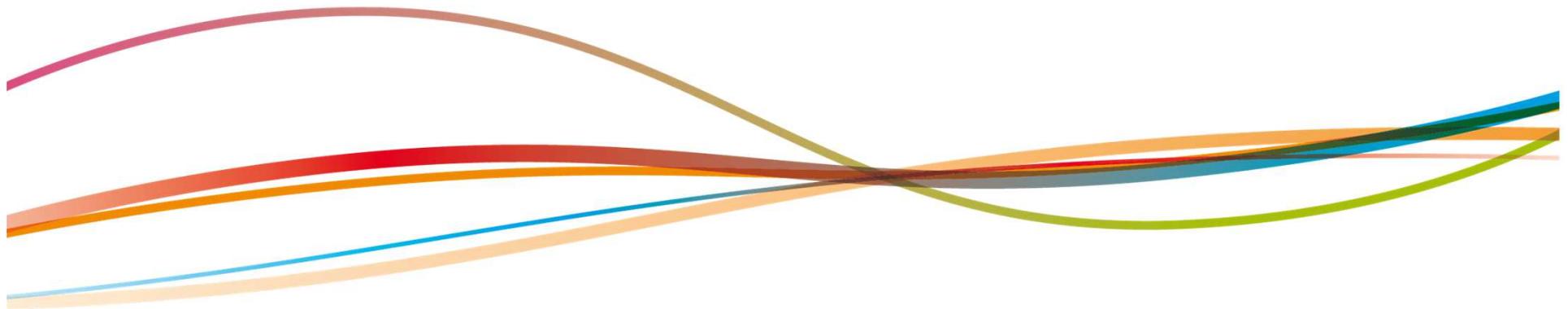


# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos



L'Areuse en amont des Moyats

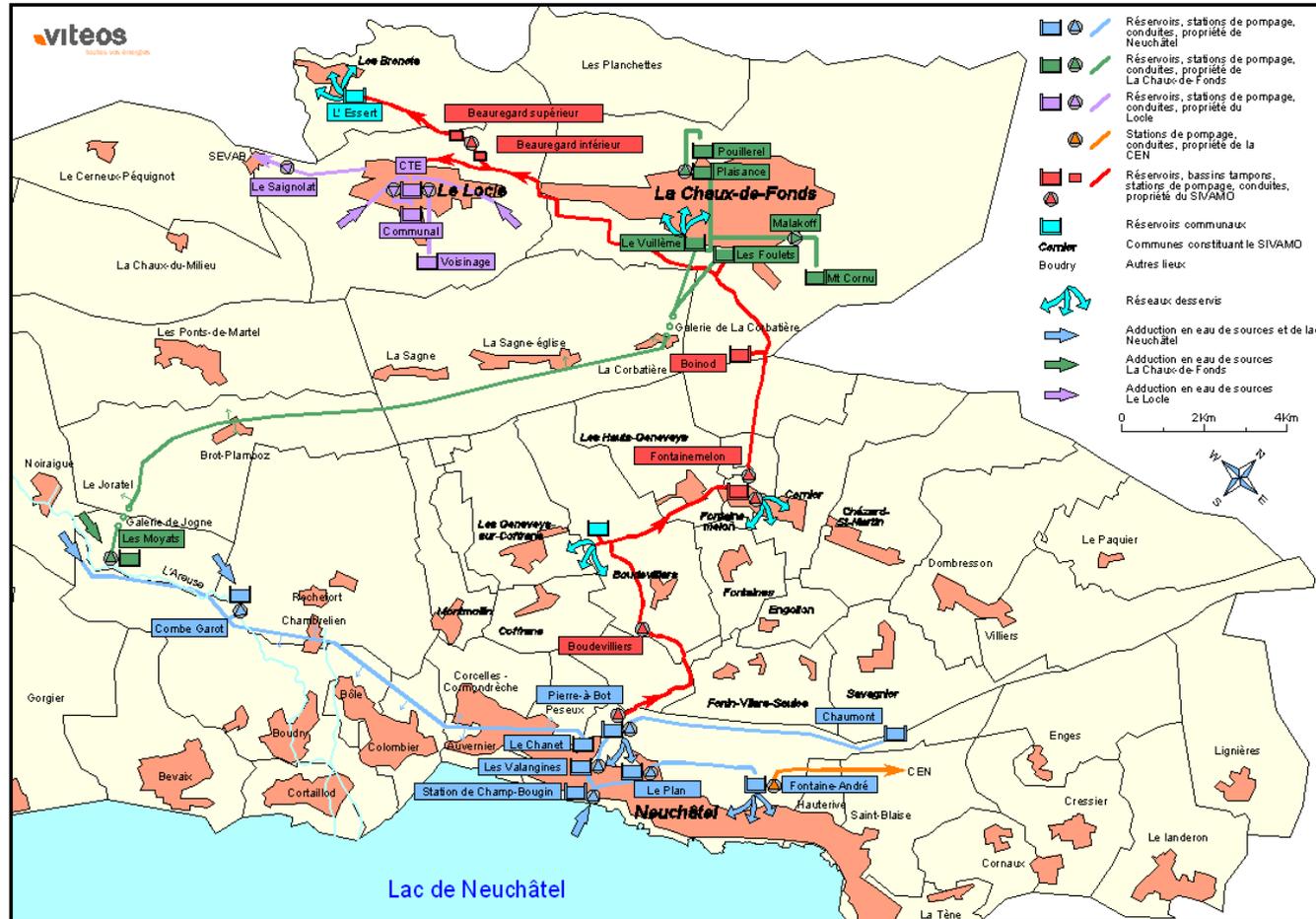
Journée technique des distributeurs  
d'eau romands,  
Yverdon, 7 février 2013  
Paul-Etienne Montandon





# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

## Réseaux de Neuchâtel, du Locle, de La Chaux-de-Fonds et du SIVAMO





# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

Modification de la chloration de l'eau

---

- **But:**
  - Respect de la tolérance pour le chlore résiduel (0.1 mg/L) dans les réseaux exploités par Viteos.
- **Approche et surveillance des réseaux:**
  - Abaissement de la consigne de chloration pour les eaux brutes;
  - Ajout d'installations secondaires de chloration dans les réseaux;
  - Surveillance de la qualité de l'eau aux extrémités des réseaux.



# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

## Méthodes et paramètres analysés

---

- Méthodes:
  - Prélèvements:
    - Extrémités des réseaux (ER) de Neuchâtel, de La Chaux-de-Fonds et du SIVAMO. Ces prélèvements sont effectués chaque semaine ou selon un tournus de trois ou quatre semaines aux bornes-hydrantes (BH) après un rinçage d'environ 10 minutes, à des fontaines et parfois chez des particuliers;
    - Extrémités du réseau du Locle (trimestriels).
  - Paramètres analysés:
    - *E. coli*, entérocoques, germes aérobies mésophiles, *Pseudomonas aeruginosa*, coliformes;
    - Chlore, pH, conductivité, turbidité;
    - Sous produits de la chloration (Trihalométhanes)



# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

## Quelques caractéristiques du chlore

	Chlore	Dioxyde de chlore	Ozone	UV
<b>Puissance de la désinfection</b>	moyenne	forte	la plus forte	moyenne
<b>Action rémanente</b>	heures	jours	minutes	aucune
<b>Relation avec le pH</b>	extrême	aucune	moyenne	aucune
<b>Sous-produit de la désinfection</b>	THM	chlorite	év. bromate	év. nitrites
<b>Investissements</b>	faible-élevé	moyen	élevé	moyen
<b>Entretien</b>	moyen	moyen	faible	faible

1. L'ozone est le désinfectant chimique le plus puissant;
2. Les UV inactivent les bactéries, les virus et les parasites. Peu ou pas de sous-produits;
3. Le chlore et le dioxyde de chlore ont une action rémanente:
  - Le chlore produit des trihalométhanes (THM) au contact de la matière organique, des substances qui sont considérées comme cancérogènes;
  - Le chlore peut être responsable de mauvais goûts, par exemple de « pharmacie », goût de terre moisie, etc...

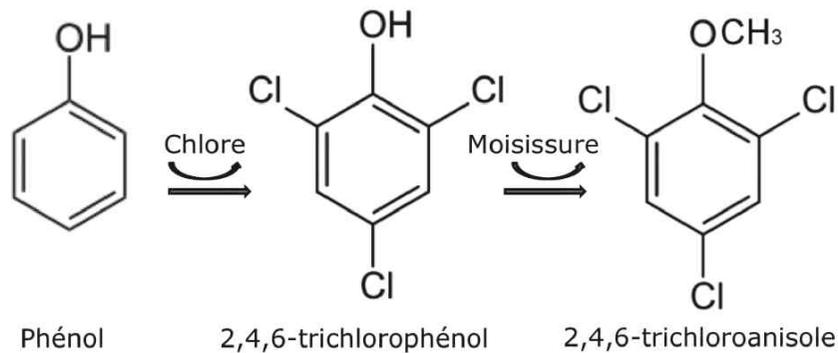


# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

## Goût de bouchon induit par le chlore

Apparition d'un goût de terre moisie ou de bouchon...

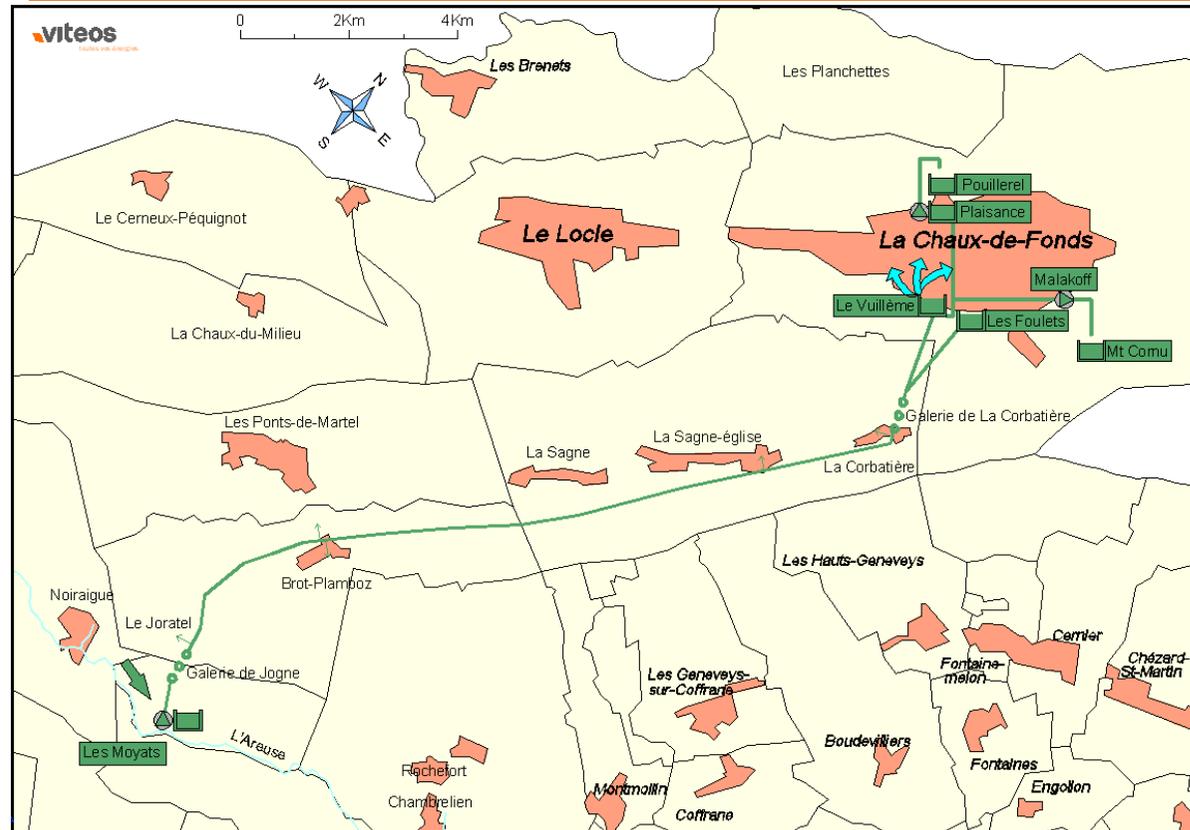
- Dans un secteur du réseau de distribution de la ville de Männerdorf en 2006; les phénols présents dans l'eau traitée sont devenus des trichlorophénols lors de la désinfection finale avec du chlore puis ont été ensuite transformés en chloroanisoles au contact d'un biofilm;
- Dans le réseau de la ville de la Chaux-de-Fonds au printemps 2011; ce goût de terre moisie provenait du contact entre le chlore d'une eau traitée et l'eau d'une source suite à une fuite d'une conduite assurant le transport de l'eau traitée.





# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

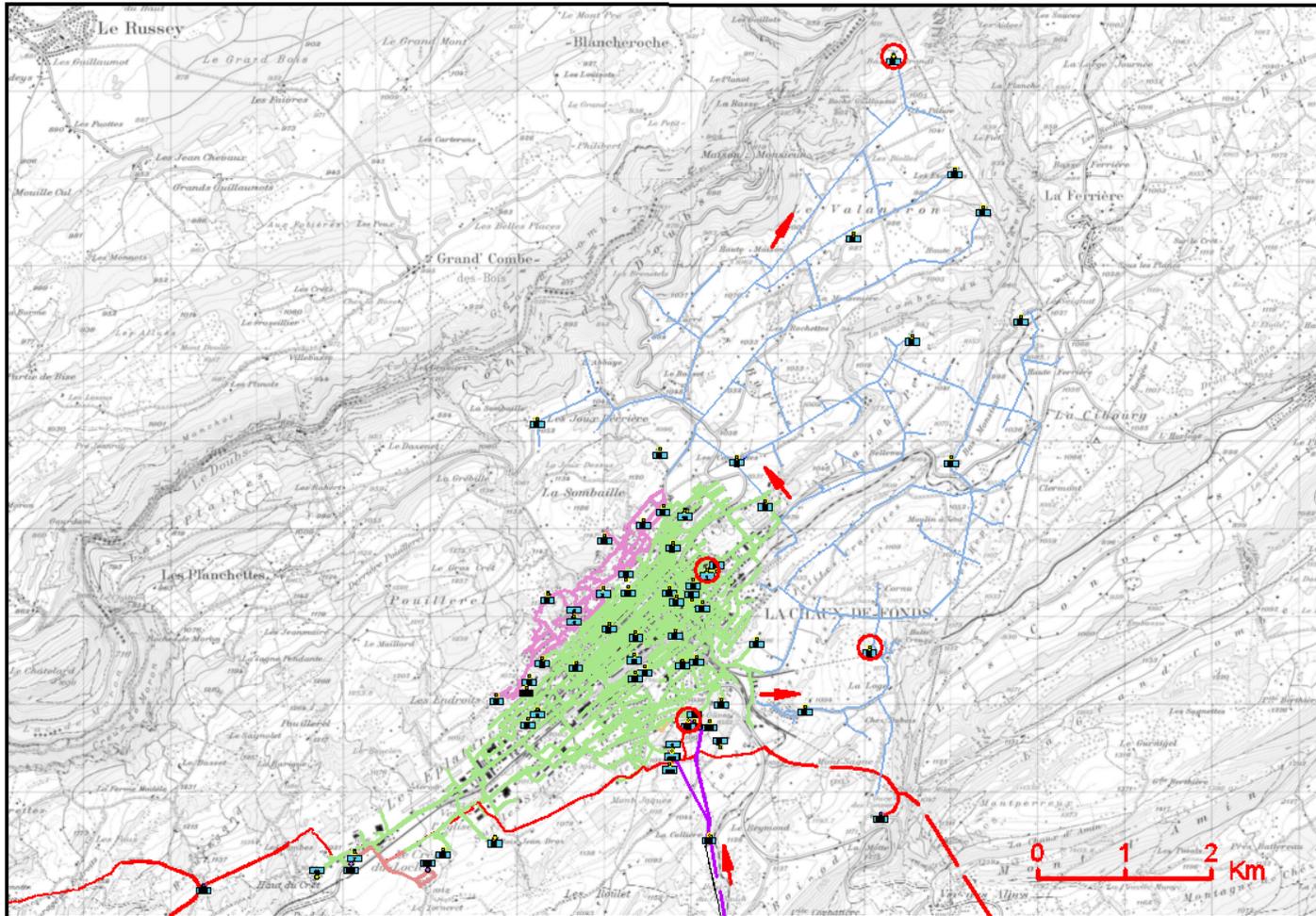
## Adduction et réseau de la ville de La Chaux-de-Fonds



Sources et eaux souterraines: chloration au chlore électrolytique aux Moyats;  
Chlorations secondaires : réservoirs des Foulets, du Vuillème, de Plaisance et du Mt Cornu,  
Eau d'appoint: SIVAMO environ 6%

# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

La Chaux-de-Fonds: Adduction, circulation de l'eau et extrémités du réseau

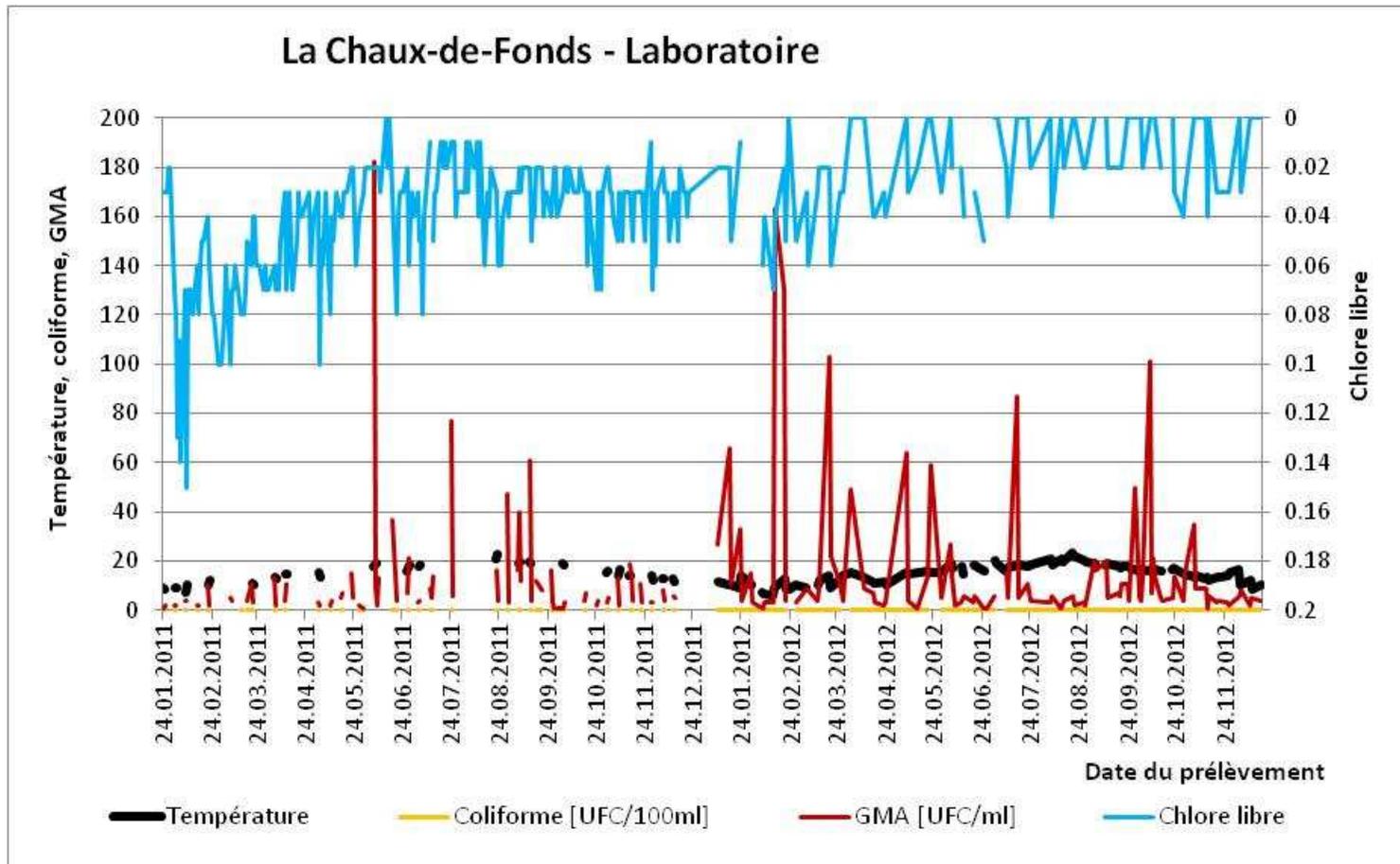


2 04 000 001192 52



# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

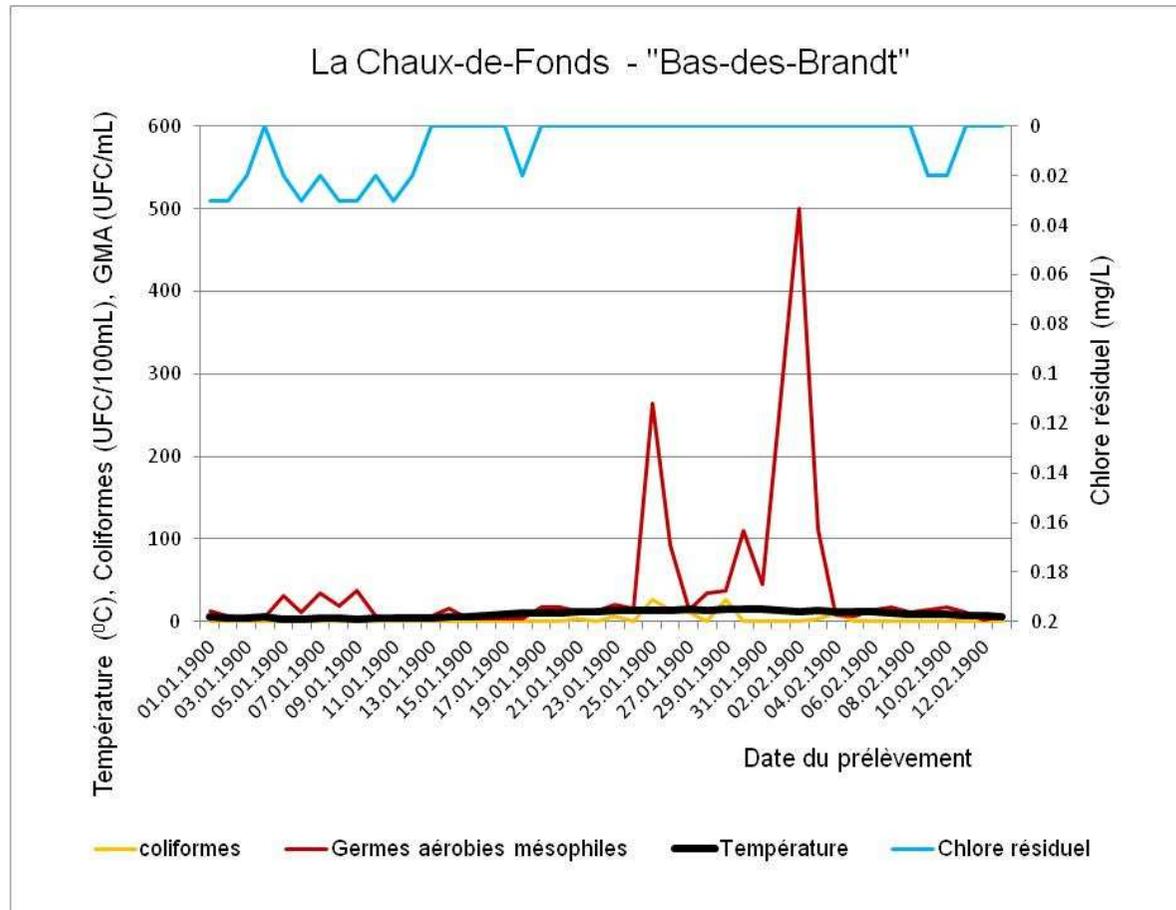
Ville de La Chaux-de-Fonds: laboratoire





# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

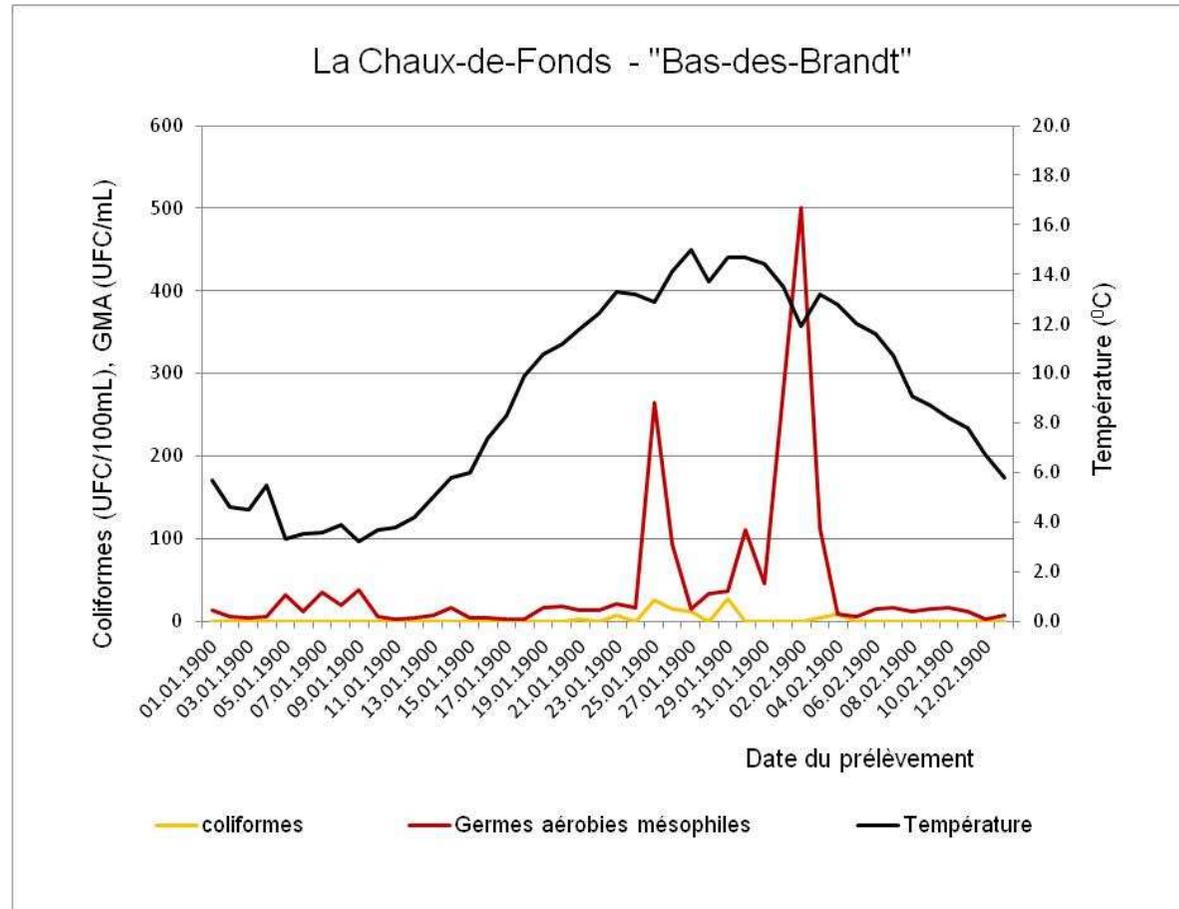
## Ville de La Chaux-de-Fonds: extrémité de réseau « Le Bas-des-Brandt » (BH)





# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

## Ville de La Chaux-de-Fonds: extrémité de réseau « Le Bas-des-Brandt » (BH)





# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

## Ville de La Chaux-de-Fonds: résultats

---

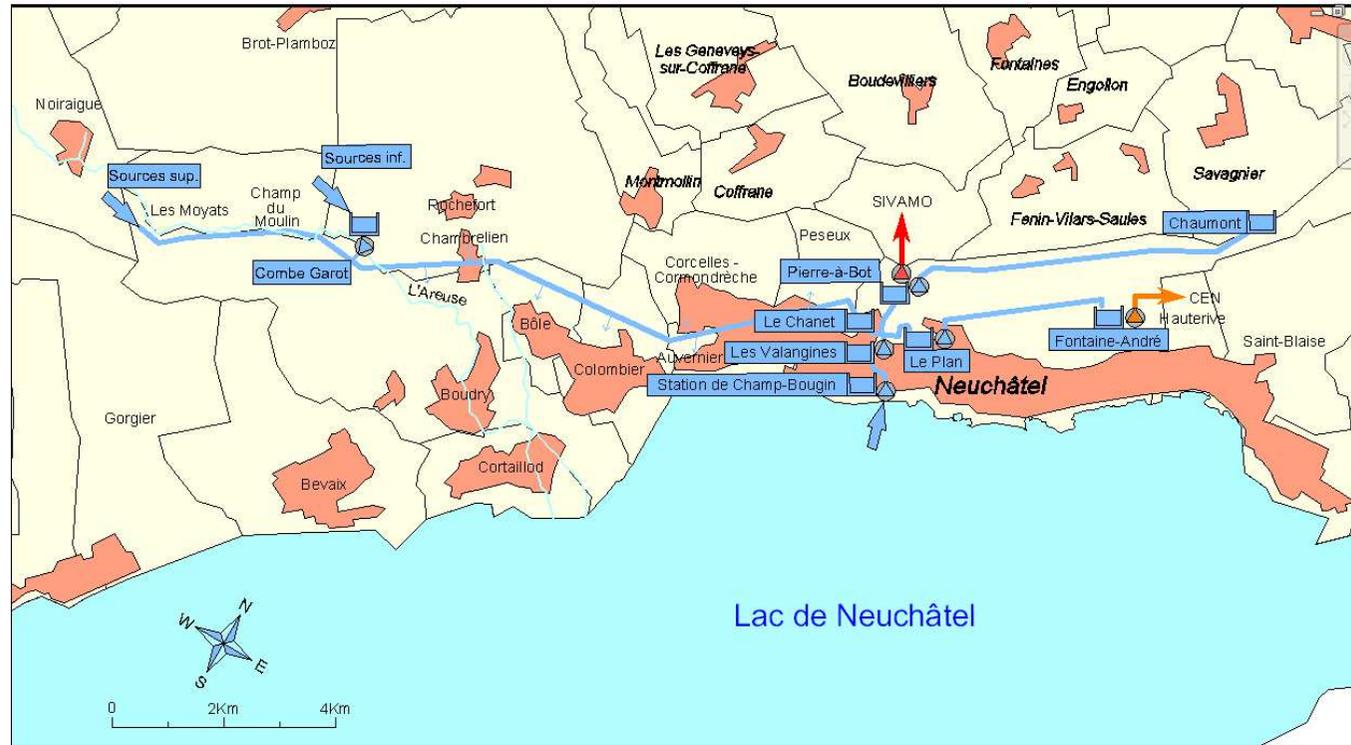
### Résultats aux ER du réseau de La Chaux-de-Fonds:

- chlore libre bas, quelques valeurs à peine supérieures à la tolérance à la sortie des réservoirs; respect de la tolérance dans le réseau;
- valeurs de la turbidité supérieures à la tolérance à plusieurs BH (prélèvements);
- valeurs parfois élevées en germes aérobies mésophiles, apparition de coliformes à certaines BH lorsque la température de l'eau augmente (été);
- présence occasionnelle d'entérocoques et parfois d'*E.coli* (infiltration dans la galerie de La Corbatière, adduction cliché 7). Cette galerie sera remplacée par un nouvel ouvrage au printemps 2013.



# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

## Adduction et réseau de la ville de Neuchâtel



Sources supérieures et inférieures : chloration au chlore électrolytique à Champ-du-Moulin, respectivement à Combe-Garot;

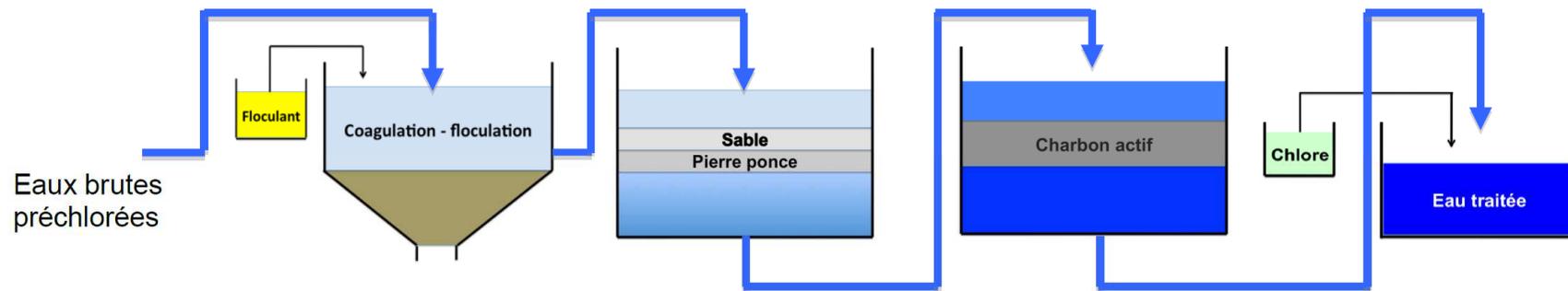
Eau du lac: filtration selon la filière conventionnelle

Chlorations secondaires (début 2012): réservoirs du Chanet et de Pierre-à-Bot



# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

## Schéma de traitement des eaux du lac à Champ-Bougin

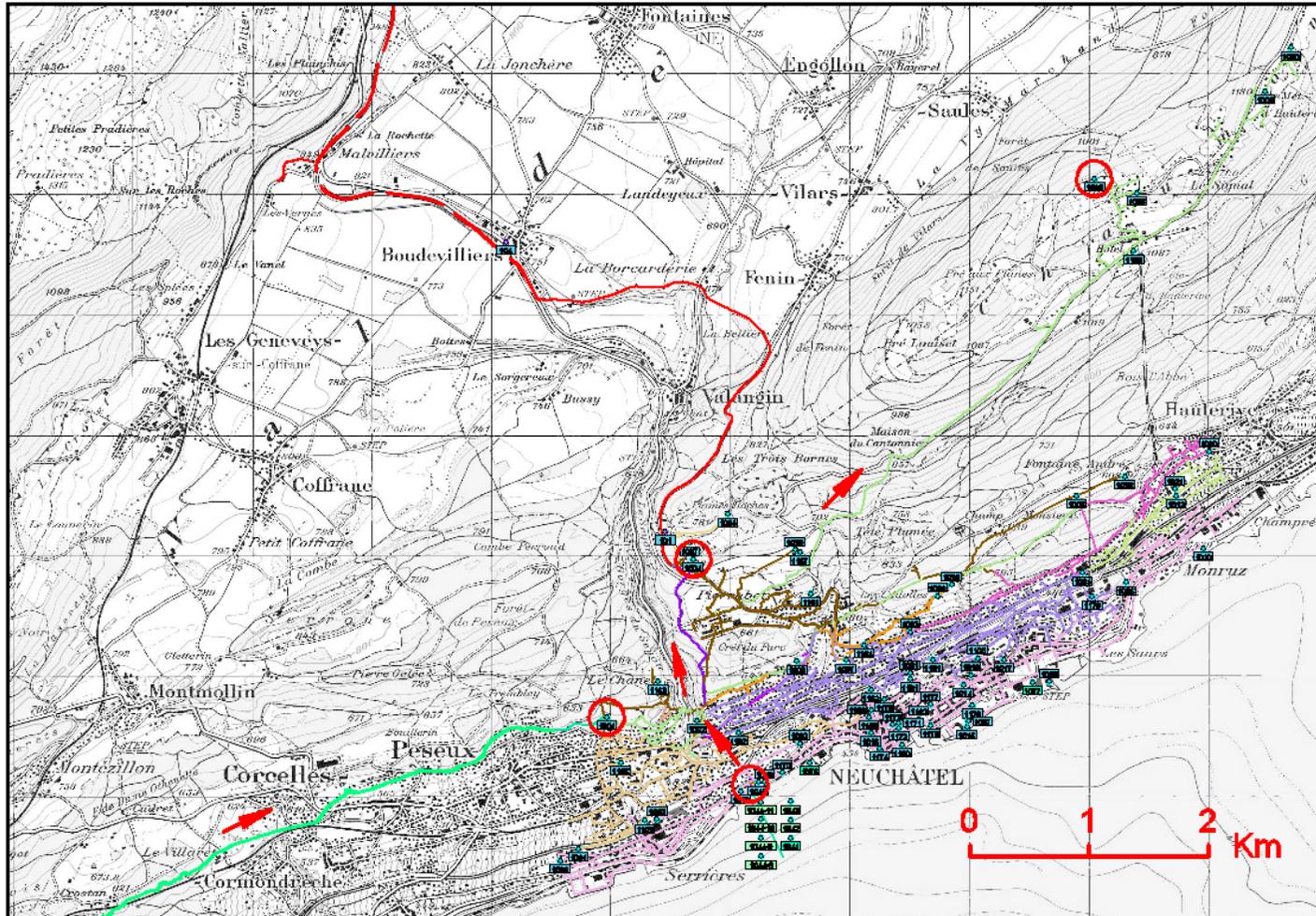


Installation de filtration selon la filière classique



# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

## Neuchâtel: Adduction, circulation de l'eau et extrémités du réseau

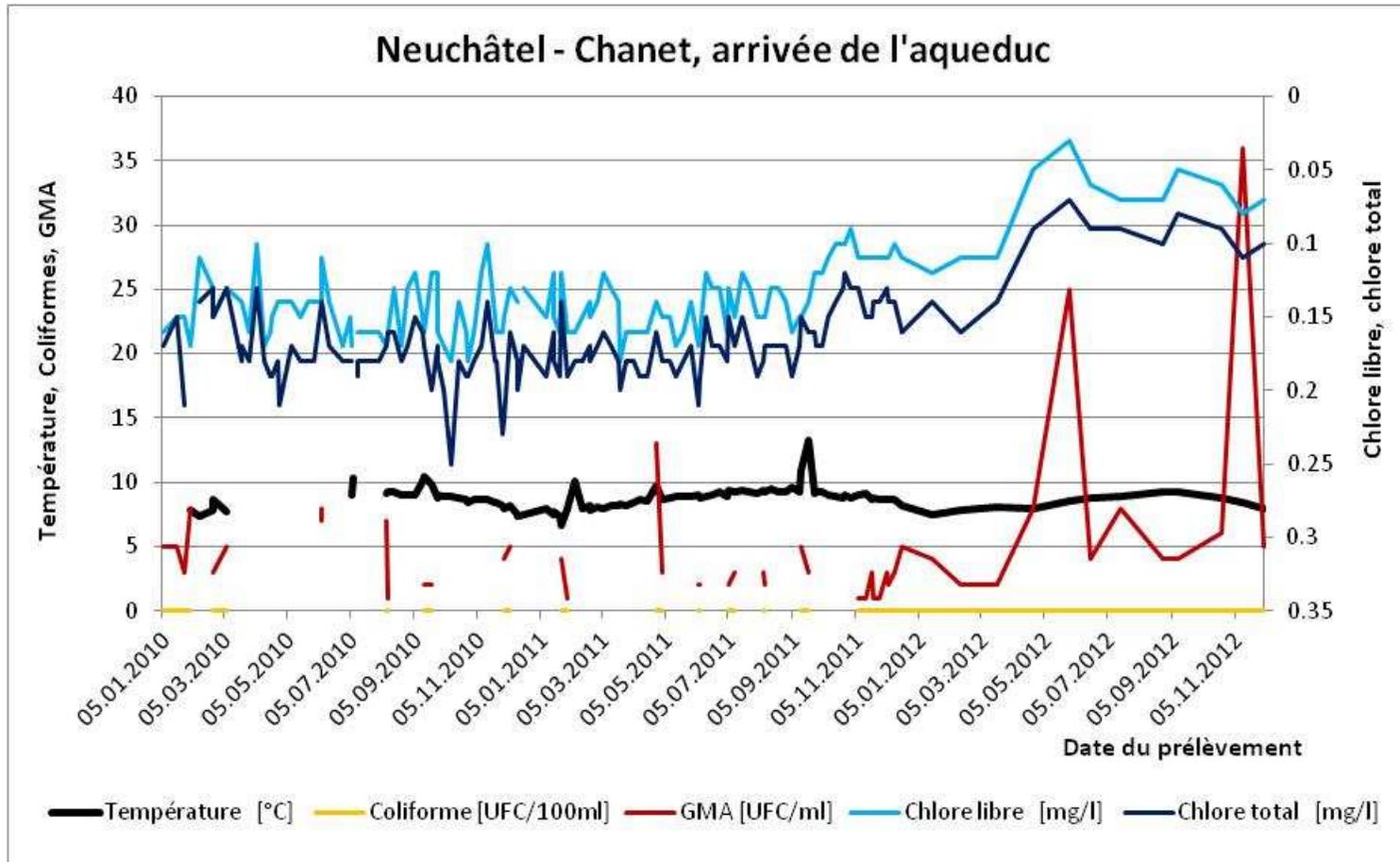


2 04 000 001192 56



# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

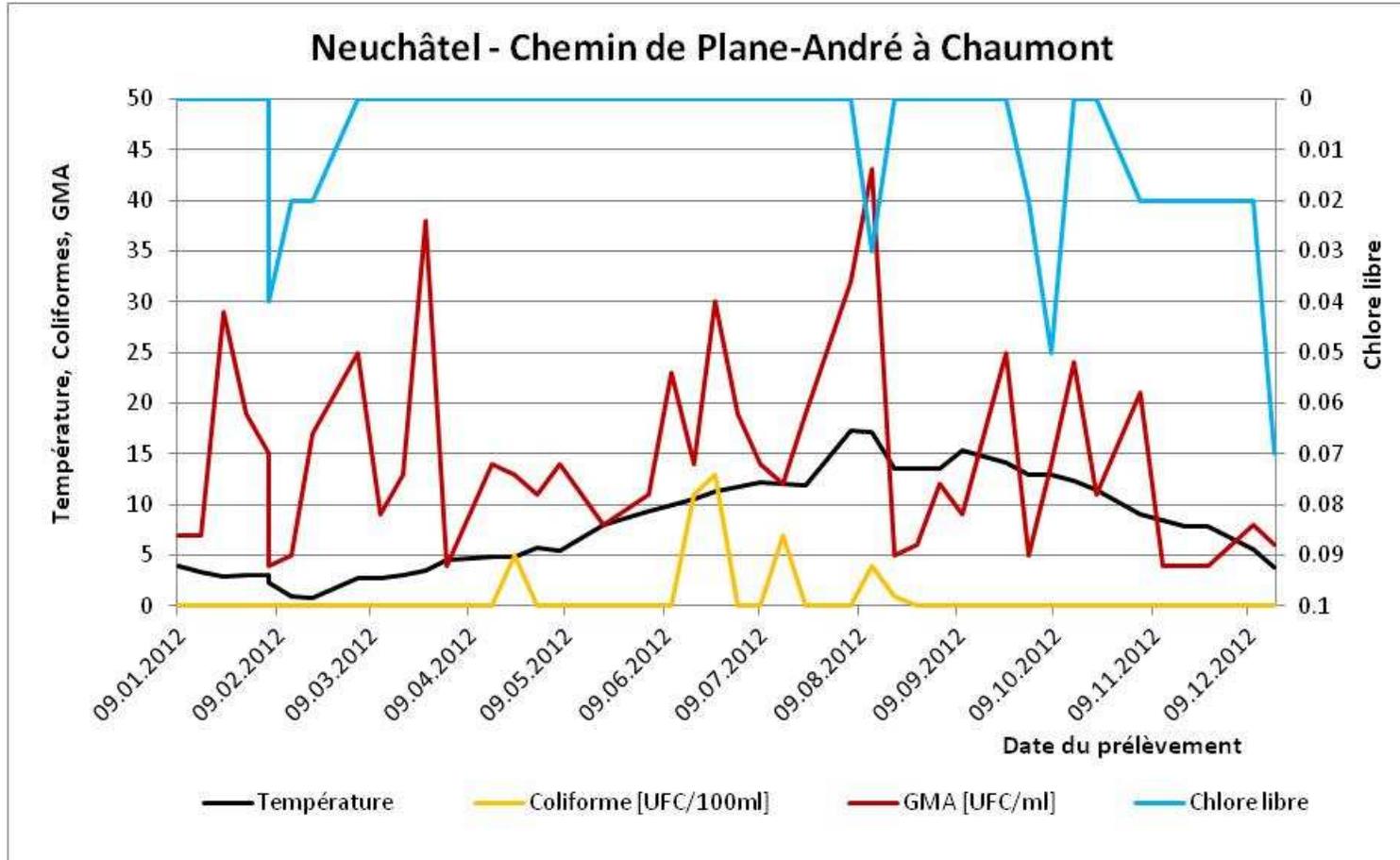
## Chlore libre à l'arrivée de l'aqueduc





# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

## Plane-André, extrémité de réseau située à Chaumont (BH)





# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

Ville de Neuchâtel: résultats

---

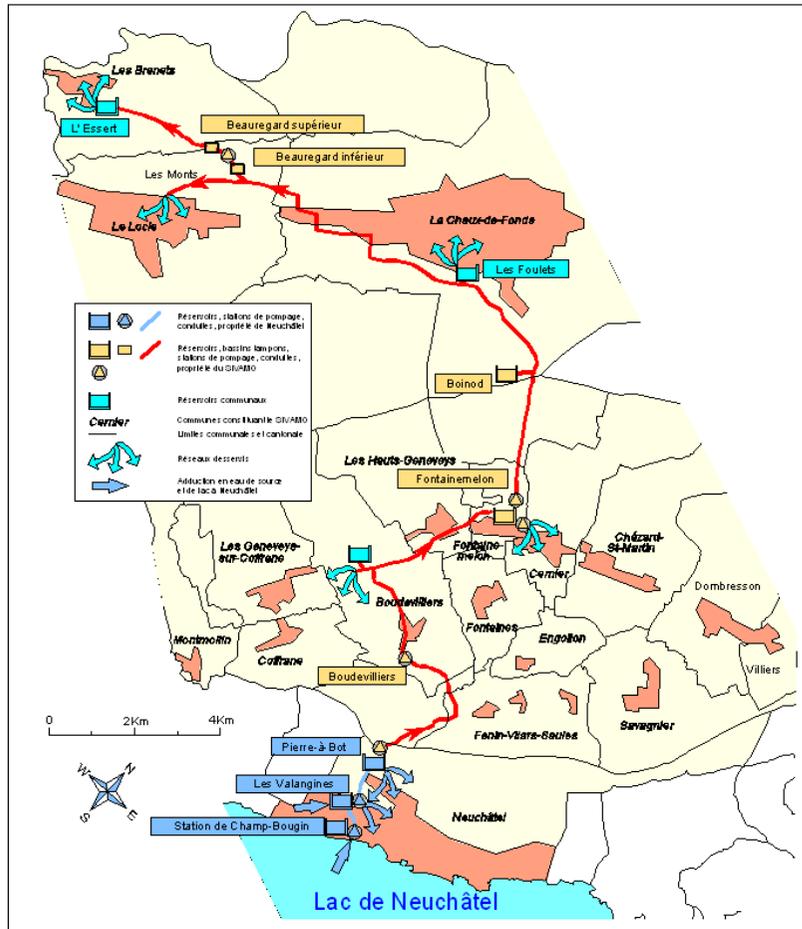
## Résultats d'analyses aux ER du réseau de Neuchâtel:

- Abaissement de la teneur en chlore libre et respect de la tolérance à l'arrivée au réservoir du Chanet depuis le printemps 2012; teneur en GMA un peu plus élevée après la baisse de la consigne de chlorations aux sources
- valeurs de la turbidité supérieures à la tolérance à plusieurs BH; présence occasionnelle de coliformes à certaines extrémités de réseau (BH) lorsque la température de l'eau augmente (été).



# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

## Le réseau du SIVAMO

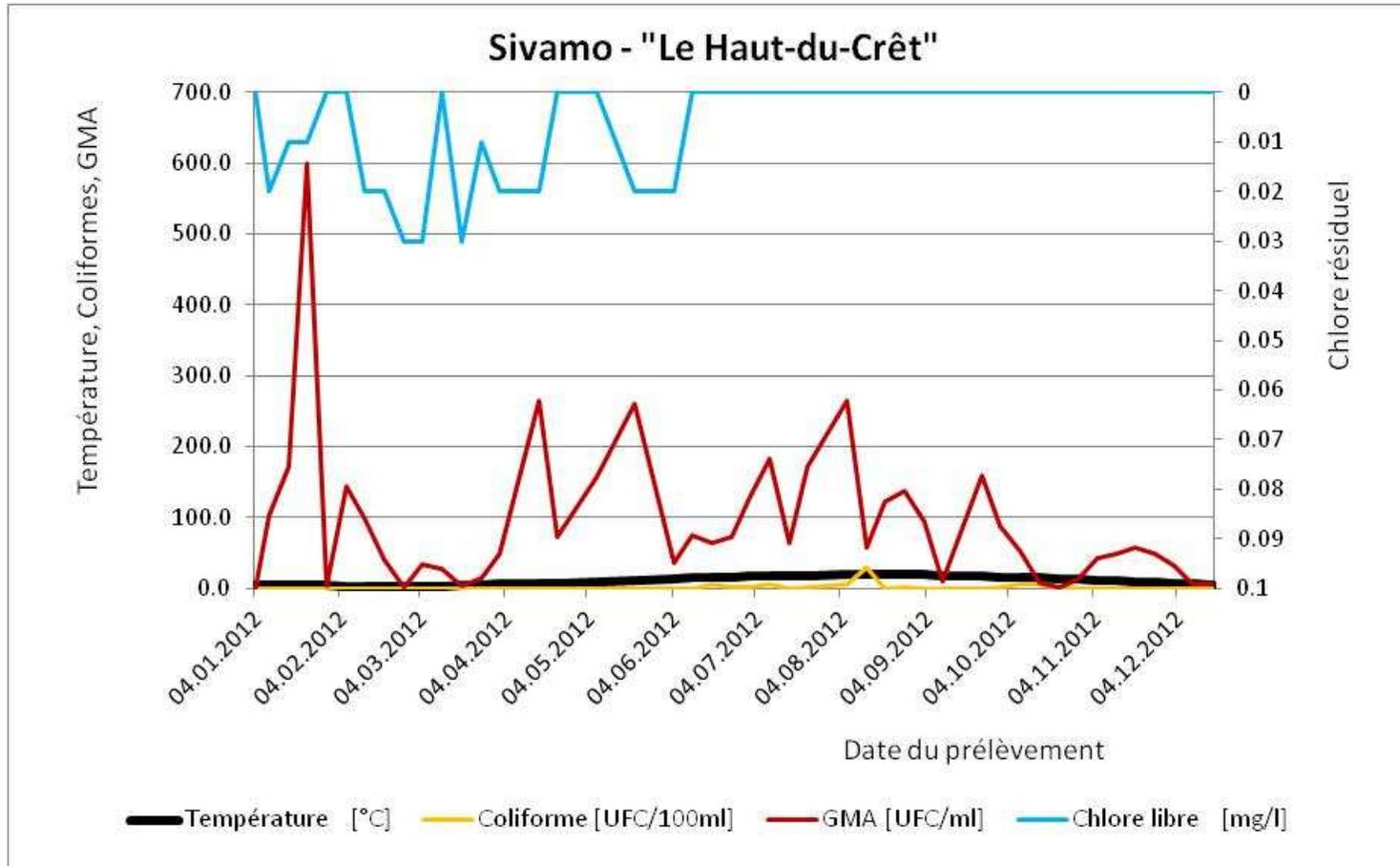


Eau traitée provenant du réseau de Neuchâtel  
Chlorations secondaires : réservoir de Pierre-à-Bot, Beauregard inférieur



# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

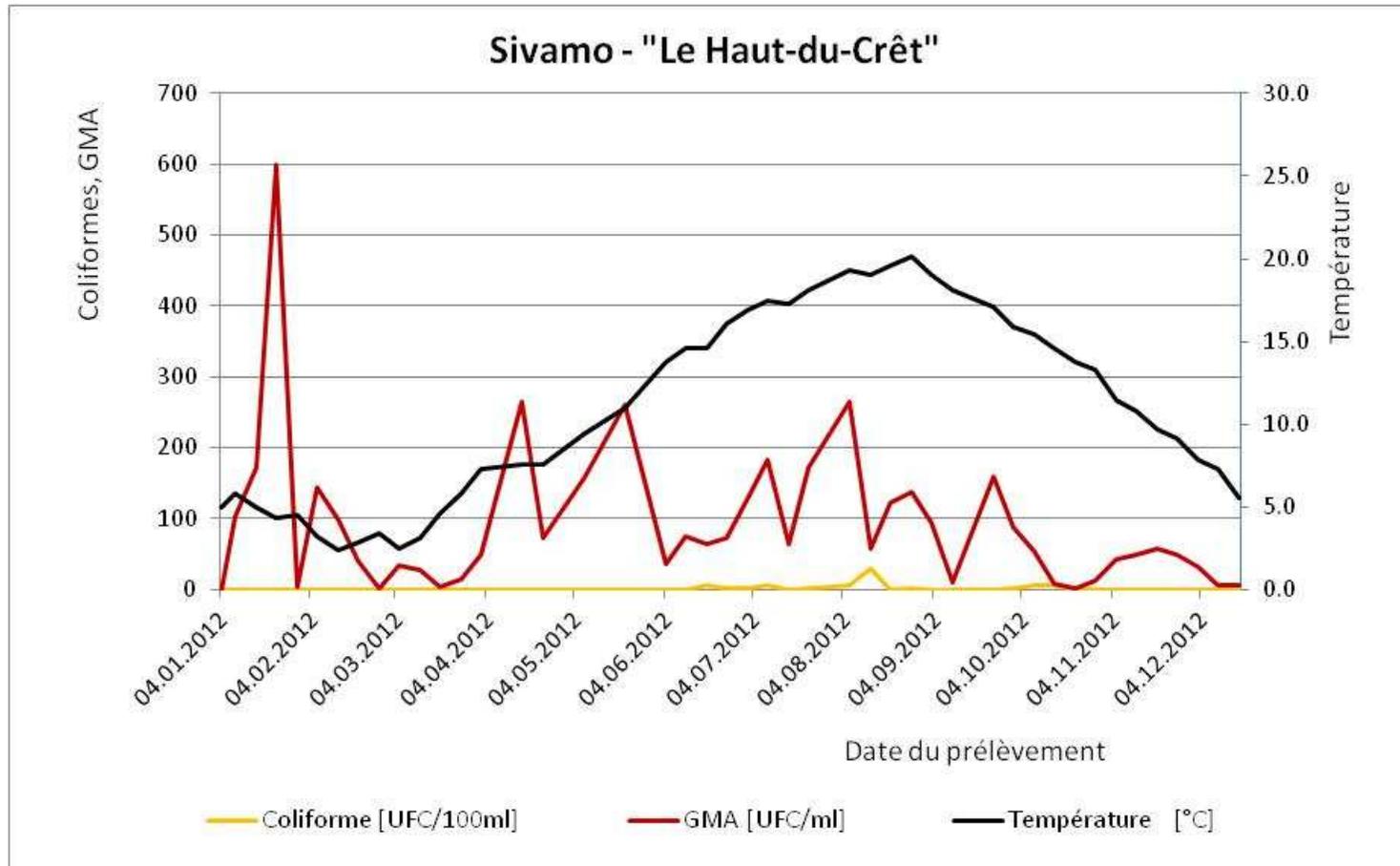
## SIVAMO: extrémité de réseau « Le Haut-du-Crêt » (BH)





# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

## SIVAMO: extrémité de réseau « Le Haut-du-Crêt » (BH)





## Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

SIVAMO: résultats

---

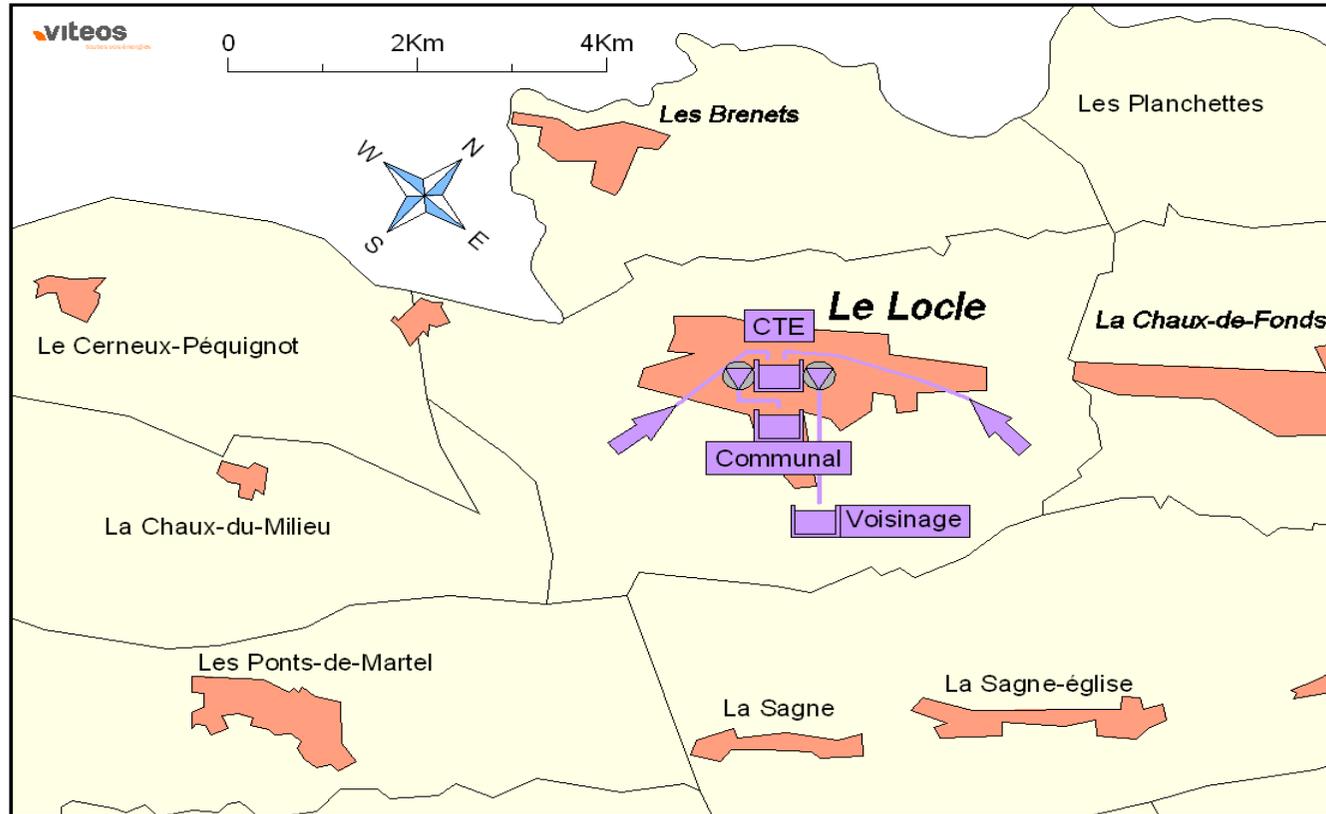
### Résultats d'analyses à la BH du « Haut-de-Crêt »:

- Teneur en chlore libre inférieure à 0.02 mg/L;
- Dépassements occasionnels de la tolérance pour la turbidité, valeurs élevées en germes aérobies mésophiles dépassant parfois la tolérance,
- Apparition de coliformes pendant la saison chaude;



# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

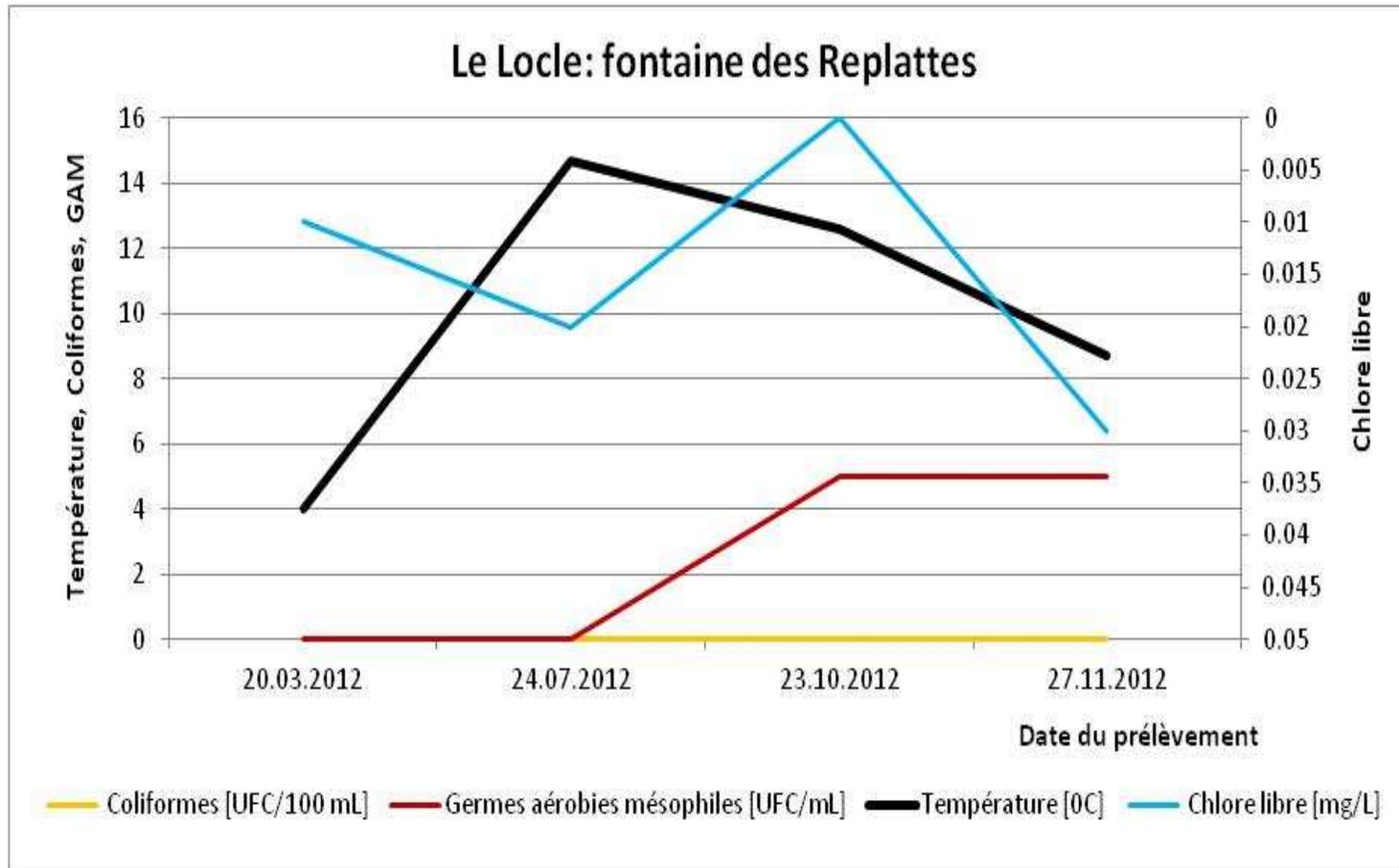
## Réseau de la ville du Locle



Eaux de sources et eaux souterraines: filtration selon la filière conventionnelle modifiée;  
Eau d'appoint: SIVAMO (10%);



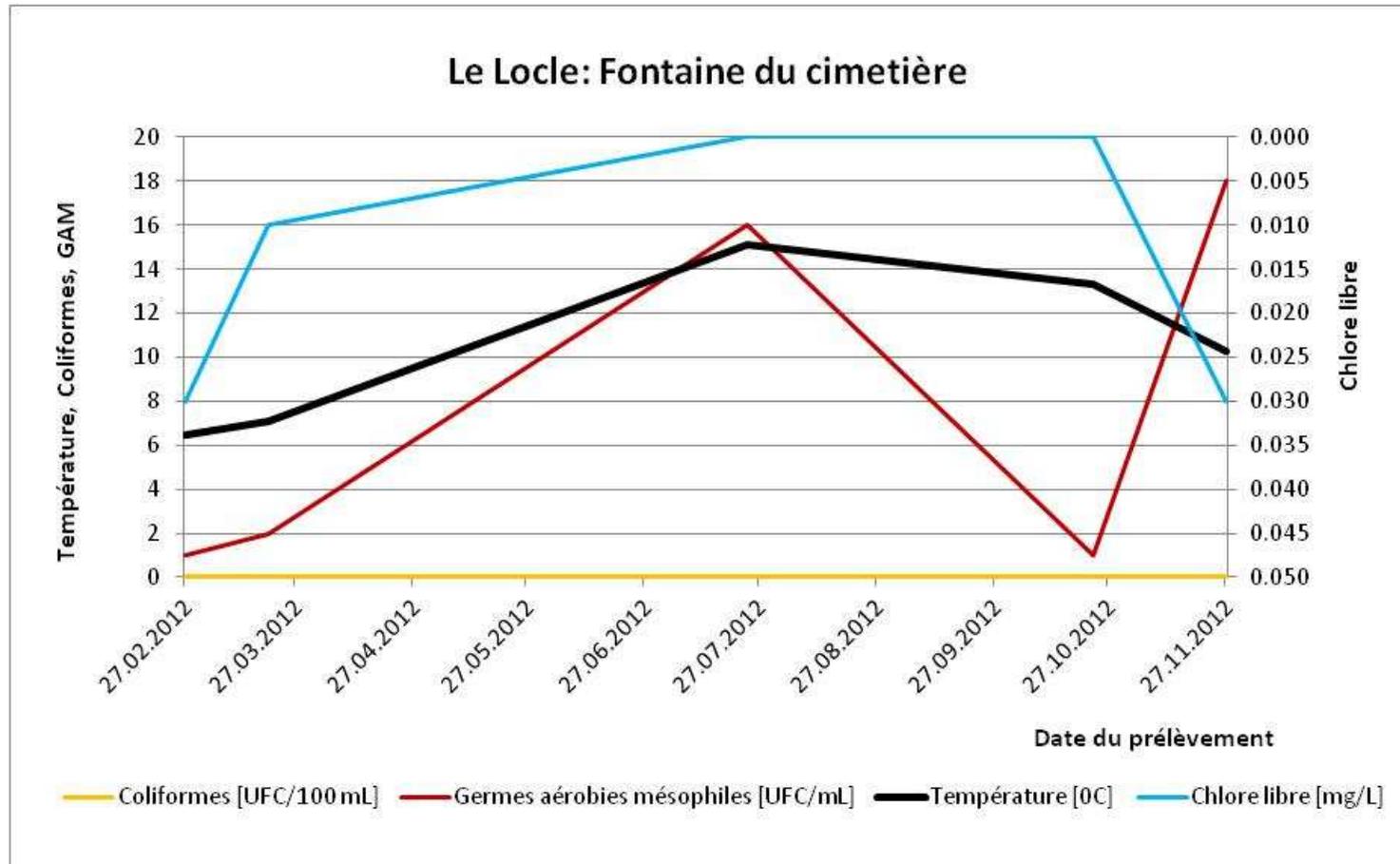
## Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos Le Locle: extrémité de réseau « fontaine des Replattes »





# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

## Le Locle: extrémité de réseau « fontaine du cimetière »





# Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

## Le Locle: résultats

---

### Résultats aux extrémités du réseau:

- Nombre de germes aérobies mésophiles peu élevé;
- Coliformes non détectés.



## Chloration de l'eau dans les réseaux exploités par Viteos

### Conclusions

---

- Le taux de chlore libre dans les réseaux de Viteos a été abaissé en 2011, afin de respecter la tolérance chez le consommateur;
- Des unités secondaires de chloration ont été installées dans les réseaux du SIVAMO, de La Chaux-de-Fonds et de Neuchâtel pour assurer une bonne protection du réseau;
- La teneur en chlore libre aux extrémités des réseaux est généralement inférieure à 0.02 mg/L.
- On observe un développement des germes aérobies mésophiles et de coliformes, lorsque la température augmente dans les conduites. En cas de non-conformité sur le plan bactériologique, le réseau est purgé localement.
- Une telle démarche nécessite un suivi analytique très régulier, des rinçages en fin de réseau et des précautions particulières lors de changement de conduites après rupture (rinçage des tuyaux, analyse de la qualité bactériologique, éventuellement hygiénisation, etc).

# Merci de votre attention



Source de la Dalle nacrée, 2003

**Paul-Etienne Montandon**, T. 032 886 04 71

[Paul-etienne.montandon@viteos.ch](mailto:Paul-etienne.montandon@viteos.ch)

[www.viteos.ch](http://www.viteos.ch)

