
Penity	384	Massif granitique
Ris	3590	Granodiorite de Plogonnec
Stalas	2232	Massif granitique
Cameros	376	Schistes briovériens
Caon	193	Schistes briovériens
KelerecNord	190	Schistes briovériens
Kelerec Sud	137	Schistes briovériens
Kerscampen	215	micaschiste, gneiss et schistes métamorphisés
Pentrez	1343	Schistes briovériens
Porlous	264	Schistes briovériens
Rostegoff	332	Schistes briovériens
Ste Anne	125	Schistes briovériens
Treboul	427	Trondhjémite de Douarnenez
Trezmalaouen	476	Schistes briovériens
Ty Anquer	1149	Schistes briovériens
Ty Mark	108	Schistes briovériens

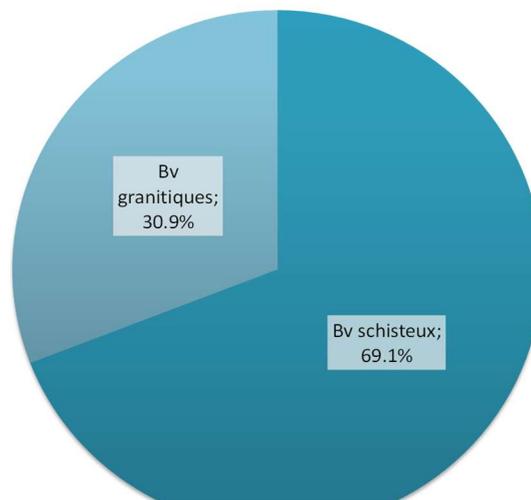
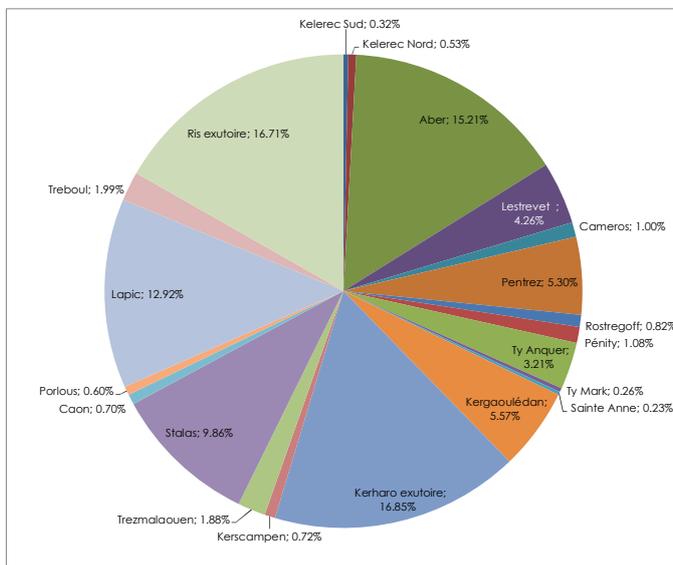
On distingue deux grands groupes géologiques distincts avec un bassin à dominante schisteuse sur le fond de baie (Porzay et sud de la presqu'île de Crozon) avec un peu de grès armoricain en tête de bassin versant et granitique sur le sud de la baie (Douarnenez et Cap Sizun).

Ces profils géologiques induisent des infiltrations d'eau différentes suivant les bassins versants : Partition de l'eau d'infiltration dans différents profils pédo-géologiques, source Reagih Environnement).

Cette première distinction conforte l'idée que l'utilisation d'un facteur d'hydraulicité unique à l'échelle du bassin versant n'est peut-être pas la méthode la mieux adaptée.

Afin de définir le facteur hydraulicité, il a donc été proposé de comparer la part des écoulements en fonction des caractéristiques géologiques des bassins versants sur la période 1999-2016. Pour le bilan de l'année 2015-2016, la période 1999-2016 est utilisée pour le calcul du facteur d'hydraulicité. Les Figures 8 et 9 présentent la proportion du débit journalier moyen de chaque cours d'eau par rapport au débit total de la baie.

Participation moyenne de chaque cours d'eau au débit moyen annuel (moyenné sur la période 1999 – 2016)

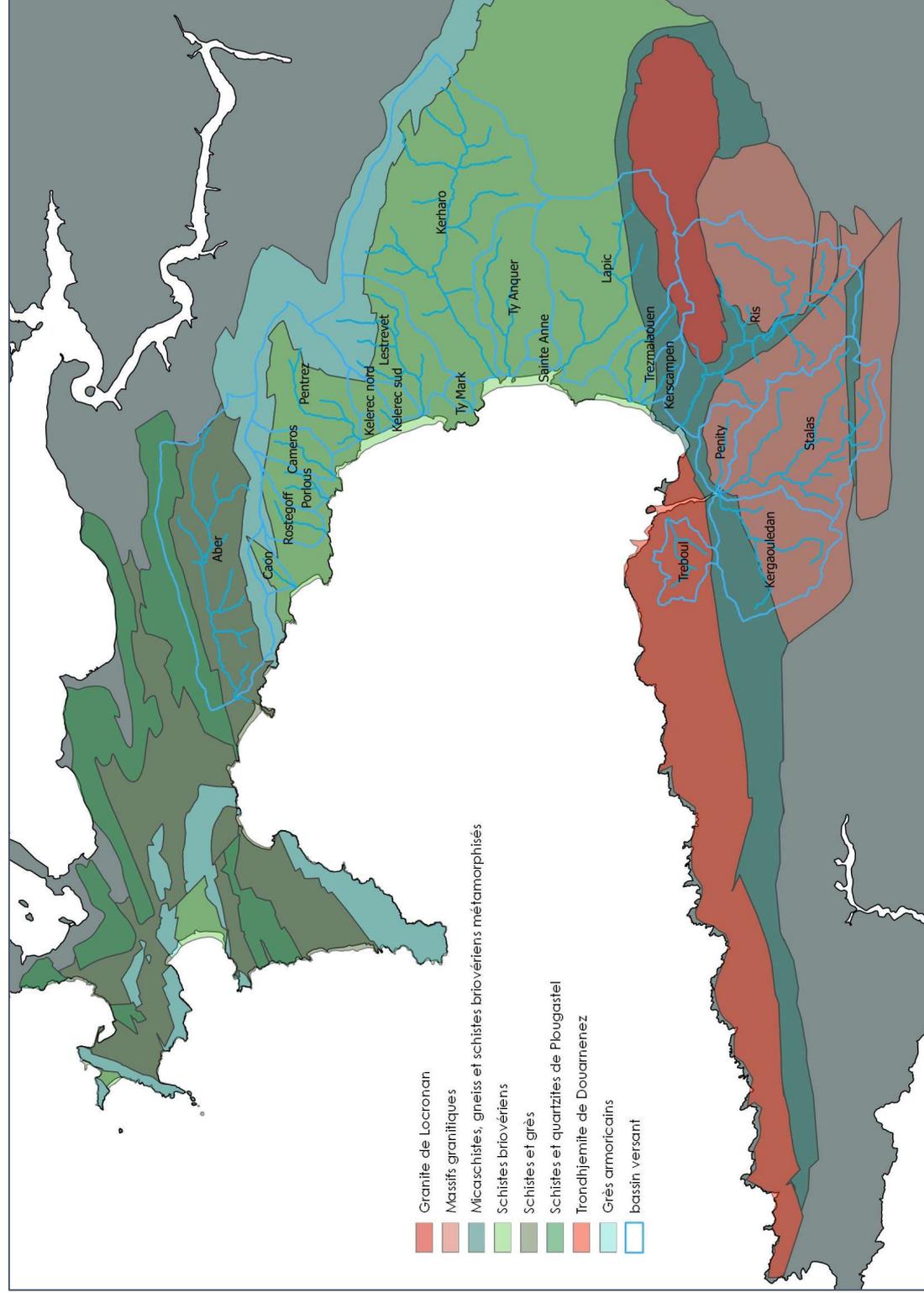


Proportion au débit annuel par bassin géologique

Les écoulements moyens annuels ont pour 69 % une origine schisteuse et pour 31 % une origine granitique. Les pourcentages surfaciques de ces bassins sont de 64% pour les bassins schisteux et 36% pour les granitiques.

Par ailleurs, les écoulements au cours de l'année sont variables selon le socle géologique des bassins versants. Afin d'en rendre mieux compte il est proposé de représenter les débits mensuels moyens interrannuels 1999-2016 par cours d'eau en proportion relative.

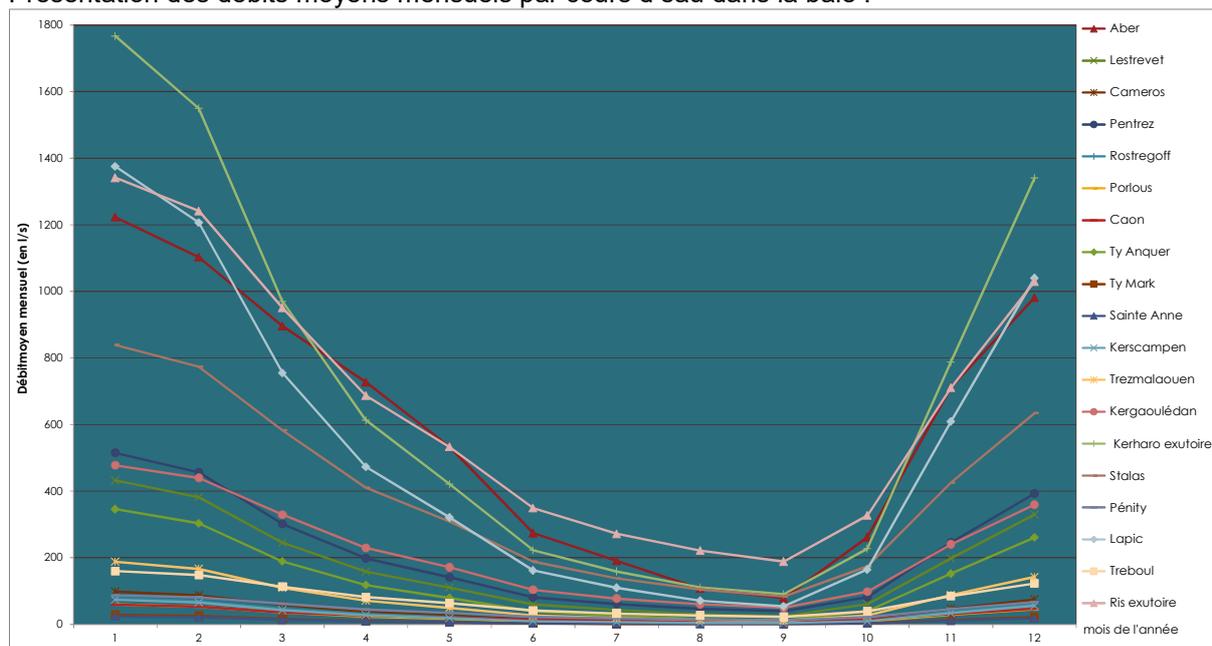
Étude préalable à la mise en place d'un périmètre de protection de la retenue de Keratry



Cartographie de la géologie des 21 bassins versants du PAV

Étude préalable à la mise en place d'un périmètre de protection de la retenue de Keratry

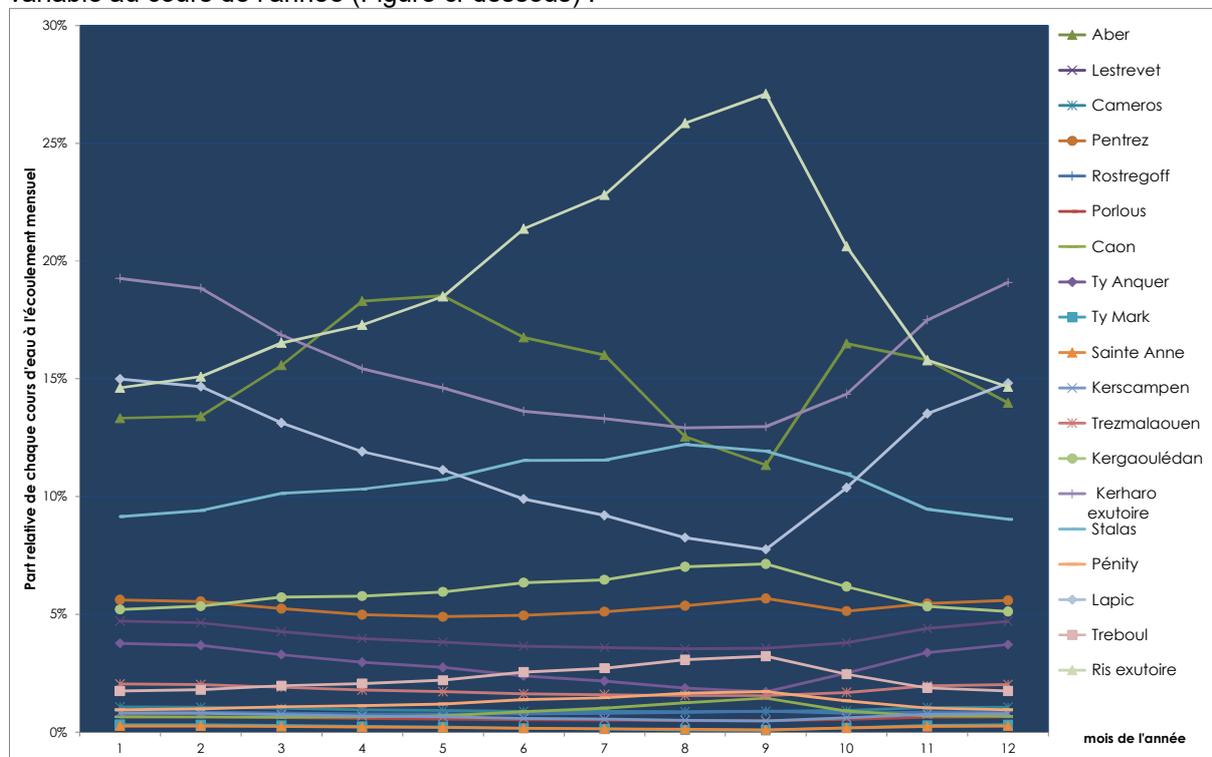
Présentation des débits moyens mensuels par cours d'eau dans la baie :



Débits moyens mensuels par cours d'eau (moyenne 1999-2019)

Les cours d'eau possèdent globalement le même fonctionnement hydrologique, typique d'un régime pluvial avec un débit maximal présent au mois de janvier, à partir duquel les débits baissent peu à peu jusqu'à atteindre un débit d'étiage à la fin de l'été, le minimum se situant au mois de septembre. S'en suit une remontée du niveau qui va de pair avec la reprise des précipitations au début de l'automne.

Malgré cette apparente homogénéité, la participation relative de chaque cours d'eau au débit global est variable au cours de l'année (Figure ci-dessous) :



Part relative de chaque cours d'eau au débit mensuel de la baie (1999-2019)

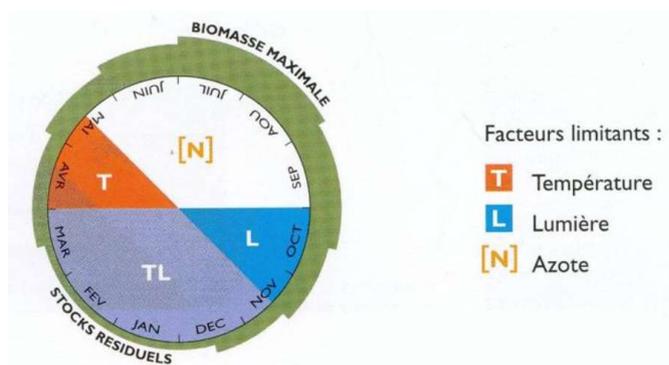
Sur ce graphique, on remarque que les bassins versants situés sur des contextes géologiques schisteux (Kerharo, en violet, Lapic en bleu clair sur le haut du graphique) ont une part prédominante (près de

Étude préalable à la mise en place d'un périmètre de protection de la retenue de Keratry

35% en moyenne cumulée en janvier) dans le débit global de la baie en début et fin d'année lors des forts débits. Cependant lors de la période des basses eaux ils participent en une moindre mesure aux écoulements de la baie (environ 20 % en août – septembre).

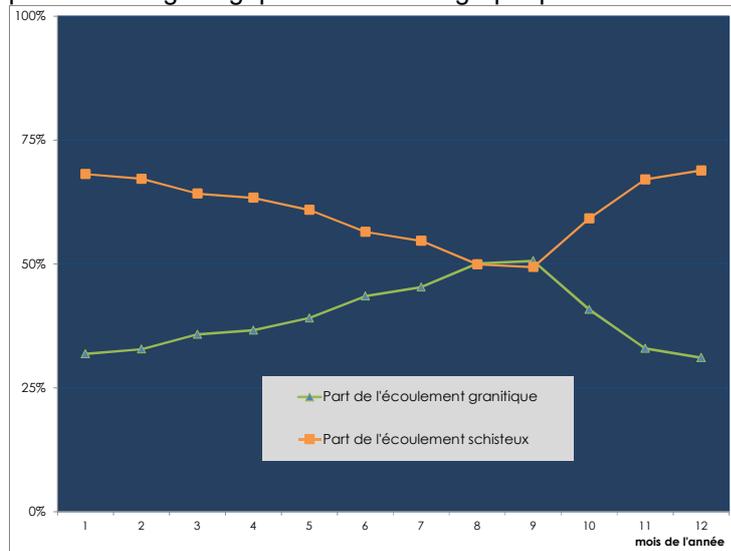
En revanche, le cours d'eau du Ris (en vert clair), qui représente la plus grande part des écoulements d'origine granitiques, présente une augmentation progressive de janvier à Septembre dans sa part au débit global de la baie. Cela signifie que l'étiage est moins sévère sur ce bassin que sur les bassins d'origine schisteux.

Ce phénomène est d'autant plus important que le phénomène de marées vertes est conditionné par les flux d'azote dans la baie sur la période Mai-Septembre (cf schéma ci-dessous).



Les facteurs limitant des marées vertes (source CEVA)

Si l'on additionne la participation relative des cours d'eau par contexte géologique on obtient le graphique suivant :



Part relative des bassins granitiques et schisteux dans le débit mensuel de la baie

Par conséquent on obtient la même dynamique en sommant la globalité des écoulements par nature géologique de bassin : la part des écoulements provenant du bassin schisteux décroît avec le débit total des bassins de la baie alors que celle des bassins granitiques présente un soutien d'étiage plus important. Aux mois d'août et septembre la participation des deux bassins se rejoint même à 50%

Étude préalable à la mise en place d'un périmètre de protection de la retenue de Keratry

chacune, malgré une différence assez importante des superficies drainantes, du moins celles superficielles, des bassins versants.

Ce constat doit permettre de mieux apprécier l'origine des flux azotés et comprendre la faible pertinence qu'il y a se focaliser sur un secteur en particulier. Ces constatations sont aussi essentielles pour déterminer un facteur d'hydraulicité pertinent à l'échelle de la baie.

Au vu des fonctionnements hydrologiques binaires présents dans la baie et compte tenu du fait que l'ensemble de ces débits sont calculés à partir de deux stations hydrométriques, il est proposé de calculer **un facteur d'hydraulicité par contexte géologique**.

Ces facteurs seront ensuite rattachés aux flux provenant des mêmes bassins géologiques pour obtenir deux flux pondérés. La somme de ces flux correspondra au flux total déversé dans la baie.

Pour rappel, le facteur d'hydraulicité étant calculé à partir de la moyenne des débits interannuels, sa valeur change chaque année pour l'ensemble des années étudiées.

Pour la période 1999-2018, les facteurs d'hydraulicité annuels sont donc les suivants :

1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019
1.21	1.17	2.07	0.73	1.12	0.69	0.53	0.77	1.18	0.77	0.94	1.04	0.74	0.80	1.23	1.61	1.09	1.31	0.54	1.06	0.81
1.20	1.15	1.70	0.81	1.07	0.74	0.63	0.83	1.17	0.85	0.94	1.05	0.79	0.84	1.18	1.44	1.03	1.36	0.51	1.05	0.97

Il est nécessaire de calculer une hydraulicité saisonnière pour l'associer aux calculs de flux saisonnier. Ce double facteur permet d'être indépendant de la variabilité saisonnière de l'hydrologie.

Par exemple en 2012 les précipitations cumulées entre mai et septembre atteignaient 370 mm à la station de Douarnenez alors qu'en moyenne sur cette période elles sont de 290 mm (moyenne 2010-2016), soit un surplus de 27 %. En revanche sur l'année, les précipitations n'ont été que de 11% supérieure à la moyenne 2010-2016 (1175 mm contre 1060 mm moyen).

Pour la période 1999-2018, les facteurs d'hydraulicité pour les mois de Mai à Septembre sont les suivants :

1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019
1.34	2.18	1.15	1.12	0.41	0.84	0.53	0.62	2.09	1.41	0.83	0.57	0.31	2.10	1.02	0.93	1.05	0.65	0.44	0.62	0.44
1.18	1.69	1.03	1.06	0.54	0.87	0.65	0.70	1.61	1.24	0.86	0.69	0.47	1.62	0.98	0.97	1.02	0.94	0.68	1.12	0.87

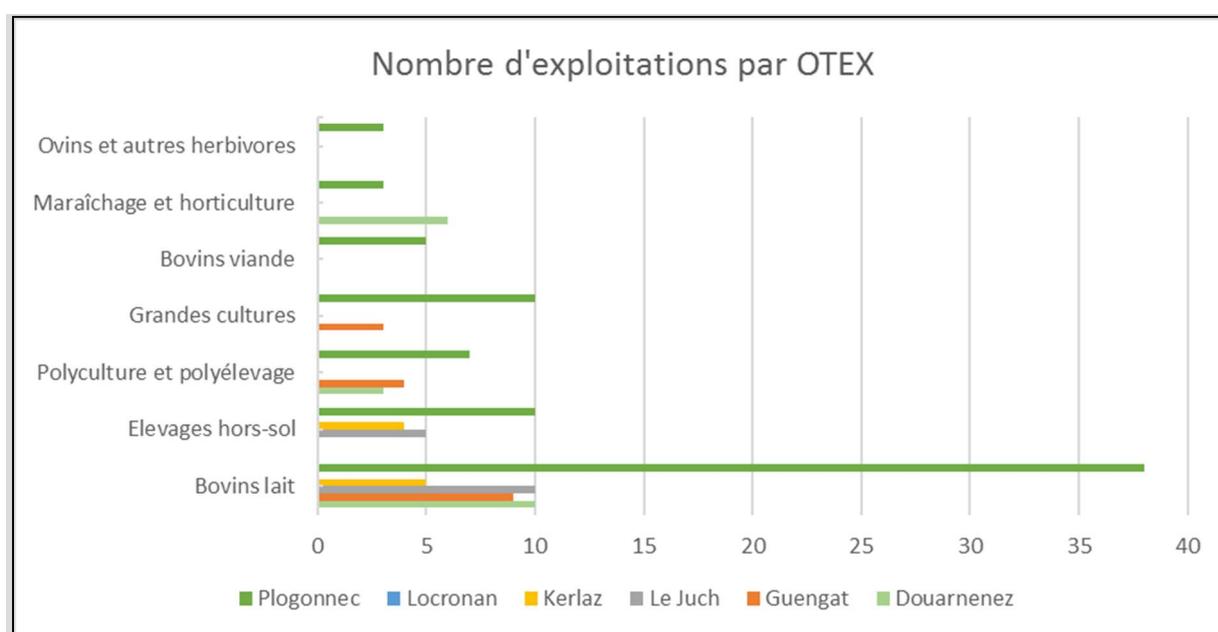
La demande de renouvellement de l'autorisation de prélèvement sera soumise à la DDTM sur ces bases de débits et d'hydraulicité

3.5 Milieu agricole

3.5.1 Technico-économiques des exploitations

Le bassin-versant du Ris, à vocation majoritairement agricole, compte 62 exploitations (90 agriculteurs) dont 45 ont leur siège sur le bassin-versant. Le Ris est donc un vecteur important de contaminations microbiologiques issues d'effluents agricoles. Le cours d'eau traverse six communes : Douarnenez, Kerlaz, le Juch, Guengat, Plogonnec et Locronan.

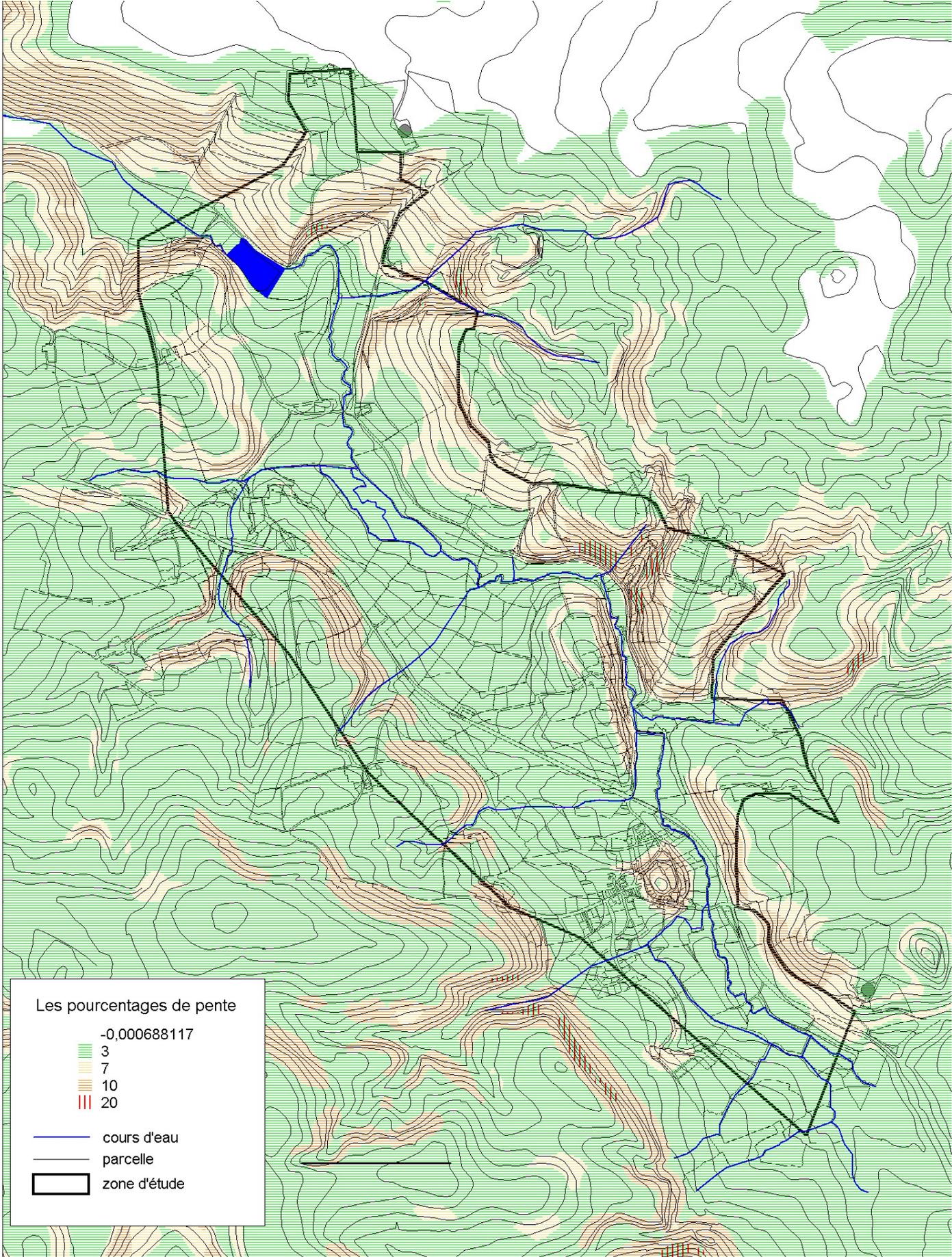
Les orientations technico-économiques des exploitations (OTEX) des communes situées sur le bassin versant, selon le recensement agricole 2010, sont présentées dans la figure suivante :



Orientations technico-économiques des exploitations présentes dans les communes traversées par le cours d'eau du RIS (Sources : AGRESTE, Rivages Pro Tech)

L'élevage bovin y prend une part importante, essentiellement l'élevage de vaches à lait. La surface agricole utilisable qui représente 65 % de la surface du bassin versant est à presque 50% vouée à la culture de céréales (29 % de la SAU est cultivée en maïs).

3.5.2 Les pentes



En conséquence, la topographie de la vallée de Ris induit un risque de ruissellement et d'érosion non négligeable aux alentours de la retenue d'eau.

3.5.3 Les haies

A partir des reconnaissances de terrain ainsi que de la topographie, quatre catégories de haies ont été définies en fonction de leur rôle et de leur localisation :

- 1- aucun rôle anti-érosif : la localisation (*parallèle à la pente ou à plat*) ainsi que la composition trop dégradée de la haie ne permettent de limiter les ruissellements et l'érosion des sols ;
- 2- rôle anti-érosif partiel : malgré une localisation perpendiculaire à la pente, la haie présente une dégradation au niveau de la structure du talus ou de la végétation ;
- 3- rôle anti-érosif : la haie se situe perpendiculairement à la pente ; elle est souvent composée d'une strate herbacée, arbustive et de hauts jets, sur talus ;
- 4- ripisylve : la haie se situe sur la berge d'un ruisseau ; elle peut jouer un rôle anti-érosif et limite les transferts de matière dans le ruisseau

Avec un linéaire de 21 km (soit 60m/ha), le réseau de haies au sein de la zone d'étude est peu dense (carte ci après). Cependant, leur fonction hydrologique est importante :

- 50% des haies jouent un rôle anti-érosif complet ;
- 12% correspondent à des ripisylves ; elles se situent particulièrement en amont de la retenue.
- 10% sont partiellement dégradées.

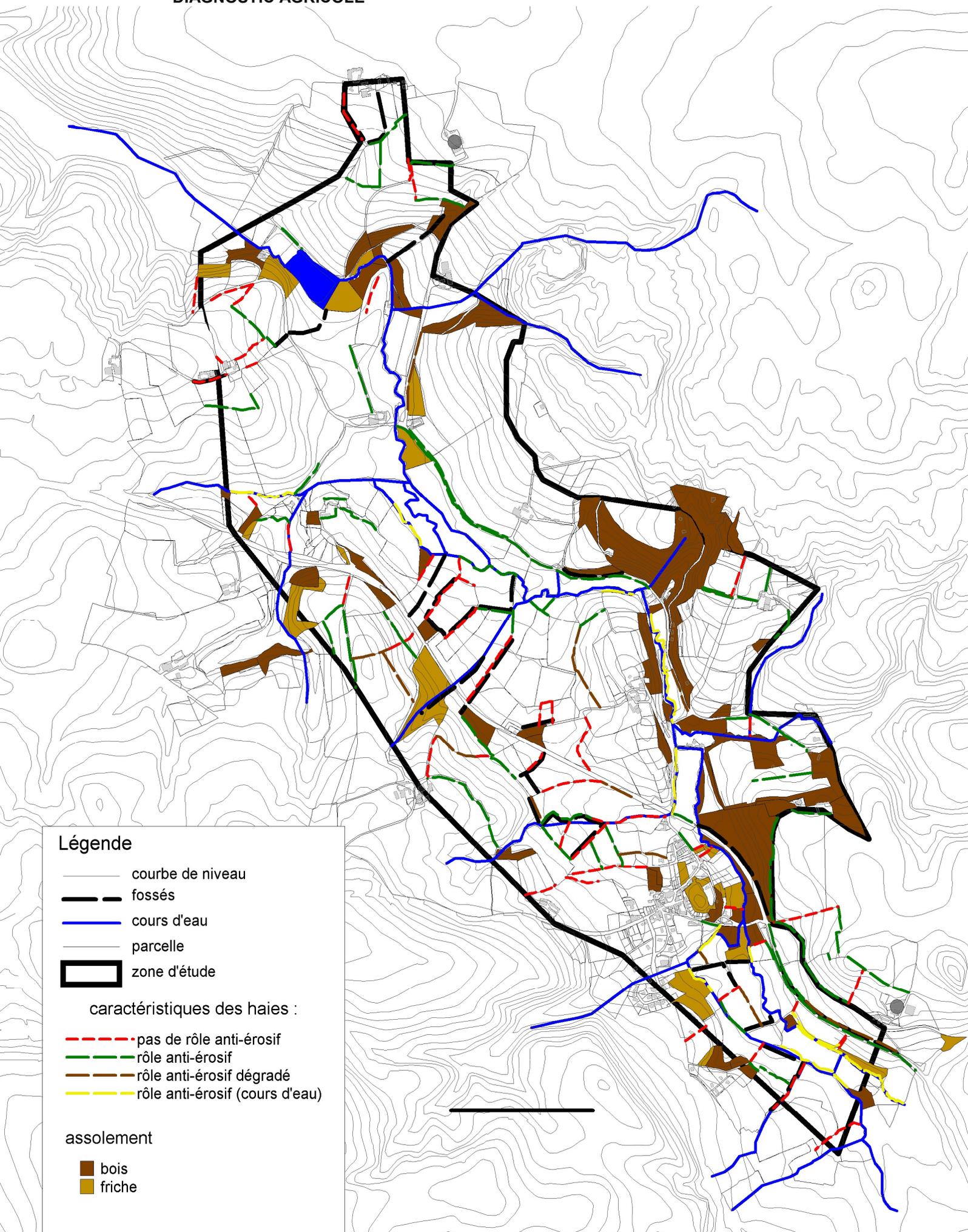
La proportion de haies sans rôle hydrologique est cependant non négligeable (6km de linéaire, soit 29% des haies).

Peu de haies ayant un rôle anti-érosif se situent à proximité de la retenue de Keratry. Cependant, ce réseau de haies est souvent associé à des parcelles boisées ou en friche. D'autres espaces boisés ont également été recensés sur les secteurs est de la zone d'étude.

La proportion de haie associée à des parcelles boisées et en friche permet de nuancer les risques d'érosion liés à la déclivité du site.

La cartographie date de 2007 et mérite une mise à jour compte tenu des actions de construction de talus menées par l'EPAB dans le cadre du programme Breiz bocage.

DIAGNOSTIC AGRICOLE



Légende

- courbe de niveau
- fossés
- cours d'eau
- parcelle
- zone d'étude

caractéristiques des haies :

- - - pas de rôle anti-érosif
- - - rôle anti-érosif
- - - rôle anti-érosif dégradé
- - - rôle anti-érosif (cours d'eau)

assolement

- bois
- friche

4. Évaluation des risques de pollution liés à l'habitat, à l'industrie et aux activités humaines

4.1 « L'estuaire du Ris », sous bassin versant en aval de Keratry

Situé en aval de la retenue de Keratry, le sous bassin versant « L'estuaire du Ris » ne peut influencer la qualité des eaux de la retenue. A contrario, la qualité des eaux littorales au niveau de la plage du Ris dépend directement du ruisseau.

Cette vallée, très encaissée, s'étend sur 2km en aval de la retenue de Keratry. Les parcelles pentues bordant le ruisseau du Ris peuvent présenter un risque de pollution par ruissellement des eaux superficielles. Or, ce risque est limité du fait de la localisation de ces parcelles en zones ND (« zone naturelles à protéger ») dans le POS de la commune de Kerlaz. Elles sont généralement boisées, en friche ou en prairies naturelles.

La pression urbaine en proximité de Douarnenez ainsi que la circulation sur la route départementale D7 peuvent aussi représenter un risque. En effet, le trafic routier sur la D7 au niveau de la plage du Ris se révèle être important. Le Conseil Général du Finistère y a recensé une moyenne de 6 000 véhicules/jour. Le risque de pollution des eaux par les hydrocarbures est donc accru sur cette portion de route. Il importe de souligner qu'une éventuelle pollution à partir de cette route se répercutera en aval de la retenue.

4.2 Le bassin versant du Ris

4.2.1 Population

La population des six communes du bassin versant du Ris comptait 23 156 habitants lors du dernier recensement INSEE en 1999. Elle était en légère baisse (de 3%) depuis 1990. La plus grande variation concerne la commune de Guengat qui a subi une diminution de 10%.

La population du bassin versant est dispersée et regroupée en hameau. À l'exception de la ville de Douarnenez qui regroupe une population cinq fois plus dense que la moyenne départementale, les communes situées au sein du bassin versant sont peu denses ce qui leur confère un caractère rural.

Variation de la population du bassin versant du Ris entre 1990 et 1999

	Population	
	1999	2017
FINISTERE	852 418	909 028
Plogonnec	2 885	3156
Locronan	822	795
Guengat	1512	1782
Douarnenez	16 330	13902
Kerlaz	869	799
Le Juch	738	713

Source : INSEE

4.2.2 Occupation des sols

Sur les six communes du bassin versant du Ris, quatre communes possèdent un document d'urbanisme.

commune	Document d'urbanisme en vigueur	Approuvé le	Dernière procédure approuvée (hors mise à jour)	Approuvée le
Douarnenez	Plan local d'urbanisme (PLU)	26/10/2017	modification simplifiée n°2	30/07/2020
Guengat	PLU	03/03/2017		
Le Juch	Carte communale (CC)	18/02/2008		
Kerlaz	PLU	28/04/2015	modification	09/10/2019
Locronan (*)	PLU	17/07/2012	modification	29/05/2018
Plogonnec	PLU	29/06/2017		

(* : la révision allégée n° 2 du PLU de Locronan prescrite le 27/11/2019 a été arrêtée le 06/10/2020).

Ces documents d'urbanisme permettent de délimiter :

- les zones urbaines (définies U dans le PLU et anciennement UH dans le POS)
- les zones à urbaniser (définies AU dans le PLU et anciennement NA dans le POS)
- les zones agricoles (définies A dans le PLU et anciennement NC dans le POS)
- les zones naturelles (définies N dans le PLU et anciennement ND dans le POS)

Chaque catégorie est alors subdivisée afin de mieux définir chaque zone en fonction de leurs caractéristiques.

Le périmètre immédiat de la retenue de Keratry est considéré dans le POS de Kerlaz comme une zone naturelle Np, c'est-à-dire comme une zone naturelle à protéger en raison de captage. A plus grande échelle, l'ensemble de la vallée du Ris est protégé en tant que zone naturelle ainsi que la majorité des affluents du ruisseau du Ris.

Ce zonage définit alors une zone cohérente de protection de l'environnement sur la retenue de Keratry. Il correspond à un secteur sensible vis-à-vis des risques de pollution des eaux. Il permet ainsi de préserver ces espaces naturels, et à fortiori la qualité des eaux de la retenue de Keratry, des incidences de l'urbanisation.

Les zones urbaines sont essentiellement regroupées au sein des bourgs et dans quelques hameaux.

4.2.3 Assainissement collectif

La station d'épuration du Juch est la seule station qui se situe à l'intérieur du bassin versant du Ris. Les autres communes – Kerlaz, Plogonnec et Guengat – possèdent également des stations d'épuration mais ces dernières se trouvent hors du territoire du bassin versant du Ris.

4.2.3.1 **Le réseau de collecte**

Le réseau de collecte de la commune du Juch représente un linéaire de 3 588 mètres. Il est de type séparatif et est composé de 3 269 ml de réseau gravitaire et de 318 ml de refoulement.

Étude préalable à la mise en place d'un périmètre de protection de la retenue de Keratry

En 2019, 300 personnes étaient raccordées au service d'assainissement. Le nombre de clients ainsi que les volumes assujettis (6 163 m³ en 2019) ont évolué de façon significative. Cette évolution est due à la mise en service en 2004 du poste de relèvement de « La Gare » et aux raccordements des abonnés au réseau.

4.2.3.2 La station d'épuration

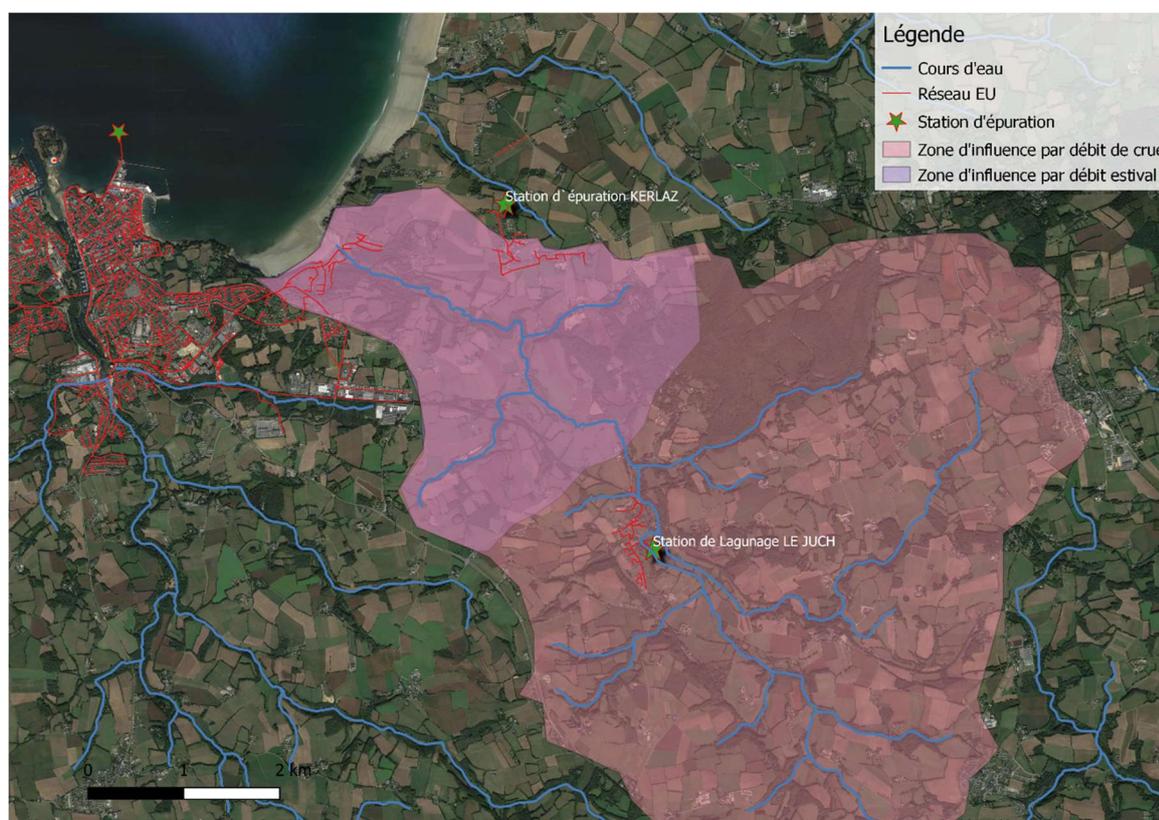
Les volumes collectés par le réseau d'assainissement sont traités dans une station d'épuration de type lagunage naturel. La station a été mise en service à partir du 1^{er} juillet 1998 et est exploitée par la SAUR jusqu'à fin 2021.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Capacité : 300 Équivalent habitant, EH (base de 15 m²/EH)
- Lieu de rejet : Ruisseau du Ris
- Normes de rejet : DBO5 : 40 mg/L ; DCO : 120 mg/L ; MES : 120 mg/L

La qualité de l'eau épurée est moyenne mais en adéquation avec la filière d'épuration par lagunage. Le service de la police de l'eau a constaté par des contrôles, une dégradation de la qualité de l'eau épurée rejeté par les lagunes, en comparaison avec les résultats obtenus au cours des années précédentes. Ces prélèvements réalisés à l'automne sont représentatifs d'une période au cours de laquelle on assiste sur ce genre de filière, à une dégradation de la qualité des eaux rejetées. Le service de la police de l'eau demande de mettre en place dès le mois de janvier 2020 et pour une durée d'une année, une campagne d'analyses mensuelle sur cinq points (dans le milieu récepteur) incluant des analyses bactériologiques (SEA)

Par ailleurs, en raison du faible débit observé en sortie de la 3^{ème} lagune, un problème d'étanchéité au niveau de ce bassin est supposé.

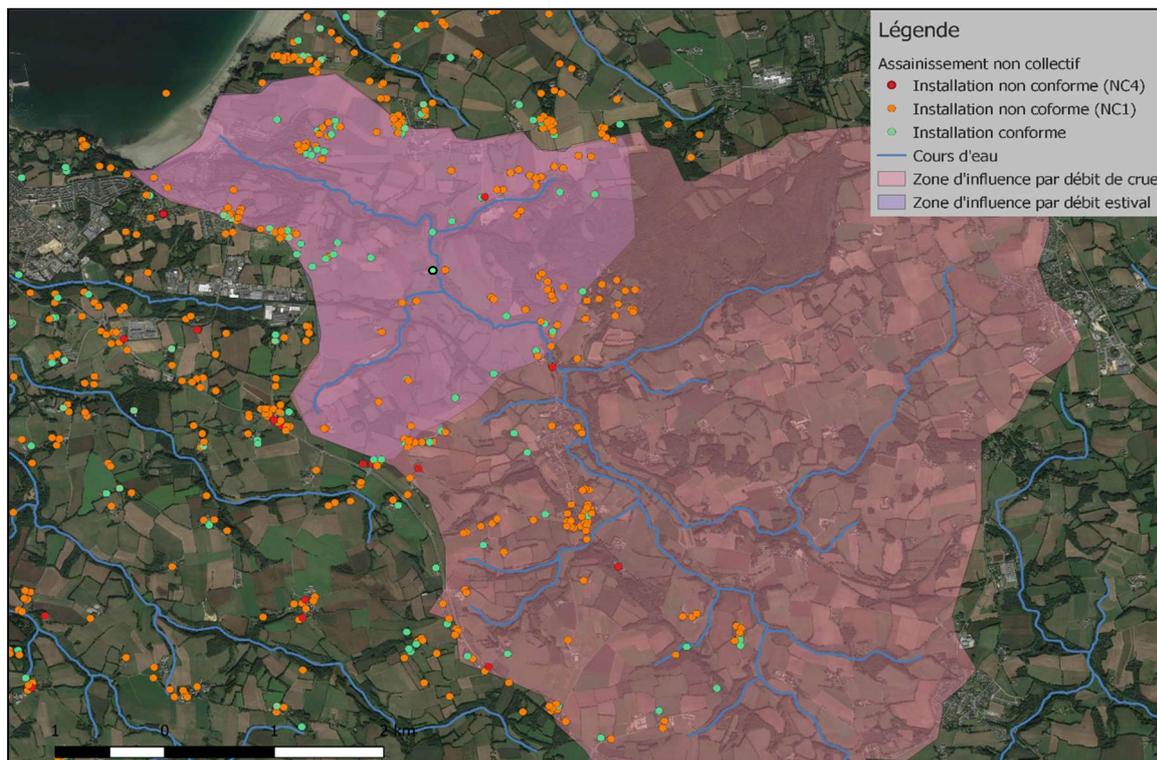


4.2.4 Assainissement non collectif

Sur les communes de Douarnenez, Kerlaz et le Juch

L'Assainissement Non Collectif est contrôlé par Douarnenez Communauté, qui est en charge du Service Public de l'Assainissement Non Collectif (SPANC). Aucune installation non conforme (points rouges dans la carte ci-dessous), sur les 272 situées sur le bassin versant du Ris, se situe à proximité de la plage.

Les installations non conformes (NC4 sur la carte) sont classées prioritaires. Ces installations non conformes présentent un danger pour la santé ou pour l'environnement et nécessitent des travaux dans un délai de 4 ans ou réduit à 1 an si vente de la propriété. L'arrêté du 27 avril 2012 définit les critères d'évaluation des dangers pour la santé et des risques avérés de pollution de l'environnement.



Diagnostic des installations d'ANC sur les communes de Douarnenez, Kerlaz et le Juch

Les données collectées montrent la présence d'ANC non conformes sur le bassin versant du Ris.

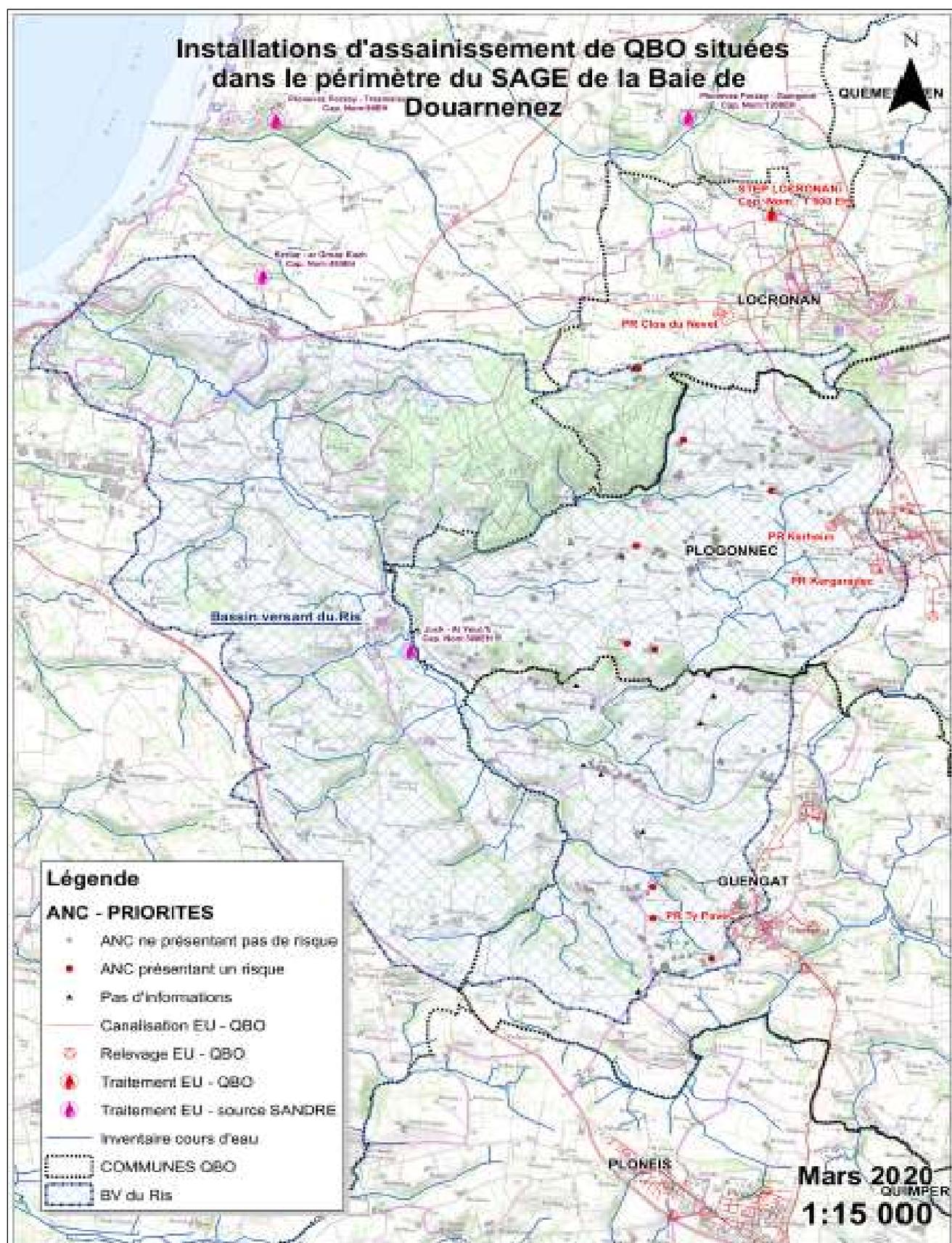
Au total, 5 ANC non conformes, dont le suivi a été réalisé en 2019, présentent des risques potentiels pour la qualité de la zone de baignade (Douarnenez Communauté). Ces installations doivent être reconstruites en 2020.

Sur les communes de Guengat, Plogonnec et Locronan

Les habitations raccordées à des installations d'ANC ont fait l'objet d'un contrôle de branchement réalisé par l'exploitant SAUR dans le cadre de son contrat d'affermage. Il apparaît que :

- 5 habitations non conformes sont répertoriées sur le bassin de collecte du poste de Kerheun (Plogonnec). Cependant, aucune des non conformités relevées (installation en ANC, infiltration d'eaux ménagères, rejet d'eaux ménagères) ne peut engendrer de pollution bactériologique.
- Aucune habitation non conforme n'est répertoriée sur les bassins de collecte des postes de Kergaradec (Plogonnec) et de Ty Pavec (Guengat).

En résumé il ressort que les installations d'assainissement non collectif sur ces communes, qu'elles soient publiques ou privées, ne présentent pas de dysfonctionnements majeurs et visibles en matière de pollution bactériologique.



4.2.5 Les eaux pluviales au niveau du Juch

Les surfaces imperméabilisées plus importantes en secteur urbanisé constituent une augmentation du risque de transit des pollutions suivant le cheminement des eaux pluviales.

Le bourg du Juch se divise en trois secteurs pour les écoulements pluviaux :

- le sud qui représente la part la plus importante se dirige vers le petit ruisseau temporaire passant à proximité de la lagune,
- le nord-ouest rejoint le ru temporaire en provenance de Kervogat ,
- la partie Est de la commune descendent directement vers les prairies qui bordent le Ris.

4.2.6 Stations hors du BV du Ris

Ces stations concernant des communes du périmètre d'étude sont situées hors du bassin versant du Ris. Elles sont citées ici pour mémoire.

Commune de Kerlaz

La station de Kerlaz est de type filtration sur sable pour une capacité nominale de 450 EH. Cette capacité peut évoluer jusqu'à 600 EH

En 2019 le réseau compte 131 branchements pour une population estimée à 300 personnes.

Le poste de relèvement du bourg est situé dans le bassin versant du Ris. Il a été équipé d'une sonde de trop plein et raccordé à la supervision de Douarnenez communauté en 2019.

Commune de Plogonnec

La station de Plogonnec est située en sortie du bourg. Elle est de type boues activées aération prolongée pour une capacité nominale de 2 500 EH. (mise en service en 2008).

La population raccordée est estimée à 1380 habitant pour 654 branchements

Commune de Guengat

Suite à une étude de zonage entreprise en 2001, le plan de zonage d'assainissement de Guengat a été approuvé par la commune la même année. En 2006, un PLU (Plan Local d'Urbanisme) vient remplacer les précédents documents d'urbanisme. Le nouveau zonage actualisé diminue sensiblement les surfaces de terrain à construire sur le périmètre d'assainissement collectif et par conséquent il ne remet pas en cause la charge maximum de la station de traitement des eaux usées.

La commune de Guengat possède une stations d'épuration :

- Elle est localisée au sud du bourg dans le lieu-dit Belle vue Elle est de type filtre planté et détient une capacité nominale de 205 EH. Ses rejets sont évacués par infiltration
- Le bourg de Guengat est raccordé sur la STEP du Corniguel à Quimper. Les effluents transitent par un gros poste de relèvement situé à La base entre Quimper et Guengat.

Par ailleurs, trois postes de relevage du territoire QBO sont situés dans le périmètre du bassin versant du Ris (Figure 29) : les PR de Kerheun et Kergaradec sur la commune de Plogonnec et le PR Ty Pavec sur la commune de Guengat. Ces trois postes ainsi que les réseaux associées sont exploités par SAUR. Ces trois postes sont équipés d'une télésurveillance et ne sont pas équipés de trop plein. Aucun problème de fonctionnement n'est à signaler sur ces postes et aucun incident n'a été relevé au cours des deux dernières années.

4.2.7 Activités industrielles

Les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) peuvent avoir sur le milieu aquatique des impacts négatifs, causés essentiellement par les substances contenues dans leurs rejets. Ces substances ont des effets très différents selon leur nature : consommation de l'oxygène du milieu ; eutrophisation ; effet toxique direct ou indirect.

En ce qui concerne le bassin versant du Ris, on dénombre un faible nombre d'établissements de ce type :

<u>Établissement ICPE</u>	<u>Régime</u>	<u>Adresse</u>	<u>Libellé Activité</u>
YOUINOU Jean-Guillaume	Déclaration avec contrôle périodique	Lannivit 29100 Le JUCH	Industries diverses
LIGAVAN ETABLISSEMENT	Déclaration avec contrôle périodique	10, rue de Douarnenez 29136 PLOGONNEC	Traitement du bois
SARL LOSTICMOOR DISTRIBUTION	Déclaration avec contrôle périodique	ZA de Boutefelec 29136 PLOGONNEC	Commerces et Détail de carburants

Source : DRIRE Bretagne, Groupe de subdivisions du Finistère

La SARL GUENNEAU a sollicité une autorisation d'extension et de renouvellement de l'installation de stockage de déchets inertes et de déchets non dangereux (dont déchets d'amiante lié) – ISDI- au lieu-dit Le Merdy à KERLAZ qui est en cours d'instruction auprès des services de l'Etat.

- Le projet consiste à réorganiser une ISDI et de déchets non dangereux (dont amiante lié) déjà exploité sur ce site jusqu'en décembre 2018.
- Le stockage des déchets inertes à hauteur de 13 000t/an va permettre le remblaiement de l'ancienne carrière et assurera en fin d'exploitation, l'intégration paysagère du site dans ce secteur boisé et vallonné.
- Le recyclage d'une partie des déchets inertes est prévu par concassage-criblage (3000 t/an). Une station de transit complète cette activité. Le volume est encore peu important mais il pourrait évoluer dans le futur.
- Les prescriptions de l'hydrogéologue figurant dans son avis du 1 octobre 2019 concernant l'exploitation de l'ISDND de le Merdy vis-à-vis des protections du périmètre PR2 de la prise d'eau de Kératry devront être prises en compte : étude hydrogéologique démontrant l'absence d'impact sur les eaux souterraines et superficielles (mesures des niveaux piézométriques et analyses d'eau, mesures de débit et analyses d'eaux superficielles, mesure de fibres d'amiante dans le bassin de décantation).
- La société GUENNEAU TP a pris l'engagement le 30 janvier 2020 d'études hydrogéologique d'une fréquence bimestrielle pour les eaux de souterraines et de surfaces ; ces analyses devront être transmises à l'inspecteur des installations classées

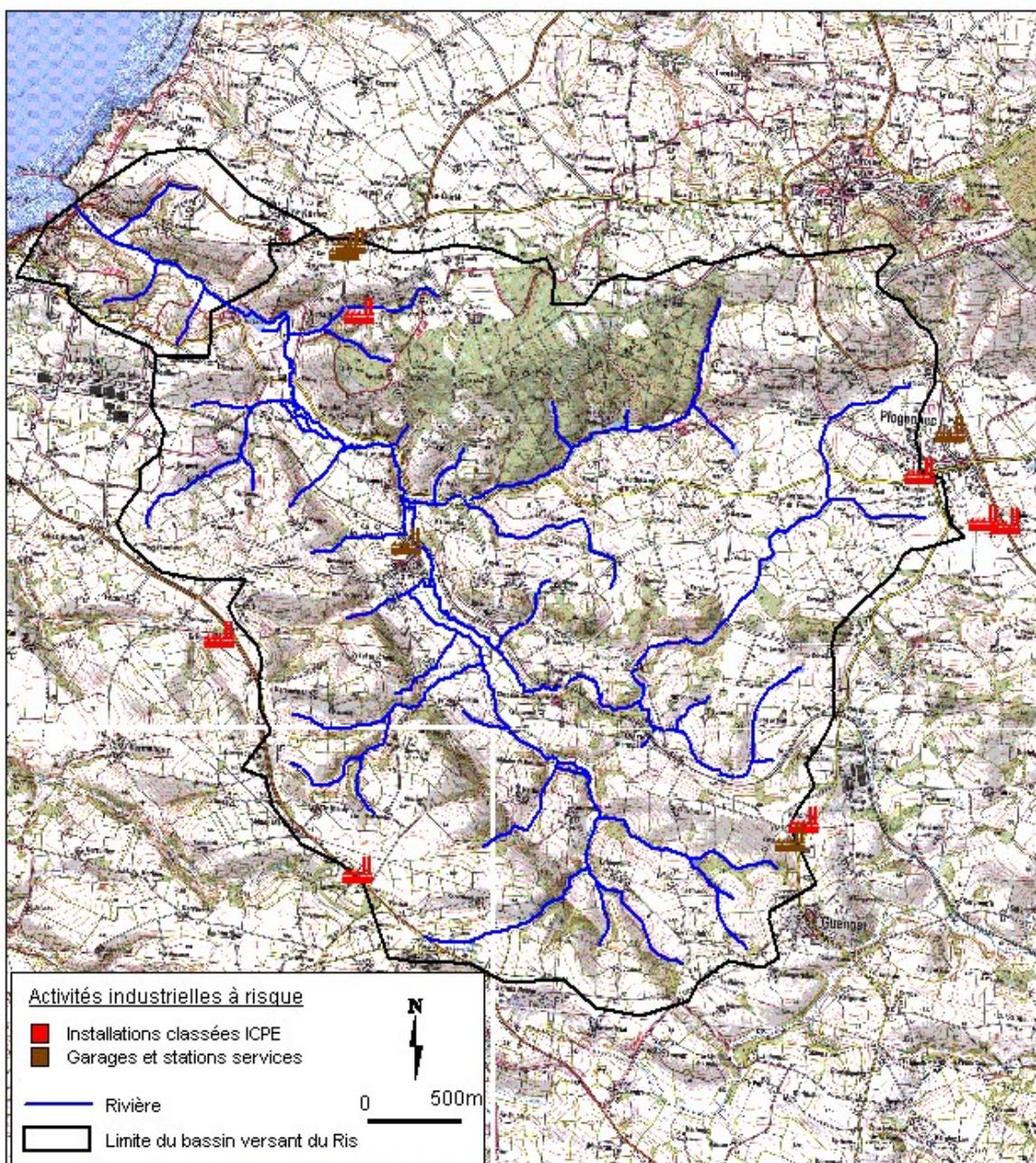
Les garages et stations services peuvent également présenter un risque de contamination accidentelle des eaux par les hydrocarbures.

Étude préalable à la mise en place d'un périmètre de protection de la retenue de Keratry

Trois entreprises ont été recensées lors du diagnostic non agricole du bassin versant du Ris:

- L'ancien garage RENAULT, géré par M. Jean HENAFF
13, rue de la Gare – 29100 LE JUCH
- Ancien Garage PEUGEOT et le dépôt d'hydrocarbure en face, géré par M. KEROUREDAN
Ker Anna – 29100 KERLAZ
- Station service SUPER U
Kermou – 29136 PLOGONNEC

Ces activités ne présentent pas de risque direct de pollution du captage. En effet, il s'agit d'activités ponctuelles peu polluantes et éloignées du captage.



4.2.8 Les infrastructures de transport

Le bassin versant du Ris est traversé par 4 principaux axes routiers.

La D7 qui relie Douarnenez à Locronan représente le plus grand axe routier du bassin versant avec une circulation moyenne annuelle (au niveau de la plage du Ris) de 6000 voitures par jour. Cependant, du fait de sa localisation en aval du bassin versant, cette portion de route ne représente pas de risque particulier pour la retenue de Keratry.

La D765 – reliant Quimper à Douarnenez – représente une voie de circulation importante (10 000 véhicules/jour en moyenne). Elle longe la limite sud-ouest du bassin versant en restant éloignée des cours d'eau.

La circulation est également assez importante sur la D63 qui relie Quimper à Plonévez-Porray. A l'entrée de Locronan, le trafic moyen était de 7512 voitures par jour. Cette voie traverse le bassin versant au nord de Plogonnec tout en restant relativement éloignée des cours d'eau.

Quant à la D39 qui traverse de part en part le bassin versant en passant par le Juch, elle n'est que faiblement empruntée. La circulation moyenne annuelle y est estimée à 700 voitures/jour. Cette route départementale traverse cependant l'affluent du ruisseau du Ris à proximité du lieu-dit *Maner-Kereil* et plus en aval au lieu-dit *Plas an Tolou*. Elle traverse également le Ris au niveau de Keratry.

L'entretien des dépendances routières est uniquement réalisé de façon mécanique (fauchage, curage des fossés). Aucun traitement phytosanitaire n'est pratiqué sur ces voies départementales.

En ce qui concerne le réseau communal, les six communes du bassin ne pratiquent également aucun traitement phytosanitaire sur leurs voies

Par ailleurs, l'ancienne voie ferrée reliant Quimper à Douarnenez traverse le bassin versant du Ris. Elle a été réaménagée en sentier pédestre.

Son entretien, en accord avec la politique du bassin versant de préserver les ressources en eau, n'utilise aucun traitement chimique.

Le réseau routier sur présent sur le bassin versant du Ris est constitué de voies d'importance secondaire. Les points de risques les plus importants correspondent aux traversées directes du cours d'eau, en particulier au niveau du bourg du Juch et en amont du Moulin de Keratry.

4.3. Recensement des cuves à fuel dans les périmètres de protection rapprochés

Ce recensement est en cour et une cartographie des cuves à fuel sera dressée dès les résultats en notre possession.

Il sera proposé des actions pour limiter les risques inhérents aux installation hors normes.

5. Mesures de vitesse de transit

Dans le cadre de la définition et de la mise en place des mesures de protection des ressources en eau de la commune, les Services Techniques et d'Aménagement de celle-ci ont engagé une étude préalable à la mise en place des périmètres de protection de la prise d'eau de Kératry.

La définition des temps de transit du ruisseau de Nèvet en amont de la prise d'eau constitue un des éléments à prendre en compte dans cette démarche, et le présent rapport rend compte des résultats obtenus lors des investigations menées à cette occasion.

Pour l'appréhension de ces temps de transit, deux périodes hydrologiques ont été considérées :

- Situation d'étiage, correspondant à des débits moyens d'étiage du Nèvet au droit de la prise d'eau, sans toutefois atteindre des débits d'étiage extrêmes (QMNA). Pour ce faire, ont été retenues les valeurs de débits de la période de juillet à septembre.
- Situation de hautes eaux en débit stabilisé. A cette fin, les débits moyens de la période de novembre à février ont été retenus, en dehors de toute situation de crue.

5.1 Nature des investigations réalisées

Les campagnes ont consisté à injecter un colorant sur trois points du bassin et de contrôler le passage de ces nappes en aval, au droit de 2 stations.

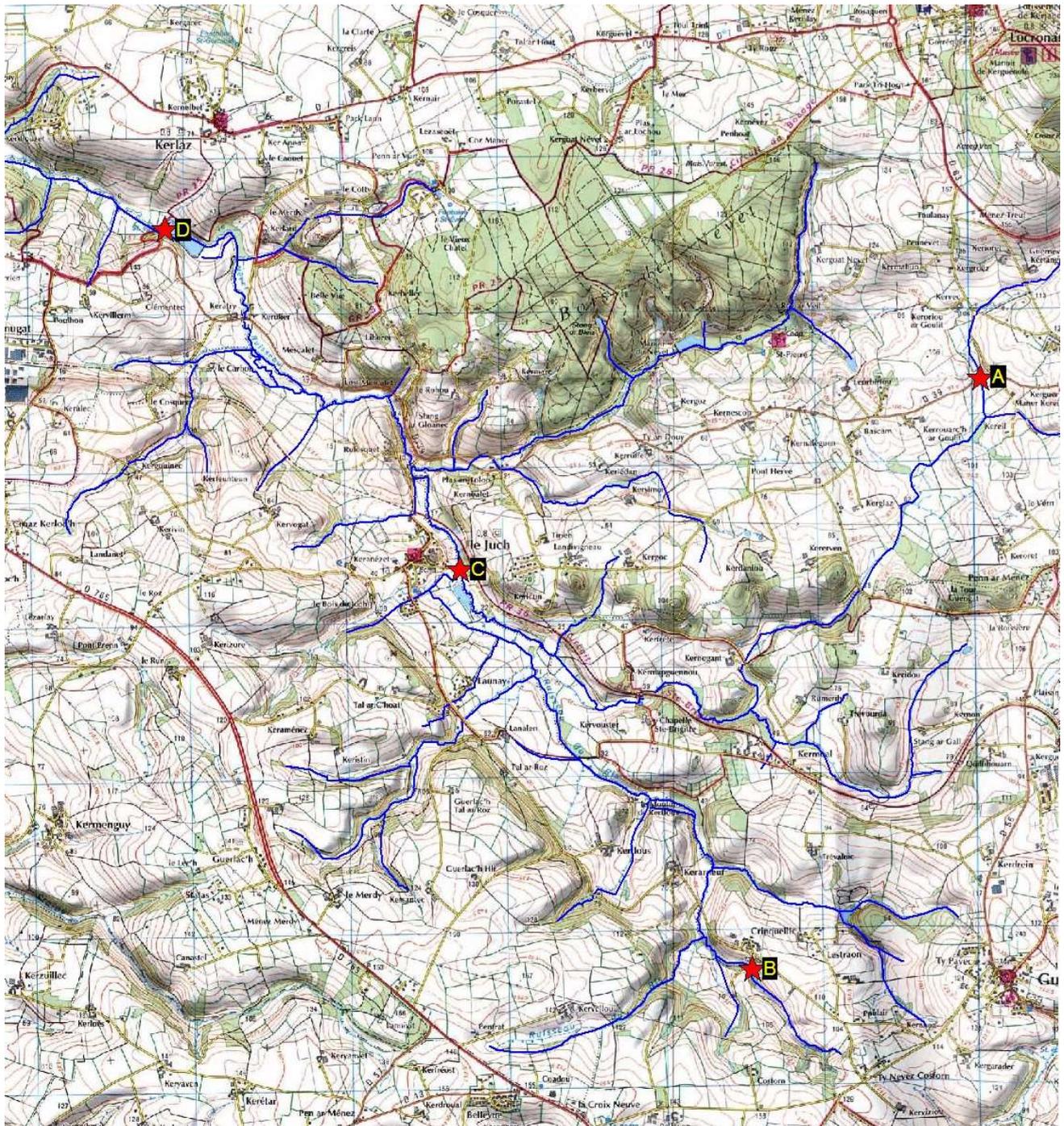
Le passage a été suivi à partir d'échantillonnage par préleveurs automatiques à raison d'un prélèvement toutes les 5 minutes pour constitution d'un échantillon moyen d'une demi-heure (soit 6 prélèvements successifs). Les prélèvements ont été poursuivis durant une vingtaine d'heures après l'heure d'injection amont.

Les traceurs utilisés sont la fluorescéine liquide à 35%, ainsi que l'acide amino G lors de la campagne de hautes eaux.

Compte tenu des rapports de dilutions importants entre l'amont et l'aval, le suivi a été effectué en scindant le parcours en deux tronçons en fonction des risques de déversements accidentels (0 ci-après):

- Un tronçon en amont de la commune de Le Juch, avec deux points d'injection :
 - Point A – au franchissement de la RD39 sur la commune de Plogonnec.
 - Point B – à Crinquelluc sur la commune de Guengat, en aval de la RD765.
Le contrôle s'est opéré au point C, en amont immédiat du bourg de Le Juch.
- Le tronçon en aval de Le Juch, avec une injection au point C et un contrôle au point D, en aval immédiat de la prise d'eau de Kératry.

Étude préalable à la mise en place d'un périmètre de protection de la retenue de Keratry



Localisation des points d'injection et de contrôle

5.2 Caractéristiques hydrologiques du ruisseau du Ris

Pour appréhender les caractéristiques du ruisseau alimentant la prise d'eau de Kératry, nous disposons d'une part des mesures effectuées depuis 2005 par les services techniques de Douarnenez au droit de la prise d'eau et d'autre part de données de la Banque HYDRO disponibles pour trois cours d'eau équivalents en terme de substrat géologique et de conditions climatiques (pluviométrie, température) :

- Le Steir à Guengat pour un bassin versant de 179 km² ;
- Le Langelin à Briec dont le bassin versant est de 7.04 km² ;
- L'Odet à Leuhan d'un bassin versant de 22.1 km².

A partir de ces données, en particulier des débits spécifiques moyens déduits de la Banque HYDRO, on peut estimer les débits moyens du ruisseau de Nèvet au droit des différents points d'injection et de contrôle.

Le tableau et le graphe ci-après présentent ces données.

	Surface (km ²)	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Année
Steir à Guengat	179.00	44.2	40.9	29.6	23.6	14.8	8.9	6.3	3.9	4.3	10.7	20.8	35.8	20.2
Langelin à Briec	7.04	48.9	45.3	31.6	22.8	13.9	7.8	4.8	2.7	4	12.6	25.3	39.2	21.4
Odet à Leuhan	22.10	42.3	15.9	22.8	13.2	14.1	8.7	5.7	4.6	2.7	14.4	25.1	17.9	
Débit spécifique moyen (l/s/km²)		46.55	43.1	30.6	23.2	14.35	8.35	5.55	3.3	4.15	11.65	23.05	37.5	20.8

Débits moyens mensuel en l/s

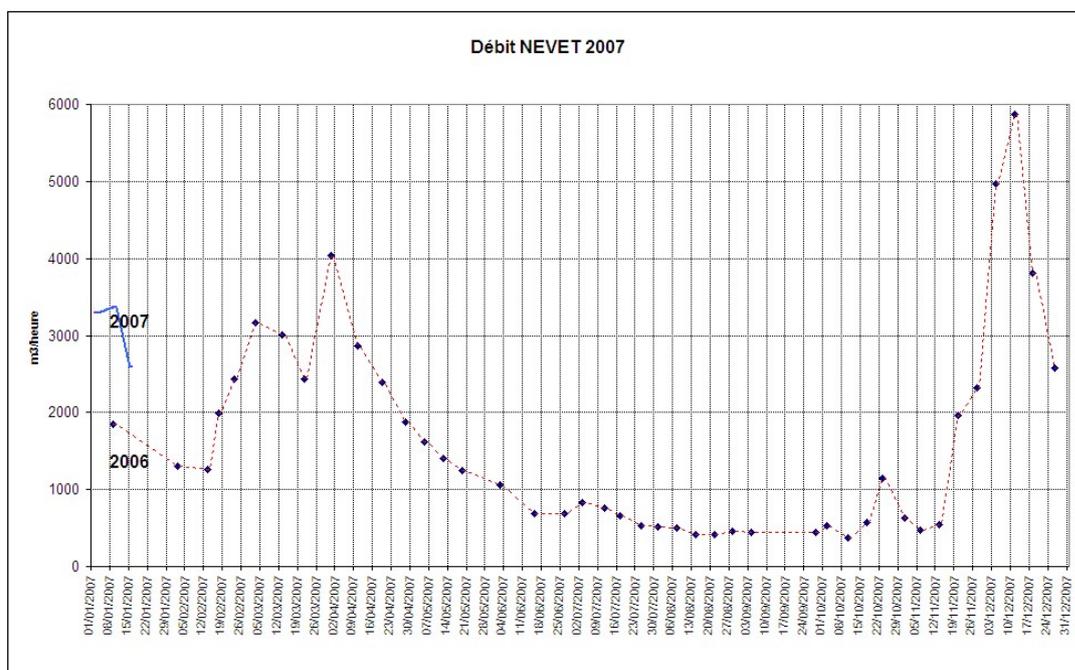
Point A - Nèvet à Plogonnec	2.31	108	100	71	54	33	19	13	8	10	27	53	87	48
Point B - Ris à Crinquellic	0.48	22	21	15	11	7	4	3	2	2	6	11	18	10
Point C - Nèvet à Le Juch	20.62	960	889	631	478	296	172	114	68	86	240	475	773	429
Point D : Nèvet à la prise d'eau	35.36	1 646	1 524	1 082	820	507	295	196	117	147	412	815	1 326	735

Débits moyens mensuels en m³/h

Point A - Nèvet à Plogonnec	2.31	387	358	254	193	119	69	46	27	35	97	192	312	173
Point B - Ris à Crinquellic	0.48	80	74	53	40	25	14	10	6	7	20	40	65	36
Point C - Nèvet à Le Juch	20.62	3 455	3 199	2 271	1 722	1 065	620	412	245	308	865	1 711	2 784	1 544
Point D : Nèvet à la prise d'eau	35.36	5 926	5 486	3 895	2 953	1 827	1 063	706	420	528	1 483	2 934	4 774	2 648

Estimations des débits spécifiques mensuels des ruisseaux de Nèvet et de Ris (Banque HYDRO)

Étude préalable à la mise en place d'un périmètre de protection de la retenue de Keratry



Suivi des débits au droit de la prise d'eau de Kératry (m³/h) – Services technique de Douarnenez

On constate que les estimations à partir de la Banque HYDRO sont conformes aux observations et mesures faites par les services techniques de la ville de Douarnenez au droit de la prise d'eau.

Sur cette base, pour la réalisation des campagnes on retiendra les valeurs de débits suivantes :

- **Situation d'étiage**
 - Point D – Au droit de la prise d'eau : 130 à 150 l/s
 - Point C – Commune Le Juch : 70 à 90 l/s
 - Point B – Le Crinquellic à Guengat : 8 à 10 l/s
 - Point A – RD 39 à Plogonnec : 8 à 10 l/s

- **Situation de hautes eaux**
 - Point D – Au droit de la prise d'eau : 1100 à 1500 l/s
 - Point C – Commune Le Juch : 500 à 800 l/s
 - Point B – Le Crinquellic à Guengat : 90 à 110 l/s
 - Point A – RD 39 à Plogonnec : 90 à 110 l/s

5.3 Temps de transit en situation de hautes eaux

La campagne a été réalisée le 22 janvier 2007 et son protocole a été adapté au regard des résultats obtenus lors de la campagne d'étiage, en particulier par l'utilisation de deux marqueurs différents et l'analyse des échantillons par spectrofluorométrie, autorisant de faibles seuils de détection.

Étude préalable à la mise en place d'un périmètre de protection de la retenue de Keratry

Au droit de la prise d'eau, le débit mesuré était de 4 032 m³/h (1 120 l/s), soient les débits estimés suivants aux différents points.

Points	Débit mesuré (l/s)	Débit spécifique (l/s/km ²)	Surface du bassin versant (km ²)	Débit calculé (l/s)
D - Prise d'eau de Kératry	1 120	31.67		
C – Amont du bourg de Le Juch			20.62	653
B – Le Crinquellic à Guengat			2.49	79
C – RD 39 en aval de Plogonnec			2.31	79

Ces valeurs sont conformes aux conditions fixées pour la réalisation de la campagne.

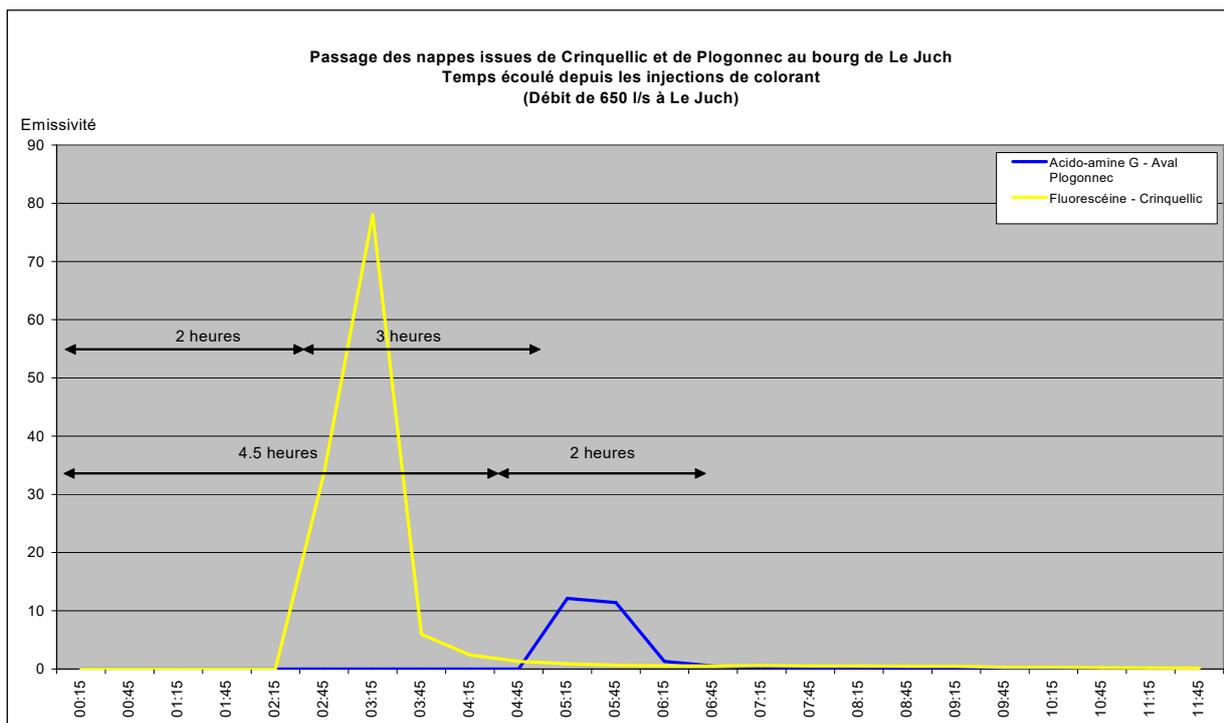
Tronçon amont – Amont du bourg de Le Juch

Afin de différencier l'apport de chacun des affluents amont testés, des injections différenciées ont été réalisées ; à savoir :

- Injection à 18h30 de 3 l de fluorescéine à Crinquellic (soit 1kg de colorant) ;
- Injection de 1 kg d'acido-amine G en aval de Plogonnec à 18h50.

Le contrôle du passage s'est effectué à Le Juch (point C en amont du bourg) par un préleveur mis en route de 18h30 à 6h00 le lendemain.

Les échantillons ont été analysés par spectrofluorométrie



Étude préalable à la mise en place d'un périmètre de protection de la retenue de Keratry

Passage des différentes nappes de colorant au bourg de Le Juch (Point C)

Les apports issus de Crinquellic arrivent beaucoup plus vite que ceux issus de Plogonnec, du fait du linéaire plus court pour l'affluent issu de Crinquellic. Ils sont plus étalés dans le temps.

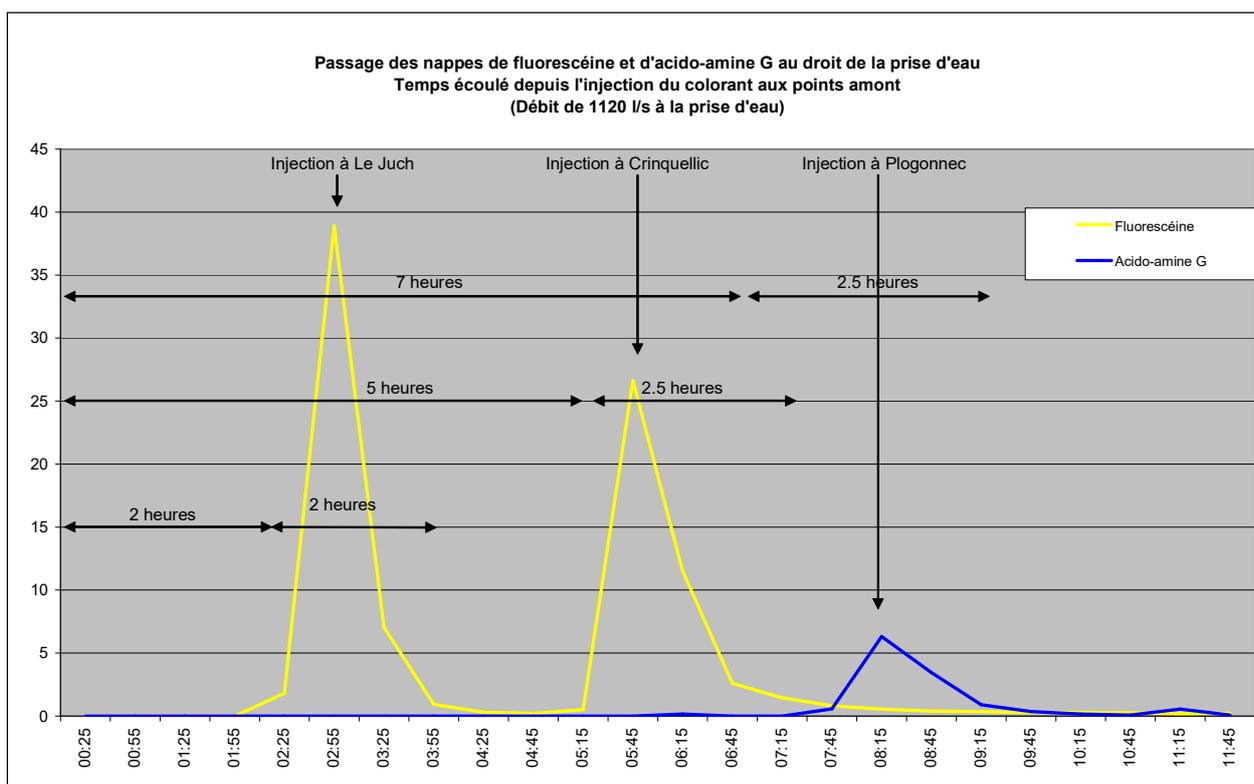
Le rapport, de 1 à 2, est d'ailleurs sensiblement équivalent à celui des linéaires concernés.

Tronçon aval – Amont du Bourg de Le Juch jusqu'à la prise d'eau

L'injection de fluorescéine a été effectuée à 18h20, par déversement de 3 l de solution soit environ 1 kg de colorant (solution à 35%).

Le préleveur au droit de la prise d'eau a échantillonné de 18h30 jusqu'à 6h00 le lendemain matin.

Passage des différentes nappes de colorant à la station de Kératry



En situation de hautes eaux (4 000m³/h ou 1 100 l/s) le temps de transit entre le bourg de Le Juch et la prise d'eau apparaît court (2 heures), laissant peu de temps pour une intervention en cas de pollution accidentelle du cours d'eau.

L'arrivée des nappes issues de l'amont laisse plus de temps, bénéficiant du temps de transit du parcours amont.

Ainsi en période de hautes eaux on peut estimer que le transfert d'une nappe polluante, miscible sur la totalité de la lame d'eau, s'échelonne entre 2h et 7h selon l'origine du déversement.

Ces valeurs mettent l'accent sur la vulnérabilité de la prise d'eau vis-à-vis d'un rejet polluant survenant au niveau de la commune de Le Juch ou en aval.

5.4 Temps de transit en situation d'étiage

La campagne avait été réalisée le 3 octobre 2006. Elle prévoyait l'utilisation d'un seul marqueur (la fluorescéine) et une mesure des concentrations par simple spectrophotométrie, tablant sur la différenciation des temps de transit entre les différentes branches du réseau pour identifier les passages successifs des nappes.

Compte tenu des dilutions subies durant le transfert, les concentrations obtenues se sont avérées inférieures aux limites de sensibilité pour la mesure par spectrophotométrie et seule la comparaison, de visu sous lampe UV, des échantillons avec des solutions témoin ont permis d'obtenir des résultats.

Au droit de la prise d'eau, le débit mesuré se situait entre 145 et 150 l/s, soit les débits estimés suivants aux différents points.

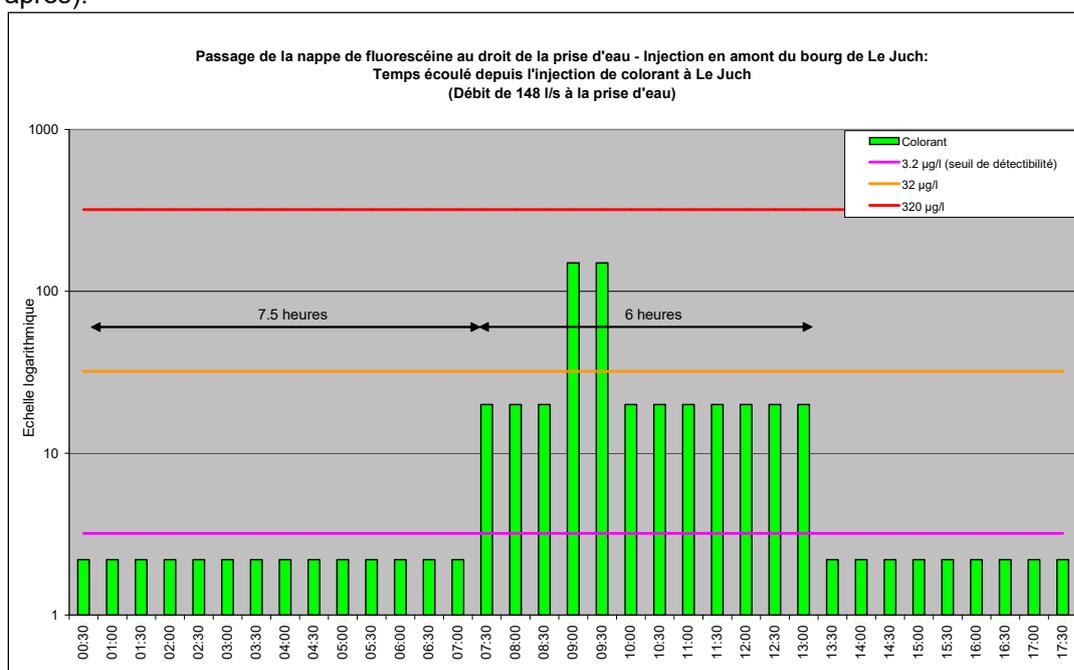
Points	Débit mesuré (l/s)	Débit spécifique (l/s/km ²)	Surface du bassin versant (km ²)	Débit calculé (l/s)
D - Prise d'eau de Kératry	148	4.18		
C – Amont du bourg de Le Juch			20.62	86
B – Le Crinquellie à Guengat			2.49	10
C – RD 39 en aval de Plogonnec			2.31	10

Tronçon aval – Amont du Bourg de Le Juch à la prise d'eau

L'injection de fluorescéine a été effectuée à 16h20, par déversement de 250 ml de solution soit environ 90 gr de colorant. La dose était volontairement faible pour ne pas susciter d'interrogations auprès des riverains et par le passage de la nappe sur la plage.

Le préleveur au droit de la prise d'eau a échantillonné jusqu'à 8h le lendemain matin.

Le passage de la coloration a eu lieu de 23h30 à 05h30, avec un maximum observé entre 01h00 et 2h00, soit un temps de transit de 7.5 à 13.5 heures avec un pic 9 heures après l'injection (graphique ci-après).



Étude préalable à la mise en place d'un périmètre de protection de la retenue de Keratry

Temps de transit entre Le Juch et la prise d'eau

On constate que la dilution est importante d'une part du fait de l'augmentation du débit qui double et d'autre part de l'étalement de la nappe.

La concentration passe en effet d'environ 1 g/l au point d'injection (90 g pour un débit de 90 l/s) à une moyenne de 25 µg/l à la prise d'eau, soit un rapport de 40 000.

Tronçon amont – Amont du bourg de Le Juch

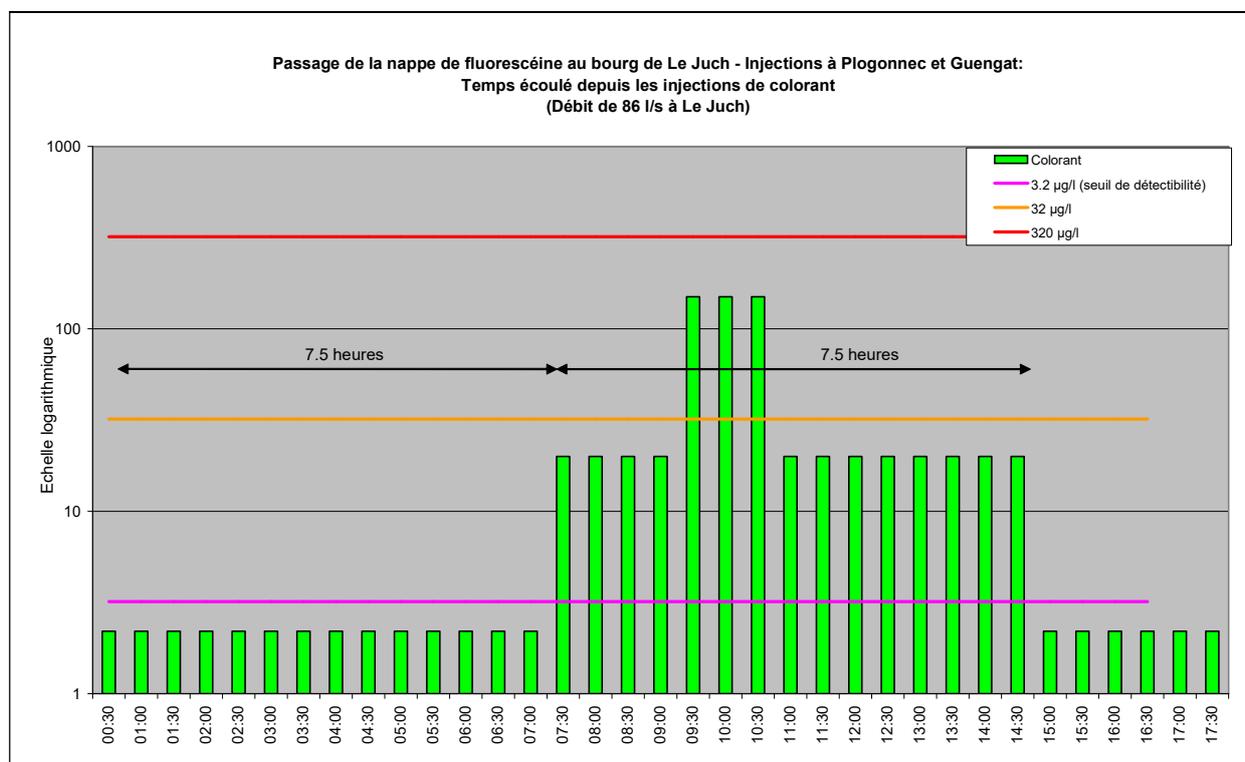
En amont les injections ont été effectuées avec un décalage de 2h entre les points A et B.

- Injection de 250 ml de solution (soit 90 g de fluorescéine) à Crinquelic (Point B) à 19h30 ;
- Injection de 250 ml de solution (soit 90 g de fluorescéine) à Plogonnec (Point A) à 21h30.

Le contrôle du passage s'est effectué à Le Juch (point C en amont du bourg) par un préleveur mis en route de 20h00 à 13h30 le lendemain.

Les mêmes seuils de mesurabilité ont été subis avec l'analyse par spectrophotomètre, imposant de procéder à la comparaison des échantillons avec des solutions témoins par observation sous UV.

Malgré le décalage entre les deux injections, on n'observe qu'un seul passage malgré le maintien de l'échantillonnage durant 17.5 heures.



Temps de transit sur le tronçon amont

La coloration passe entre 02h30 et 10h00 avec un pic se situant autour de 5h00. Le temps de transit entre ces points amont et le bourg de Le Juch peut ainsi être évalué entre 7.5 h et 15 h.

5.5 Compléments suite aux résultats de la campagne de hautes eaux

Au vu à posteriori des résultats obtenus lors de la campagne de hautes on peut compléter les informations initialement recueillies et affiner les temps de transits disponibles.

Les temps de transits évalués pour la nappe amont sont équivalents au temps de transit observés entre Le Juch et la prise d'eau. Cette observation correspond au phénomène enregistré lors des hautes eaux ; à savoir que les temps de transit entre Crinquelllic et le Juch, et Le Juch et Kératry sont équivalents (2h en hautes eaux). On peut ainsi supposer que la nappe observée à Le Juch lors de l'étiage est celle provenant de Crinquelllic, soit un temps de transit de 7.5 h entre Crinquelllic et Le Juch.

L'arrivée de la nappe issue de Plogonnec n'a pas été observée (dilution trop importante) et le temps de transit peut alors être estimé de 14 h à 15 h par comparaison aux résultats de hautes eaux et du linéaire concerné (rapport de 2).

Ainsi en période d'étiage, au regard des résultats obtenus tels que résumés dans le tableau suivant, on peut estimer que le temps de transit d'une nappe polluante miscible sur la totalité de la lame d'eau s'échelonna entre 7.5 h et 23 h selon l'origine du déversement.

	Début de passage	Fin du passage	Passage du pic
Temps de transit entre Crinquelllic et Le Juch	7.5 h	14.5 h	9 à 10h
Temps de transit entre Plogonnec et Le Juch	15 h	?	?

Temps de transit entre le Juch et la prise d'eau	7.5 h	13.5 h	9 h
Temps de transit entre Crinquelllic et la prise d'eau	15 h		
Temps de transit entre Plogonnec et la prise d'eau	22 à 23 h		

Récapitulatif des temps de transit d'étiage pour une nappe miscible à la totalité de la lame d'eau.

Récapitulatif et éléments de proposition pour un plan de sécurité

Le tableau ci-dessous récapitule les données obtenues en matière de temps de transit d'une nappe polluante déversée dans le ruisseau de Névet.

Ces données ne concernent que le temps de transit des premiers flots dans la mesure où l'évolution temporelle de la nappe dépend fortement des quantités en jeu et de la durée du déversement. En particulier, dans le cas présent les déversements ont été très limités dans le temps (quelques secondes) ce qui est rarement observé dans la réalité.

Lieu de déversement	Situation d'étiage	Situation de Hautes eaux
Crinquellic – Guengat	15 h	5 h
RD 39 – Plogonnec	23 h	7 h
Amont du bourg de Le Juch	7.5 h	2 h

Temps de transit jusqu'à la prise d'eau de Keratry d'une nappe polluante miscible

Au vu des résultats précédents, il apparaît que les temps de réponse face à un déversement accidentel peuvent être extrêmement courts, en particulier en période de hautes eaux.

La nature des produits déversés est variée, depuis les hydrocarbures par accidents de circulation (RD 39 à Plogonnec et surtout RD 765 longeant le bassin versant entre Guengat et Le Juch) aux pesticides liés à l'activité agricole sur le bassin.

Le nombre relativement élevé de molécules susceptibles de contaminer le cours d'eau permet difficilement d'envisager la mise en place de station d'alerte automatique avec analyse en continue de la qualité de l'eau.

Aussi compte tenu du court délai de réactivité imposé par la configuration du bassin, il semble que l'effort devra porter d'une part par la mise en place d'un réseau d'alerte humain efficace (numéro de téléphone largement diffusé, centre d'appel disponible en permanence) et d'autre part sur une forte sensibilisation des différents usagers présents sur le bassin versant avec une large diffusion des informations nécessaires (plaquette de sensibilisation et de présentation des numéros d'appel).

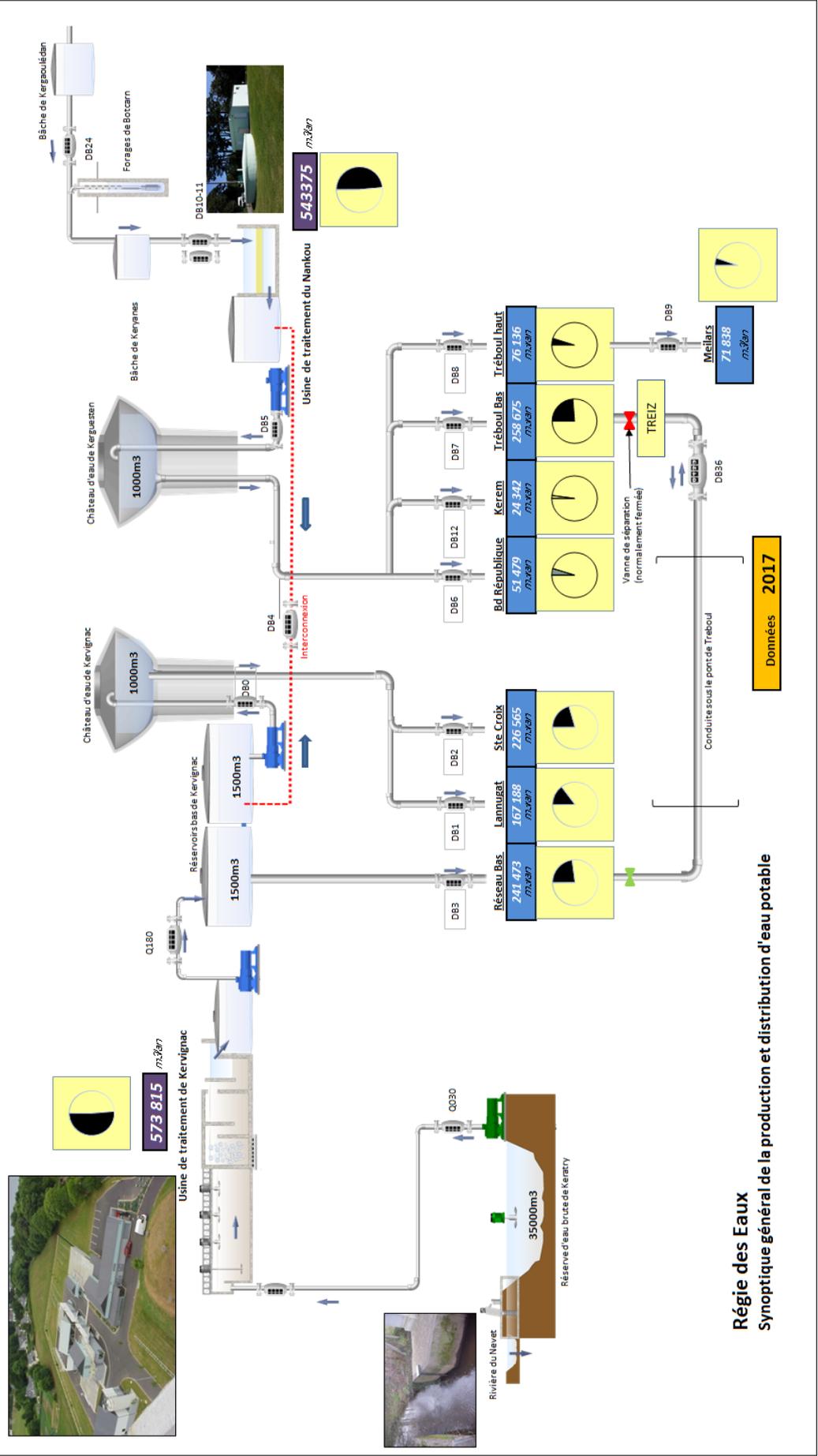
6. Propositions de mesures de protection par l'hydrogéologue agréé

Voir les rapports de l'hydrogéologue agréé en date du 3 octobre 2019 , modifié le 29 mai 2020



ANNEXE 1

Synoptique général de la production et de la distribution de l'eau potable



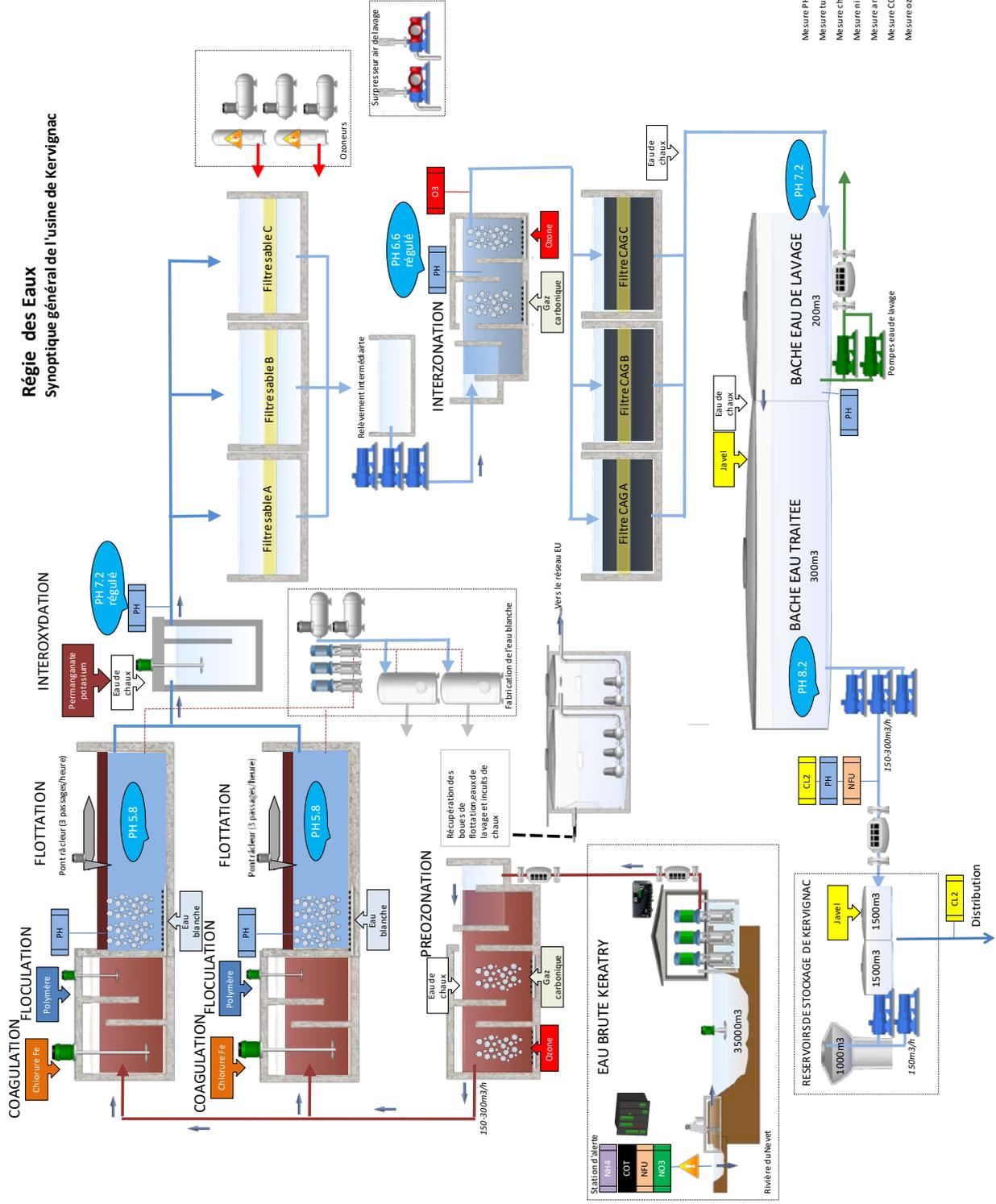


ANNEXE 2

Synoptique général de l'usine de Kervignac

Régie des Eaux

Synoptique général de l'usine de Kervignac



Légende

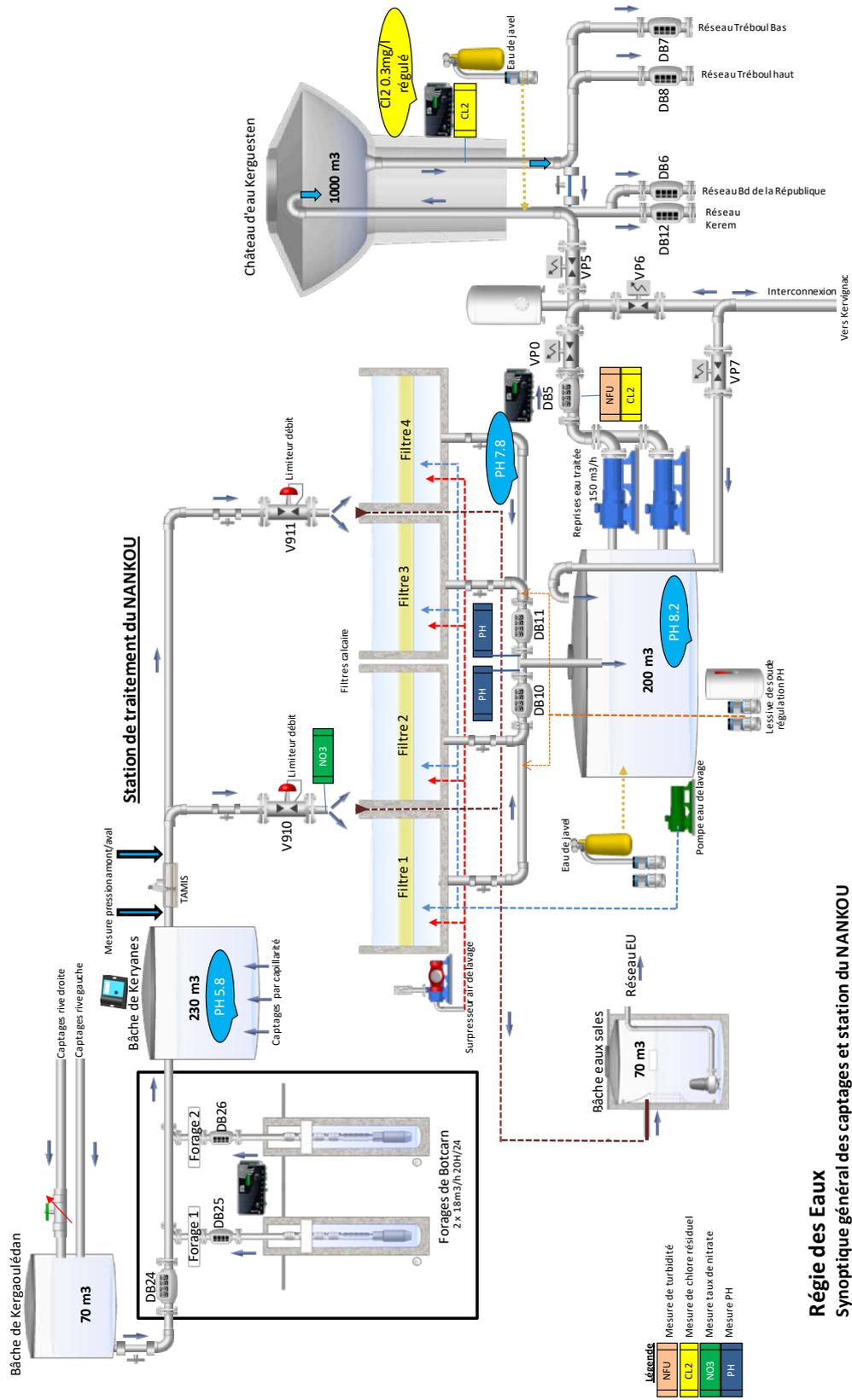
PH	Mesure PH
NFU	Mesure turbidité
CLZ	Mesure chlore
NO3	Mesure nitrate
NH4	Mesure ammonium
COT	Mesure COT
O3	Mesure ozone

Kg mai 2015



ANNEXE 3

Synoptique général des captages et forages et l'usine du Nankou



Ykg mai 2015

Régie des Eaux
Synoptique général des captages et station du NANKOU



ANNEXE 4

Sectorisation du réseau de distribution Tréboul
(valeurs 2017)

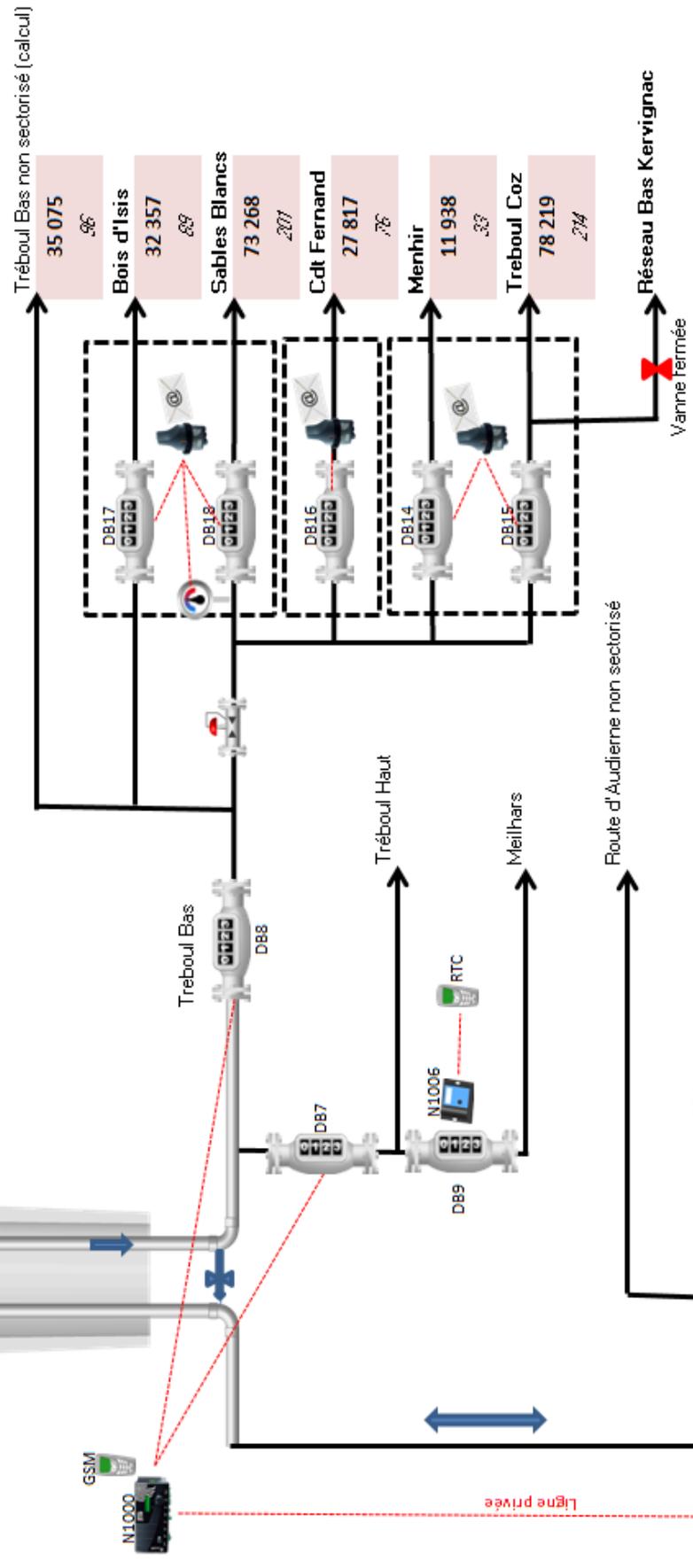
KERGUESTEN

Sectorisation Réseau eau potable TREBOUL

(valeurs du 1er janvier au 31 décembre 2017)

L'épuration

Total m3
728 732,987



Treboul Bas non sectorisé (calcul)

35 075
,96

Bois d'Istis
32 357
,89

Sables Blancs
73 268
,201

Cdt Fernand
27 817
,76

Menhir
11 938
,33

Treboul Coz
78 219
,214

Réseau Bas Kervignac

Vanne fermée

Treboul Haut

Meilhars

Route d'Audierne non sectorisé

Rue de la République

Kerem

USINE DU NANKOU

GSM

N1000

Ligne privée



DB87

DB88

DB89

N1006

RTC

DB86

DB12

DB17

DB18

DB16

DB14

DB15

GSM

GSM



ANNEXE 5

Sectorisation du réseau de distribution Kervignac
(valeurs 2017)

KERVIGNAC

Total m3
moyen

Sectorisation Réseau eau potable KERVIGNAC
(valeurs du 1er janvier au 31 décembre 2017)

