

MEMO

56 – ST PIERRE QUIBERON

ENVSN

RECUPERATION ET VALORISATION DES EAUX DE PLUIE

**DE :
CEDRIC FONTAINE**

LE : 25/11/2024

DESTINATAIRE :

**M. STEEVE BOREE
M. DAVID RONTET**

Table des matières

1	Rappel réglementaire	3
1.1	Panorama général.....	3
1.2	La législation propre aux Eaux Impropres à la Consommation Humaines (EICH) pour des usages non domestiques	3
2	Votre projet	5
2.1	Les eaux de pluie	5
2.2	Eaux de forage	7
3	Vos consommations potentielles d'Eau de pluie	8
3.1	Rinçages des bateaux des stagiaires	8
3.2	Rinçage des bateaux lors des régates	8
3.3	Nettoyage des véhicules et bateaux de l'ENVSN	9
3.4	Autres usages (pompiers, armée)	9
3.5	Bilan des consommations d'eau potentielles en eau de pluie	9
4	Liens ressources / usages :.....	10
4.1	Quelles EICH pour quels usages ?	10
4.2	Le dimensionnement optimum de la citerne de stockage	11
5	Le principe de fonctionnement.....	12
5.1	Le schéma de principe	12
5.2	Les produits proposés.....	13
5.2.1	Le stockage.....	13
5.2.2	Gestionnaire d'eau de pluie	13
5.3	Les travaux complémentaires	14
6	Optimisation de l'installation.....	15

Dans le cadre de votre démarche environnementale, vous souhaitez étudier la possibilité de recourir à des eaux non conventionnelles pour réduire votre consommation d'eau potable sur votre site.

Ce mémo est réalisé à la suite d'une première rencontre sur site lors de laquelle nous avons envisagé la collecte des eaux de pluie (à partir d'une installation existante) et /ou de test de sprinklage pour alimenter les WC de la galerie marchande et les laveuses. Entre notre première rencontre et la rédaction de ce mémo, une évolution législative a eu lieu avec la parution le 12 juillet 2024 d'un arrêté et d'un décret qui encadre l'usage des eaux de pluie, ainsi que des eaux grises. La seconde évolution du projet est votre souhait d'alimenter vos T.A.R en eau non conventionnelle.

1 RAPPEL REGLEMENTAIRE

1.1 Panorama général

La nécessité de préserver les ressources en eau se fait de plus en plus prégnante sur l'ensemble du territoire français. Les différentes années de sécheresse et notamment l'année 2022 ont conduit le gouvernement à adopter un grand « PLAN EAU » qui a été présenté le 30 mars 2023. L'objectif est de réduire les prélèvements dans les milieux naturels.

Pour répondre à cette volonté politique, de nouvelles directives, arrêtés et décrets ont vu le jour ces dernières années, favorisant le réemploi d'eaux non conventionnelles. Sans être objectif, nous pouvons citer les textes suivants :

- *décret du 29 août 2023 relatif aux conditions des eaux de pluie et des eaux usées traitées pour des usages non domestiques*
- *décret du 24 janvier 2024 relatif aux eaux réutilisées dans les entreprises du secteur alimentaire*
- *décret et arrêté du 24 juillet 2024 relatifs aux eaux impropres à la consommation humaines pour des usages domestiques.*

1.2 La législation propre aux Eaux Impropres à la Consommation Humaines (EICH) pour des usages non domestiques

Applicable au 1^{er} septembre 2024, le décret et l'arrêté du 12 juillet 2024 viennent remplacer la précédente législation (arrêté du 21 août 2008) concernant les usages des eaux de pluie. Ces textes encadrent aussi de nouvelles sources d'eau (les eaux grises et les eaux issues des piscines collectives).

Les E.I.C.H. (Eaux Impropres à la Consommation Humaine)

Deux types d'eaux sont mentionnées dans ces textes :

- Les eaux dites brutes comprennent les eaux de pluie, les eaux douces et les eaux de puits et de forages. A noter que les eaux de pluie sont des eaux collectées à partir de surfaces non accessibles au public.
- Les eaux grises (issues des douches, baignoires, des lavabos et des lave-linges) et les eaux issues des piscines collectives

Les usages des EICH

Ces eaux ne peuvent être utilisées pour des usages alimentaires ou liés à l'hygiène corporelle. Pour les autres postes de consommation comme le lavage du linge, le nettoyage des sols, l'arrosage des jardins potagers, l'alimentation de fontaines décoratives, le nettoyage des surfaces extérieures dont le lavage des véhicules et l'arrosage des toitures végétalisées et des espaces verts à l'échelle du bâtiment, ces eaux peuvent se substituer à l'eau du réseau.

En fonction du type d'eau (brute ou grise), des usages et du type de bâtiment (recevant ou non du public sensible) les règles d'utilisation, les contrôles de qualité et les contraintes de mises en œuvre sont variables. Nous ne détaillerons pas dans cette introduction les différents cas possibles mais ils seront précisés au sein de cette étude si nécessaire.

Usages domestiques	Type d'eau	
	Eaux de pluie, Eaux douces, eaux de puits et de forages	Eaux grises (issues des douches, des baignoires, des lavabos et des lave-linges) Eaux issues des piscines à usage collectif
Usages alimentaires	interdit	interdit
Usages liés à l'hygiène corporelle	interdit	interdit
Lavage du linge	Déclaration ☑A+ (1)	expérimentation
Nettoyage des sols en intérieur	/	expérimentation
Arrosage des jardins potagers	/	expérimentation
Alimentation des fontaines décoratives non destinées à la consommation humaine	/	Déclaration ☑A+
Evacuation des excréta	/	Déclaration ☑A+
Nettoyage des surfaces extérieures dont le lavage des véhicules	/	Déclaration ☑A
Arrosage des toitures et murs végétalisés et des espaces verts à l'échelle du bâtiment /bassin d'ornement	/	Déclaration ☑A

légende	Procédure administrative requise
/	Sans procédure au titre du code de la santé publique (sans préjudice des procédures administratives applicables au titre du code général des collectivités territoriales ou du code de l'environnement)
Déclaration	Déclaration au préfet au titre de l'article R. 1322-100 du code de la santé publique
Expérimentation	Expérimentation au titre de l'article 2 du décret n° 2024-796 du 12 juillet 2024
☑A+(1)	Usage soumis aux critères de qualité A+ requérant une analyse à réaliser uniquement à la mise en œuvre du système
☑A+	Usage soumis aux critères de qualité A+
☑A	Usage soumis aux critères de qualité A

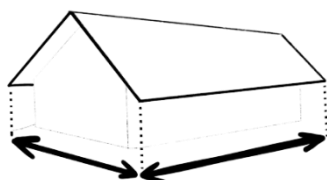
Les tableaux ci-dessus, issus du nouvel arrêté, récapitulent les usages domestiques possibles des EICH (hors établissement recevant du public sensible), et les procédures associées s'il y a lieu.

2 VOTRE PROJET

Deux sources potentielles d'E.I.C.H. sont présentes sur votre site.

2.1 Les eaux de pluie

Définition des eaux pluie :



Les eaux de pluie sont des eaux issues de surfaces non accessibles au public, comme les toitures ou les ombrières photovoltaïques. La surface prise en compte est la surface projetée au sol de la toiture ou de l'ombrière. L'étude prend en compte un coefficient de rendement hydraulique de 0,9 (perte d'eau du filtre).

L'analyse du potentiel de récolte intègre un coefficient de rendement de la surface qui prend en compte l'impact du revêtement sur la récolte d'eau de pluie (une toiture végétalisée conserve une part importante des eaux de pluie).

Tableau 2 — Coefficient de rendement de la surface

Surface de collecte	Coefficient de rendement de la surface (e)
Toit en pente à surface lisse (par exemple, métal, verre, ardoise, tuiles vernissées, panneaux solaires)	0,9
Toit en pente à surface rugueuse (par exemple, tuiles en béton)	0,8
Toit plat, sans gravier	0,8
Toit plat, avec gravier	0,7
Toiture végétalisée, intensive (par exemple, jardin)	0,3
Toiture végétalisée, extensive	0,5
Zones étanches (par exemple, asphalte)	0,8
Zones non étanches (par exemple, galets)	0,5

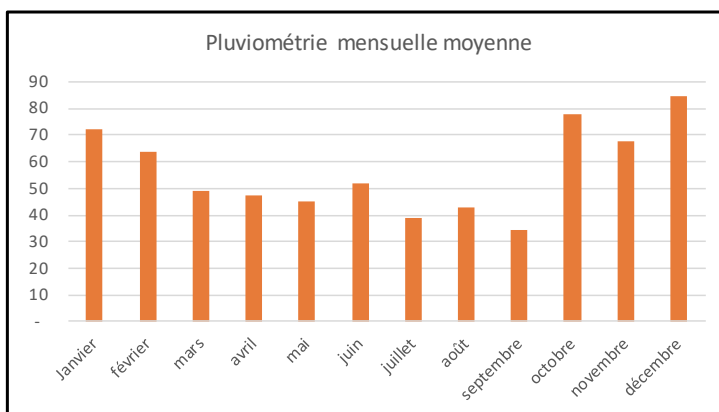
Tableau issu de la norme NF EN16941-1

La pluviométrie locale :

Le site étudié se situe à St Pierre Quiberon dans le département du Morbihan (56). Les données pluviométriques utilisées sont les données quotidiennes des années 2012 à 2021 (10 ans) de la station météorologique de Vannes. Les caractéristiques de la pluviométrie de votre site sont les suivantes

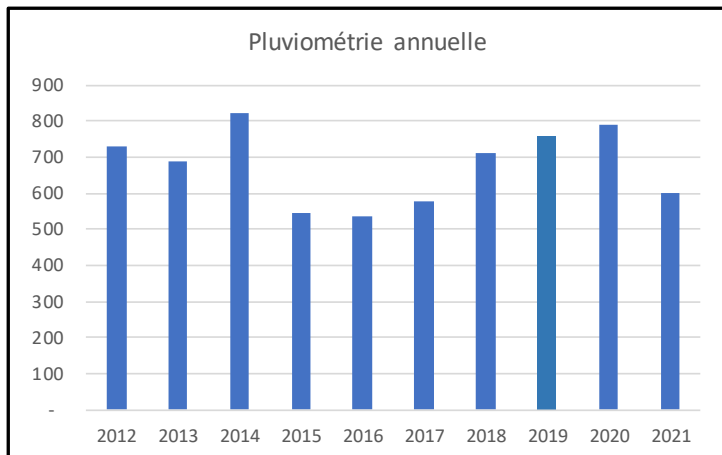
Analyse de la pluviométrie mensuelle Période 2012-2021 (10 ans)		
Moyenne mensuelle	56 mm	
Minimum mensuel	35 mm	soit 61 % de la moyenne mensuelle
Maximum mensuel	84 mm	soit 150 % de la moyenne mensuelle

La saisonnalité du régime pluvieux pour la ville de Quiberon est modérée.



Analyse de la pluviométrie annuelle Période 2012-2021 (10 ans)		
Moyenne annuelle	676 mm	
Minimum annuel	535 mm	soit 79 % de la moyenne annuelle
Maximum annuel	821 mm	soit 121 % de la moyenne annuelle

La variabilité de la pluviométrie de Quiberon d'une année à l'autre est modérée.



Votre potentiel de récolte :

La surface du bâtiment principal sur lequel vous envisagez de récupérer les eaux de pluie présente une surface au sol de 2.780m². A ce stade de l'étude, les données prises en compte sont issues du site Géoportail. Il est nécessaire de valider sur site ou sur plan ces informations.



Données à valider



La surface active est de 2.001m² permettant une récolte annuelle moyenne de 1.353m³

Calcul de la surface active				
Revêtement	Surface (m ²) S(i)	Coef. de ruissellement C(i)	Coef. de rendement hydraulique N(i)	Surface active (m ²) Sa(i) = S(i) * C(i) * N(i)
Surface des toitures (en m ²)	2780	72%	90%	2001,6
Toiture bâtiment principal	2780	0,8	0,9	2001,6

Données de récolte			
	Surface totale	Coef moyen ruissellement	Surface active
TOTAL parcelle	2780	72%	2002 m2
Pluviométrie moyenne			676,17 mm
Récolte annuelle			1353 m3

2.2 Eaux de forage

Les eaux de forage, de puits ou de source peuvent être associée aux eaux de pluie. Les usages autorisés sont identiques.

Votre potentiel de récolte :



Données à valider

Actuellement l'ensemble des opérations de lavage des embarcations et des véhicules (usages souhaités en eau de pluie) sont réalisées en eau de forage.

Nous prenons comme hypothèse que cette ressource restera disponible dans les années à venir.

Votre objectif étant de réduire votre alimentation en eau de forage, celle-ci servira d'appoint en cas de manque d'eau de pluie.

3 VOS CONSOMMATIONS POTENTIELLES D'EAU DE PLUIE

A ce stade de l'étude, vous souhaitez valoriser les eaux de pluie pour des usages de lavage et nettoyage des bateaux et des véhicules terrestres utilisés par vos équipes, vos stagiaires, les régatiers ainsi que les différents publics que vous accueillez tout au long de l'année (pompier, armée, ...)

3.1 Rinçage des bateaux des stagiaires

Les stagiaires sont présents en permanence du mois de septembre au mois de juin. Lors des mois d'été la présence de stagiaire est réduite. Le nombre de bateaux rincés chaque jour est estimé à :

- Nombre moyen de stagiaires : 8
- Volume d'eau consommé / bateau : 150 litres
- Périodicité : du lundi au vendredi



Données à valider

**Les données de travail sont des données estimées suite à un échange téléphonique avec M. Borée. Elles sont à confirmer.*

A ce stade de l'étude, aucune saisonnalité n'a été prise en compte. La consommation est régulière tout au long de l'année et chaque jour de la semaine.

Janvier	100%
Février	100%
Mars	100%
Avril	100%
Mai	100%
Juin	100%
Juillet	50%
Août	50%
Septembre	100%
Octobre	100%
Novembre	100%
Décembre	100%

Lundi	100%
Mardi	100%
Mercredi	100%
Jeudi	100%
Vendredi	100%
Samedi	0%
Dimanche	0%

La consommation annuelle pour le rinçage des bateaux est de 286m³.

3.2 Rinçage des bateaux lors des régates

L'école accueille régulièrement des régates de voile lors desquelles les concurrents rincent leurs bateaux. 1 événement de ce type est organisé par mois :

- Nombre moyen de bateaux : 75
- Consommation de 150 litres / bateau
- Durée des régates : 2 jours



Données à valider

Soit un volume consommé annuellement de $75 * 150 * 2 * 12 = 270m^3$

**Les données de travail sont des données estimées suite à un échange téléphonique avec M. Borée. Elles sont à confirmer.*

3.3 Nettoyage des véhicules et bateaux de l'ENVS

L'ENVS possède sa propre flotte de bateaux et de véhicules qui sont rincés et lavés via l'utilisation d'un poste haute pression.

Ces consommations sont estimées pour les bateaux à :

- Nombre de bateaux : 15
- Consommation de 50 litres / bateau / lavage
- Fréquence : hebdomadaire

Ces consommations sont estimées pour les voitures à :

- Nombre de voitures : 9
- Consommation de 50 litres / voiture / lavage
- Fréquence : mensuelle



Données à valider

Soit un volume consommé annuellement de 45m³

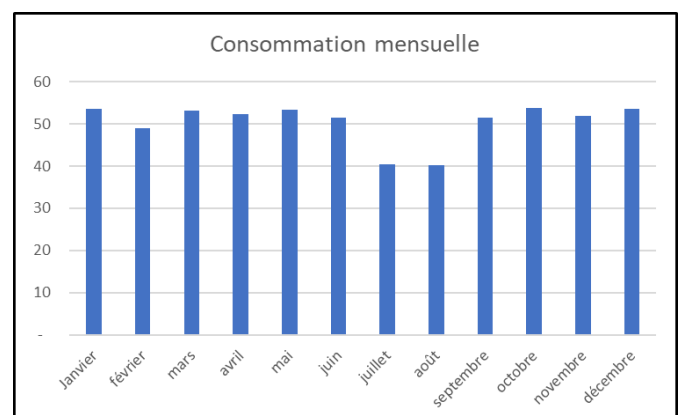
**Les données de travail sont des données estimées suite à un échange téléphonique avec M. Borée. Elles sont à confirmer.*

3.4 Autres usages (pompiers, armée)

Les consommations liées à ces usages sont aléatoires et réduites au regard des autres consommations citées ci-dessus. Leurs volumes ne sont pas évaluables et n'impactent pas le dimensionnement de la citerne.

3.5 Bilan des consommations d'eau potentielles en eau de pluie

Données de consommation	
	Consommation annuelle
TOTAL	604 m3
Entretien véhicule ENVS	46 m3
Rinçage stagiaire	287 m3
Rinçage régate	271 m3



La consommation d'eaux annuelles pour les usages précités est de 604m³

La saisonnalité des consommations est assez faible. Nous constatons une légère baisse de consommation lors des mois estivaux du fait de la réduction du nombre de stagiaires.

4 LIENS RESSOURCES / USAGES :

4.1 Quelles EICH pour quels usages ?

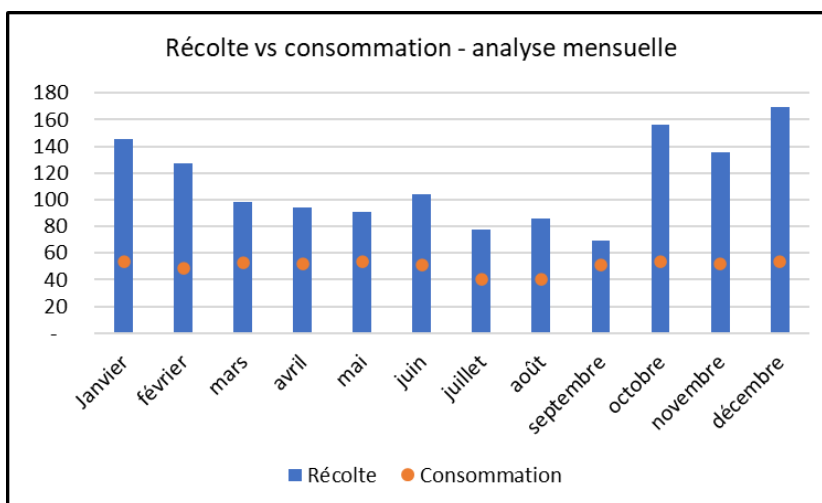
Parmi les 7 usages domestiques qui peuvent être alimentés à partir d'eau brute, le lavage des véhicules est possible en eau de pluie et en eau de forage.

Usages domestiques	Eau de pluie, source, puits ou forage
Évacuation des excréta	NC
Lavage du linge	NC
Nettoyage des sols en intérieur	NC
Arrosage des jardins potagers	NC
Alimentation des fontaines décoratives non destinées à la consommation humaine	NC
Nettoyage des surfaces extérieures dont le lavage des véhicules	✓
Arrosage des toitures et murs végétalisés et des espaces verts à l'échelle du bâtiment / bassin d'ornement	NC

Quel ratio « récolte » / « consommation » ?

La récupération des eaux de pluie permet une autonomie théorique que de 100% de la consommation. La récolte d'eau de pluie représente 2,24 fois la consommation d'eau pour le rinçage et le lavage des véhicules.

Analyse	
Ratio récolte / consommation	2,24

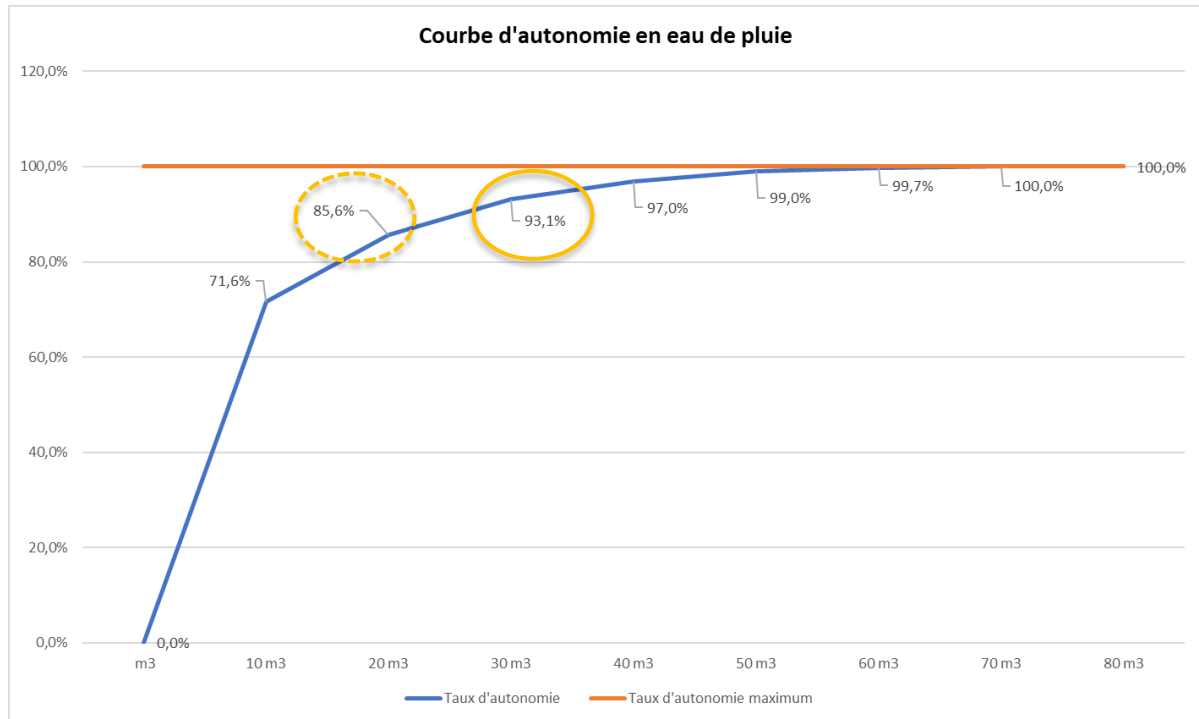


Nous constatons que chaque mois de l'année la récolte d'eau de pluie est supérieure à la consommation.

Le « surplus » de récolte est très élevé entre octobre et février et plus réduit en période estivale et notamment au mois de septembre.

4.2 Le dimensionnement optimum de la citerne de stockage

La courbe ci-dessous présente le taux d'autonomie en eau de pluie en fonction du volume de stockage.



Le volume optimum de la citerne pour alimenter votre projet serait de 30m³ permettant une autonomie de 93% pour une autonomie maximum possible de 100%. *En cas de citerne enterrée, une variante avec une citerne enterrée de 20m³ devra être étudiée du fait de la différence importante de coût entre ces deux volumes de stockage.*

5 LE PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

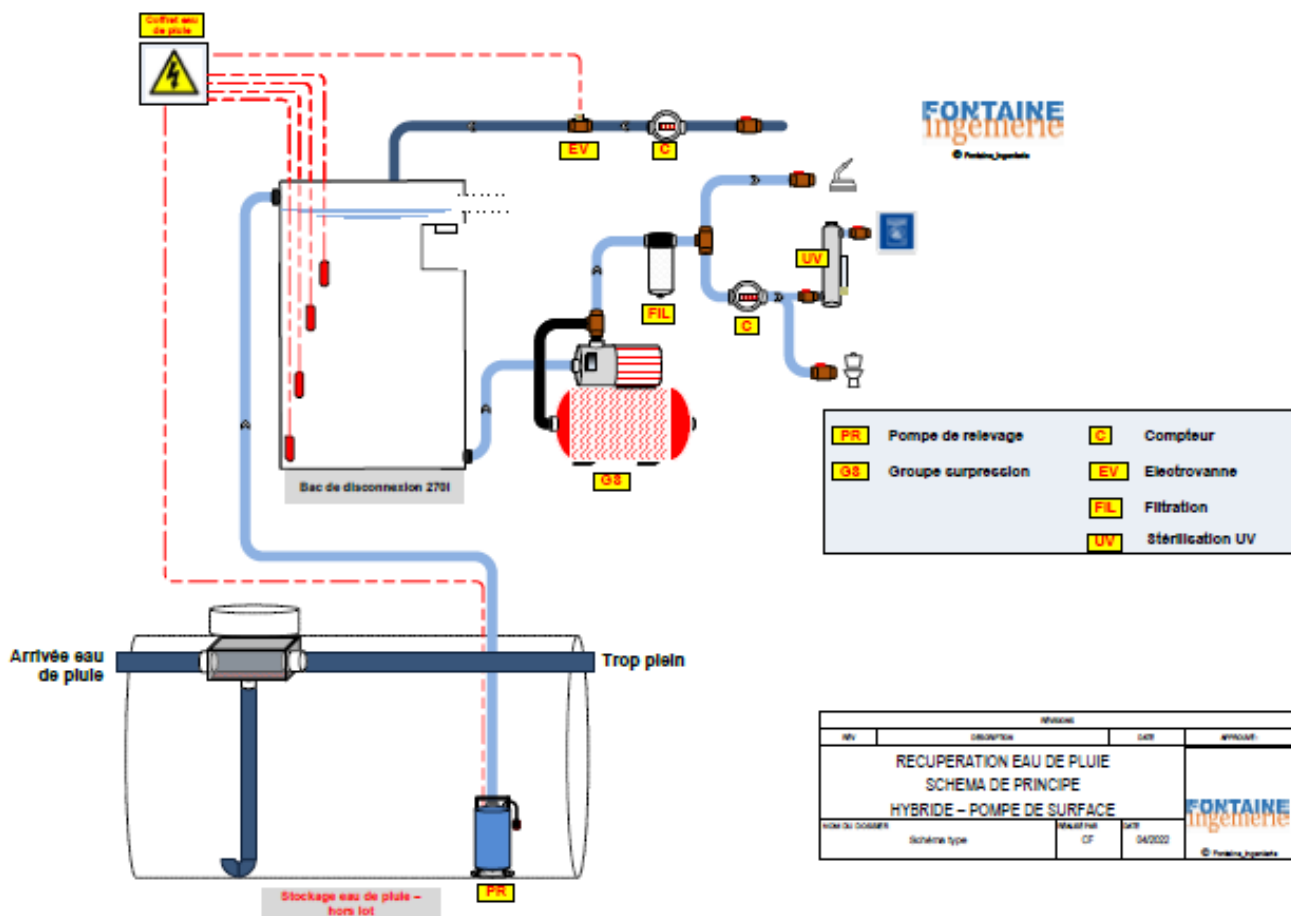
5.1 Le schéma de principe

Les eaux de pluie sont dirigées vers la citerne. Avant d'être stockées, ces eaux de pluie sont filtrées par un préfiltre dont la maille de filtration est comprise entre 400 et 1000 microns.

Les eaux de pluie sont utilisées pour alimenter les différents points de puisage. Cette alimentation est réalisée à l'aide d'une pompe de gavage positionnée dans la citerne et d'un gestionnaire d'eau de pluie, positionnée dans le local technique et qui permettra l'alimentation en eau de ville en cas de sécheresse. Lorsque le niveau d'eau dans la citerne atteint un seuil bas, une sonde de détection commande l'inversion d'une électrovanne branchée sur un bac de disconnexion. Ce bac alimenté en eau de ville garanti une disconnexion physique entre le réseau AEP et le réseau d'eau de pluie valorisée.

L'eau de pluie est ensuite filtrée (et stérilisée si alimentation du lave-linge) afin d'éviter toute présence de particules fines qui peuvent endommager les appareils qui utilisent de l'eau de pluie.

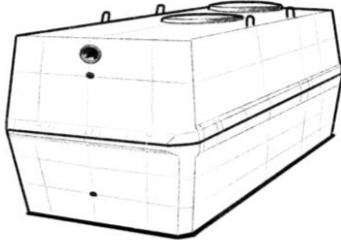
Synoptique



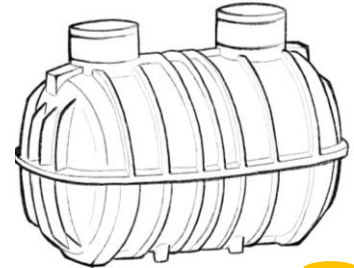
5.2 Les produits proposés

5.2.1 Le stockage

Citerne de stockage enterrée

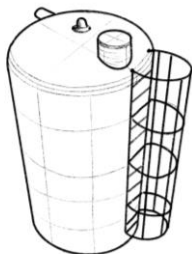


Pour des volumes inférieurs à 20m³, il est conseillé de travailler avec des citernes en béton ou en polyéthylène. Ces citernes seront équipées en usine d'un filtre d'une maille inférieure à 1000 microns et d'une entrée tranquille. Une rehausse permet l'accès aux différentes pièces techniques positionnées dans la citerne (flotteur, pompe de relevage,).



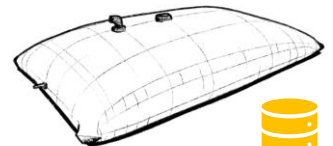
Données à valider

Citerne de stockage aérienne



En fonction des contraintes de chantier, peut être positionné un ensemble de citernes en PE rigides équipées de filtres.

Une autre solution consiste à positionner une bâche souple. Dans ce cas, une filtration amont sera installée sur le réseau de collecte des eaux de pluie.



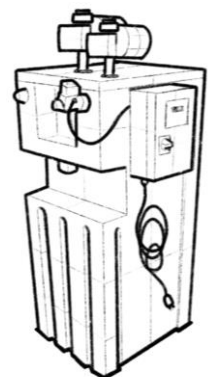
Données à valider

5.2.2 Gestionnaire d'eau de pluie

Le gestionnaire d'eau de pluie est l'unité qui permet de surpresser les eaux de pluie de la bâche de stockage vers le réseau d'arrosage et la station de lavage.

Le gestionnaire d'eau de pluie prêt comprend :

- Une pompe de gavage permettant l'apport de l'eau de pluie de la citerne vers le local technique OU une électrovane trois voies.
- Un bac de disconnexion et l'armoire de gestion
- Un groupe de surpression
- Une filtration fine, une stérilisation (option) et le comptage



Données à valider

5.3 Les travaux complémentaires

A ces coûts de matériel, doivent être ajoutés les coûts de terrassement, pose et raccordement des divers composants cités ci-dessus. Nous pouvons noter sans être exhaustif :

- Terrassement et pose de la citerne.
- Pose de la citerne et raccordement sur le réseau EP existant
- Réalisation d'une canalisation la citerne et le local technique qui recevra le gestionnaire d'eau de pluie. A prévoir tranchée, canalisation et pose de fourreaux électriques.
- Raccordement du gestionnaire d'eau de pluie sur le réseau d'arrosage et la station de lavage ainsi que sur le réseau d'eau de ville.
- Raccordement électrique des différents organes de pompage
-



Données à valider

Liste non exhaustive. Une étude complémentaire a été validée par vos soins et sera réalisée prochainement par le BE ABEIL.

6 OPTIMISATION DE L'INSTALLATION

Nous avons constaté dans cette étude que le volume d'eau de pluie récolté est fortement supérieur au volume consommé annuellement. Le ratio récolte/consommation est de 2,24.

Il est possible d'optimiser l'installation en :

- Augmentant les usages de l'eau de pluie. Lors de notre conversation nous avons évoqué le rinçage des combinaisons. D'autres usages sont possibles avec l'eau de pluie tel que l'alimentation des sanitaires, l'arrosage,
- Réduisant la surface de collecte dans le but de réaliser des économies de chantier. S'il n'est pas possible d'augmenter les usages de l'eau de pluie, et en fonction de la structure du réseau d'eau pluvial, nous analyserons l'impact en termes financiers et autonomie en eau de ne raccorder qu'une surface réduite des toitures (minimum 50%)

Ces hypothèses seront étudiées lors de notre visite du site qui est la prochaine étape à réaliser à la suite de la remise de ce rapport.