



IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom

Capteurs optoélectroniques pour analyse et détection de risques chimiques

C. Lahuec, L. Dupont, O. Berder, M. Le Gentil, A. Courtay, M. Gautier



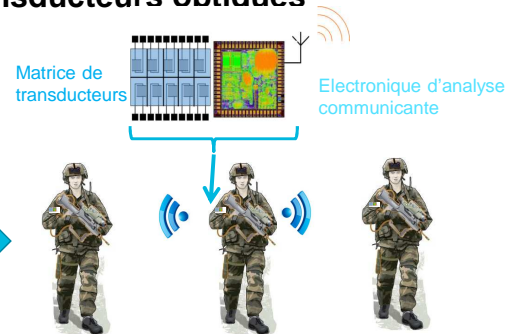
Action exploratoire

Contexte

- ▶ Gaz neurotoxiques: mortel à faible dose (**ppb**) et agit rapidement (**secondes**)
- ▶ Méthode de détection actuelle : locale et difficilement miniaturisable
- ▶ Utilisation d'un simulant du sarin : le méthylphosphonate de diméthyle (DMMP)

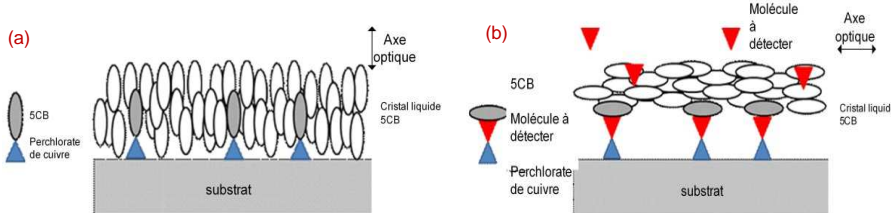
Idee: miniaturiser grâce à de nouveaux transducteurs optiques

- ▶ Format badge
- ▶ Communicant
- ▶ Augmenter la couverture terrain



Transducteurs optiques: principe

- ▶ **Transducteur** = cristal liquide + sel métallique à forte affinité avec DMMP
- (a) Absence de DMMP : cristal liquide perpendiculaire à la surface du transducteur
- (b) Présence de DMMP : cristal liquide parallèle à la surface du transducteur

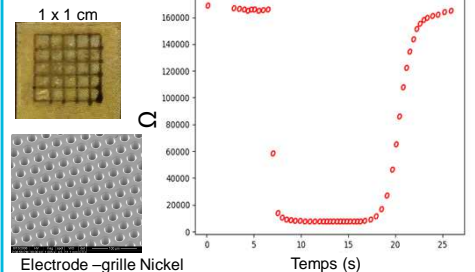


- + Sélectif
- + Rapide < 100s
- + Sensible ≈ 10 ppb



Transducteurs fabriqués

- ▶ Electrodes grilles
- ▶ Nouvelle géométrie insensible au sens de basculement du cristal liquide
- ▶ La valeur théorique de la capacité: x 10



Prototype fabriqué et testé



+



Mesure d'impédance

- ▶ Basée sur AD5933
- ▶ Mesures séquentielles jusqu'à 100 transducteurs

+



Analyse des réponses + com

- ▶ Carte iCE40 UltraPlus MDP
- ▶ Réseaux de neurones sur FPGA
- ▶ Contrôle carte de mesure de Z
- ▶ Contrôle écran tactile (phases test)

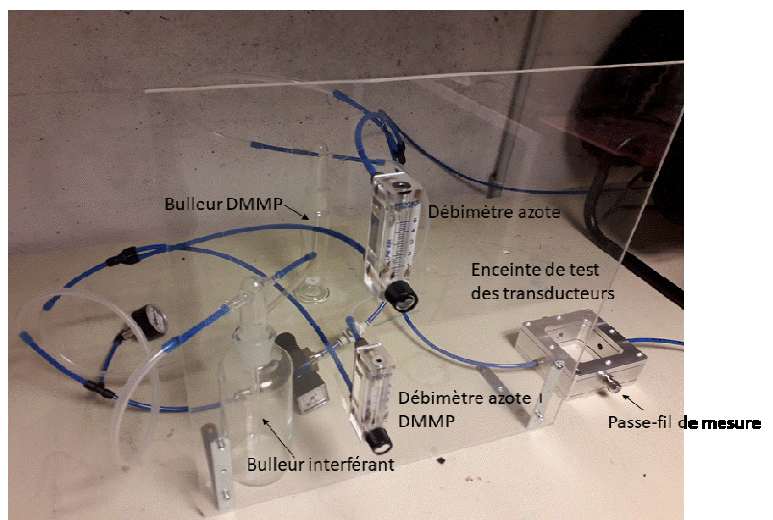
+



Ecran tactile (tests en laboratoire)

- ▶ Données par transducteur
- ▶ Affichage courbe de réponse

Banc de test



Conclusion

Validation du principe du transducteur
Banc optique de caractérisation opérationnel
Nouveau design de transducteur en cours d'évaluation
Vers une plate-forme compacte, efficace et communicante

