

Concept de
Système Informatique dans le nuage
Pour Érablière
2015 - 2016

Pour discussion

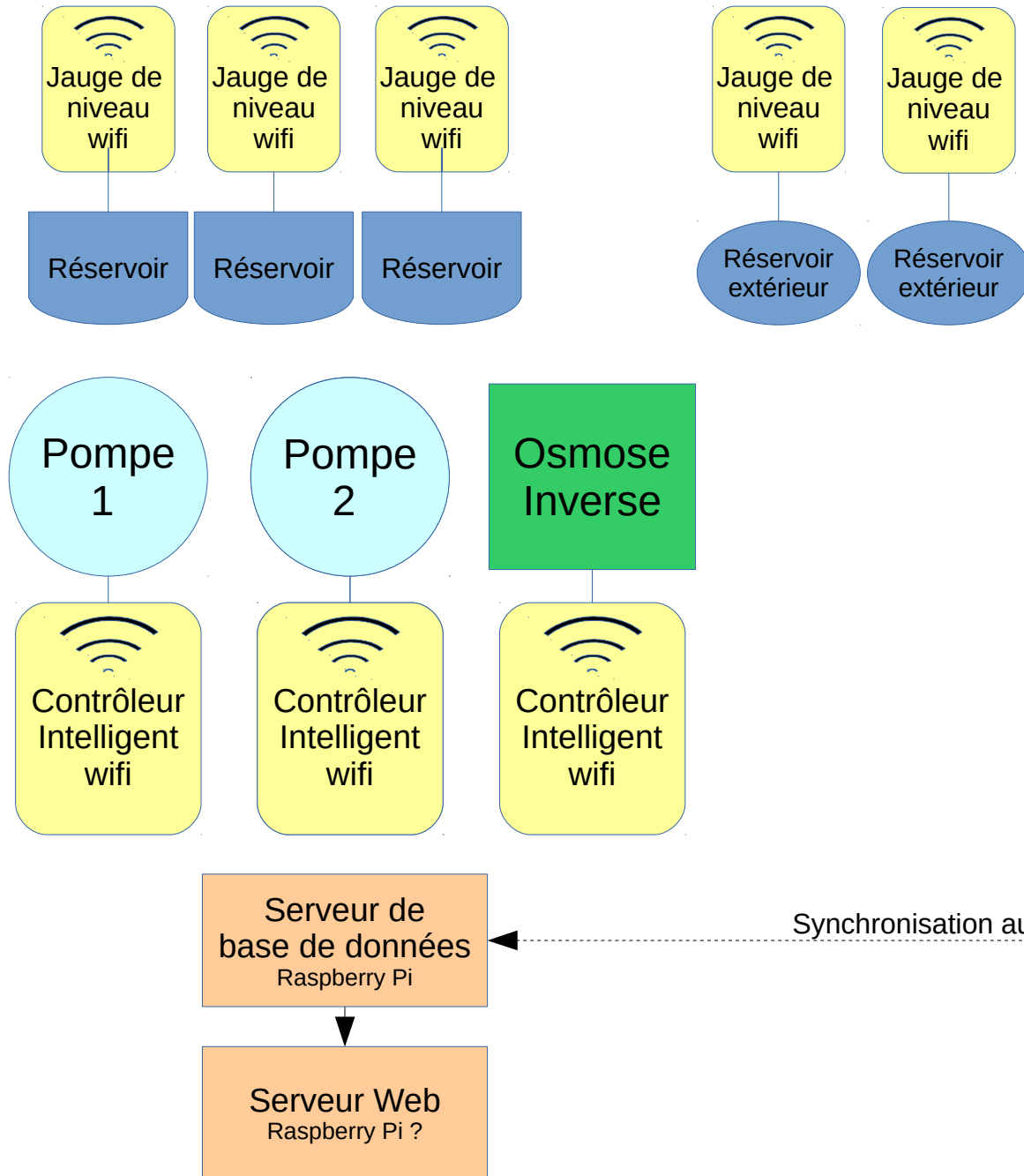
Considérations générales

1. Ce concept est basé sur la notion d'objet intelligent (Internet of Things). Tout les équipements deviendraient ainsi des objets intelligents. Chacun s'occupant de sa fonction spécifique. Des serveurs collectent dans une base de données les informations ainsi générées, en font l'analyse, produisent des rapports et/ou des statistiques et affichent les résultats sous la forme de **pages web**. L'affichage peut alors se faire sur un ordinateur ou une tablette n'importe où. C'est une approche extensible à d'autres équipements.
2. Il faut surveiller étroitement l'état des équipements pour noter précisément le moment du départ et de l'arrêt des pompes en particulier. C'est le travail des contrôleurs intelligents. Cependant ces événements se produisent peu fréquemment: le temps de pompage est de l'ordre de 15 à 30 secondes et le temps de remplissage des relâcheur est de plusieurs minutes. Le flux de données est extrêmement bas. Les serveurs de données n'ont donc pas besoin de puissance. Des « Raspberry Pi » sont largement suffisant pour ce travail.
3. Le serveur web n'est pas non plus très sollicité. La page devrait être mise à jour à intervalle de quelques secondes. Le flux vidéo des caméras est fourni directement par les caméras et n'est donc pas une charge. Probablement qu'un Raspberry Pi serait suffisant mais c'est à valider.
4. Il faudrait s'assurer que le réseau wifi soit disponible et fiable à chaque équipement. Ce n'est pas un problème à la station Laporte. À la station Shefford, il faudrait s'assurer que le signal réseau soit suffisant près des réservoirs. Il faudrait également une alimentation électrique.
5. Pour éviter la perte de données en cas de panne de courant, il serait extrêmement souhaitable que les serveurs soient alimentés par une alimentation sans interruption (UPS). Cependant des UPS de faible puissance et peu dispendieux sont nécessaires. Les deux serveurs de base de données se synchroniseraient automatiquement.
6. Il existe plusieurs technologies sur le marché pour réaliser ce concept. Deux sont considérés actuellement : Pinoccio et Spark Core.
7. Si on utilise des Pinoccio, il faudrait s'assurer que le réseau en maille couvre tous les équipements et soit relié à un « Lead Scout » connecté au réseau wifi. Les données deviennent disponibles dans le nuage une fois rendu au « Lead Scout ».
8. Si on utilise des « Spark Core », chaque équipement a sa propre connexion réseau. Les données collectées sont disponibles dans le « nuage ». Il est possible d'opérer un serveur de nuage local sur un « Raspberry Pi » dédié si nécessaire. Il faudrait voir si c'est plus avantageux. Ça ne change rien au logiciel de toute façon.

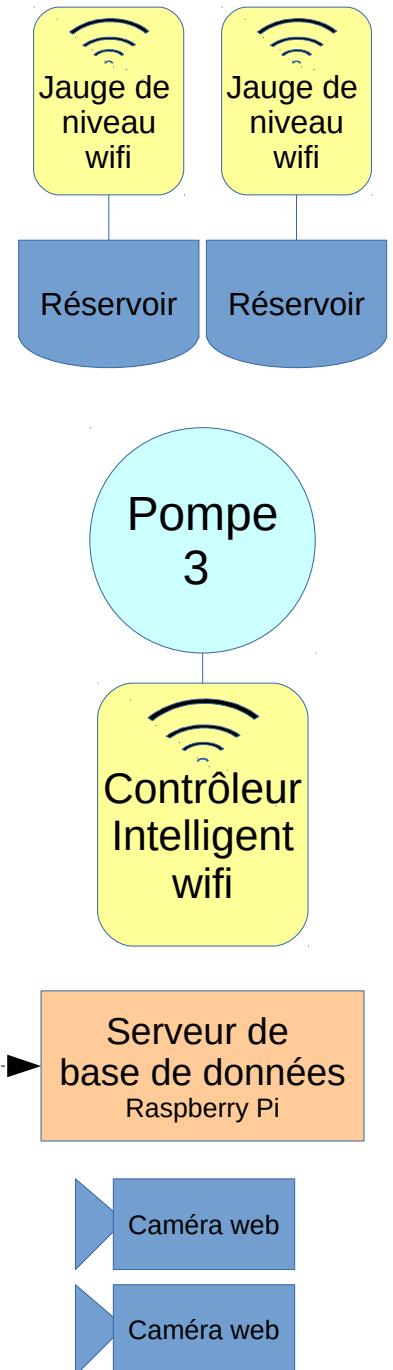
Considérations générales - Suite

9. Les deux technologies de micro-contrôleur considérés sont extrêmement récente. Ce sont de nouvelles compagnies issue de campagne de financement Kickstarter et Indiegogo. Leur environnement logiciel sont en pleine évolution. La fiabilité de leur réseau n'est peut-être pas encore démontré. Ils ont été conçus pour des marchés assez différent.
10. Le Pinoccio a été conçu pour créé des réseaux de capteurs dans un environnement sans wifi et sans électricité. Ils sont optimisés pour se mettre en réseau maillé automatiquement, utilisent peu d'énergie, sont équipés en standard d'une batterie. Les données circulent en sautant d'un Pinoccio à l'autre le long du réseau. Ils peuvent communiquer avec le web par l'entremise d'un Pinoccio équipé d'un module wifi. Il sont conçu pour « dormir » la plus part du temps, se réveiller, prendre des mesures, les envoyés et « s'endormir » de nouveau.
11. Le Spark Core a été conçu pour être « l'intelligence » des objets intelligents. Ils doivent opérer dans un environnement où le wifi et une source d'électricité sont présent. Ils peuvent également utiliser une batterie avec un adaptateur. Chaque Core est indépendant: ses données sont disponible soit dans le nuage soit directement.
12. Pinoccio a mis beaucoup de temps à livré ses premiers produits. La base de produit installé ne semble pas encore très grande. Sur leur forum de support, certain se plaignent de ne pas pouvoir utiliser leur troupe tel qu'anticipé. Les distances de communications sont plus faible que prévu et il n'est pas encore possible d'utiliser une antenne extérieure.
13. Une recherche préliminaire sur le web et dans leur forum de support respectif, semble indiqué que Spark.IO est mieux financé. Il a reçu un financement initiale cinq fois supérieur à celui de Pinoccio. En juillet dernier, plus de 30,000 Core avait été livrés. La compagnie a obtenu un financement additionnel de 4,9 millions de dollars de plusieurs investisseurs technologique. Ils sont également sur le point de lancer un nouveau produit.
14. Pour le moment ce système est conçu indépendamment du réseau de mesure du vide et de la température à être déployé le long des lignes de l'érablière. Évidemment ces deux systèmes pourrait se rapprocher dans le futur.
15. Ce document n'est pas complet et ne tient pas nécessairement compte d'autres éléments avec lequel je suis moins familier.

Station Shefford



Station Laporte



Micro-contrôleur wifi – Arduino Wifi, Spark Core ou Pinoccio



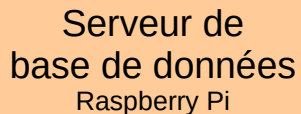
- Mesure précisément le moment de départ ou d'arrêt de l'équipement relié. Transfert ces mesures dans la base de données. Peut stocker plusieurs données si elles ne sont pas lues par le serveur. L'état actuel de l'équipement est disponible dans le nuage.
- Pourrait en option démarrer ou arrêter l'équipement relié. Requièrre l'ajout de relais.
- Même contrôleur pour tous les équipements.

Jauge de niveau wifi – Arduino, Spark Core ou Pinoccio



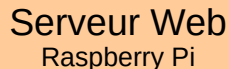
- Mesure le niveau du réservoir relié. Transfert ces mesures dans la base de données.
- Pourrait en option mesurer deux (2) réservoirs cote à cote. Il serait cependant préférable d'avoir une jauge indépendante sur chaque réservoir pour un coût légèrement plus élevé. Le niveau actuel du réservoir est disponible dans le nuage.
- Même jauge pour tous les réservoirs.
- Devrait inclure des limites inférieures et supérieures avec une

Serveur de base de données – Raspberry Pi

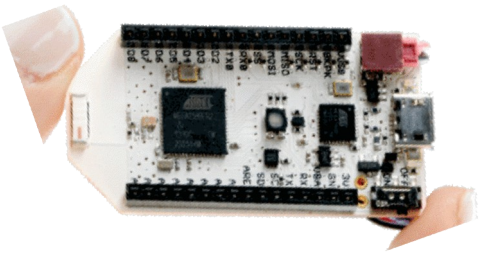


- Un programme accède les contrôleurs intelligent et les jauges de niveau et alimente la base de données. Calcul les cycles de pompe, le débit et autres paramètres de coulée.
- Pour éviter de perdre des données, un serveur identique est installé à chaque site.
- Les deux serveurs se synchronisent automatiquement.

Serveur web – Raspberry Pi ou autre ordinateur

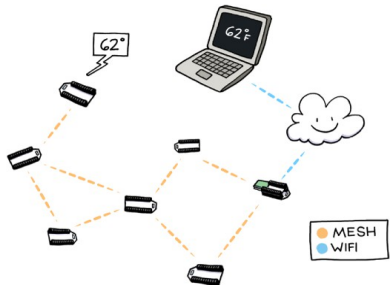


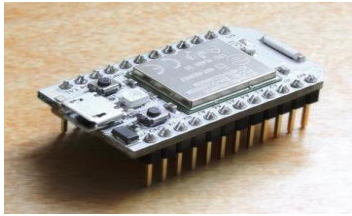
- Génère une page web pour l'affichage des résultats sur un ordinateur ou une tablette.
- Génère les graphes de coulée en temps réel.
- Pour éviter la perte de données en cas de panne de courant, il serait extrêmement souhaitable que les serveurs soient alimentés par une alimentation sans interruption (UPS).



Pinoccio

- Micro-contrôleur conçu pour travailler en réseau maillé sans internet. Un groupe de Pinoccio forment une troupe. Une troupe établit son propre réseau 2.4GHz à basse puissance suivant la norme 802.15.4 La connexion à l'internet se fait par l'entremise d'un « Lead scout ».
- Chaque Pinoccio est équipé d'une pile Li-Po pour opération complète sans fil au besoin.
- Chaque Pinoccio est équipé d'un capteur de température et d'un LED RGB.
- Taille : 2" x 1" x 0,5"
- Prix: 59\$ US - « field scout », 138\$ US « Lead scout »
- 16MHz ATmega256RFR2, 256k flash, 32k SRAM, 8k EEPROM, 1.8v à 3.3v
- Utilise l'environnement de commande (command shell) Bitlash de Bill Roy's pour Arduino (<http://bitlash.net>).
- Micro USB pour charge.
- Le développement peut se faire avec une interface web si le Pinoccio est « réveillé ». La programmation peut se faire également en connectant le port USB à un ordinateur.
- Adapté au déploiement sur les lignes de l'érablière si la portée est suffisante.





Spark Core

- Micro-contrôleur conçu pour l'internet des choses (IOT Internet of Things). Requièrre normalement l'accès à un réseau wifi et une source d'alimentation.
- Chaque Core est équipé d'un LED RGB.
- Taille : 1.3" x 0,8" x 0,5"
- Prix: 39\$ US avec antenne interne, 44\$ US avec antenne flexible, 48\$ US avec antenne externe
- 72MHz ARM 32-bit Cortex™-M3 CPU, 128k flash, 20k SRAM, 8k EEPROM, 3.3v
- Micro USB pour charge ou programmation dans certaine conditions.
- Le développement se fait via une interface web ou localement dans un environnement de développement spécifique.
- Adapté pour faire des contrôleurs intelligents et des jauges de niveau intelligentes dans les stations.

Estimation préliminaire des coûts

Description	Coût unitaire	Quantité	Coût Total
Jauge de niveau wifi	80 \$	8	640 \$
Contrôleur intelligent	80 \$	5	400 \$
Raspberry Pi + carte µSD 32GO + PS	80 \$	3	240 \$
350 VA Smart USB UPS System	60 \$	2	120 \$
Total			1 400 \$