

*EWTS (Embedded Wireless Telemetry System)*

## Prise en main du système

### Table des matières

1 -	Présentation du système .....	5
1.1 -	Le contexte énergétique mondial .....	5
1.1 -	Les moyens pour économiser .....	9
1.2 -	Les fonctionnalités du système EWTS .....	10
1.3 -	Vue d'ensemble .....	11
1.4 -	L'interface côté utilisateur .....	11
2 -	Présentation des équipements .....	12
2.1 -	Liste des équipements .....	12
2.2 -	détail des équipements .....	12
2.2.1 -	Le micro-serveur EWTS-HYD à base Moxa w321 .....	12
2.2.2 -	Le disjoncteur d'eau ClipFlow .....	13
2.2.3 -	Le système de mesure de la consommation électrique .....	14
2.2.3.1 -	Le kit « Mesure de la consommation électrique » du banc didactique .....	14
2.2.3.2 -	Le kit « Mesure de la consommation électrique » pour une installation dédiée .....	15
2.3 -	Présentation des bancs didactiques .....	17
2.3.1 -	Le banc de gestion des ressources en eau .....	17
2.3.2 -	Le banc de gestion de la consommation électrique et de la température .....	20
2.3.3 -	Le banc de télémétrie et de collecte des mesures .....	22
3 -	Configuration de base du système .....	23
3.1 -	Configuration des modules ClipFlow .....	23
3.2 -	Accès à la configuration du Serveur EWTS-HYD .....	27
3.2.1 -	Les connexions physiques .....	27

3.2.2 -	La configuration IP du PC .....	28
3.3 -	Configuration du Serveur EWTS-HYD.....	34
3.3.1 -	Accès à l'interface web de configuration.....	34
3.3.2 -	Enregistrement des capteurs associés au micro-serveur EWTS-HYD.....	36
4 -	Analyse de la consommation énergétique.....	38
4.1 -	Le stockage des données.....	38
4.2 -	La création de graphiques.....	39
4.3 -	Un exemple de graphiques .....	40
4.4 -	Précautions à prendre si la carte mémoire est pleine.....	40
5 -	ANNEXE – Le logiciel UC Finder.....	43
5.1 -	Présentation du logiciel .....	43
5.2 -	Installation du logiciel .....	43
5.3 -	Utilisation de UC Finder.....	45
6 -	ANNEXE - Installation du logiciel Hydrelis de configuration du ClipFlow.....	47
7 -	ANNEXE - L'installation d'un module ClipFlow optionnel.....	48
8 -	ANNEXE - Câblage d'un système de comptage de l'énergie électrique.....	50
9 -	ANNEXE – Le modèle OSI et le modèle TCP/IP .....	53
10 -	ANNEXE – L'adressage IP.....	55
10.1 -	Les différents types d'adresse IP.....	55
10.2 -	Les classes d'adresses IP.....	56
10.3 -	Les plages d'adresses privées.....	57
11 -	ANNEXE – Activer TELNET sous vista et windows 7 .....	58
12 -	ANNEXE - Connexion du serveur EWTS à internet via un réseau sans fil.....	62
12.1 -	Vérification de la configuration (pour utilisateurs avancés).....	66
13 -	ANNEXE - Configuration des services réseau.....	68
13.1 -	Configuration de l'accès au serveur NTP .....	68
13.2 -	Configuration de l'accès au serveur SMTP.....	70
13.3 -	Test de l'envoi d'un message.....	72
14 -	ANNEXE - La gestion des messages d'alertes .....	74
14.1 -	Configuration des messages d'alerte.....	74
14.2 -	L'historique des alarmes .....	76
15 -	ANNEXE - Rendre le serveur EWTS-HYD accessible depuis internet.....	77
15.1 -	Première méthode : mise en œuvre de la DMZ de l'établissement.....	77
15.2 -	Deuxième méthode : mettre en œuvre le mécanisme de DNAT de la « box » ADSL.....	78
15.2.1 -	Présentation du concept de translation d'adresse de destination .....	78

15.2.2 -	Configuration de la box ADSL ou du modem-routeur .....	80
15.3 -	Configuration du DDNS (Dynamic DNS).....	84
16 -	ANNEXE - Capture de trame sur le réseau local.....	89
16.1 -	Installation de Wireshark .....	89
16.2 -	Utilisation de Wireshark .....	89
16.2.1 -	Capture de trames .....	89
16.2.2 -	Analyse de trame .....	91
16.2.3 -	Astuces pour l'utilisation de Wireshark .....	92
17 -	ANNEXE – Le protocole HTTP .....	94
17.1 -	Le concept de base.....	94
17.2 -	Les scripts CGI .....	95
18 -	ANNEXE – Capture de trame sur le réseau de terrain .....	97
18.1 -	Connexion physique .....	97
18.2 -	Installation du logiciel ComTools.....	98
18.3 -	Configuration du logiciel ComTools .....	98
19 -	ANNEXE – Le protocole de communication Hydrelis .....	103
19.1 -	Nature des données transmises .....	103
19.2 -	Caractéristiques physiques de la communication .....	103
19.3 -	Le mode de communication .....	104
19.4 -	Le détail des trames .....	104
19.5 -	Quelques exemples de trames.....	110
19.6 -	La cadence d'envoi des trames.....	111
20 -	ANNEXE : Résolution des problèmes.....	113
20.1 -	Internal Server Error .....	113
20.1.1 -	Présentation du problème .....	113
20.1.2 -	Solution possible .....	113
21 -	ANNEXE – Présentation de la base de donnée du système .....	115
21.1 -	Structure de la base de donnée.....	115
21.2 -	Le détail des tables.....	117
21.2.1 -	La table "Liste_ClipFlows" .....	118
21.2.2 -	La table Trame_clipflow .....	118
21.2.3 -	La tables DataDates.....	118
21.2.4 -	La table Data_Tags .....	119
21.2.5 -	La table UsersTable .....	120
21.2.6 -	La table sessiontable.....	122

21.2.7 -	La table Servers .....	122
21.2.8 -	La table Messages .....	123
21.2.9 -	La table Sent_Alerts .....	124
21.3 -	Interaction avec la base de donnée .....	125
22 -	ANNEXE – HYDRELIS – Description des échanges avec le ClipFlow .....	127



## 1 - Présentation du système

### 1.1 - Le contexte énergétique mondial

L'Agence Internationale de l'Energie (IAE) a en charge d'étudier les perspectives d'évolutions des consommations énergétiques au niveau mondial.

Dans un de ses rapports récents, cette agence, pourtant réputée optimiste, a fait apparaître une forte croissance de la demande en énergie non durable.

Ainsi, si rien n'était fait d'ici-là, la consommation d'énergie primaire augmenterait de 60% en près de 30 ans

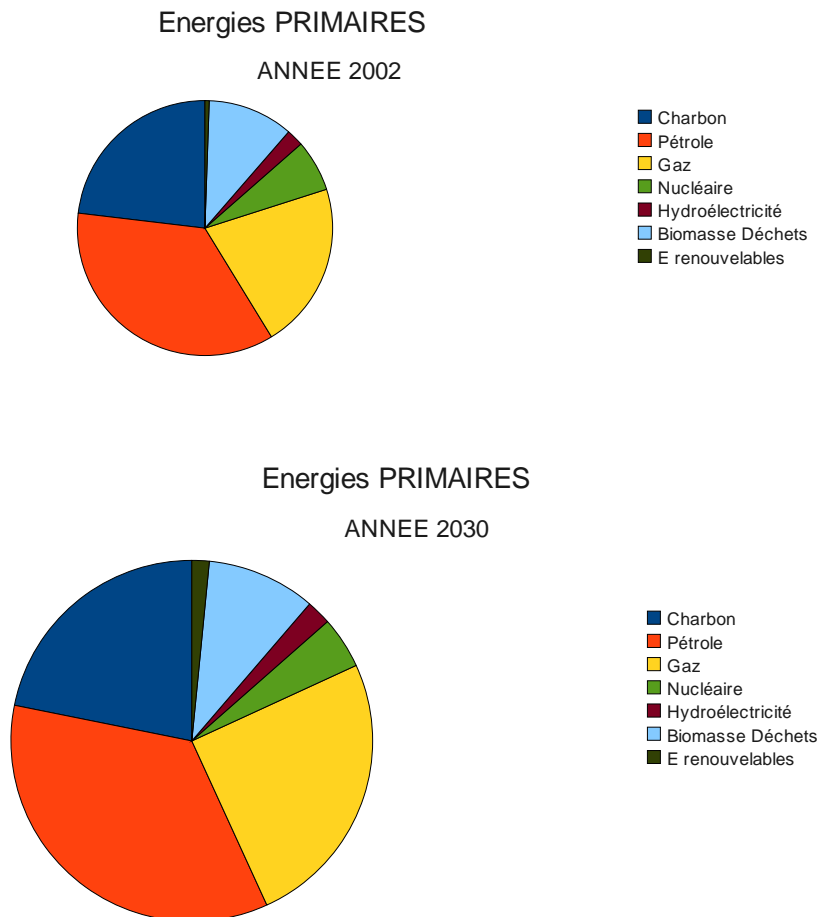
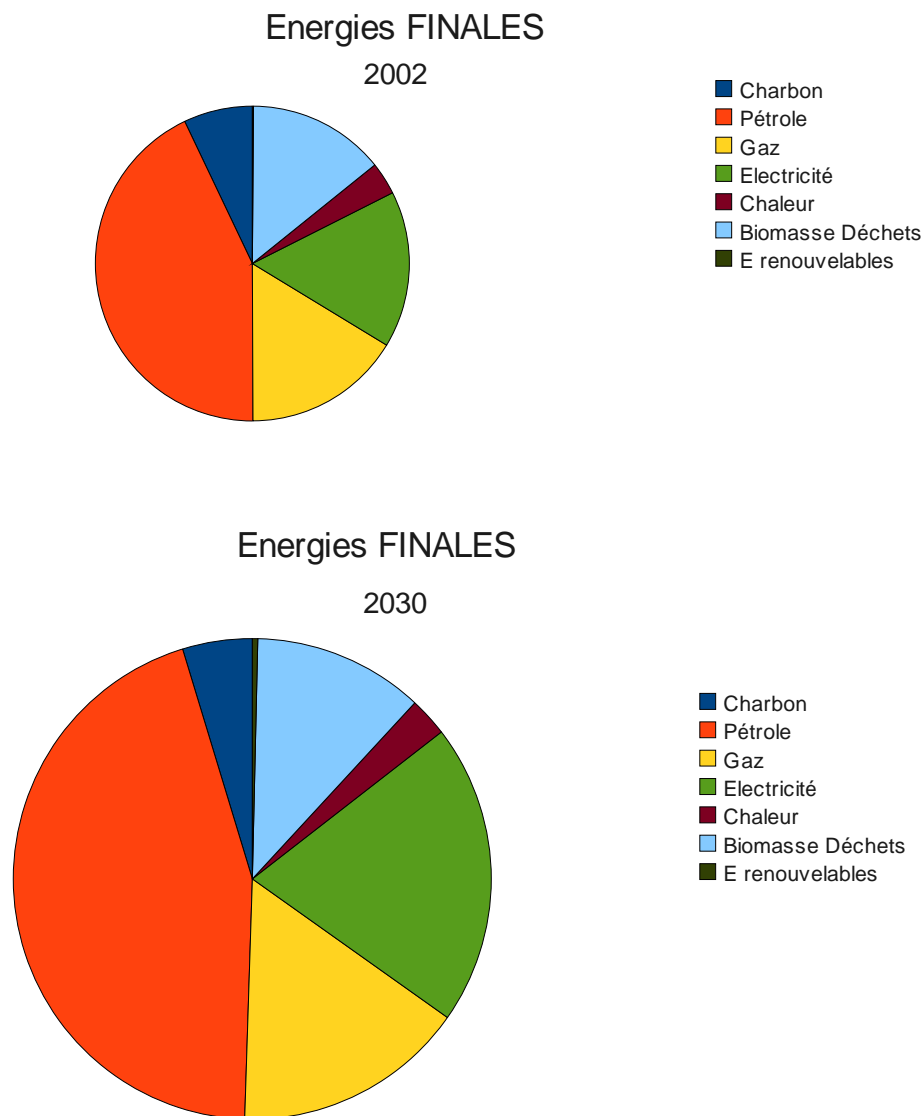


Figure 1: Scenario de l'évolution de la répartition des énergies primaires sur 30 ans

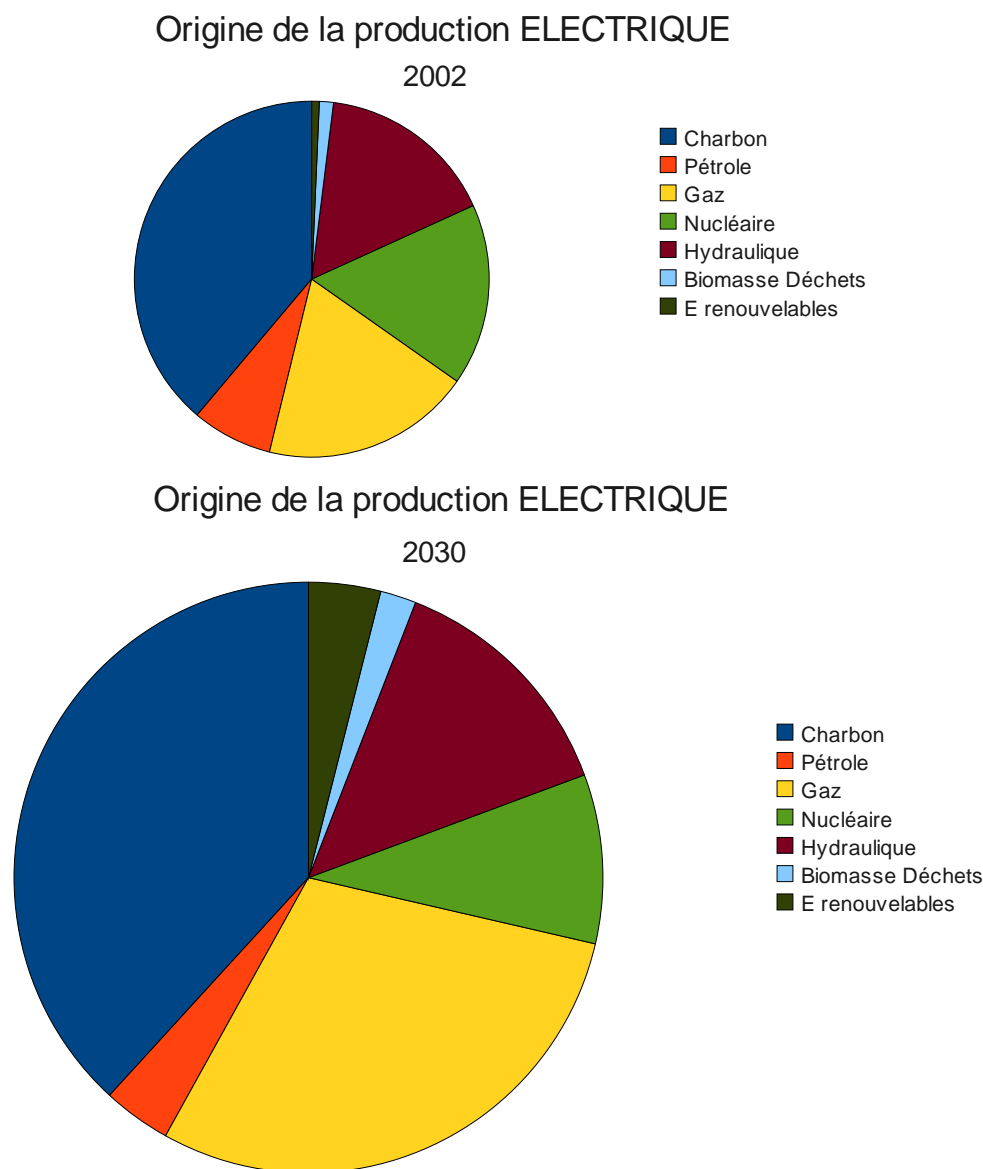
Le pétrole resterait la principale énergie primaire, représentant 35% du total. Le gaz verrait sa production doubler sur la période et celle du charbon augmenterait de 50%.

La demande mondiale d'énergie finale continuerait de croître à une allure rapide jusqu'en 2030 au rythme de 1,6% par an soit 58% d'augmentation globale sur la période concernée.



*Figure 2: Scenario de l'évolution de la répartition des énergies finales sur 30 ans*

La part des énergies renouvelables, malgré une très forte augmentation (+400% sur la période), resterait négligeable.



*Figure 3: Scenario de l'évolution de l'origine de la production d'électricité sur 30 ans*

La part de l'électricité d'origine renouvelable augmenterait fortement mais n'atteindrait au final que 6% de la production mondiale d'électricité en 2030, laissant le charbon et le gaz en tête des matières premières pour la production d'électricité.

L'étude de ce genre de scénarios est la preuve de l'absolue non durabilité des systèmes énergétiques actuels. En effet, ces scénarios impliqueraient une augmentation linéaire de 62% des émissions de GES (gaz à effets de serre : CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, SF<sub>6</sub>, PFC, HFC) totalement incompatibles avec la menace globale de changement climatique et les engagements du protocole de Kyoto.

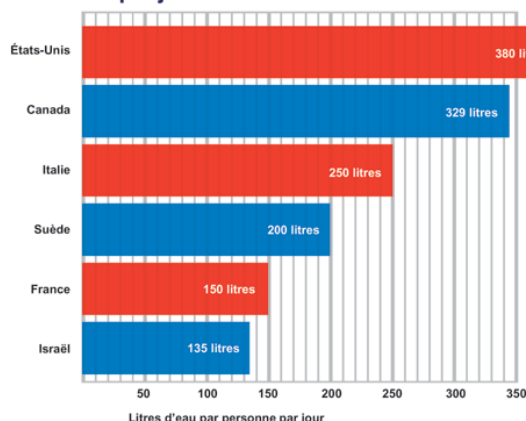
Ce protocole, ratifié en 1997, prévoyait que les états signataires diminuent d'au moins 5% leurs émissions de gaz effet de serre sur la période 2008-2012 par rapport au niveau d'émissions atteint en 1990.

Peut-être plus encore que la gestion des énergies, la gestion de l'eau constituera un véritable défi dans les années à venir.

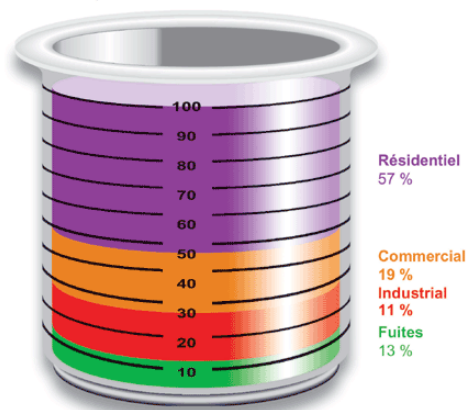
Le schéma suivant, par exemple, fait apparaître que quand un français consomme 150 litres par jour en moyenne, un américain en consomme 380 litres.

De plus, et c'est un point essentiel, si on analyse les utilisations de l'eau à l'échelle d'une ville, on peut constater que pas moins de 13 % de cette eau est perdue en raison de fuites.

**Utilisations domestiques moyennes de l'eau par habitant et par jour**



**Ventilation des utilisations municipales par secteur, 2006**



Or la répartition inégale des ressources en eau (comme le montre la carte suivante), l'accroissement de la population et les changements climatiques impliquent d'ores et déjà la nécessité d'un changement des comportements et de rechercher des alternatives afin de garantir l'accès à l'eau potable pour chacun.

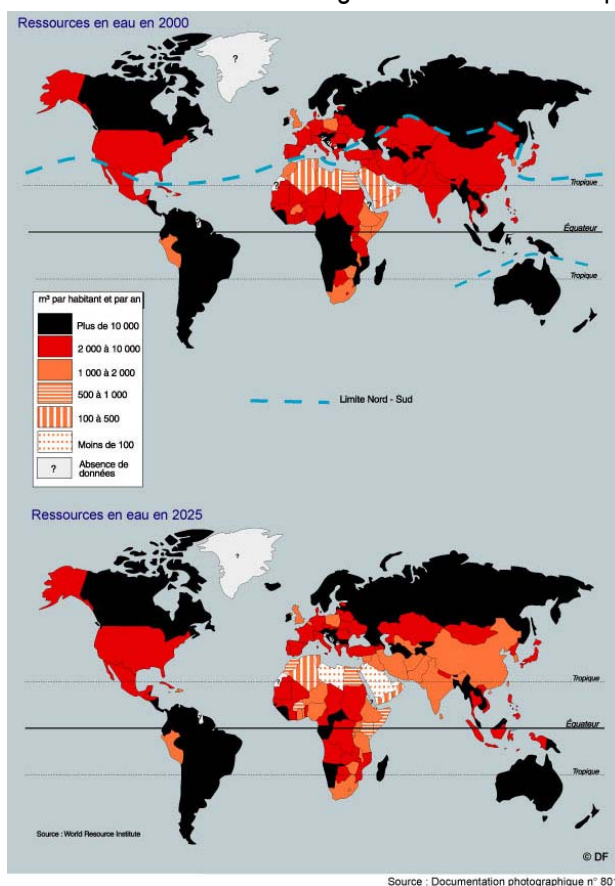
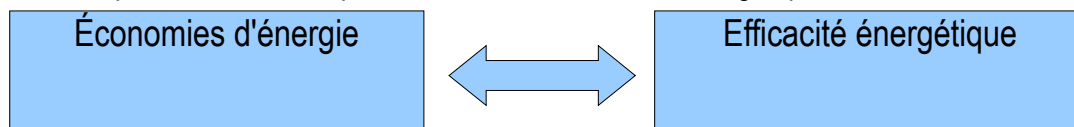


Figure 4: Scénario de l'évolution de la répartition des ressources en eau sur 25 ans

Une gestion plus durable des énergies et de l'eau passera nécessairement par le souci d'économiser. C'est dans ce cadre-là qu'ont été mises en place des normes d'efficacité énergétique, notamment dans le bâtiment.



Afin de mesurer cette efficacité énergétique, Les DPE (Diagnostic de Performance Énergétique) ont été instaurés.

Le Diagnostic de Performance Énergétique (DPE) a pour but:

- d'évaluer les performances énergétiques d'un bâtiment
- de prédire le coût de ses consommations
- de faire un état des lieux des équipements
- de proposer des pistes d'améliorations

Il est obligatoire lors de la vente d'un bâtiment depuis le 1er novembre 2006.

Depuis le 1er juillet 2007, il est nécessaire lors de la livraison de bâtiments neufs, ou pour louer des bâtiments et logements.

Suite à un DPE, un bâtiment se voit affublé de 2 étiquettes:

- Énergie
- Climat

Elles fonctionnent sur le même principe que celles des réfrigérateurs: de A (bon) à G (mauvais) pour les logements, A à I pour les bâtiments non résidentiels suivant la représentation suivante :

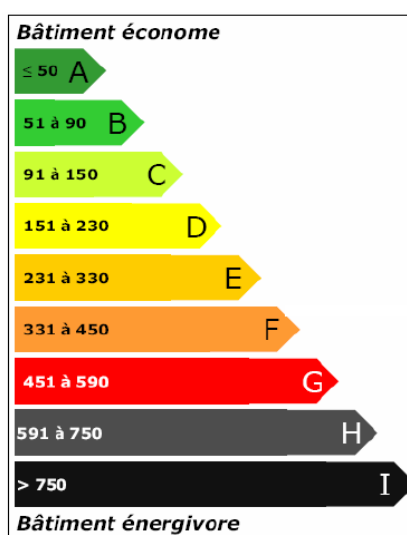


Figure 5: Etiquette représentant la consommation d'énergie d'un bâtiment (en kilowattheures par mètre carré et par an)

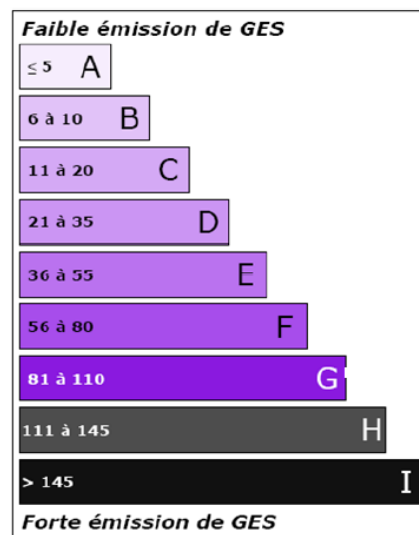


Figure 6: Etiquette représentant la quantité de gaz à effet de serre émise par un bâtiment (en kg de CO2 par mètre carré et par an)

## 1.1 - Les moyens pour économiser

Comme le montre le cycle suivant, afin de réaliser des économies, il faut pouvoir effectuer un bilan énergétique et ainsi poser un diagnostic. Ce bilan ne peut se faire qu'à partir de mesures effectuées dans le bâtiment. Une fois ces mesures réalisées, elles doivent être analysées afin de localiser les éventuelles zones énergivores. Il faut ensuite tenter d'améliorer l'efficacité énergétique des zones localisés puis surveiller l'évolution de leur consommation d'énergie afin de valider une amélioration ou de prévenir une éventuelle détérioration de l'efficacité.

Le système EWTS de la société TechNext permet d'assurer la surveillance de la consommation énergétique à l'échelle d'un bâtiment, d'une usine, d'un immeuble ou simplement d'une maison individuelle. Il peut analyser les consommations et agir pour économiser l'énergie notamment en coupant automatiquement l'arrivée d'eau après avoir détecté une fuite ou une rupture de canalisation.

Il enregistre dans une base de données les mesures effectuées par ses capteurs sans fils. Ces données seront accessibles depuis un simple ordinateur relié au réseau voire même depuis Internet.

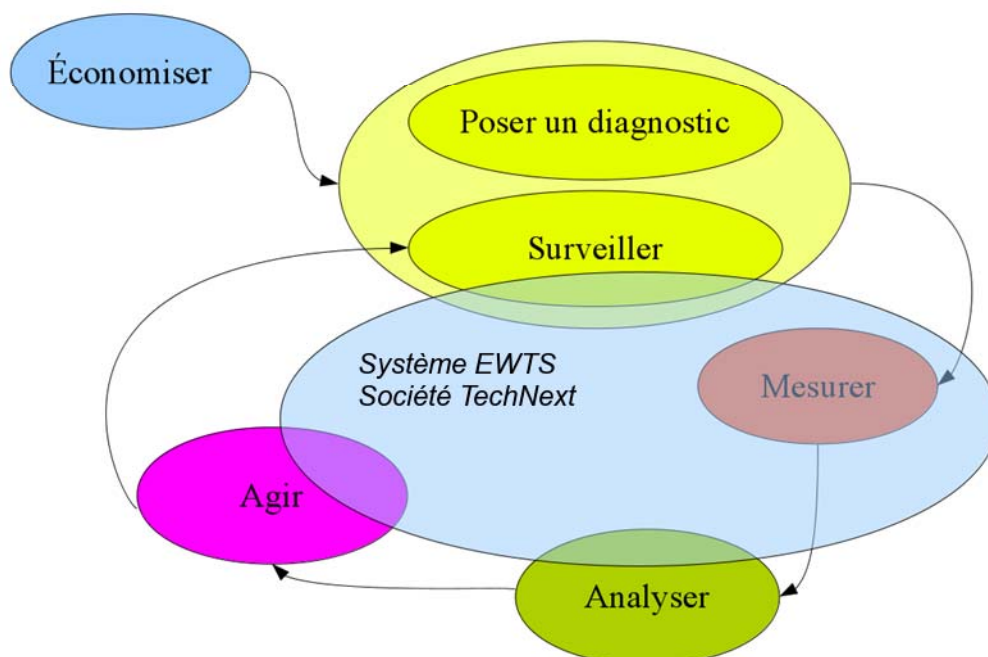


Figure 7: Les moyens pour économiser

## 1.2 - Les fonctionnalités du système EWTS

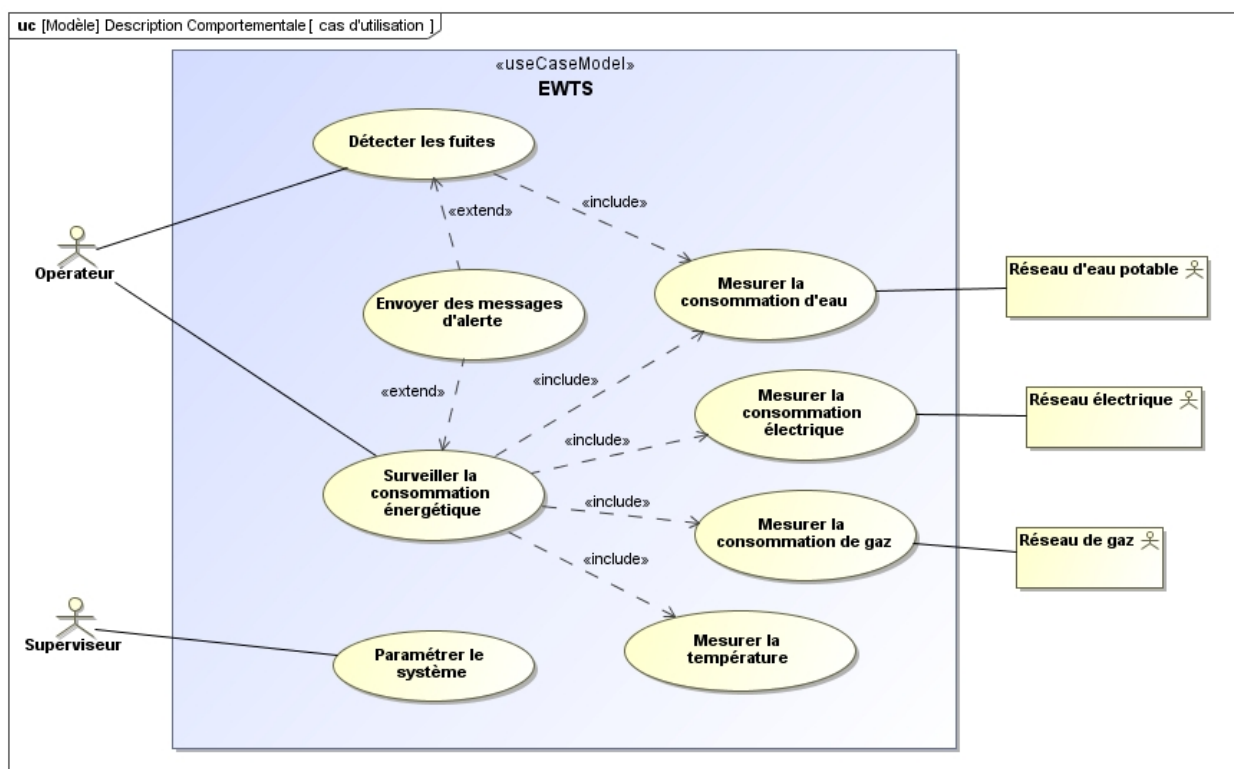


Figure 8 : Diagramme SysML des cas d'utilisation

Le système EWTS permet de consulter et donc de surveiller à distance la consommation d'eau, de gaz et d'électricité ainsi que la température d'un bâtiment grâce à un réseau de capteur sans fils et à un micro-serveur capable de stocker les mesures dans une base de donnée et de les rendre accessibles via un serveur web. Un de ces capteurs est en plus capable de couper l'eau en cas de détection de fuite ou de rupture de canalisation. Le système peut envoyer des messages d'alertes par mail en cas de problème où de dépassement de seuils prédéfinis par l'opérateur.

### 1.3 - Vue d'ensemble

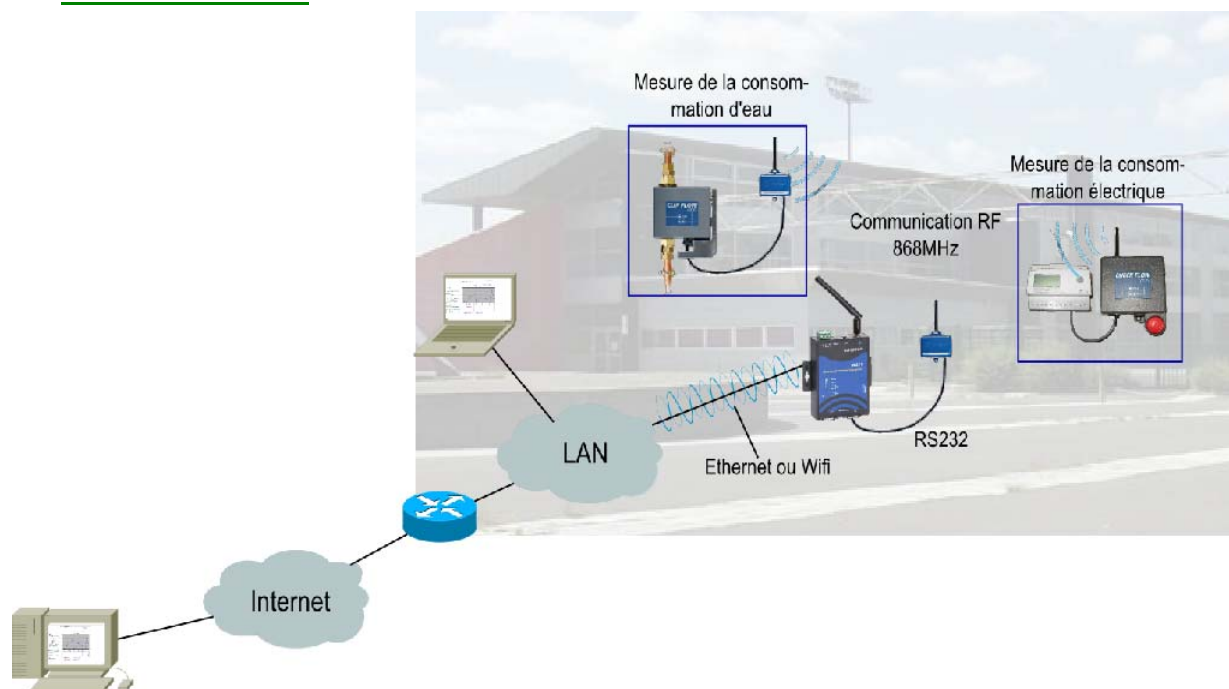
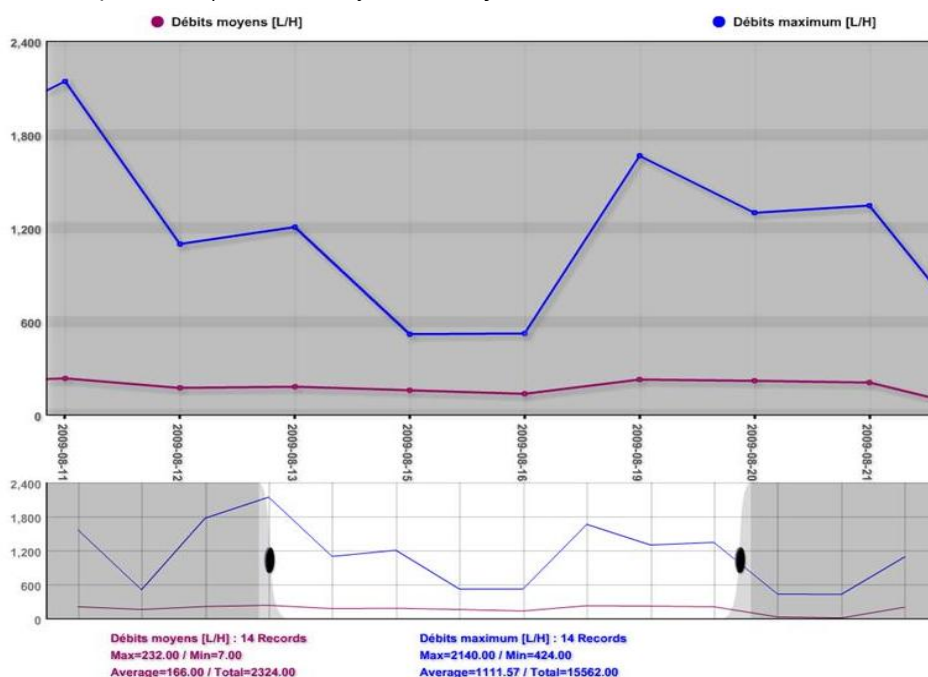


Figure 9: Installation du système EWTS au sein d'un établissement scolaire

Le système EWTS peut être installé au sein même d'un lycée. Il a par exemple été installé dans le département STI du Lycée Nicolas Appert d'Orvault (44), afin de suivre la consommation électrique des salles de BTS IRIS et la consommation d'eau du bloc sanitaire. Il s'appuie sur le réseau informatique du BTS IRIS qui possède son propre accès à internet (ADSL), mais aurait pu également s'appuyer sur le réseau informatique pédagogique du lycée.

### 1.4 - L'interface côté utilisateur.

Le système EWTS permet de suivre les consommations énergétiques sous la forme de graphiques générés à la demande en fonction des critères définis par l'utilisateur. L'exemple suivant montre la courbe du débit d'eau (en litres par heure) maxi et moyen sur 10 jours.





## 2 - Présentation des équipements

### 2.1 - Liste des équipements

Le système EWTS est composé des éléments suivants:

- un micro-serveur EWTS-HYD à base moxa w321
- un récepteur radio longue portée (4km)
- un disjoncteur d'eau Clipflow de la société Hydrelis
- un émetteur radio courte portée (400m) Hydrelis
- un compteur d'énergie électrique de marque Socomec, modèle Countis E10
- un émetteur compteur d'impulsions DAM10-T
- un cordon usb-série Hydrelis
- 1 cd TechNext
- 1 cd Hydrelis contenant le logiciel de configuration et d'exploitation du Clipflow

Dans certaines configurations, la partie « mesure de la consommation électrique » pourra être assurée, en remplacement du compteur d'énergie Countis 10 et de l'émetteur DAM10-T, par :

- une unité de contrôle de la consommation d'eau Checkflow Hydrelis
- un compteur d'énergie Siemens 7kt1 511
- 3 transformateurs de courant Siemens 4nc5121-2cc20
- un kit de connectique px0411

### 2.2 - détail des équipements

#### 2.2.1 - Le micro-serveur EWTS-HYD à base Moxa w321


	<div style="border: 2px solid magenta; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;"> <b>!!! NE JAMAIS APPUYER SUR LE BOUTON RESET !!!</b> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ce module constitue le cœur du système.</li> <li>• Basé sur un module W321 de marque Moxa</li> <li>• Son rôle est de récupérer toutes les données que lui transmettent les différents modules de mesure, de les stocker dans une base de données et de les mettre à la disposition des utilisateurs via un réseau local ou via internet.</li> <li>• Il possède un processeur ARM cadencé à 200Mz, un système d'exploitation Linux, un serveur web Apache et un serveur de base de données MySQL.</li> <li>• Il peut être relié à un réseau local par le biais d'une connexion Fast Ethernet (100 Mbits/s) ou par une liaison wifi (sans fil) grâce à son antenne incorporée.</li> <li>• Il doit être couplé à un récepteur radio UHF (porteuse à 868MHz) longue portée (4km) afin de recevoir les mesures émises par les capteurs</li> </ul>
---	---





Figure 10: Récepteur UHF alimenté

### 2.2.2 - [Le disjoncteur d'eau ClipFlow](#)



Figure 11: Module ClipFlow (Hydrelis)

Ce module s'installe sur une canalisation d'eau. Il peut envoyer des messages (sous la forme de trames) au serveur EWTS-HYD en lui connectant un émetteur radio. Le ClipFlow possède plusieurs fonctionnalités :

- disjoncteur d'eau : le ClipFlow peut détecter les fuites d'eau ou les ruptures de canalisation et couper automatiquement l'arrivée d'eau, le cas échéant. Un débit constant sur une période prédéterminée est considéré comme ayant pour origine une fuite. Plus le débit est élevé plus le temps de réaction sera court. Le



ClipFlow peut également couper l'eau au bout d'une certaine période d'inutilisation du réseau (départ en vacances,...)

- Mesure du débit : il peut mesurer et transmettre le débit d'eau instantané.
- Mesure de la consommation : le ClipFlow mesure la consommation d'eau et renvoie systématiquement dans ses trames la valeur courante de la consommation totale d'eau.
- Mesure de la température : il mesure et transmet la température de l'eau, ce qui permet à l'utilisateur de détecter les risques éventuels de gel dans les canalisations. Ces données sont seulement transmises à titre d'information, le ClipFlow ne gérant pas ce type de risque par lui-même.
- Déclenchement d'alarme en cas d'anomalies constatées (dépassement de valeurs seuil, déclenchement du bras,...). Ces alarmes peuvent être accompagnées d'un envoi de message par email ou par sms. Cet envoi sera assuré par l'EWTS-HYD sur la base des informations qu'il aura reçues du ClipFlow.

### 2.2.3 - Le système de mesure de la consommation électrique

Au sein du système réel, deux kits d'appareils de mesure sont proposés suivant les conditions d'exploitation. Dans le cadre d'une exploitation pédagogique ces deux kits peuvent être utilisés. Le premier kit est celui qui est installé sur le banc didactique de gestion de la consommation électrique. Le second kit supportant le triphasé et pouvant être couplé à un transformateur de courant (TC) pourra être utilisé pour mesurer la consommation électrique d'une partie de l'établissement, après installation par une personne habilitée.

#### 2.2.3.1 - Le kit « Mesure de la consommation électrique » du banc didactique

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compteur d'énergie électrique Countis E10 (société Socomec) pour une installation monophasée. Il mesure et affiche la consommation d'énergie électrique en kWh. L'affichage a une précision de 100 Wh.</li> <li>• Il supporte une tension de 230V et un courant permanent maxi de 63A (puissance totale <math>\approx</math> 14,5kW).</li> <li>• Il est capable de délivrer une impulsion tous les 0.1 kWh consommés.</li> <li>• En plus d'afficher la consommation totale, il permet d'afficher une consommation partielle (depuis un certain temps, défini par l'utilisateur)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compteur d'impulsions / émetteur DAM10-T (société Hydrelis)</li> <li>• Connecté au compteur Countis E10, il compte les impulsions générées par celui-ci.</li> <li>• Mesure la température ambiante à l'aide d'un capteur de température déporté</li> <li>• Transmet au serveur EWTS-HYD, à intervalle régulier, la valeur de la consommation d'énergie électrique ainsi que la température mesurée.</li> <li>• Une transmission toutes les 10 minutes.</li> <li>• Utilise le même protocole de communication que le ClipFlow et le CheckFlow.</li> </ul>

### 2.2.3.2 - Le kit « Mesure de la consommation électrique » pour une installation dédiée



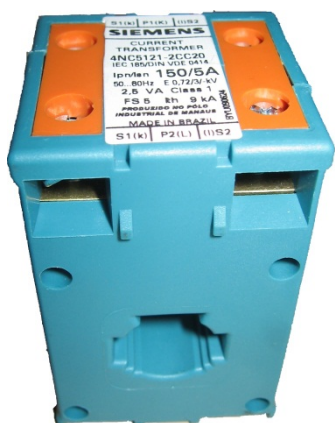
Figure 12: Kit de mesure de la consommation d'énergie électrique

Ce système permet de mesurer la quantité d'énergie électrique consommée sur une installation triphasée. Il est composé de plusieurs modules:



- un compteur d'énergie Siemens 7KT1 511. Il mesure l'intensité instantanée du courant et la tension, et en déduit la puissance instantanée ( $P=UI$ ). Il calcule ensuite l'énergie consommée.
- Il est capable de délivrer 10, 1, 0,1, 0,01, ou 0.001 impulsions par Kwh consommé. Il peut différencier les tarifs heures creuses/heures pleines d'EDF, si besoin. Si le système est monté sur l'installation électrique d'un lycée, la gestion des tarifs n'est pas utile car les établissements scolaires se voient appliquer généralement un tarif unique.





- 3 transformateurs de courant 4NC5121-2CC20 permettant de transformer un courant de 150A (au primaire) en un courant beaucoup plus faible de 5A (au secondaire). Ils permettent la mesure du courant en protégeant le compteur d'énergie qui ne supporterait pas une telle intensité. Chaque transformateur délivre donc un courant dont l'intensité est proportionnelle à l'intensité du courant réellement consommé

$$I_{\text{réel}} = 30 \times I_{\text{mesuré}}$$



- Un module CheckFlow de la société Hydrelis.
- Initialement développé pour récupérer et compter les impulsions en provenance d'un compteur d'eau. La société TechNext l'utilise pour compter les impulsions en provenance non pas d'un compteur d'eau mais du compteur d'énergie 7KT1 511.
- Il est équipé en interne d'un émetteur radio et d'une antenne compatibles avec le récepteur radio connecté au micro-serveur EWTS-HYD.
- Il est pourvu d'un connecteur de type px0411 afin de capter les impulsions délivrées par le compteur.
- Il est capable de
  - mesurer et transmettre l'énergie électrique totale consommée.
  - Déclencher une alarme en cas de dépassement de seuil



- Un kit connectique servant à fabriquer un cordon permettant au CheckFlow de récupérer les impulsions délivrées par le compteur d'énergie.

## 2.3 - Présentation des bancs didactiques

La didactisation du système se présente sous la forme de trois bancs mettant en œuvre le micro-serveur EWTS-HYD, le disjoncteur d'eau CLipFlow et le système de comptage d'énergie électrique basé sur le module DAM10-T. Ces bancs peuvent être exploités de manière indépendante ou les trois en même temps.

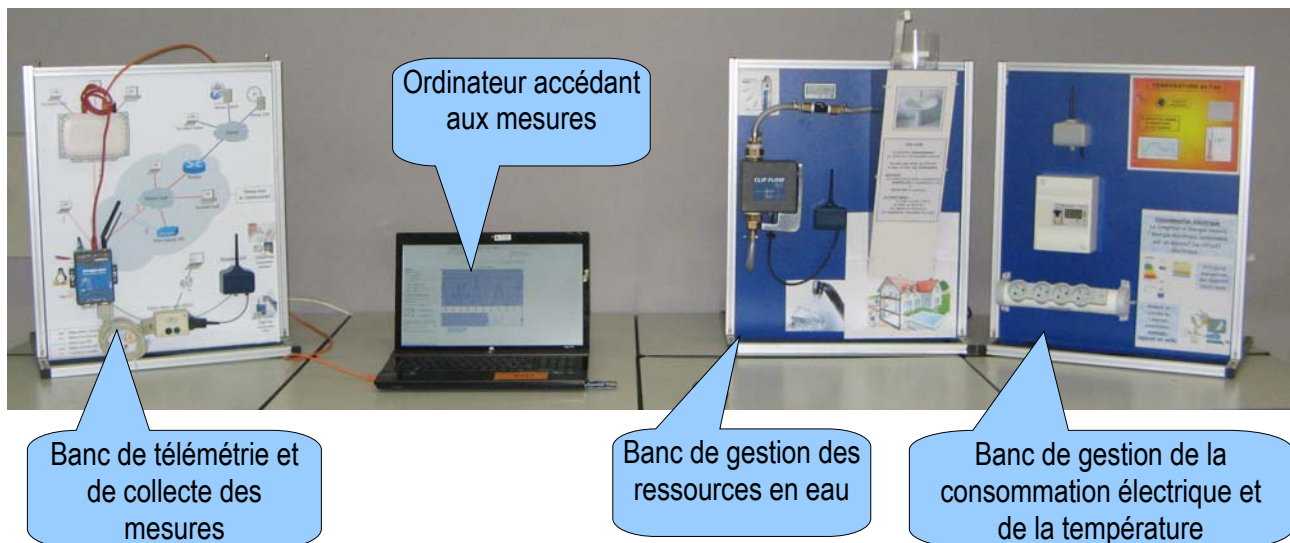


Figure 13: Mise en situation des bancs didactiques EWTS

- Le banc de télémétrie et de collecte des mesures met en évidence les différentes façons de relier le micro-serveur à un réseau. Il permet également d'espionner la communication entre les différents capteurs et le micro-serveur.
- Le banc de gestion des ressources en eau est équipé d'un CLipFlow et de son émetteur, d'une pompe, d'un circuit hydraulique, et d'un robinet. Il permet de générer un débit, de mesurer ce débit et la consommation d'eau et d'étudier le comportement du CLipFlow. Il communique avec le banc de télémétrie.
- Enfin le banc de gestion de la consommation électrique et de la température est équipé d'un compteur d'énergie électrique, d'un capteur de température et d'un émetteur et d'un bloc de prises. Il permet de mesurer la consommation de tout appareil électrique branché sur l'une de ses prises. Il communique également avec le banc de télémétrie.

Il est primordial de ne pas dépasser une puissance de 3500W pour l'ensemble de appareils branchés sur le bloc de prises.

### 2.3.1 - Le banc de gestion des ressources en eau

Ce banc a été conçu pour étudier le comportement du CLipFlow en situation réelle, sans gaspiller d'eau. Le principe est d'établir une circulation d'eau en circuit fermé. Le CLipFlow va alors mesurer le volume d'eau qui le traverse ainsi que le débit. Il va ensuite transmettre ces données au serveur EWTS-HYD installé sur le banc de télémétrie. Ces données seront accessibles via l'interface web du serveur sous la forme de graphiques ou d'une liste de mesures (au format CVS).

Une alternative sera offerte avec le logiciel fourni par la société Hydrelis qui permettra de visualiser les valeurs de la consommation et du débit instantané.

Un débitmètre additionnel et son écran LCD permettent de confronter les mesures effectuées par le CLipFlow en les comparant aux valeurs lues sur l'afficheur.

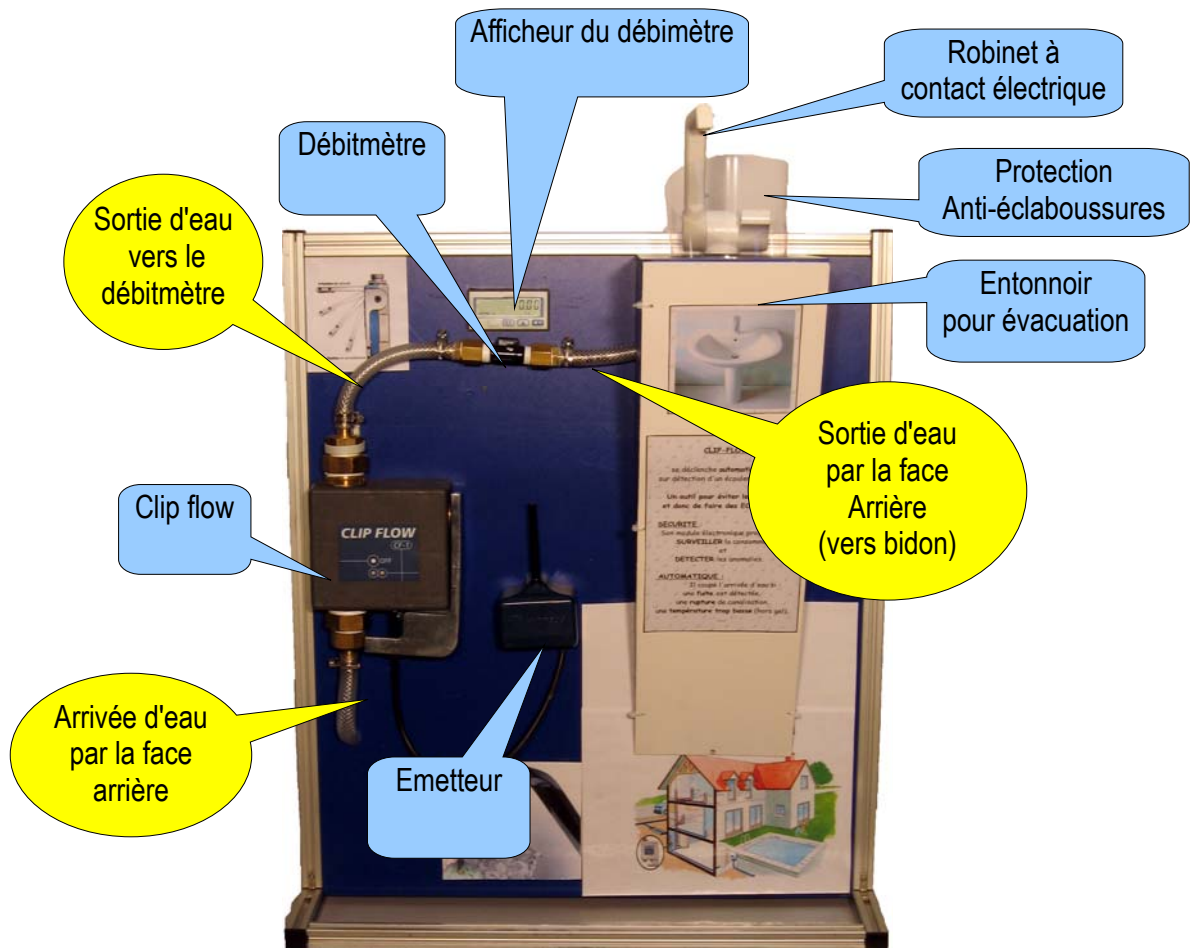


Figure 15: Face avant du banc hydraulique

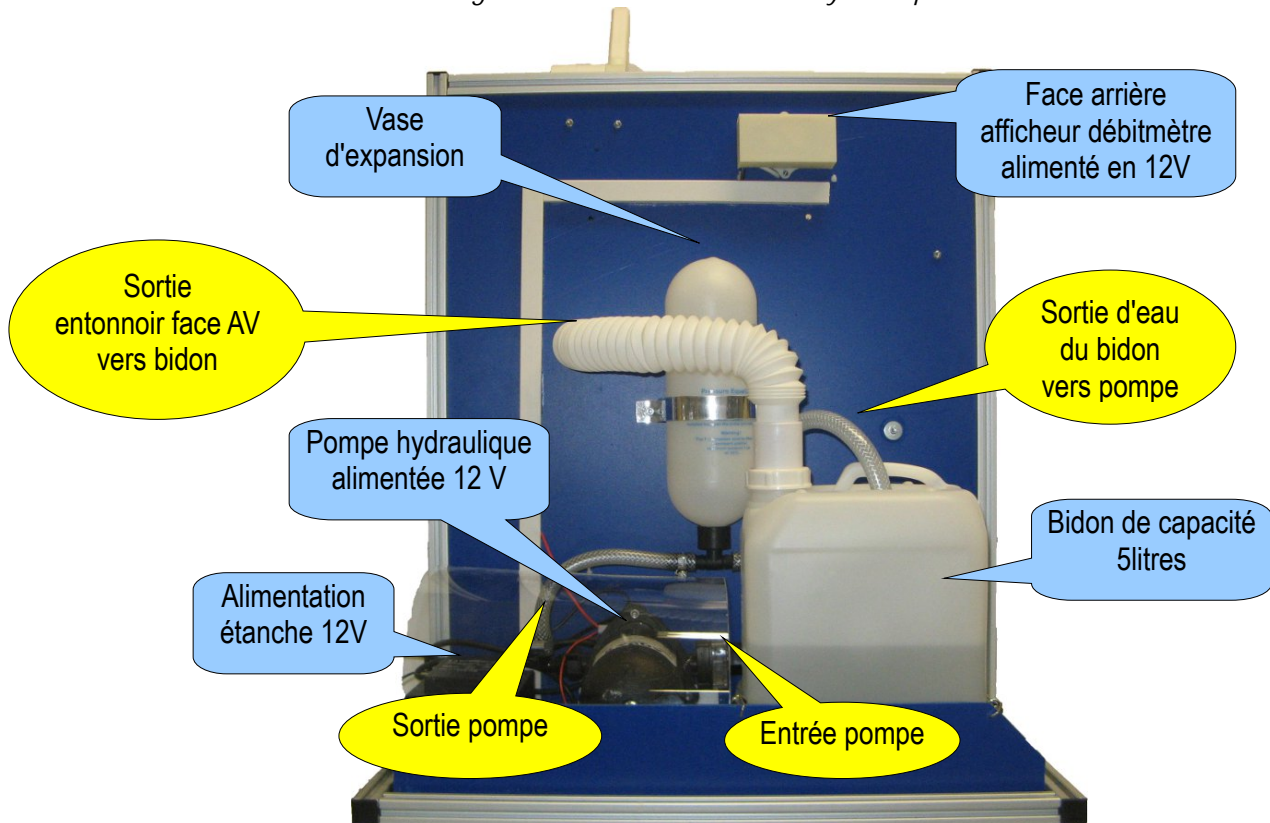


Figure 14: Face arrière du banc hydraulique

Ce banc est notamment composé des éléments suivants :

**ClipFlow :**

Présenté précédemment, ce module permet de mesurer la consommation d'eau ainsi que le débit instantané et de communiquer ces informations, par le biais d'un émetteur UHF, à un serveur EWTS-HYD.

**Emetteur UHF :**

Module les données reçues en entrée sur sa liaison série et les transmet par ondes hertziennes (porteuse à 868Mz). Il a une portée maxi de 400m.

**Réservoir de 5 litres:**

Contenant de l'eau. Inutile de remplir le bidon à son maximum. La moitié peut suffire.

**Pompe hydraulique:**

Permet la mise en circulation de l'eau dans le circuit hydraulique. La mise en fonctionnement de la pompe se fera uniquement lorsque le robinet (à contact électrique) sera ouvert. Un capteur de pression installé sur la pompe permet de déclencher l'arrêt de celle-ci si le seuil de pression haut est atteint. Inversement si la pression diminue, la pompe se remettra en fonctionnement automatiquement à condition que le robinet soit ouvert.

**Vase d'expansion:**

Un vase d'expansion est installé dans le circuit pour permettre de réguler la pression dans le circuit. Ainsi ce vase joue le rôle de réservoir tampon. La pompe ne sera donc pas continuellement en marche lorsque le robinet est ouvert.

**Clapet anti-retour:**

Il est utile pour n'avoir qu'un seul sens d'écoulement de l'eau.

**Débitmètre et son afficheur :**

Capacité à mesurer jusqu'à 3 litres d'eau par minute.

Afficheur alimenté en 12V. Branchement avec le débitmètre, se référer à la documentation.

**Robinet à contact électrique:**

Robinet installé généralement dans les camping-cars et caravanes. Bouton de manœuvre sur  $\frac{1}{4}$  de tour environ. Le jet d'eau était orientable à l'origine, mais pour des raisons de sécurité et afin d'éviter toutes manipulations pouvant « inonder » la zone de travail, cette possibilité de manœuvre a été supprimée.

En cas de non utilisation de ce matériel et pour le transport, il est préférable de vider le réservoir et de vidanger complètement le circuit hydraulique.



### 2.3.2 - Le banc de gestion de la consommation électrique et de la température

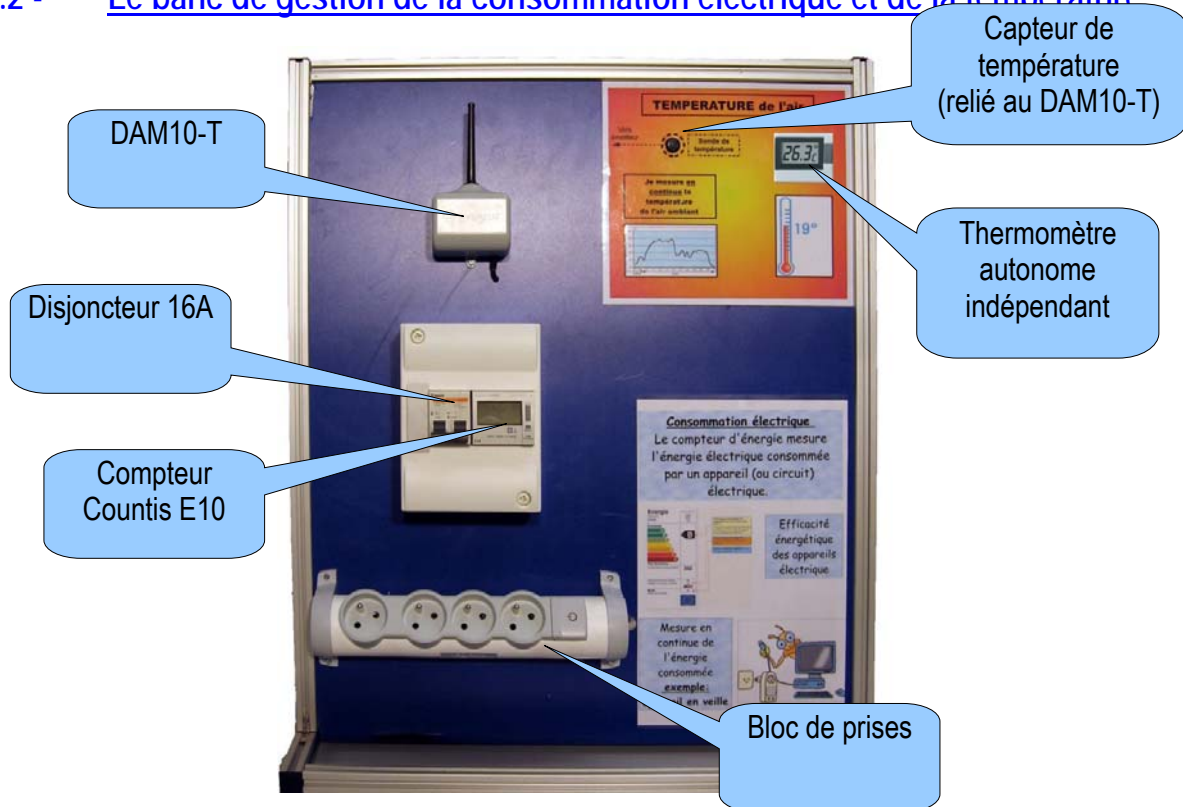


Figure 16: Banc de gestion de la consommation électrique

Le banc de gestion de la consommation électrique permet de mesurer en temps réel la consommation d'énergie électrique des appareils branchés sur son bloc-multiprises. La valeur de cette consommation est lisible directement sur l'afficheur du compteur, mais elle peut également être obtenue à distance en se connectant à l'interface web du serveur EWTS-HYD. Celui-ci collecte et stocke toutes les mesures que lui transmet le DAM10-T. Le banc permet également de suivre l'évolution de la température de l'air ambiant.

Le banc est composé des éléments suivant :

- Un bloc de prises électrique ; il permet de brancher les appareils électriques dont on veut étudier la consommation.
- Un boîtier électrique
- un compteur Countis E10, décrit précédemment, qui mesure et affiche la consommation d'énergie électrique et qui délivre une impulsion tous les 100Wh consommés
- un disjoncteur 16A permettant de protéger l'installation.
- un émetteur DAM10-T qui
  - compte les impulsions générées par le Countis E10,
  - mesure la température de l'air ambiant grâce à la sonde de température qui lui est connectée,
  - met en forme les informations et les transmet au serveur EWTS-HYD par voie hertzienne (porteuse à 868MHz).
- Un thermomètre digital autonome et indépendant ; il permettra de comparer les valeurs qu'il mavec celles mesurées par le DAM10-T. Il est précis à 0,1°C près.



La figure suivante présente le schéma de câblage du banc.

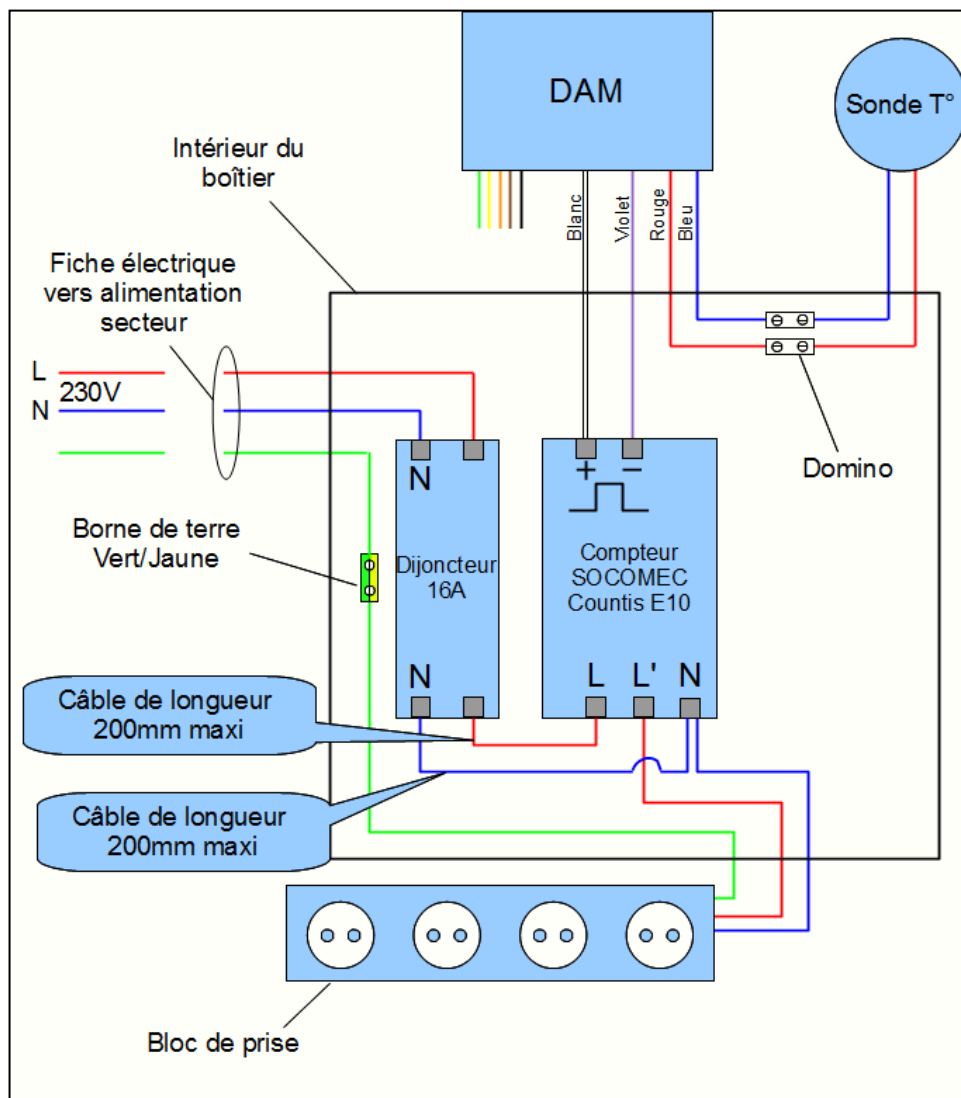


Figure 17: Schéma de câblage du banc de gestion de la consommation électrique

### 2.3.3 - Le banc de télémétrie et de collecte des mesures

Ce banc met en situation le serveur EWTS-HYD, cœur du système, selon la plupart des configurations réseau auxquelles il est susceptible d'être rattaché dans le cadre d'une utilisation réelle. Il permet d'aborder tous les concepts associés aux réseaux (notions de protocoles, réseaux locaux, réseaux étendus, réseaux de terrain,...).

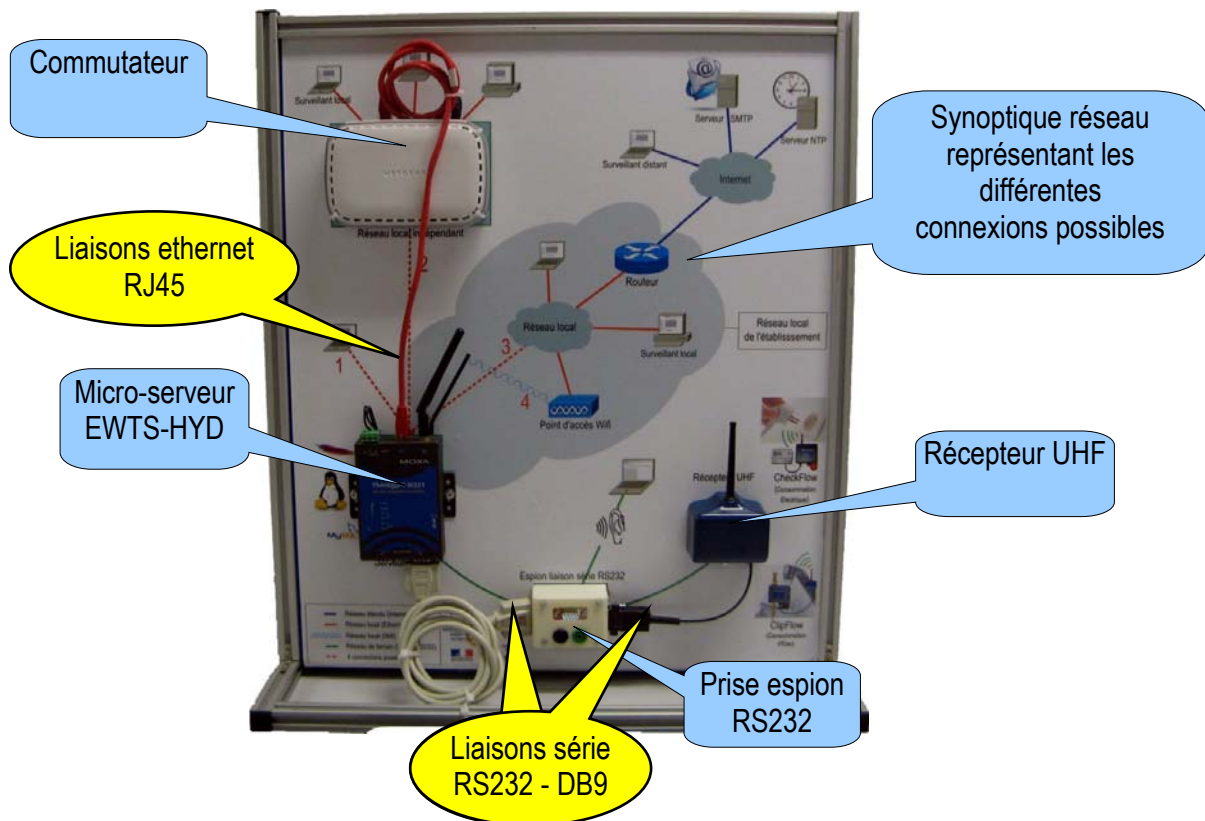


Figure 18: Banc de télémétrie et de collecte des mesures

Ce banc est composé des éléments suivants :

**Micro-serveur EWTS-HYD à base Moxa W 321 :** Il centralise les mesures et les informations récupérées depuis les différents capteurs, notamment du ClipFlow du banc de gestion des ressources en eau et du DAM10-T du banc de gestion de la consommation électrique. Son bloc-alimentation se situe sur la face arrière du banc.

**Récepteur UHF :** il est relié au micro-serveur par une liaison série. Il permet de récupérer les données transmises par les émetteurs connectés aux capteurs installés sur les deux autres bancs. Sa portée est de 4km. Son bloc-alimentation est également situé à l'arrière du banc.

#### Prise espion (liaison série RS 232):

Cette prise, qui s'intercale entre le récepteur UHF et la prise RS232 du micro-serveur, permet d'espionner les échanges entre les capteurs situés sur les deux autres bancs (ClipFlow ou DAM10-T) et le micro-serveur EWTS-HYD. Deux possibilités sont offertes :

- Relier la prise à un poste de travail avec un cordon série DB9 (au besoin avec un cordon série USB-DB9 si le poste de travail n'est pas équipé de prise DB9).

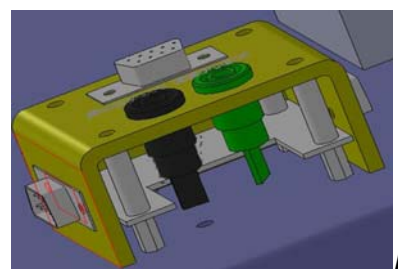


Illustration 5: Prise Espion

- Relier la prise à un oscilloscope à partir des plots noir et vert.

La procédure permettant la capture des trames sur cette liaison série est décrite en annexe

Le schéma de câblage de cette prise espion est présenté dans la figure suivante :

### Commutateur (switch) Netgear FS605 :

Il possède 5 ports afin d'interconnecter physiquement le micro-serveur avec un maximum de quatre postes de travail. Il donne ainsi la possibilité de créer un « petit » réseau local indépendant autour du micro-serveur.

### Synoptique réseau

L'image de fond de la maquette présente les différentes façons de connecter le micro-serveur à un réseau:

- *Connexion 1* : représente une connexion directe du micro-serveur à un poste de travail à l'aide d'un cordon RJ45 croisé. Le réseau ainsi créé est limité à deux machines. Cette liaison est privilégiée généralement lorsqu'on désire effectuer la configuration initiale du système.
- *Connexion 2* : représente une connexion à un petit réseau local indépendant par l'intermédiaire du commutateur Netgear installé sur la maquette.
- *Connexion 3* : représente la connexion au réseau pédagogique de l'établissement ou à l'éventuelle box ADSL de la section. Cette liaison permet au micro-serveur d'accéder à internet. Il peut alors demander l'heure à un serveur NTP et envoyer des emails d'alerte (connexion à un serveur SMTP). Sous certaines conditions (détaillées dans l'annexe Rendre le micro-serveur EWTS-HYD accessible depuis internet), le micro-serveur peut également, grâce à cette liaison, devenir accessible depuis internet.
- *Connexion 4* : connexion réseau sans fil (wifi). Cette connexion est identique à la précédente en termes de fonctionnalités. Elle peut être utilisée en même temps que la connexion 2. Le micro-serveur appartient alors à deux réseaux distincts.

## 3 - Configuration de base du système

L'objectif est d'effectuer une configuration minimale du système (un PC et les trois bancs) afin de pouvoir consulter les premières courbes de consommations. Des configurations plus poussées sont décrites en annexes. Elles permettent notamment au serveur EWTS-HYD d'accéder à internet pour récupérer l'heure à partir d'un serveur spécial (NTP) ou d'envoyer des messages d'alertes en cas de détection de problème. Une annexe décrit également la possibilité de rendre le serveur EWTS-HYD accessible depuis internet.

### 3.1 - Configuration des modules ClipFlow

Cette configuration doit être effectuée pour le ClipFlow du banc et pour l'éventuel ClipFlow optionnel dont l'installation est décrite en Annexe.

Le ClipFlow est pré-configuré pour un usage standard correspondant aux besoins de la plupart des utilisateurs. Cette configuration ne sera en revanche pas adaptée aux conditions du banc hydraulique.

Lors d'une première mise en service du système, il est nécessaire de modifier la configuration par défaut du ClipFlow du banc hydraulique. Il est également nécessaire de récupérer son identifiant si celui-ci n'était pas fourni (étiquette collée). Pour cela, il faut installer le logiciel de paramétrage Hydrelis et relier le ClipFlow à un PC par l'intermédiaire du cordon adéquat (USB-Série RJ45).

Pour récupérer l'identifiant du ClipFlow et/ou modifier ses paramètres :

- Installer le logiciel Hydrelis et les pilotes de l'interface série-USB en suivant la procédure décrite dans l'ANNEXE 2 : Installation du logiciel de configuration du ClipFlow.

- Relier correctement le ClipFlow au PC à l'aide du cordon prévu à cet effet
  - Déconnecter l'émetteur de la prise RJ45 du ClipFlow si celui-ci était déjà connecté.
  - Connecter le cordon spécial à la prise RJ45 du ClipFlow d'un côté et à la prise USB du PC de l'autre côté comme présenté sur le schéma suivant.



Figure 19: Connexion d'un PC au module ClipFlow

- Lancer le logiciel Hydrelis
- Cliquer sur l'onglet « Autre/Aide »
- Noter l'identifiant du ClipFlow (dans l'exemple ci-dessous : 001223)

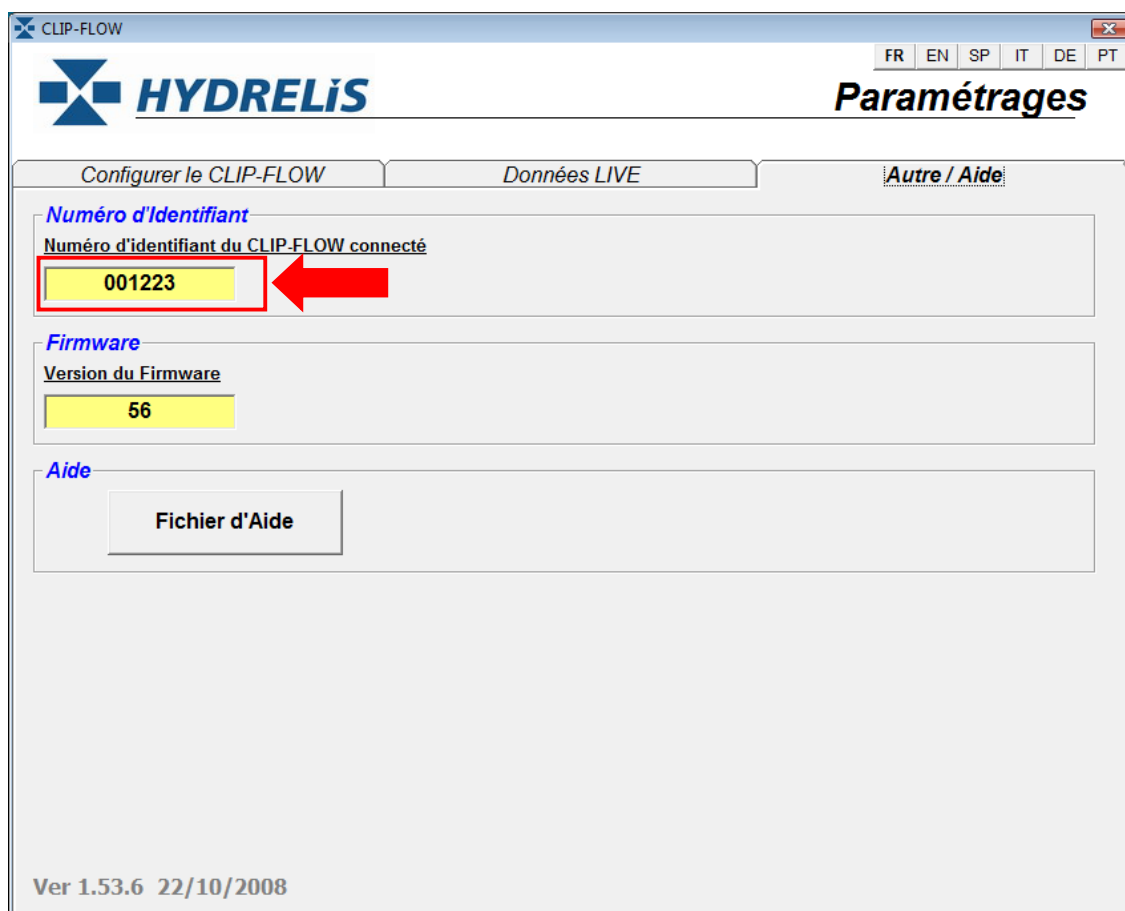


Figure 20: Logiciel Hydrelis - Récupération de l'identifiant du capteur

Le logiciel Hydrelis permet également de modifier la configuration du ClipFlow, notamment:

- Les seuils de déclenchement du bras. Par exemple, dans une configuration par défaut, le bras se déclenchera lorsqu'il détectera un débit constant de 10 litres/heures au bout de 50 litres soit un débit de 10 l/h pendant 5 h. Il se déclenchera aussi pour un débit constant de 2m³/h au bout de 300 litres perdus soit au bout de 9mn. Enfin une fuite sera considérée comme une rupture lorsque le débit atteindra 2,5m³/h auquel cas le bras se déclenchera immédiatement.
- Le temps d'absence (départ en vacances) au-delà duquel l'arrivée d'eau sera coupée.
- La durée de l'inhibition après appui sur le bouton du ClipFlow
- Le choix d'autoriser ou non le déclenchement du bras en cas de fuite, de rupture, d'absence, de tension de pile trop faible, ainsi qu'en cas d'appui sur le bouton situé sur le ClipFlow (déclenchement manuel).
- Le choix du déclenchement d'une alarme et/ou d'une pré-alerte en cas de détection de différents événements. En effet le ClipFlow peut être relié directement à une alarme par l'intermédiaire de sa liaison RJ45 (voir ANNEXE – Le protocole de communication Hydrelis)

Pour le ClipFlow du banc hydraulique, sélectionner « Nouvelle Configuration », la nommer « Configuration banc hydraulique » et modifier les paramètres Débit Maxi, Débit Mini, Débit de Rupture, Fuite Maxi, Fuite Mini comme sur la capture d'écran suivante :

The screenshot shows the 'Paramétrages' (Settings) window of the Hydrelis software. The window title is 'HPDS1538'. The interface is divided into three main sections: 'Configurer' (Configure), 'Données LIVE' (Live Data), and 'Autre / Aide' (Other / Help).

**Configurer (Configure):**

- Configurations existantes (Existing Configurations):** A list of configurations including CLF20 Standard, CLF20 Low, CLF20 Hi, CLF25 Standard, CHF00 Standard, SPEC, modele 1 pouce, modele checkflow, and clipflow apert (selected).
- Nouvelle Configuration (New Configuration):** A button to create a new configuration.
- Importer Config. Actuelle (Import Current Config):** A button to import the current configuration.
- Sauvegarde (Save) and Supprimer (Delete):** Buttons to save or delete the current configuration.
- Mise à jour (Update):** A button to update the configuration.
- Test Déclenchement (Test Triggering):** A button to test the triggering.

**Données LIVE (Live Data):**

- Fuites / Débits (Leaks / Flows):** A graph showing the relationship between flow rate (Débit in l/h) and volume (Fuite in litres). The graph has a red line representing the triggering threshold. The y-axis is labeled 'Fuite (litres)' with 'Maxi' at 20 and 'Mini' at 10. The x-axis is labeled 'Débit (litres/heure)' with 'Mini' at 10, 'Maxi' at 150, and 'Rupture' at 200. A 'Mode Volume' checkbox is present.
- Variables Temporelles (Temporal Variables):**
  - Absence:** 3 J, 0 H, 0 m.
  - Inhibition:** 1 J, 0 H, 0 m.
  - Préalerte:** 60 sec.
- Variables de Déclenchement (Triggering Variables):**

	Préalerte	Déclenchement	Alarme
Fuite	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Rupture	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Absence	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pile	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Manuel	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
- Commandes Spéciales (Special Commands):**
  - Sortie Alarme:** ☒
  - Sortie Impulsions:** ☒
  - Entrée cde:** ☒

Figure 21: Logiciel Hydrelis - Configuration du ClipFlow

Cliquer sur « Mise à jour » pour transmettre la nouvelle configuration au ClipFlow.

Ce logiciel permet également de consulter les données recueillies par le ClipFlow en direct, à savoir :

- la température de l'eau
- le débit actuel ainsi que le nombre de litres restant avant déclenchement pour ce débit. Ces deux valeurs conditionnent la détection de fuite ou de rupture et donc le déclenchement du bras.
- la consommation totale (Index)
- l'état du compteur d'absence, c'est-à-dire le temps d'inactivité restant avant le déclenchement d'une alarme d'absence et/ou de la coupure d'eau. Ce compteur se réinitialise automatiquement dès qu'un débit, et donc une activité, est détecté. La valeur initiale du compteur ( 3 jours par défaut) peut être modifiée dans l'onglet de configuration.
- La valeur du compteur d'inhibition (temps restant avant de revenir en mode « détection de fuite »). L'utilisateur peut en effet inhiber le déclenchement du bras du ClipFlow par un simple appui sur le bouton. Lors d'une brève pression sur ce bouton, le ClipFlow passe en mode inhibé et ne déclenchera pas son bras même s'il détecte une fuite. Cette fonctionnalité est offerte dans le cas d'une utilisation exceptionnelle de l'eau (arrosage du jardin, remplissage d'une piscine,...). Le ClipFlow retrouve alors son mode de fonctionnement normal au bout de 24h par défaut, mais cette valeur peut être modifiée dans l'onglet de configuration.
- L'état du ClipFlow (ici au repos). La liste des états possibles peut être consultée dans l' ANNEXE – Le protocole de communication Hydrelis
- la tension de la pile et celle du condensateur

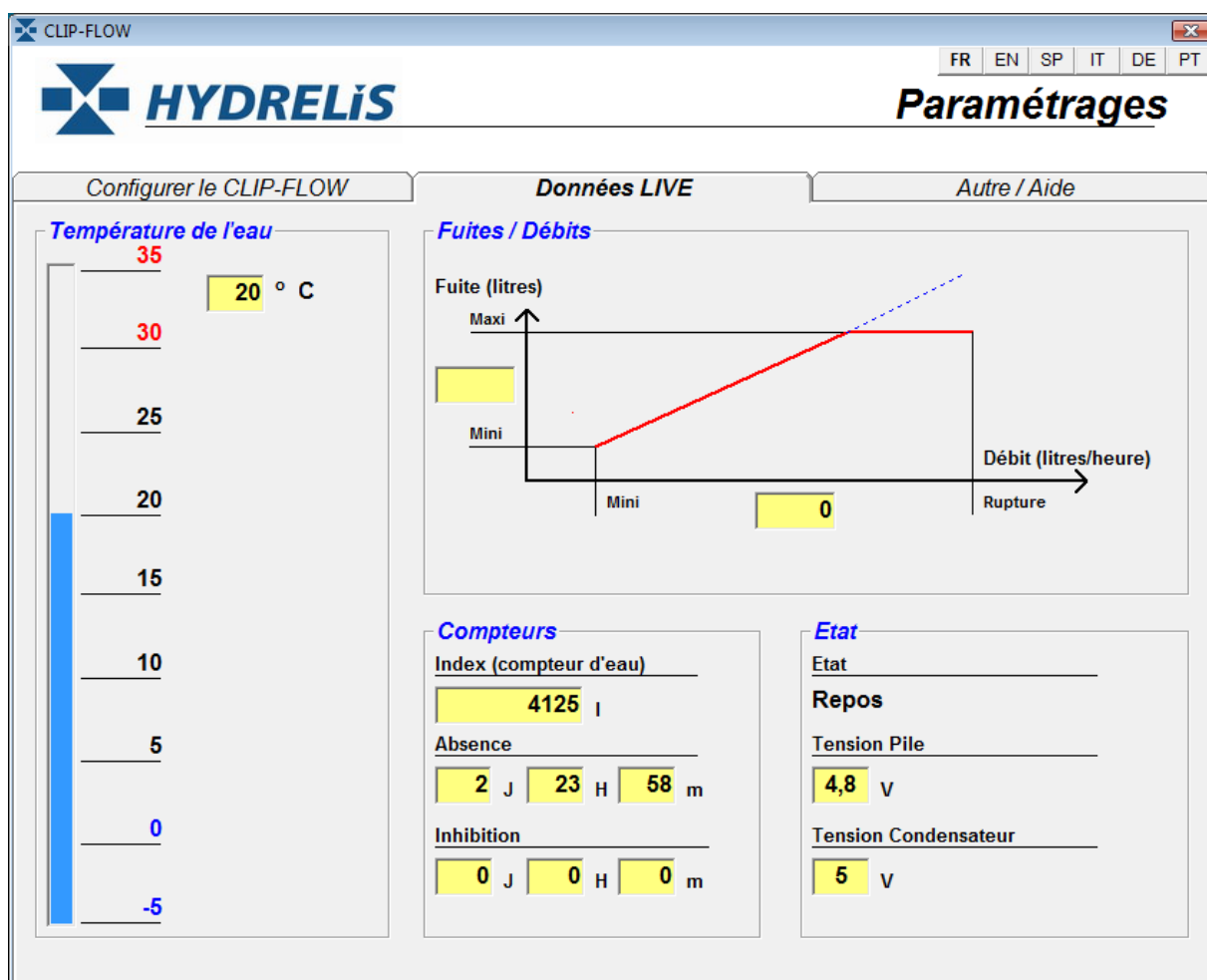


Figure 22: Logiciel Hydrelis - Lecture des mesures en temps réel



### 3.2 - Accès à la configuration du Serveur EWTS-HYD

**!!! NE JAMAIS APPUYER SUR LE BOUTON RESET DU SERVEUR EWTS !!!**

Pour accéder à l'interface de configuration de l'EWTS-HYD, celui-ci doit d'abord être relié en réseau à un PC. Il faut donc relier physiquement le serveur et le PC, puis configurer leur adresse IP respective afin qu'ils puissent communiquer.

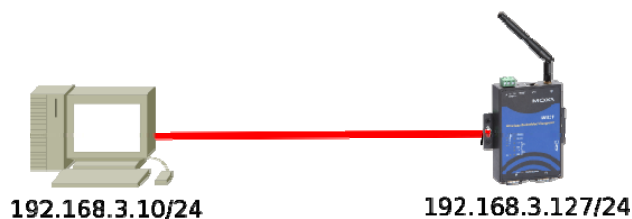


Figure 23: Liaison directe PC - Serveur

Il faudra également relier le récepteur HF au Moxa.

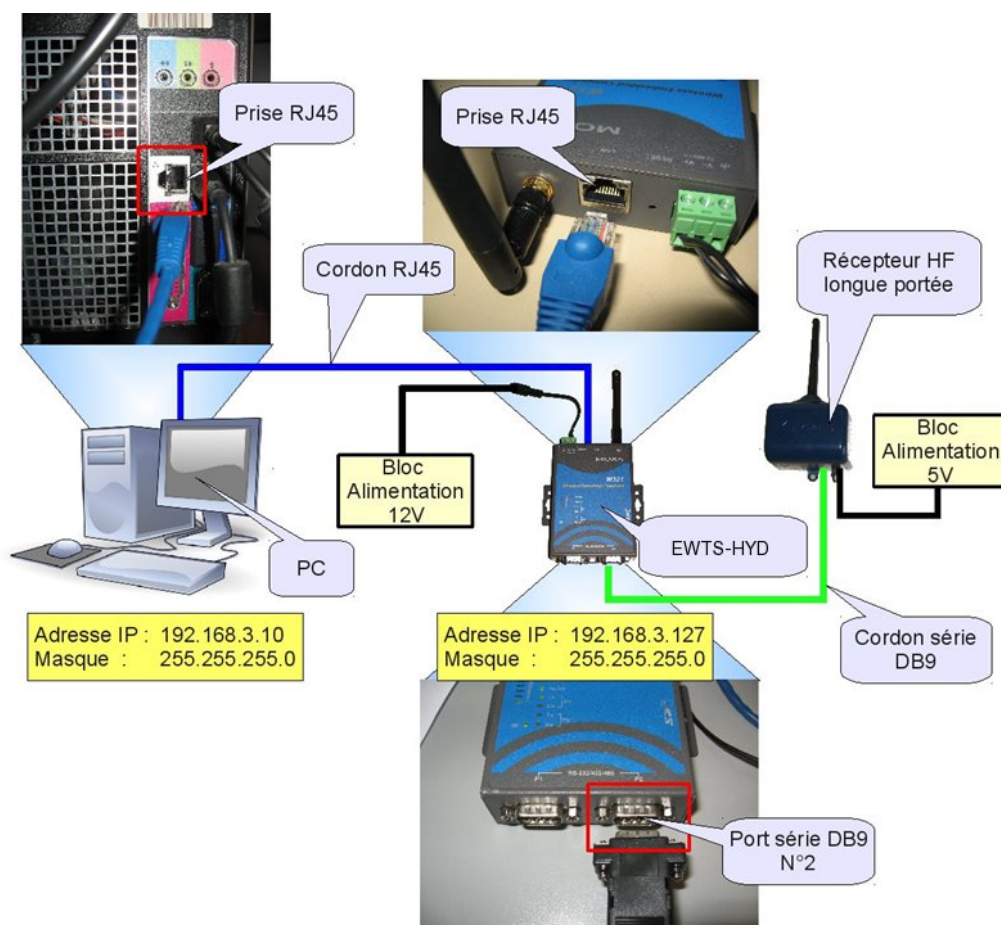


Figure 24: Connexion PC <-> Serveur et Serveur <-> Récepteur UHF

#### 3.2.1 - Les connexions physiques

Les connexions entre l'EWTS-HYD et le récepteur UHF doivent être effectuées hors tension. Relier le récepteur longue portée au serveur en le connectant sur son port DB9 n°2 (repéré P2)

- Relier le serveur EWTS-HYD au PC à l'aide du cordon RJ45 fourni.

En théorie, il faudrait utiliser un câble croisé. Néanmoins les cartes réseaux modernes sont capables de détecter si le câble est croisé ou non (Auto MDI/MDI-X).

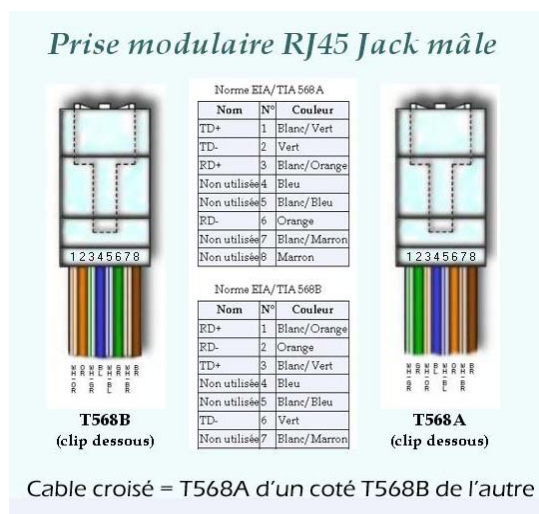


Figure 25: Les deux extrémités d'un câble croisé

- Mettre le PC et le récepteur HF sous tension. Le serveur EWTS-HYD sera branché ultérieurement.

### 3.2.2 - La configuration IP du PC

L'objectif est d'attribuer une adresse IP à la carte réseau du PC afin qu'il puisse communiquer avec le serveur EWTS-HYD. Par défaut, le serveur possède sur sa liaison Ethernet, l'adresse IP et le masque de sous-réseau suivant:

Adresse IP de l'EWTS-HYD

192.168.3.127

Masque de sous-réseau :

255.255.255.0

Pour communiquer avec le serveur EWTS-HYD, la carte réseau du PC doit posséder une adresse IP qui appartient au même réseau.

Les caractéristiques de ce réseau sont, après calculs (voir ANNEXE : L'adressage IP):

Adresse du serveur EWTS-HYD	192.168.3.127
Masque de sous-réseau	255.255.255.0
Adresse réseau	192.168.3.0
Adresse de diffusion	192.168.3.255
Adresse minimum	192.168.3.1
Adresse maximum	192.168.3.254
Nombre maximum de machines	254
Classe d'adresse	C



Pour le PC, nous choisirons par exemple l'adresse suivante :

Adresse IP du PC :

192.168.3.10

Masque de sous-

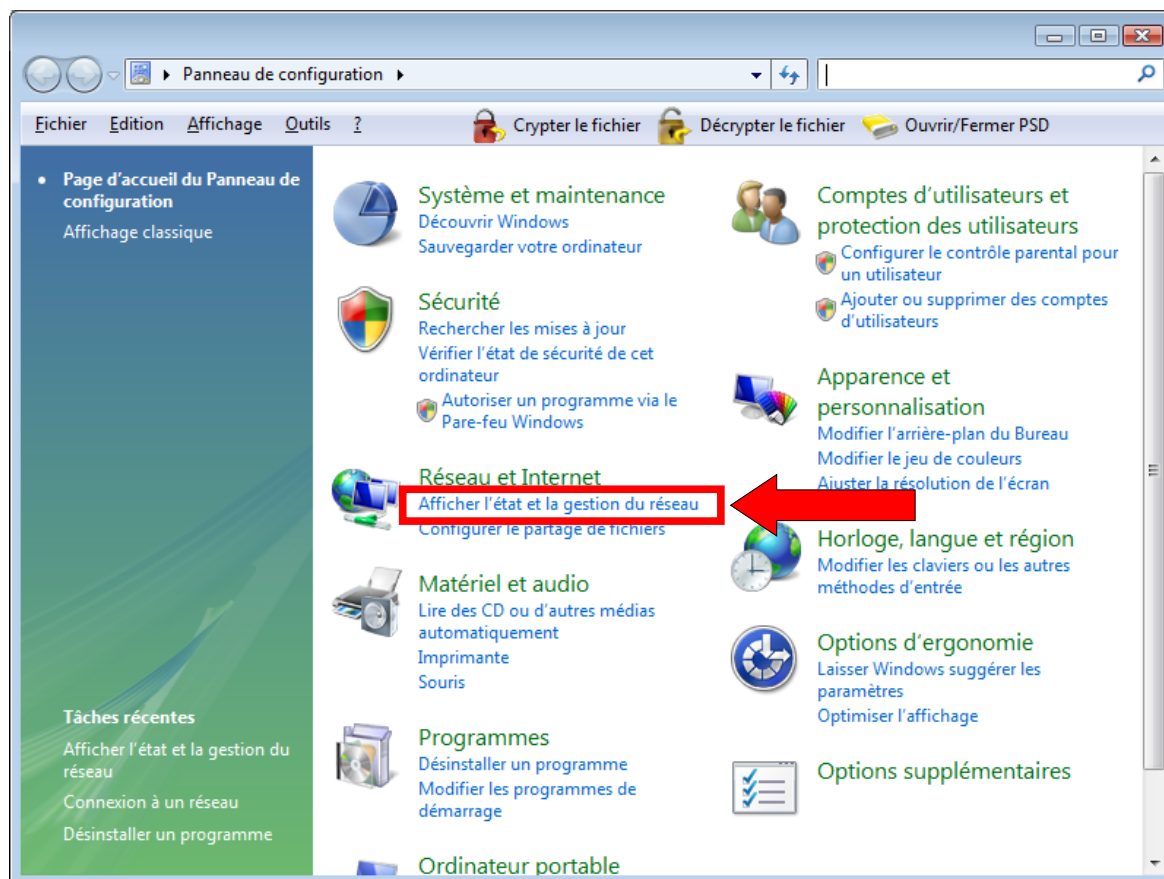
255.255.255.0

Nous allons donc configurer la carte réseau du PC avec cette adresse IP. Pour l'instant, il n'est pas utile de spécifier l'adresse de la passerelle par défaut car la communication va s'effectuer uniquement sur « le réseau local » limité à deux machines (l'EWTS-HYD et le PC) reliées par un cordon.

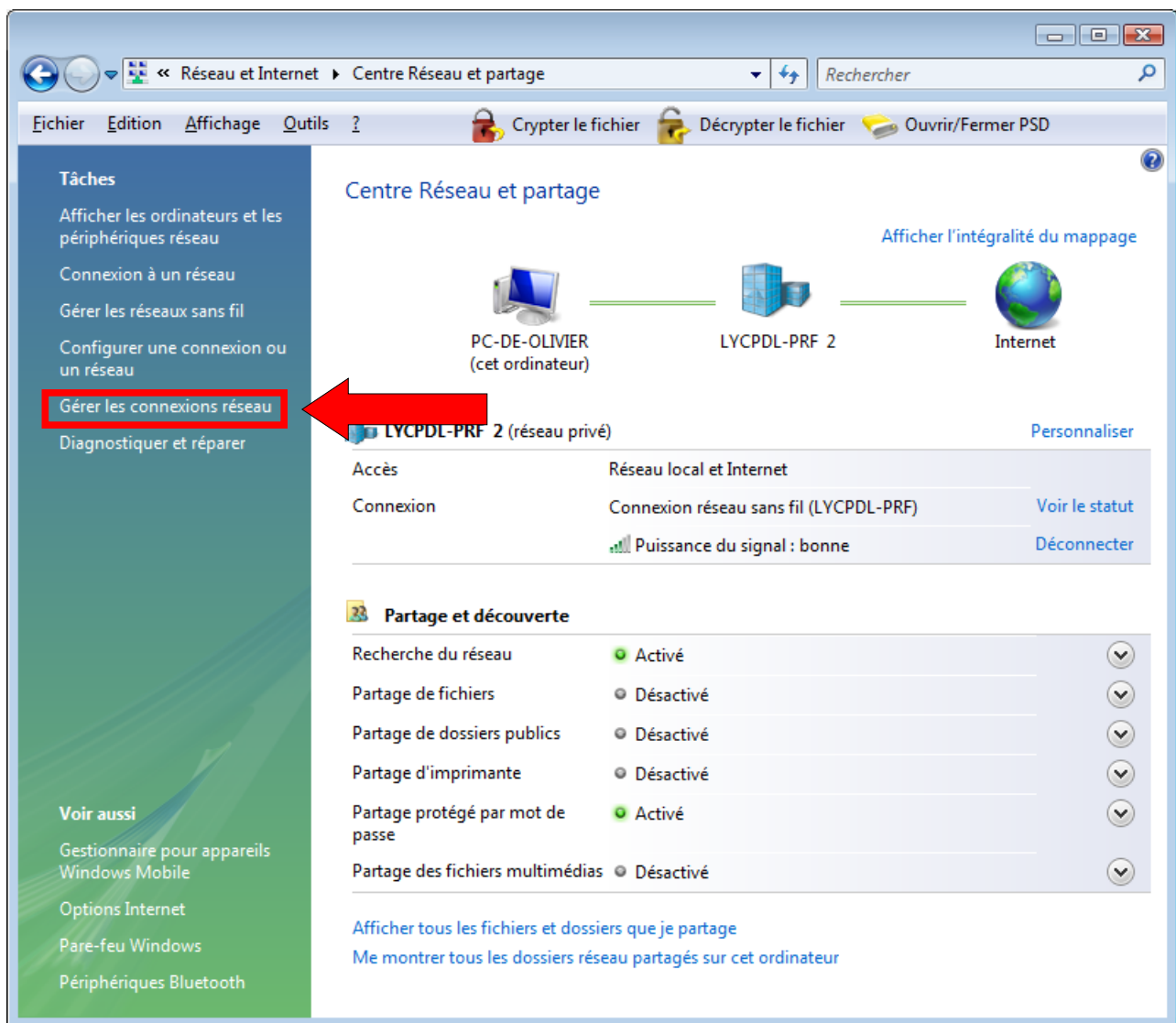
Les deux étapes suivantes permettent de configurer une carte réseau sous Windows Vista ou sous XP. Entre ces deux versions du système d'exploitation de Microsoft, seule l'étape 1 diffère. L'étape 2 étant identique sous les deux OS.

#### Etape 1 sous Windows Vista,

- Cliquer sur « Démarrer » (en bas à gauche), puis sur « Panneau de configuration ». La fenêtre suivante s'ouvre:

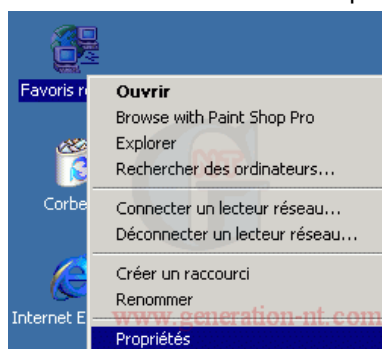


- Sélectionner «Afficher l'état et la gestion du réseau »
- Dans la nouvelle fenêtre, sélectionner « Gérer les connexions réseau ».



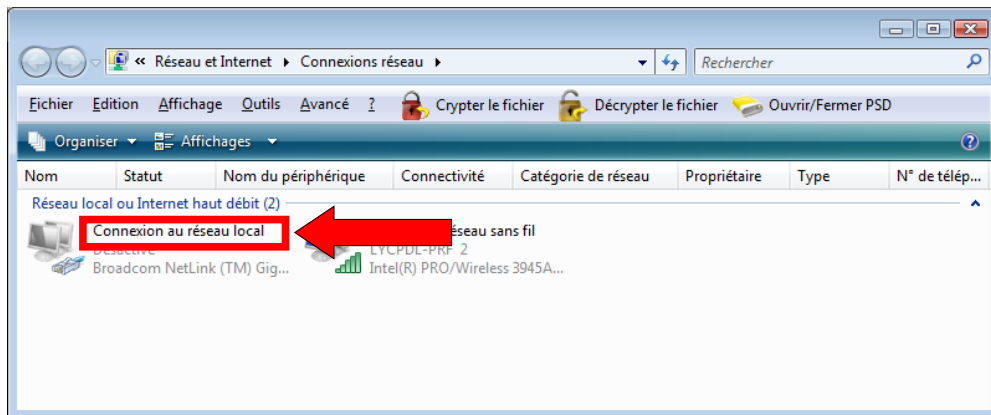
### Etape 1 sous Windows XP :

- Cliquer sur « Démarrer » → « Panneau de configuration » → « Connexions réseau » ou cliquer avec le bouton droit de la souris sur l'icône « Favoris réseau » du bureau puis sélectionner « Propriétés »

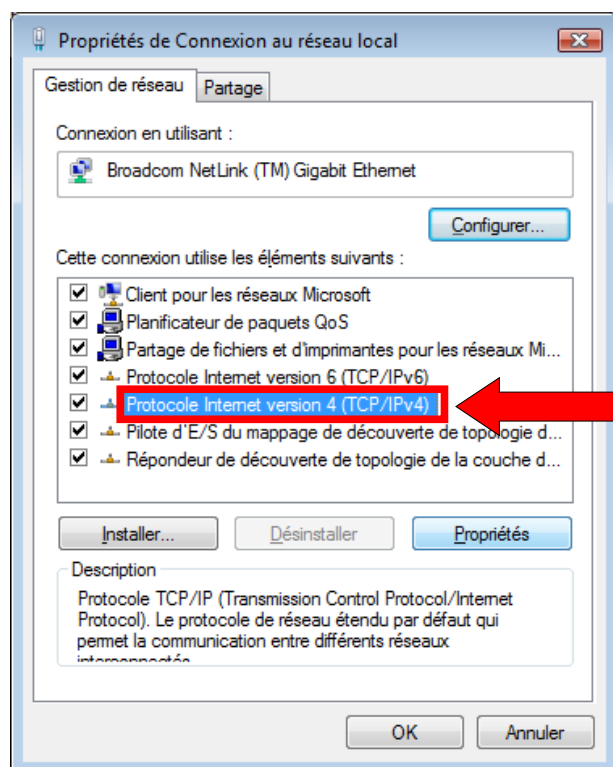


## Etape 2 sous Windows Vista et XP

- Une fenêtre s'ouvre, qui récapitule toutes les connexions réseaux disponibles pour ce poste (connexions Ethernet et Wifi). La connexion au réseau local doit être effective. Bien vérifier que le message « Câble réseau non connecté » n'est pas associé à cette connexion. Si tel est le cas et qu'une croix rouge apparaît, alors il faut vérifier les branchements entre la carte réseau du PC et celle du serveur EWTS-HYD.



- Double-cliquer alors sur la « connexion au réseau local ». Windows Vista demande une autorisation sous la forme d'un message dans une nouvelle fenêtre, pas Windows XP. Cliquer, le cas échéant, sur « Continuer ». La fenêtre suivante s'ouvre :

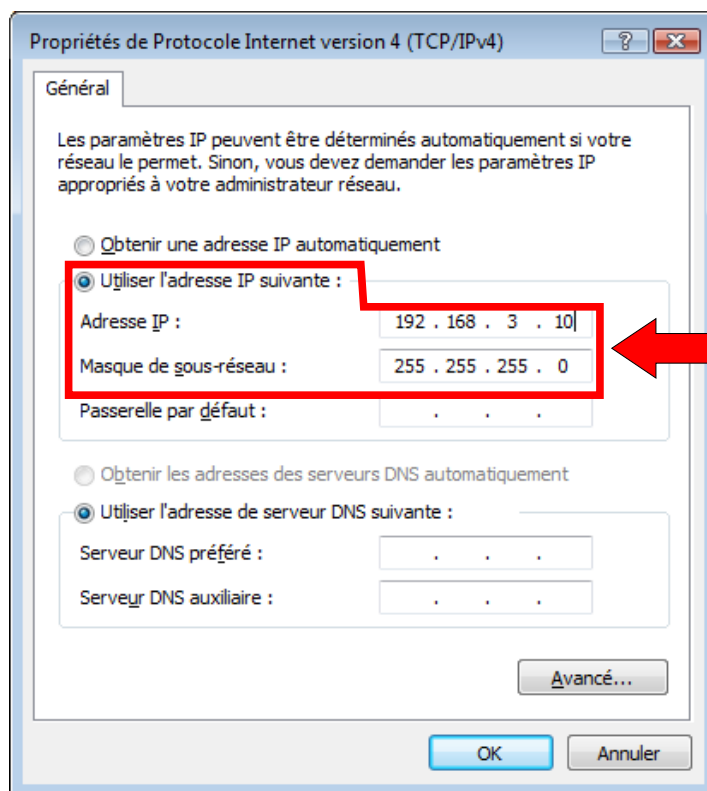


La nouvelle norme IPv6 (IP version 6) commence à être utilisée par les FAI en France, mais elle n'a pas encore lieu d'être utilisée pour adresser les machines sur un réseau local. Aussi, nous configurerons l'adressage IP de la carte réseau du PC en utilisant la norme IPv4, encore en vigueur.

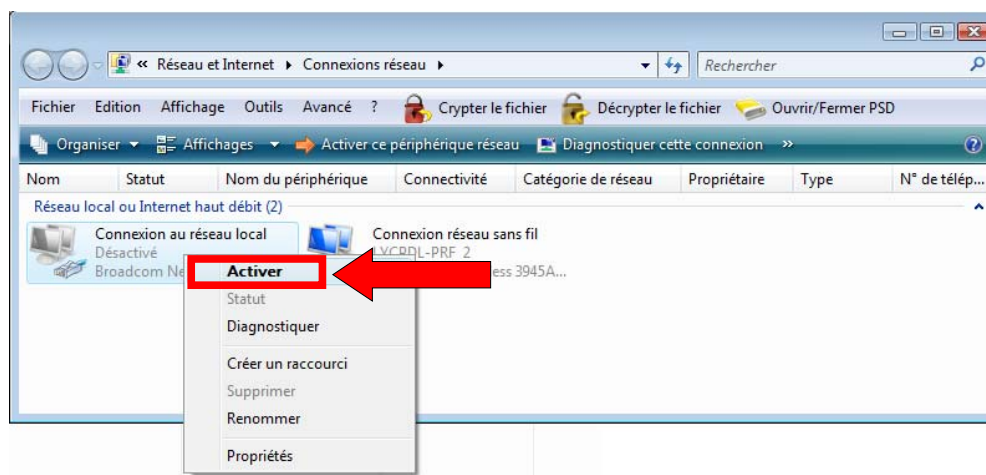
- Double-cliquer sur « Protocole Internet version 4 (TCP/IPv4) ».

- Sélectionner « Utiliser l'adresse IP suivante : », puis saisir l'adresse IP préalablement définie ainsi que le masque de sous-réseau associé (ici, c'est le masque par défaut de la classe C).

Dans notre cas, il n'est pas besoin de spécifier l'adresse de la passerelle par défaut. Cette adresse est uniquement utile lorsqu'on a besoin d'accéder à un autre réseau que celui sur lequel on est connecté, notamment lorsqu'on souhaite accéder à Internet. Ici, on souhaite uniquement accéder au réseau local auquel est connecté le serveur EWTS-HYD afin de le configurer. De la même façon, il n'est pas besoin de renseigner l'adresse des serveurs DNS. Ceux-ci sont interrogés uniquement pour retrouver l'adresse IP d'un serveur sur internet à partir de son nom de domaine (ex : [www.appert44.org](http://www.appert44.org) → 217.167.233.162)

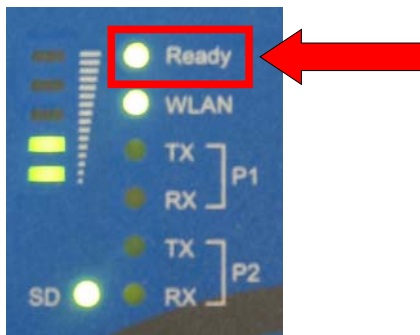



Valider. Dans le cas où la connexion au réseau local est annoncée comme étant désactivée, effectuer un clic droit sur la connexion et sélectionner « Activer », comme montré sur la capture suivante.

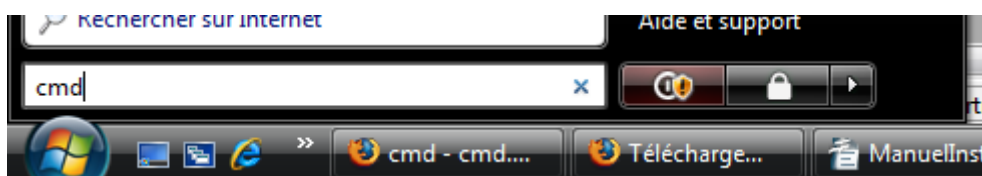


A présent, il faut tester la configuration IP en essayant de contacter le serveur EWTS-HYD grâce à la commande « ping ».

- Brancher son alimentation. L'EWTS-HYD s'initialise. Il émet tout d'abord un bip, puis le noyau Linux embarqué (système d'exploitation du micro-serveur) se charge durant 30s à 1 minute.
- Patienter jusqu'à ce que la led « READY » s'allume ; l'appareil est alors prêt à communiquer.



- Pour effectuer un « ping » vers l'EWTS-HYD et ainsi valider la configuration réseau de notre PC, nous allons lancer l'invite de commande MS-DOS. Pour cela, cliquer sur le menu démarrer , puis dans la cadre *Rechercher*, taper : *cmd* et appuyer sur la touche *Entrée*.



- Lancer alors la commande suivante :

```
ping 192.168.3.127
```

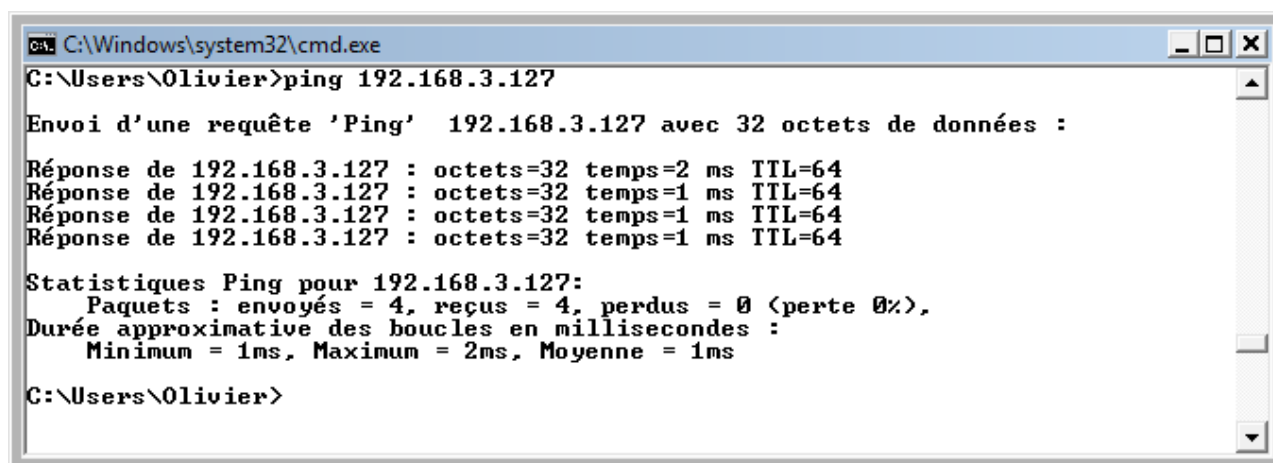


Figure 26: Résultat de l'exécution d'un ping vers le micro-serveur depuis l'invite de commande DOS

- Si la requête ping échoue (network unreachable),
  - vérifier la connexion physique. Changer éventuellement de cordon.

- Vérifier la configuration IP de la carte réseau du PC en tapant, à la suite du ping, la commande suivante :

```
Ipconfig
```

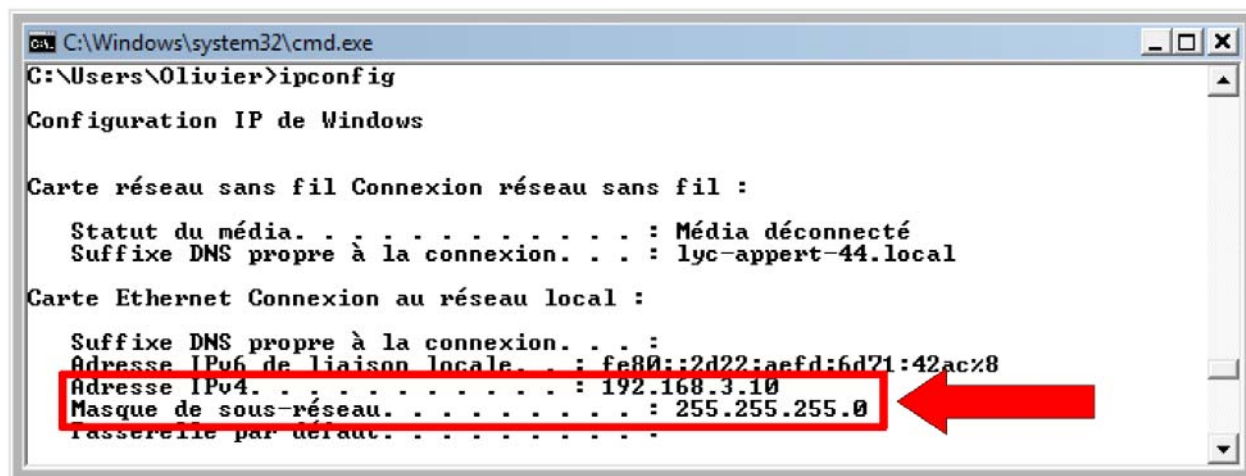


Figure 27: Lecture de la configuration réseau du PC à l'aide de la commande ipconfig

- Si la connexion physique et la configuration IP de la carte réseau sont bonnes, il est alors possible que l'échec de la communication soit dû à la configuration IP de la carte réseau du serveur EWTS-HYD. Dans ce cas, installer le logiciel de détection des EWTS-HYD fourni sur le CD de la société TechNext : UC Finder. Pour cela, se référer à l'Annexe 1 – Le logiciel UCFinder.
  - Lancer le logiciel UC Finder et retrouver l'adresse IP de l'EWTS-HYD.
  - Déterminer la plage d'adresses IP possibles du réseau auquel appartient l'EWTS-HYD, (en vous référant au besoin à la méthode de calcul décrite en annexe ), choisir et attribuer à la carte réseau du PC une adresse appartenant à cette plage en reprenant la procédure précédente, afin d'établir la communication avec l'EWTS-HYD.
  - Tester à nouveau la commande ping, mais vers la véritable adresse du serveur, cette fois.

### 3.3 - Configuration du Serveur EWTS-HYD

#### 3.3.1 - Accès à l'interface web de configuration

Il est possible de configurer l'EWTS-HYD à partir de son interface web fournie par le serveur web. Il suffit pour cela de lancer le navigateur internet de son choix (Firefox ou Internet Explorer par exemple) sur le PC connecté en réseau au MOXA et de saisir dans la barre d'adresse l'URL (Uniform Resource Locator) suivant:

<http://192.168.3.127>

En supposant bien sûr que l'EWTS-HYD possède toujours son adresse IP par défaut. Si tel n'est pas le cas, mettre dans la barre d'adresse, l'adresse IP retrouvée grâce au logiciel UC Finder (voir Annexe 1).

On obtient alors la page suivante :



Figure 28: Page d'accueil du système de comptage d'énergie - Phase de login

- Se connecter en saisissant le login et le mot de passe administrateur par défaut ou celui vous ayant été fourni, puis en cliquant sur « Connexion »:
  - login : admin
  - mot de passe : admin (ou 1234 suivant les versions)
- On obtient la page suivante :





Figure 29: Logiciel EWTS - Accès à la barre de menu

### 3.3.2 - Enregistrement des capteurs associés au micro-serveur EWTS-HYD

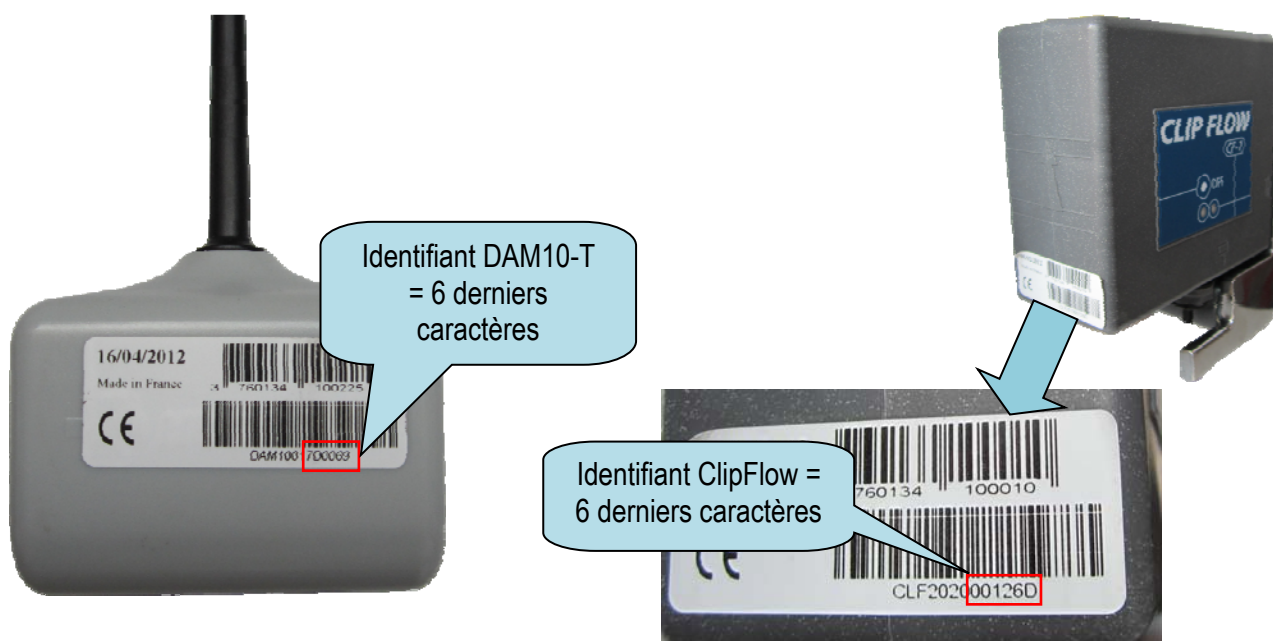
Le système EWTS peut gérer les données en provenance de 200 capteurs au maximum. Lors de la première mise en service du système, il faut associer ces capteurs au micro-serveur.

Chaque capteur possède un identifiant unique. Le capteur qui désire envoyer un message au micro-serveur transmet son identifiant au début de la trame de communication. Ainsi le micro-serveur sait d'où proviennent les informations qu'il reçoit. Le serveur ne prend en compte que les informations des capteurs qui lui ont été associés.

Pour définir les capteurs que l'EWTS-HYD doit gérer, par exemple le ClipFlow du banc de gestion des ressources en eau et le DAM10-T du banc électrique.



- Retrouver l'identifiant du ClipFlow et du DAM10-T



- Dans la barre de menu, cliquer sur « capteurs », puis sur « configuration des capteurs »
- La page suivante s'affiche, renseigner les champs comme indiqué:

### Configuration des capteurs

Liste des capteurs rafraichie.

Id:00161A - clipFlow\_SanitairesIRIS

Type : Eau (ClipFlow)

Code Identificateur 00161A

Client : lfoindus

Nom capteur : clipFlow SanitairesIRIS

Résolution 0.001 m3

En Ligne (activé) ☒

Supprimer Enregistrer

Nombre de capteurs enregistrés : 7

Définir le type de capteur (grandeur qu'il mesure) :

- Eau (ClipFlow)
- Electricité (DAM10-T)
- Gaz
- température

Spécifier l'identifiant du module donné par le fabricant ou retrouvé à l'aide du logiciel Hydrelis. (Voir au chapitre 3.1)

Donner le nom du client par exemple le nom du lycée.

Donner un nom évocateur au capteur (ex: ClipFlow Banc)

Définir la résolution et l'unité de mesure. Ici le ClipFlow est précis à 0,001m³ près, C'est-à-dire au litre près. Le DAM10-T est précis à 0.001 kWh près

Vérifier que la case « En ligne » est bien cochée

Figure 30: Déclaration d'un capteur

- Lorsque la configuration est terminée, cliquer sur le bouton Enregistrer.
- Recommencer la procédure pour chaque capteur en votre possession.

## 4 - Analyse de la consommation énergétique

Le système EWTS permet d'analyser la consommation énergétique d'un site (immeuble, bâtiment, maison individuelle...). Cette analyse dépend des différents types de capteurs utilisés et peut englober le suivi de :

- la consommation d'eau
- La consommation électrique
- La consommation de gaz
- La température.

Ce suivi peut être fait au choix sur plusieurs heures, plusieurs jours, plusieurs mois, voire même sur plusieurs années, les données étant stockées sur une carte SD de capacité variable (de 1Go à 16Go).

L'analyse est accessible sous la forme de graphiques fabriqués à la demande à partir des critères retenus par l'utilisateur et des données stockées dans la base de données embarquée dans le serveur EWTS-HYD. Le système offre également la possibilité de récupérer les données brutes sous la forme d'un fichier CSV. Ce format permet d'importer les données dans un tableur type Excel ou OpenOffice Calc.

L'interface est accessible depuis un simple navigateur web (Internet Explorer, Firefox,...). Elle est basée sur la technologie propriétaire Flash (Adobe), la même que pour la plupart des sites de streaming vidéo (Youtube, dailymotion,...). L'interface est en fait une application (un logiciel) développée en flash s'exécutant à l'intérieur d'une page web.

### 4.1 - Le stockage des données

Les données exploitées pour l'analyse de la consommation énergétique sont collectées et stockées par le Micro-serveur Moxa. Celui-ci stocke deux types d'informations:

- **les données brutes** : Chacun des capteurs est configuré pour envoyer au moins une trame toutes les 2 minutes (ClipFlow et CheckFlow) ou toutes les 10mn (DAM10-T). Cet intervalle de temps est respecté lorsque le capteur ne détecte aucune activité (pas de débit d'eau détecté ou, suivant le capteur, pas d'énergie électrique consommée). Dès qu'une activité est détectée, le capteur envoie une trame contenant toutes les informations qu'il a recueillies à cet instant puis une autre à chaque variation de la mesure (incrément de la consommation ou variation du débit). Chaque trame reçue en provenance d'un capteur est décomposée et enregistrée dans la base de données.
- **Les données statistiques** : Pour faciliter l'analyse de la consommation et pour optimiser les temps de traitements, le micro-serveur effectue régulièrement des relevés d'extrema et des calculs de moyenne. Il va ainsi relever les valeurs maximum et minimum et calculer la consommation moyenne pour chaque capteur :
  - toutes les 15mn ;
  - sur la journée (tous les jours à 23h59 il calcule la moyenne quotidienne et relève les extrema) ;
  - pour le mois (moyenne calculée et extrema mensuels relevés le dernier jour du mois à 23h59) ;
  - pour l'année (moyenne calculée et extrema relevés le 31 décembre à 23h59).

Pour en apprendre plus sur la façon dont sont stockées les données, voir l'Annexe - Présentation de la base de données du système

## 4.2 - La création de graphiques

Après s'être connecté au système depuis un navigateur à l'aide d'un login et d'un mot-de-passe valides, comme indiqué au chapitre 3-3, dans la barre de menu de l'interface, choisir « Graphiques » → « Édition »

Une interface s'ouvre alors. Celle-ci propose de choisir le capteur dont les données doivent être analysées, le type de ces données, la période sur laquelle porte l'analyse et enfin la résolution temporelle du graphique (horaire, jour, ou mois).

La résolution temporelle doit être choisie en dernier sinon elle risque d'être modifiée lors du choix de la période

The screenshot shows the 'Graphiques' (Graphs) section of the EWTS interface. At the top, there's a navigation bar with 'Graphiques', 'Alertes et Evénements', 'Capteurs', 'Sessions', and 'Système'. Below it, a status bar shows the server time and connection status. A login section with 'Identifiant' and 'Mot de passe' fields is visible. The main content area is titled 'Capteur' and 'Données et Graphiques'. Callouts point to various elements: 'Choix du capteur' points to the 'Id: 00161A - ClipFlow\_Sanitaires\_IRIS' dropdown; 'Informations sur le capteur choisi' points to the 'Type: Eau (ClipFlow)', 'Client: Ina', 'Nom capteur: ClipFlow\_Sanitaire', 'Code Id: 00161A', and 'Résolution: 0,001 m3' fields; 'Choix du type de données à afficher, dans le cas où le capteur en délivre plusieurs (consommation, débit, température,...)' points to the 'Consommations [x0.001m3]' dropdown; 'Choix de l'échelle de temps du graphe (heure, jour, mois ou année)' points to the 'Résolution temporelle: horaire' dropdown; 'Choix de la période d'analyse (date de début et date de fin)' points to the 'Date de début' and 'Date de fin' date pickers. At the bottom, there's a 'Terminal de suivi des échanges avec le capteur' showing the last received data for the selected capteur.

Figure 31: Sélection des paramètres pour la génération de graphiques

Le capteur ClipFlow, lié à la consommation d'eau, permet d'établir des graphiques sur

- la consommation d'eau (en litres) horaire, journalière, mensuelle ou annuelle suivant la résolution et la période choisies ;
- le débit horaire moyen

Les capteurs de type DAM10-T ou CheckFlow sont utilisés pour mesurer la consommation électrique. Les données qu'ils fournissent périodiquement permettent de réaliser des graphiques faisant apparaître la consommation électrique en 1/10ème de kWh (10 impulsions par kWh consommés) pour les CheckFlow et en Wh pour les DAM10-T couplé au compteur du banc Electrique qui délivre 1000 impulsions par kWh.

Une fois les paramètres choisis, il suffit de cliquer sur le bouton « Afficher le graphique ».

### 4.3 - Un exemple de graphiques

Voici par exemple, le graphique représentant les débits d'eau moyens dans un des blocs sanitaires du bâtiment STI du lycée Nicolas Appert sur une matinée, quart d'heure par quart d'heure.

Ces données sont extraites de la tables des statistiques (une mesure tous les quarts d'heure).

On constate la présence de trois pics principaux correspondants aux horaires de ménage (7h00 – 7h30), à la récréation (10h00 – 10h15) et à la pause de midi (12h05).

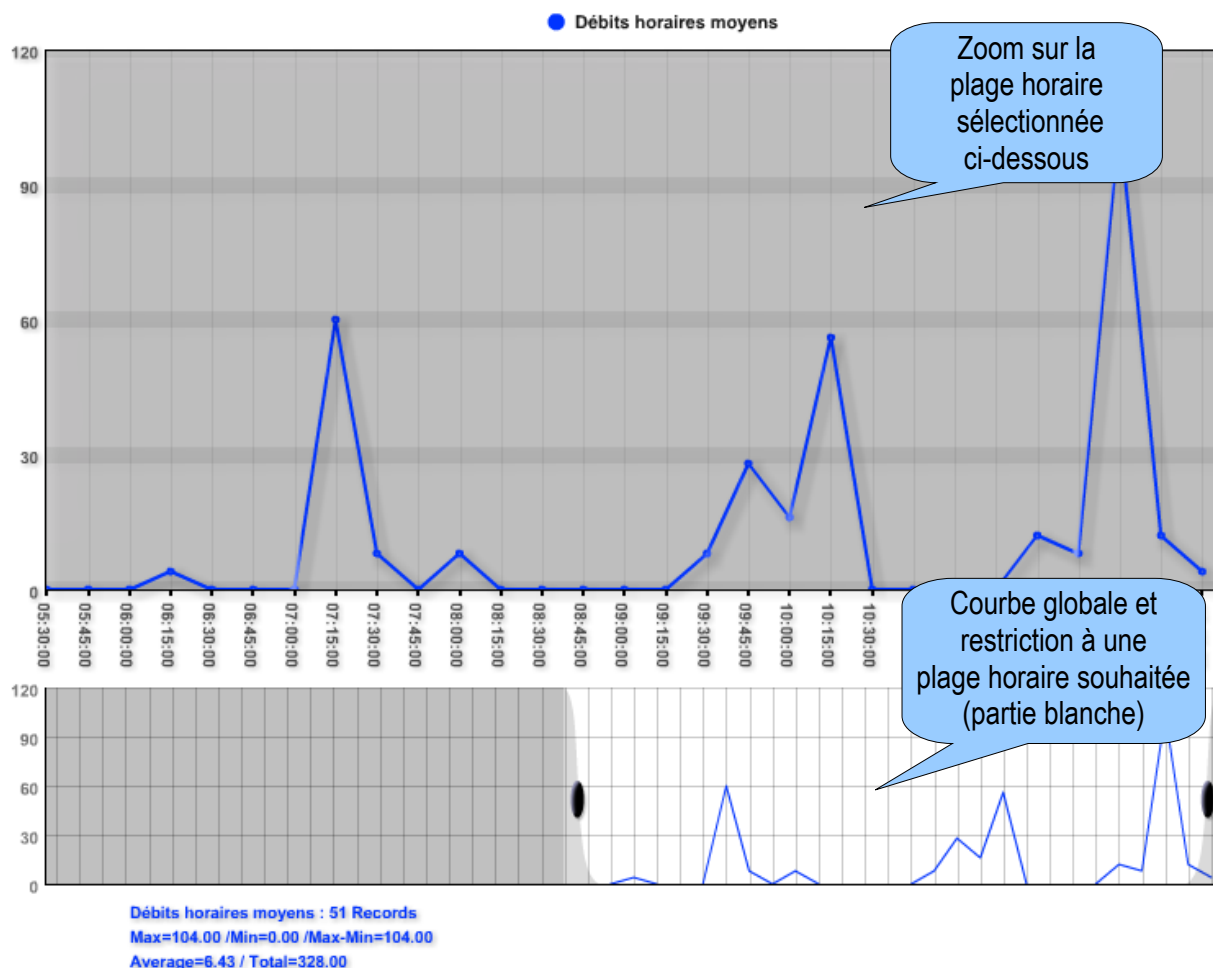


Figure 32: Débits d'eau moyens dans un des blocs sanitaires du bâtiment STI du lycée Nicolas Appert sur une matinée

### 4.4 - Précautions à prendre si la carte mémoire est pleine

Il est à noter que les capteurs effectuent un envoi de données à chaque variation des grandeurs qu'ils mesurent (consommation ou débit). En cas d'inactivité totale, ils envoient un message toutes les 2 minutes (10mn pour le DAM10-T). Ces données sont systématiquement stockées par le micro-serveur Moxa dans sa base de données. Afin d'alléger la charge du microprocesseur lors des requêtes effectuées sur la base de données à chaque demande de graphique, des valeurs intermédiaires sont calculées périodiquement.

Ainsi, sont stockées dans la base :

- une valeur de la consommation et du débit horaire moyen par quart d'heure,
- La consommation totale de chaque journée, de chaque mois et de chaque année,
- Le débit maximum minimum et moyen de la journée, du mois et de l'année.

En effet, le serveur de base de données mis en œuvre par le système est un serveur MySQL. Ce type de serveur, utilisé par nombre de sites web sur internet, est relativement gourmand en ressources et le microprocesseur de l'EWTS-HYD, cadencé à seulement 200Mhz, risque de peiner à exécuter des requêtes dont le résultat serait trop volumineux. Le programme d'acquisition des données « mâche » ainsi un peu le travail du processeur en réalisant des calculs intermédiaires afin d'accélérer les temps de traitement.

Ceci permet également de récupérer de l'espace disque au besoin, en supprimant les données brutes de la base de données pour ne garder que les données statistiques.

Attention, comme le précise bien l'interface, l'opération suivante est irréversible et ne doit être réalisée que si la carte mémoire est pleine.

Il faut alors :

- Aller dans le menu "Système" → "libération d'espace disque"
- Sélectionner les "Enregistrements instantanés des capteurs (à détruire en priorité)"

## Réinitialisation des données (libération d'espace mémoire)

**ATTENTION ! La réinitialisation d'une table de donnée DETRUIT irrémédiablement le contenu de la table de la base de donnée sélectionnée.**

**Cette opération permet de libérer de la mémoire si le MSD10 ne dispose plus de space de stockage nécessaire à son fonctionnement (espace disque occupé > 90%).**

Sélectionner une table à réinitialiser

Table de donnée à détruire

Enregistrements instantanés des capteurs (à détruire en priorité)	▼
Enregistrements instantanés des capteurs (à détruire en priorité)	
Enregistrements des statistiques périodiques des capteurs par quart d'heure	
Enregistrements des statistiques quotidiennes, mensuelles et annuelles des capteurs	
Historique des alarmes traitées	
Historique des sessions utilisateurs	

*Figure 33: Suppression des mesures instantanées stockées dans la base de données afin d'alléger la carte mémoire*

# Annexes



## 5 - ANNEXE – Le logiciel UC Finder

### 5.1 - Présentation du logiciel

Par défaut, le serveur EWTS-HYD possède l'adresse IP 192.168.3.127 sur sa carte Ethernet et l'adresse 192.168.4.127 sur son interface sans fil (Wifi).

Dans le cas où l'EWTS-HYD aurait perdu sa configuration réseau d'origine, il est possible de retrouver l'adresse IP qu'il possède actuellement grâce au logiciel fourni par la société TechNext : UC Finder.

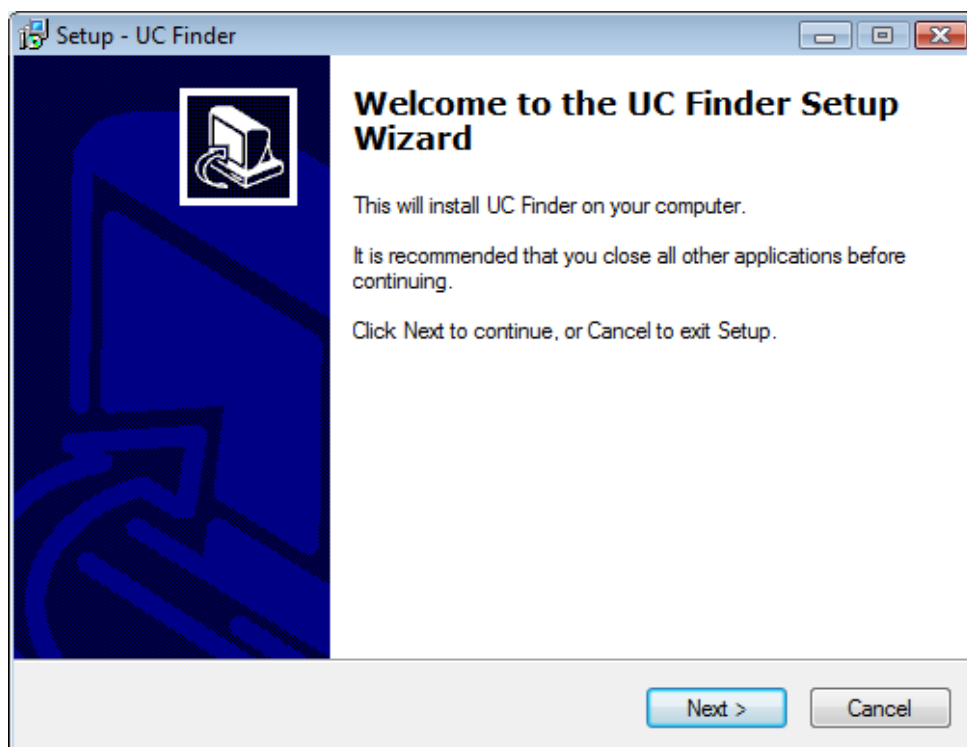
Par exemple, si l'EWTS-HYD a été programmé pour recevoir sa configuration réseau d'un serveur DHCP, ce dernier va lui attribuer une adresse IP automatiquement. Si le serveur n'a pas été configuré pour attribuer toujours la même adresse au serveur, on ne peut connaître l'adresse qu'il a effectivement reçue.

Le logiciel UC Finder permet de retrouver cette adresse.

Il envoie à l'adresse de diffusion globale (255.255.255.255) un message que tous les appareils connectés physiquement au réseau vont recevoir, mais que seul l'EWTS-HYD sera capable d'interpréter. Si ce dernier est connecté physiquement au même réseau que le PC sur lequel s'exécute UC Finder, alors il répond et le logiciel n'a plus qu'à récupérer l'adresse IP source de cette réponse.

### 5.2 - Installation du logiciel

- Décompresser l'archive ucfinder\_setup\_v1.8.zip
- Lancer l'exécutable setup.exe. Une succession de fenêtres vont alors apparaître. Cliquer 2 fois sur « Next », une fois sur « Install » et enfin sur « Finish ».



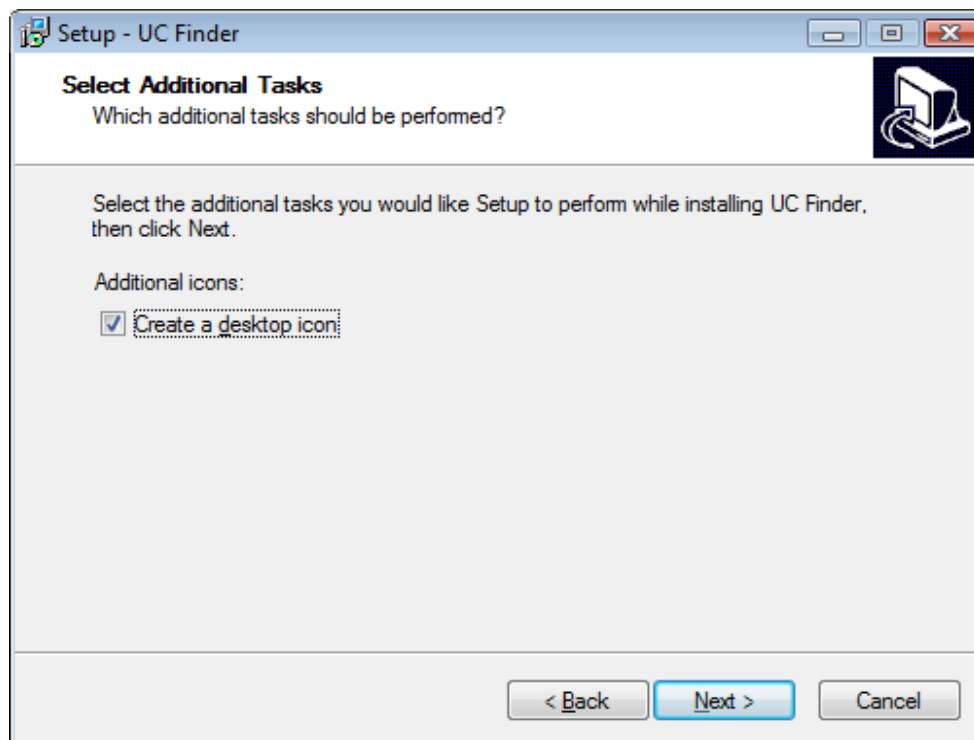


Figure 35: Cliquer sur Next

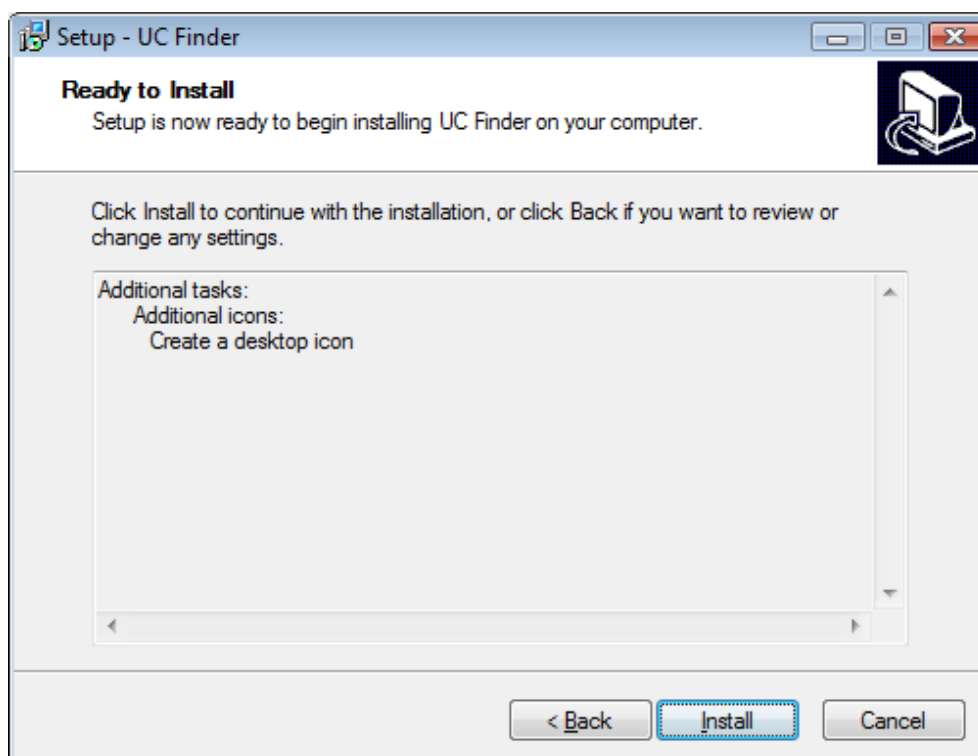


Figure 36: Cliquer sur Install

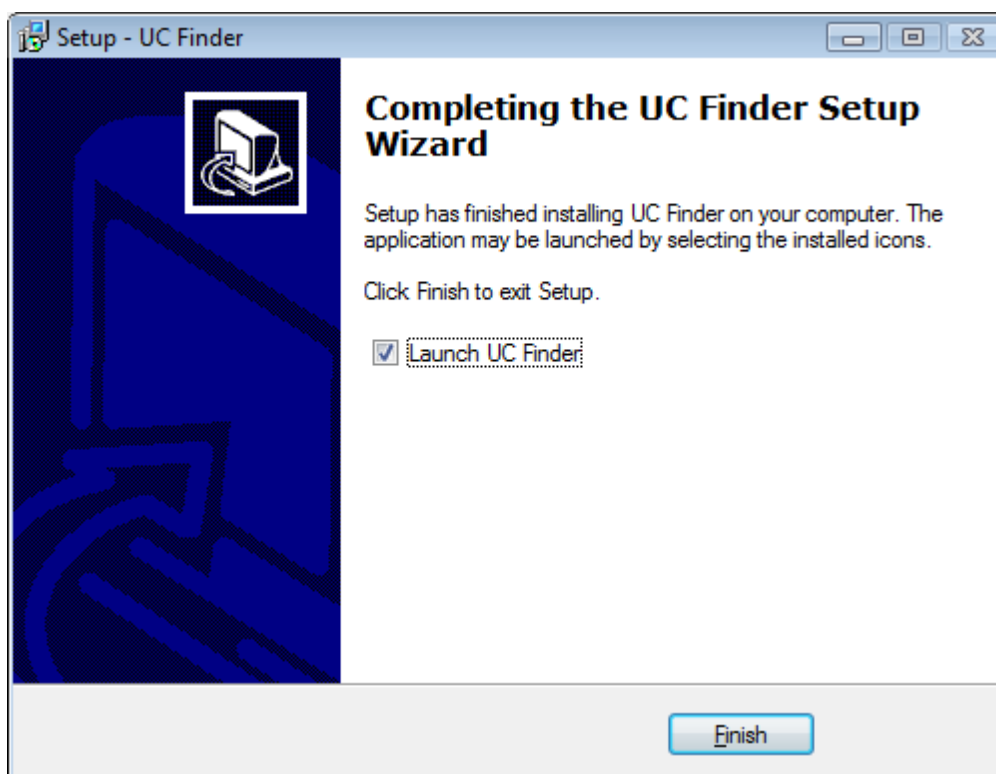


Figure 37: Cliquer sur Finish

### 5.3 - Utilisation de UC Finder

- Si la case « Launch UC Finder » est resté cochée lors de la dernière étape de l'installation, le logiciel UC Finder se lance, sinon, le lancer à partir de l'icône créée sur le bureau ou depuis la liste des programmes installés.
- Cliquer sur le bouton « Broadcast Search» et laisser le logiciel retrouver l'EWTS-HYD.

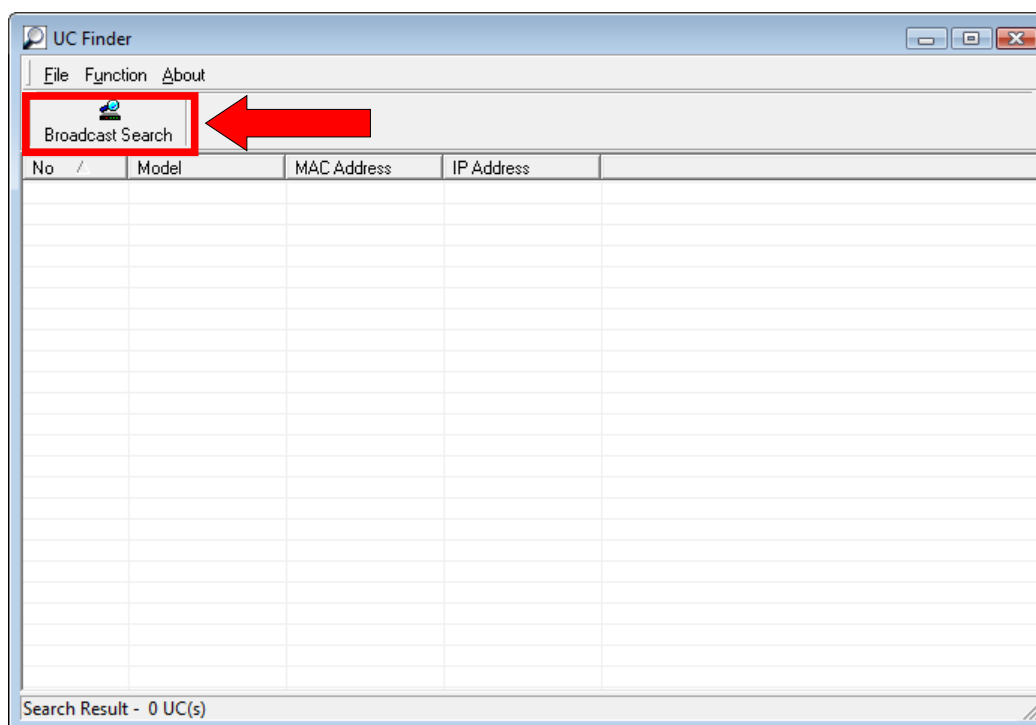


Figure 38: Cliquer sur Broadcast Search

- Le pare-feu de Windows risque de déclencher un message d'alerte. En effet, celui-ci est configuré par défaut pour bloquer la réception de réponses de type unicast (= en provenance d'une seule machine) à une requête de type broadcast (diffusion vers toutes les machines). Cela pourrait constituer un risque de « déni de service », un type classique d'attaque sur un réseau, consistant à « bombarder » une machine (typiquement un serveur) de messages parasites de sorte qu'il soit occupé à temps plein à traiter ces messages et qu'il ne puisse plus rendre les services pour lesquels il a été mis en ligne. Dans notre cas, c'est le serveur EWTS-HYD qui est censé répondre à la requête broadcast. Il faut autoriser le déblocage de UC Finder. Le blocage du pare-feu peut également être provoqué par le fait que le programme utilise un port source interdit.

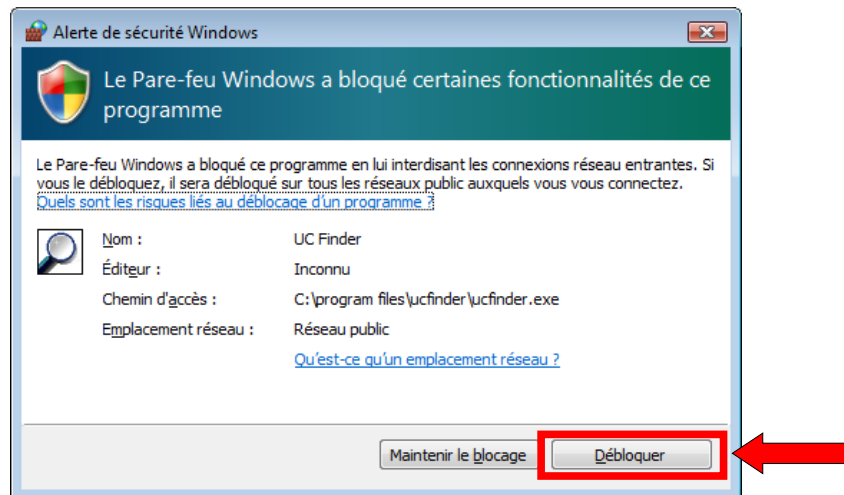


Figure 39: Message du pare-feu de Windows - Cliquer sur Débloquer

- Une fois l'EWTS-HYD trouvé, son adresse IP ainsi que son adresse MAC apparaissent dans un tableau :

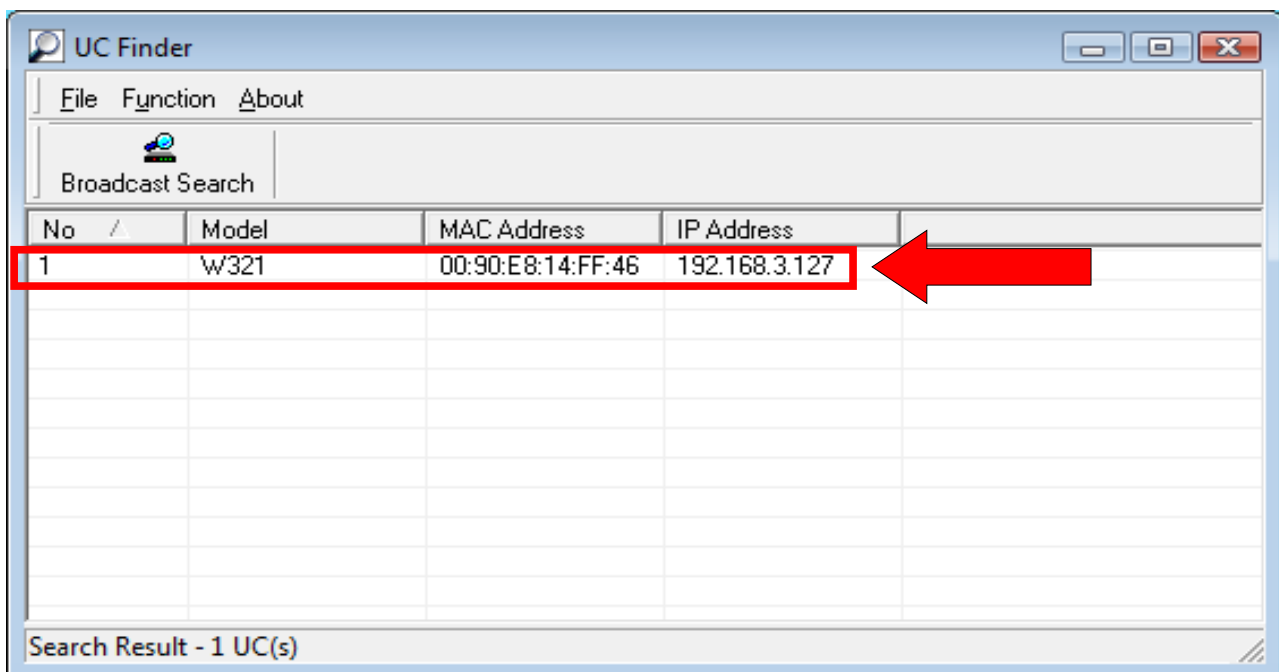


Figure 40: UC Finder - Liste des serveurs retrouvés

## 6 - ANNEXE - Installation du logiciel Hydrelis de configuration du ClipFlow

Ne pas connecter le cordon série-USB avant d'avoir terminé l'installation du logiciel

Voici les principales étapes d'installation du logiciel de configuration ClipFlow :

- Insérer le CD-ROM Hydrelis dans lecteur
- Si le logiciel d'installation ne se lance pas tout seul, lancer l'exécutable HPDS\_1536\_setup.exe..

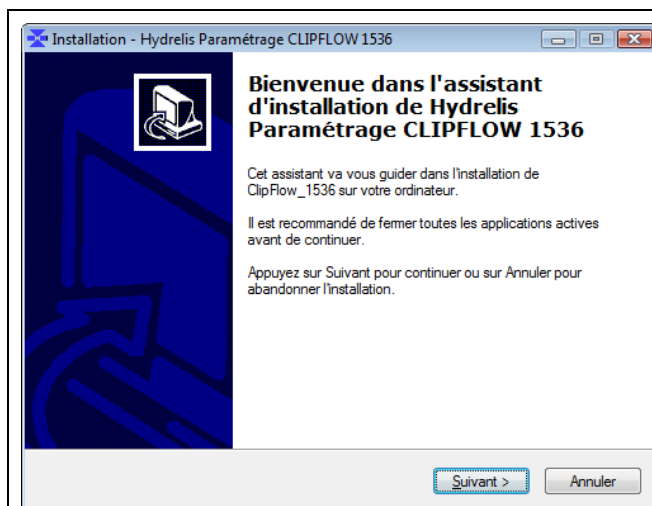
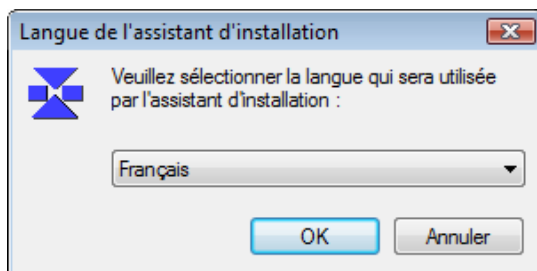


Figure 41: Cliquer sur suivant

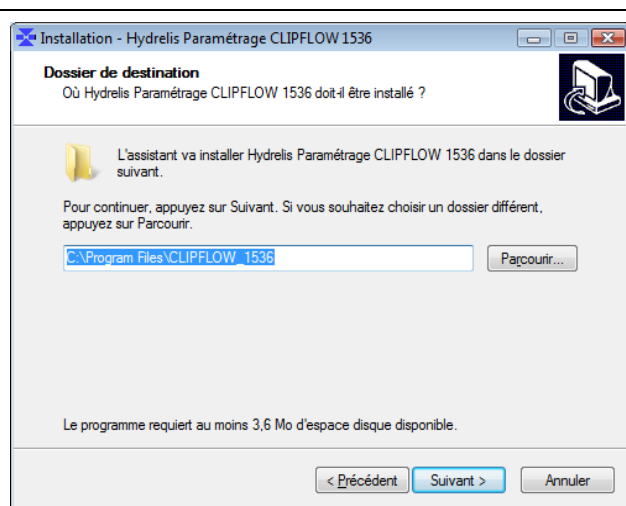


Figure 42: Sélectionner le répertoire d'installation

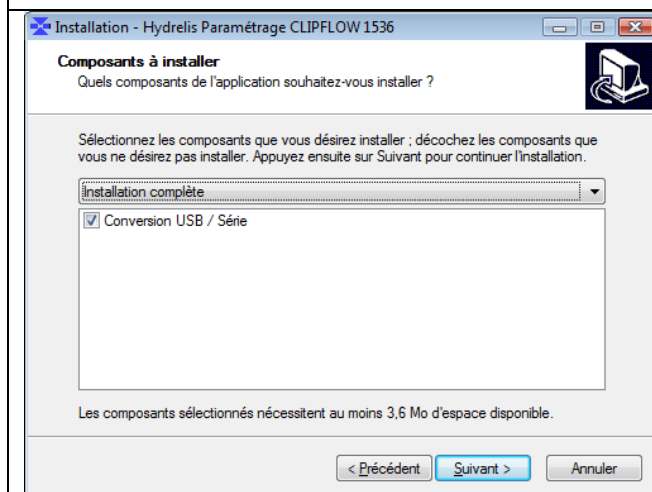


Figure 43: Installation du pilote - Cliquer sur Suivant

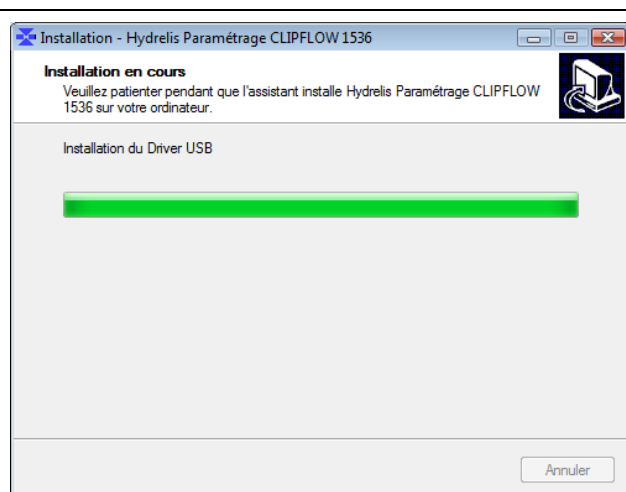


Figure 44: L'installation est terminée

## 7 - ANNEXE - L'installation d'un module ClipFlow optionnel

*Cette partie décrit l'installation du « disjoncteur d'eau » telle qu'elle a été effectuée au Lycée Nicolas Appert d'Orvault.*

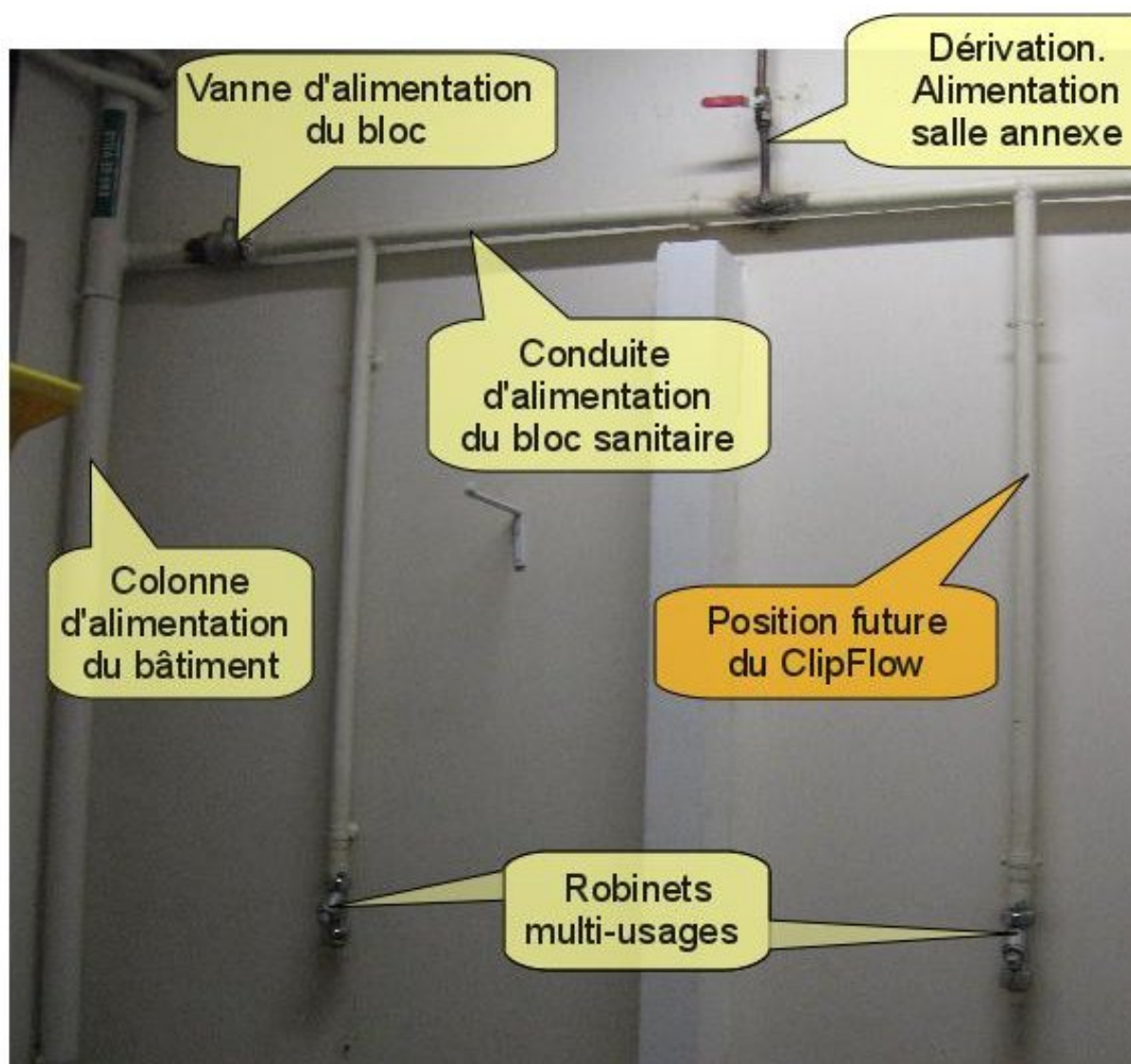
Le ClipFlow permet ici de mesurer la consommation d'eau d'un des trois blocs sanitaires du bâtiment STI du lycée.

Le ClipFlow peut se monter sur des canalisations n'excédant pas 32 mm de diamètre. Il était donc impossible de l'installer sur la colonne d'alimentation du bâtiment, celle-ci mesurant plus de 6cm de diamètre.

Il a été installé dans un local technique fermé à clé.

Le ClipFlow a été mis en place sur une dérivation de la conduite alimentant le bloc sanitaire. Ainsi, par un jeu de vannes, il sera possible de « court-circuiter » rapidement le disjoncteur dans le cas où celui-ci couperait intempestivement l'alimentation d'eau en raison d'une mauvaise configuration, par exemple.

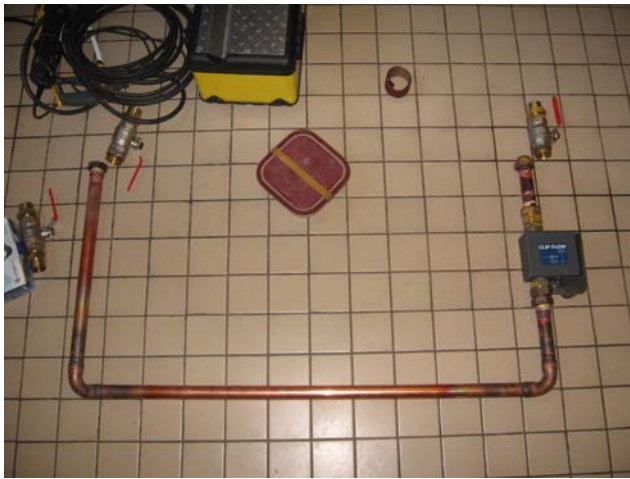
La photo suivante montre le site d'implantation du ClipFlow avant son installation :



*Figure 45: Site d'implantation du ClipFlow avant son installation*



Cette installation a été réalisée par des opérateurs spécialisés du lycée que l'on remercie vivement.



*Figure 46: Préparation de la dérivation*



*Figure 47: Brasage de la conduite pour fixer le support d'une des vannes*



*Figure 48: Le CLipFlow installé sur l'arrivée d'eau du bloc sanitaire.*

## 8 - ANNEXE - Câblage d'un système de comptage de l'énergie électrique

Le système de comptage de l'énergie électrique, composé d'un compteur d'énergie Siemens 7kt1 511 couplé à un CheckFlow d'Hydrelis a été installé au Lycée Nicolas Appert pour mesurer la consommation des appareils branchés sur les prises informatiques des salles de la section BTS IRIS, soit une quarantaine d'unités centrales et autant d'écrans plats.

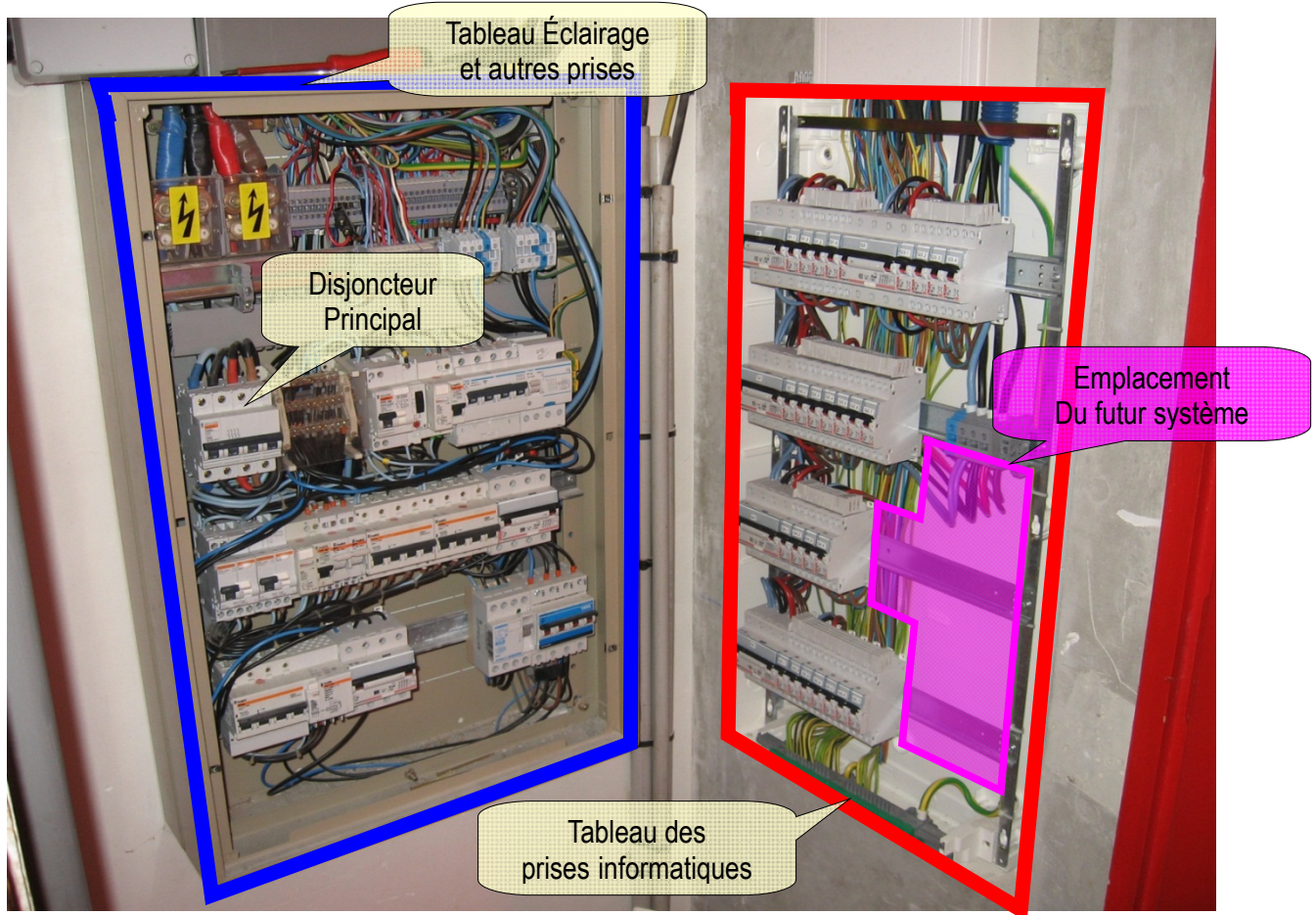


Figure 49: Installation du kit de mesure de la consommation d'énergie électrique dans une armoire électrique

- Le câblage doit être réalisé autour du 7KT1 511 suivant les schémas de la page suivante:
- Il est à noter la nécessité d'ajouter trois disjoncteurs 6A (un par phase).
- Il faut de plus alimenter le 7KT1 511
- Les fils des phases doivent passer à l'intérieur du tor des transformateurs de courant.
- Le câblage doit être réalisé par un électricien après consignation.



Figure 50: Installation électrique consignée avant intervention

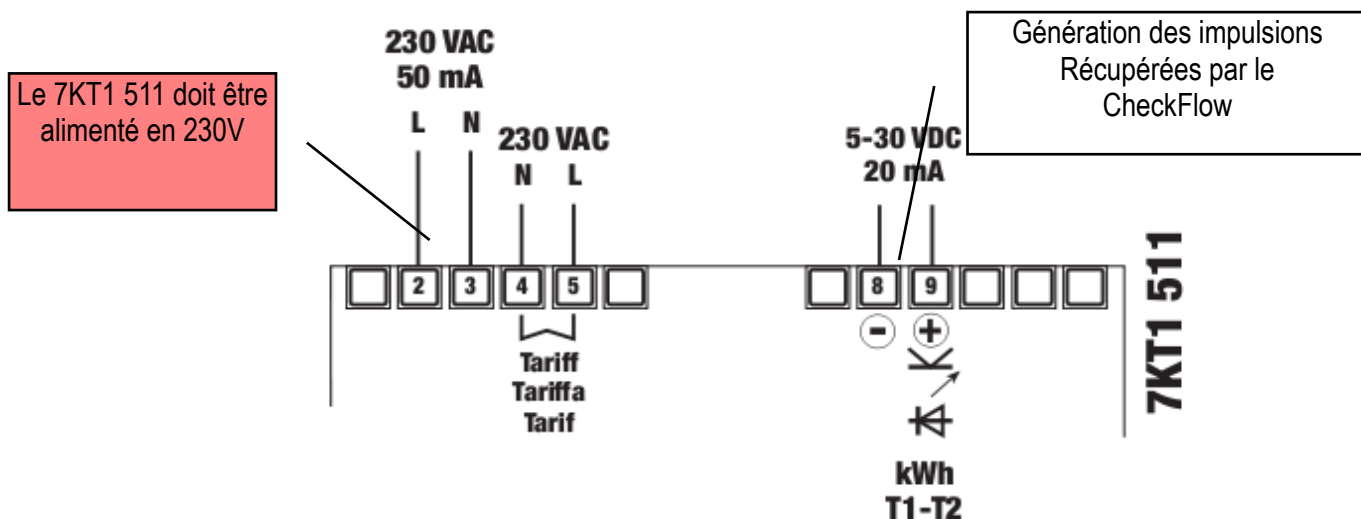


Figure 51: Alimentation du compteur et génération d'impulsions

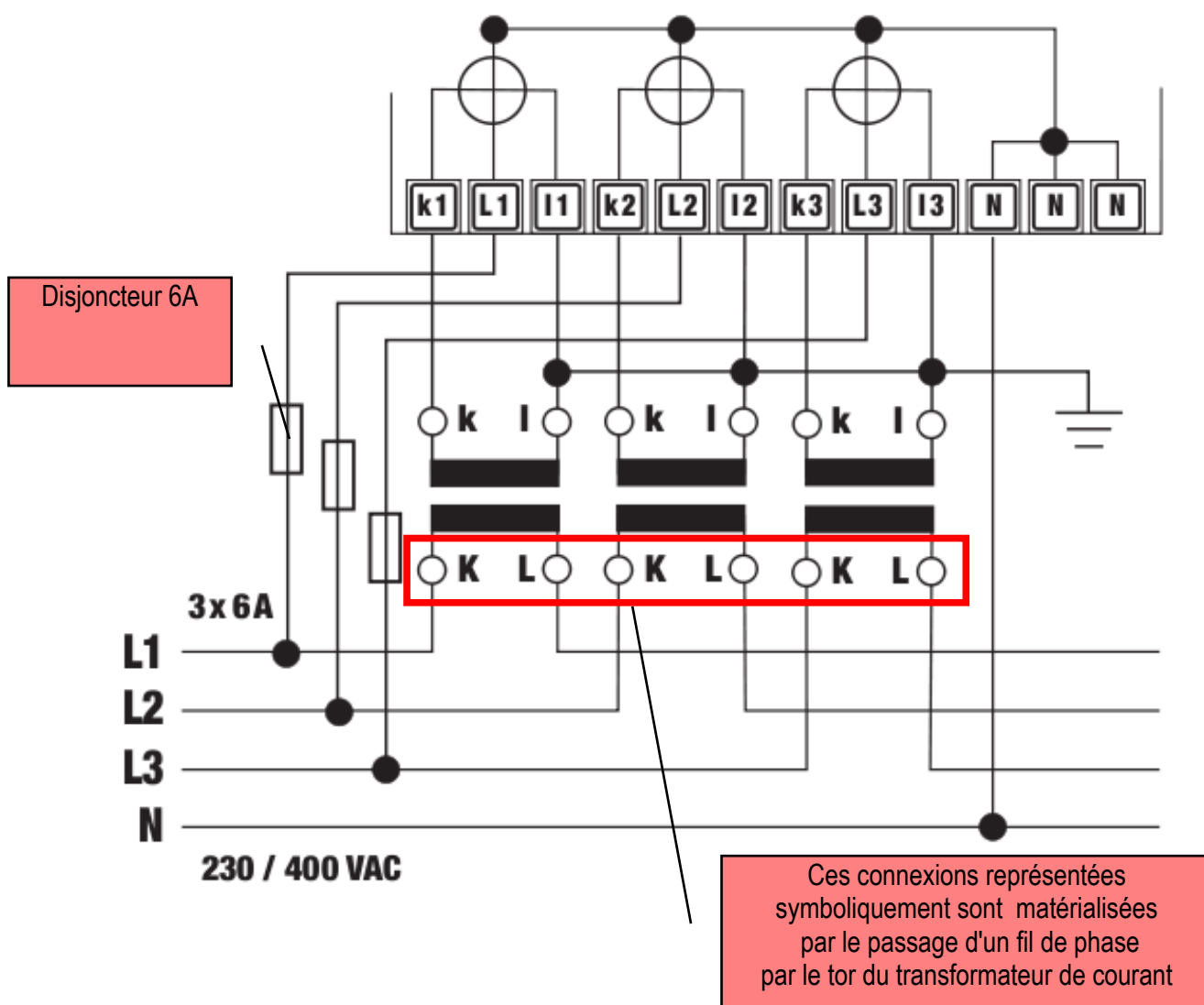


Figure 52: Câblage du compteur d'énergie



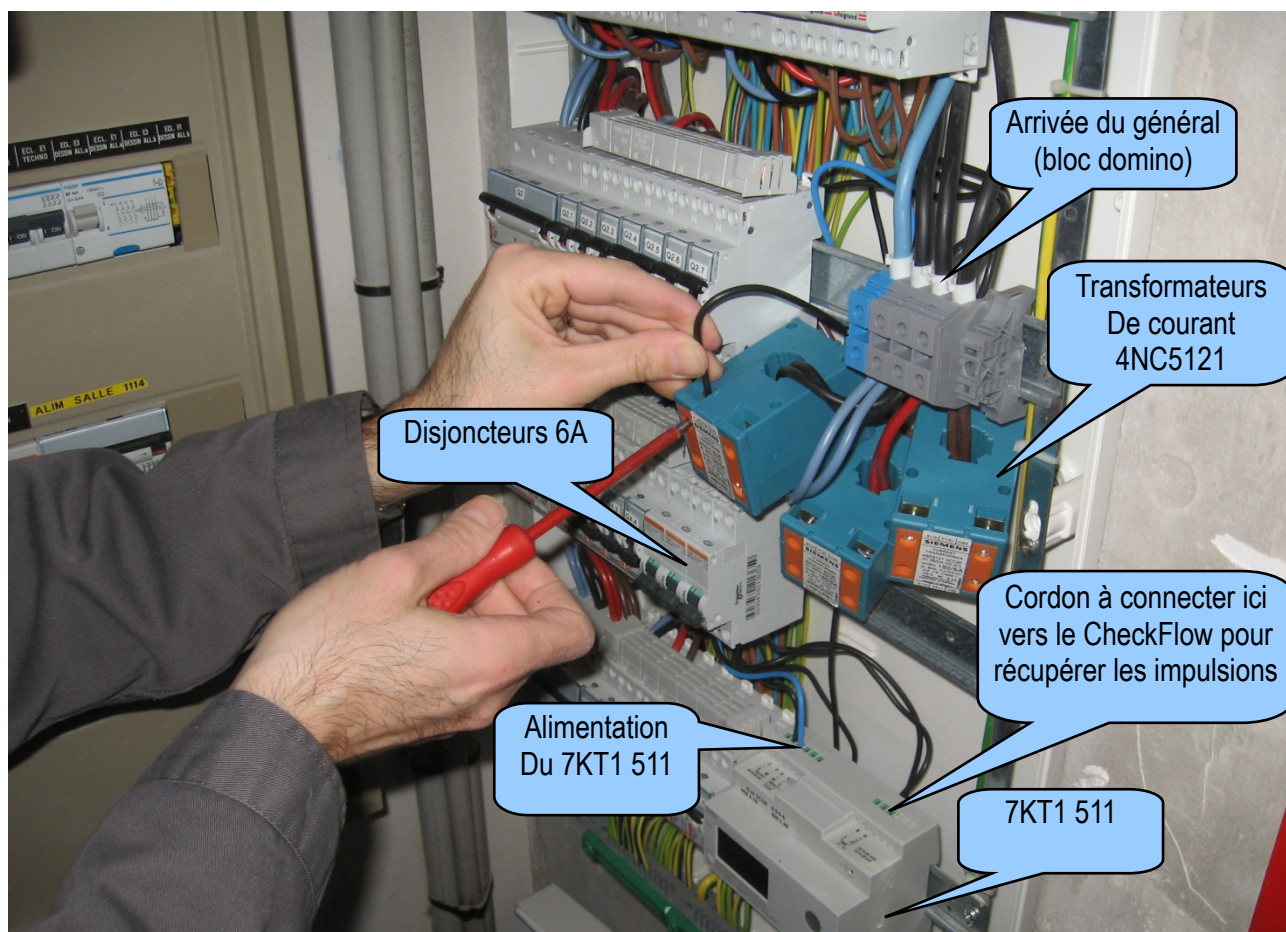


Figure 53: Présentation de l'installation du compteur, des transformateurs de courant et du CheckFlow

- Les trois phases et le neutre arrivent du tableau général.
- On reprend les phases en sortie du bloc domino et chacune passe à travers le tor d'un transformateur.
- Les bornes S1(k) et S2 (l) des transformateurs de courant sont respectivement connectées aux bornes k1 et l1 du 7KT 511 (et k2 et l2, k3 et l3 )
- Chaque disjoncteur est inséré entre un fil repiqué sur une phase et la borne L du 7KT 511 (L1 pour le premier disjoncteur, L2 pour le second et L3 pour le dernier).
- Un fil repiqué sur le neutre est connecté sur l'une des trois bornes N du 7KT 511 (les trois bornes étant reliées en interne)
- Les deux fils dénudés du cordon propre au CheckFlow sont reliés aux bornes 8 et 9.
- On alimente le 7KT 511 en 230V en repiquant une phase et le neutre et en les connectant sur ses bornes 2 et 3.



Figure 54: L'installation terminée

## 9 - ANNEXE – Le modèle OSI et le modèle TCP/IP

Afin de décrire les interactions entre les différents protocoles mis en jeu lors d'une communication via un réseau, on a coutume d'utiliser des modèles en couches. Ceux-ci permettent d'illustrer le rôle et le fonctionnement des protocoles dans chaque couche ainsi que les interactions avec les couches supérieure et inférieure.

Le modèle de référence inter-réseau le plus connu est le modèle OSI (Open Systems Interconnection) défini par l'ISO (Organisation internationale de normalisation).

Il compte 7 couches différentes :

Modèle OSI		Rôle de chaque couche
7	Application	7 : définit le point d'accès aux services réseaux pour l'utilisateur
6	Présentation	6 : fournit une représentation commune des données transférées entre des services de couche application
5	Session	5 : fournit des services à la couche présentation pour organiser son dialogue et gérer l'échange de données
4	Transport	4 : permet de segmenter, transférer et ré-assembler des données de communication entre les périphériques finaux.
3	Réseau	3 : détermine un chemin permettant de relier les deux périphériques finaux afin d'échanger les morceaux de données de communication
2	Liaison de données	2 : gère les communications entre deux machines directement reliées par un même support physique
1	Physique	1 : permet la transmission effective des signaux sur le support physique.

Le modèle TCP/IP quant à lui ne compte que 4 couches. Ce fut le premier modèle de protocole en couche. Il fut créé au début des années 70. Il définit un ensemble de protocoles régissant le mode de communication sur internet. On parle de « pile de protocoles TCP/IP ».

Modèle TCP/IP

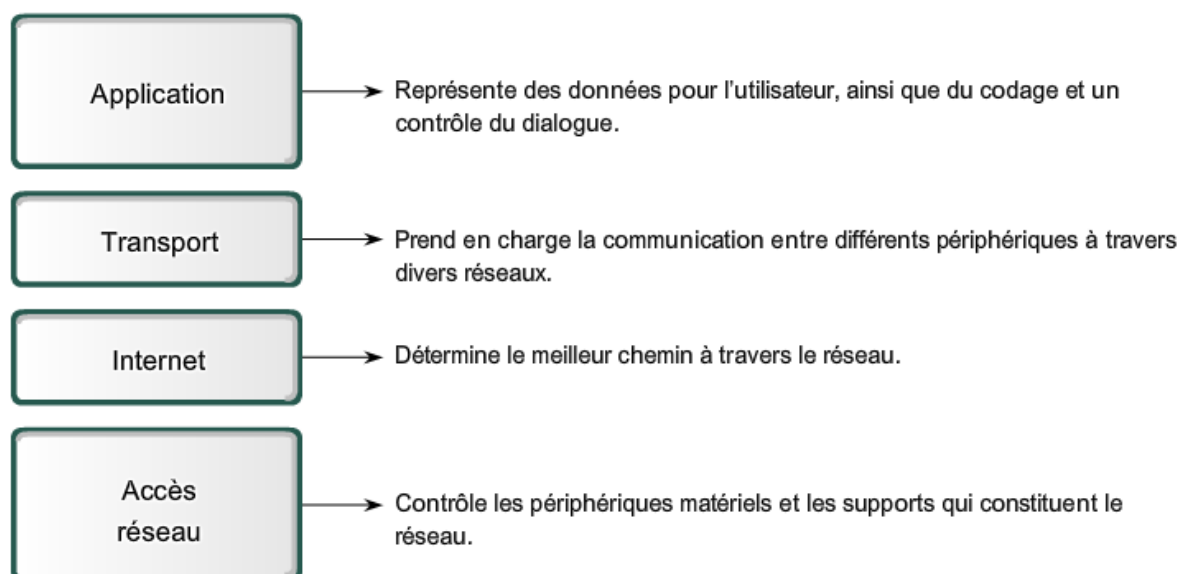
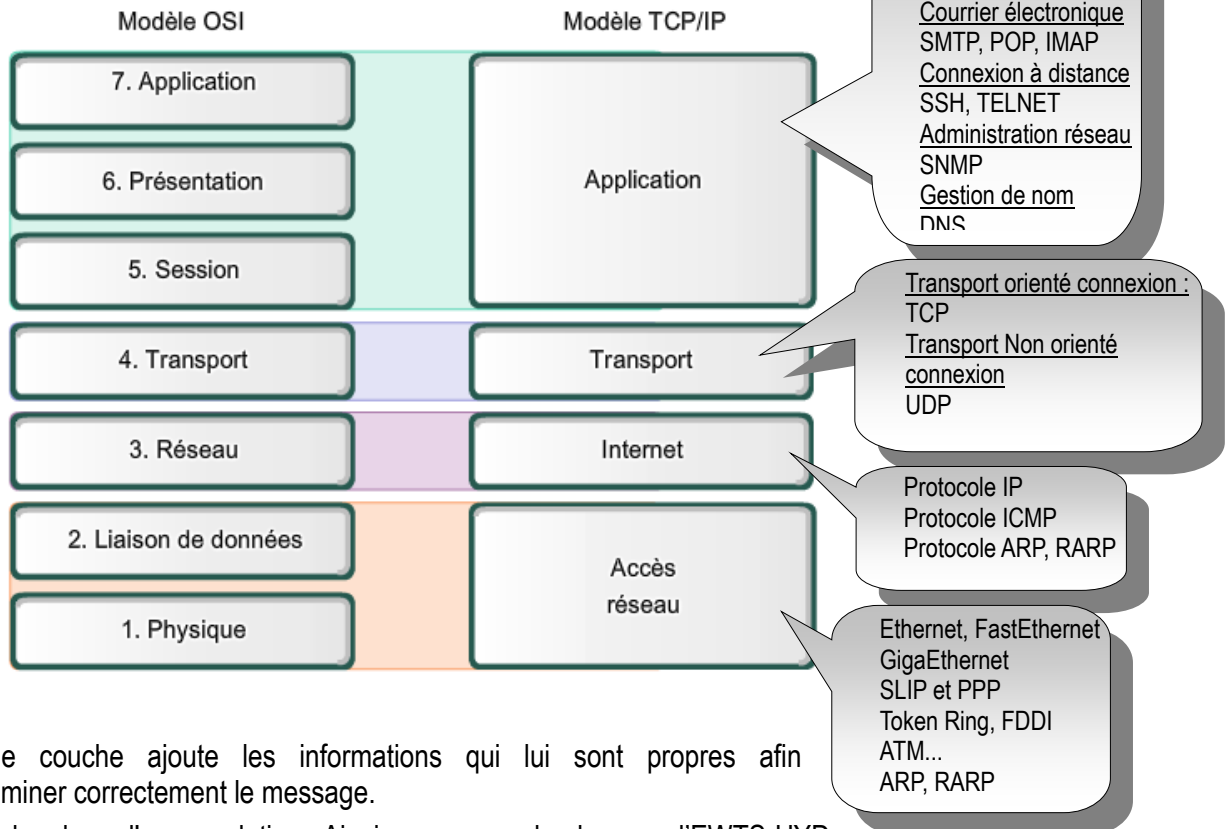


Figure 55: Le modèle TCP/IP

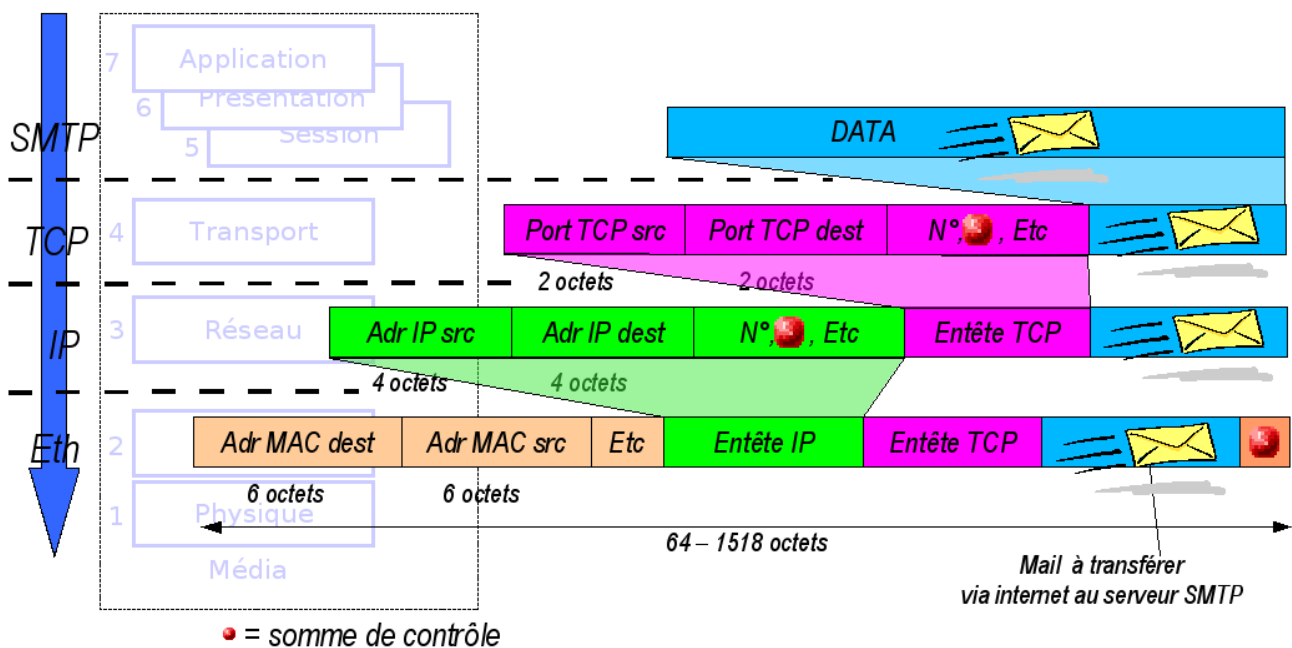
Les deux modèles peuvent être mis en parallèle, puisqu'ils présentent des correspondances, surtout en ce qui concerne les couches Transport et Réseau. D'autre part, chaque protocole réseau est rattaché à une couche du modèle TCP/IP.

### Comparaison des modèles OSI et TCP/IP



Chaque couche ajoute les informations qui lui sont propres afin d'acheminer correctement le message.

On parle alors d'encapsulation. Ainsi, par exemple, lorsque l'EWTS-HYD désire envoyer un email, il l'envoie au serveur SMTP en utilisant le protocole SMTP.



La requête SMTP est encapsulée dans un message TCP, puis dans un paquet IP et enfin dans une trame Ethernet.



## 10 - ANNEXE – L'adressage IP

### 10.1 - Les différents types d'adresse IP

Dans un réseau mettant en œuvre la pile de protocoles TCP/IP, chaque nœud (périphérique) est identifié de manière unique à l'aide d'une adresse IP (Internet Protocol).

Cette adresse est composée de 32 bits généralement exprimés sous la forme de 4 octets en décimale pointé pour en faciliter sa mémorisation.

Ex : l'adresse par défaut du EWTS-HYD est :

192 . 168 . 3 . 127  
11000000 10101000 00000011 01111111

Cette adresse possède une partie réseau et une partie hôte.

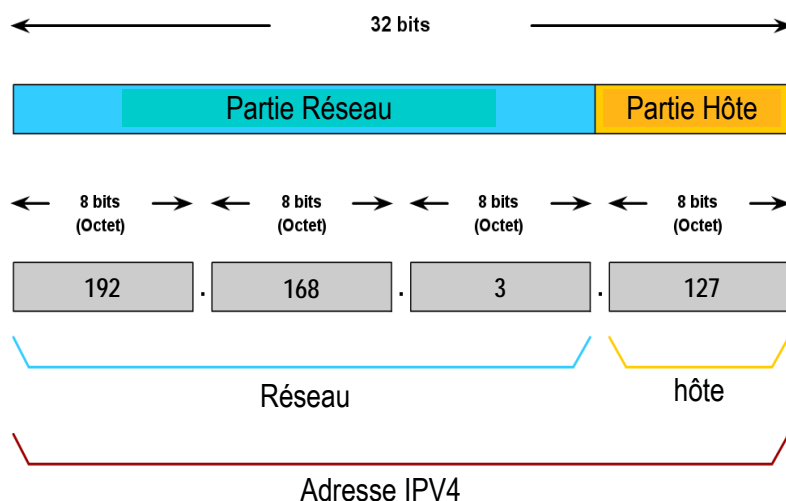


Figure 56: Décomposition d'une adresse IPv4

La notion de réseau au niveau de la couche 3 est définie par un groupe d'hôtes dont les adresses IP possèdent une partie réseau identique. Ainsi, bien que reliés physiquement entre eux des nœuds ne pourront communiquer que s'ils possèdent une adresse IP ayant la même partie réseau.

C'est le masque de sous-réseau associé à l'adresse IP qui permet de définir la frontière entre la partie réseau et la partie hôte et qui permet donc de savoir à quel réseau appartient le nœud.

**Adresse IP : 192.168.3.127**

**Masque de sous-réseau : 255.255.255.0**

La notation **a.b.c.d/xx** permet d'identifier rapidement les portion réseau/hôte dans une adresse IPv4. Xx représente le nombre de 1 du masque de sous-réseau. Dans notre exemple : 192.168.3.127/24

L'adresse réseau (et donc la frontière entre la partie réseau et la partie hôte) se calcule en faisant un ET logique entre l'adresse IP et le masque de sous réseau. Il faut pour cela convertir les deux valeurs en binaire.

11000000	10101000	00000011	01111111
ET	11111111	11111111	00000000
11000000	10101000	00000011	00000000

➔ adresse réseau : 192.168.3.0

Le masque de sous-réseau est choisi en fonction du nombre d'hôtes que l'on souhaite sur le réseau Ex : si on veut un réseau de 200 hôtes, il faut réserver 8 bits ( $2^8 = 256$  possibilités) pour la partie hôtes des adresses et donc 8 zéros dans le masque de sous-réseau soit 255.255.255.0

L'adresse réseau ne peut pas être attribuée à un hôte. C'est la plus petite adresse du réseau.

Il existe une adresse spéciale qui permet d'envoyer les données à tous les hôtes d'un réseau : l'adresse de diffusion (broadcast). C'est la plus grande adresse du réseau.

Elle s'obtient en mettant tous les bits de la partie hôte à 1. Dans l'exemple précédent :

adresse de diffusion : 11000000 10101000 00000011 11111111  
➔ 192.168.3.255

L'adresse de diffusion ne peut pas non plus être attribuée à un hôte. C'est la plus grande adresse du réseau.

La plage d'adresse possible pour un réseau est donc constituée par toutes les valeurs comprises entre l'adresse réseau et l'adresse de diffusion.

Le nombre maximum de machines adressables sur le réseau se calcule par la formule suivante:

$$n = 2^{\text{nombre de zéros du masque de sous-réseau}} - 2$$

Dans l'exemple précédent, en résumé, on a :

Adresse du serveur EWTS-HYD	192.168.3.127
Masque de sous-réseau	255.255.255.0
Adresse réseau	192.168.3.0
Adresse de diffusion	192.168.3.255
Adresse minimum	192.168.3.1
Adresse maximum	192.168.3.254
Nombre maximum de machines	$2^8 - 2 = 254$

## 10.2 - Les classes d'adresses IP

A l'origine de l'adressage IP, les plages d'adresses ont été découpées en classes. Le but était de distinguer différentes tailles de réseaux. Ce sont les premiers bits du premier octet qui permettent de définir la classe:

Classe A : 128 réseaux de 16 millions de machines  
premier octet de 1 à 127. Masque par défaut: 255.0.0.0

0	8	16	24	32
0	Numéro de machine			

Classe B : 16 mille réseaux de 64 mille machines  
premier octet de 128 à 191. Masque par défaut: **255.255.0.0**

0	8	16	24	32
1	0	Numéro de réseau		Numéro de machine

Classe C : 2 millions de réseaux de 254 machines ( $2^8 - 2$ )  
premier octet de 192 à 223. Masque par défaut: **255.255.255.0**

0	8	16	24	32
1	1	0	Numéro de machine	

Classe D : premier octet de 224 à 239. classe réservée pour le multicast (diffusion ciblée sur quelques hôtes)

Figure 57: Les classes d'adresses IP

### 10.3 - Les plages d'adresses privées

L'adressage IPv4 a été structuré logiquement dans une architecture de réseaux et de sous-réseaux.

Le système d'adressage IPv4 prévoit des adresses publiques pour les hôtes et les réseaux accessibles sur Internet et des adresses privées pour les réseaux n'ayant aucun accès ou un accès limité à Internet.

Les plages d'adresses privées sont les suivantes (une palge par classe) :

10.0.0.0/8 à 10.255.255.255/8

172.16.0.0/12 à 172.31.255.255/12

192.168.0.0/16 à 192.168.255.255/16

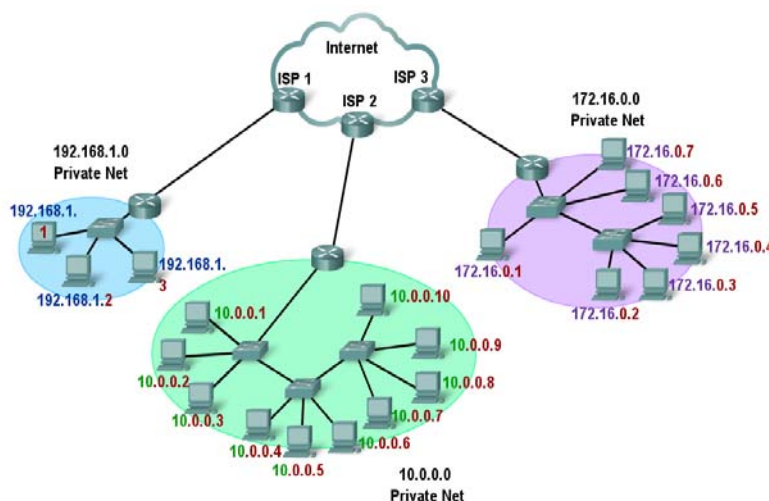


Figure 58: Les adresses IP privées

## 11 - ANNEXE – Activer TELNET sous vista et windows 7

La commande Telnet sera utilisée pour se connecter au serveur EWTS-HYD afin d'effectuer des modifications manuelles de la configuration, si nécessaire et pour tester la configuration réseau de celui-ci.

En effet bien que l'on ait la possibilité de configurer l'EWTS-HYD de façon graphique au travers de l'interface web embarquée, il peut être intéressant d'accéder à celui-ci à distance en ligne de commande.

La ligne de commande est une des grandes forces du système d'exploitation Linux. Elle mérite ici d'être exploitée. Une fois connecté au système via telnet, on pourra lancer toutes les commandes propres à Linux (manipulation/édition de fichiers,...).

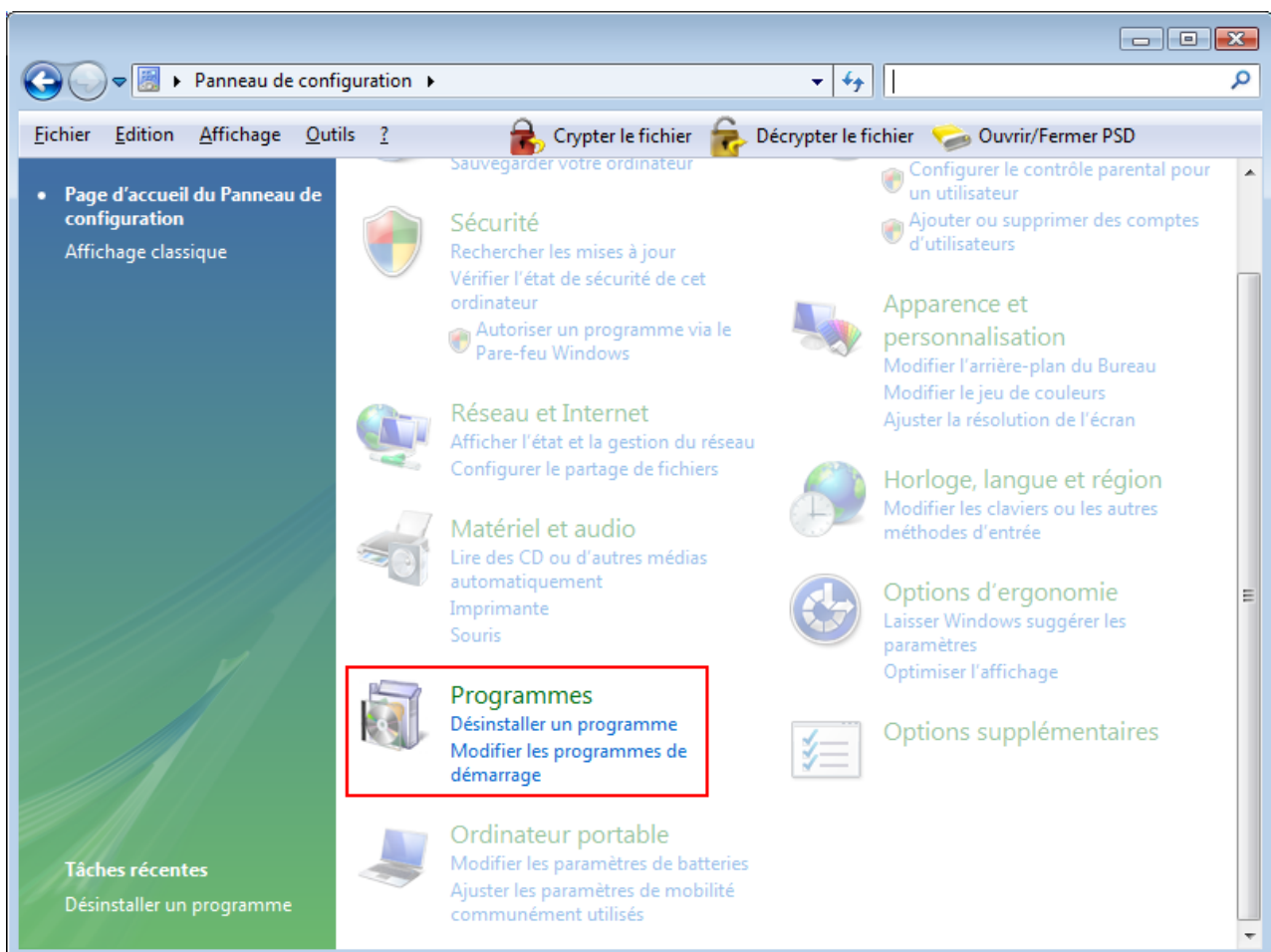
La commande Telnet (TERminal NETwork) permet de se connecter à une machine distante au travers d'un réseau. Le protocole telnet associé à cette commande est basé sur le modèle Client/Serveur. Il appartient à la couche Session du modèle OSI (couche 5) et s'appuie sur la pile de protocole TCP/IP.

Un serveur Telnet attend ses clients sur le port standard 23.

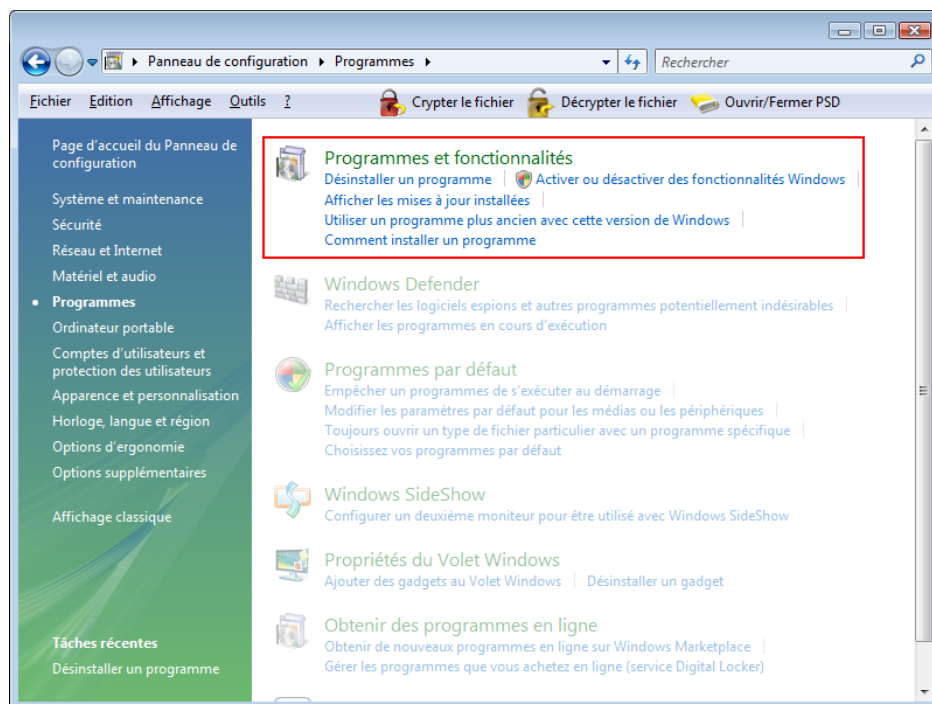
Si cette commande est bien activée sur les versions antérieures de Windows (XP, 2000, Millenium...), par défaut, elle est désactivée sous Vista et Windows 7 pour des raisons de sécurité.

Pour activer la commande Telnet :

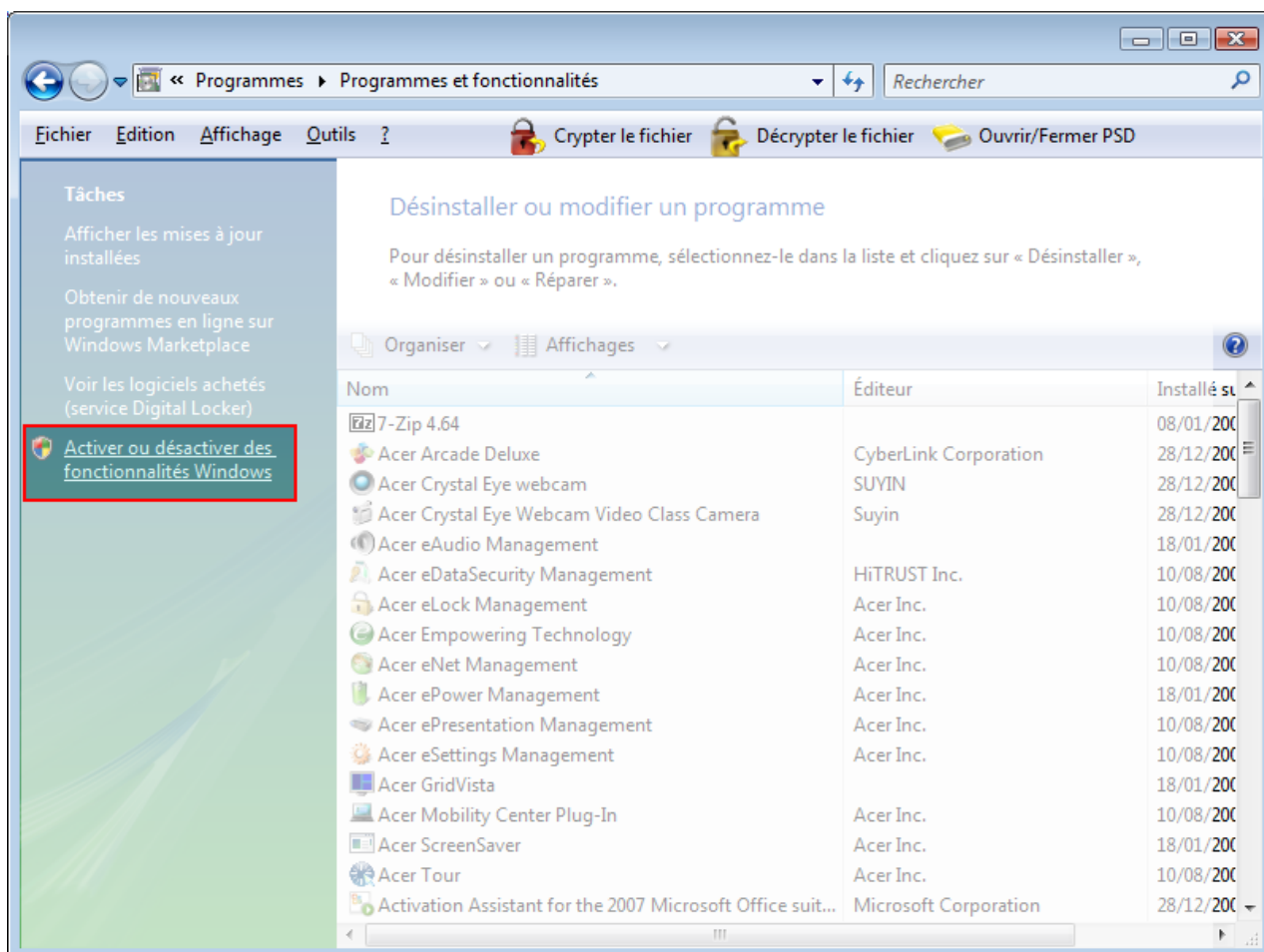
- Ouvrir le *Panneau de configuration*, puis cliquer sur *Programmes*



- Sélectionner *Programmes et fonctionnalités*.

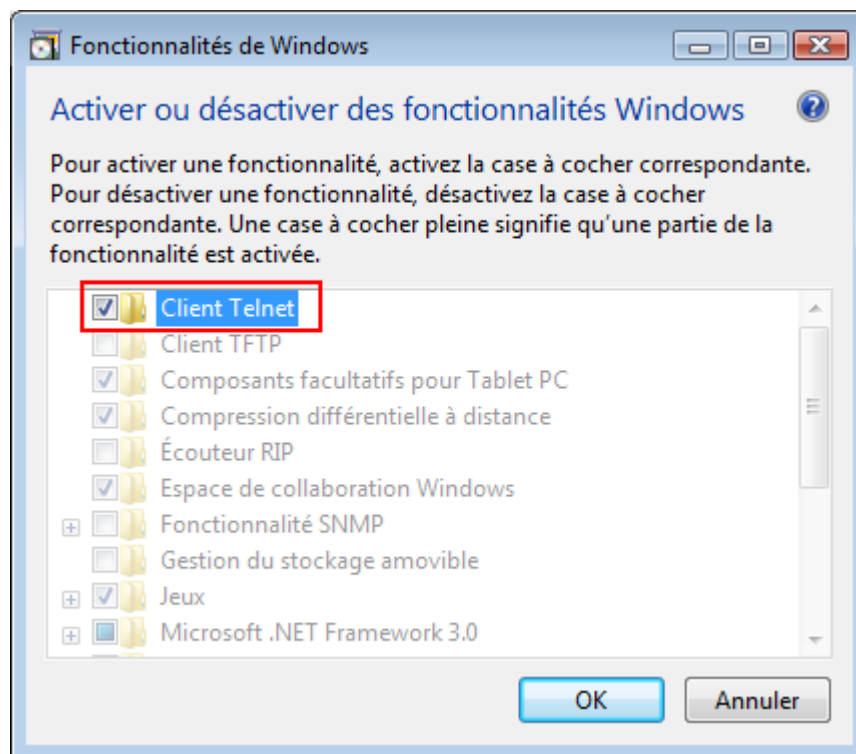


- Dans le volet *Tâches* à gauche, choisir *Activer ou désactiver des fonctionnalités Windows*.

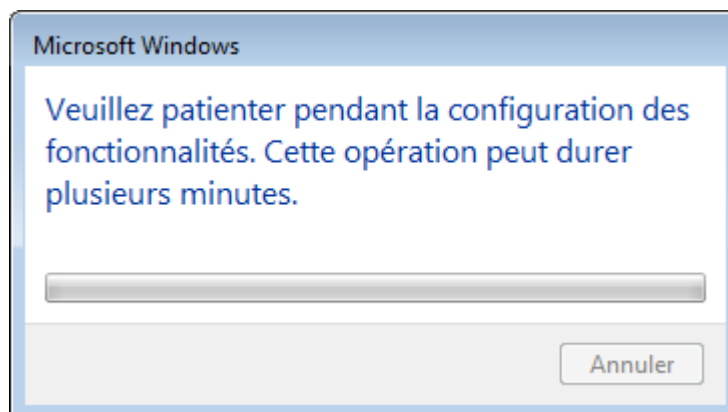


- Accepter la demande d'autorisation

- Dans la liste, cocher la case *Client Telnet*.

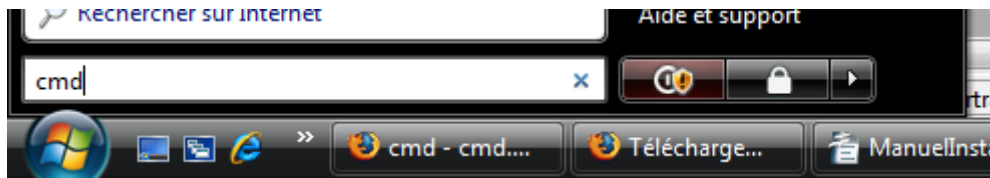


- Patienter jusqu'à l'achèvement de la configuration

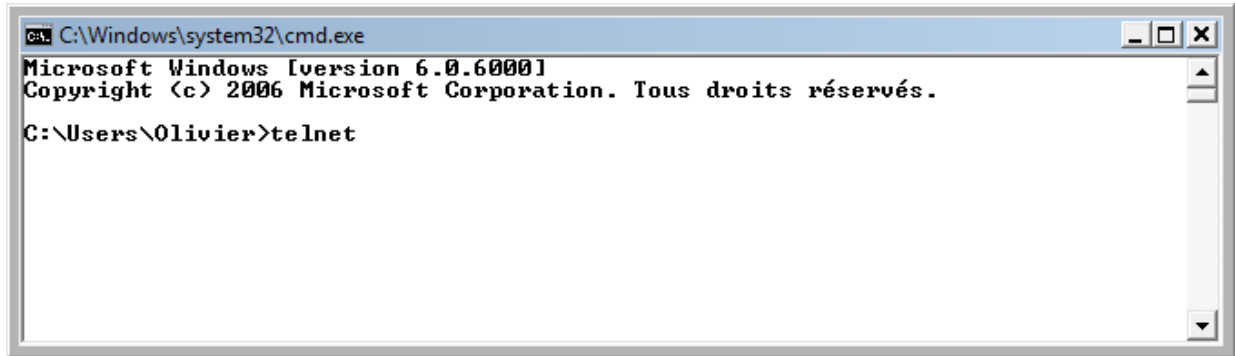


- Tester la commande *telnet* pour vérifier que son activation a bien été effectuée. Pour cela lancer *l'invite de commandes* en cliquant sur le menu démarrer , puis dans la cadre *Rechercher*, taper : *cmd*, puis appuyer sur la touche *Entrée*

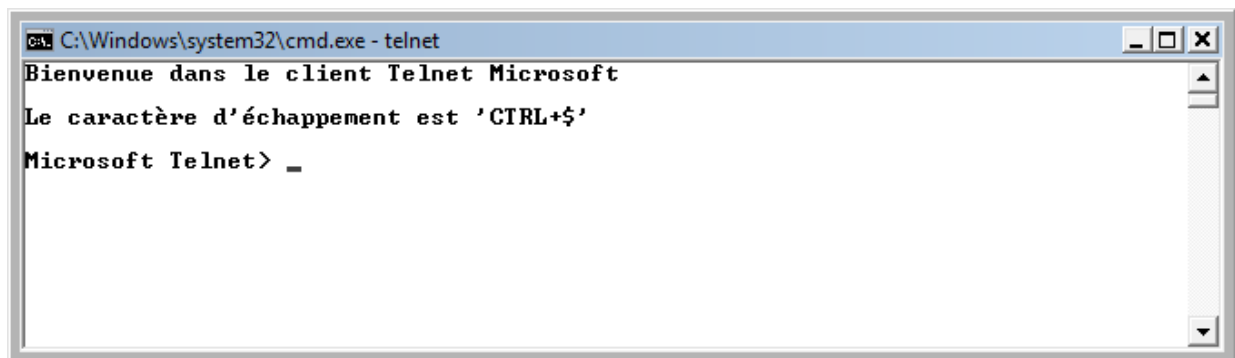




- L'invite de commande se lance. Taper alors *telnet* puis *Entrée*



- Vérifier qu'on obtient bien le résultat suivant :



- Pour quitter Telnet, taper *quit* puis la touche *Entrée*
- Fermer la fenêtre de l'invite de commande

Il est à noter que Telnet n'est pas un protocole sécurisé. Bien que l'ouverture d'une session sur une machine distante nécessite un login et un mot-de-passe, ceux-ci ne sont pas cryptés et apparaissent « en clair » sur le réseau. Un logiciel espion tel que Wireshark permet de retrouver les identifiants de connexion dans la trame. Ce manque de sécurité ne peut avoir de conséquence si le PC et l'EWTS-HYD sont directement reliés à l'aide d'un cordon RJ45, en revanche, si l'EWTS-HYD est directement connecté à internet, le risque d'usurpation d'identifiant est bien réel.

Afin de se connecter au serveur EWTS-HYD de façon sûre, on pourra privilégier une connexion SSH. Il faudra au préalable activer le serveur SSH sur le serveur. Cette procédure sort du cadre de l'exploitation des bancs didactiques.

## 12 - ANNEXE - Connexion du serveur EWTS à internet via un réseau sans fil

Le serveur EWTS-HYD possède une interface réseau Wifi. Nous allons le configurer pour qu'il accède à internet via un réseau sans fil possédant un serveur DHCP délivrant aux clients qui en font la demande :

- Une adresse IP
- Un masque de sous-réseau
- l'adresse d'une passerelle par défaut
- l'adresse IP d'un serveur DNS à contacter pour effectuer la résolution des noms de domaines en adresse IP (www.appert44.org → 217.167.233.162)

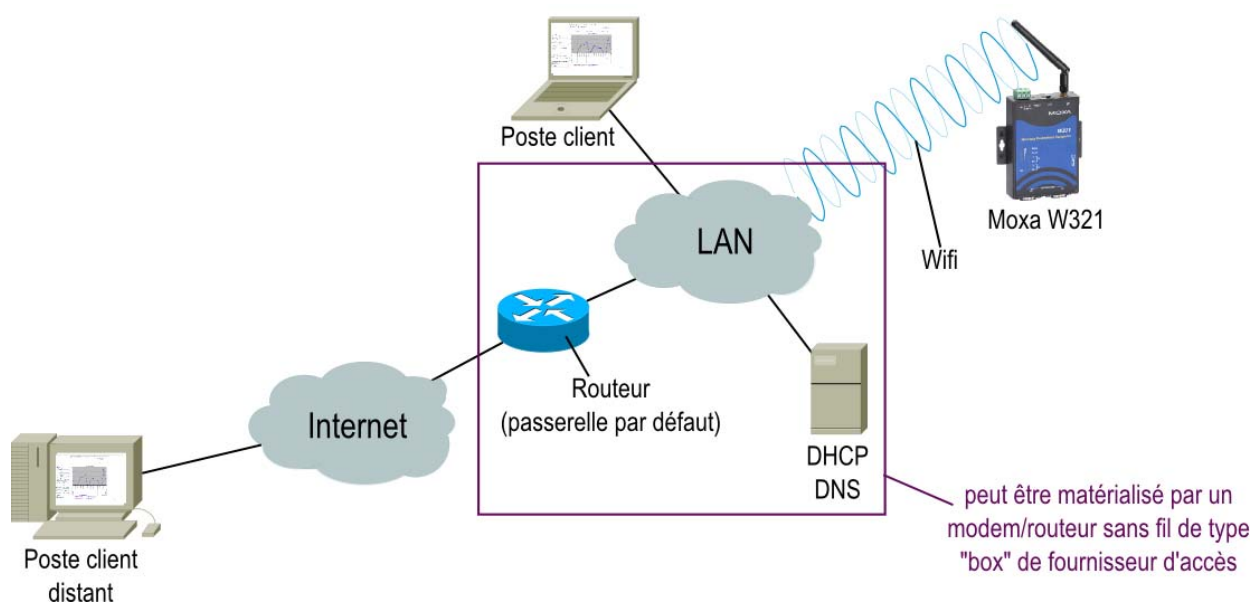


Figure 59: Connexion du serveur EWTS-HYD en wifi à un réseau accédant à internet

Cette configuration peut s'apparenter à la configuration d'un établissement scolaire équipé d'une connexion Wifi ou à un réseau à part constitué à partir d'une "box" fournie par un fournisseur d'accès et d'un abonnement ADSL.

Dans les deux cas, le travail consiste à mettre l'EWTS-HYD sur ce réseau comme n'importe quel autre ordinateur.

Dans l'idéal, il faudrait demander à l'administrateur réseau du lycée qu'il configure le serveur DHCP afin que celui-ci attribue systématiquement la même adresse IP au micro-serveur en se basant sur l'adresse MAC de son interface.

Ainsi le micro-serveur obtiendrait toujours la même adresse IP. Il serait alors facile de s'y connecter. Dans le cas contraire, l'utilisation du logiciel UCFinder présentée plus loin s'avérera nécessaire pour retrouver le micro-serveur sur le réseau.

- Dans la barre de menu, cliquer sur « Système » → « Paramètres Réseaux »
- Une nouvelle page s'affiche. Descendre jusqu'à la partie nommée WLAN (Wireless Local Area Network)

**WLAN**

Scan Wireless Network

SSID : any AP MAC : 00:00:00:00:00:00

Region : USA Network type : managed

Channel : 1 Mode : 802.11 a/b/g

Key management Protocol : WPA-PSK

Protocol : ☒ WPA ☒ RSN Preshared Key : my\_secret\_key

Pairwise Ciphers : ☒ CCMP ☒ TKIP Group Ciphers : ☒ CCMP ☒ TKIP ☐ WEP104

WEP Key Index : 0 WEP Key Type : ASCII

WEP Key 0 : WEP Key 1 : WEP Key 2 : WEP Key 3 :

IP Address : 192 • 168 • 4 • 127

SubNet Mask : 255 • 255 • 255 • 0

Broadcast : 192 • 168 • 4 • 255

Network : 192 • 168 • 4 • 0

Gateway : 192 • 168 • 1 • 254

DHCP Client : ☐ Enabled

**WLAN Activity**

1 Link encap:Ethernet HWaddr 00:90:E8:14:FF:47

addr:192.168.4.127 Bcast:192.168.4.255 Mask:255.255.255.0

UP BROADCAST MULTICAST MTU:1500 Metric:1

RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0

TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0

collisions:0 txqueuelen:1000

RX bytes:0 (0.0 B) TX bytes:0 (0.0 B)

Figure 60: Interface de configuration du wifi su serveur EWTS-HYD

On peut remarquer que la carte Wifi de l'EWTS-HYD possède bien son adresse IP par défaut (réglage d'usine) soit 192.168.4.127 masque de sous-réseau : 255.255.255.0

- Commencer par scanner les fréquences propres au Wifi afin de détecter automatiquement le point d'accès. Pour cela, Cliquer sur « Scan Wireless Network »

Figure 61: Wifi - Détection du point d'accès

- Il doit normalement détecter le Point d'accès et la page se transformer:

Figure 62: Wifi - Point d'accès détecté

- Dans ce cas, il a détecté le Point d'accès nommé Belkin54g dont l'adresse MAC (adresse physique) de l'interface Wifi du Point d'accès est : 00:1C:DF:9A:F8:8A
- Sélectionner ce point d'accès et vérifier que le champ SSID a bien été modifié avec le nom de ce dernier
- Cocher la case « DHCP Client : Enabled » qui nous permettra d'obtenir automatiquement une configuration réseau complète.

- L'EWTS-HYD détecte (normalement) automatiquement le type de cryptage (s'il y en a un) mis en place par le Point d'accès. Ici, c'est un cryptage WPA-PSK.
- Saisir la phrase clé dans le champ « Preshared Key » telle qu'elle a été définie lors de la configuration du point d'accès Wifi. Si vous ne la connaissez pas, mettez-vous en rapport avec l'administrateur réseau de votre établissement.

**WLAN**

Scan Wireless Network

SSID : belkin54g AP MAC : 00:1C:DF:9A:F8:8A

Region : France Network type : managed

Channel : 1 Mode : 802.11 a/b/g

Key management Protocol : WPA-PSK

Protocol : ☒ WPA ☒ RSN

Preshared Key :

Pairwise Ciphers : ☒ CCMP ☒ TKIP Group Ciphers : ☒ CCMP ☒ TKIP ☐ WEP104 ☐ WEP40

WEP Key Index : 0 WEP Key Type : ASCII

WEP Key 0 :  WEP Key 1 :

WEP Key 2 :  WEP Key 3 :

IP Address : 192 • 168 • 0 • 106

SubNet Mask : 255 • 255 • 255 • 0

Broadcast : 192 • 168 • 0 • 255

Network : 192 • 168 • 0 • 0

Gateway : 192 • 168 • 0 • 1

DHCP Client : ☒ Enabled

**WLAN Activity**

eth1 Link encap:Ethernet HWaddr 00:90:E8:14:FF:47  
 inet addr:192.168.0.106 Bcast:192.168.0.255 Mask:255.255.255.0  
 UP BROADCAST NOTRAILERS RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1  
 RX packets:73 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0  
 TX packets:76 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0  
 collisions:0 txqueuelen:1000  
 RX bytes:11929 (11.6 KiB) TX bytes:13436 (13.1 KiB)

Figure 63: Wifi - Insertion de la clé de cryptage

- Cliquer sur «Save and Apply Settings» tout en bas à droite de la page
- Patienter. La connexion avec le serveur web est interrompue car son adresse IP a changé.
- Lancer le logiciel UC Finder (voir Annexe 1) depuis un PC se trouvant physiquement sur le même réseau que l'EWTS-HYD et retrouver son adresse IP.
- Saisir la nouvelle adresse IP de la carte Wifi du serveur EWTS-HYD dans la barre d'adresse du navigateur
- Saisir à nouveau le nom de login et le mot de passe, puis vérifier dans les paramètres réseau que le serveur DHCP du réseau a bien attribué les paramètres réseaux à la carte Wifi du serveur. Dans l'exemple suivant :

Adresse IP	192.168.0.106
Masque de sous-réseau	255.255.255.0
Passerelle par défaut (Gateway)	192.168.0.1
Serveur DNS	192.168.0.1

## 12.1 - Vérification de la configuration (pour utilisateurs avancés)

On pourra vérifier la configuration réseau de l'EWTS-HYD en se connectant en tentant de s'y connecter en telnet depuis un PC appartenant au même réseau (voir Annexe 4). L'EWTS-HYD embarque le système d'exploitation libre GNU/Linux. Ainsi, il est possible de prendre la main à distance sur l'EWTS-HYD en utilisant le protocole telnet à partir de n'importe quel autre poste du réseau. Dans une invite de commande, saisir la commande suivante:

```
telnet 192.168.0.106
```

- Saisir le login : root et le mot de passe : root

Attention, sous GNU/Linux, lorsqu'on saisit un mot de passe, rien ne s'affiche à l'écran.

- On est désormais connecté au serveur EWTS-HYD et toutes les commandes exécutées à partir de maintenant le seront sur l'EWTS-HYD.
- Lancer une succession de ping afin de valider l'accès à internet:
- ping de sa propre carte réseau pour vérifier que l'adresse a correctement été récupérée, ce qui est forcément le cas puisqu'on est parvenu à se connecter au serveur en telnet.

```
ping 192.168.0.106
```

- ping de la passerelle par défaut pour valider la communication avec les autres machines du réseau

```
ping 192.168.0.1
```



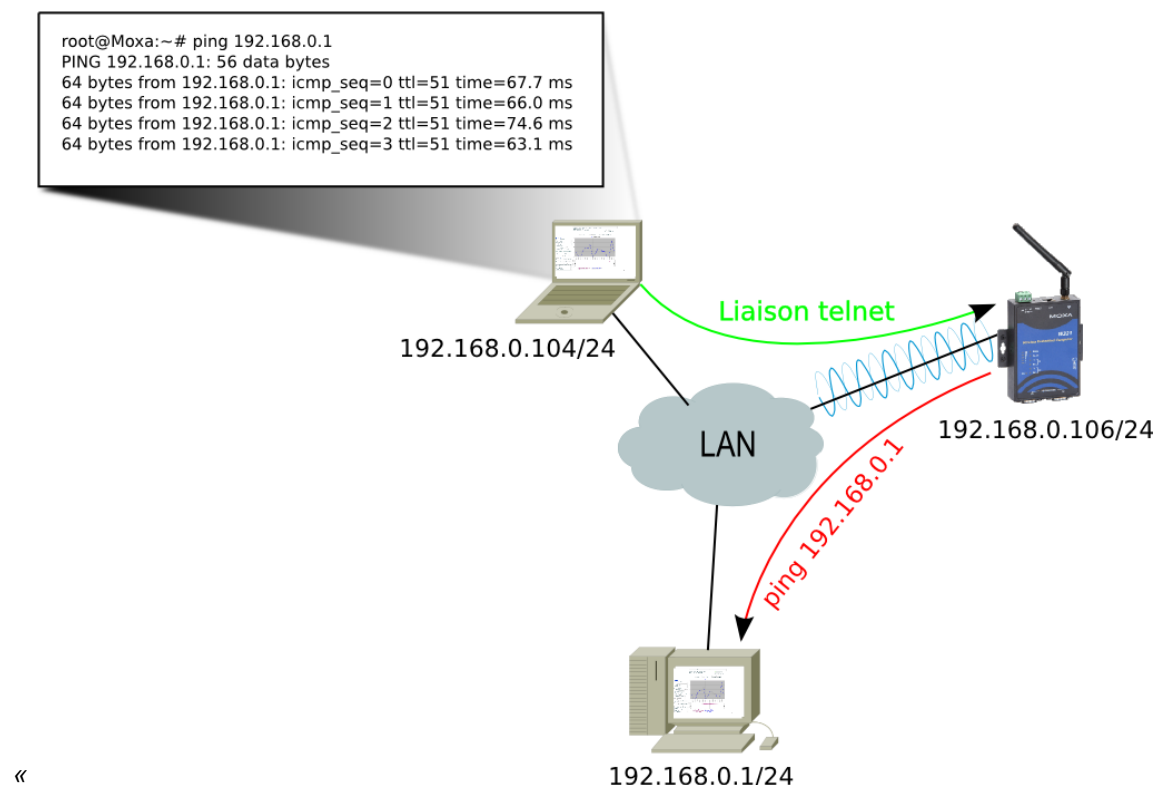


Figure 64: Détail de l'exécution de la commande ping au travers d'une liaison telnet

- ping de l'adresse IP publique d'une machine sur Internet par exemple l'adresse IP d'un des serveurs de Google pour vérifier qu'on peut bien sortir de notre réseau pour aller sur Internet

```
ping 209.85.227.147
```

- et enfin le ping d'un nom de domaine pour valider le fait qu'on accède bien à un serveur DNS capable d'effectuer la résolution entre un nom de domaine et une adresse IP

```
ping www.google.com
```

- Si le serveur de google répond, la configuration réseau est alors valide. Quitter la session telnet en tapant :

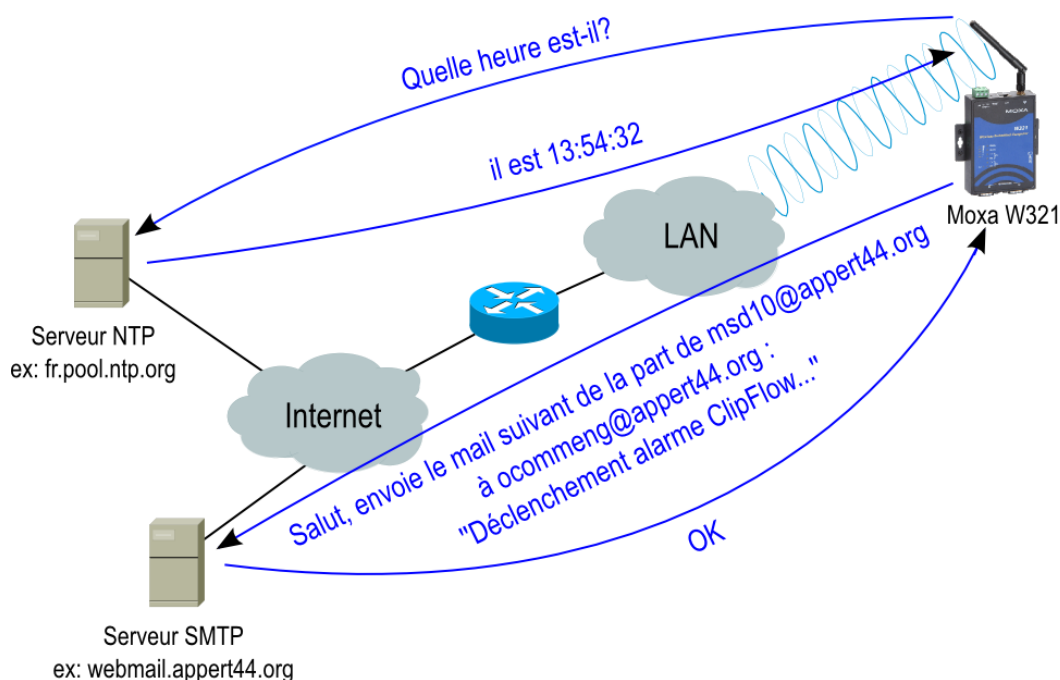
```
quit
```

Le protocole Telnet n'étant pas sécurisé. On devrait privilégier le protocole ssh pour se connecter à distance à l'EWTS-HYD. L'installation du serveur ssh sur l'EWTS-HYD est possible mais n'est pas présentée dans ce document.

## 13 - ANNEXE - Configuration des services réseau

Le micro-serveur EWTS-HYD, une fois relié à un réseau et configuré pour accéder à internet, peut faire appel à différents types de services. Dans le cadre du système EWTS, il est important de configurer l'accès à deux types de services :

- l'accès à un serveur NTP (Network Time Protocol), afin de synchroniser son horloge interne avec une horloge universelle très précise. En effet, toutes les informations que va recevoir le micro-serveur seront horodatées avant d'être enregistrées dans la base de donnée. Il est très important que cet horodatage soit le plus précis possible. Or ce système peut fonctionner de façon autonome durant plusieurs années, mais toutes les horloges à quartz dérivent inmanquablement avec le temps. Ainsi le système fera régulièrement appel à un serveur NTP afin de re-synchroniser son horloge.
- L'accès à un serveur SMTP (Simple Mail Transfer Protocol), afin que le micro-serveur puisse envoyer des mails à l'administrateur du système en cas de déclenchement d'alerte (dépassement d'un certain seuil de consommation, coupure de l'arrivée d'eau pour cause de fuite,...).



La configuration de ces services se fait depuis l'interface web du micro-serveur.

### 13.1 - Configuration de l'accès au serveur NTP

Dans le menu de l'interface web, cliquer sur "Système" puis sur "Édition des services distants"

<p><b>Configuration des services dis</b></p> <p>Liste des serveurs rafraichie...</p> <p>Type : HTTP</p> <p>Nom : HTTP</p> <p>URL ou Adresse IP : MSD10</p> <p>Priorité : NTP</p> <p>Supprimer Enregistrer</p> <p>Nombre de serveurs enregistrés : 0</p>	<p><b>Configuration des services dis</b></p> <p>Liste des serveurs rafraichie...</p> <p>Type : NTP</p> <p>Nom : NTP France</p> <p>URL ou Adresse IP : fr.pool.ntp.org</p> <p>Priorité : 1</p> <p>Supprimer Enregistrer</p> <p>Nombre de serveurs enregistrés : 0</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cliquer sur le menu déroulant des types de serveurs et sélectionner "NTP"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Donner un nom au serveur, par exemple NTP France et saisir l'URL dans le champ approprié : "fr.pool.ntp.org".</li> <li>• Cliquer sur "Enregistrer"</li> </ul>

Vérifier que le serveur est bien enregistré. Pour cela, cliquer sur "Système" puis "Liste des serveurs distants"

#### Sélection des données

Sélection du type de serveur à afficher

Afficher

#### Liste des serveurs

HTTP

HTTPS

MSD10

NTP

SMTP

#### Liste des serveurs rafraichie...

Sélection du type de serveur à afficher

Afficher

#### Liste des serveurs

Identifiant	Url	Type	Position
universite de tours	delphi.phys.univ-tours.fr	NTP	2
Serveurs NTP France	fr.pool.ntp.org	NTP	1



- Sélectionner "NTP" comme type de serveur à afficher
- Cliquer sur "Afficher"

- Vérifier que la liste des serveurs rafraichie contient bien l'adresse du serveur qui vient d'être défini

Pour finir, vérifier que le micro-serveur synchronise correctement sa date et son heure avec celles du serveur NTP.

- Cliquer sur "Système" puis sur "Date et heure"

<p><b>Interface de réglage de l'heure par services NTP</b></p> <p>Lecture de l'heure courante du serveur de télémétrie MSD10...</p> <p>Synchronisation de l'heure par NTP</p>	<p><b>Interface de réglage de l'heure par services NTP</b></p> <p>La date courante du MSD10 est : 2010-03-16 / heure : 18:57:43</p> <p>Synchronisation de l'heure par NTP</p>
<p>L'heure actuelle est lue...</p>	<p>...puis affichée.</p>

<p>Interface de réglage de l'heure par services NTP</p> <p>Mise à jour de l'heure en utilisant les serveurs NTP configurés...</p> <p></p>	<p>Interface de réglage de l'heure par services NTP</p> <p>La date courante du MSD10 est : 2010-03-16 / heure : 18:58:23</p> <p></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cliquer sur "Synchronisation de l'heure par services NTP"</li> <li>• L'heure se met à jour.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'heure mise à jour s'affiche.</li> </ul>

### 13.2 - Configuration de l'accès au serveur SMTP

Le serveur SMTP que le micro-serveur contactera pour envoyer des emails peut être le serveur de messagerie électronique de l'établissement, voire de l'académie.

Par exemple, le lycée Nicolas Appert dispose de son propre serveur de messagerie. Le serveur SMTP est accessible à l'adresse suivante :

webmail.appert44.org

Il pourra alors être possible de demander à l'administrateur réseau de l'établissement de créer un compte et donc une adresse mail spécifiquement pour le micro-serveur, par exemple :

msd10@appert44.org

Derrière l'adresse webmail.appert44.org se cachent en réalité plusieurs services, notamment :

- Un serveur HTTP (serveur web) qui permet d'accéder au webmail (interface logicielle accessible depuis un simple navigateur internet (Internet Explorer, Firefox, Safari,...) permettant de lire les mails reçus ou d'envoyer.
- Le serveur SMTP sur lequel s'appuie le webmail ou les logiciels de messagerie (Outlook, Thunderbird, ...) pour envoyer réellement les mails.
- Un serveur POP que le webmail ou les logiciels de messagerie interrogent pour récupérer les mails reçus par l'utilisateur.
- Un serveur IMAP, qui sert également à récupérer les mails reçus.
- Pour distinguer tous ces services qui tournent sur une seule et même machine, on leur a attribué un numéro : le numéro de port

Les numéros de port vont de 0 à 65536 ( $2^{16}$ ). La plage 0 à 1023 est réservée aux services les plus connus ("Well-Known Services") dont les services précédemment cités font partie :

Service	port
SMTP	25
HTTP	80
POP	110
IMAP	143

Figure 65: Liste de quelques services "biens connus"

Ce serveur SMTP peut également être celui d'un fournisseur d'accès à internet (FAI) privé (orange, free,...). Dans ce cas, l'URL du serveur sera du type :

smtp.nom\_du\_fournisseur.fr

ex: smtp.orange.fr, smtp.free.fr,...

Pour accéder à la configuration du serveur SMTP, il faut commencer par reprendre la procédure précédente :

- Cliquer sur le menu "Système" → "Edition des services distants" → sélectionner le type "SMTP"
- Renseigner les champs comme sur la capture d'écran suivante :

**Configuration des services distants**

Liste des serveurs rafraichie...

NTP France

Type : SMTP

Nom : smtp.appert44

URL ou Adresse IP : webmail.appert44.org

Priorité : 1

Adresse mail valide d'un compte associé à ce serveur  
(Permet de remplir le champ expéditeur pour envoyer une alerte)

msd10@appert44.org

Supprimer Enregistrer

Nom du serveur

URL ou adresse IP du serveur

Priorité du serveur (si plusieurs serveurs SMTP ont été définis)  
1 <=> le plus prioritaire

Adresse mail avec laquelle le micro-serveur remplira le champ "Expéditeur" du mail qu'il enverra. Doit être une adresse valide (connue du serveur)

Figure 66: Configuration d'un serveur SMTP

- Cliquer sur enregistrer.
- Vérifier que le serveur a bien été enregistré. Pour cela,
  - Cliquer sur "Système" → "Liste des serveurs distants".
  - Sélectionner le "Type de serveurs à afficher" → SMTP
  - Cliquer sur "Afficher".

Liste des serveurs rafraichie...

Sélection du type de serveur à afficher SMTP

Afficher

**Liste des serveurs**

Identifiant	Url	Type	Position
smtp free	smtp.free.fr	SMTP	2
smtp appert	webmail.appert44.org	SMTP	1



Figure 67: Vérification de l'enregistrement du serveur SMTP

### 13.3 - Test de l'envoi d'un message

A présent, il faut valider la communication avec le serveur SMTP en envoyant un email de test grâce à l'interface web.

- Cliquer sur "Système" → "Alertes et évènements" → "Test de la messagerie".

**Interface de test de transmission des alarmes**

Adresse mail du destinataire du message de test locommeng@appert44.org

**Contenu :**

En tête du message :

Message de test MSD10

Corps du message :

Message de test du service de messagerie du Micro Serveur de telemetrie MSD10

Envoyer

Adresse email du  
destinataire du  
message

Figure 68: Test d'envoi d'un email

- Remplir le champ "Adresse mail du destinataire du message de test" avec un adresse dont vous pouvez consulter le contenu de la boîte de réception, la vôtre par exemple.
- Cliquer sur "Envoyer".
- Vérifier que le mail de test est bien arrivé dans votre "boîte de réception". Il faut parfois patienter quelques minutes avant de voir apparaître le message.



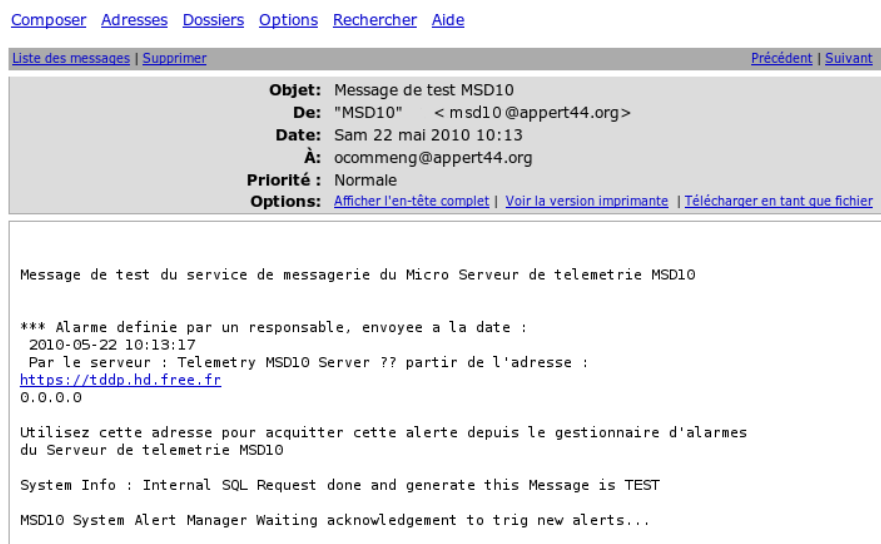


Figure 69: Email de test reçu du serveur EWTS-HYD

La série de captures d'écran suivante met en évidence les relations entre les paramètres de configuration du service d'envoi de mails et les mails effectivement envoyés par le micro-serveur.

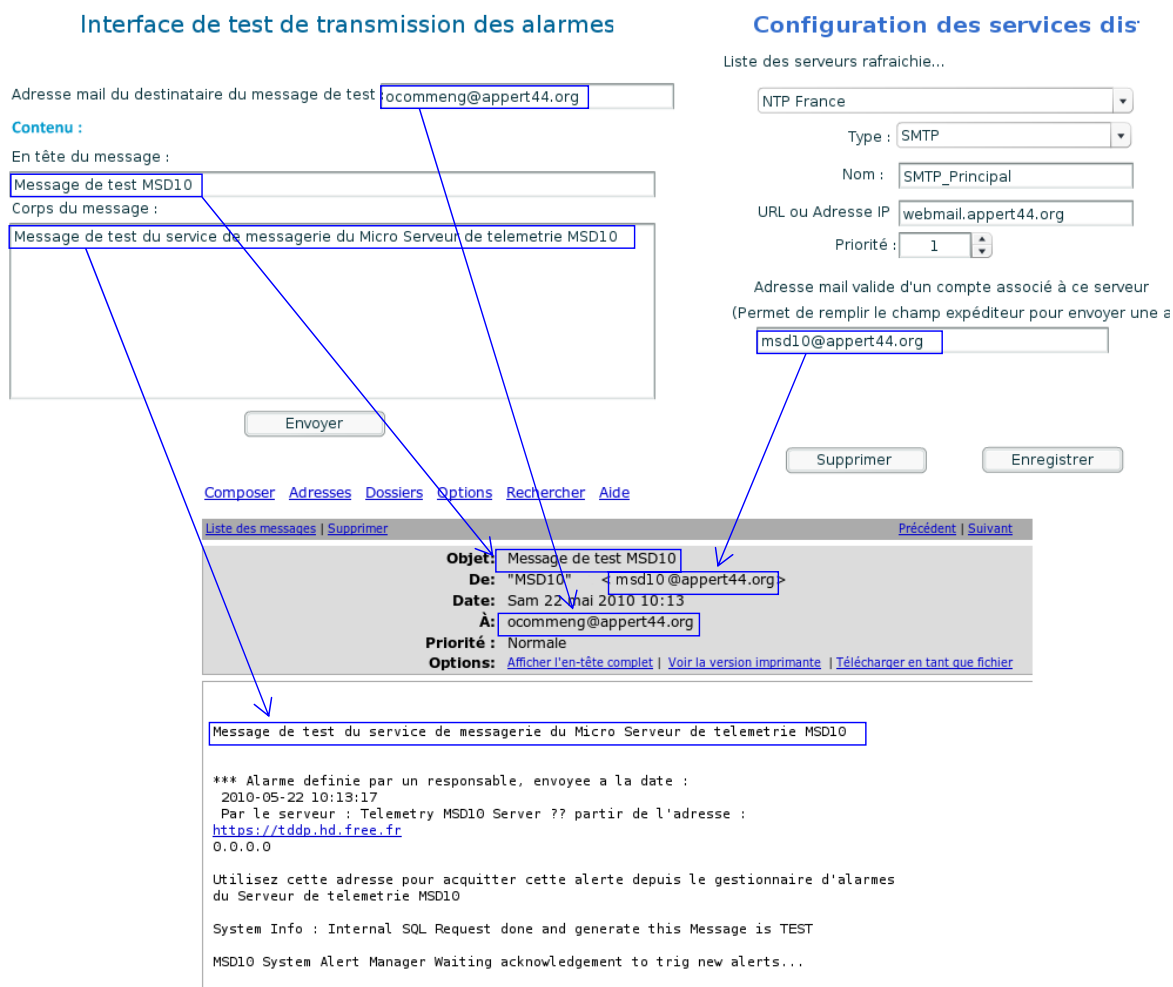


Figure 70: Relation entre les paramètres de configuration du serveur et l'email reçu

## 14 - ANNEXE - La gestion des messages d'alertes

Le système EWTS offre la possibilité de définir des messages d'alertes type dès qu'une grandeur mesurée par un capteur atteint ou dépasse une valeur seuil prédéfinie. Ces messages seront envoyés par email au superviseur lorsque leur condition de déclenchement sera valide.

Pour que l'EWTS-HYD puisse envoyer des messages d'alerte par mail, un serveur SMTP valide doit avoir été défini (voir la configuration de l'accès au serveur SMTP)

### 14.1 - Configuration des messages d'alerte

La configuration permet de définir autant de messages d'alerte que l'on désire. Chaque message est propre aux informations délivrées par un capteur en particulier (ClipFlow ou CheckFlow).

L'accès à la définition des messages d'alerte s'effectue depuis le menu "Alertes et Évènements" → "Configuration du système d'information et d'alertes".

Les champs à modifier sont décrit ci-dessous :

The screenshot shows the 'Configuration du système d'information' page. It includes a header with 'Liste des capteurs chargée.' and 'Nombre de messages enregistrés : 10'. The main form is titled 'Configuration du système d'information' and contains several sections:

- Identification du message :**
  - Support de transmission: Mail (selected)
  - Nom du message (unique): Coupure Absence Sanitaire IRIS
  - Adresse Mail destinataire: bcommeng@appert44.org
- Condition d'émission :**
  - Capteur surveillé: Id:00161A - clipFlow\_SanitairesIRIS
  - Grandeur physique à comparer: Coupure:Absence
  - Opérateur de comparaison: =
  - Valeur de référence: 3
- Contenu :**
  - En tête du message: absence prolongee sanitaires IRIS
  - Corps du message: L'eau a ete automatiquement coupee dans le bloc sanitaire du departement STI pour coause d'absence prolongee.

Callouts point to specific fields:

- 'Support de transmission du message (Mail uniquement)' points to the 'Support de transmission' dropdown.
- 'Nom du message. Doit permettre d'identifier clairement le problème' points to the 'Nom du message (unique)' field.
- '@ mail du destinataire de l'alerte' points to the 'Adresse Mail destinataire' field.
- 'Choix du capteur à L'origine du message' points to the 'Capteur surveillé' dropdown.
- 'Grandeur surveillée (voir tableau suivant)' points to the 'Grandeur physique à comparer' dropdown.
- 'Opérateur de comparaison (voir tableau suivant)' points to the 'Opérateur de comparaison' dropdown.
- 'Valeur de référence (voir tableau suivant)' points to the 'Valeur de référence' input field.
- 'Champ "Objet" de l'email à envoyer' points to the 'En tête du message' field.
- 'Corps de l'email' points to the 'Corps du message' text area.

Buttons at the bottom: 'Supprimer' and 'Enregistrer'.

Figure 71: Configuration d'un message d'alerte

Le tableau suivant recense toutes les grandeurs sur lesquelles on peut définir un message d'alerte. Certaines peuvent être comparées à des valeurs choisies par l'utilisateur. En revanche les messages d'alerte liés à l'état du capteur (coupure manuelle, débit non stable,...) doivent être définis à partir de la valeur attribuée à l'évènement par le protocole Hydrelis (Voir Annexe : Le protocole de communication Hydrelis pour en savoir plus).

Grandeur physique à comparer	Opérateur de comparaison	Valeur de référence
Délai d'émission d'une trame (mn)	>, >=, <, <=, ou =	Au choix
Consommation totale (L ou kWh)	>, >=, <, <=, ou =	Au choix
Consommation moyenne d'un ¼ d'heure (L ou kWh)	>, >=, <, <=, ou =	Au choix
Consommation journalière (L ou kWh)	>, >=, <, <=, ou =	Au choix
Consommation mensuelle (L ou kWh)	>, >=, <, <=, ou =	Au choix
Consommation annuelle (L ou kWh)	>, >=, <, <=, ou =	Au choix
Débit horaire instantané (L/h ou kW)	>, >=, <, <=, ou =	Au choix
Débit horaire moyen sur une journée (L/h ou kW)	>, >=, <, <=, ou =	Au choix
Débit horaire moyen sur un mois (L/h ou kW)	>, >=, <, <=, ou =	Au choix
Débit horaire moyen sur une année (L/h ou kW)	>, >=, <, <=, ou =	Au choix
Température ambiante courante (°C)	>, >=, <, <=, ou =	Au choix
Température ambiante moyenne d'une journée (°C)	>, >=, <, <=, ou =	Au choix
Température ambiante moyenne d'un mois (°C)	>, >=, <, <=, ou =	Au choix
Température ambiante moyenne d'une année (°C)	>, >=, <, <=, ou =	Au choix
Tension de batterie transmetteur (x100mV)	>, >=, <, <=, ou =	Au choix
Tension condensateur (x100mV)	>, >=, <, <=, ou =	Au choix
Compteur inhibition (mn)	>, >=, <, <=, ou =	Au choix
Compteur de fuite (L)	>, >=, <, <=, ou =	Au choix
Compteur d'absence (mn)	>, >=, <, <=, ou =	Au choix
Coupure : arrêt manuel	=	1
Coupure : arrêt pile faible	=	2
Coupure : arrêt absence	=	3
Coupure : rupture	=	4
Coupure : fuite	=	5
Etat : repos	=	0
Etat : débit détecté	=	1
Etat : débit stable	=	2
Etat : coupure imminente	=	3
Etat : coupure en cours	=	4
Etat : arrêt turbine	=	5
Etat : arrêt effectif	=	6
Etat : débit arrêté	=	7
Etat : alarme ClipFlow	=	8
Etat : inhibition	=	9
Etat : charge condensateur	=	A
Etat : fermé mais débit non nul	=	B
Etat : Problème capteur	=	C

Dans l'exemple précédent, un email sera envoyé à l'adresse [ocommeng@appert44.org](mailto:ocommeng@appert44.org) dès que le ClipFlow portant l'identifiant 00161A, se trouvant dans le bloc sanitaire du département STI du lycée Nicolas Appert, coupera l'eau après avoir constaté une absence prolongée (Coup = 3).

## 14.2 - L'historique des alarmes

Chaque fois qu'un message d'alarme est envoyé, celui-ci doit être acquitté par le destinataire.

**Tant que le message d'alerte n'aura pas été acquitté, aucun autre message ne pourra être envoyé.**

Pour cela, après avoir reçu l'email d'alerte, le superviseur doit accéder à la liste des alarmes, retrouver l'alarme qu'il a reçue dans cette liste et cliquer sur la ligne correspondante afin de valider l'acquittement.

Pour cela, Menu "Alertes et événements" → "Liste des alarmes" → choisir l'état des messages : non acquittés → sélectionner la plage de dates voulues et cliquer sur l'état du message reçu par email.

Liste des alarmes rafraichie...

Etat des messages d'alarmes à afficher : Non acquittés

Du : 2010-4-1 au : 2010-5-19 Afficher

**Liste des alarmes**

Nom	Date	Etat
Coupure absence	2010-04-08 18:55:30	Transmise : Cliquer ici pour acquitter

Figure 72: Liste des alarmes à acquitter

Cette entrée du menu permet d'accéder à l'historique de toutes les alarmes (acquittées, non acquittées et non transmises)

Liste des alarmes rafraichie...

Etat des messages d'alarmes à afficher : Acquittés

Du : 2010-4-1 au : 2010-5-19 Afficher

**Liste des alarmes**

Nom	Date	Etat
Coupure absence	2010-04-08 18:38:40	Acquitté le : 2010-04-08 18:55:30
Coupure absence	2010-04-08 18:27:42	Acquitté le : 2010-04-08 18:55:30
Coupure absence	2010-04-08 18:20:15	Acquitté le : 2010-04-08 18:55:30
Coupure absence	2010-04-08 18:15:26	Acquitté le : 2010-04-08 18:55:30
Coupure absence	2010-04-08 18:10:38	Acquitté le : 2010-04-08 18:55:30
Coupure Absence declenchee	2010-04-08 11:01:01	Acquitté le : 2010-04-08 18:55:30

Figure 73: Historique des alarmes déclenchées

## 15 - ANNEXE - Rendre le serveur EWTS-HYD accessible depuis internet

Cette partie est réservée aux sections qui souhaitent rendre leur micro-serveur accessible depuis internet et qui ont la possibilité d'accéder à la configuration du réseau pédagogique de leur établissement ou qui possèdent leur propre liaison ADSL.

Le système EWTS a été conçu dès l'origine pour que les données qu'il récolte et qu'il centralise soient accessibles de n'importe où dans le monde. Nous avons vu précédemment que le micro-serveur pouvait accéder à internet pour, par exemple, récupérer l'heure ou pour envoyer des e-mails d'alerte et comment le configurer en conséquence. Mais dans ce cas il accède à internet en étant bien « caché » derrière le routeur principal de l'établissement, seule machine visible sur internet (possédant une adresse IP publique).

A présent, il s'agit de rendre le micro-serveur visible depuis internet. Pour cela on va distinguer deux méthodes suivant que l'on a la possibilité de placer le micro-serveur dans la DMZ du réseau de l'établissement ou si la section possède sa propre liaison ADSL.

### 15.1 - Première méthode : mise en œuvre de la DMZ de l'établissement

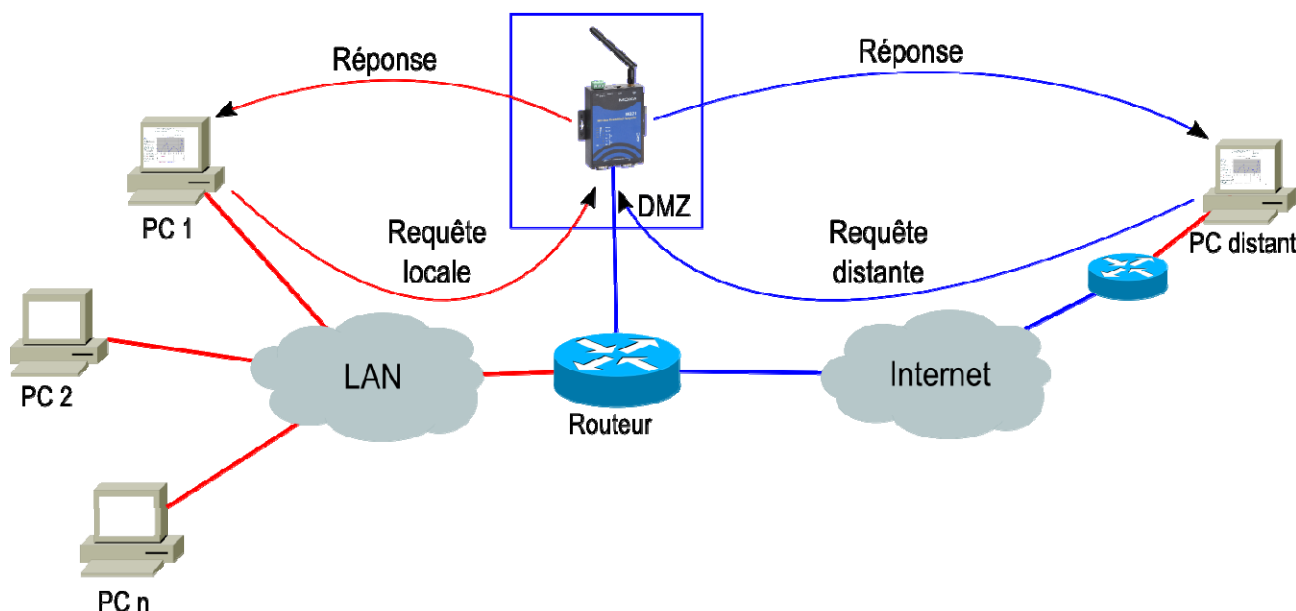


Figure 74: Le serveur dans la DMZ du réseau de l'établissement

Pour rendre l'EWTS-HYD accessible à la fois depuis internet et depuis le réseau local, sans exposer les autres machines du réseau aux attaques extérieures, nous pouvons le placer dans une DMZ (DeMilitarized Zone). Ce terme fait référence à la zone démilitarisée qui sépare la Corée du Nord et la Corée du Sud.

Si aucune règle de sécurité n'est appliquée, une machine placée dans la DMZ est totalement vulnérable, mais c'est la seule machine du réseau local à être directement exposée. Néanmoins, sans protection supplémentaire, une attaque de la DMZ pourrait rendre vulnérables toutes les machines du réseau. Pour améliorer la sécurité du dispositif, il faudrait par exemple rajouter deux pare-feux (firewall), comme représenté sur le schéma suivant,

- un qui protégerait la DMZ en limitant les accès depuis l'extérieur aux seuls services proposés par l'EWTS-HYD : HTTP pour l'accès à la configuration du système et à l'analyse de la consommation

énergétique et éventuellement telnet pour sa prise en main à distance, quoique non recommandé, idéalement SSH, beaucoup plus sûr car crypté. Il autoriserait également l'accès à ces services depuis le LAN.

- un autre, placé devant le LAN qui bloquerait tout trafic venant de l'extérieur hormis les réponses à des requêtes émises depuis le LAN vers internet ou la DMZ.

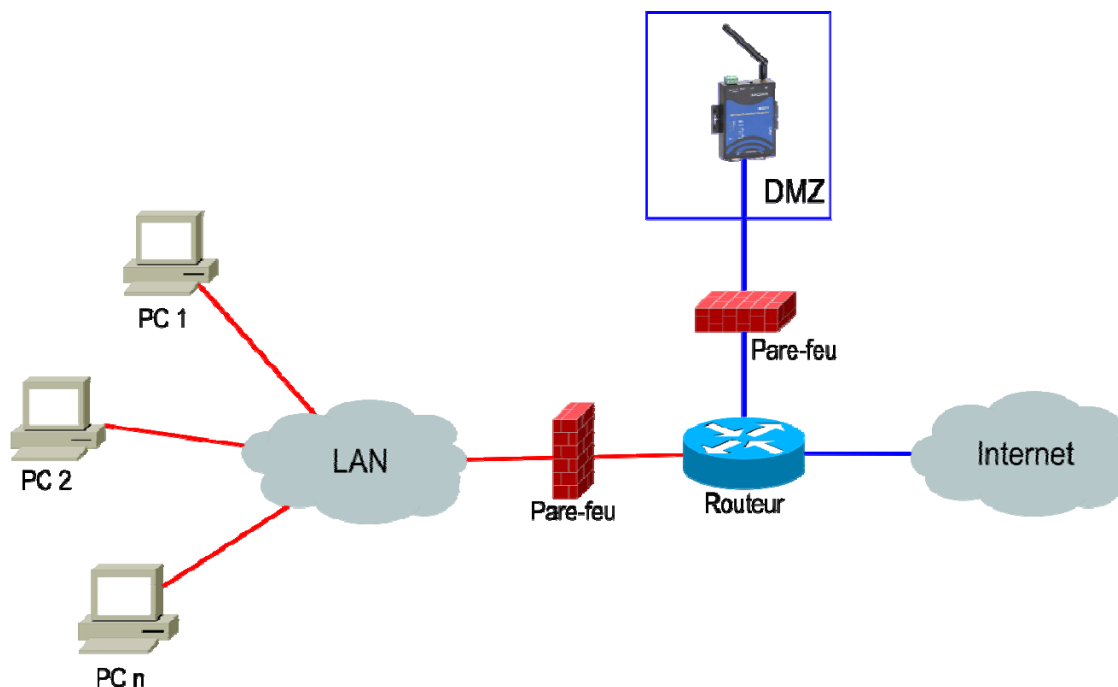


Figure 75: Configuration plus sécurisée du serveur dans la DMZ

Le réseau informatique des établissements scolaires est généralement correctement protégé et possède au moins une DMZ publique dans laquelle il serait possible de placer l'EWTS-HYD. Pour ce faire, vous devrez vous mettre en relation avec l'administrateur réseau de votre établissement, seul à même de réaliser cette tâche. L'EWTS-HYD sera alors accessible depuis internet à partir d'une des adresses IP publiques attribuées à votre établissement. Si par ailleurs cette adresse IP est associée à un nom de domaine, alors votre système EWTS sera accessible depuis un URL de type <http://www.monetablissement.org>

Si tel n'est pas le cas, on pourra définir un nom de domaine dynamique en suivant la procédure décrite dans l'annexe - Configuration du DDNS (Dynamic DNS).

Une DMZ doit être protégée par un pare-feu. De plus, une véritable DMZ doit être définie sur un réseau distinct du LAN (adresse réseau du LAN différente de l'adresse réseau de la DMZ) de manière à empêcher que les machines du LAN puissent dialoguer directement et sans contrôle avec celles de la DMZ.

Or la plupart des modems-routeurs grand public ainsi que les boîtes des différents fournisseurs d'accès à internet proposent de mettre dans la DMZ une machine du réseau. Celle-ci n'étant par ailleurs pas protégée. De plus ces appareils n'offrent pas en général la possibilité de contrôler le trafic vers et depuis cette zone.

## 15.2 - Deuxième méthode : mettre en œuvre le mécanisme de DNAT de la « box » ADSL

### 15.2.1 - Présentation du concept de translation d'adresse de destination



Si votre section possède sa propre liaison ADSL, la solution la plus sûre consiste à configurer votre box de FAI ou l'éventuel modem-routeur que vous utilisez pour partager votre accès à internet de la façon suivante :

- mettre l'EWTS-HYD dans le réseau local avec une adresse IP fixe (non attribuée par DHCP),
- mettre en œuvre le mécanisme de DNAT (Destination Network Address Translation) proposé par la plupart des box et modems-routeurs grand public.

Le principe consiste pour le routeur (ou la box) à rediriger toutes les requêtes qui lui parviennent d'internet concernant un certain type de service (par exemple, en ce qui nous concerne, le service HTTP) vers la machine du réseau local de notre choix comme présenté sur le schémas suivant :

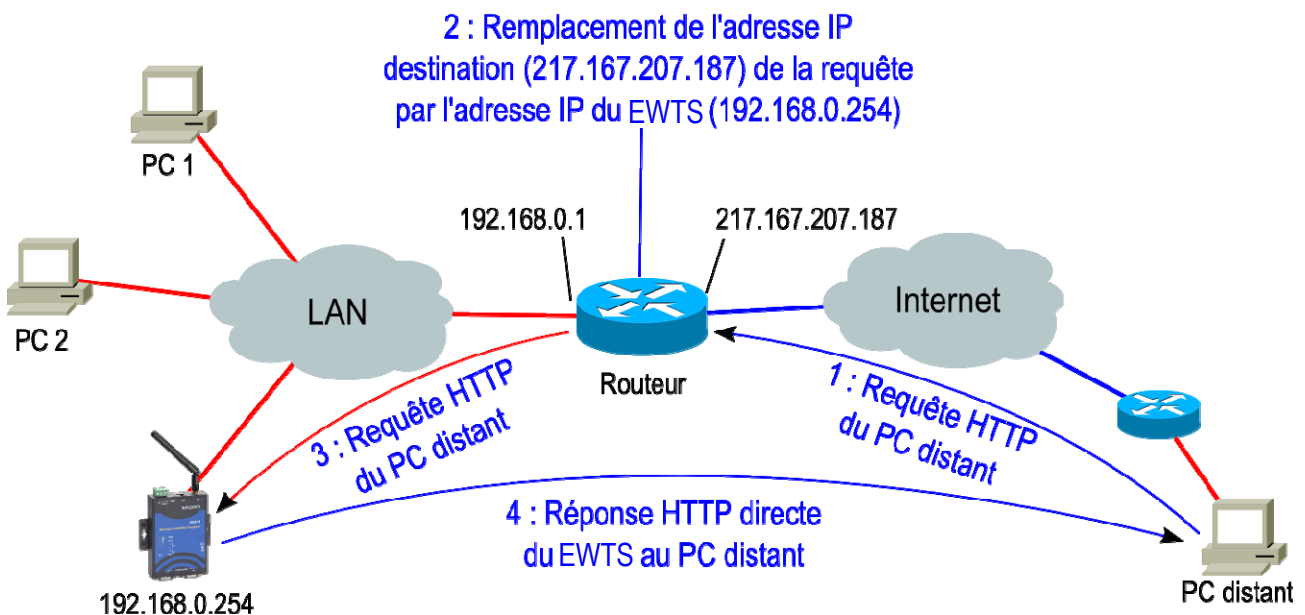


Figure 76: Principe de la translation d'adresse de destination

Pour cela, le routeur va remplacer la valeur du champ « adresse IP de destination » du paquet IP, à l'origine l'adresse IP publique du routeur, par l'adresse IP privée de la machine du réseau local qui héberge réellement le service interrogé par le client distant.

L'adresse IP source n'ayant pas été modifiée, le serveur réel répond directement au PC distant.

Le schéma précédent a été volontairement simplifié. En réalité,

- Le routeur va « intercepter » la réponse du serveur, va remplacer l'adresse IP source par sa propre adresse IP publique (Source NAT).
- De plus, le serveur EWTS-HYD ne répond pas directement au PC distant mais au routeur distant. Ce dernier possède en effet une adresse IP publique derrière laquelle se cachent toutes les machines du réseau distant pour accéder à internet. Ainsi, lorsque le PC distant émet sa requête HTTP, l'adresse IP source est une adresse IP privée. Le routeur va alors remplacer cette adresse par sa propre adresse IP publique, on parle de SNAT (Source Network Address Translation). Lorsque ce routeur reçoit finalement la réponse du EWTS-HYD, il n'a plus qu'à remettre l'adresse IP du PC qui était à l'origine de la requête dans le champ adresse IP de destination. Ce dernier sera alors le destinataire final de la réponse.

Ce mécanisme, la NAT, permet de palier à la limitation du nombre d'adresses IP au niveau mondial. En effet par ce biais, plusieurs machines peuvent avoir accès à internet à partir d'une unique adresse IP publique. La norme IPV6 qui possède un nombre d'adresses beaucoup plus conséquent ( $2^{128}$  adresses IP distinctes contre  $2^{32}$  pour la norme IPV4 actuelle) permettra de s'affranchir de cette technique.

La « simple » translation d'adresse IP de destination (DNAT) peut être associée au mécanisme de Port-Forwarding. C'est une possibilité offerte par les boxs et les modems-routeurs. Le principe consiste à rediriger des requêtes venant de l'extérieur vers une machine du réseau local et sur un numéro de port différent de celui d'origine. Par exemple, par défaut, une requête HTTP est émise vers le port 80 du serveur. Le port forwarding consiste, pour le routeur qui reçoit la requête, à modifier non seulement l'adresse IP de destination de cette requête mais également le numéro de port destinataire (en le remplaçant par exemple par 8080). En effet on peut configurer le serveur HTTP du réseau local pour qu'il attende les requêtes sur un port différent du port standard. Le schéma suivant illustre ce principe.

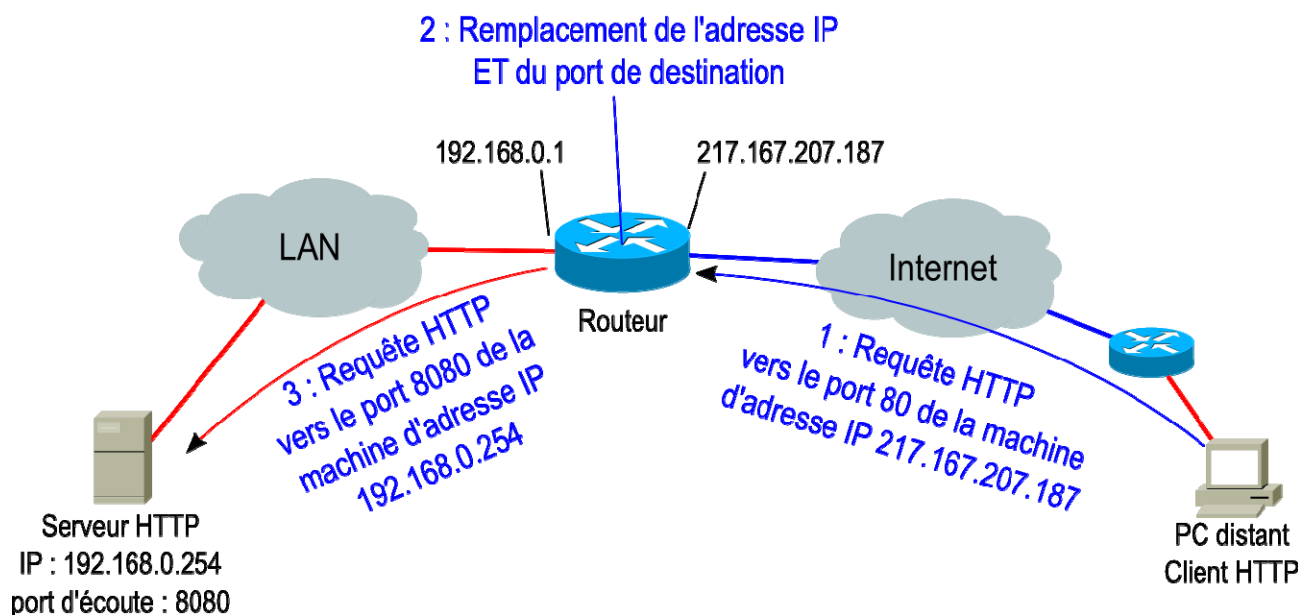


Figure 77: Principe du Port-Forwarding associé à la NAT

La technique de DNAT seule sera mise en œuvre dans notre cas.

### 15.2.2 - Configuration de la box ADSL ou du modem-routeur

La procédure se déroule en deux étapes:

- donner une adresse IP fixe à l'EWTS-HYD dans le réseau local
- définir l'adresse de la passerelle par défaut et du serveur DNS sur l'EWTS-HYD
- configurer la translation d'adresse de destination

Les captures d'écran de la procédure de configuration qui suit ont été effectuées lors de la configuration d'un routeur-sans fil de marque Belkin, modèle 54g. Cette procédure devra être adaptée à l'équipement en votre possession (box ou modem-routeur). Les modems-routeurs grand public ainsi que les boxs de FAI proposent tous à peu près les mêmes options. Il sera donc aisé de retrouver, dans les pages de configuration de votre équipement, les fonctionnalités évoquées.



## Configuration de l'adresse IP

Par défaut, le serveur DHCP embarqué sur les boxs est activé. Il délivre donc une adresse IP et différents paramètres réseau à tout nouvel équipement se connectant au réseau. Cette adresse IP est délivrée dynamiquement. Elle est donc susceptible d'être différente à chaque connexion du système au réseau. Or le routeur ne peut rediriger des requêtes que vers une adresse IP fixe.

Il faut donc attribuer une adresse IP fixe au serveur EWTS-HYD sur le réseau de la box.

Pour cela, si vous ne connaissez pas l'adresse IP de la box, il faut tout d'abord la retrouver. Par défaut le serveur DHCP de la box est actif.

- Connecter un poste de travail à la box avec un cordon RJ45.
- Configurer, si ce n'est pas déjà fait, la carte réseau pour qu'elle obtienne une adresse IP automatiquement.
- En ligne de commande, taper (depuis une invite de commande -> Démarrer -> cmd) :

```
ipconfig
```

- Relever l'adresse IP attribuée par la box ainsi que le masque de sous-réseau.
- Retrouver, par le calcul, l'adresse du réseau et l'adresse de diffusion de la box en s'appuyant au besoin sur l'ANNEXE – L'adressage IP.
- Effectuer un ping vers l'adresse de diffusion, par exemple:

```
ping 192.168.0.255
```

La machine qui répond est la box (à condition bien sûr que seul votre poste soit relié à la box). Noter alors son adresse IP.

On suppose que par défaut, l'adresse IP de la box est 192.168.0.1. On va configurer l'EWTS-HYD pour qu'il appartienne à ce réseau :

- Relier physiquement le poste de travail au serveur EWTS-HYD à l'aide d'un cordon RJ45 comme montré au chapitre 3.2 Accès à la configuration du serveur EWTS-HYD.
- Donner au poste de travail une adresse IP appartenant au même réseau que l'EWTS-HYD. Si l'adresse de ce dernier est inconnue, utiliser le logiciel UC Finder pour la retrouver.
- Accéder à la page web de configuration du module en tapant son adresse IP actuelle dans la barre URL d'un navigateur.
- Saisir le login et le mot-de-passe administrateur.
- Aller dans « système » → « configuration réseau »
- Modifier l'adresse IP, le masque de sous-réseau, l'adresse de diffusion (broadcast), l'adresse réseau (network), d'après le tableau suivant, ainsi que l'adresse de la passerelle qui doit correspondre à l'adresse de la box.

**Network Settings**

**LAN**  
Data refreshed

IP Address : 192 • 168 • 0 • 254

SubNet Mask : 255 • 255 • 255 • 0

Broadcast : 192 • 168 • 0 • 255

Network : 192 • 168 • 0 • 0

Gateway : 192 • 168 • 0 • 1

DHCP Client : ☒ Enabled

Figure 79: Configuration de la carte Ethernet du serveur EWTS-HYD

- Un peu plus bas sur la même page, modifier l'adresse du serveur DNS. Saisir l'adresse IP de la box (192.168.0.1) dans le champ « Selected DNS IP Address » et cliquer sur « ajouter à la liste »

**DNS Servers**

DNS Server #0 :  
DNS Server #1 :  
DNS Server #2 :  
DNS Server #3 : 192.168.0.1

Selected DNS IP Address : 192 • 168 • 0 • 1

Remove From List    Add to List

Refresh data    Save and apply settings

Figure 78: Définition manuelle de l'adresse IP du serveur DNS

A partir de là, la communication avec l'EWTS-HYD est interrompue car votre poste n'est vraisemblablement plus sur le même réseau (logique) que l'EWTS-HYD.

- Connecter l'EWTS-HYD sur une des prises réseau de la box.
- Connecter également le poste de travail à la box.
- Modifier la configuration réseau du poste pour que celui-ci récupère automatiquement une configuration réseau à partir du serveur DHCP intégré à la box.
- Tester la communication avec le micro-serveur EWTS-HYD:

```
ping 192.168.0.254
```

### Configuration de la DNAT

- Depuis le poste de travail, accéder à la page web de configuration de la box en saisissant l'adresse IP de celle-ci dans la barre d'URL d'un navigateur.
- Saisir le login et le mot de passe administrateur. Si vous ne les connaissez pas, référez-vous à la documentation de la box pour retrouver le login par défaut.

- Accéder à la page de configuration du Firewall ou de la DNAT ou encore de la translation de port (PAT) suivant le menu proposé par la box.
- En se référant à la capture suivante, ajouter une translation d'adresse en définissant :
  - le port propre au service que l'on veut « dérouter » dans notre cas le port 80 correspondant au port standard d'écoute des serveurs web (HTTP). Si une plage de port est à définir, saisir deux fois le port 80.
  - le protocole de la couche transport utilisé pour transporter les requêtes. Le protocole HTTP s'appuie toujours sur le protocole TCP.
  - l'adresse IP de la machine du réseau qui héberge le serveur web vers lequel seront redirigées les requêtes, en l'occurrence l'adresse IP de l'EWTS-HYD soit dans notre cas : 192.168.0.254
  - le port sur lequel écoutera ce serveur web : ici le port standard pour le protocole HTTP, soit 80 (ou deux fois 80 si une plage de port est requise)

## BELKIN Wireless Router Setup Utility

**Firewall > Virtual servers**

This function will allow you to route external (Internet) calls for services such as a web server (port 80), FTP server (Port 21), or other applications through your Router to your internal network. [More Info](#)

Clear Changes Apply Changes

Add Active Worlds Add

Clear entry 1 Clear

	Enable	Description	Inbound port	Type	Private IP address	Private port
1.	<input checked="" type="checkbox"/>	serveur MSD10	80 - 80	TCP	192.168.0.254	80 - 80
2.	<input type="checkbox"/>			TCP	192.168.0.	
3.	<input type="checkbox"/>			TCP	192.168.0.	
4.	<input type="checkbox"/>			TCP	192.168.0.	
5.	<input type="checkbox"/>			TCP	192.168.0.	
6.	<input type="checkbox"/>			TCP	192.168.0.	
7.	<input type="checkbox"/>			TCP	192.168.0.	
8.	<input type="checkbox"/>			TCP	192.168.0.	
9.	<input type="checkbox"/>			TCP	192.168.0.	

Figure 80: Redirection de toutes les requêtes HTTP venant d'internet (à destination du port 80) vers le port 80 de l'adresse privée (à l'intérieur du réseau local) du serveur EWTS -HYD

A présent, toutes les requêtes HTTP à destination de l'adresse IP publique de la section seront redirigées vers l'EWTS-HYD sur le réseau local. Mais à moins d'en avoir fait la demande et, souvent, de payer un supplément, le fournisseur d'accès à internet change régulièrement l'adresse IP publique qu'il vous attribue. En effet cette adresse est attribuée à votre box par un serveur DHCP, comme sur un réseau local.

De plus, par soucis d'ergonomie, pour accéder à un serveur web, il est préférable d'avoir à saisir le nom d'un domaine dans la barre URL d'un navigateur plutôt qu'une adresse IP, plus difficile à retenir et parfois bloquée par les serveurs proxy, notamment dans les établissements scolaires.

On va donc s'enregistrer auprès d'un organisme qui délivre gratuitement des noms de domaine et qui offrent la possibilité d'associer dynamiquement une adresse IP à ce nom.

La plupart des boxes et des modems-routeurs grand public possède la fonctionnalité de mise à jour automatique des informations d'un serveur DNS dynamique : chaque fois que le FAI nous attribue une nouvelle adresse IP publique, la box en informe le serveur DNS dynamique qui met à jour ses tables afin d'associer le nom de domaine que l'on a réservé à cette nouvelle adresse IP.

### 15.3 - Configuration du DDNS (Dynamic DNS)

#### Création d'un compte DynDNS

Pour exploiter les fonctionnalités d'un serveur DNS dynamique, on va tout d'abord créer un compte auprès du site le plus connu proposant ce type de service, à savoir DynDNS.com.

- Accéder à la page d'accueil de [www.dyndns.com](http://www.dyndns.com) depuis un navigateur.

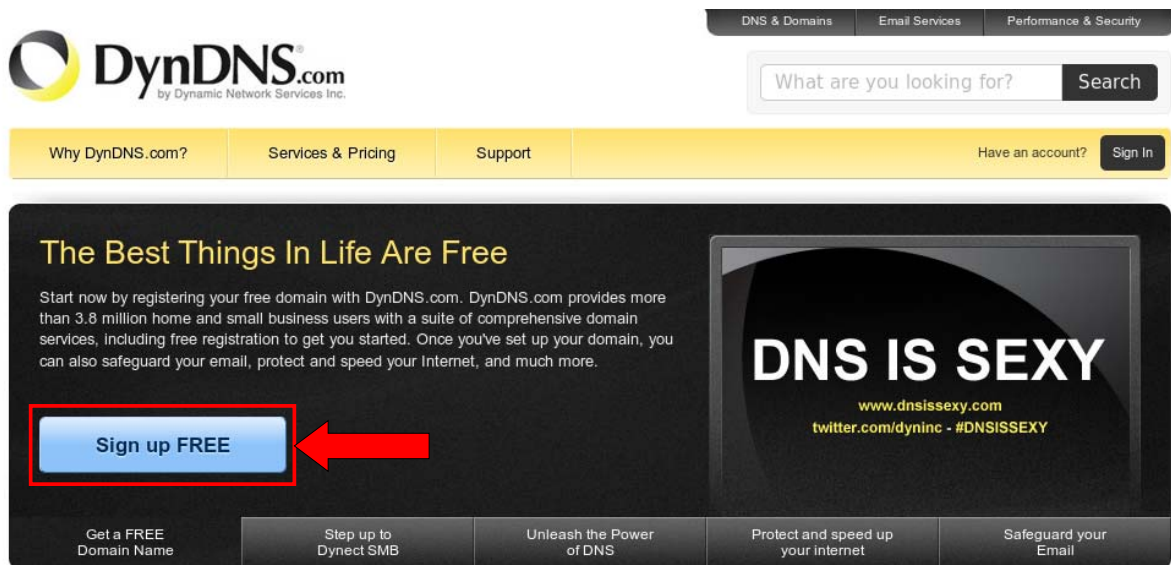


Figure 81: Création d'un compte sur le site DynDNS.com

- Cliquer sur « Sign up FREE », puis dans la nouvelle page, sur « Sign up » dans la colonne FREE

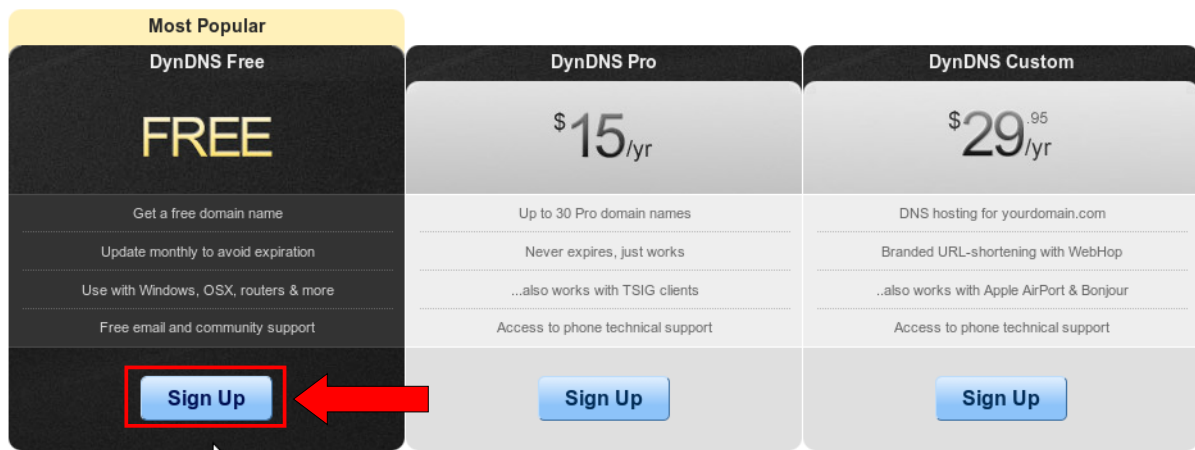


Figure 82: DynDNS.com - Sélection d'un compte gratuit

- Remplir le formulaire proposé sur la nouvelle page en choisissant :
  - Le nom du domaine parmi ceux proposés, par exemple [dyndns.org](http://dyndns.org)
  - Le nom du sous-domaine par exemple [ewts-appert44.org](http://ewts-appert44.org) ou [msd10-appert44](http://msd10-appert44.org) (MSD10 étant l'ancien nom du système EWTS)



Il peut être intéressant d'adopter une convention de nommage commune à tous les établissements susceptibles de mettre en ligne le système EWTS. Il sera ainsi plus facile d'accéder aux données énergétiques mises à dispositions par les autres lycées.

ewts-[nom du lycée][département].dyndns.org

Ce qui donne par exemple pour le lycée Nicolas Appert en Loire Atlantique:

ewts-appert44.dyndns.org

- saisir l'adresse IP publique actuelle (donnée à la ligne en dessous du champ de saisie)
- Cliquer sur « Add to Cart »

The screenshot shows the DynDNS.com registration form. A red box highlights the **Hostname** field, which contains 'msd10-appert44' and a dropdown menu set to 'dyndns.org'. A red arrow points to this box from the right. Below this, the **Wildcard** section has an unchecked checkbox. The **Service Type** section has three radio buttons: 'Host with IP address' (selected), 'WebHop Redirect (URL forwarding service)', and 'Offline Hostname'. Another red box highlights the **IP Address** field, which contains '217.167.233.163'. A red arrow points to this box from the right. Below the IP field, there is a link 'Your current location's IP address is 217.167.233.163' and text 'TTL value is 60 seconds. Edit TTL...'. The **Mail Routing** section has an unchecked checkbox. The bottom section, 'What do you want to use this host for?', contains several categories of services with buttons: 'Work From Home Office or VPN' (vpn, remote file access, remote desktop, mail server, web server, chat server, ftp backup, ssh, database, voip), 'Hosting and Design For Web Sites and Blogs' (blog, gallery, wiki, portfolio, ecommerce, web page), and 'Remote Access For Devices' (dvr, webcam, data storage, cctv, printer, alarm and security, thermostat, weather station, game server, home automation). A red box highlights the **Add To Cart** button at the bottom right, with a red arrow pointing to it from the right.

Figure 83: DynDNS.com - Validation du nom de domaine et de l'adresse IP publique actuelle

- Dans la nouvelle page, remplir les champs permettant de créer un compte
- Recopier la série de chiffres dans le champ adéquats
- Cocher la case « I agree with... »
- Valider la création du compte

**Upgrade Options**

Free accounts allow only two Dynamic DNS hosts.

- To add more and enjoy [additional benefits](#) for only \$15.00 per year, [purchase Dynamic DNS Pro](#).
- To get Dynamic DNS for **your own domain**, use [Custom DNS](#).

**Dynamic DNS Hosts**

<a href="#">msd10-appert4.dyndns.org</a>	-	<a href="#">remove</a>	\$0.00
--	---	------------------------	--------

Have a coupon? [Log in.](#)

<b>Sub-Total:</b>	<b>\$0.00</b>
<b>Order Total:</b>	<b>\$0.00</b>

Create account or log in to continue

Username:

Password:

Confirm password:

Email:

Confirm email:

**Already Registered?**

Username

Password


[Log in](#)

[Forgot your password?](#)

**Subscribe to:**

- ☒ DynDNS.com newsletter (1 or 2 per month)
- ☐ Dyn Inc. press releases
- ☐ Remove HTML formatting from email

**Security Image:**



Enter the numbers from the above image:

☒ I agree with the [acceptable use policy \(AUP\)](#) and [privacy policy](#).

[Create Account](#)

Figure 84: Validation de la création du compte

On reçoit par la suite un mail de confirmation

## Congratulations! Your Account Is Now Active!

Welcome to DynDNS.com! Account **commenge** has been confirmed and activated. You now can [activate your free DynDNS hostname](#).

Figure 85: Contenu du mail de confirmation

🔗 Ouvrir le mail et cliquer sur le lien proposé qui permet l'activation du nom de domaine

**Shopping Cart**

Your cart contains **free services only**. You will not be asked for credit card information.

**Upgrade Options**

Free accounts allow only two Dynamic DNS hosts.

- To add more and enjoy [additional benefits](#) for only \$15.00 per year, [purchase Dynamic DNS Pro](#).
- To get Dynamic DNS for **your own domain**, use [Custom DNS](#).

**Dynamic DNS Hosts**

Service	Period	Price
<a href="#">msd10-appert.dyndns.org</a>	-	\$0.00

Please enter coupons in the box below and click "Add Coupon".

**Sub-Total:** \$0.00

**Order Total:** \$0.00

Would you like to [print an estimate/quote](#)?

Figure 86: DynDNS.com - Finalisation de l'inscription

🔗 Dans la nouvelle fenêtre, cliquer sur « next »

Service	Period	Price
<b>Dynamic DNS Hosts</b>		
<a href="#">msd10-appert.dyndns.org</a>	-	\$0.00
<b>Sub-Total:</b>		<b>\$0.00</b>

Figure 87: DynDNS.com - Activation du service

☞ Cliquer enfin sur « Activate Services ». Ouf! L'inscription est terminée et le nom de domaine est actif. Il ne reste plus qu'à tester le nouveau nom de domaine en ouvrant un navigateur et en saisissant le nom dans la barre d'URL :

<http://msd10-appert44.dyndns.org>

### Configuration de la gestion du DDNS par la box

- Taper l'adresse IP de la box dans la barre URL du navigateur.
- Saisir les login et mot de passe au besoin.
- Rechercher le volet DDNS.
- Remplir les champs de saisie avec les données correspondantes à savoir :
  - Le nom du site proposant le service de dynamic-DNS (dyndns)
  - Le nom d'utilisateur du compte précédemment créé sur dyndns.com et le mot de passe associé
  - Le nom du domaine tel qu'il a été choisi précédemment

### Firewall > DDNS

DDNS (Dynamic DNS) allows you to provide Internet users with a fixed domain name (instead of an IP address which may periodically change), allowing your router and applications set up in your router's virtual servers to be accessed from various locations on the Internet without knowing your current IP address. You must create an account with the DDNS service in order to use DDNS. [More Info](#)

**DDNS Service >** DynDNS

**DDNS Status >** Update OK

**User Name >** appert44

**Password / Key >** ●●●●●●

**Domain Name >** msd10-appert44 .dyndns .org

Figure 88: Configuration de la partie DynDNS de la box ou du modem-routeur

- Valider (ici en cliquant sur Update DDNS/Apply)

Désormais le serveur web embarqué sur votre EWTS-HYD sera toujours accessible via le nom de domaine choisi. Chaque fois que votre FAI vous attribuera une nouvelle adresse IP publique, la box se chargera d'en avertir DynDNS qui associera dynamiquement cette nouvelle adresse à votre nom de domaine.

## 16 - ANNEXE - Capture de trame sur le réseau local

Pour observer la communication entre un poste de travail et le micro-serveur sur le réseau local, qu'on soit connecté en mode filaire ou en wifi (connexion 1, 2, 3 ou 4 sur la maquette), on utilisera le logiciel Wireshark.

Wireshark est un logiciel libre multi plate-forme. A l'origine son nom était Ethereal.

### 16.1 - Installation de Wireshark

- Accéder à la page de téléchargement de Wireshark : <http://www.wireshark.org/download.html>
- Sélectionner la dernière version pour le système d'exploitation du poste de travail (généralement Windows Installer (32-bit) )
- Lancer l'exécutable. L'installation démarre.
- Conserver tous les paramètres par défaut sur chacune des fenêtres successives.

Pour installer Wireshark sous Windows, il faut au préalable installer la librairie WinPcap que Wireshark utilise pour décoder les trames. Dans les dernières versions de Wireshark, l'installation de la librairie WinPcap est intégrée à la procédure d'installation de Wireshark. Ainsi, la fenêtre suivante apparaîtra au début de l'installation. Conserver les paramètres par défaut et cliquer sur Install. Dans la nouvelle fenêtre, cliquer sur Next :

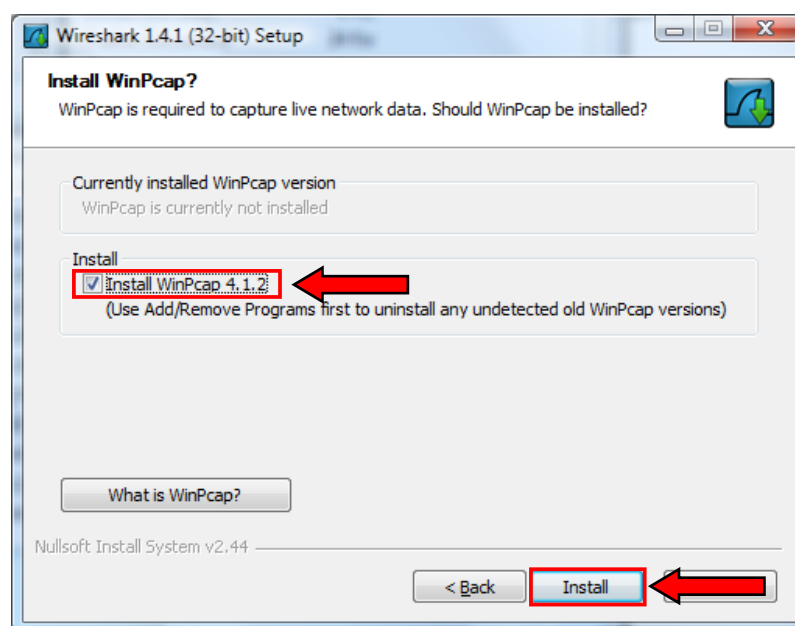


Figure 89: Installation automatique de la librairie WinPcap nécessaire à Wireshark pour décoder les trames

### 16.2 - Utilisation de Wireshark

#### 16.2.1 - Capture de trames

Avant de lancer une capture, il faut choisir l'interface sur laquelle Wireshark va écouter le trafic.

- Dans le menu, cliquer sur Capture → Interfaces ou directement sur la première icône.

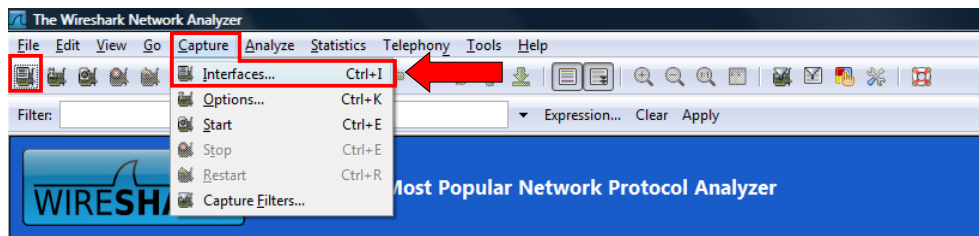


Figure 90: Wireshark - Sélection de l'interface réseau sur laquelle on veut suivre le trafic

- Dans la nouvelle fenêtre, choisir l'interface souhaitée (généralement celle pour laquelle un trafic apparaît) et cliquer sur Options

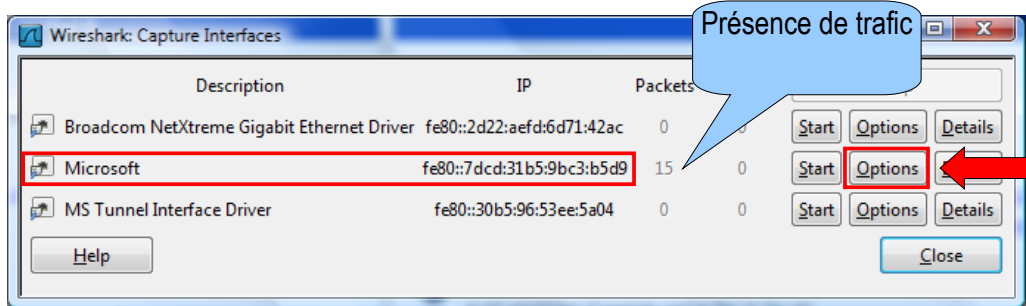


Figure 91: Wireshark - Liste des interfaces réseau

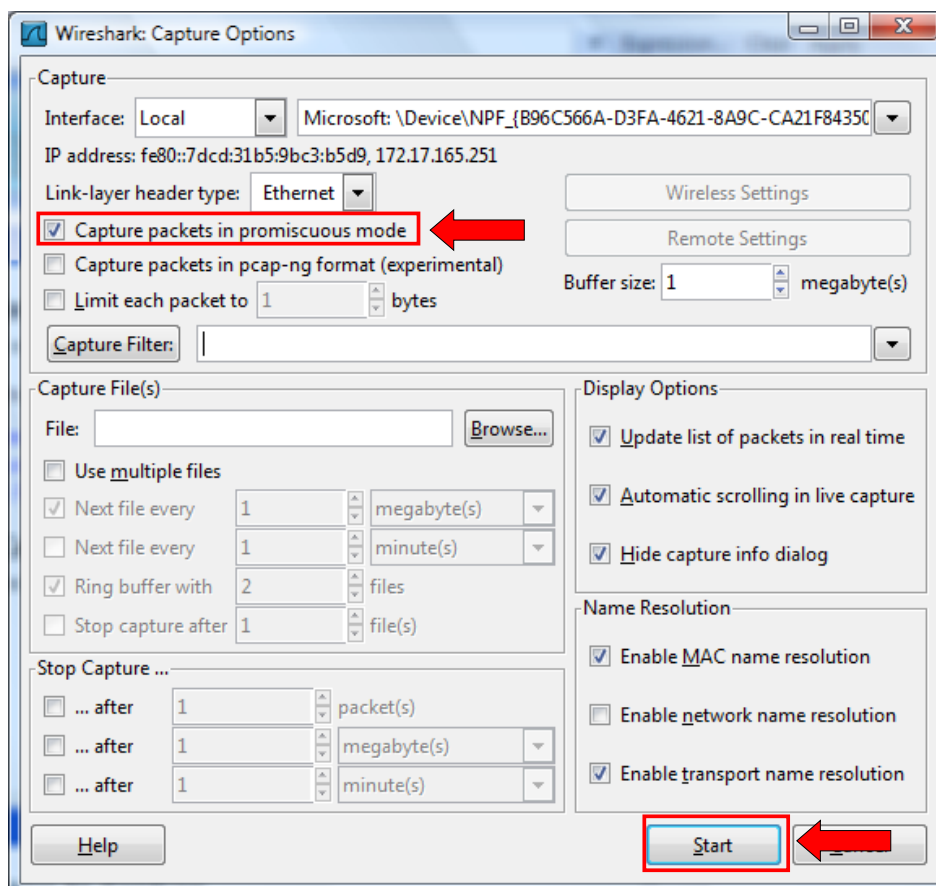


Figure 92: Wireshark - Activation du mode promiscuous

- Dans la fenêtre option, vérifier que la case « promiscuous mode » est bien cochée. Cette option permet de capturer tout le trafic visible par la carte réseau et non pas seulement celui qui lui est directement destiné.



- Cliquer alors sur Start pour démarrer la capture.
- Effectuer les actions que l'on souhaite analyser. Par exemple, charger la page d'accueil du micro-serveur depuis un navigateur.

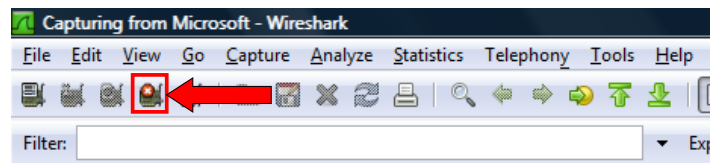


Figure 93: Wireshark - Démarrage de la capture

- Cliquer enfin sur le bouton Stop dans la barre de menu pour arrêter la capture.

### 16.2.2 - Analyse de trame

La fenêtre principale de Wireshark est composée de trois parties:

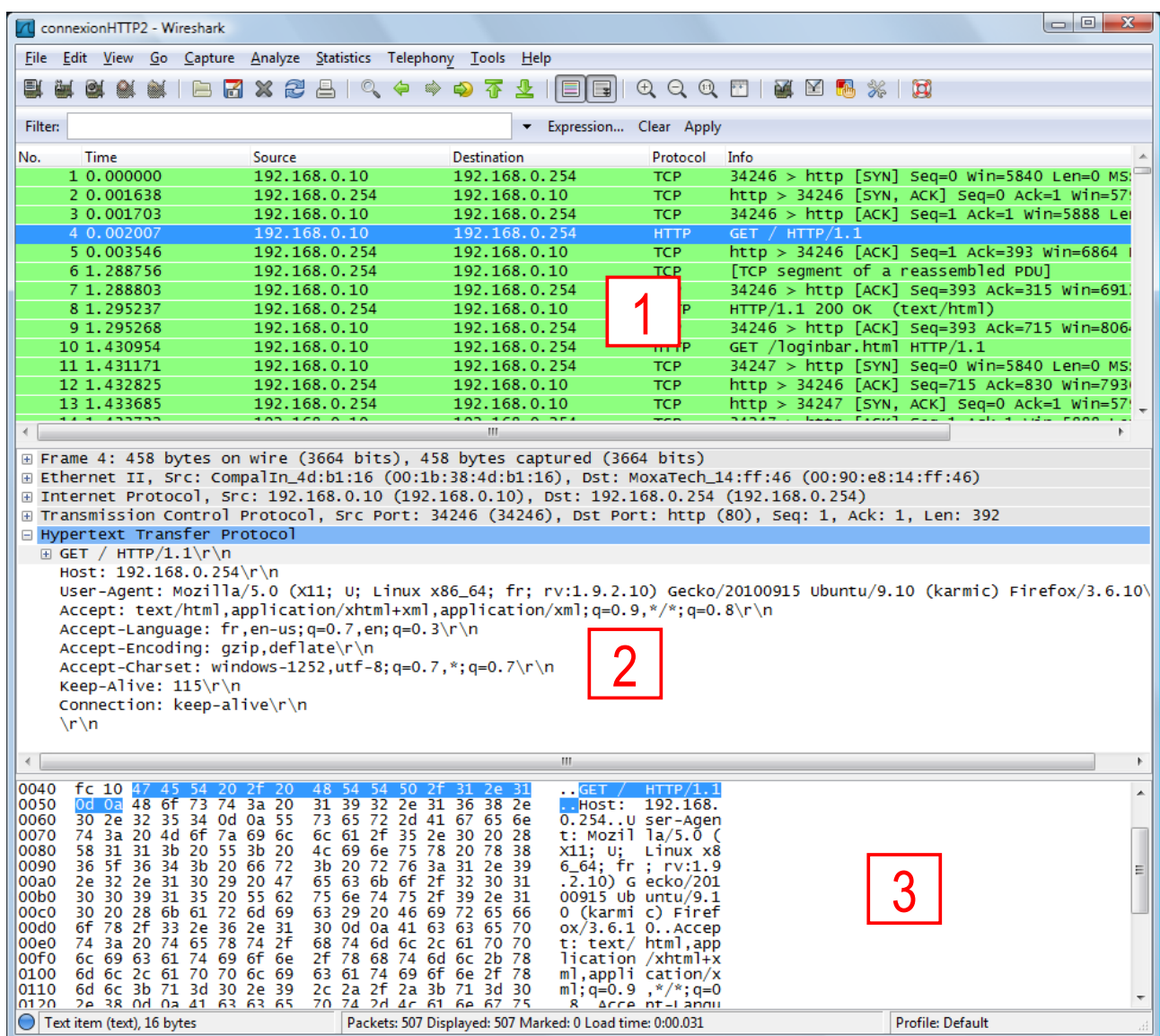


Figure 94: Wireshark - Fenêtre principale

1. Cette partie affiche la liste de toutes les trames qui ont été envoyées et reçues entre le début et la fin de la capture. Chaque trame est numérotée et horodatée à la  $\mu$ s près, la première trame portant le numéro 1 et le temps 0.000000s. On retrouve :

- l'adresse IP source = adresse IP de la machine qui a émis la trame, par exemple dans la trame en surbrillance sur la capture précédente, IP source = 192.168.0.10 ; c'est l'adresse IP du poste de travail sur lequel a été effectuée la capture.
- l'adresse IP destination = adresse IP de la machine à qui était destinée la trame, dans l'exemple : 192.168.0.254 ; il s'agit de l'adresse IP du micro-serveur.
- le protocole de communication de plus au niveau utilisé pour la communication. Dans l'exemple il s'agit du protocole HTTP.
- Un résumé du contenu du message transmis. Ici, on retrouve le détail de la requête HTTP : GET / HTTP/1.1. Cette requête signifie que l'on désire obtenir (GET) la page par défaut du serveur web auquel on s'adresse (/) en utilisant la version 1.1 du protocole HTTP (HTTP/1.1)

2. Cette partie de la fenêtre montre le détail de la trame qui a été sélectionnée dans le volet 1

- la première ligne montre l'intégralité de la trame
- les lignes suivantes montrent la décomposition de cette trame suivant les couches successives du modèle TCP/IP, chaque couche ajoutant son lot d'informations. Dans l'exemple, on retrouve les informations de niveau application (la requête HTTP). On pourrait retrouver notamment le code HTML contenu dans la réponse du serveur. On retrouve également les informations relatives à TCP (notamment les ports source et destination), celles ajoutées par la couche IP (adresses IP source et destination) et enfin les informations de la couche accès au réseau, ici Ethernet (adresses MAC source et destination).

3. Cette partie affiche directement les octets qui composent la trame ainsi que leur représentation au format ASCII

### 16.2.3 - Astuces pour l'utilisation de Wireshark

**Astuce 1 :** Une grande quantité de trames de différentes natures peuvent transiter sur le réseau lors de la capture. Afin d'isoler les trames qui nous intéressent spécialement, on peut appliquer des filtres.

Par exemple pour conserver uniquement le dialogue HTTP entre le poste de travail et le micro-serveur, il suffit de saisir http dans le champ "filter" en haut du 1er volet et de cliquer sur "Apply".

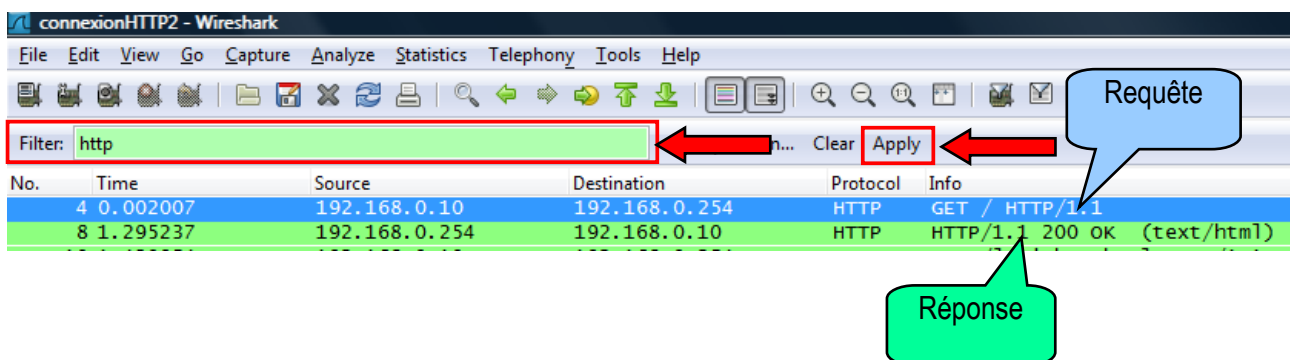


Figure 95: Wireshark - Filtrage des paquets

De la même façon, on pourrait isoler les ping (requêtes et réponses) entre deux machines en saisissant icmp dans le champ "filter" qui correspond au nom du protocole utilisé pour l'envoi des ping.

**Astuce 2 :** En effectuant un clic droit sur un trame dans le volet 1 puis "Follow TCP Stream", on peut suivre l'intégralité du dialogue entre les deux machines au niveau de la couche application. Ci-dessous en rouge la requête HTTP effectuée par le poste de travail et en bleu la réponse du micro-serveur.

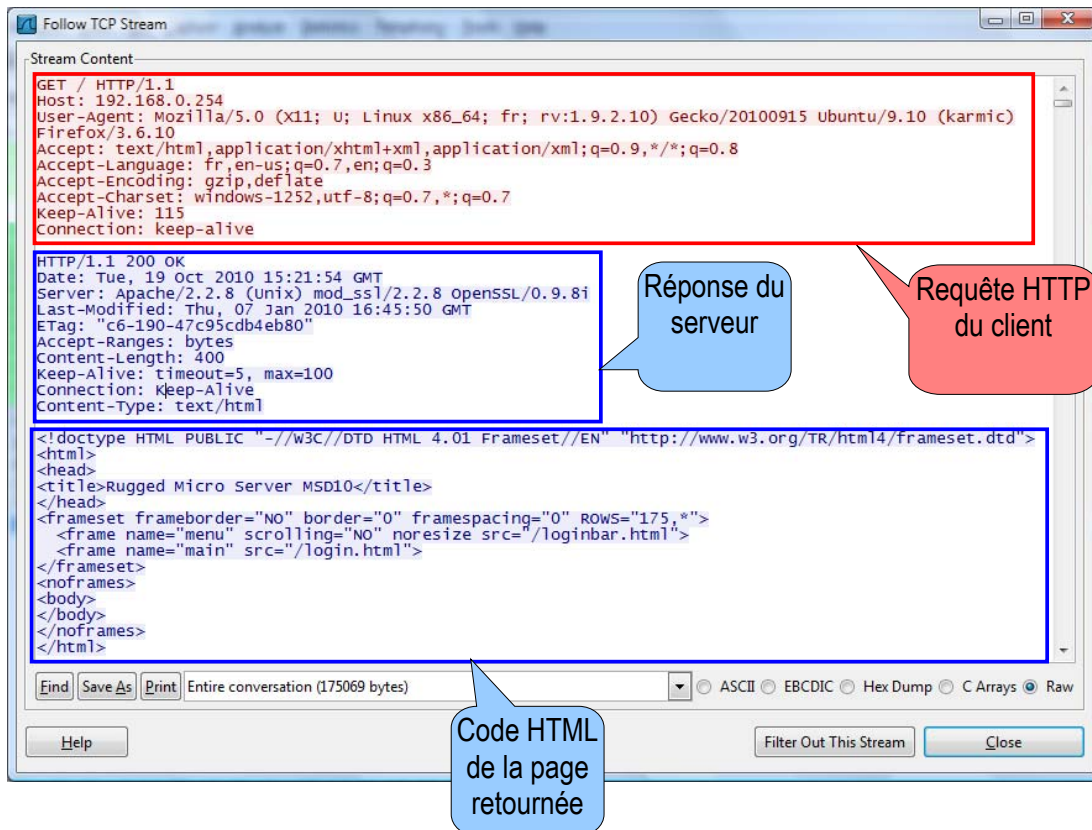


Figure 96: Wireshark - Suivi d'un dialogue TCP/IP au niveau de la couche Application

## 17 - ANNEXE – Le protocole HTTP

### 17.1 - Le concept de base

Le protocole http (HyperText Transfert Protocol) est destiné à récupérer des ressources sur internet, principalement des pages web et tous les éléments qui la composent (photos, illustration, vidéos embarquées, animation flash,...). Un navigateur web l'utilise pour entrer en communication avec un serveur web. Il est basé sur un principe fondamental dans les réseaux, le mode Client/Serveur.

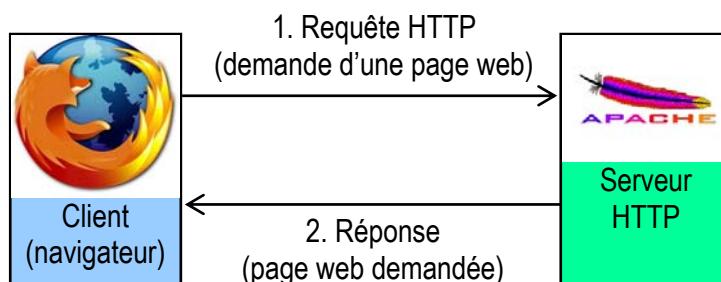


Figure 97: Principe du protocole HTTP (Client/Serveur)

C'est un protocole de la couche Application. Il est proche de l'utilisateur final et son « Langage de communication » est relativement compréhensible.

Le principe de base du mode Client/Serveur sur lequel s'appuie le protocole HTTP est le suivant :

**Le client est toujours à l'initiative de la communication**

Format d'une requête : Une requête est composée

- d'une commande (illustrée dans la figure suivante)

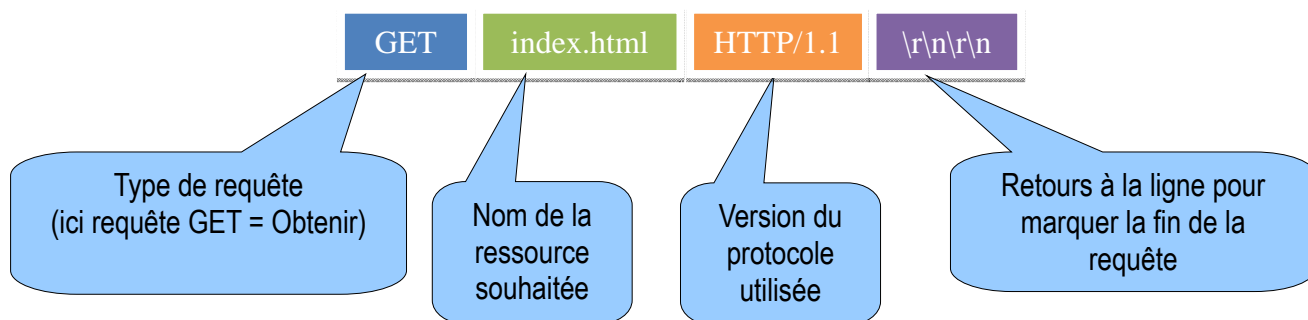


Figure 98: Format de la commande d'une requête HTTP

- d'un en-tête contenant différentes informations concernant le client (nom du navigateur, le nom du serveur que l'on contacte...)
- Une ligne vide (d'où le double retour chariot (\r\n) présent dans l'exemple précédent)
- Le corps de la requête. Il est vide pour une demande de page web statique mais peut contenir des informations saisies par l'utilisateur dans un formulaire par exemple.

**Format de la réponse :** La réponse est composée

- d'une ligne de statut (illustrée dans la figure suivante)

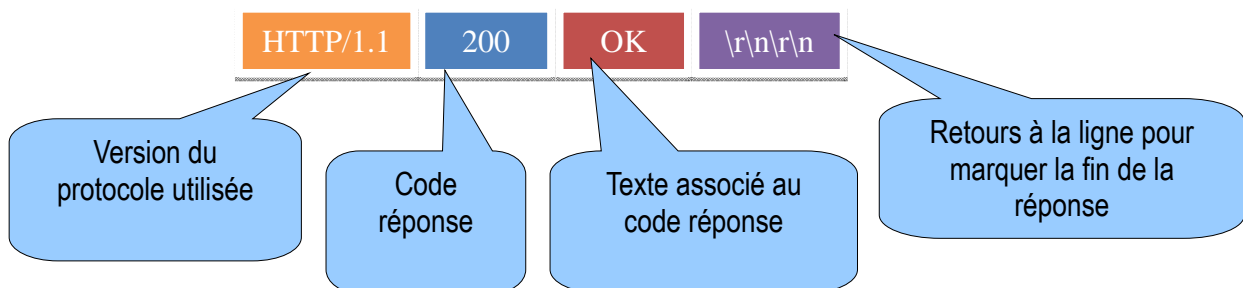


Figure 99: Format de la ligne de statut d'une réponse HTTP

Parmi les codes réponses possibles on retrouve notamment:

- Le code 200 : la ressource demandée a été trouvée et est envoyée au client
- Le code 404 : La ressource n'a pas été trouvée (Not Found)
- Le code 403 : L'accès à la ressource est interdit pour le client
- Le code 500 : Le serveur est victime d'une erreur interne
- ...
- un en-tête contenant notamment des informations sur le serveur et sur la ressource retournée ;
- une ligne vide ;
- le corps de la réponse qui contient le code HTML (HyperText Markup Language) de la page demandée ou les octets d'une image si c'est une image qui avait été demandée,...

## 17.2 - Les scripts CGI

Le logiciel EWTS qui s'exécute sur le poste client à l'intérieur d'une page web a été écrit en Flash. Pour rendre l'interface interactive, il met à jour ses données (contenu d'un onglet, génération d'un graphique,...) en interrogeant le serveur web installé sur l'EWTS-HYD. Il utilise pour cela le protocole HTTP associé à une interface spéciale qui permet d'obtenir des données dynamiques : l'interface CGI.

Au lieu d'envoyer le contenu d'un fichier (page HTML, image...), un serveur HTTP utilisant une interface CGI (Common Gateway Interface) exécute un programme puis retourne le contenu généré par ce programme, comme s'il s'agissait du contenu d'un fichier. Le programme peut soit générer des pages web entières, soit renvoyer certaines données qui ont été précisément demandées par le client. Les pages générées par un script CGI sont des pages dynamiques.

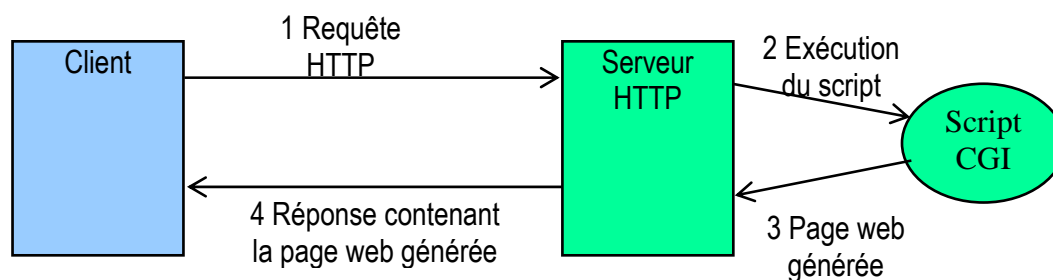


Figure 100: Principe de fonctionnement des scripts CGI

Un cas d'utilisation typique des scripts CGI est le traitement d'un formulaire. Lorsqu'on saisit des données dans les champs de saisie d'un formulaire sur une page web et qu'on clique sur le bouton "envoyer", on appelle un script auquel on transmet ces données pour qu'il en effectue le traitement.

Pour passer des données au script CGI, on utilise une chaîne de caractères spéciale qui contient la liste des variables que l'on transmet et leur valeur (les données saisies par l'utilisateur). Chaque couple variable/valeur est séparé par un & :

`var1=toto&var2=tata&var3=titi`

Généralement, le nom de la variable qu'on transmet correspond au nom d'un élément du formulaire HTML (par exemple un champ de saisie).

Il existe deux méthodes pour appeler un script CGI et lui transmettre des paramètres:

- la méthode GET qui sert également à récupérer des pages web simples. Dans ce cas, la chaîne de caractère contenant les variables est transmise dans l'URL, séparée du nom du script invoqué par un point d'interrogation

Ex : `http://www.essai.fr/scriptcgi?var1=toto&var2=tata&var3=titi`

Dans ce cas, la taille des données transmises est limitée à environ 1ko. En effet un URL ne peut pas dépasser 1024 octets.

- la méthode POST : dans ce cas, la chaîne de caractères est transmise directement dans le corps de la requête. La quantité de données transmise de cette façon n'est pas limitée. De plus elle est plus sûre car les données transmises ne sont pas visibles dans la barre URL. En revanche, cette méthode est plus lourde et peut gêner l'ergonomie de la navigation lorsqu'on souhaite, par exemple, revenir à la page précédente.

Différents langages de programmation peuvent être utilisés pour écrire un script CGI. Dans le système EWTS Le script CGI qui donne à l'applet flash toutes les informations qu'elle lui demande (historique des débits ou de la consommation sur une période donnée, modification et enregistrement de la configuration, ...) a été écrit en C++.



## 18 - ANNEXE – Capture de trame sur le réseau de terrain

La maquette didactique micro-serveur possède une prise espionne RS232 DB9 qui permet de capturer les trames que le ClipFlow transmet au micro-serveur. Pour capturer ses trames, il faut connecter physiquement le poste de travail à la maquette via la prise espionne RS232, lancer et configurer le logiciel permettant de visualiser les trames. Sous Windows XP, on pourra lancer le logiciel HyperTerminal qui se trouve dans programmes → accessoires. Sous Windows Vista et 7, l'HyperTerminal n'étant plus fourni par Microsoft, il faudra installer un autre logiciel : Tera Term.

### 18.1 - Connexion physique

Il faut tout d'abord connecter le poste de travail à la maquette à l'aide d'un cordon USB – RS232, comme le montrent la photo et le schéma suivant, ou directement d'un cordon RS232, si le poste de travail est pourvu d'un port série DB9.

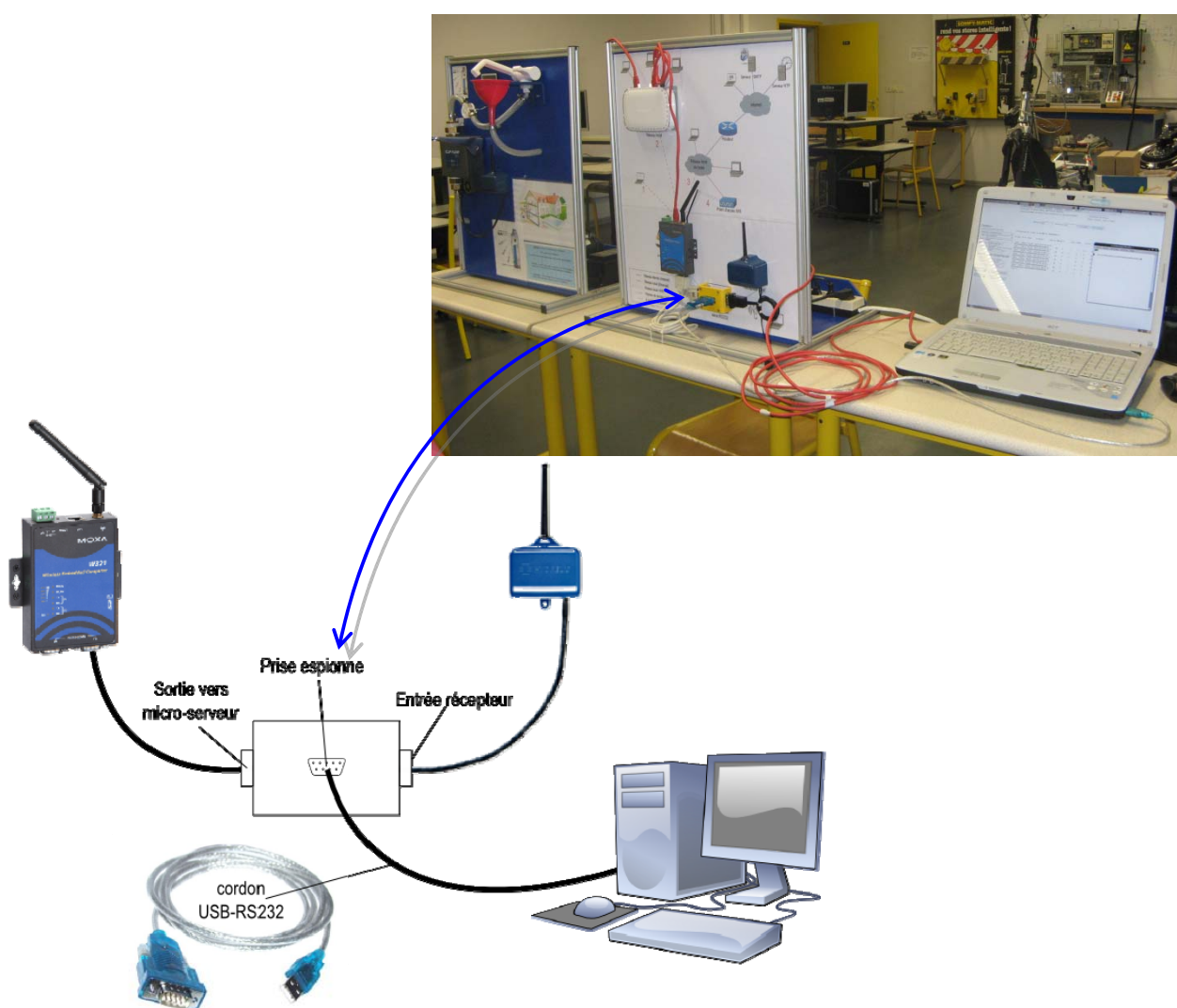


Figure 101: Capture de trame - Connexion physique à un PC

## 18.2 - Installation du logiciel ComTools

ComTools est un logiciel gratuit qui peut remplacer avantageusement l'HyperTerminal de Windows. Il devient nécessaire dans le cas où on utilise Windows Vista ou 7 qui ne sont pas livrés avec l'HyperTerminal contrairement à Windows XP.

La dernière version de ComTools peut être récupérée à l'adresse suivante :

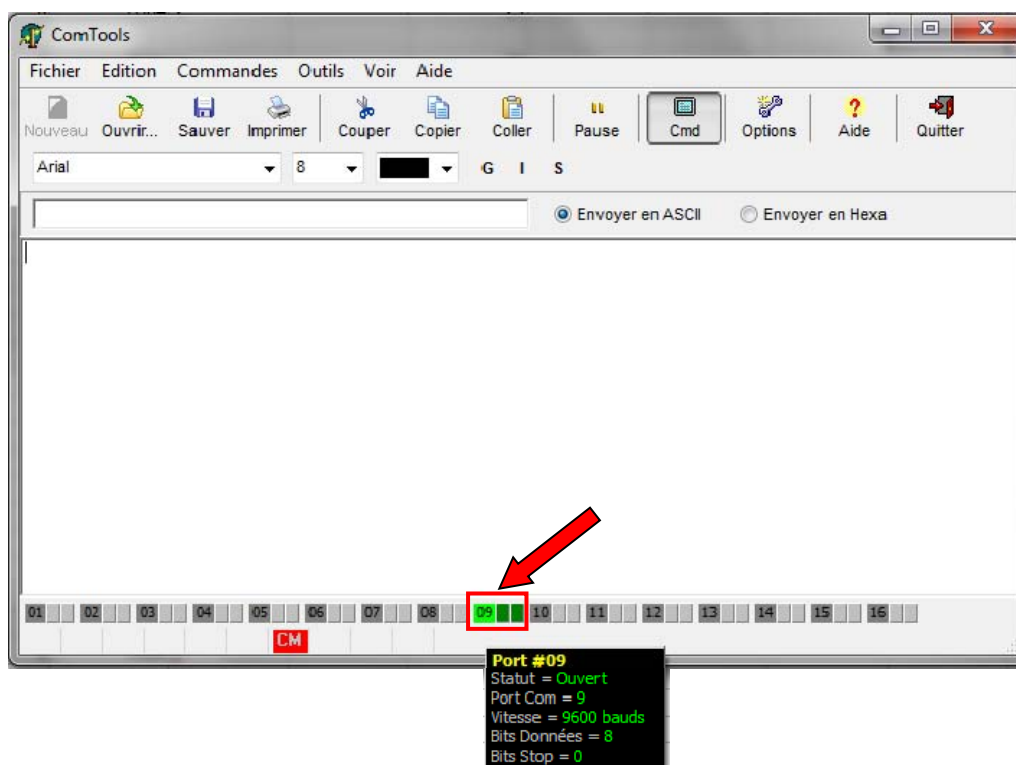
[http://www.sonelec-musique.com/logiciels/comtools/comtools\\_files\\_v\\_2\\_4\\_4\\_0.zip](http://www.sonelec-musique.com/logiciels/comtools/comtools_files_v_2_4_4_0.zip)

Ce logiciel ne nécessite, en fait, pas d'installation. Il suffit de décompresser l'archive téléchargée. Afin de lancer le logiciel, double-cliquer sur l'exécutable ComTools.exe contenu dans le répertoire créé lors de la décompression.

## 18.3 - Configuration du logiciel ComTools

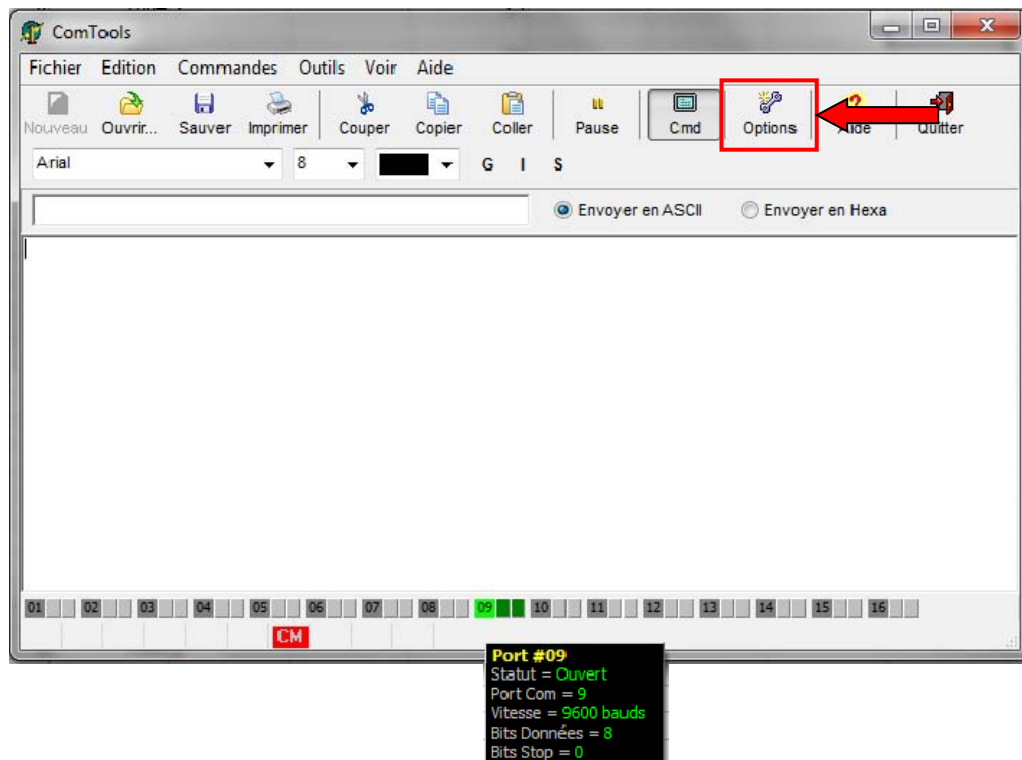
Après avoir lancé le logiciel,

- dans la barre inférieure, le port COM correspondant à l'adaptateur USB – RS232 (ou au port série intégré à l'ordinateur) apparaît en rouge si celui-ci est fermé. Si tel est le cas, cliquer sur le port afin de l'ouvrir.



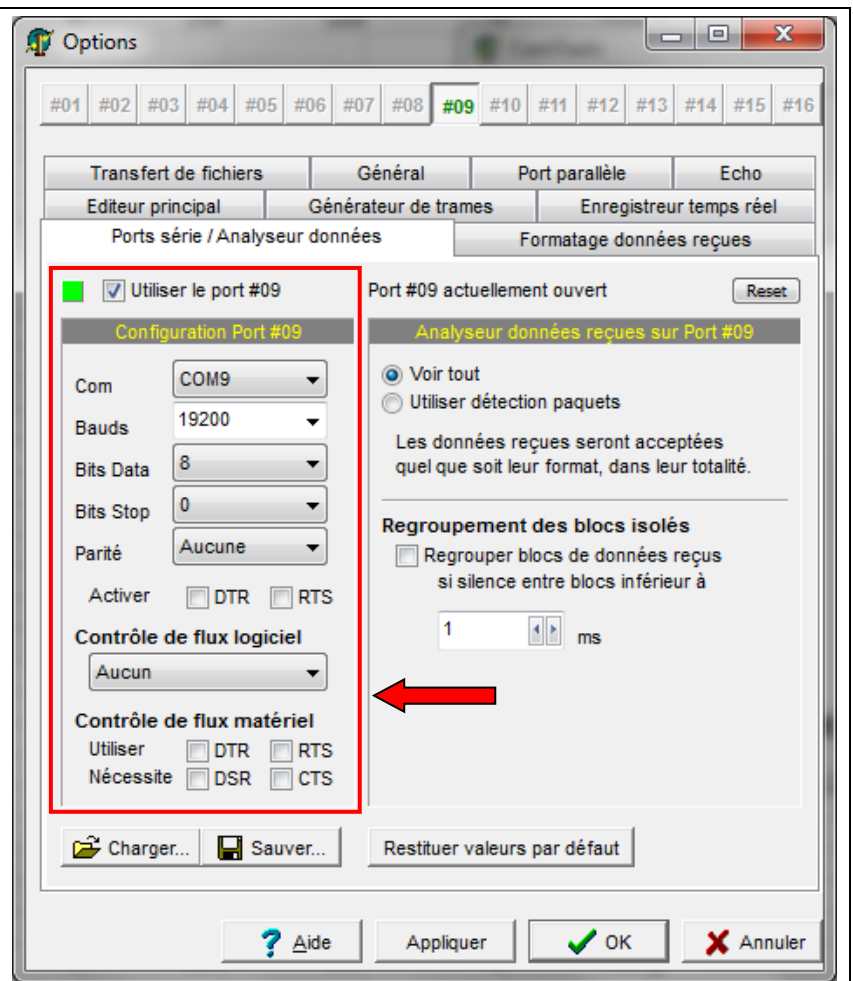
Les paramètres du port apparaissent alors.

- Cliquer sur le bouton options



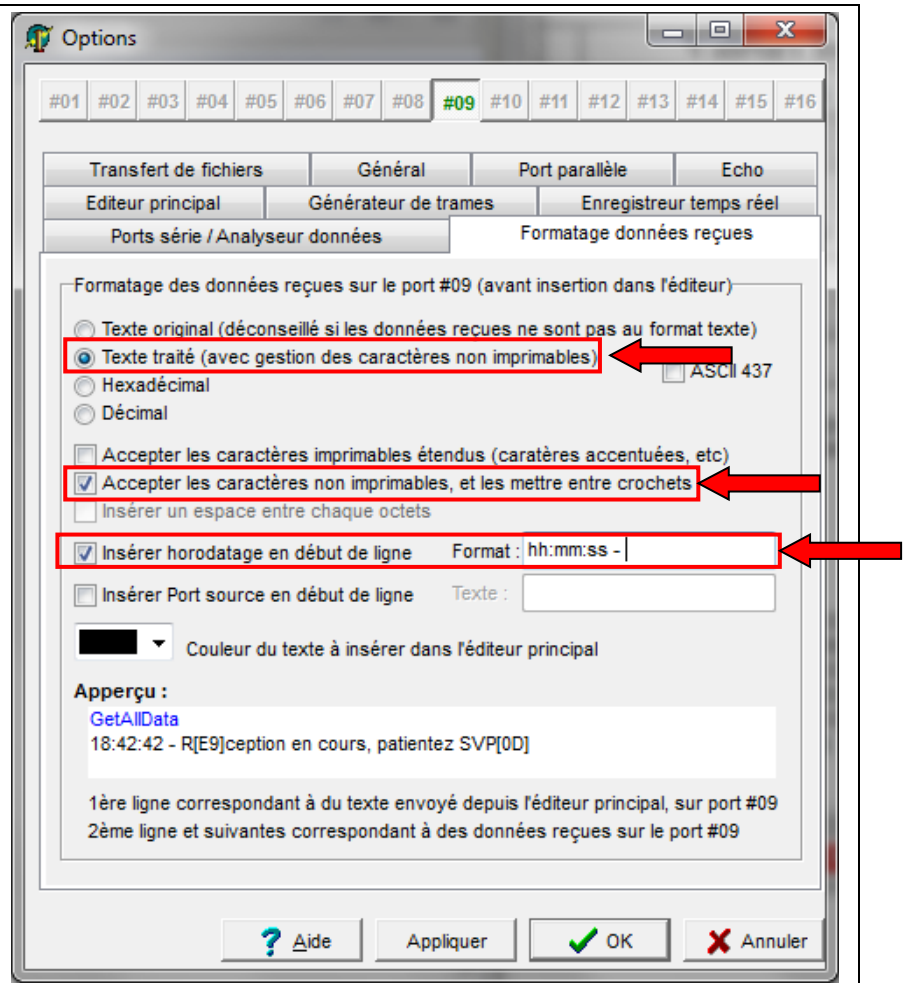
- Dans la barre supérieure de la nouvelle fenêtre, cliquer sur le numéro du port correspondant à l'adaptateur ou au connecteur intégré à l'ordinateur, cocher la case « Utiliser le port #xx » et définir les paramètres du port comme suit :

- Bauds : 19200
- Bits de data = 8
- Bits de stop = 1
- Parité = aucune
- Décocher les cases DTR et RTS
- Décocher toutes les cases relatives au contrôle de flux matériel

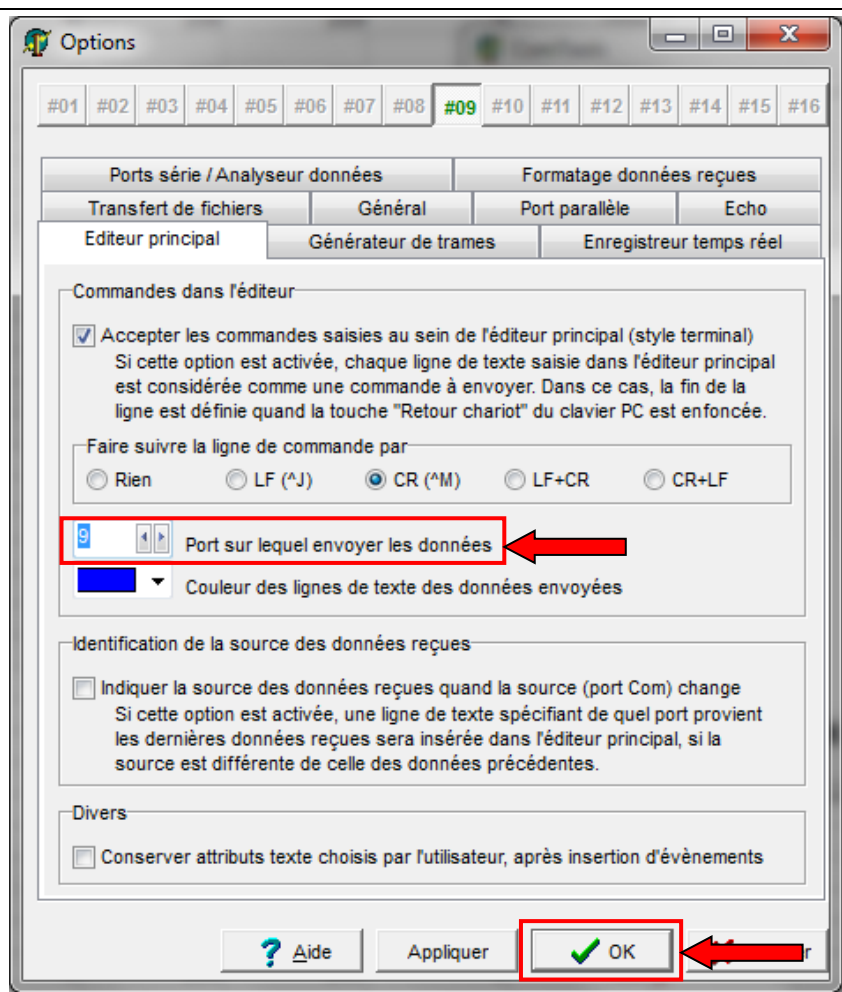


Nous allons maintenant configurer l'affichage des trames reçues afin d'afficher les codes ASCII non imprimables qui composent par exemple le code de réveil et le checksum. Nous allons aussi configurer l'horodatage des trames afin de faciliter le suivi chronologique des échanges.

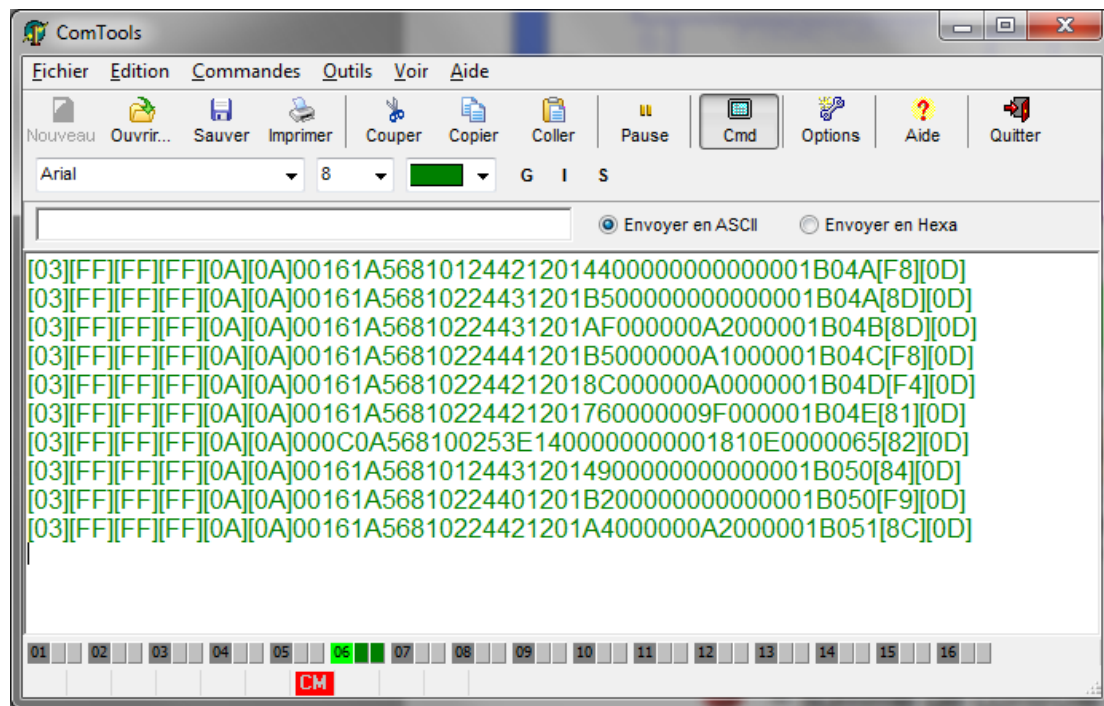
- Cliquer sur l'onglet « Formatage des données reçues »
- Sélectionner l'item « Texte traité (avec gestion des caractères non imprimables) »
- Cocher la case « Accepter les caractères non imprimables »
- Cocher la case « Insérer horodatage »
- Dans le champ « format », saisir le masque suivant :  
hh:mm:ss -



- Cliquer sur l'onglet « Editeur principal »
- Sélectionner le port sur lequel envoyer des données (le même que pour la réception)
- Valider la configuration cliquant sur OK



Le logiciel peut alors être utilisé pour capturer les trames interceptées à partir de la prise espion du banc réseau. Il permet aussi, une fois l'ordinateur relié directement au cliplflow à l'aide de l'adaptateur USB – série RJ45 fourni, de lui transmettre des trames de commande, notamment la commande de déclenchement de la fermeture de la vanne.



Les trames ainsi reçues peuvent être interprétées grâce à l'ANNEXE - Le protocole de communication Hydrelis



## 19 - ANNEXE – Le protocole de communication Hydrelis

### 19.1 - Nature des données transmises

La communication entre les capteurs Hydrelis (ClipFlow, CheckFlow) et le micro-serveur EWTS-HYD permet aux capteurs d'envoyer plusieurs types d'informations, notamment :

- la valeur de la tension aux bornes de la pile qui permet de déduire l'état de charge de celle-ci
- le débit instantané
- la stabilité de ce débit (nul, non stabilisé ou constant)
- la consommation totale depuis la mise en service du système
- la température (ambiante pour les CheckFlows et les DAM10-T, de l'eau pour les ClipFlows)

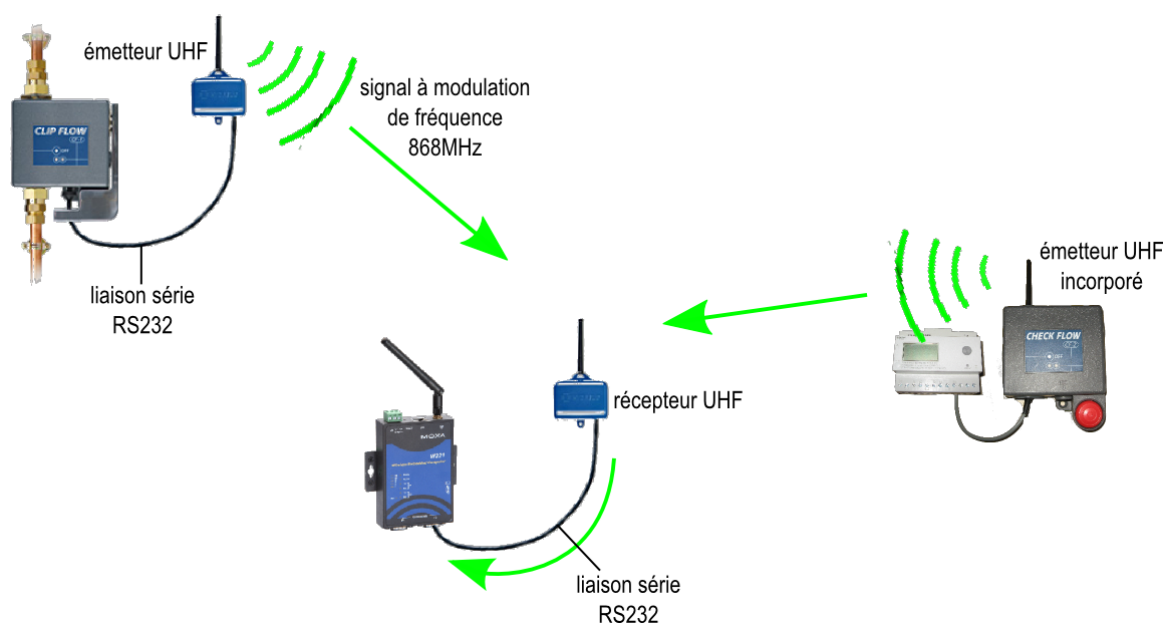


Figure 102: Représentation du réseau de terrain hertzien entre les capteurs et le serveur

### 19.2 - Caractéristiques physiques de la communication

Les données sont envoyées par le ClipFlow sur une liaison série RS232 dont la longueur ne doit pas dépasser 2m

- la donnée est codée sur 8 bits
- pas de bit de parité
- 1 bit de start
- 1 bit de stop
- Débit : 19200 bauds
- Pas de contrôle de flux matériel (RTS, CTS)
- Pas de contrôle de flux logiciel (XON, XOFF)

La liaison série est accessible via un connecteur RJ45, réservé habituellement aux connexions réseau Ethernet.

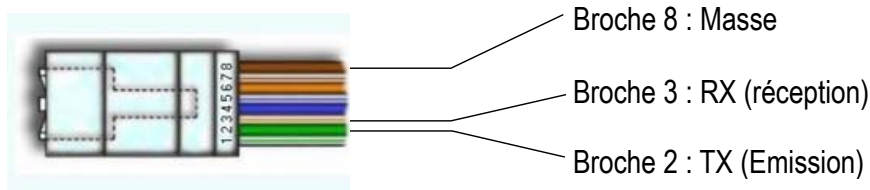


Figure 103: schéma de câblage du cordon série du ClipFlow

Les autres broches sont associées à d'autres signaux bien qu'elles ne soient pas utilisées dans le cadre du système :

- broche 4 : délivre une impulsion à chaque litre d'eau mesuré
- broche 5 : peut être reliée à une alarme
- Broche 6 : permet de commander le déclenchement de la fermeture de la vanne
- Broche 7 : permet de relier une alimentation externe pour alimenter le ClipFlow (5V)

### 19.3 - Le mode de communication

Par défaut, les ClipFlows et les CheckFlows adoptent le mode de communication Producteur-Consommateur:

- Dès que le "producteur" (ClipFlow) dispose d'une nouvelle donnée, il la transmet sur le réseau, sans chercher à savoir si elle sera récupérée.
- Le consommateur (ici EWTS-HYD) attend et récupère les données en provenance du producteur (ClipFlow)
- Mais les modules Hydrelis peuvent également être configurés en mode Maître-Esclave :
- Le maître interroge tour à tour chaque esclave (ClipFlow et CheckFlow) pour savoir s'il a quelque chose à dire. Si ce dernier a une donnée ou un message à transférer, il le transmet au maître. Sinon, il se contente de répondre par un bref message d'acquiescement.
- Ce mode de communication est appelé "Polling" ou "Scrutation"
- L'esclave ne peut pas prendre l'initiative de la communication.

Le mode "Maître-Esclave" nécessite une liaison physique bidirectionnelle, ce qui n'est pas le cas dans le cadre du système EWTS. En effet, les émetteurs reliés aux Clip/CheckFlows ne peuvent pas recevoir. Inversement le récepteur relié au serveur ne peut que recevoir. Ainsi, le mode de communication Producteur/Consommateur est le seul mode possible. Il est de plus le mieux adapté, puisque les capteurs envoient leurs données dès qu'un débit est détecté ou toutes les deux minutes. Le risque est que tous les capteurs émettent simultanément et qu'il ne soit plus possible d'interpréter les différentes trames qui risqueraient de se mélanger. Il faudrait alors ajouter une méthode de "contrôle d'accès au média".

### 19.4 - Le détail des trames

La communication via un réseau de terrain met en œuvre 3 couches du modèle OSI :

la couche 7 Application : on y définit le type d'information et les données associées que l'on veut transmettre

la couche 2 Liaison de données : encapsule les données de la couche Application en ajoutant l'adresse du module, des informations supplémentaires et en effectuant un contrôle d'erreur (Checksum)

la couche 1 Physique : décompose la trame en une succession de bits et les transmet suivant le média choisi.

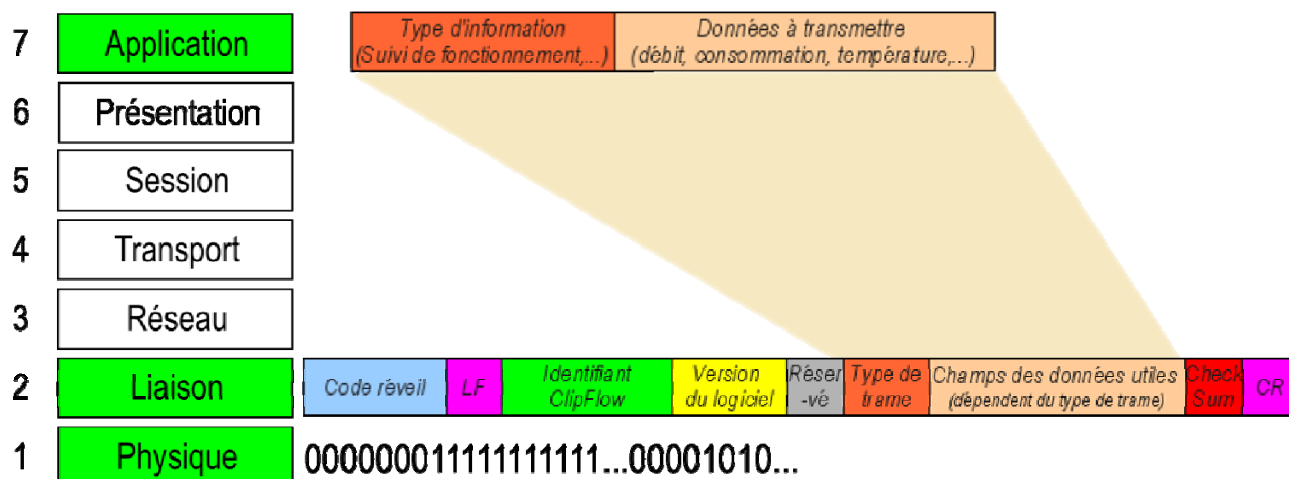


Figure 104: Protocole Hydrelis - Représentation de la trame suivant le modèle OSI

L'architecture d'un réseau de terrain n'est généralement pas suffisamment complexe pour nécessiter les fonctions de routages propres à la couche 3 Réseau. De plus la taille des données échangées ne nécessite pas les fonctions de segmentation de la couche 4 Transport, ni les fonctions d'ouverture et de fermeture de sessions de la couche 5. Enfin, la mise en œuvre des fonctionnalités de la couche 6 Présentation (conversion, compression,...) n'est pas utile en raison de l'homogénéité des nœuds du réseau.

Chaque caractère de la trame sera codé en ASCII avant d'être envoyé à l'exception du code de réveil et du checksum qui seront envoyés directement en hexadécimal. Par exemple si on retrouve les valeurs suivantes dans la trame :

**0632F**

les valeurs qui seront réellement envoyées seront les codes ASCII de chacun des caractères, soit en hexa:

**30 36 33 32 46**

Chaque trame émise par un nœud du réseau (ClipFlow ou CheckFlow) peut être décomposée en plusieurs blocs.

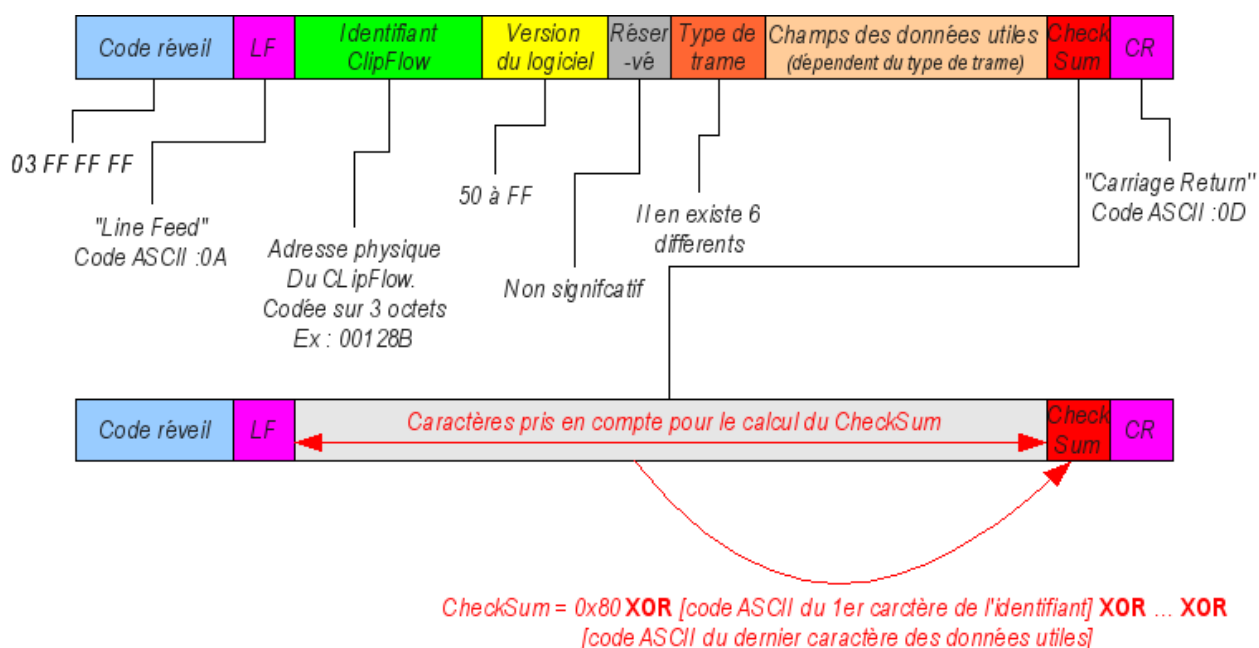


Figure 105: Protocole Hydrelis - Les différents champs de la trame

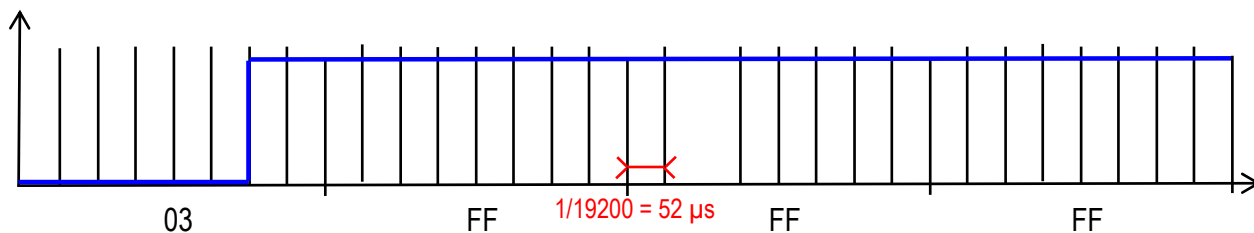
Afin d'accentuer l'autonomie du ClipFlow et de son module émetteur, ce dernier se met en veille lorsque aucune communication n'est nécessaire.

Le début de la trame que le ClipFlow envoie contient un code spécial qui « réveille » l'émetteur. Celui-ci transmet alors le reste de la trame, puis se rendort.

Le code de réveil est, en hexadécimal :

03 FF FF FF

Le chronogramme de l'émission de ce code spécial est donc le suivant :



C'est comme si on appuyait sur un bouton de mise en route pendant  $(2 + 3 \times 8)/19200 = 1,35ms$

Après l'envoi du "code de réveil", on envoie le code ASCII correspondant au caractère "LF" pour marquer le début de la trame à proprement parler.

Suit l'identifiant du ClipFlow concerné. Celui-ci est unique, codé sur 3 octets (6 caractères) de 001000 à 7FFFFFFF et peut être assimilé à une adresse physique du module. On envoie donc les codes ASCII de ces 6 caractères.

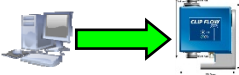
On envoie ensuite la version du logiciel embarqué (firmware) du ClipFlow sur un octet, puis un octet réservé non significatif. On peut lui attribuer n'importe quelle valeur, elle ne sera pas prise en compte. Ce champ est réservé pour une éventuelle évolution future du protocole.


Enfin, on envoie le type de la trame suivi des champs de données utiles. Il existe 7 types de trame différents.

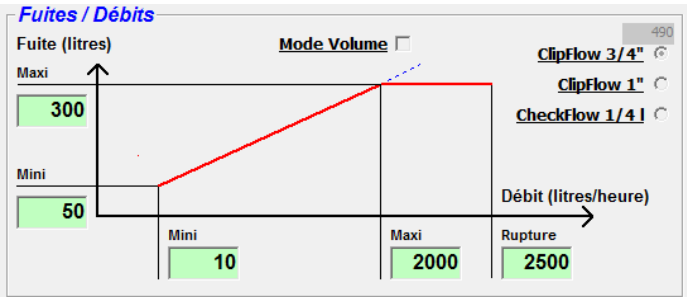
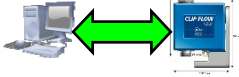
Le nombre et le format des champs de données utiles dépendent du type de trame.

Le type de trame et les champs de données qui lui sont associés sont décrits dans le tableau suivant.

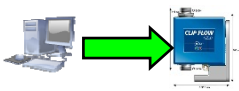
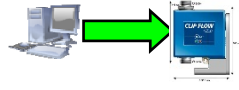
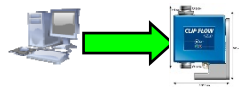
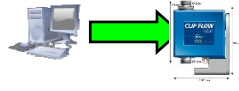
Seules les trames de type 1 sont mises en œuvre par le système EWTS. Néanmoins, il est possible de tester l'envoi des autres types de trames en reliant un PC au ClipFlow à l'aide du cordon USB-RJ45 fourni et en "fabriquant" les trames à envoyer depuis l'hyperterminal par exemple.

n°	Type de trame	Champs de données utiles	Sens d'émission
0	Remise à zéro	Aucun champ : le type se suffit à lui-même. Cette trame permet de remettre le ClipFlow dans sa configuration d'origine Ce type de trame n'est pas mis en oeuvre par le système EWTS	

1	Suivi de fonctionnement	<p>Cette trame, essentielle dans le fonctionnement du système EWTS, permet au ClipFlow de transmettre les valeurs de son état et de toutes ces mesures.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Coup (1 caract.)</b> : définit la cause de la coupure, le cas échéant <ul style="list-style-type: none"> <li>0 : pas de coupure</li> <li>1 : coupure déclenchée manuellement</li> <li>2 : pile déchargée</li> <li>3 : coupure déclenchée automatiquement après une absence prolongée</li> <li>4 : coupure déclenchée automatiquement pour cause de rupture de canalisation</li> <li>5 : coupure déclenchée automatiquement après détection d'une fuite</li> </ul> </li> <li>- <b>Etat (1 caract.)</b> : définit l'état fonctionnel du ClipFlow <ul style="list-style-type: none"> <li>0 : repos ; aucune débit détecté</li> <li>1 : débit détecté, non stabilisé</li> <li>2 : débit stable</li> <li>3 : coupure imminente</li> <li>4 : coupure en cours</li> <li>5 : turbine de mesure en cours d'arrêt</li> <li>6 : vérification de l'arrêt de la turbine (preuve que la coupure est effective)</li> <li>7 : débit arrêté = coupure effective (voir valeur du champ Coup pour la cause)</li> <li>8 : le ClipFlow a déclenché l'alarme (conditions définies lors de sa configuration propre)</li> <li>9 : ClipFlow en mode "mesure" uniquement = pas de détection de fuite, d'absence, ...</li> </ul> </li> <li>- <b>Tension Pile (2 caract.)</b> : tension aux bornes de la pile (x100mv) de 2.5V à 6.3V</li> <li>- <b>Tension Capa (2 caract.)</b> : tension aux bornes du condensateur de commande de la ventouse de 2.5V à 25.5V</li> <li>- <b>Température (2 caract.)</b> : en °C ; température de l'eau (ClipFlow) ou ambiante (CheckFlow) de -15° à 32°</li> <li>- <b>Débit horaire (4 caract.)</b> : débit instantané en L/h. De 0 à 65535 L/h</li> <li>- <b>Compteur inhibition (4 caract.)</b> : Le mode de détection/coupure du ClipFlow peut être manuellement inhibé au besoin (ex: remplissage d'une piscine, arrosage,...). Il</li> </ul>	
---	-------------------------	--	---

		<p>fonctionne alors comme un simple débitmètre. Au bout d'un certain temps (paramétrable de 0 à 65535 mn), dès que ce compteur revient à zéro, il rebascule automatiquement en mode détection de fuite.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Compteur de fuite (4 carct.)</b> : Nombre de litres restant avant déclenchement de la coupure sur détection de fuite. De 0 à 65535 litres</li> <li>- <b>Compteur d'absence (4 carct.)</b> : Temps restant avant déclenchement d'une coupure liées à une absence prolongée.</li> <li>- <b>Index (6 caract.)</b> : Valeur de la consommation totale depuis la dernière remise à zéro du ClipFlow. De 0 à 16777215 Litres (ClipFlow) ou de 0 à 1,7MWh (CheckFlow sur compteur d'énergie)</li> </ul>	
2	Configuration	<p>Ce type de trame permet de configurer les paramètres du ClipFlow.</p> <p>Elle n'est pas mise en œuvre par le système EWTS.</p> <p>Le logiciel de configuration</p> <p>Le détail des champs de données utiles correspondant à ce type de trame est décrit dans l'annexe Hydrelis – Description des échanges du ClipFlow en page 6 à 10.</p>  <p>Parmi les paramètres configurables, on trouve par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le volume maxi (ici 300L), pour un débit maxi donnée (ici 2000L/h), au-delà duquel une alerte de fuite sera déclenchée.</li> <li>- De la même façon, le volume mini (ici 50L), pour un débit mini donné (ici 10L/h), synonyme également de fuite.</li> <li>- la valeur du compteur d'absence correspondant au temps maxi d'inactivité avant déclenchement d'une coupure pour absence prolongée</li> <li>- la cadence : temps maximum entre deux envois de trames (par défaut 2mn)</li> </ul>	 <p>Ce type de trame sert au ClipFlow pour transmettre l'état de sa configuration. Elle sert également à transmettre de nouveaux paramètres au ClipFlow depuis un PC via la liaison série RS232.</p> <p>Le logiciel de configuration graphique d'Hydrelis utilise ce type de trame pour configurer le ClipFlow.</p>



3	Déclenchement de la coupure	<p>Pas de champ de donnée utile. L'annonce du type suffit.</p> <p>Non mise en œuvre par le système EWTS.</p> <p>Lorsque le ClipFlow reçoit cette trame, il neutralise l'action de l'aimant qui retient le bras ce qui déclenche la fermeture de la vanne et donc la coupure de l'eau.</p> <p>Il peut être intéressant de générer cette trame depuis l'hyperterminal sur un PC après avoir relié le ClipFlow au PC à l'aide du cordon série spécial livré avec le CLipFlow (USB vers RJ45).</p>	
4	Demande d'identification et paramétrage	<p>Cette trame ne possède pas de champ de donnée.</p> <p>Non mise en œuvre par le système EWTS.</p> <p>Elle permet de "faire connaissance" avec le ClipFlow auquel le PC est relié.</p> <p>Si l'identifiant du ClipFlow est inconnu, le champ "identifiant" de la trame doit être mis à la valeur générique FFFFFF. Le ClipFlow répond alors par une trame de type 1 et le PC doit récupérer la valeur de son identifiant ainsi que la version de son logiciel.</p> <p>Une fois le ClipFlow connu, on peut envoyer une trame de type 4 avec l'identifiant du ClipFlow. Celui-ci renverra alors l'état de sa configuration dans une trame de type 2</p>	
5	Basculement en mode inhibition	<p>Cette trame ne contient pas de champ de donnée.</p> <p>Non mise en œuvre par le système EWTS.</p> <p>Elle permet de faire passer le Clipflow du mode normal (détection de fuite) au mode inhibition (mesure de débit seulement) et vice et versa.</p> <p>C'est l'équivalent de l'appui sur le bouton poussoir présent sur le ClipFlow.</p>	
F	Demande d'état	<p>Cette trame, qui ne contient pas de champ de données, permet au PC de demander son état au ClipFlow. Celui-ci répond alors par une trame de type 1</p> <p>Non mise en œuvre par le système EWTS.</p>	

Une fois que le type de trame et les données qui lui sont associées ont été envoyés, on effectue le calcul du CheckSum (somme de contrôle), on l'envoie et on marque la fin de la trame en envoyant le code ASCII du caractère "CR" (Carriage Return).

Le CheckSum est calculé par le nœud émetteur et ajouté à la trame.

Son calcul consiste à faire une succession de OU Exclusifs entre la valeur 0x80 et les codes ASCII de tous les caractères de la trame compris entre les caractères "LF" (du début) et les caractères "CR" de la fin, LF et CR exclus.

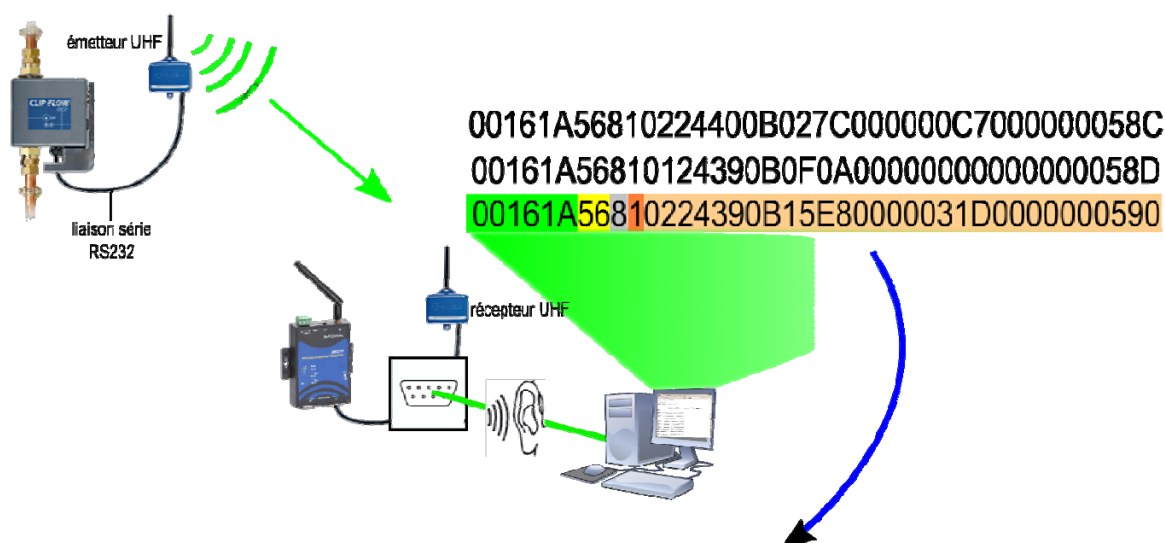
Le nœud qui reçoit la trame refait le même calcul et vérifie qu'il trouve le même résultat. Il suffit pour cela que :

$$\text{"Checksum recalculé par le récepteur"} \text{ XOR } \text{"Checksum calculé par l'émetteur"} = 0$$

Si ce n'est pas le cas, il peut considérer que les données contenues dans la trame ont été corrompues durant l'émission. Il abandonne alors cette trame.

### 19.5 - Quelques exemples de trames

- Trames reçues par le serveur EWTS-HYD lors du tirage d'une chasse d'eau (le code de réveil, les caractères LF et CR ainsi que le CheckSum ne sont pas représentés sur le schéma) :



**00161A** : Identifiant du ClipFlow  
**56** : Version du logiciel embarqué du ClipFlow = 0x56 = **86**  
**8** : Caractère réservé  
**1** : Type de trame = **Suivi de fonctionnement**  
**0** : Coup = **pas de coupure**  
**2** : Etat = **débit stable**  
**24** : Tension pile = 0x24 = 36x100mV = **3,6V**  
**39** : Tension Capa = 0x39 = 57x100mV = **5,7V**  
**0B** : Température de l'eau = 0x0B = **11°C**  
**15E8** : Débit instantané = 0x15E8 = **5608 L/h**  
**0000** : Compteur Inhibition = 0 = **pas inhibé**  
**031D** : Compteur de fuite = 0x31D = **797L avant coupure**  
**0000** : Compteur d'absence = 0 => **activité donc pas de décompte**  
**000590** : Index = conso totale = 0x590 = **1424L**

Figure 106: Protocole Hydrelis - Décomposition d'une trame

- Dialogue entre un PC et un ClipFlow au travers du cordon USB/sérieRJ45. Le PC cherche à savoir quels ClipFlows lui sont connectés. Le ClipFlow s'identifie, puis le PC récupère sa configuration.

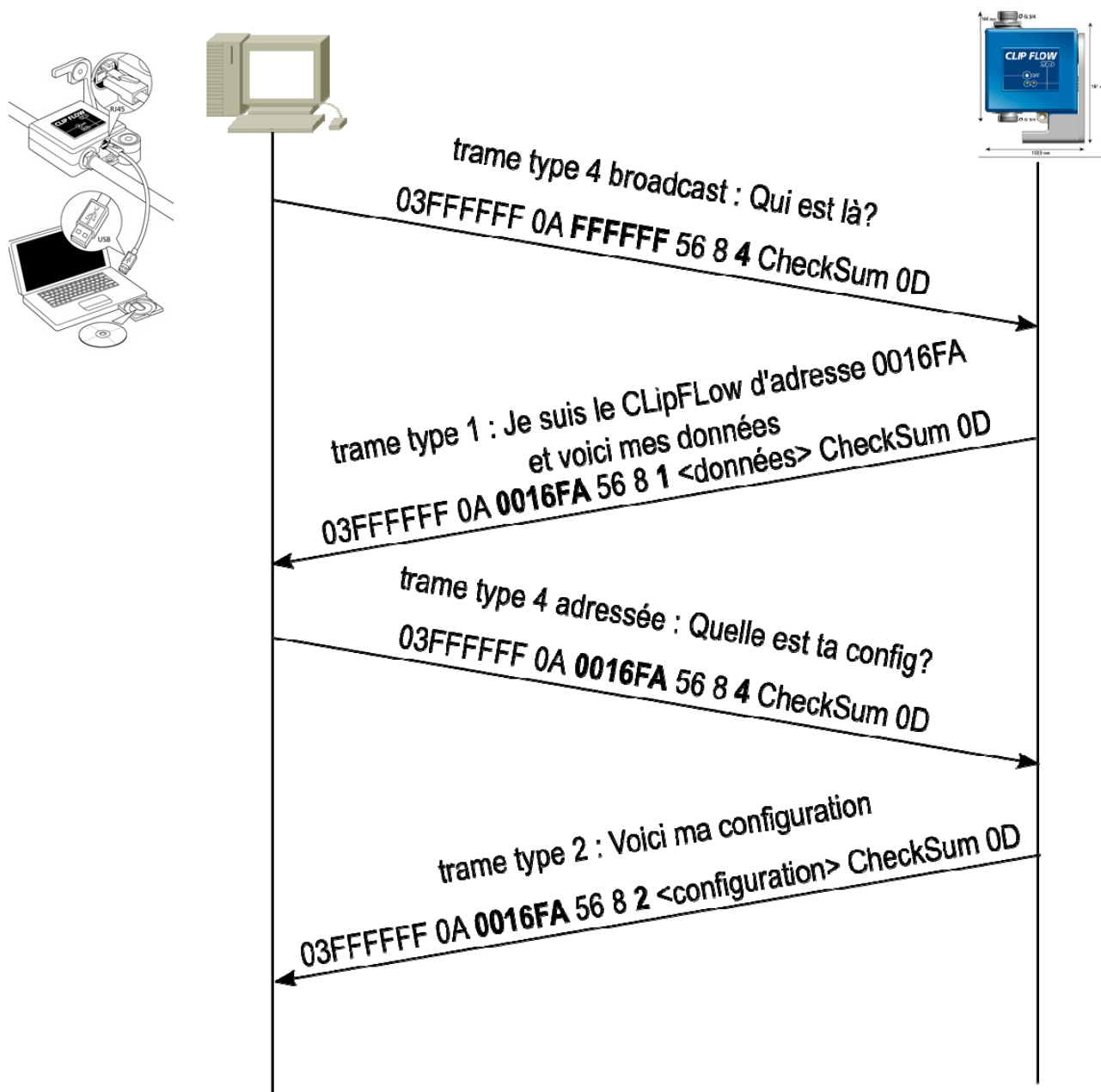


Figure 107: Dialogue entre un PC et un ClipFlow

## 19.6 - La cadence d'envoi des trames

Une des valeurs ajoutées du ClipFlow par rapport à un « simple » débitmètre réside dans le fait qu'outre la possibilité de mesurer précisément le débit d'eau instantané, il est capable de détecter la stabilité de ce débit.

Le ClipFlow utilise cette capacité afin de détecter les fuites d'eau, en partant du principe qu'une fuite induit un débit d'eau faible et constant (stabilisé) sur une période suffisamment longue (ex: un goutte à goutte pendant plusieurs heures).

En fonctionnement normal, le ClipFlow est dans un des 3 états suivants:

- au repos (Etat = 0)
- débit non stabilisé (Etat = 1)
- débit stable (Etat = 2)

Au repos, le ClipFlow envoie une trame toutes les 2 minutes. Lorsqu'un débit est détecté, il envoie une trame chaque fois que la consommation est incrémentée (+1 litre) avec un délai maximum de 2 minutes si le débit n'est pas suffisant (<30l/h). Cette trame contient, la valeur du débit mesuré, la consommation totale et l'état de stabilité de ce débit (stable = 2, non stabilisé = 1).

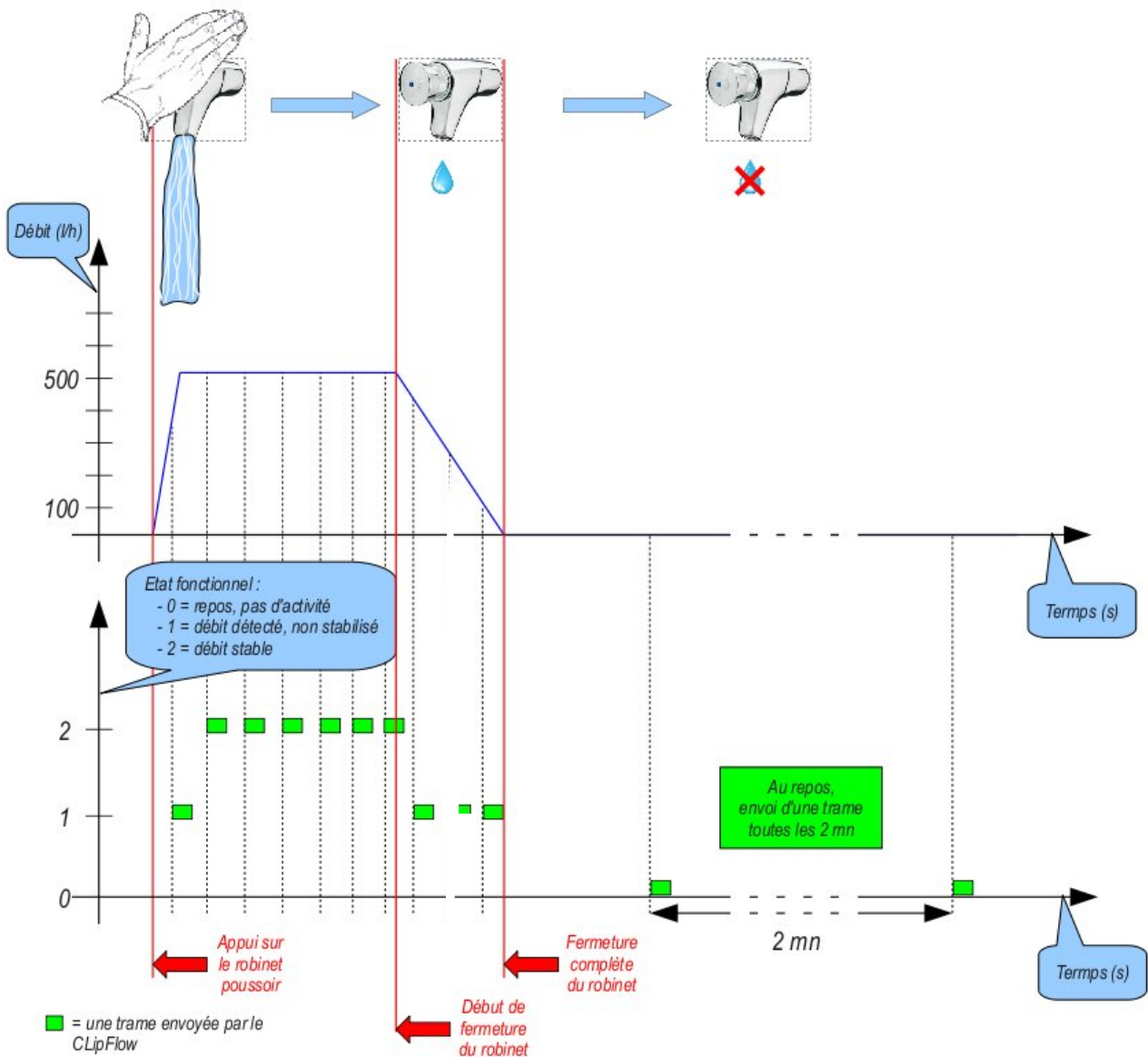


Figure 108: Fréquence d'envoi des trames en fonction de la stabilité du débit

## 20 - ANNEXE : Résolution des problèmes

### 20.1 - Internal Server Error

#### 20.1.1 - Présentation du problème

Lorsqu'on désire récupérer au format CSV les données concernant un capteur sur une journée (date de début et date de fin identiques), il peut arriver que l'on reçoive le message suivant:

**Capteur**

Lecture de la base de donnée...

Id: 000COA - IRIS\_Energie

Type : Electricité (Impulsionnel)

Client : Ifoindus

Nom capteur : IRIS\_Energie

Code Id : 000COA ☐ En Ligne (activé)

Résolution : 0.1 kWh

**Données et Graphiques**

Sélectionner un type de donnée :

Consommations [x0.1kWh]

Résolution temporelle : horaire

Date de début : 2010-5-1

Date de fin : 2010-5-1

**Internal Server Error**

The server encountered an internal error or misconfiguration and was unable to complete your request.

Please contact the server administrator, service@moxa.com and inform them of the time the error occurred, and anything you might have done that may have caused the error.

More information about this error may be available in the server error log.

Lorsqu'on demande les données sur une journée, le système nous renvoie les données contenues dans la table « Trame\_ClipFlow » de la base de données, à savoir les trames brutes reçues du capteur ainsi qu'une mise en forme des valeurs extraites de la trame et rangées sous la forme d'un tableau.

Le message « Internal Server Error » qui apparaît peut être dû à un problème de corruption de la table en question. Il faut tout d'abord vérifier l'état de cette table et, le cas échéant, la réparer.

#### 20.1.2 - Solution possible

Afin de vérifier l'état de la table, il faut se connecter en telnet au serveur EWTS-HYD. Si l'outil telnet n'est pas activé, voir l'annexe - Activer TELNET sous vista (et windows 7)

Sous Windows :

- menu "démarrer" → "Exécuter" → taper "cmd" → faire "Entrée"

```
telnet adresse_ip_ou_nom_de_domaine_du_serveur_EWTS-HYD
```

par exemple :

```
telnet 217.167.207.188
```

- ou encore :

```
telnet iris3.appert44.org
```

- login : root ; mot de passe : root

On est alors connecté au Moxa et toutes les commandes qui seront saisies désormais, s'exécuteront à distance sur celui-ci :

- On se connecte alors au serveur de base de données MySQL embarqué :

```
root@Moxa:~# mysql
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
```

```
Your MySQL connection id is 61806
Server version: 5.1.23-rc-log Source distribution
```

```
No entry for terminal type "dumb";
using dumb terminal settings.
Type 'help;' or ' h' for help. Type ' c' to clear the buffer.
```

```
mysql>
```

- On sélectionne la base de données du système EWTS nommée **hydrelis**

```
mysql> use hydrelis
Database changed
```

- on teste la table "Trame\_ClipFlow" en essayant d'afficher son contenu :

```
mysql> select * from trame_clipflow;
```

- si on obtient le code erreur suivant,

```
ERROR 145 (HY000): Table './hydrelis/trame_clipflow' is marked as crashed and
should be repaired
```

c'est que la table est bien corrompue. Il va donc falloir la réparer. Saisir la commande suivante :

```
mysql> repair table trame_clipflow;
```

- Si la réparation a bien été effectuée, on obtient le message suivant :

```
+-----+-----+-----+-----+
| Table | Op | Msg_type | Msg_text |
+-----+-----+-----+-----+
| hydrelis.trame_clipflow | repair | status | OK |
+-----+-----+-----+-----+

1 row in set (1 min 45.45 sec)
```

- En relançant l'affichage des données souhaitées au format CSV depuis l'interface web, on ne doit plus obtenir le message d'erreur :

The screenshot shows the 'Capteur' (Sensor) interface. On the left, there are filters for 'Id: 000COA - IRIS\_Energie', 'Type: Electricité (Impulsionnel)', 'Client: Ifoindus', 'Nom capteur: IRIS\_Energie', 'Code Id: 000COA', and 'Résolution: 0,1 kWh'. Below these are options for 'Données et Graphiques', including 'Selectionner un type de donnée: Consommations [x0.1kWh]' and 'Résolution temporelle: horaire'. At the bottom, there are date pickers for 'Date de début' (2010-5-1) and 'Date de fin' (2010-5-1), along with buttons 'Afficher le graphique' and 'Voir au format CSV'.

On the right, under 'Informations de la base de données de table de trame', there is a table with the following columns: #ligne, ID de trame, ID Capteur, Date de réception, trame reçue, version logiciel du capteur, reserve type de trame, Etat coupure, and Etat c. The table displays 11 rows of data, each starting with 'row=0' through 'row=10'. The data includes various IDs, dates, and status values.

Figure 109: Liste des trames affichées après réparation de la table corrompue



## 21 - ANNEXE – Présentation de la base de donnée du système

La base de données occupe un rôle prépondérant dans le système. En effet les concepteurs ont fait le choix de ne pas afficher en temps réel les données reçues des différents capteurs mais de les stocker au fur-et-à-mesure afin de donner à l'utilisateur la possibilité d'effectuer des analyses ultérieures.

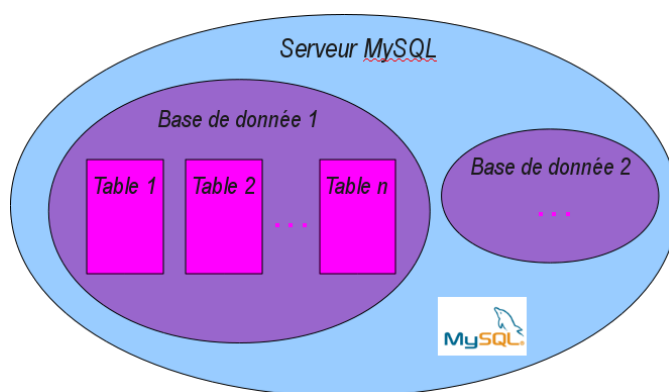
Le nombre important et la richesse de ces informations font qu'il aurait été pratiquement impossible de les stocker dans un simple fichier (tableur ou XML). Ce fichier serait rapidement devenu trop volumineux et il aurait été plus difficile d'accéder aux données.

Le programme principal du système est en permanence en relation avec la base de données. Il y stocke les nouvelles trames reçues des différents capteurs, il y enregistre des données statistiques qu'il a calculées, mais il l'utilise aussi pour garder une trace des alertes déclenchées par le système, ainsi que des actions effectuées sur ce dernier. Il enregistre ainsi toutes les sessions, c'est-à-dire les périodes où les utilisateurs se sont connectés au système par le biais de l'interface web.

De plus l'interface web du système rend accessibles à la consultation toutes les informations contenues dans cette base de données :

- La liste des capteurs enregistrés
- Les différentes mesures effectuées par ces capteurs, sous la forme de graphiques
- La liste des utilisateurs, sous la forme d'un tableau
- l'historique des connexions (sessions)
- la liste des alertes déclenchées
- la liste des différents types de serveurs nécessaires au bon fonctionnement du système (SMTP, NTP,...)
- ...

Toutes ces informations sont organisées et stockées par un serveur de base de données qui peut héberger plusieurs bases de données. Chaque base de donnée contient des tables regroupant chacune un ensemble cohérent d'informations relatives à une entité (les utilisateurs, les trames reçues, les services accessibles...). Chaque table est une sorte de tableau constituée d'un ensemble d'informations élémentaires nommé : champ (les colonnes). Chaque ligne de la table est nommée : enregistrement



### 21.1 - Structure de la base de donnée

La base de données du système EWTS se nomme « Hydrelis » en référence à l'entreprise qui a développé les capteurs utilisés pour mesurer les débits et les consommations (ClipFlow et CheckFlow).

Cette base est composée des 9 tables présentées dans le diagramme suivant :

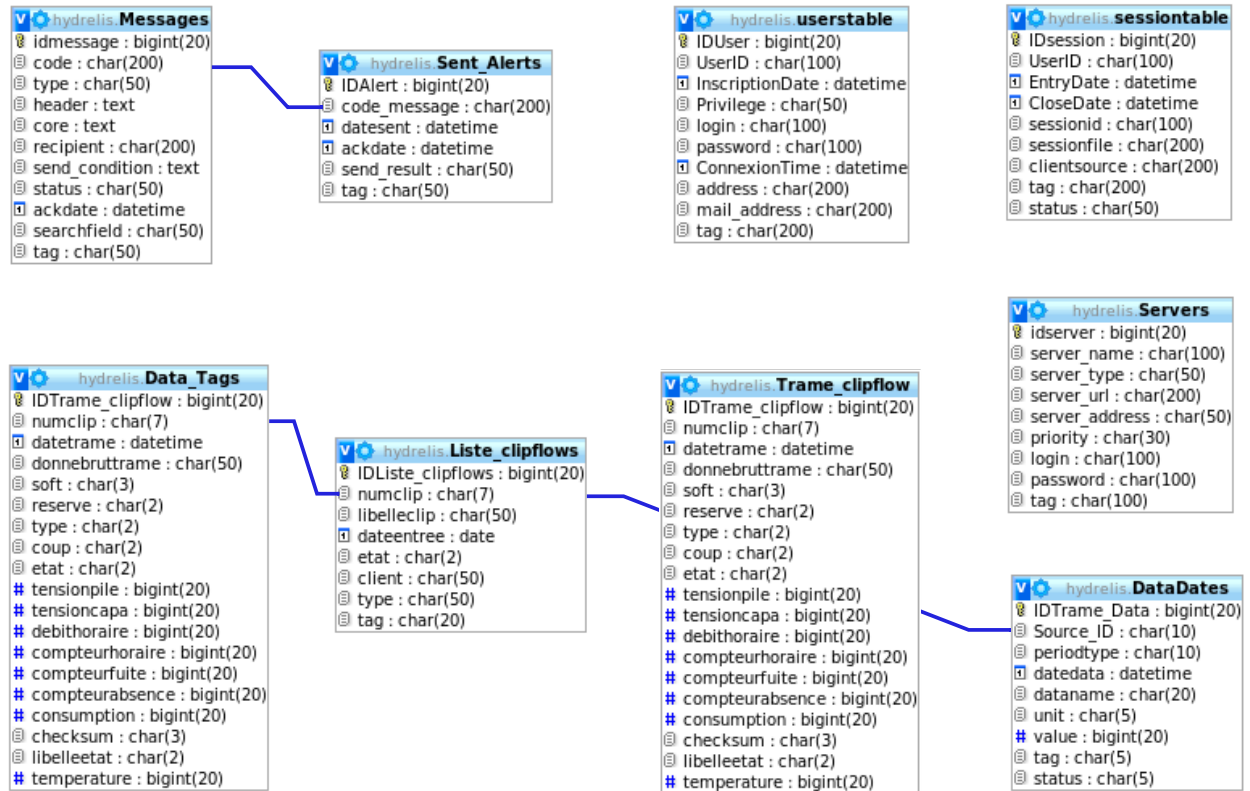


Figure 110: Schéma relationnel de la base de données du système EWTS

Chacune de ces tables contient plusieurs types d'informations se rapportant à l'objet qu'elles caractérisent. Ce type d'information est nommé « champ ». Chaque champ représente une colonne de la table. Il contient une information élémentaire. Ces champs possèdent un type de donnée (entier, chaîne de caractère,...) à l'instar des variables en programmation.

Les lignes de la table sont appelées « enregistrements ».

Voici par exemple un extrait de la table "UsersTable" contenant des informations sur les utilisateurs potentiels du système.

Un enregistrement

La clé primaire

Des champs

La table

IDUser	UserID	InscriptionDate	Privilege	login	password	ConnexionTime	address	mail_address	tag
1	tddp	2009-07-28 22:26:48	SUPER	superuser	1foindusmsd10	0000-00-00 00:10:00	default	tddp@1foindus.fr	Initialize system
2	Thierry DESCHAMPS de PAILLETTE	2009-07-06 15:07:51	ADMIN	tddp	tddp	0000-00-00 00:30:00	192.168.0.23	tddp@free.fr	webclient
3	Philippe WATTEL	2009-07-06 15:08:29	ADMIN	pwattel	pwattel	0000-00-00 00:30:00	192.168.0.23	pwattel@nordnet.fr	webclient

Figure 111: Les éléments d'une table

Les tables possèdent toutes un champ spécial associé dans le diagramme précédent au dessin d'une clé. Ce champ porte le nom de « clé primaire ». La clé primaire permet de garantir l'unicité de chaque enregistrement. Ainsi, chaque enregistrement de la table aura une valeur, le plus souvent un entier, unique permettant de le distinguer à coup sûr des autres enregistrements. Par exemple, chaque personne possède un numéro de sécurité sociale unique et deux personnes portant les mêmes noms et prénoms peuvent quand même être identifiées grâce à celui-ci.

Dans le cas du système, par exemple, la table "UsersTable" possède une clé primaire (le champ "IDUser"), ainsi, chaque utilisateur peut être identifié par un numéro unique.

Afin de garantir l'unicité de cette valeur, il est souvent préférable de laisser le système de gestion de base de données renseigner la valeur de ce champ automatiquement à chaque ajout d'un enregistrement. Le champ correspondant à la clé primaire est alors qualifié d' "auto-incrémenté". C'est le cas pour les clés primaires de toutes les tables de la base de données "Hydrelis".

Le système EWTS s'appuie sur une base de données que l'on qualifie de « relationnelle » en raison des relations qui existent entre les tables qui la composent. Ces relations apparaissent en bleu sur le diagramme de la structure de la base.

Par exemple, les tables "UsersTable" et "SessionTable" sont reliées par l'intermédiaire de leur champ "UserID".

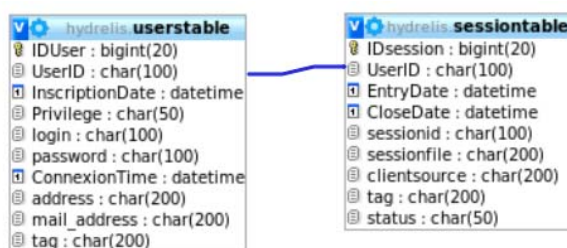


Figure 112: Relation entre deux tables

Ainsi, lorsqu'un nouvel utilisateur se connecte au système (ouvre une session), un nouvel enregistrement est inséré dans la table "SessionTable". Différents champs de la table sont alors remplis, notamment la date et l'heure de début de la session (champ "EntryDate"), le status de la session (OPENED ou CLOSED) et l'adresse IP du poste depuis lequel la session a été ouverte et c'est le champ UserID qui nous permet de conserver la trace de l'utilisateur qui s'est connecté. Le champ en question est une chaîne de caractère et correspond par exemple au nom de l'utilisateur. Mais si on veut plus d'informations sur cet utilisateur, il suffira de rechercher dans la table "UsersTable" l'enregistrement dont le champ "UserID" correspond au champ "UserID" de la table "SessionTable". On pourra alors connaître, entre autre, les privilèges qu'il possède (droits administrateur ou simple utilisateur), son login, son mot-de-passe, son adresse, son mail, etc.

En stockant une seule information sur l'utilisateur (son identifiant) dans la table permettant la traçabilité des connexions au système ("SessionTable"), on peut obtenir sa description complète en allant chercher les informations complémentaires dans une autre table ("UsersTable"). De cette façon, plutôt que de stocker, lors de chaque session, les informations complètes sur l'utilisateur, on se contente d'une information, une clé, permettant d'accéder à toutes les données le concernant, informations stockées une seule fois dans la base de données. On évite ainsi les redondances de données qui pourraient grossir inutilement la base de données.

## 21.2 - Le détail des tables

Nous allons faire ici une présentation des différentes tables qui composent la base de données du système, ainsi qu'une description des principaux champs qui les composent.

### 21.2.1 - La table "Liste\_ClipFlows"

Cette table stocke les informations sur les différents capteurs utilisés dans le système. Les capteurs sont soit des CheckFlows, soit des ClipFlows de la société Hydrelis, d'où le nom de la table.

IDListe_clipflows	numclip	libelleclip	dateentree	etat	client	type	tag
1	000C0A	IRIS_Energie	2010-04-02	0	appert	2<u>kWh	0.1
2	00161A	clipFlow_SanitairesIRIS	2010-03-31	1	appert	0<u>m3	0.001

Figure 113: La table "Liste\_ClipFlows"

- IDListe\_clipflows : clé primaire, champ auto-incrémenté. Numéro qui garantit l'unicité de chaque capteur dans la table.
- numclip : identifiant du capteur attribué par la société Hydrelis lors de sa fabrication. C'est avec cette valeur qu'il s'identifie lorsqu'il envoie des trames au micro-serveur.
- libelleclip : nom donné au capteur.
- dateentree : date à laquelle ce capteur a été rajouté dans la base. Cette valeur est automatiquement réjoutée par le programme.
- etat : le capteur est-il activé (1) ou non (0) ?
- client : société utilisant le système et donc le capteur
- type : type de grandeur physique mesurée par le capteur (2 = consommation électrique, 0 = consommation d'eau, 3 = température,...) et unité de cette mesure (kWh, m<sup>3</sup>, C°,...)
- tag : coefficient multiplicateur à appliquer à la valeur lue pour respecter l'unité annoncée.

### 21.2.2 - La table Trame\_clipflow

Cette table est probablement la plus importante du système. Elle sert à stocker TOUTES les trames reçues des capteurs ainsi que leur décomposition.

IDTrame_clipflow	numclip	dateframe	donnebruttrame	soft	reserve	type	coup	etat	tensionpile	tensioncapa	debithoraire	compteurhoraire	compteurfuite	compteurabsence	consumption	checksum	libelleetat	temperature
1	00161A	2010-04-15 09:10:54	00161A56810024461000000000000010DC005D867	56	8	1	0	0	36	70	0	0	0	4316	23942	?	NULL	16
2	00161A	2010-04-15 09:10:58	00161A56810224441014E400000031D0000005D897	56	8	1	0	2	36	68	5348	0	797	0	23945	?	NULL	16

Figure 114: La table Trame\_clipflow

Chaque enregistrement contient :

- l'identifiant du capteur qui a envoyé la trame ("numclip"), qui permet de retrouver toutes les informations le concernant dans la table "Liste\_ClipFlows"
- la date et l'heure à laquelle la trame a été reçue ("DateTrame")
- la trame brute, telle qu'elle a été reçue ("donnebruttrame")
- les différentes valeurs extraites de la trame (cf : Le protocole de communication Hydrelis)

Cette table grossit rapidement puisqu'on y insère au moins un nouvel enregistrement toutes les deux minutes (un par trame reçue). Si l'on vient à manquer de place sur la carte mémoire insérée dans le serveur EWTS-HYD et sur laquelle est stockée la base de données, il est possible de supprimer le contenu de cette table depuis l'interface web. Seules sont conservées les données statistiques qui permettent néanmoins de garder un bon aperçu de l'évolution de la consommation énergétique puisque la précision est d'une mesure tous les quarts d'heure.

### 21.2.3 - La tables DataDates

Dans cette table sont stockées les statistiques sur les mesures (moyennes, maxima et minima) calculées périodiquement par le programme principal de l'application.

IDTrame_Data	Source_ID	periodtype	datedata	dataname	unit	value	tag	status
1	00161A	Day	2010-04-02 23:59:59	MeanTemperature	°C	14	1d	0
2	00161A	Day	2010-04-02 23:59:59	MaxTemperature	°C	19	1d	0
3	00161A	Day	2010-04-02 23:59:59	MeanFlow	-	436	0d	0
4	00161A	Day	2010-04-02 23:59:59	MaxFlow	-	5704	0d	0
5	00161A	Day	2010-04-02 23:59:59	Consumption	-	348	0d	0
6	00161A	Day	2010-04-02 23:59:59	Index	-	12204	0d	0
7	00161A	Day	2010-04-03 23:59:59	MeanTemperature	°C	17	1d	0
8	00161A	Day	2010-04-03 23:59:59	MaxTemperature	°C	19	1d	0
9	00161A	Day	2010-04-03 23:59:59	MeanFlow	-	108	1d	0
10	00161A	Day	2010-04-03 23:59:59	MaxFlow	-	6250	0d	0
11	00161A	Day	2010-04-03 23:59:59	Consumption	-	175	0d	0
12	00161A	Day	2010-04-03 23:59:59	Index	-	12379	0d	0

Figure 115: La tables DataDates

Outre la clé primaire ("IDTrame\_Data") et l'identifiant du capteur concerné ("Source\_ID"), cette table possède les champs suivants :

- "periodtime" : définit la période sur laquelle porte la statistique. Les valeurs peuvent être "Day" pour une statistique sur une journée, "Month", sur un mois et "Year" sur une année.

Il est à noter que les statistiques quart d'heure par quart d'heure ne sont pas stockées dans cette table mais dans la table "Data\_Tags"

- "datedata" : date et heure à laquelle la statistique a été calculée. On constate que les calculs sont systématiquement effectués en toute fin de journée (23:59:59) pour les statiques quotidiennes, le dernier jour du mois pour les statistiques mensuelles et le dernier jour de l'année pour les statistiques annuelles.
- "dataname" : nature de la statistique. Parmi les valeurs possibles, on a
  - "MeanTemperature" : moyenne des températures mesurées. C'est la température de l'eau ou la température ambiante si le capteur mesure autre chose que la consommation d'eau.
  - "MaxTemperature" : température maximale mesurée
  - "MeanFlow" : moyenne des débits horaires instantanés relevés sur la période. Le débit correspond au débit horaire d'eau ou à l'énergie consommée par heure sur la période, c'est-à-dire la puissance électrique consommée (kW.h /h = kW).
  - "MaxFlow" : débit ou puissance consommée maximum atteint sur la période
  - "Consumption" : consommation d'eau ou d'énergie sur la période
  - "Index" : valeur de la consommation totale à la fin de la période sur laquelle la statistiques sont effectuées.

#### 21.2.4 - La table Data\_Tags

Cette table permet de stocker les valeurs statistiques calculées et l'état des capteurs tous les quart d'heure.

Elle possède exactement la même structure que la table "Trame\_ClipFlow" qui stocke toutes les trames reçues.

La différence réside dans le fait qu'on va renseigner les champs "debithoraire" et "temperature" avec les valeurs moyennes calculées sur le dernier quart d'heure. Le champ réservé à la trame brute prendra systématiquement la valeur 'TAG15'; en effet aucune trame réelle n'est à l'origine de ces enregistrements.

Tous les autres champs seront remplis avec les valeurs contenues dans la dernière trame reçue sur la période.

### 21.2.5 - [La table UsersTable](#)

Cette table dresse la liste des utilisateurs ayant accès au système par le biais de l'interface web.

IDUser	UserID	InscriptionDate	Privilege	login	password	ConnexionTime	address	mail_address	tag
1	tddp	2009-07-28 22:26:48	SUPER	superuser	1foindusmsd10	0000-00-00 00:10:00	default	tddp@lfoindus.fr	Initialize system
2	Thierry DESCHAMPS de PAILLETTE	2009-07-06 15:07:51	ADMIN	tddp	tddp	0000-00-00 00:30:00	192.168.0.23	tddp@free.fr	webclient
3	Philippe WATTEL	2009-07-06 15:08:29	ADMIN	pwattel	pwattel	0000-00-00 00:30:00	192.168.0.23	pwattel@nordnet.fr	webclient

*Figure 116: La table UsersTable*

Les informations sur les utilisateurs sont réparties sur plusieurs champs :

- "UserID" : c'est l'identifiant de l'utilisateur. Cela peut être son nom ou son surnom.
- "inscriptionDate" : date à laquelle le profil de l'utilisateur a été créé dans la table
- "Privileges" : correspond aux droits que possède l'utilisateur sur le système. Il existe 5 niveaux hiérarchiques de privilèges :
  - Super Utilisateur (SUPER). Celui-ci est unique. Lui seul peut initialiser le système.
  - Administrateur (ADMIN)
  - Opérateur (SUPERVISOR)
  - Utilisateur standard (USER)
  - Observateur (VIEWER)

Les fonctionnalités accessibles à chaque type d'utilisateur sont recensées dans le tableau suivant :

	Super Utilisateur (SUPER)	Administrateur (ADMIN)	Opérateur (SUPERVISOR)	Utilisateur Standard (USER)	Observateur (VIEWER)
Editer des graphiques - Accéder aux données	✓	✓	✓	✓	✓
Consulter l'historique de toutes les alertes	✓	✓	✓	✓	✓
Editer les messages d'alertes (créer, modifier,...)	✓	✓	✓	✗	✗
Envoyer un message de test	✓	✓	✓	✗	✗
Consulter la liste de tous les capteurs	✓	✓	✓	✓	✓
Ajouter/Modifier des capteurs	✓	✓	✓	✗	✗
Consulter la liste des utilisateurs	✓	✓	✗	✗	✗
Ajouter/Modifier des utilisateurs	✓	✓	✗	✗	✗
Consulter l'historique de ses propres connexions	✓	✓	✓	✓	✗
Consulter l'historique de toutes les connexions	✓	✓	✓	✗	✗
Consulter la fiche d'identification du système	✓	✓	✗	✗	✗
Consulter les paramètres réseaux du système	✓	✓	✓	✗	✗
Configurer la date et l'heure du système	✓	✓	✓	✗	✗
Consulter la liste des services distants définis Pour le système	✓	✓	✓	✓	✗
Ajouter/modifier des services distants	✓	✓	✓	✗	✗
Libérer de l'espace disque	✓	✓	✗	✗	✗

Figure 117: Tableau récapitulatif des droits d'utilisation du système EWTS

- "login" et "password", permettant à l'utilisateur de se connecter depuis la page d'accueil de l'interface web.
- "ConnexionTime" : c'est le temps maximum de connexion sans activité de la part de l'utilisateur au-delà duquel celui-ci sera automatiquement déconnecté. Cette mesure de sécurité permet d'éviter que des personnes malveillantes profitent de l'absence d'un utilisateur ne s'étant pas déconnecté pour accéder aux données et à la configuration du système.



- "address" : ce champ permet de définir l'adresse IP fixe du poste à partir duquel l'utilisateur est en droit de se connecter. Cette mesure de sécurité supplémentaire imposerait que l'utilisateur se connecte uniquement depuis un poste connu, diminuant les risques de piratage du système.
- "mail\_address" définit l'adresse mail de l'utilisateur
- "tag" permet d'ajouter une information supplémentaire sur l'utilisateur. Si celui-ci a été créé depuis la partie "gestion des utilisateurs" de l'interface web alors le mot clé "WebClient" est ajouté dans ce champ.

### 21.2.6 - La table sessiontable

Cette table conserve l'historique des connexions à l'interface web du système.

IDsession	UserID	EntryDate	CloseDate	sessionid	sessionfile	clientsource	tag	status
1	tddp	2010-03-31 14:07:40	2010-03-31 16:16:28	SUPER	/home/cgi-bin/fs/tddp	192.168.0.10	MSD Managed Session	CLOSED
2	Thierry DESCHAMPS de PAILLETTE	2010-04-08 11:11:35	2010-04-08 17:49:37	ADMIN	/home/cgi-bin/fs/Thierry DESCHAMPS de PAILLETTE	81.80.74.67	MSD Managed Session	CLOSED

Figure 118: La table sessiontable

On y retrouve :

- l'identifiant de l'utilisateur qui se connecte ("UserID"),
- la date et l'heure d'ouverture de la session ("EntryDate"),
- la date et l'heure de fermeture ("CloseDate") si la session a été fermée,
- le niveau de privilèges de la session ("sessionid"). Cette information est redondante puisqu'elle correspond au champ "privilege" de la table "UsersTable" mais sa récupération en est simplifiée et son affichage n'en sera que plus rapide,
- l'adresse IP du poste depuis lequel s'est connecté l'utilisateur.

L'accès à l'interface web du système se fait en interrogeant le serveur HTTP (serveur web) embarqué dans l'EXTS-HYD. Or tout serveur HTTP est capable de récupérer l'adresse IP du poste sur lequel est lancé le client HTTP (navigateur web) qui lui a envoyé la requête. Cette information est stockée dans la variable d'environnement nommée REMOTE\_ADDR.

- Une information sur le type de session ("tag"),
- une information sur le statut de la session ("status") qui peut être ouverte (ON LINE) ou fermée (CLOSED).

### 21.2.7 - La table Servers

Elle dresse la liste des différents services réseaux mis en œuvre par le système.

Le système profite en fait des capacités communicantes du serveur EWTS-HYD pour interroger des serveurs externes pour ajouter des fonctionnalités. Le système se connecte notamment à des serveurs NTP pour récupérer l'heure ou SMTP pour envoyer des mails.

idserver	server_name	server_type	server_url	server_address	priority	login	password	tag
1	Serveurs NTP France	NTP	fr.pool.ntp.org	0.0.0.0	1	none	none	mail@providersmtp.fr
2	smtp appert	SMTP	webmail.appert44.org	0.0.0.0	1	none	none	ocommeng@appert44.org

Figure 119: La table Servers

Les champs qu'elle contient sont, outre la clé primaire ("idserver") :

- "server\_name" : nom donné au serveur,
- "server\_type" : type de serveur. Le système peut communiquer avec 5 types de serveurs :

- HTTP (HyperText Transfert Protocol) : serveur web
- HTTPS : (HTTP Secure) serveur web sécurisé
- msd10 : un autre module EWTS-HYD (msd10 étant l'ancien nom du système), gérant par exemple un autre bâtiment
- SMTP (Simple Mail Transfert Protocol): protocole permettant d'envoyer des courriers électroniques à un serveur de messagerie. Le système peut notamment envoyer des mails d'alertes.
- NTP (Network Time Protocol) : protocole permettant de synchroniser l'horloge avec celle d'un serveur. Le système fait appel à ce type de serveur pour mettre à l'heure son horloge pour que l'horodatage des trames reçues soit précis.

Il est à noter qu'on ne peut définir ici de serveur DNS. Ce type de serveur est pourtant essentiel à toutes communications vers internet. L'adresse du serveur DNS à contacter pour effectuer la résolution d'adresse est en fait spécifiée lors de la configuration réseau du système.

- "server\_url" : URL (Uniform Ressource Locator) du serveur. La spécification de l'URL du serveur implique que l'adresse d'un serveur DNS a bien été ajoutée à la configuration réseau. C'est en effet le serveur DNS qui permettra de retrouver, à partir de l'URL, l'adresse IP du serveur que l'on veut contacter. Seule l'adresse IP permet d'envoyer des requêtes à un serveur.
- "server\_address" : possibilité de renseigner directement l'adresse IP du serveur. On n'a alors pas besoin d'interroger au préalable un serveur DNS pour contacter le serveur.
- "priority" : Crée une hiérarchie entre serveurs de même type.
- "login" et "password" : champs permettant de spécifier un login et un mot de passe permettant de se connecter au serveur. Il est à noter que l'interface web ne donne pas la possibilité de saisir ces identifiants.
- "tag" : information complémentaire

### 21.2.8 - La table Messages

Cette table contient les messages d'alerte qui ont été définis par l'utilisateur suivant différents critères

idmessage	code	type	header	core	recipient	send_condition	status	ackdate	searchfield	tag
1	Batterie capteur 1	0	Test batterie capteur 1	Problème de batterie du capteur 1	tddp@free.fr	SELECT * FROM Trame_clipflow WHERE (numclip = "001...	ready	2009-12-21 05:45:15	datetrame	ready
2	Coupure Absence Sanitaires IRIS	0	absence prolongee sanitaires IRIS	Une coupure d'eau a été déclenchée dans le bloc sa...	ocommeng@appert44.org	SELECT * FROM Trame_clipflow WHERE (numclip = "001...	sent	2010-05-19 21:53:13	datetrame	ready

Figure 120: La table Messages

Les champs de cette table sont :

- "code" : c'est l'identifiant du message, son nom.
- "type" : format d'envoi du message.
  - Le type 0 correspond à l'envoi d'un e-mail. C'est la seule valeur possible actuellement.
  - Le type 1 correspond à l'envoi d'un sms. Cette fonction n'est pas encore implémentée.
- "header" : contient l'entête du message. Dans le cas d'un e-mail, cette valeur remplira le champ "objet"
- "core" : c'est le corps du message dans lequel on peut expliquer le problème qui a déclenché l'envoi de ce message.
- "recipient" : destinataire du message (adresse mail de celui qui est sensé recevoir le message).

- "send\_condition" : condition déclenchant l'envoi du message. Ce champ contient la requête qui permet de rechercher dans la base de données des événements susceptibles de déclencher l'envoi de ce message. La requête est exprimée dans un langage compréhensible par tous les serveurs de base de données : le langage SQL (Standard Query Language). Par exemple, dans la représentation de la table ci-dessus, la valeur du champ "send\_condition", dont l'affichage a été tronqué, était:

```
SELECT * FROM Trame_clipflow
WHERE (numclip = "0012F4") AND (tensionpile < "20")
```

Cette requête permet de récupérer les valeurs de tous les champs (SELECT \*) des enregistrements de la table "Trame\_clipflow" (FROM Trame\_clipflow) dont le champ "numclip" vaut '0012F4' (WHERE (numclip = "0012F4") ) et le champ "tensionpile" est inférieur à 20 (AND (tensionpile < "20") ). En d'autres termes, on va demander à la base de données si on a reçu une trame en provenance du capteur n° 00112F4 et dont la tension de la batterie était inférieure à 2,0 V, ce qui est un seuil critique pour le bon fonctionnement du capteur. Si l'exécution de cette requête retourne un résultat, c'est que la condition est remplie et que l'alerte doit être déclenchée et donc le message envoyé.

Cette condition est définie via l'interface web lors de la création d'un nouveau message d'alerte.

- "status" : statut du message d'alerte. Il peut être :
  - "Ready", auquel cas l'alerte a été déclenchée, est prête à être envoyée et en attente de l'acquittement de l'alerte précédente
  - "Sent" ; dans ce cas l'alerte a été déclenchée et le message a été correctement envoyé.
- "ackdate" : la date et l'heure à laquelle le message a été acquitté. Notons que chaque message reçu doit être acquitté par l'utilisateur qui le reçoit. Aucun autre message d'alertes ne peut être envoyé tant que le message précédent n'a pas été acquitté.
- "searchfield" : ?
- "tag" : ?

### 21.2.9 - [La table Sent\\_Alerts](#)

Cette table dresse l'historique des alertes déclenchées et envoyées.

IDAlert	code_message	datesent	ackdate	send_result	tag
1	Test Message	2009-07-16 12:11:41	2009-07-16 12:11:41	sent	sent
2	Coupure Absence declenchee	2010-04-08 11:01:01	2010-04-08 18:13:13	ready	ADMIN

Figure 121: La table Sent\_Alerts

Les différents champs de la table :

- "code\_message" : ce champ fait référence au champ "code" de la table "Messages". Un même message peut être envoyé plusieurs fois et donc apparaître à plusieurs reprises dans cette table. Il suffit pour cela que la condition de déclenchement de l'alerte associée au message se vérifie à plusieurs reprises au cours du temps.
- "datesent" : date et heure à laquelle l'alerte a été déclenchée.
- "ackdate" : date et heure à laquelle le message d'alerte a été acquitté par le destinataire.
- "send\_result" : résultat de l'envoi de l'alerte. Si l'alerte a été correctement envoyée, prend la valeur 'sent'. Si une autre alerte a déjà été envoyée mais n'a pas encore été acquittée, le champ prend la valeur 'ready' pour signifier que le message est prêt à être envoyé. La valeur 'error' signifie que le message n'a pas pu être envoyé.

- "tag" : ?

### 21.3 - Interaction avec la base de donnée

Tout l'intérêt d'une base de données réside dans le fait qu'on peut consulter les informations que l'on souhaite en les demandant au serveur.

On utilise pour cela un langage compréhensible par tous les types de serveur de base de données, le langage SQL (Standard Query Language).

Le langage SQL propose des commandes permettant de modifier la structure de la base de données (création, suppression, modification de tables, gestion des droits d'accès,...) et des commandes permettant de manipuler les données contenues dans la base. Il en existe principalement quatre :

- SELECT : c'est la commande qui permet de rechercher du contenu dans la base les données suivant des critères donnés
- INSERT INTO : permet d'ajouter un enregistrement
- UPDATE : permet de modifier les valeurs des champs d'un enregistrement
- DELETE : qui permet de supprimer des enregistrements

Un accès en telnet au serveur EWTS-HYD nous permettra de nous connecter à la base de données du système afin de l'interroger pour récupérer des informations.

Pour cela : taper :

```
telnet adresse_IP_du_serveur_EWTS-HYD
```

login : root ; mot de passe : root

```
mysql
```

On obtient alors un prompteur comme suit.

```
mysql>
```

Il faut alors sélectionner la base de données "Hydrelis"

```
mysql>use hydrelis
```

On peut alors lancer des requêtes SQL de type SELECT afin de récupérer des informations.

La requête SELECT se décompose en plusieurs parties:

SELECT liste des champs que l'on veut récupérer (séparés par des virgules)

FROM nom de la ou des tables dans lesquelles trouver ces champs (séparées par des virgules)


WHERE clause restrictive (condition) pour définir l'espace de la recherche

AND autre condition

...

Par exemple, pour obtenir la liste des login et mots de passe de tous les utilisateurs du système :

SELECT login,password FROM userstable;



sélectionner les login et les mots de passe en provenance de la table 'userstable'

```
mysql>SELECT login,password FROM userstable;
```

Le résultat :

```
+-----+-----+
| login      | password      |
+-----+-----+
| superuser  | TechNextmsd10 |
| tddp       | tddp          |
| pwattel    | pwattel       |
+-----+-----+
3 rows in set (0,00 sec)
```

Pour retrouver les jours où la consommation d'eau a dépassé les 300 litres dans le bloc sanitaire du STI:

```
mysql>SELECT value,datedata
->FROM DataDates
->WHERE Source_ID = '00161A'
->AND dataname = 'Consumption'
->AND value >= '300'
->AND periodtype = 'Day' ;
```

Le résultat :

```
+-----+-----+
| value | datedata      |
+-----+-----+
| 348   | 2010-04-02 23:59:59 |
+-----+-----+
1 row in set (0,00 sec)
```

Ou encore pour retrouver le record de température et sa date sur une période donnée (l'été 2009) dans le département STI :

```
mysql>SELECT MAX(Temperature) as 'Temperature maxi', datetrame as 'Date' FROM
Trame_clipflow WHERE numclip = '00161A' and datetrame between '2009-06-21' and
'2009-09-22' ;
```

Le résultat :

```
+-----+-----+
| Temperature maxi | Date          |
+-----+-----+
| 29               | 2009-07-15 15:10:54 |
+-----+-----+
1 row in set (0,00 sec)
```

## 22 - ANNEXE – HYDRELIS – Description des échanges avec le ClipFlow

Voir fichier "CaracLiaisonSerie.doc" : 12 pages décrivant le contenu des trames échangées entre le ClipFlow et un PC via la liaison série RS232 couplé ou non avec des émetteurs/récepteurs RF

## Table des illustrations

Figure 1: Scenario de l'évolution de la répartition des énergies primaires sur 30 ans.....	5
Figure 2: Scenario de l'évolution de la répartition des énergies finales sur 30 ans.....	6
Figure 3: Scenario de l'évolution de l'origine de la production d'électricité sur 30 ans .....	7
Figure 4: Scenario de l'évolution de la répartition des ressources en eau sur 25 ans.....	8
Figure 5: Etiquette représentant la consommation d'énergie d'un bâtiment (en kilowattheures par mètre carré et par an).....	9
Figure 6: Etiquette représentant la quantité de gaz à effet de serre émise par un bâtiment (en kg de CO2 par mètre carré et par an).....	9
Figure 7: Les moyens pour économiser.....	10
Figure 8: Diagramme SysML des cas d'utilisation du système EWTS.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Figure 9: Installation du système EWTS au sein d'un établissement scolaire .....	11
Figure 10: Récepteur UHF alimenté.....	13
Figure 11: Module ClipFlow (Hydrelis) .....	13
Figure 12: Kit de mesure de la consommation d'énergie électrique .....	15
Figure 13: Mise en situation des bancs didactiques EWTS.....	17
Figure 14: Face arrière du banc hydraulique.....	18
Figure 15: Face avant du banc hydraulique .....	18
Figure 16: Banc de gestion de la consommation électrique .....	20
Figure 17: Schéma de câblage du banc de gestion de la consommation électrique.....	21
Figure 18: Banc de télémétrie et de collecte des mesures.....	22
Figure 19: Connexion d'un PC au module ClipFlow .....	24
Figure 20: Logiciel Hydrelis - Récupération de l'identifiant du capteur .....	24
Figure 21: Logiciel Hydrelis - Configuration du ClipFlow.....	25
Figure 22: Logiciel Hydrelis - Lecture des mesures en temps réel.....	26
Figure 23: Liaison directe PC - Serveur.....	27
Figure 24: Connexion PC <-> Serveur et Serveur <-> Récepteur UHF.....	27
Figure 25: Les deux extrémités d'un câble croisé .....	28
Figure 26: Résultat de l'exécution d'un ping vers le micro-serveur depuis l'invite de commande DOS.....	33
Figure 27: Lecture de la configuration réseau du PC à l'aide de la commande ipconfig.....	34
Figure 28: Page d'accueil du système de comptage d'énergie - Phase de login .....	35
Figure 29: Logiciel EWTS - Accès à la barre de menu .....	36
Figure 30: Déclaration d'un capteur .....	37
Figure 31: Sélection des paramètres pour la génération de graphiques.....	39
Figure 32: Débits d'eau moyens dans un des blocs sanitaires du bâtiment STI du lycée Nicolas Appert sur une matinée.....	40
Figure 33: Suppression des mesures instantanées stockées dans la base de données afin d'alléger la carte mémoire.....	41
Figure 34: Cliquer sur Next .....	43
Figure 35: Cliquer sur Next .....	44
Figure 36: Cliquer sur Install.....	44
Figure 37: Cliquer sur Finish .....	45
Figure 38: Cliquer sur Broadcast Search.....	45
Figure 39: Message du pare-feu de Windows - Cliquer sur Débloquer .....	46
Figure 40: UC Finder - Liste des serveurs retrouvés.....	46
Figure 41: Cliquer sur suivant.....	47
Figure 42: Sélectionner le répertoire d'installation .....	47
Figure 43: Installation du pilote - Cliquer sur Suivant .....	47



Figure 44: L'installation est terminée .....	47
Figure 45: Site d'implantation du ClipFlow avant son installation.....	48
Figure 46: Préparation de la dérivation.....	49
Figure 47: Brasage de la conduite pour fixer le support d'une des vannes.....	49
Figure 48: Le CLipFlow installé sur l'arrivée d'eau du bloc sanitaire.....	49
Figure 49: Installation du kit de mesure de la consommation d'énergie électrique dans une armoire électrique .....	50
Figure 50: Installation électrique consignée avant intervention .....	50
Figure 51: Alimentation du compteur et génération d'impulsions .....	51
Figure 52: Câblage du compteur d'énergie .....	51
Figure 53: Présentation de l'installation du compteur, des transformateurs de courant et du CheckFlow.....	52
Figure 54: L'installation terminée .....	52
Figure 55: Le modèle TCP/IP .....	53
Figure 56: Décomposition d'une adresse IPV4.....	55
Figure 57: Les classes d'adresses IP .....	57
Figure 58: Les adresses IP privées.....	57
Figure 59: Connexion du serveur EWTS-HYD en wifi à un réseau accédant à internet .....	62
Figure 60: Interface de configuration du wifi su serveur EWTS-HYD.....	63
Figure 61: Wifi - Détection du point d'accès .....	64
Figure 62: Wifi - Point d'accès détecté .....	64
Figure 63: Wifi - Insertion de la clé de cryptage.....	65
Figure 64: Détail de l'exécution de la commande ping au travers d'une liaison telnet.....	67
Figure 65: Liste de quelques services "biens connus".....	71
Figure 66: Configuration d'un serveur SMTP.....	71
Figure 67: Vérification de l'enregistrement du serveur SMTP.....	72
Figure 68: Test d'envoi d'un email.....	72
Figure 69: Email de test reçu du serveur EWTS-HYD.....	73
Figure 70: Relation entre les paramètres de configuration du serveur et l'email reçu.....	73
Figure 71: Configuration d'un message d'alerte.....	74
Figure 72: Liste des alarmes à acquitter.....	76
Figure 73: Historique des alarmes déclenchées.....	76
Figure 74: Le serveur dans la DMZ du réseau de l'établissement .....	77
Figure 75: Configuration plus sécurisée du serveur dans la DMZ.....	78
Figure 76: Principe de la translation d'adresse de destination.....	79
Figure 77: Principe du Port-Forwarding associé à la NAT.....	80
Figure 78: Définition manuelle de l'adresse IP du serveur DNS .....	82
Figure 79: Configuration de la carte Ethernet du serveur EWTS-HYD.....	82
Figure 80: Redirection de toutes les requêtes HTTP venant d'internet (à destination du port 80) vers le port 80 de l'adresse privée (à l'intérieur du réseau local) du serveur EWTS -HYD .....	83
Figure 81: Création d'un compte sur le site DynDNS.com.....	84
Figure 82: DynDNS.com - Sélection d'un compte gratuit.....	84
Figure 83: DynDNS.com - Validation du nom de domaine et de l'adresse IP publique actuelle .....	85
Figure 84: Validation de la création du compte.....	86
Figure 85: Contenu du mail de confirmation.....	87
Figure 86: DynDNS.com - Finalisation de l'inscription.....	87
Figure 87: DynDNS.com - Activation du service .....	87
Figure 88: Configuration de la partie DynDNS de la box ou du modem-routeur.....	88
Figure 89: Installation automatique de la librairie WinPcap nécessaire à Wireshark pour décoder les trames.....	89
Figure 90: Wireshark - Sélection de l'interface réseau sur laquelle on veut suivre le trafic.....	90
Figure 91: Wireshark - Liste des interfaces réseau.....	90

Figure 92: Wireshark - Activation du mode promiscious .....	90
Figure 93: Wireshark - Démarrage de la capture .....	91
Figure 94: Wireshark - Fenêtre principale .....	91
Figure 95: Wireshark - Filtrage des paquets.....	92
Figure 96: Wireshark - Suivi d'un dialogue TCP/IP au niveau de la couche Application .....	93
Figure 97: Principe du protocole HTTP (Client/Serveur).....	94
Figure 98: Format de la commande d'une requête HTTP .....	94
Figure 99: Format de la ligne de statut d'une réponse HTTP .....	95
Figure 100: Principe de fonctionnement des scripts CGI.....	96
Figure 101: Capture de trame - Connexion physique à un PC .....	97
Figure 102: Tera Term - configuration d'une nouvelle connexion .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Figure 103: Capture de trames en provenance des capteurs (000C0A et 00161A) .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Figure 104: Représentation du réseau de terrain hertzien entre les capteurs et le serveur.....	103
Figure 105: schéma de câblage du cordon série du ClipFlow .....	104
Figure 106: Protocole Hydrelis - Représentation de la trame suivant le modèle OSI.....	105
Figure 107: Protocole Hydrelis - Les différents champs de la trame .....	105
Figure 108: Protocole Hydrelis - Décomposition d'une trame.....	110
Figure 109: Dialogue entre un PC et un ClipFlow.....	111
Figure 110: Fréquence d'envoi des trames en fonction de la stabilité du débit.....	112
Figure 111: Liste des trames affichées après réparation de la table corrompue .....	114
Figure 112: Schéma relationnel de la base de données du système EWTS .....	116
Figure 113: Les éléments d'une table .....	116
Figure 114: Relation entre deux tables .....	117
Figure 115: La table "Liste_ClipFlows" .....	118
Figure 116: La table Trame_clipflow .....	118
Figure 117: La tables DataDates.....	119
Figure 118: La table UsersTable .....	120
Figure 119: Tableau récapitulatif des droits d'utilisation du système EWTS .....	121
Figure 120: La table sessiontable .....	122
Figure 121: La table Servers .....	122
Figure 122: La table Messages.....	123
Figure 123: La table Sent_Alerts.....	124