



# Sciences et technologies

## de l'Industrie et du développement durable

**Station météo Autonome sur internet au lycée  
Malraux de Béthune**

**DOSSIER RESSOURCES**





# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

## 1. Présentation

La station météorologique sans fil WMR928NX est composée d'un écran tactile (affichant les informations météorologiques) et de sondes sans fil (mesurant ces données).



Le WMR928NX permet de contrôler les éléments climatiques suivants :

- Température de l'air ;
- Humidité relative ;
- Pression atmosphérique ;
- Vitesse et direction du vent ;
- Niveaux de précipitations.

### **1.1. Caractéristiques et composition**



Le WMR928NX est équipé de :

- Horloge calendrier radio pilotée avec alarme quotidienne ;
- Prévisions météo dans un rayon de 32 à 48 km ;
- Alarmes météo ;



# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

- Mémoire de relevés maximum et minimum ;
- Ecran tactile simple ;
- Port de connexion RS232 ;
- Logiciel pour PC ;
- Câble Série RS232 ;
- Rétro-éclairage.

Le WMR928NX est fourni avec les éléments suivants :

- Appareil principal (WMR928NX)



- Anémomètre (WGR918N)



- Vitesse du vent
- Direction du vent

- Thermo-hygromètre (THGR918N)



- Température
- Température au point de rosée
- Humidité





# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

- Pluviomètre (PCR918N)



- Baro-thermo-hygromètre (BTHR918N) intérieur



- Pression
- Température ambiante
- Température au point de rosée
- Humidité ambiante
- Adaptateur secteur 12V

Le thermo-hygromètre et le pluviomètre sont alimentés par des transmetteurs solaires STR928N tandis que l'anémomètre est alimenté par le transmetteur solaire STR938. Le WMR928NX peut supporter jusqu'à sept éléments à distance différents. La transmission sans fil en 433 MHz peut aller jusqu'à 100 mètres. On peut aussi connecter jusqu'à trois sondes thermo ou thermo-hygro au système.



# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

Les spécifications des sondes sont :

Température	
Températures de fonctionnement conseillées Intérieur	-50°C à 70°C
Températures de fonctionnement conseillées Extérieur	-50°C à 70°C
Précision (intérieur et extérieur)	0,1°C
Humidité relative	
Rayon de relevés (intérieur et extérieur)	2 à 98 % HR
Précision (intérieur et extérieur)	1 % HR
Température de point de rosée	
Rayon de relevés Intérieur	0°C à 49°C
Rayon de relevés Extérieur	-10°C à 60°C
Précision (intérieur et extérieur)	1°C
Pression/Tendance atmosphérique	
Rayon de relevés	795 à 1050 mb
Précision	1mb
Vitesse du vent	
Rayon de relevés	0 à 56 m/s
Précision	0,2 m/s
Direction du vent	
Rayon de relevés	0° à 359°
Précision	1°
Précision graphique	10°
Température des rafales de vent	
Rayon de relevés	-85°C à 60°C
Précision	1°C
Précipitations	
quotidiens et cumulés	0 à 9999 mm
Rayon de relevés des niveaux de précipitations	0 à 9999 mm/hr
Précision quotidienne et cumulée	1 mm
Précision des niveaux de précipitation	1 mm/hr



# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

## 1.2. Lieu d'implantation dans le lycée

Afin de respecter les préconisations du fabricant, la station a été installée à côté du parking à droite de l'entrée du lycée.



Les sondes doivent être fixées sur un poteau par exemple. Il est très important de respecter certaines règles pour les positionner.

Les supports s'installent (d'après les normes MF et de l'OMM) au minimum à une distance de 2 fois la hauteur des obstacles (l'idéal étant de 4 fois) dans un secteur le plus ensoleillé possible même en hiver (un abri trop proche d'un mur est totalement à proscrire car il va couper le vent sur 180°, mais aussi rayonner vers le capteur). Les sondes seront positionnées à 1.5 m au dessus d'un sol herbeux. Il est très important que l'abri soit exposé aux divers vents pour favoriser au maximum le renouvellement de l'air dans l'abri même par vent faible à 10 m.

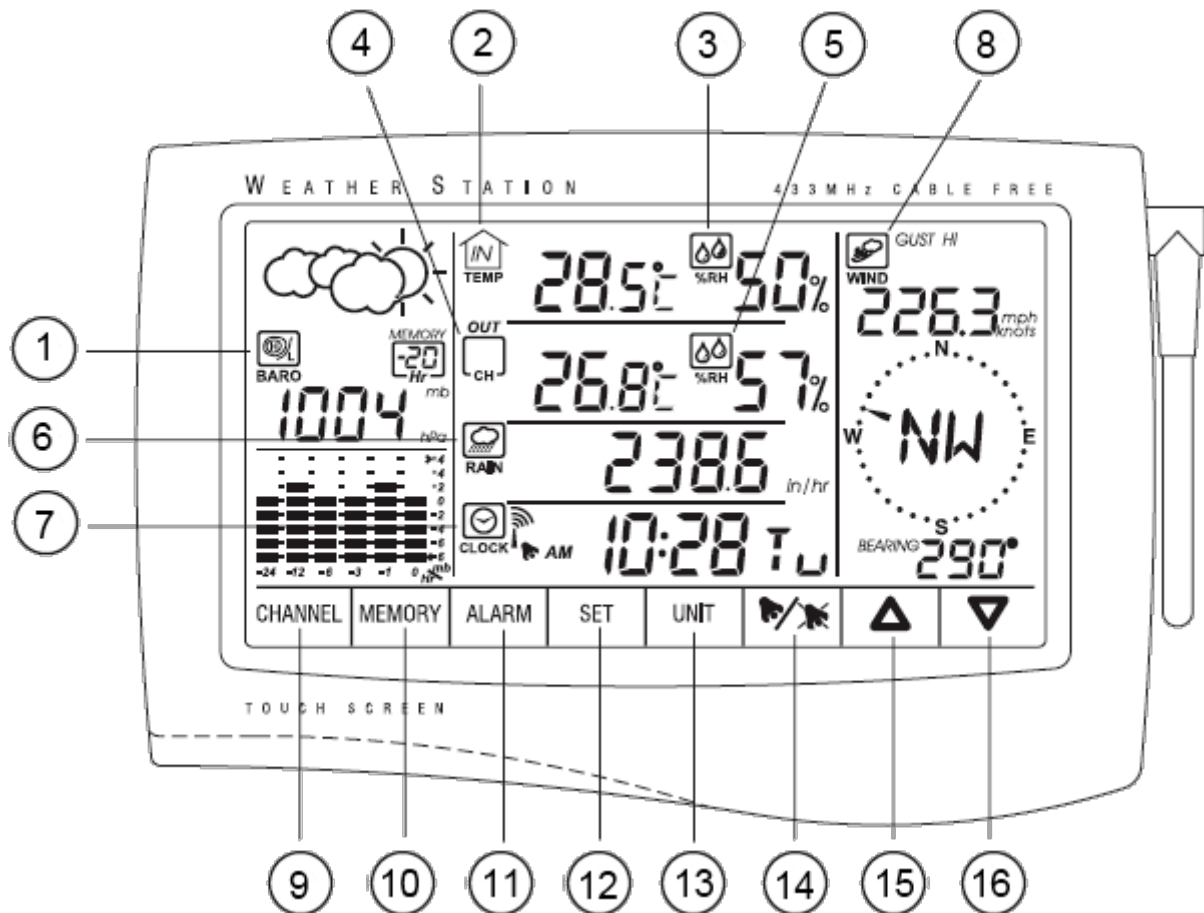
Le cône du pluviomètre sera installé entre 1 m et 1.5 m du sol à une distance aussi importante des obstacles. Si la place manque pour se dégager des obstacles (c'est souvent le cas en milieu urbain ou en présence de jardins de petites surfaces entourés de haies ou de murs), le meilleur compromis est d'installer la station à 1.5 m/2 m au dessus du toit pour capter de l'air libre.



# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

## 1.3. Fonctionnement

Après avoir monté et câblé les différents éléments et les avoir mis sous tension, les transmetteurs envoient les différentes valeurs météo à la station et elles s'affichent sur l'écran tactile.

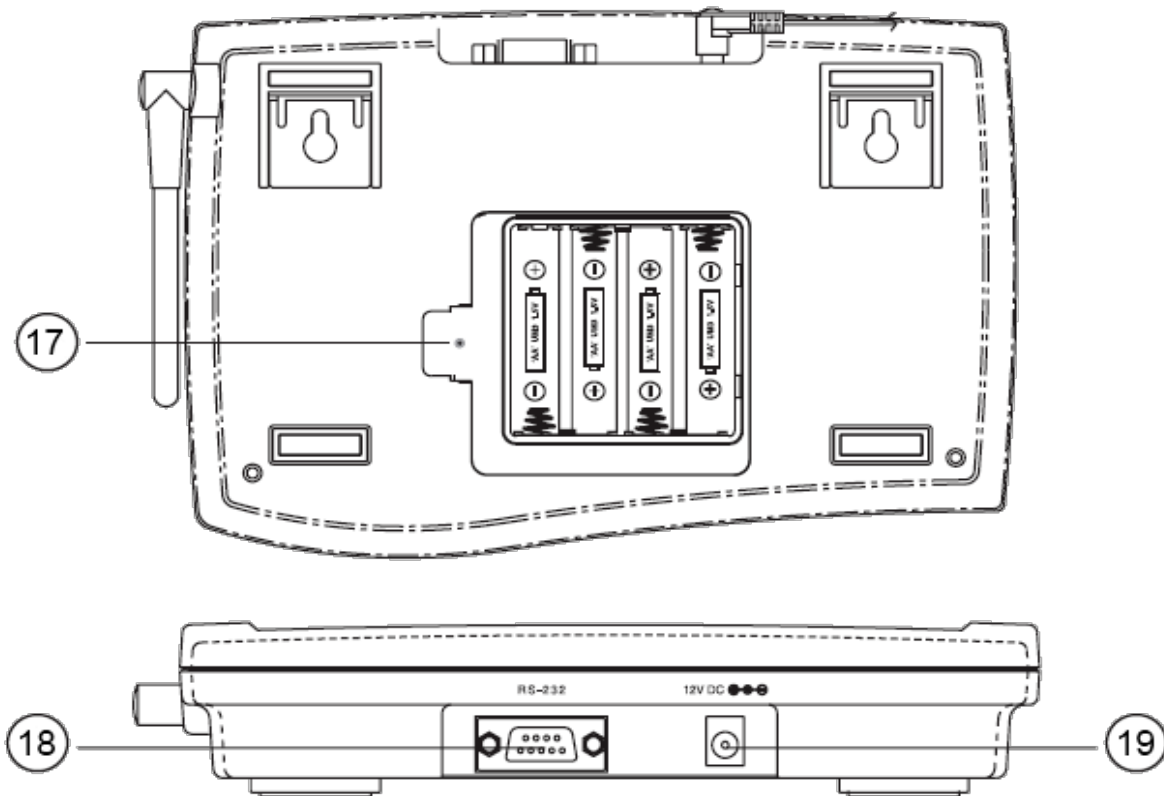


- |  |  |
|--|--|
| 1. Fenêtre de prévision météo et de pression atmosphérique             | 10. Commande de mémoire                  |
| 2. Fenêtre de température intérieure                                   | 11. Commande d'alarme                    |
| 3. Fenêtre d'humidité intérieure                                       | 12. Commande de réglage                  |
| 4. Fenêtre de température extérieure                                   | 13. Commande de l'unité                  |
| 5. Fenêtre d'humidité extérieure                                       | 14. Commande de marche/arrêt de l'alarme |
| 6. Fenêtre du niveau de précipitations                                 | 15. Commande vers le haut                |
| 7. Fenêtre de l'horloge calendrier radio pilotes et alarme quotidienne | 16. Commande vers le bas                 |
| 8. Fenêtre de vitesse et direction du vent                             | 17. Commande de réenclenchement (reset)  |
| 9. Commande de canal   | 18. Port série RS232                     |
|  | 19. Prise alimentation 12V               |





# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable



## **2. La liaison série**

Vous pouvez recevoir de la station météorologique toutes les informations de la station grâce à une liaison RS232.

Cette station météorologique ne peut être interrogée mais elle envoie une trame à chaque modification de l'heure ou des conditions météorologiques pour l'indiquer.

### **2.1. Configuration de la liaison**

La liaison série de la station a les caractéristiques suivantes :

- Vitesse de transmission : 9600 bauds
- Parité : aucune
- Nombre de bits : 8
- Nombre de bits de stop : 1
- Contrôle de flux : matériel (RTS/CTS)





# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

## 2.2. Protocole de communication

### 2.2.1. Format des trames

Les trames transmises ont toutes, le même format :

0xFFFF Code Paramètres Somme de contrôle

2 octets 1 octet n octets 1 octet

Elles commencent donc toutes par une entête (16 bits à 1). Puis elles comprennent le code précisant le type de trame. Ce code est suivi par les paramètres correspondants au type d'informations. La dernière partie de la trame est une somme de contrôle permettant de vérifier qu'aucune erreur de transmission n'a eu lieu.

La somme de contrôle est calculée en ajoutant tous les octets de la trame sauf la somme et en gardant l'octet de poids faible.

Les différents codes sont :

- 0 : La vitesse et la direction du vent
- 1 : La pluviométrie
- 3 : La température, le taux d'humidité extérieurs et point de rosée
- 6 : La température, le taux d'humidité intérieurs et la pression atmosphérique
- 14 : Le changement de minute
- 15 : Le changement d'heure



# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

## 2.2.2. La vitesse et la direction du vent

Des trames sont envoyées pour indiquer la vitesse et la direction du vent. Le format de ces trames est :

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0xFF							
0xFF							
0x00							
-	Batterie faible	Valeur en moyenne dépassée	Valeur en rafale dépassée	-			
Digit des dizaines pour la direction du vent				Digit des unités pour la direction du vent			
Digit des dixièmes pour la vitesse du vent en rafale en m/s				Digit des centaines pour la direction du vent en rafale			
Digit des dizaines pour la vitesse du vent en rafale en m/s				Digit des unités pour la vitesse du vent en rafale en m/s			
Digit des unités pour la vitesse moyenne du vent en m/s				Digit des dixièmes pour la vitesse moyenne du vent en m/s			
Signe	Valeur de froid ressenti	Pas de froid ressenti	-	Digit des dizaines pour la vitesse moyenne du vent en m/s			
Digit des dizaines pour la différence de température ressentie en °C				Digit des unités pour la différence de température ressentie en °C			
Somme de contrôle							

**Exemple :**

**FF FF 0 40 80 61 2 0 0 21 42**

Batterie faible

Direction = 180°

Vitesse = 2,6 m/s

Moyenne = 0 m/s

Température ressentie : 21 °C



# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

## 2.2.3. La pluviométrie

La trame de la pluviométrie a le format suivant :

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0xFF							
0xFF							
0x01							
Yesterday	Batterie	Total	Rate	-			
Digit des dizaines pour la pluie courante en mm/h				Digit des unités pour la pluie courante en mm/h			
Digit des dixièmes pour la pluie cumulée en mm				Digit des centaines pour la pluie courante en mm/h			
Digit des dizaines pour la pluie cumulée en mm				Digit des unités pour la pluie cumulée en mm			
Digit des milliers pour la pluie cumulée en mm				Digit des centaines pour la pluie cumulée en mm			
Digit des dizaines pour la pluie de la veille en				Digit des unités pour la pluie de la veille en mm/h			
Digit des milliers pour la pluie de la veille en mm				Digit des centaines pour la pluie de la veille en			
Digit des dizaines pour le temps cumulé en minute				Digit des unités pour le temps cumulé en minute			
Digit des dizaines pour le temps cumulé en heure				Digit des unités pour le temps cumulé en heure			
Digit des dizaines pour le temps cumulé en jour				Digit des unités pour le temps cumulé en jour			
Digit des dizaines pour le temps cumulé en mois				Digit des unités pour le temps cumulé en mois			
Digit des dizaines pour le temps cumulé en année				Digit des unités pour le temps cumulé en année			
Somme de contrôle							

Le temps cumulé exprimé en jour, mois, année, heure et minute est le temps qui permet d'obtenir la pluie cumulée (depuis la dernière remise à zéro de la pluie).

La pluie cumulée est augmentée de 0.5mm avant envoi. Vous devez donc retirer 0.5mm avant affichage ou utilisation.

**Exemple :**

**FF FF 1 0 67 80 4 0 0 0 0 1 1 99 85**

Batterie non faible    Pluie : 67 mm/h    Pluie cumulée : 4,8 mm    Pluie de la veille : 0 mm





# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

## 2.2.4. La température, le taux d'humidité extérieurs

Une trame informe de la température et du taux d'humidité extérieure. Cette trame a le format suivant :

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0xFF							
0xFF							
0x03							
Batterie faible	-	-	Valeur pour le point de rosée insuffisante	Numéro du canal			
Digit des unités pour la température en °C				Digit des dixièmes pour la température en °C			
Signe de la température	Erreur sur la température (trop haute ou trop	Digit des centaines pour la température en °C		Digit des dizaines pour la température en °C			
Digit des dizaines pour le taux d'humidité en %				Digit des unités pour le taux d'humidité en %			
Digit des dizaines pour la température du point de rosée en °C				Digit des unités pour la température du point de rosée			
Somme de contrôle							

Le numéro du canal est utile quand la station est équipée de plusieurs sondes de température et de taux d'hygrométrie extérieures. Il permet de préciser celle concernée. Le numéro du canal est égal à 0001 pour le canal 1, 0010 pour le canal 2 et 0100 pour le canal 3

Exemple :

**FF FF 3 81 27 2 25 2 D2**

Batterie faible

Canal 1

Température : 22,7°C

Taux d'humidité : 25%

Température pour le point de rosée : 2°C



# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

## 2.2.5. La température, le taux d'humidité intérieurs et la pression atmosphérique

La sonde intérieure donne la température, le taux d'humidité intérieurs mais également la pression atmosphérique qui est très intéressante pour donner des prévisions. Le format des données transmises est :

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0xFF							
0xFF							
0x06							
-	Batterie faible	-	Valeur du point de rosée en °C	-			
Digit des unités pour la température en °C				Digit des dixièmes pour la température en °C			
Signe de la température	Erreur sur la température (trop haute ou trop basse)	Digit des centaines pour la température en °C		Digit des dizaines pour la température en °C			
Digit des dixaines pour le taux d'humidité en %				Digit des unités pour le taux d'humidité en %			
Digit des dixaines pour la température du point de rosée en °C				Digit des unités pour la température du point de rosée			
Valeur de ADC							
Prévision météorologique				-		Bit 9 de ADC	
-				Digit des dixièmes pour la compensation du niveau de la mer			
Digit des dizaines pour la compensation du niveau de la mer				Digit des unités pour la compensation du niveau de la mer			
Digit des milliers pour la compensation du niveau de la mer				Digit des centaines pour la compensation du niveau de la mer			
Somme de contrôle							



# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

La pression atmosphérique est égale à la valeur de ADC plus 600mb. La valeur ADC est obtenue en concaténant les 8 bits ADC et le bit 9.

La pression atmosphérique dépend de l'altitude où vous êtes. Donc il faut en tenir compte. La pression atmosphérique au niveau de la mer est égale à la somme de la pression mesurée (ADC) et de la compensation du niveau de la mer. La compensation du niveau de la mer doit être réglé sur la station manuellement.

Les valeurs pour les prévisions météorologiques sont :

- 1100 : ensoleillé
- 0110 : légèrement nuageux
- 0010 : nuageux
- 0011 : pluvieux

**Exemple :**

**FF FF 6 40 34 2 42 9 A5 C1 0 0 6 31**

Batterie faible

Température : 23,4°C

Taux d'humidité : 42%

Température du point de rosée : 9°C

Temps ensoleillé

Pression atmosphérique : 1021 mb = 421 (1A5) + 600

Compensation du niveau de la mer : 0

## 2.2.6. Le changement de minute

Chaque minute, la station envoie une trame indiquant la nouvelle heure (minute seulement). Le format de la trame est le suivant :

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0xFF							
0xFF							
0x0E							
Minute							
Somme de contrôle							





# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

**Exemple :**

**FF FF 0E 24 30**

Batterie non faible

Minute = 24

## 2.2.7. Le changement d'heure

Chaque heure, la station envoie une trame indiquant la nouvelle heure. Le format de la trame est le suivant :

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0xFF							
0xFF							
0x0F							
Batterie faible	Digit des dizaines pour la minute			Digit des unités pour la minute			
Digit des dizaines pour l'heure				Digit des unités pour l'heure			
Digit des dizaines pour le jour				Digit des unités pour le jour			
Digit des dizaines pour le mois				Digit des unités pour le mois			
Digit des dizaines pour l'année				Digit des unités pour l'année			
Somme de contrôle							

0xFF 0xFF 0x0F Minute Heure Jour Mois Année Somme de contrôle

**Exemple :**

**FF FF 0F 24 13 15 04 10 6E**

Batterie non faible    Minute = 24    Heure = 13    Date = 15/4/2010