

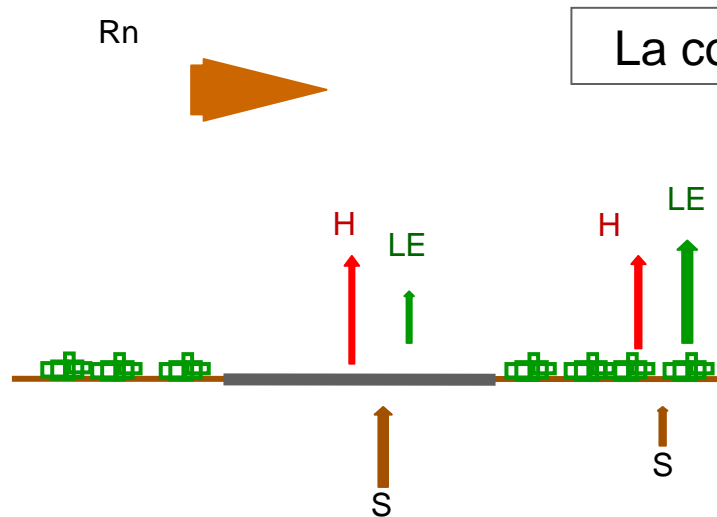
Climat urbain de Strasbourg

**Mesurer les effets de la végétation
urbaine sur l'ambiance climatique à
l'échelle de la rue et du quartier**

Georges NAJJAR, Thomas NOEL

Laboratoire des Sciences de l'Image, de l'Informatique et de la Télédétection
(UMR 7005)

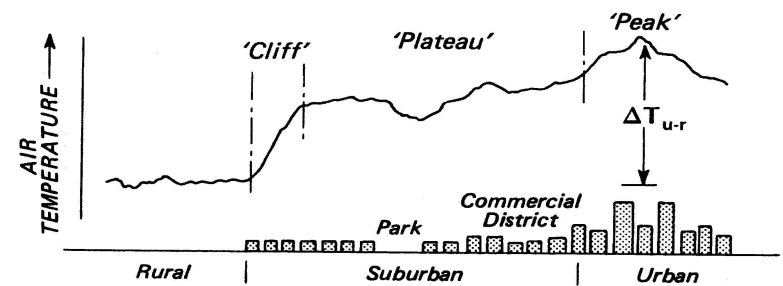
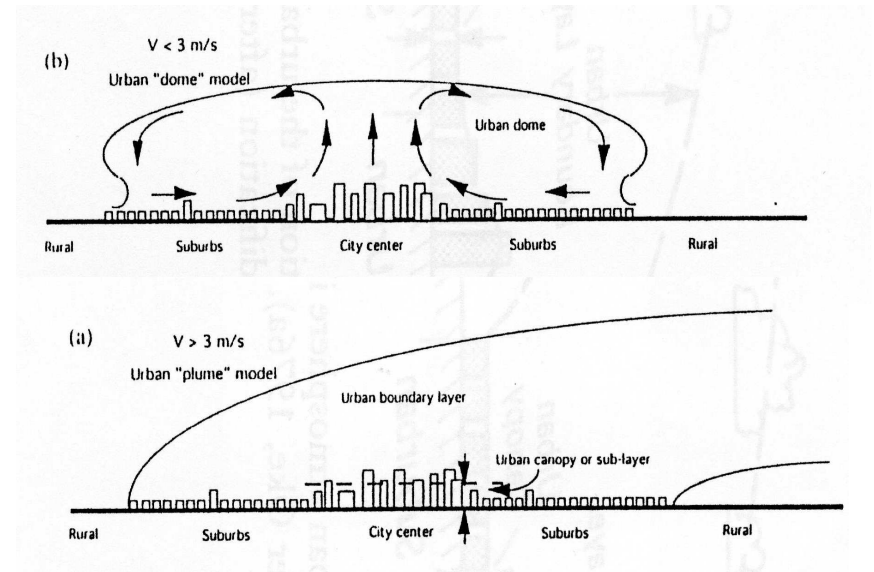
Climatologie urbaine



La couche limite urbaine

Impact de la ville sur le climat local

- Îlot de Chaleur Urbain (ICU)
- Fréquence élevée des orages
- Problèmes de pollution



Generalized cross-section of a typical urban heat island (after Oke, 1976b).

Climatologie urbaine

Basée sur une approche combinée: mesures + modélisation

2 types de mesures avec l'objectif de:

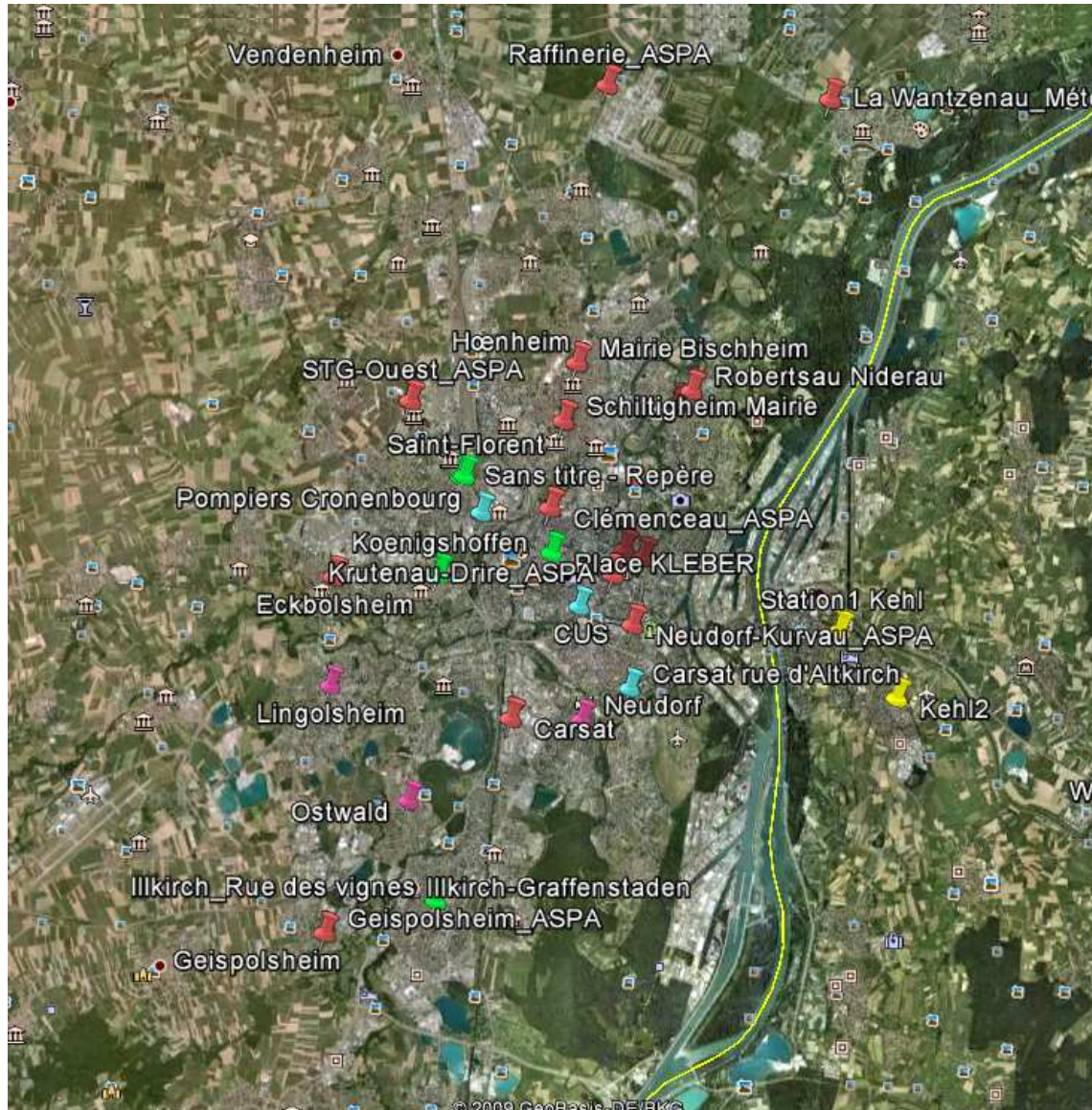
- décrire la structure spatiale et l'évolution temporelle des phénomènes étudiés
- étudier les processus physiques qui sont l'origine des phénomènes

Modélisation: 2 échelles

- l'échelle fine: la rue-canyon LASER/F
- l'échelle locale: le quartier, la ville et les environs Meso-NH

Stations météorologiques réseau permanent

Structure spatiale & évolution temporelle



Réseau Météo-France

<i>Station</i>	<i>Type</i>
Entzheim	Rural
Hegeney	Rural
Statmatten	Rural
La Wantzenau	Rural
Waldenheim/Zorn	Rural
Jardin de Botanique	Parc urbain

Réseau ASPA

<i>Station</i>	<i>Type</i>
Geispolsheim	Périurbain
Strasbourg Ouest	Périurbain

Réseau ASPA-LSIT

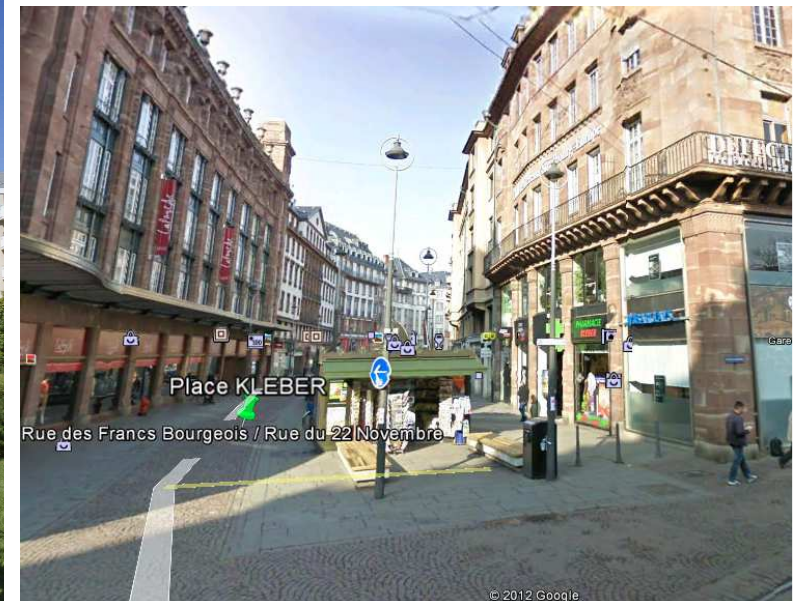
<i>Station</i>	<i>Type</i>
Reischtett	Rural
Neudorf/Kurveau	Urbain
Esplanade/DRIRE	Urbain
Robertsau/Niderau	Urbain
Clémenceau	Urbain

Réseau LSIT

<i>Station</i>	<i>Type</i>
Bischheim	Urbain
Schiltigheim	Urbain
Robertsau/ Measchling	Urbain
Place Kléber	Urbain
Esplanade/Zoologie	Parc urbain
Neudorf/CARSAT	Urbain
Eckbolsheim	Urbain
Illkirch	Urbain
Lingolsheim	Urbain
Ostwald	Urbain
Koenigshoffen	Urbain
Kehl1	Urbain
Kehl2	Urbain

Stations météorologiques réseau permanent

- Durée 3 ans
- T, Hr, VV, DV, Pression



Stations météorologiques réseau secondaire

10 – 12 stations (LSIIT) *TRIO & équipe réseaux*

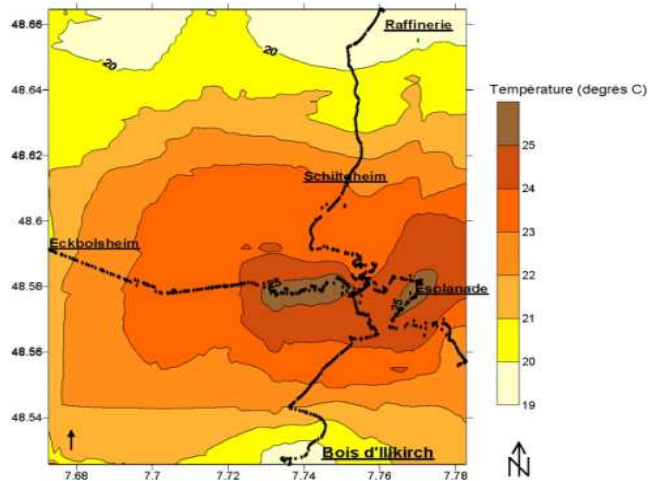
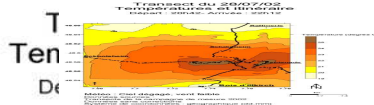
- Mêmes mesures que le précédent
- Réseau non permanent (durée moyenne 2-3 mois par zone)
- Durée totale 3 ans
- Mieux caractériser la variabilité spatiale à échelle fine
- Rôle important pour étudier l'influence de la végétation

Mesures mobiles

Mesures de T, Hr et position géographique (GPS)

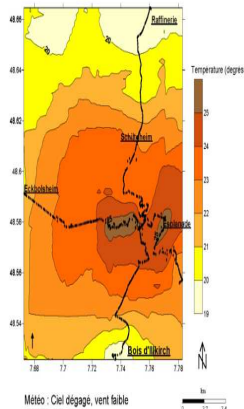
Mesures répétitives limitées:

- .2 - 4 par jour
- .parcours précis
- .jours spécifiques

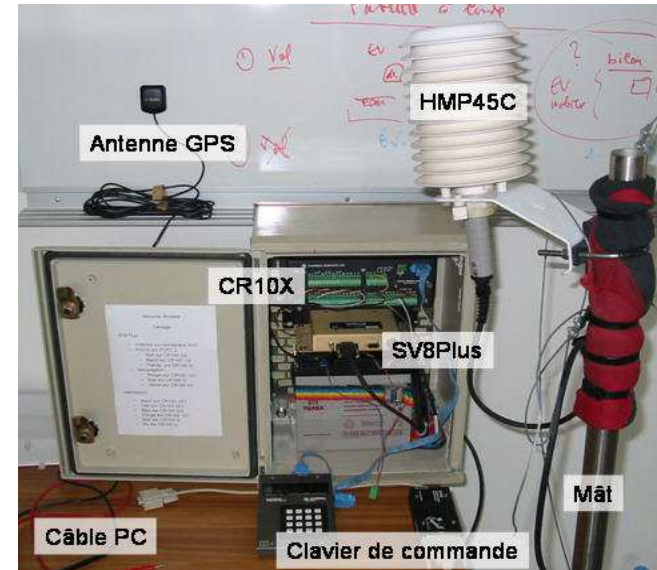


Météo : Ciel dégagé, vent faible
 Données sources :
 Transects de la campagne de mesure 2002
 Données sans corrections
 Système de coordonnées : géographique (dd.mm)
 Auteur : Anne de Hatten

Transect du 28/07/02
 Températures et itinéraire
 Départ : 20h42-Arrivée : 22h12



Météo : Ciel dégagé, vent faible
 Données sources :
 Transects de la campagne de mesure 2002
 Données sans corrections
 Système de coordonnées géographique (dd.mm)
 Auteur : Anne de Hatten



Bilans radiatif & d'énergie

Un site urbain (minéral): toit de la mairie de Schiltigheim



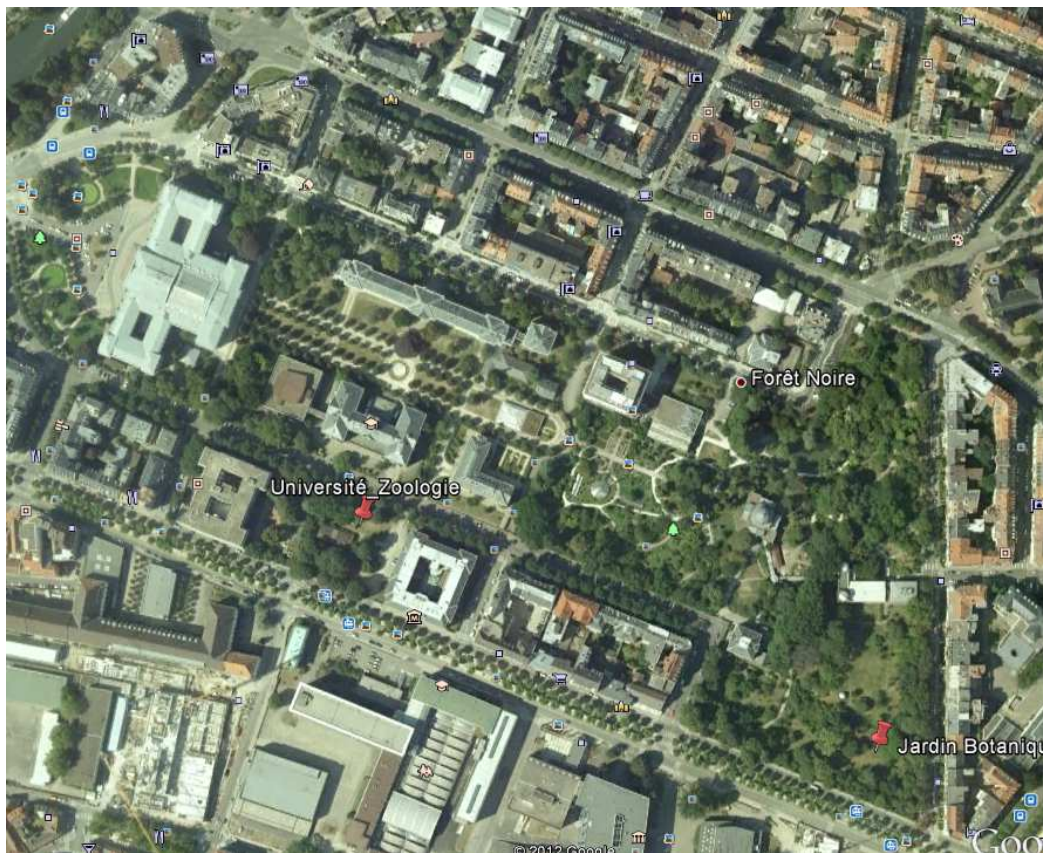
Bilans radiatif & d'énergie

Un site végétal urbain: Jardin historique et de l'observatoire (UDS)



Bilans radiatif & d'énergie

Un site végétal urbain: Jardin historique et de l'observatoire (UDS)



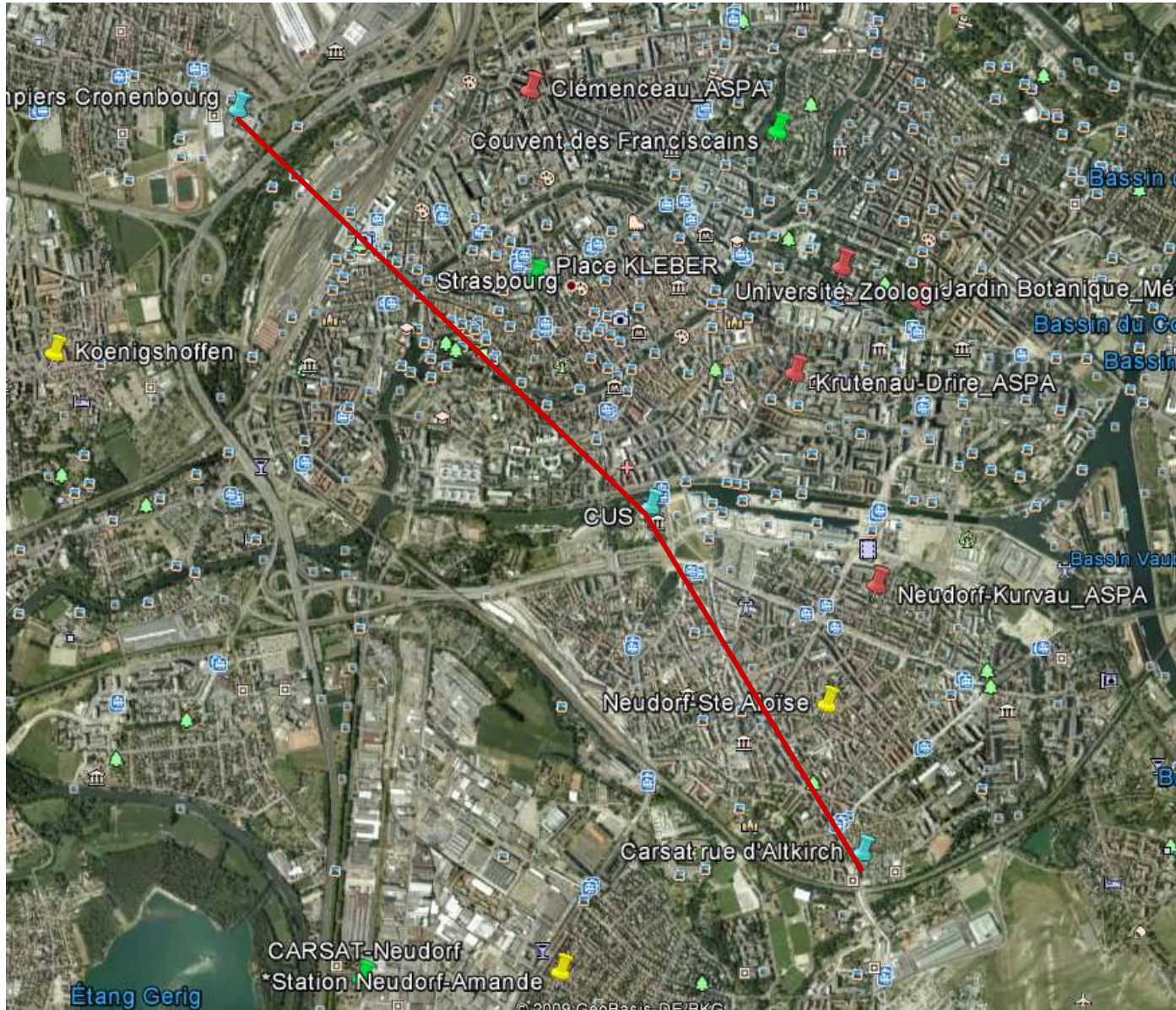
Bilan d'eau et profil thermique du sol (pour les sites végétalisés)



Bilans radiatif & d'énergie



Bilans radiatif & d'énergie



Bilans radiatif & d'énergie

Site de référence: IPCB

Profileur de température MTP5



SunTracker: SOLYS K&Z



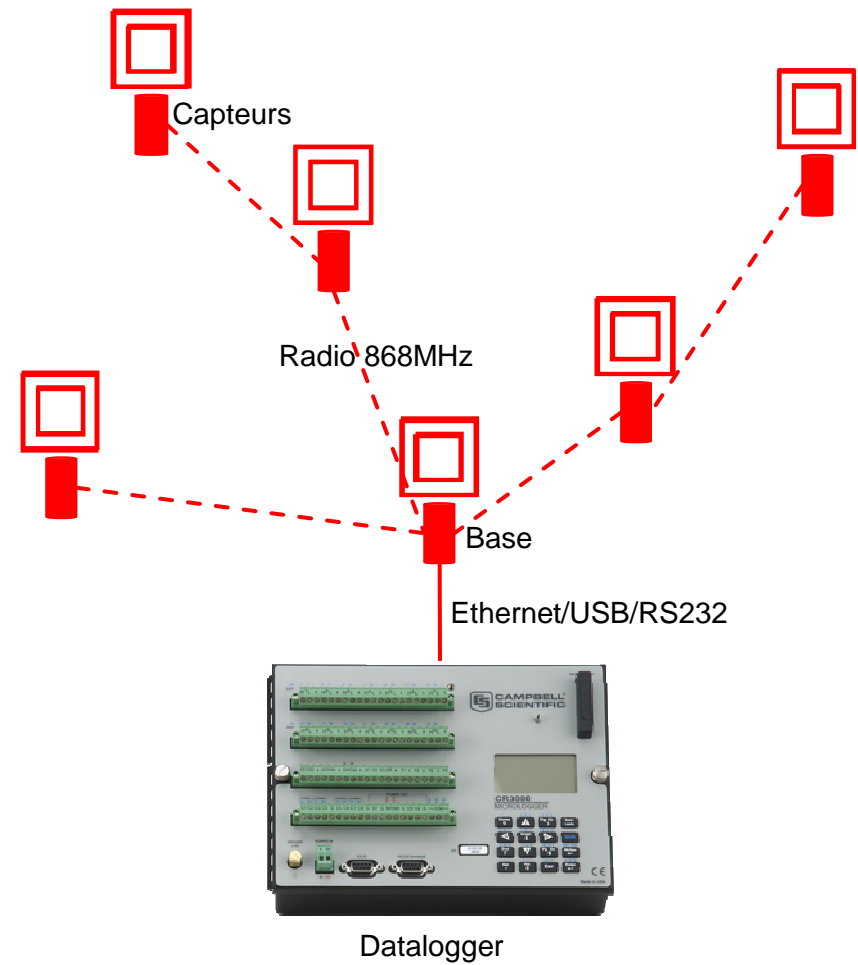
Étude approfondie de la végétation urbaine

Mesure de la transpiration:

- des arbres par la méthode de flux de sève
- des couvert bas (chambre à transpiration)
- des buissons (méthode du manchon chauffant)
- Site centre-ville: école Louis pasteur



Étude approfondie de la végétation: stations sans fils



Apports de l'équipe Réseaux

Problématique scientifique

Concevoir un nouveau protocole d'accès au medium sans fil robuste et évolutif

Concevoir d'un protocole de routage afin de gérer l'acheminement multi-sauts

Problématique technologique et d'ingénierie

Travailler sur une plate-forme commune

Développer des interfaces de communication entre les modules/senseurs de TRIO et la puce de communication radio

Implication de 5 membres de l'équipe RP

Activités de l'équipe RP

« Concevoir et évaluer des protocoles ou des architectures de communication »

Routage

Multichemin

Multicast

Congestion et Qualité de Service

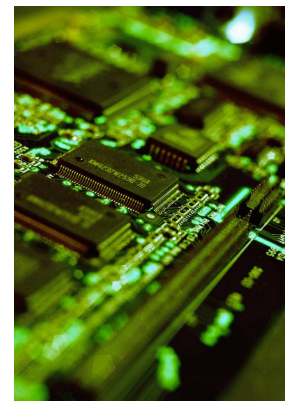
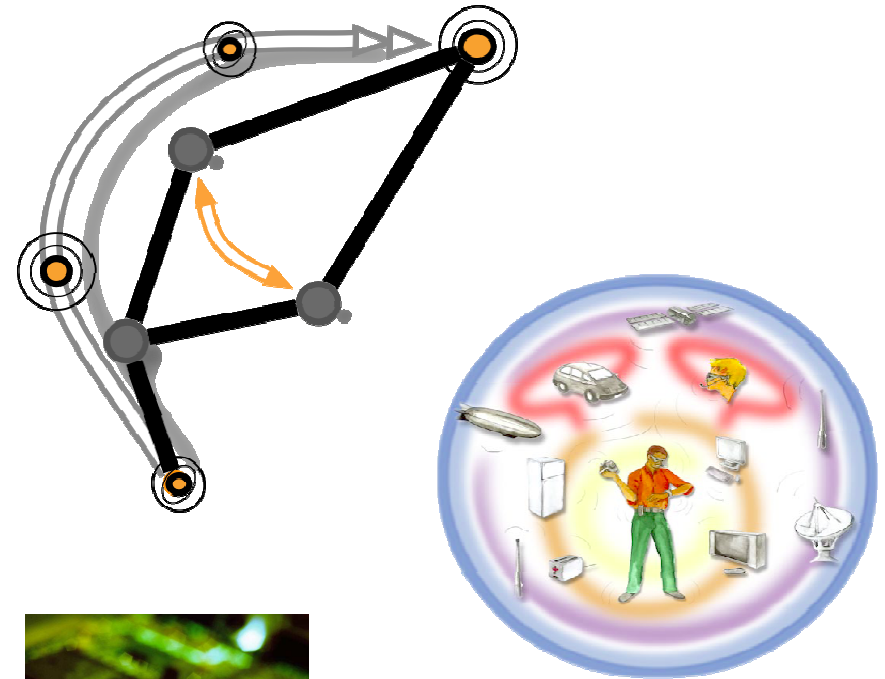
Mobilité

Réseaux de capteurs

Sans fil – accès au médium

Réseaux maillés

Réseaux de capteurs



Plate(s)-forme(s) : SensLAB / FIT

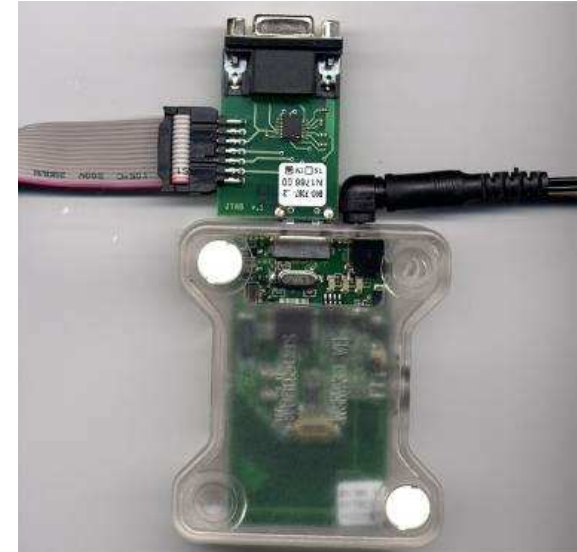
Recherche dans les réseaux de capteurs
Environnement contraint

Créer de nouveaux protocoles
Spécification, conception
Simulation

Expérimentation

Problème d'expérimenter à large échelle
Extrêmement fastidieux dès 10 capteurs
Procédure manuelle, longue, contraignante, peu gratifiante

- **Nécessité de créer un outil scientifique spécifique**
 - **Notion d'expérience scientifique/reproductibilité**



Plate(s)-forme(s) : SensLAB / FIT

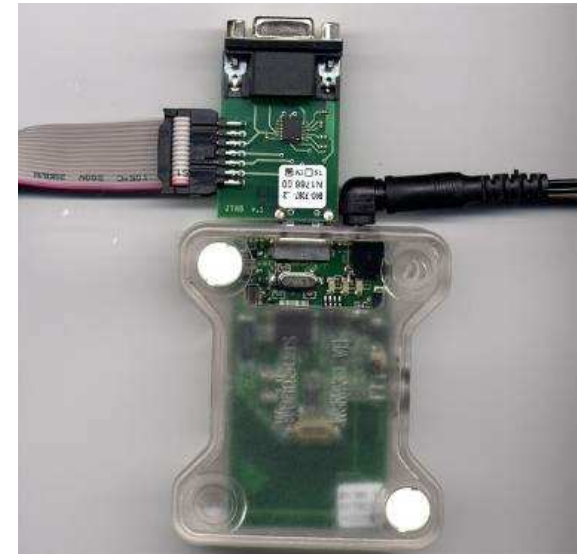
Recherche dans les réseaux de capteurs
Environnement contraint

Créer de nouveaux protocoles
Spécification, conception
Simulation

Expérimentation

Problème d'expérimenter à large échelle
Extrêmement fastidieux dès 10 capteurs
Procédure manuelle, longue, contraignante, peu gratifiante

- **Nécessité de créer un outil scientifique spécifique**
 - **Notion d'expérience scientifique/reproductibilité**



Les attendus

Pérennité des développements matériel et logiciel portable sur une autre plate-forme matérielle



Développement logiciel

Déployer une pile réseau multi-sauts

Remontée des métriques réseaux, consommation énergétique

Analyse des métriques

Amélioration continue pile réseau

Déploiement de nouveau firmware

Topologie multi-sauts du site pilote

Remontée des données environnementales d'arbre en arbre

Puits central dans l'UFR de Physique, relié à Internet

Développement logiciel basé sur TinyOS

Le site pilote

