

>>> Exemple d'un projet expérimental et numérique

Evaluer l'impact de la météo sur la fréquentation des insectes



Le projet des élèves

>>> Evaluer l'impact de la météo sur la fréquentation des insectes

■ Projet expérimental et numérique

Le projet s'articule autour de la mesure et des données qu'elle produit, qui sont au cœur des sciences expérimentales. L'objectif est de confronter les élèves à la pratique d'une démarche scientifique expérimentale, de l'utilisation de matériels (capteurs et logiciels) à l'analyse critique des résultats.

Le projet expérimental et numérique comporte trois dimensions :

- utilisation d'un capteur éventuellement réalisé en classe ;
- acquisition numérique de données ;
- traitement, représentation et interprétation de ces données.

Selon les projets, l'une ou l'autre de ces dimensions peut être plus ou moins développée.

L'objet d'étude peut être choisi librement, en lien avec le programme ou non. Il s'inscrit éventuellement dans le cadre d'un projet de classe ou d'établissement. Le travail se déroule sur une douzaine d'heures, contiguës ou réparties au long de l'année. Il s'organise dans des conditions matérielles qui permettent un travail pratique effectif.

La dimension numérique repose sur l'utilisation de matériels (capteur éventuellement associé à un microcontrôleur) et de logiciels (tableur, environnement de programmation).



Le projet des élèves

>>> Le protocole pour évaluer le nombre d'insectes



Vigie-Nature
DÉCOUVRIR & PARTAGER *école*



**Suivi photographique
des insectes pollinisateurs**

Le projet des élèves

>>> Le protocole pour évaluer le nombre d'insectes



DÉROULEMENT

- Photographier votre environnement.
- Puis, choisissez une plante en fleur et faites-en une photographie en gros plan.
- Le protocole peut alors commencer : vous devrez photographier tous les insectes qui se posent sur la plante choisie pendant 20 minutes.



MATÉRIEL

- Des appareils photos avec mode macro
- Connexion à Internet pour la détermination



PÉRIODES DE COMPTAGE

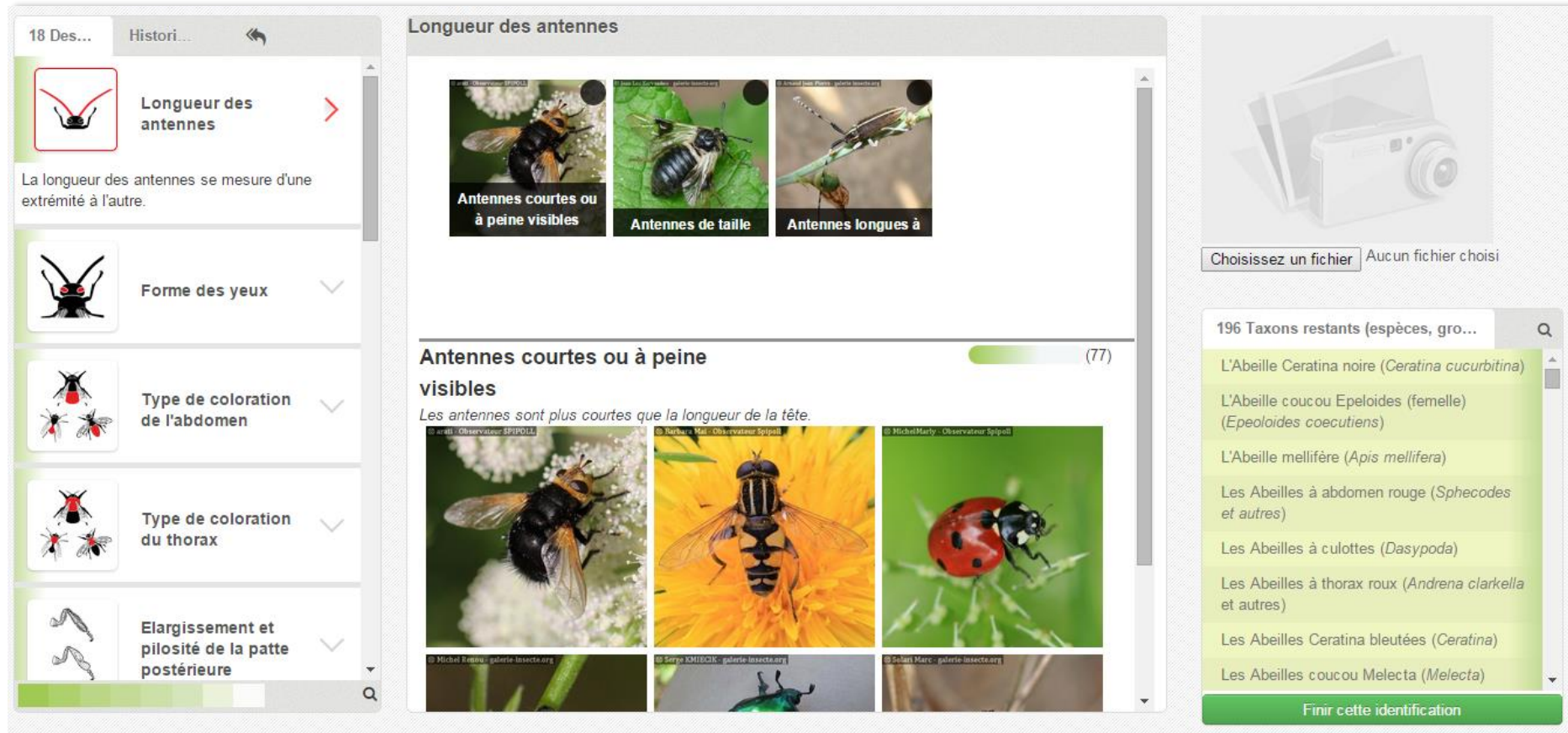
- Toute l'année



Le projet des élèves

>>> Les outils proposés

Identification assistée en ligne des insectes et de la plante



The screenshot shows a web-based identification tool for insects. On the left is a sidebar with filter options: 'Longueur des antennes' (selected), 'Forme des yeux', 'Type de coloration de l'abdomen', 'Type de coloration du thorax', and 'Elargissement et pilosité de la patte postérieure'. The main area is titled 'Longueur des antennes' and contains three image thumbnails: 'Antennes courtes ou à peine visibles', 'Antennes de taille', and 'Antennes longues à'. Below this, a filter is set to 'Antennes courtes ou à peine visibles' with a count of (77) and a description: 'Les antennes sont plus courtes que la longueur de la tête.' The main image area shows six insect photos. On the right, there is a file upload section with a camera icon and a button 'Choisissez un fichier'. Below that is a list of 196 remaining taxa, including 'L'Abeille Ceratina noire (Ceratina cucurbitina)', 'L'Abeille coucou Epeloides (femelle) (Epeoloides coecutiens)', 'L'Abeille mellifère (Apis mellifera)', 'Les Abeilles à abdomen rouge (Sphecodes et autres)', 'Les Abeilles à culottes (Dasypoda)', 'Les Abeilles à thorax roux (Andrena clarkella et autres)', 'Les Abeilles Ceratina bleutées (Ceratina)', and 'Les Abeilles coucou Melecta (Melecta)'. A green button at the bottom right says 'Finir cette identification'.



Le projet des élèves

>>> Construction d'une station météo en Arduino



Le projet des élèves

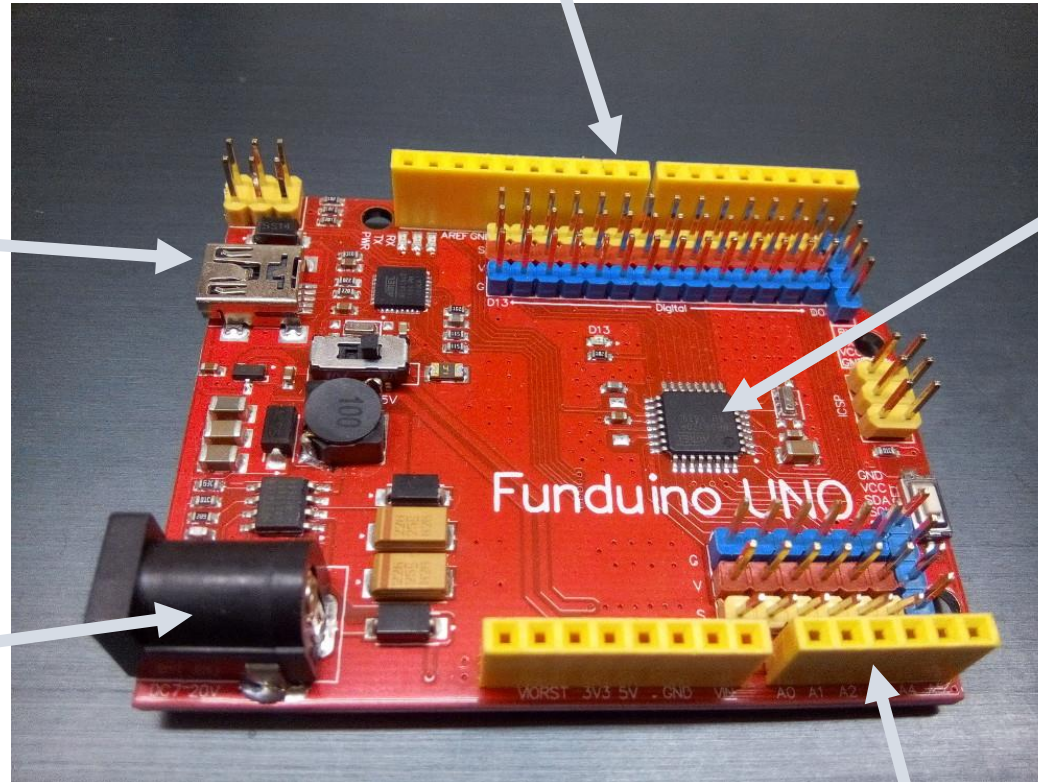
>>> Construction d'une station météo en Arduino

Entrées/sorties numériques (0 ou 5V)

Le microcontrôleur

Le port USB

L'alimentation

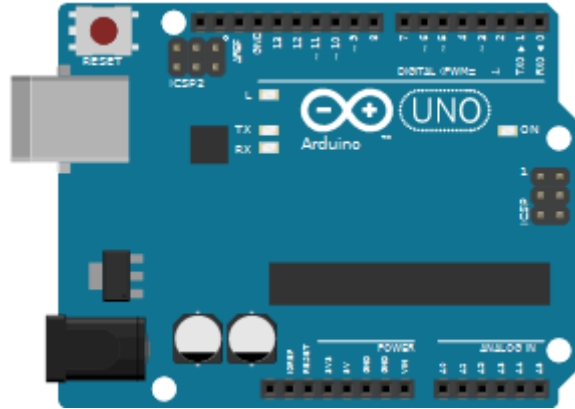


Entrées analogiques (de 0 à 5V)



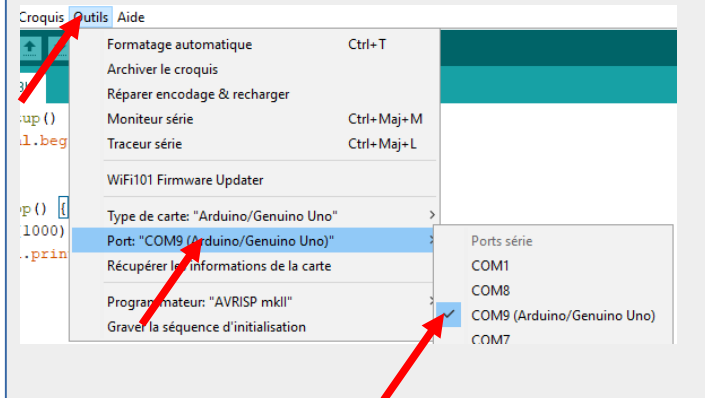
Le projet des élèves

>>> Communiquer avec le PC

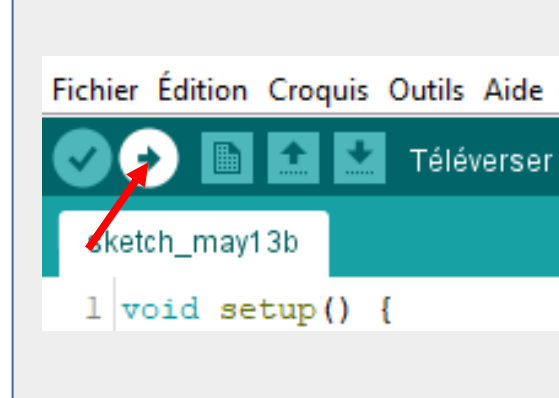


```
void setup() {  
    Serial.begin(9600);  
}  
  
void loop() {  
    Serial.println("Top !");  
    delay(1000);  
}
```

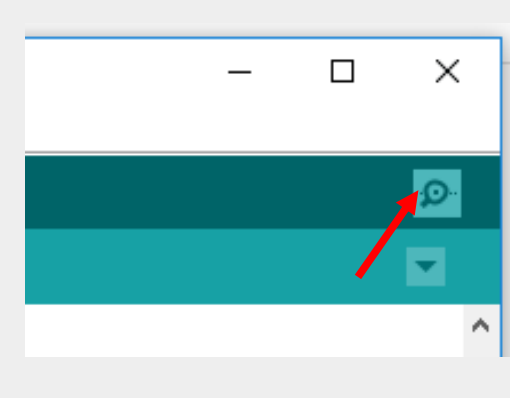
1. sélectionner le port



2. téléverser

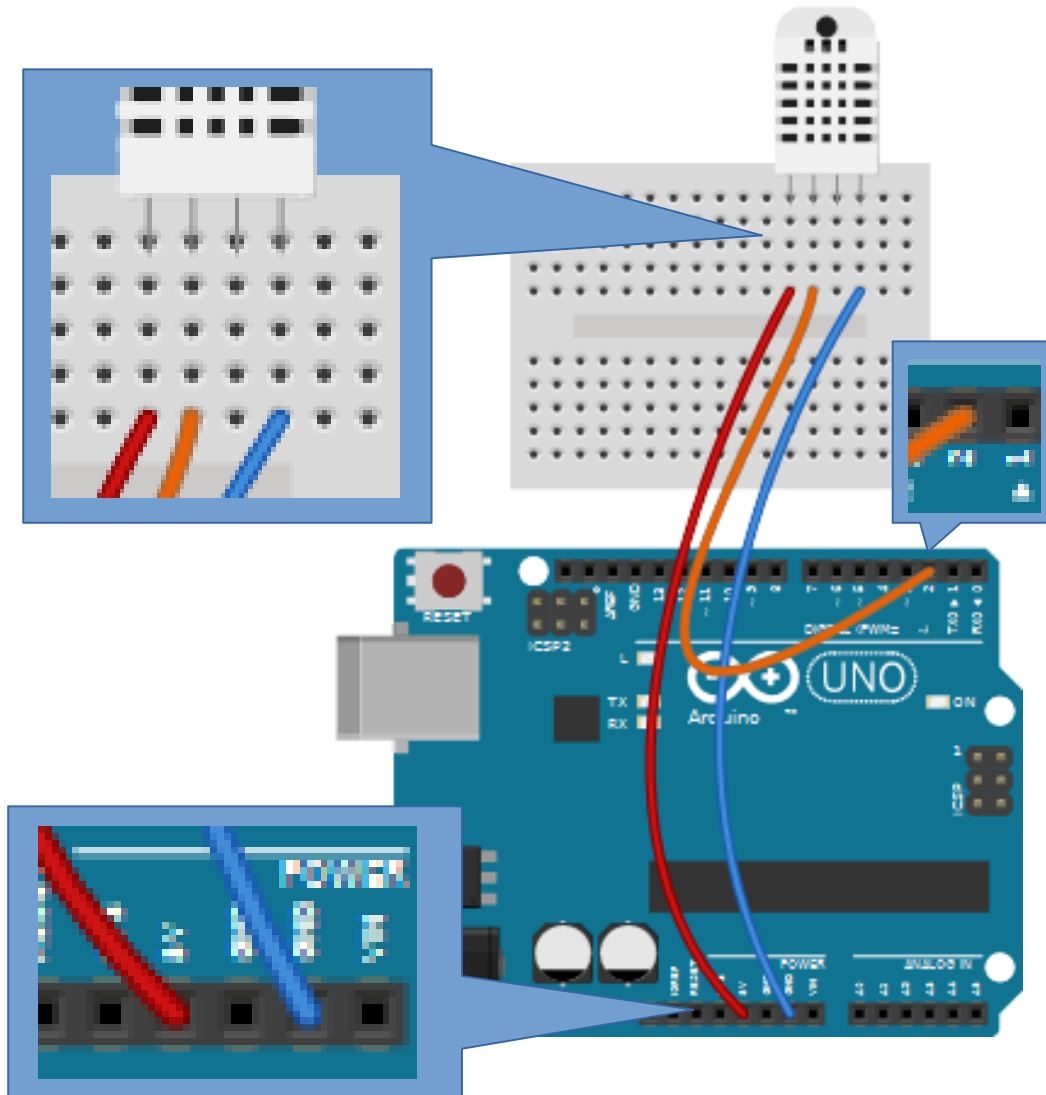


3. ouvrir le moniteur



Le projet des élèves

>>> Un thermomètre



```
#include <DHT.h>
```

```
DHT sensor(2, DHT22);
```

```
float t;
```

```
void setup() {
```

```
    Serial.begin(9600);
```

```
    sensor.begin();
```

```
}
```

```
void loop() {
```

```
    t = sensor.readTemperature();
```

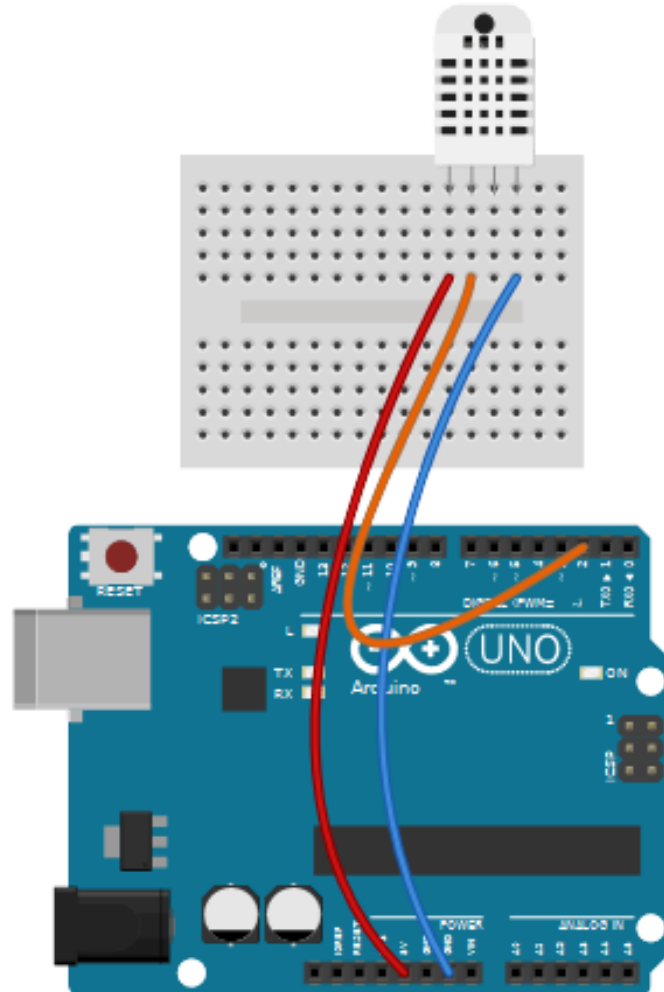
```
    Serial.println(t);
```

```
    delay(1000);
```

```
}
```

Le projet des élèves

>>> Une mini station météo



```
#include <DHT.h>

DHT sensor(2,DHT22);
float t,h;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Sensor.begin();
}

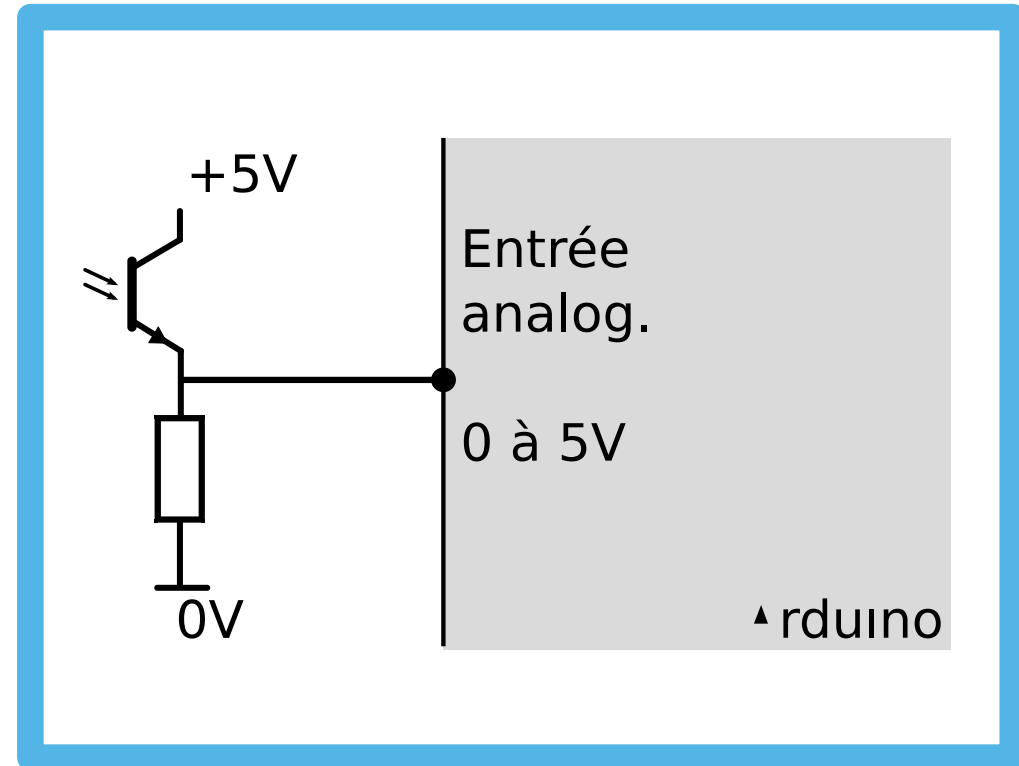
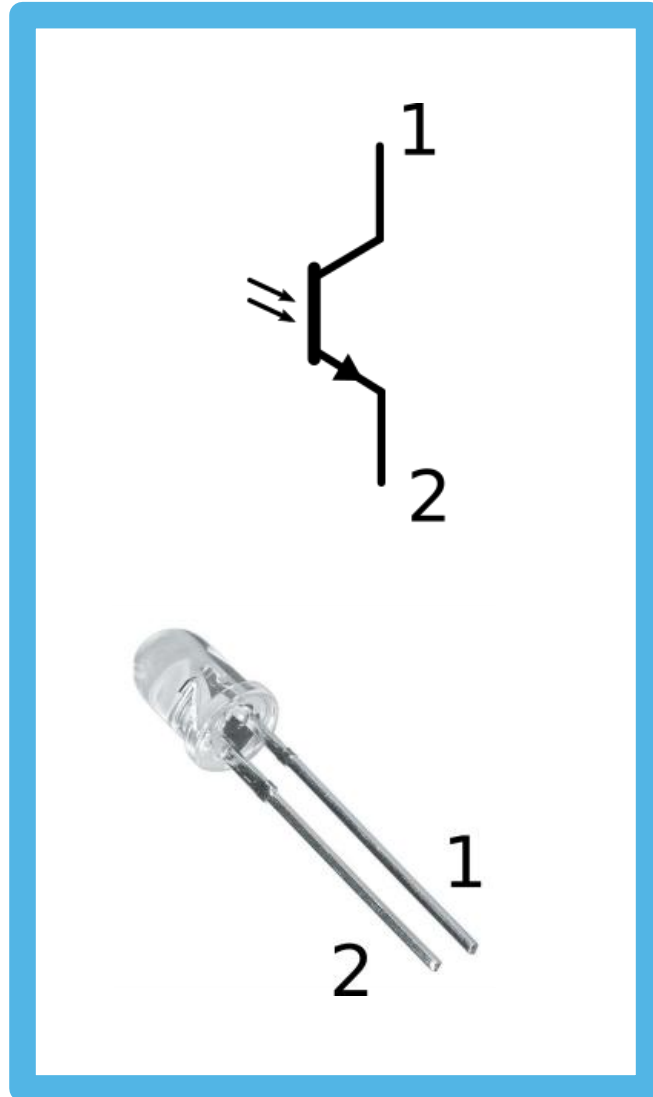
void loop() {
  t = sensor.readTemperature();
  h = sensor.readHumidity();

  Serial.print("T = ");
  Serial.print(t);
  Serial.print("°C  H = ");
  Serial.print(h);
  Serial.println("%");

  delay(1000);
}
```

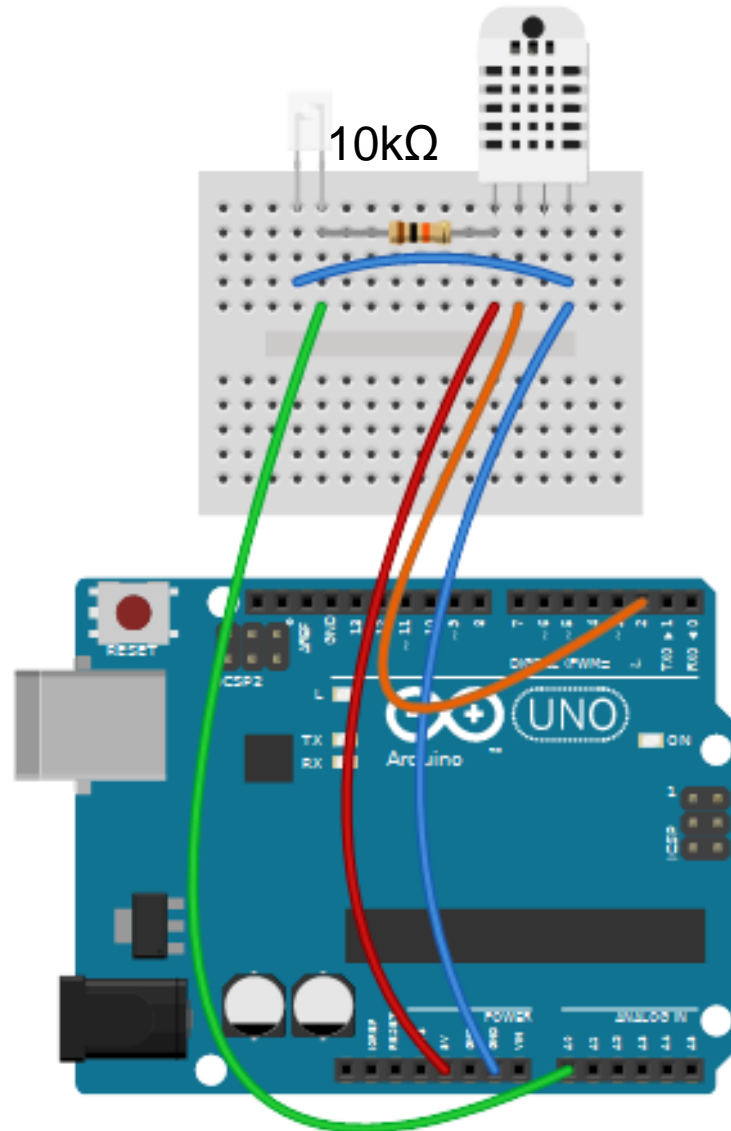
Le projet des élèves

>>> Le phototransistor



Le projet des élèves

>>> Mesure de la luminosité



```
int x;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  x=analogRead(A0);
  Serial.println(x);
  delay(1000);
}
```

Le projet des élèves

>>> Les résultats obtenus



Le projet des élèves

>>> Les résultats obtenus

Le 13 mars 2018 de 14h15 à 14h35 :

6 taxons d'insectes vus :

- des Bombyles
- des Eristales
- des Halictes (femelles)
- des Abeilles mellifère
- des Andrènes difficiles à déterminer
- des Syrphes ceinturés

Température : 12 °C

Nébulosité : Nuageux (50 à 75 %)



Le 06 mai 2018 de 14h15 à 14h35 :

10 taxons d'insectes vus :

- des Eristales
- des Tenthredes noir et jaune
- des Halictes (femelles)
- des Hélophiles
- des pucerons
- des Halictes (mâles)
- des Abeilles mellifère
- des Andrènes difficiles à déterminer
- des Syrphes ceinturés
- des Mouches difficiles à déterminer

Température : 22 °C

Nébulosité : Nuageux (50 à 75 %)

Le projet des élèves

>>> Les résultats obtenus

Date	Heure	Nombre de taxon	Température	Nébulosité
13/03/2018	14h15 à 14h35	6	12°C	50 à 75 %
14/03/2018	14h15 à 14h35	5	10°C	50 à 75 %
18/03/2018	14h15 à 14h35	6	10°C	25 à 50 %
10/05/2018	14h15 à 14h35	10	22°C	50 à 75 %
11/05/2018	14h15 à 14h35	12	22°C	25 à 50 %
13/05/2018	14h15 à 14h35	13	20°C	25 à 50 %



Le projet des élèves

>>> Les résultats obtenus

Date	Heure	Nombre de taxon	Température	Nébulosité
13/03/2018	14h15 à 14h35	6	12°C	50 à 75 %
14/03/2018	14h15 à 14h35	5	10°C	50 à 75 %
18/03/2018	14h15 à 14h35	6	10°C	25 à 50 %

Soit en moyenne 5,7 taxons vus en mars

10/05/2018	14h15 à 14h35	10	22°C	50 à 75 %
11/05/2018	14h15 à 14h35	12	22°C	25 à 50 %
13/05/2018	14h15 à 14h35	13	20°C	25 à 50 %

Soit en moyenne 11,7 taxons vus en mai



Le projet des élèves

>>> Les résultats obtenus

Date	Heure	Nombre de taxon	Température	Nébulosité
13/03/2018	14h15 à 14h35	6	12°C	50 à 75 %
14/03/2018	14h15 à 14h35	5	10°C	50 à 75 %
18/03/2018	14h15 à 14h35	6	10°C	25 à 50 %

Soit en moyenne 5,7 taxons vus en mars

10/05/2018	14h15 à 14h35	10	22°C	50 à 75 %
11/05/2018	14h15 à 14h35	12	22°C	25 à 50 %
13/05/2018	14h15 à 14h35	13	20°C	25 à 50 %

Soit en moyenne 11,7 taxons vus en mai

→ **Besoin d'avoir plus de données pour être significatif**



Le projet des élèves

>>> Analyse d'une base de données issues du Spipoll

Connexion au site
Vigie-Nature
DÉCOUVRIR & PARTAGER *école*



Téléchargement d'une extraction
de base de la base de données
du Suivi photographique des
insectes pollinisateurs



Analyse de ces données avec un
tableur



Le projet des élèves

>>> Analyse d'une base de données issues du Spipoll

Numéro de la session
d'observation
(collection)



Taxon (groupement
d'espèces) observé



	A	B	C	D	E	F
1	collection	mois	ciel	température	vent	taxon
2	46	5	75 à 100 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Coccinelles <Coccinellidae>
3	46	5	75 à 100 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Halictes (femelles) <Halictus, Lasioglossum et autres>
4	46	5	75 à 100 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	L'Eristale des fleurs <Myathropa florea>
5	46	5	75 à 100 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Le Drap mortuaire <Oxythyrea funesta>
6	46	5	75 à 100 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Fourmis difficiles à déterminer <Formicidae>
7	46	5	75 à 100 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Taxon inconnu de la clé
8	46	5	75 à 100 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Taxon inconnu de la clé
9	46	5	75 à 100 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Chrysanthies et autres <Chrysanthia, Ischnomera>
10	46	5	75 à 100 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	La Valgue hémiptère <Valgus hemipterus>
11	64	5	0 à 25 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Cantharides <Cantharis>
12	64	5	0 à 25 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les larves de Punaises <Heteroptera>
13	64	5	0 à 25 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Empidides <Empis et autres>
14	64	5	0 à 25 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	L'Araignée crabe Runcinia <Runcinia grammica>
15	64	5	0 à 25 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Moustiques, Tipules et autres Diptères Nématocères
16	64	5	0 à 25 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Coccinelles <Coccinellidae>
17	64	5	0 à 25 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Empidides <Empis et autres>
18	64	5	0 à 25 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Eristales (autres) <Eristalis>
19	64	5	0 à 25 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Taupins unis <Ampedus et autres>
20	64	5	0 à 25 %	10 - 20°C	faible, irrégulier	Les Ichneumons et autres <Ichneumonidae>



Le projet des élèves

>>> Analyse d'une base de données issues du Spipoll

C'est quoi un tableau croisé dynamique ?

C'est une fonctionnalité des tableurs permettant d'obtenir un tableau croisé de deux variables effectuant un certain calcul : effectifs, sommes ou moyennes par exemple.

Il sera utile ici d'effectuer un tableau croisé d'effectifs (en nombre de taxons) en croisant les variables « collection » (en lignes) et « température » (en colonnes).

Le caractère « dynamique » du tableau croisé est obtenu sur certains tableurs (Excel mais pas Calc) en « glissant » les variables dans différentes zones d'une boîte de dialogue et en voyant évoluer le tableau croisé de manière dynamique.



Le projet des élèves

>>> Analyse d'une base de données issues du Spipoll

Rappelez-vous !

Date	Heure	Nombre de taxon	Température	Nébulosité
13/03/2018	14h15 à 14h35	6	12°C	50 à 75 %
14/03/2018	14h15 à 14h35	5	10°C	50 à 75 %
18/03/2018	14h15 à 14h35	6	10°C	25 à 50 %
10/05/2018	14h15 à 14h35	10	22°C	50 à 75 %
11/05/2018	14h15 à 14h35	12	22°C	25 à 50 %
13/05/2018	14h15 à 14h35	13	20°C	25 à 50 %



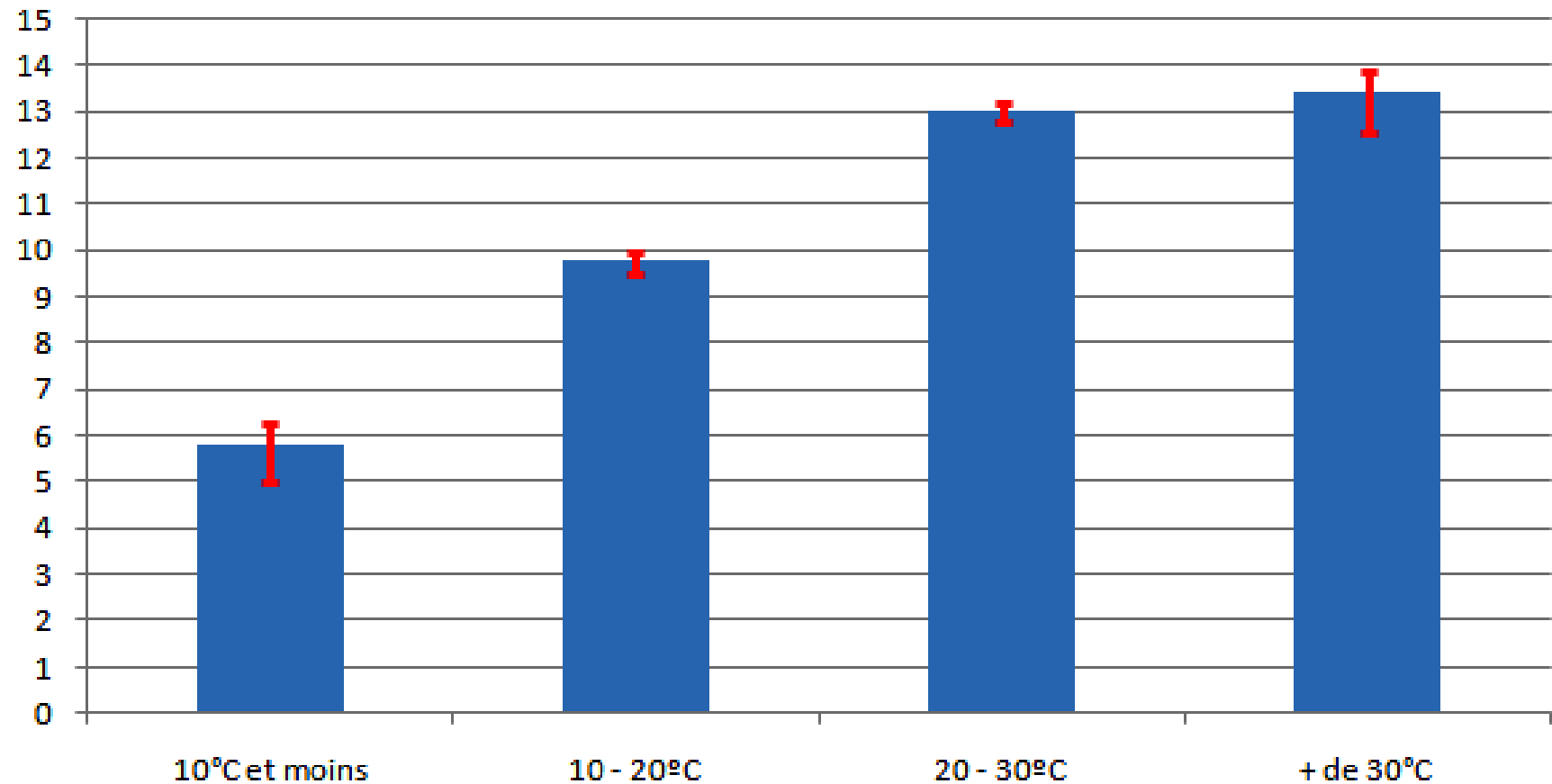
Quelques exemples d'analyses réalisables ici avec un tableau croisé dynamique :

- Nombre moyen d'insectes vus en 20 minutes selon les mois de l'année
- Effet de la température sur le nombre moyen d'espèces d'insectes observées en 20 min.
- Effet de la nébulosité sur le nombre moyen d'espèces d'insectes observées en 20 min.
- Probabilité de voir certaines espèces au cours de l'année

Le projet des élèves

- >>> Des exemples d'analyses : tableau croisé des variables « collection » et « température » et représentation graphique avec « barres d'erreur ».

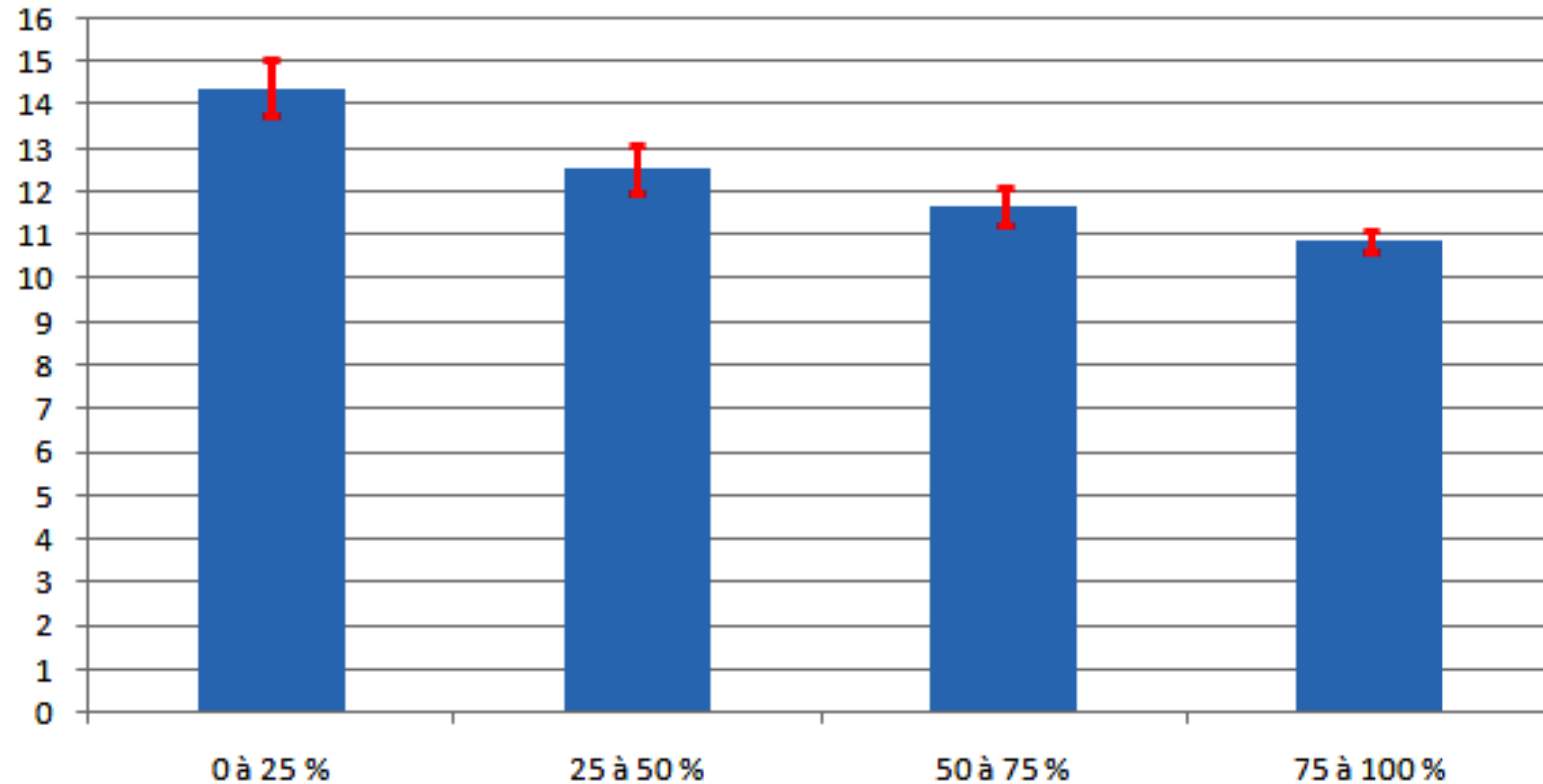
Nombre moyen de taxons observés selon la température



Le projet des élèves

- >>> Des exemples d'analyses : tableau croisé des variables « collection » et « ciel » et représentation graphique avec « barres d'erreur ».

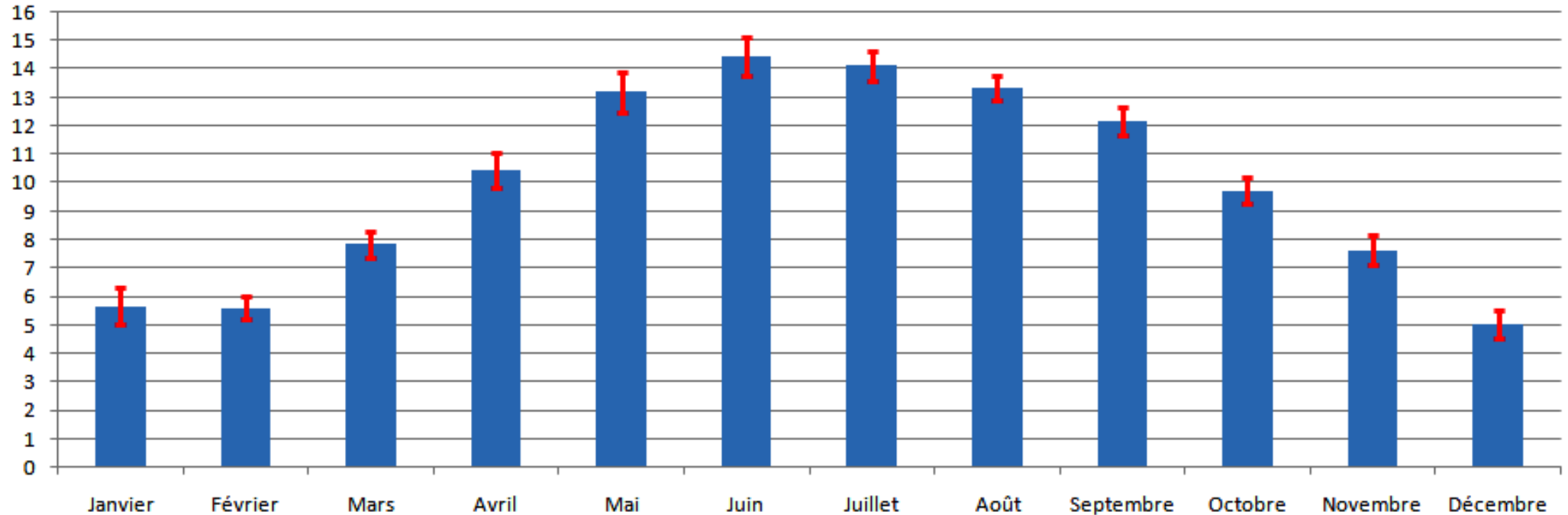
Nombre moyen de taxons observés selon la nébulosité



Le projet des élèves

- >>> Des exemples d'analyses : tableau croisé des variables « collection » et « mois » et représentation graphique avec « barres d'erreur ».

Nombre moyen de taxons observés selon les mois de l'année



Le projet des élèves

>>> Des exemples d'analyses : estimation de la probabilité d'observation d'un Bombyle



	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
2		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Nombre de collections avec Bombyles	0	0	42	41	22	14	16	11	9	2	0	0
4	Nombre de collections	88	257	358	344	446	554	1085	1132	745	494	289	117
5	Fréquence des collections avec Bombyles	0	0	0,117	0,119	0,049	0,025	0,015	0,010	0,012	0,004	0	0

Le projet des élèves

>>> Des exemples d'analyses

