



**EAU DU BASSIN
RENNAIS**
SOCIÉTÉ PUBLIQUE LOCALE

RACCORDEMENT ZAC MULTISITES – LA TOURAUDIÈRE

PACE

**ÉTUDE HYDRAULIQUE IMPACT DE L'EXTENSION DU
RESEAU D'EAU POTABLE**

2022

Mémoire d'étude

Référence SPL	Rédacteur	Date
202209	LCI	14/09/2022

SIÈGE SOCIAL :

15, RUE DU DOYEN DENIS-LEROY - 35000 RENNES

Tél. : 02 23 40 81 16 www.eaudubassinrennais.fr

SA au capital de 3 600 000 € - Siret 798 203 576 00029 - RCS RENNES 798 203 576 - APE 3600Z - TVA FR 64798203576

TABLE DES MATIÈRES

1. Contexte	3
1.1 La future ZAC de la Touraudière	3
1.2 Les caractéristiques des ZAC.....	5
1.2.1 Les besoins en eau.....	5
1.3 le modèle mathématique	6
2. L'état actuel du réseau.....	7
2.1 Le réseau du secteur Pacé Centre-Ville.....	7
3. Simulation du raccordement de la ZAC de la Touraudière	8
3.1 Etat du réseau de Pacé centre-ville	8
3.2 Impact du raccordement de la ZAC de la Touraudière sur le réseau existant :	9
3.2.1 Impact pour des usagers sanitaires de l'eau	9
3.2.2 Impact pour des usages sanitaire + DECI.....	11
4 Simulation de l'alimentation dans les ZAC au moyen du dimensionnement Projet.....	13
4.1 Description de la ZAC de la Touraudière.....	13
4.2 Simulation de l'alimentation de la ZAC	14
4.2.1 Résultats de la simulation pour desserte en eau dédiée aux usages sanitaires :.....	14
4.2.2 Résultats de la simulation pour desserte en eau dédiée aux usages sanitaires et de protection contre l'incendie :	15
5 Résultats de la Modélisation	17

1. CONTEXTE

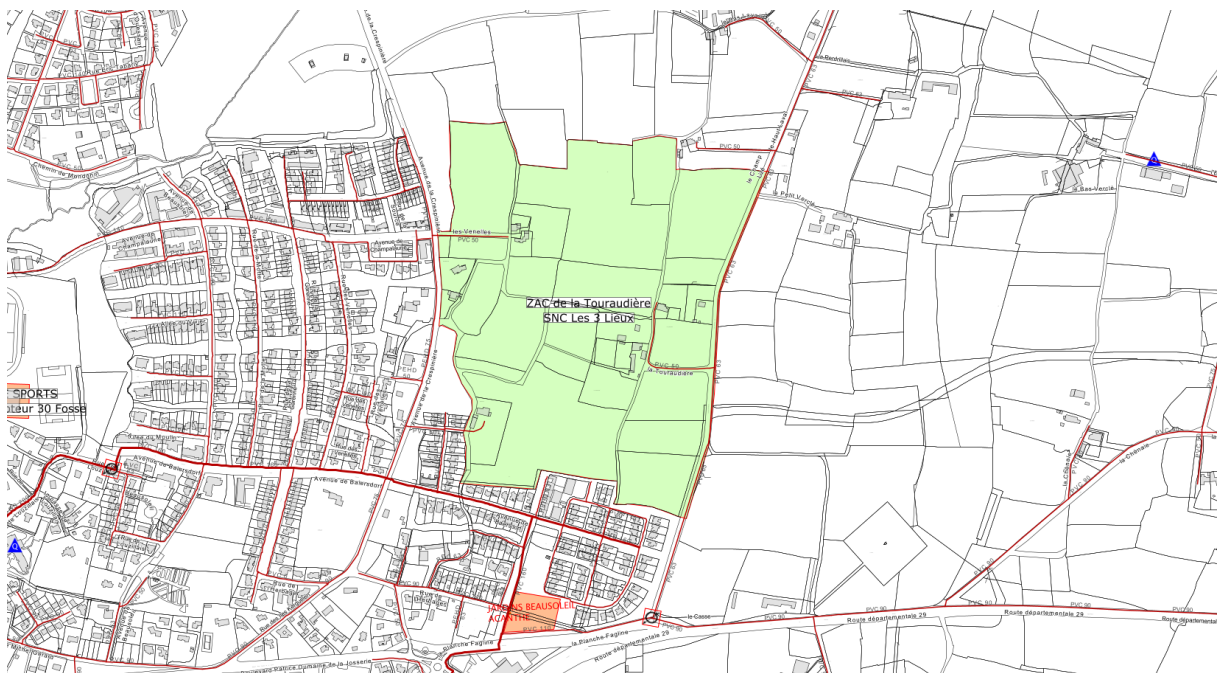
1.1 LA FUTURE ZAC DE LA TOURAUDIÈRE

Dans le cadre du raccordement de la ZAC de la Touraudière à Pacé, une demande de modélisation a été instruite pour étudier les conditions de son alimentation.

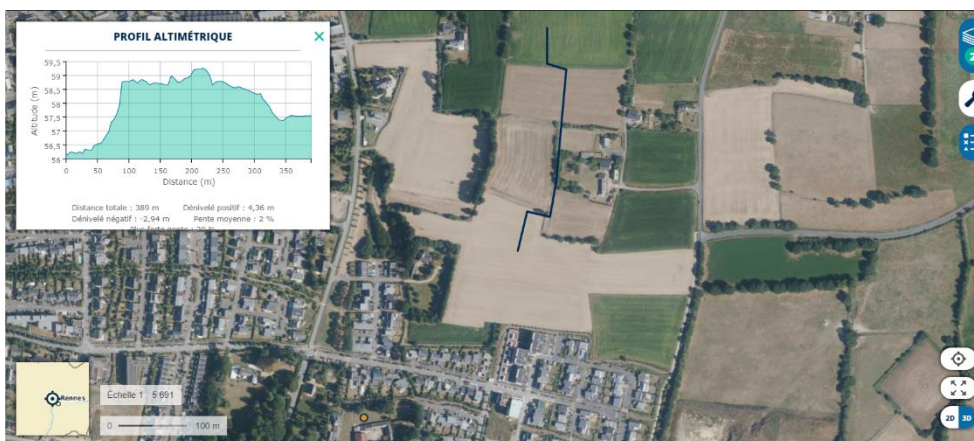
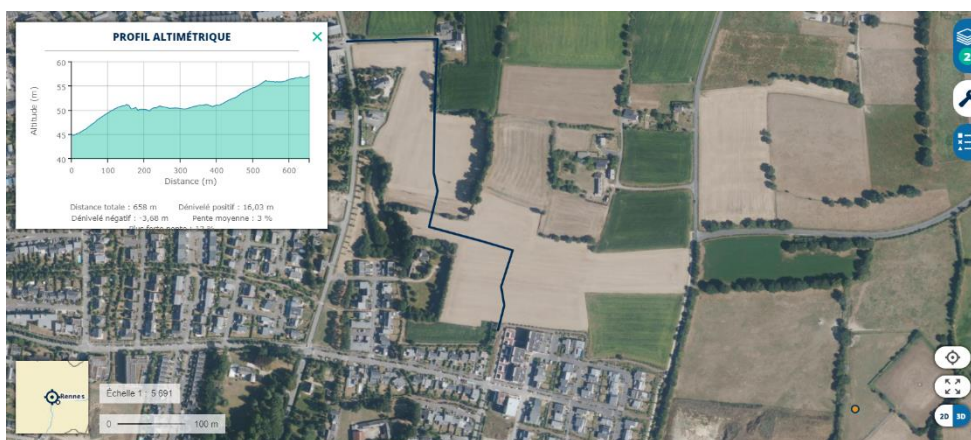
L'étude a pour objet de :

- déterminer la capacité du réseau AEP à satisfaire la demande en eau des usagers de la future ZAC,
- fournir les résultats en termes de vitesse et de pression obtenues suivant le dimensionnement proposé par le bureau d'études en charge.

Localisation du projet de la ZAC (en vert) :



L'altimétrie du périmètre sur lequel est projetée la ZAC est donnée par les graphes suivants, issu des données de la plateforme Géoportail :



Les mesures effectuées font apparaître des altimétries variant entre 50 et 60m : 51m au niveau du raccordement principal de la ZAC et 56m (lieudit Petit Verclé) et 58m (Avenue Baidersdorf) au niveau des maillages au réseau existant.

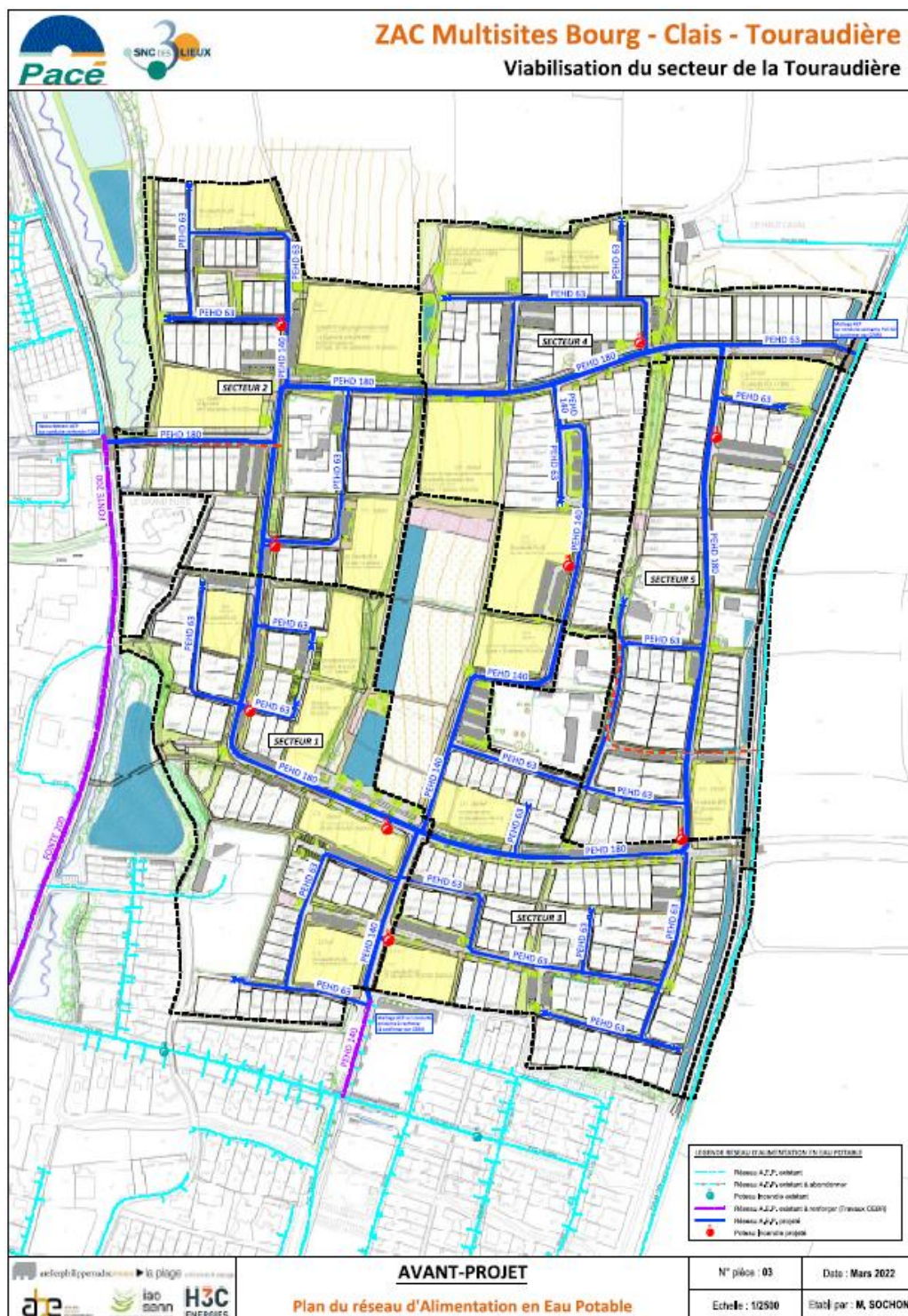
Le point le plus haut de la ligne d'eau d'alimentation de la ZAC est situé à environ 58.5m d'altitude.

1.2 LES CARACTERISTIQUES DES ZAC

1.2.1 Les besoins en eau

Pour quantifier le besoin en eau lié aux différents usages dans la ZAC, le bureau d'étude ABE a fourni à la SPL les plans d'occupation.

Les besoins en eau de la future ZAC sont représentatifs de la typologie des usagers décrite sur le plan ci-dessous :



La future ZAC est répartie en 4 secteurs pour un total de 800 logements :

- 488 logements collectifs en 18 îlots
- 312 lots individuels
- 9 poteaux d'incendie. Pas de simultanéité de poteaux.

La consommation totale (en simultané) de la ZAC de la Touraudière est estimée à environ **59.6m³/h** pour des usages sanitaire.

En cas de défense incendie, la consommation totale de la ZAC en heure de pointe reviendrait à **119.6m³/h**.

Les consommations des logements ont été estimées sur la base de l'abaque de calcul des débits simultanés en appliquant un coefficient de consommation standard sur base de DTU :

Adduction en eau du bâtiment

Cas général

⊙ a = 1,25

Règles particulières aux Etablissements Militaires :

- Bâtiment Mdr et sous-officiers célibataires a = 2
- Autres bâtiments, y compris logements de familles (logements de gendarmes) a = 1,5
- Bâtiments isolés comportant moins de 5 appareils a = 1

Adduction en eau du bâtiment

Cas général

⊙ a = 1,25

Règles particulières aux Etablissements Militaires :

- Bâtiment Mdr et sous-officiers célibataires a = 2
- Autres bâtiments, y compris logements de familles (logements de gendarmes) a = 1,5
- Bâtiments isolés comportant moins de 5 appareils a = 1

Appareils de puisage (d'après DTU 60.11)				Q max (l/s)	Coeff de simultanéité	Q retenu (l/s)
Type	Nombre	Q unitaire (l/s)	Q cumulé (l/s)			
	Eau froide	Eau chaude				
Appareils sans robinets de chasse						
Evier	488		0.20	97.60	Nb d'appareils x = 2928 y=0,8/(x-1) ^{1/2} y = 0.015 a = 1,25 y'=a*y y' = 0.018	9.20
Lavabo individuel	488		0.20	97.60		
Lavabo collectif (jet)			0.05	0.00		
Bidet			0.20	0.00		
Baignoire			0.33	0.00		
Douche	488		0.20	97.60		
Poste d'eau robinet 1/2			0.33	0.00		
Poste d'eau robinet 3/4			0.42	0.00		
WC avec réservoir de chasse	488		0.12	58.56		
Urinoir avec robinet individuel			0.15	0.00		
Lave-mains			0.10	0.00		
Bac à laver			0.33	0.00		
Robinet d'arrosage de cours			0.70	0.00		
Lave linge	488		0.20	97.60		
Lave vaisselle	488		0.10	48.80		
Autre				0.00		
Appareils avec robinets de chasse						
WC avec robinet de chasse			1.50	0.00	0.00	0.00
Urinoir avec robinet de chasse			0.50	0.00	0.00	0.00
Débit continu						
Débit continu					0.00	0.00
Total					497.76 l/s	9.20 l/s
					1791.9 m3/h	33.1 m3/h

Appareils de puisage (d'après DTU 60.11)				Q max (l/s)	Coeff de simultanéité	Q retenu (l/s)
Type	Nombre	Q unitaire (l/s)	Q cumulé (l/s)			
	Eau froide	Eau chaude				
Appareils sans robinets de chasse						
Evier	312		0.20	62.40	Nb d'appareils x = 1872 y=0,8/(x-1) ^{1/2} y = 0.018 a = 1,25 y'=a*y y' = 0.023	7.36
Lavabo individuel	312		0.20	62.40		
Lavabo collectif (jet)			0.05	0.00		
Bidet			0.20	0.00		
Baignoire			0.33	0.00		
Douche	312		0.20	62.40		
Poste d'eau robinet 1/2			0.33	0.00		
Poste d'eau robinet 3/4			0.42	0.00		
WC avec réservoir de chasse	312		0.12	37.44		
Urinoir avec robinet individuel			0.15	0.00		
Lave-mains			0.10	0.00		
Bac à laver			0.33	0.00		
Robinet d'arrosage de cours			0.70	0.00		
Lave linge	312		0.20	62.40		
Lave vaisselle	312		0.10	31.20		
Autre				0.00		
Appareils avec robinets de chasse						
WC avec robinet de chasse			1.50	0.00	0.00	0.00
Urinoir avec robinet de chasse			0.50	0.00	0.00	0.00
Débit continu						
Débit continu					0.00	0.00
Total					318.24 l/s	7.36 l/s
					1145.7 m3/h	26.5 m3/h

Le débit de pointe total de la futur ZAC, est obtenu en sommant les débits simultanés des logement collectifs et des lots individuels.

1.3 LE MODELE MATHEMATIQUE

Le présent rapport établi la capacité du réseau à satisfaire la demande par un calcul effectué à l'aide de l'outil de modélisation hydraulique des communes de Pacé, Vezin et Saint-Gilles calé sur les consommations de 2021 et intégrant la future surpression en sortie du réservoir de Pacé la Giraudais.

Le programme informatique utilisé pour la gestion des données du modèle et le calcul du réseau est le logiciel EPANet, développé par la société Environmental Protection.

Les résultats des simulations vont permettre d'indiquer les pressions et vitesses de desserte des différents bâtiments des ZAC au niveau de leur point de raccordement, pour les débits associés au besoin des logements, des équipements et de la défense d'incendie déclarée

2. L'ETAT ACTUEL DU RESEAU

2.1 LE RESEAU DU SECTEUR PACE CENTRE-VILLE

La ZAC de la Touraudière sera raccordée au secteur Pacé-Centre-ville au niveau des points suivants :

- Au nord-ouest, sur la future conduite en fonte de diamètre 200mm située sur l'avenue de la Crespinière : principale alimentation de la ZAC.
- au nord-est, sur la conduite en PVC de diamètre 63mm située au lieu-dit le Champ Lizé : maillage en 48.8/63mm
- au sud, sur la conduite en PVC de diamètre 63mm située sur l'avenue de la Baiersdorf : maillage prévu en PEHD 114.6/140mm

Le secteur Pacé centre-ville auquel sera rattaché la ZAC est actuellement alimenté par le réservoir de Pacé la Giraudrais (radier = 77.15 m; trop plein = 83.65m).

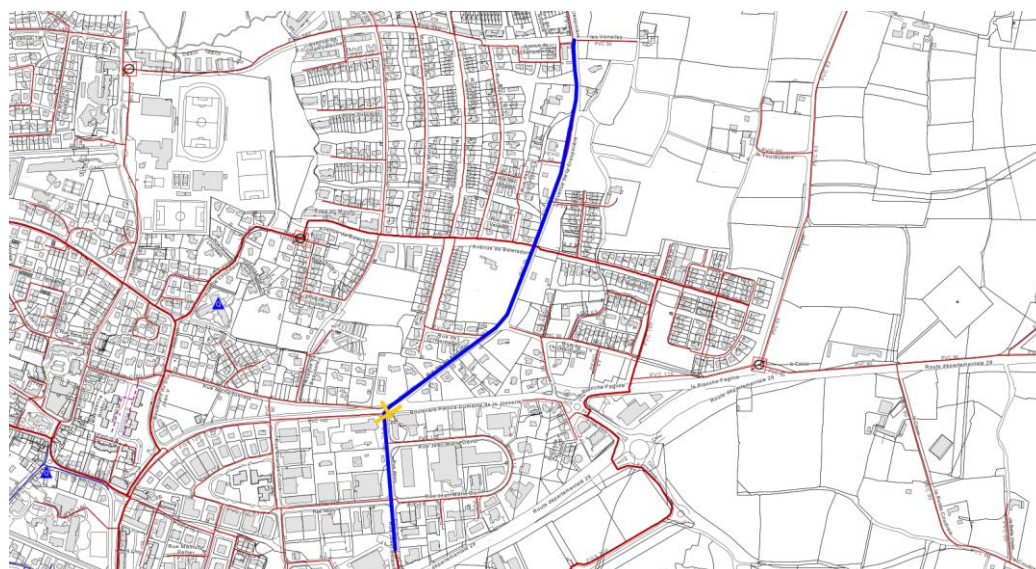
Les résultats des essais d'ouverture des poteaux d'incendie du secteur ont permis de caractériser la dynamique à cet endroit du réseau :

Poteau incendie	Pression statique (bars)	Pression Dynamique (bars)	Débit d'usage (m3/h)	Date de relevé	Delta dynamique (bars)
210-0113	2.9	1.7	60	04/04/2022	1.7
210-0114	3.2	1.9	60	25/09/2020	1.3

Les poteaux d'incendie du secteur sont conformes avec des pressions d'usage acceptables.

Dans un futur proche (avant le raccordement de la ZAC de la Touraudière), le réseau de Pacé va être renforcé par les travaux suivants:

- mise en place d'une surpression au pied du réservoir de Pacé la Giraudais
- dilatation en fonte de diamètre 200 mm des conduites le long des rue Allory, Iles de Kerguelen, et avenue de la Crespinière



3.SIMULATION DU RACCORDEMENT DE LA ZAC DE LA TOURAUDIÈRE

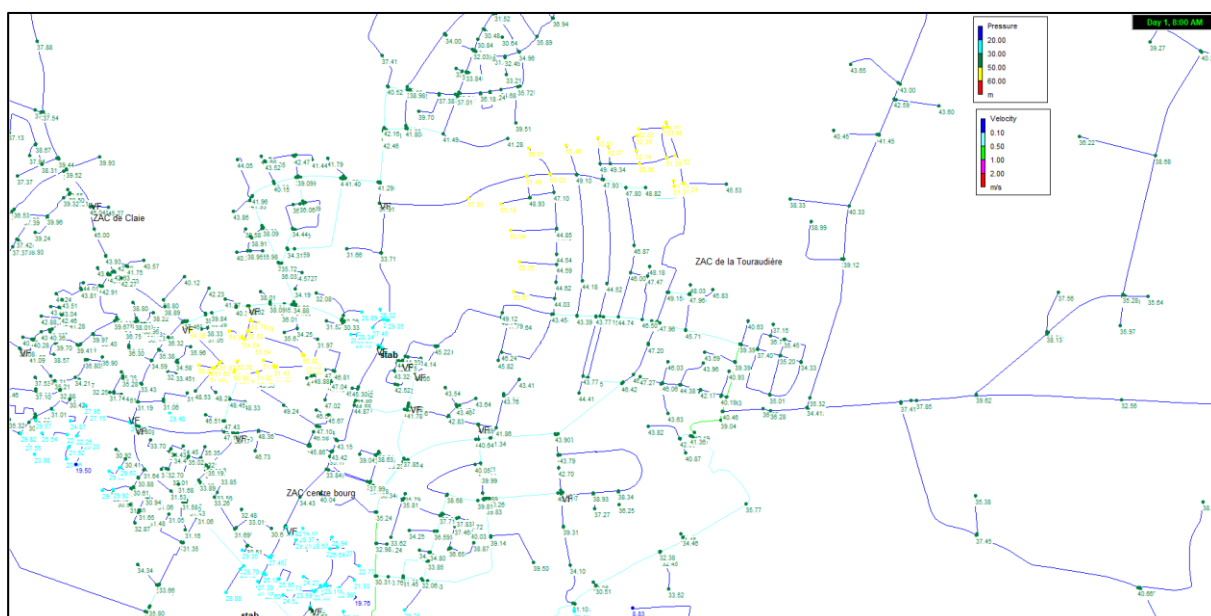
3.1 ETAT DU RESEAU DE PACE CENTRE-VILLE

Les travaux de renforcement de réseau cités précédemment ainsi que la station de surpression en sortie du réservoir de Pacé la Giraudais sont pris en compte dans la suite de l'étude.

Dans le modèle utilisé, la variation des débits observée sur 24h sur la conduite principale d'alimentation du secteur Pacé centre-ville fait ressortir une heure de pointe à 8h :

Les observations comparatives de l'impact du raccordement de la ZAC se feront donc à 8h.

Après simulation, l'observation de la dynamique du réseau du secteur Pacé centre-ville est la suivante :



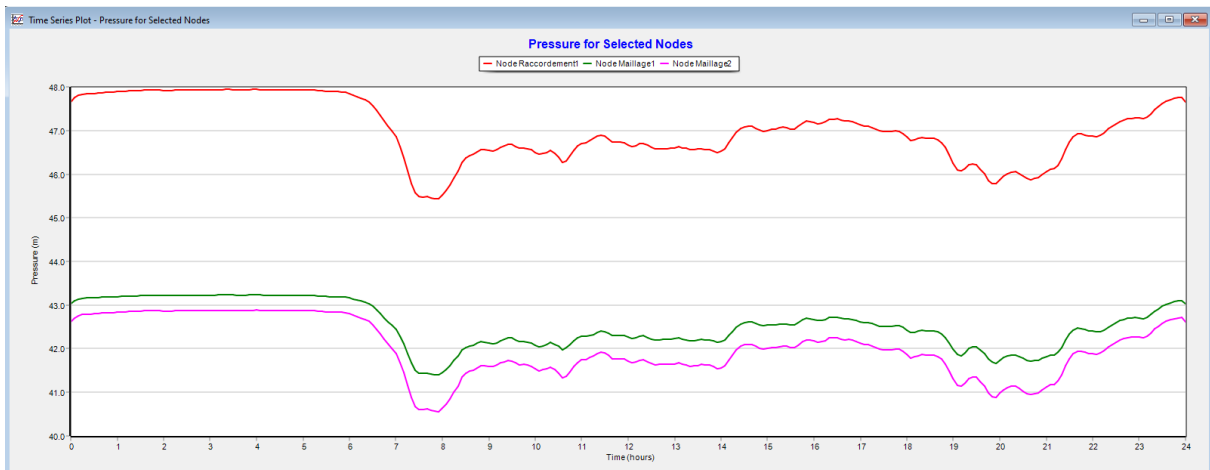
Dans le secteur, à l'heure de pointe, les pressions évoluent entre 3.0 et 6.0 bars en fonction des points de desserte.

Les vitesses varient entre 0.1 et 0.5m/s selon la taille des conduites.

Au nœud prévu pour le raccordement de la ZAC au réseau existant, les pressions résiduelles sont les suivantes :

- Au nord-ouest, sur la future conduite en fonte de diamètre 200mm située sur l'avenue de la Crespinière : 4.5 bars
- au nord-est, sur la conduite en PVC de diamètre 63mm située au lieu-dit le Champ Lizé : 4.1 bars

- au sud, sur la conduite en PVC de diamètre 63mm située sur l'avenue de la Baidersdrof : 4.0 bars

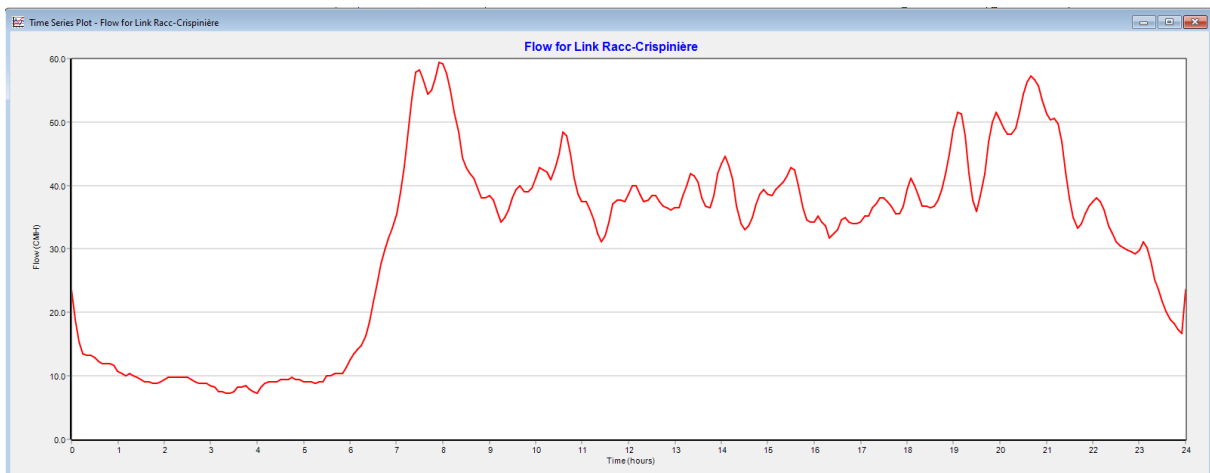


3.2 IMPACT DU RACCORDEMENT DE LA ZAC DE LA TOURAUDIÈRE SUR LE RESEAU EXISTANT :

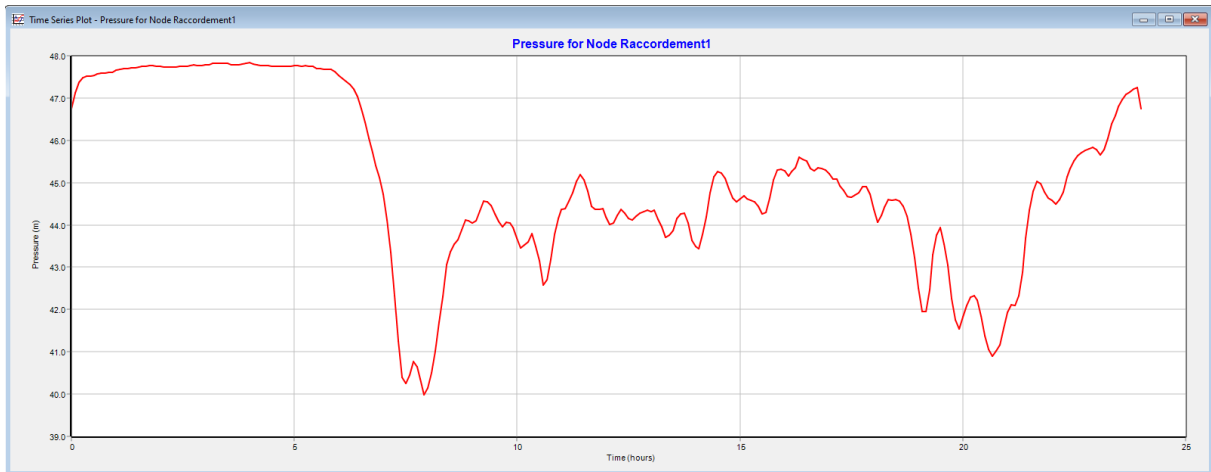
3.2.1 Impact pour des usagers sanitaires de l'eau

La simulation du raccordement de la ZAC pour l'ensemble du besoin sanitaire en eau établi au chapitre 1.2 montre les résultats suivants :

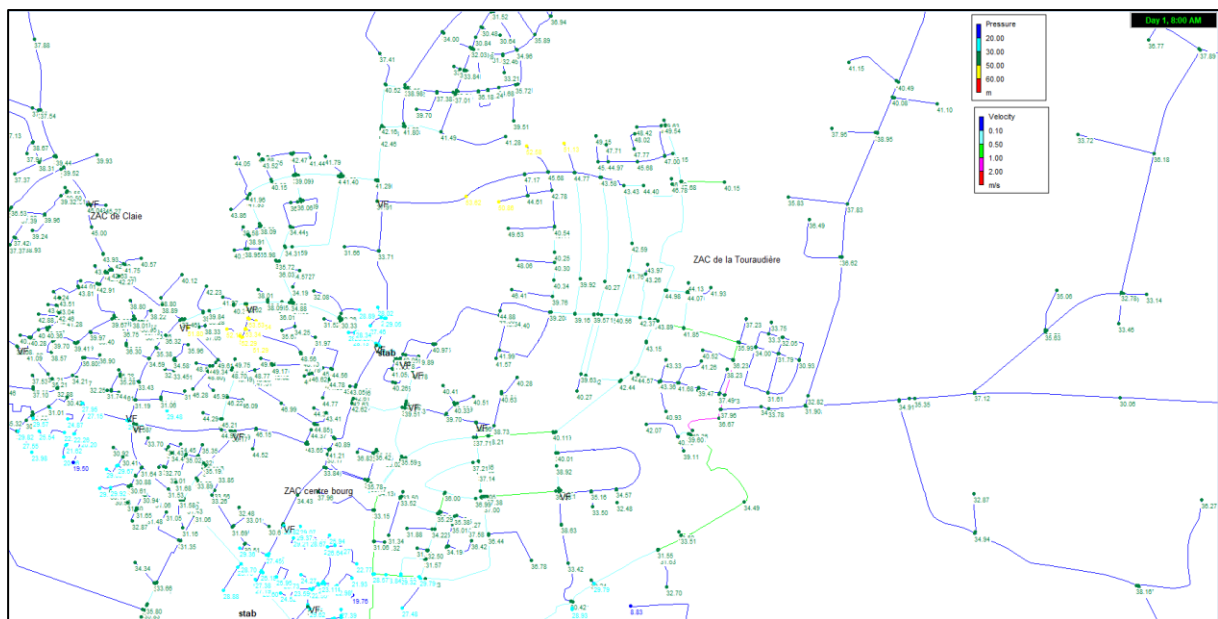
On retrouve le débit de pointe sanitaire correspondant à la somme des besoins des logements de la ZAC :



Pour ce débit, à l'heure de pointe, la pression minimale de desserte de la ZAC est de 4.0 bars :



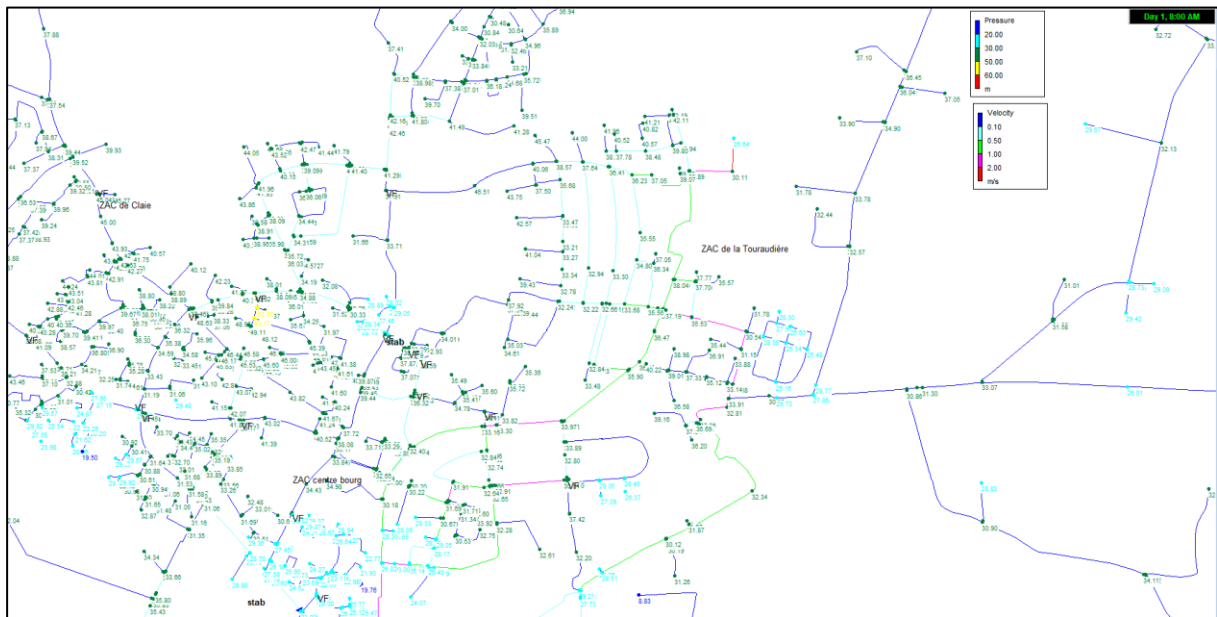
Les pressions des usagers sur le réseau existant resteraient quasi inchangées. Les résultats de la simulation montre des pressions qui varient entre 3.0 et 5.5 bars en fonction des altimétries des points de desserte :



Les vitesses augmentent légèrement. Elles varient entre 0.5 m/s et 1m/s.

3.2.2 Impact pour des usages sanitaire + DECI

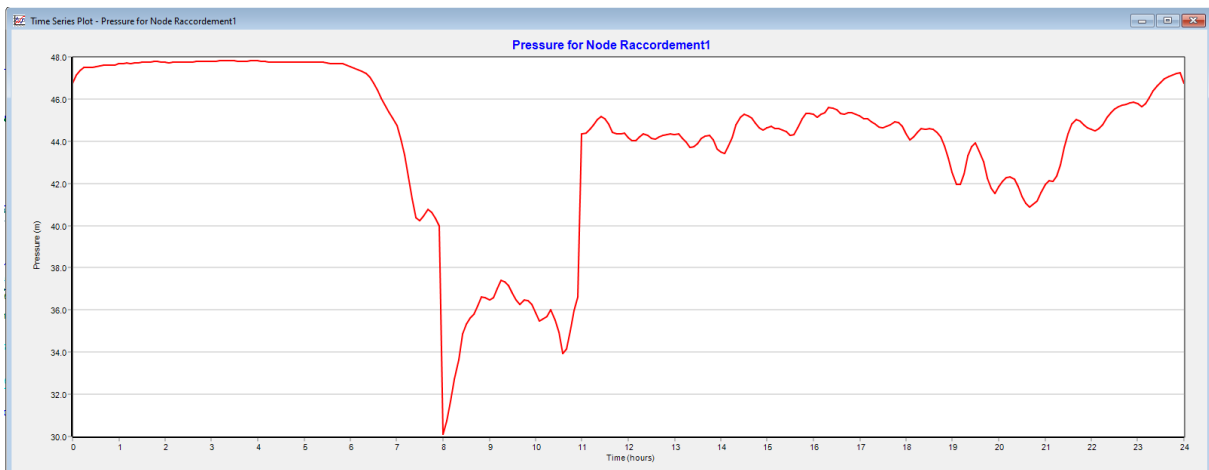
En rajoutant le débit nécessaire pour la défense incendie de la ZAC (60m³/h) à l'heure de pointe, aux points de raccordement de la ZAC, on observe les résultats suivants :



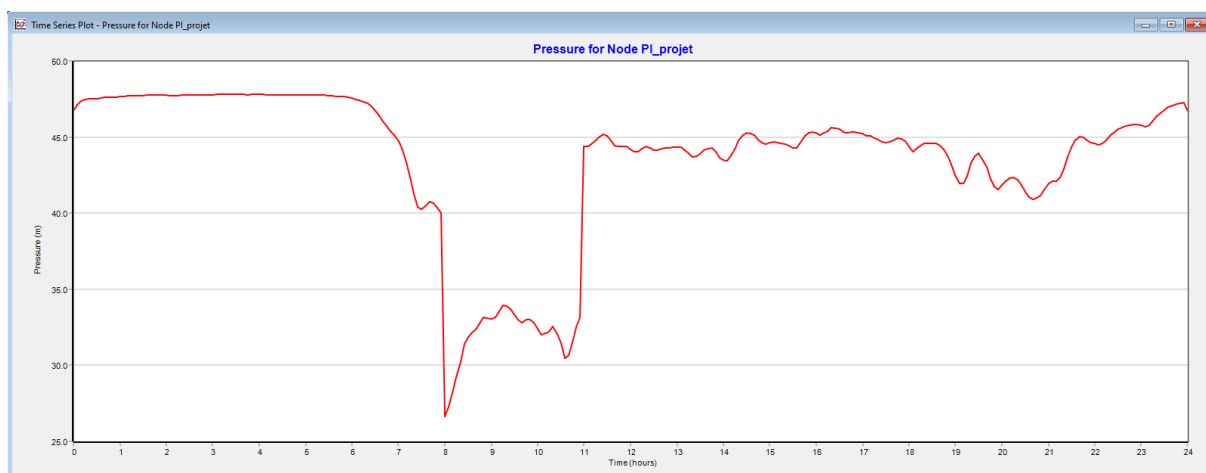
A l'heure de pointe, les pressions dans les secteurs baissent sensiblement. Comme on le voit sur le plan ci-dessus, les pressions sur le réseau existant varient désormais entre 2.5 et 4.5 bars.

Parallèlement, les vitesses augmentent dans la majorité des conduites et atteignent 1m/s par endroit.

Les pressions au point de raccordement de la future ZAC évoluent de la façon suivante :



Le débit demandé pour la défense incendie (60m³/h pendant 2h) est fourni selon les pressions suivantes :



Au regard des résultats, le raccordement de la ZAC de la Touraudière sur la future conduite en fonte de diamètre 200 n'aurait pas d'impact dégradant sur la dynamique hydraulique du secteur.

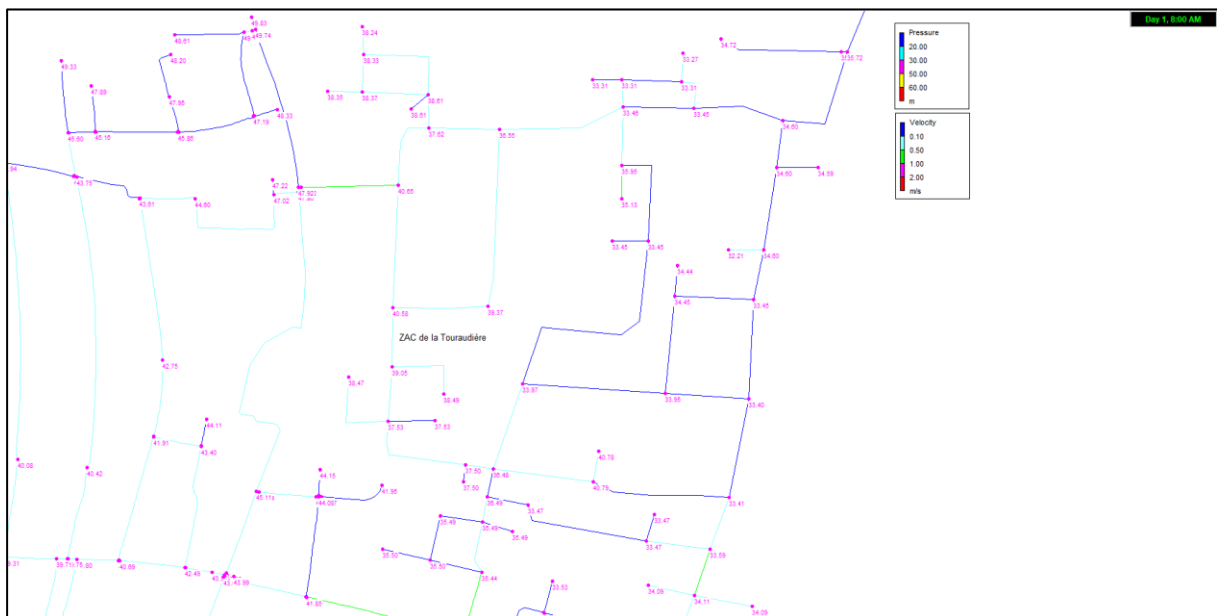
5. Conduite de branchement des différents îlots : PeHD 48.8/63mm (PN16)
6. Conduite de branchement des poteaux d'incendie : 100 mm chacun. Pas d'ouverture des poteaux en simultané.

Le diamètre des branchements des différents bâtiments n'a pas été précisé. Il sera établi lors de l'instruction des demandes de raccordements des bâtiments. L'étude fournit les pressions au niveau des raccordements des branchements des îlots de la ZAC : pressions au niveau des compteurs.

4.2 SIMULATION DE L'ALIMENTATION DE LA ZAC

4.2.1 Résultats de la simulation pour desserte en eau dédiée aux usages sanitaires :

Après simulation de l'alimentation des différents lots (collectifs et individuels) de la ZAC au moyen du dimensionnement décrit au chapitre pr c dent, on observe les résultats suivants :



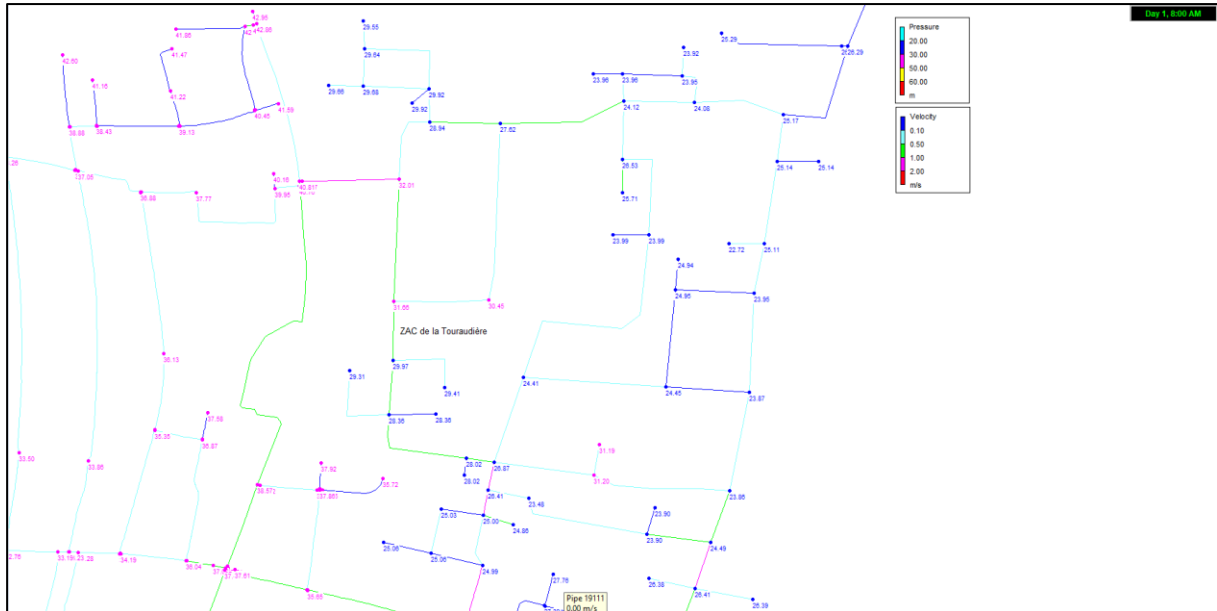
A l'heure de pointe, les pressions d'usage dans la ZAC varient entre 3.2 et 4.0 bars en fonction des altimétries au niveau du raccordement de chaque îlot.

Les vitesses sont comprises entre 0.5 et 1m/s.

4.2.2 Résultats de la simulation pour desserte en eau dédiée aux usages sanitaires et de protection contre l'incendie :

En incluant l'ouverture des poteaux d'incendie dans la simulation de l'alimentation de la ZAC, l'observation de la dynamique hydraulique à 8h montre une forte baisse de pressions :

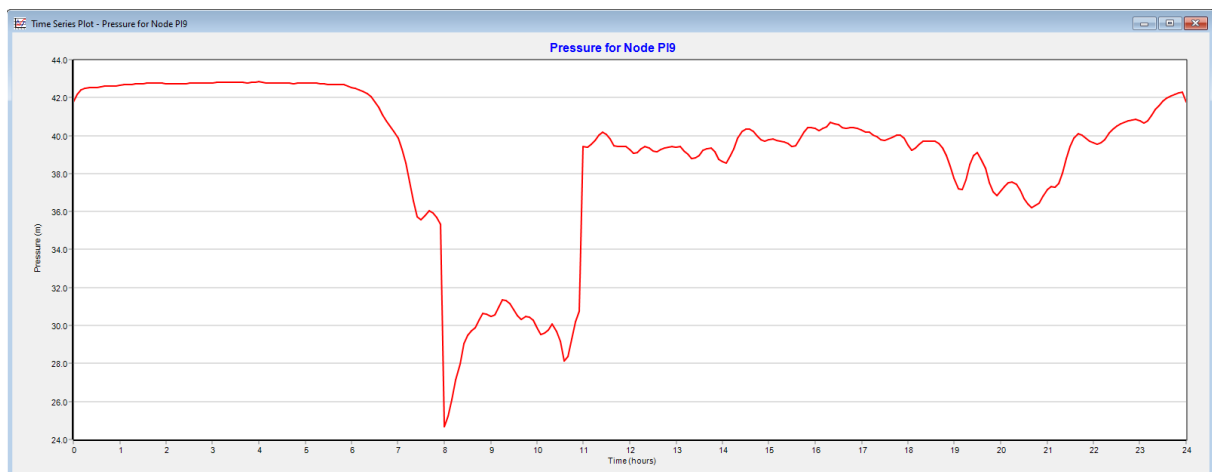
Ouverture du poteau d'incendie situé au sud de la ZAC



Les pressions aux raccordements des îlots de la ZAC varient désormais entre 2.3 et 3.1 bars en fonction des altimétries.

Les vitesses augmentent dans plusieurs conduites mais ne dépassent pas 1m/s.

La variation de pression de service du poteau d'incendie est la suivante :

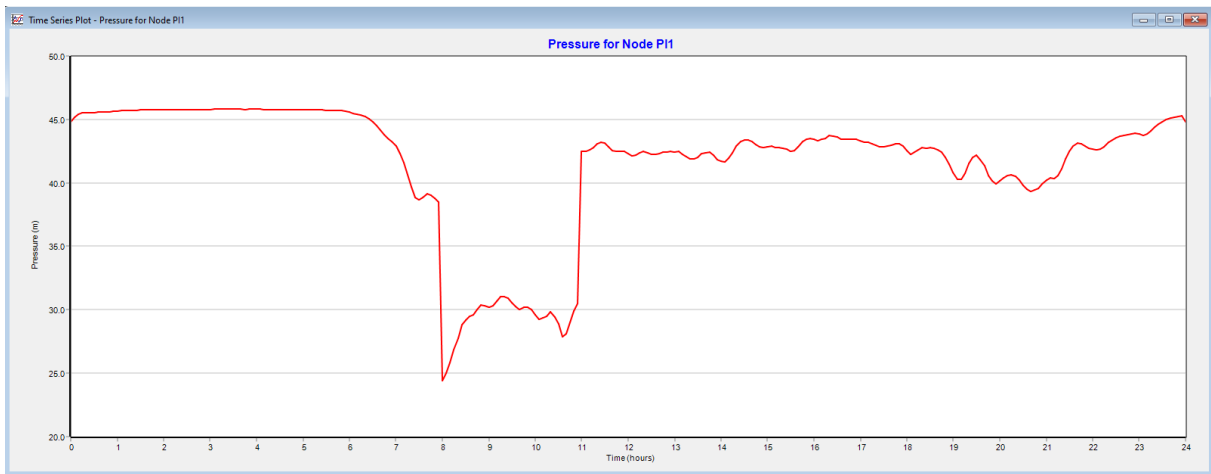


Le poteau serait conforme avec une pression minimum de 2.4 bars à l'ouverture.

Ce poteau pourrait donc fournir 60m³/h pendant 2h dans ces conditions.

Ouverture du poteau d'incendie situé au nord de la ZAC

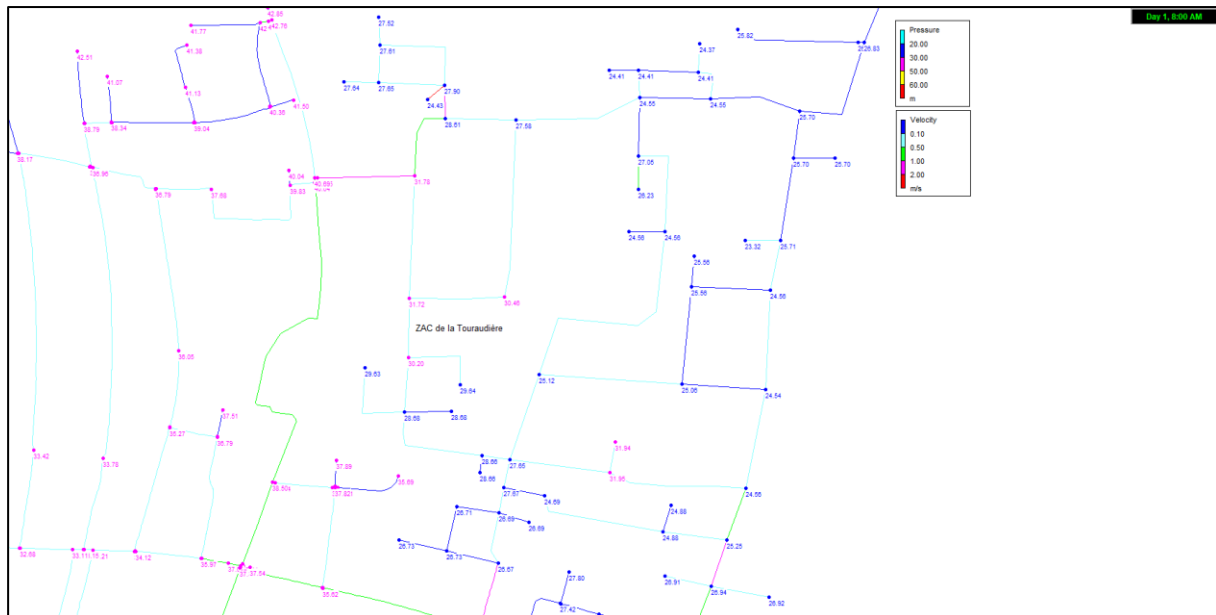
En simulant l'ouverture du poteau d'incendie projeté au nord de la ZAC, on observe les résultats suivants :



Le poteau serait conforme avec une pression minimum de 2.5 bar à l'ouverture.

Ce poteau incendie pourrait fournir 60m³/h pendant 2h dans ces conditions à une pression de 2.5 bars.

Les pressions de desserte des ilots de la ZAC varieraient entre 2.4 et 3.2 bars :



5 RESULTATS DE LA MODELISATION

Au regard des résultats de la modélisation, l'étude pourrait valider la bonne alimentation de la ZAC de la Touraudière dans les conditions suivantes :

Aux points de raccordement de la ZAC sur le réseau existant :

- pression minimum résiduelle sur le réseau existant :
 - raccordement principal sur l'avenue de la Crespinière : minimum **4.5 bars**
 - maillage de secours au lieu-dit le petit Verclé : minimum **4.1 bars**
 - maillage de secours sur l'avenue de Baidersdorf : minimum **4.0 bars**

Selon le besoin déclaré pour les usages d'eau dans la ZAC de la Touraudière :

- pression de desserte au point de raccordement pour des besoins sanitaires en eau : **4.0bars**
- pression de desserte au point de raccordement pour des besoins sanitaires et DECI : **3.0 bars**
- la DECI est assurée pour un débit de 60m³/h pendant 2h à une pression minimum de **2.5 bars**

Dans la ZAC projetée suivant le dimensionnement établi par le bureau d'étude ABE:

- pression de desserte au point de raccordement des îlots pour des usages sanitaires en eau : **entre 3.2 et 4.0 bars**
- pression de desserte au point de raccordement des îlots pour des usages sanitaires et DECI en eau : **entre 2.3 et 3.1 bars**
- la DECI est assurée pour un débit de 60m³/h pendant 2h à une pression minimum de **2.5 bars (Poteau Incendie nord), 2.4 bars (Poteau Incendie sud)**

NB : Attention à la prise en compte des altimétries de desserte des différents logements des îlots.

En fonction de leur nombre d'étages (R+1, R+3 etc.) les pressions réelles pourraient varier.

Cette présente étude vaut pour avis sur le réseau d'eau potable proposé par l'aménageur. Elle ne se substitue pas à la compétence de la maîtrise d'œuvre en charge de la ZAC.

Le service de l'eau ne saurait être tenu pour responsable des écarts qui pourraient être observés avec ces valeurs une fois les travaux réalisés.

Cette étude est basée sur les données d'entrée fournies par le BE ABE.