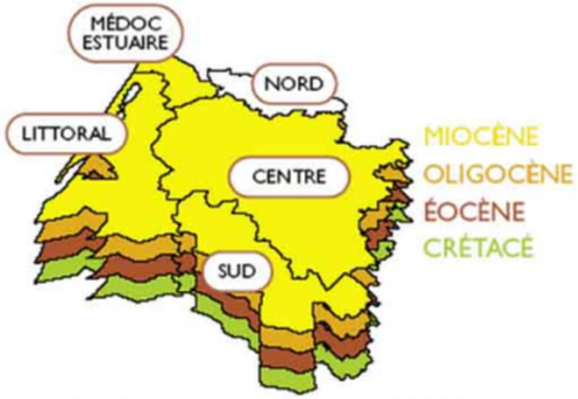
100e congrès de l'Astee • 28-30 septembre 2021
Cité des Sciences et de l'Industrie - Paris

Impacts de la démographie sur l'évolution des pertes en eau des réseaux d'eau potable de Gironde

Eddy Renaud (INRAE), Alain Husson (INRAE), Patrick Eisenbeis (SMEGREG), Bruno De Grissac (SMEGREG)

#Astee2021

Contexte



Unités de gestion du SAGE

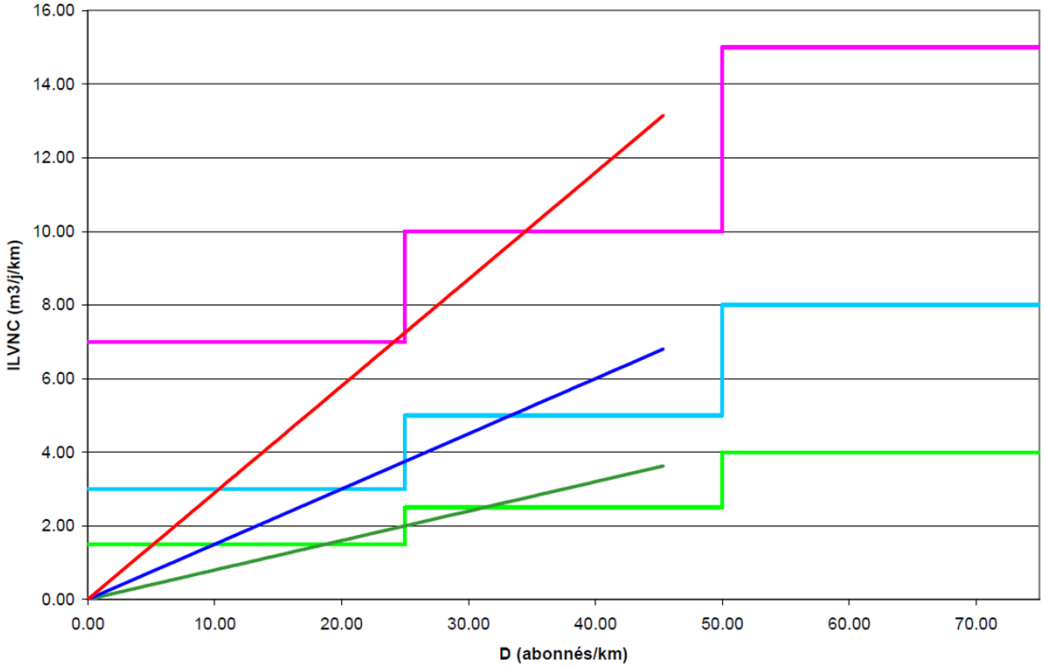
- Sage nappes profondes de Gironde
  - L'AEP est réalisée à partir de nappes souterraines profondes à très grande inertie
  - Certaines nappes sont surexploitées (prélèvements AEP >90%)
  - Nécessité d'une bonne connaissance de la demande en eau pour l'AEP dont les pertes des réseaux de distribution

- Axes de l'étude SMEGREG/INRAE (07/20 → 03/22)
  - Mettre à jour un référentiel permettant d'apprécier la performance des services de distribution d'eau potable en fonction de la densité d'abonnés
  - Evaluer l'impact d'un accroissement de population sur la longueur des réseaux et le nombre des branchements particuliers

Performance des réseaux

Référentiel actuel du SAGE 33

- Données recueillies auprès de 81 des 97 DDAF → 2 096 services observés sur tout ou partie des années 1990 à 2004 (Cemagref 2009)



Niveau de pertes faible	*ILVNC* ≤ 0,08 x *D*
Niveau de pertes modéré	0,08 x *D* < *ILVNC* ≤ 0,15 x *D*
Niveau de pertes élevé	0,15 x *D* < *ILVNC* ≤ 0,29 x *D*
Niveau de pertes très élevé	0,29 x *D* < *ILVNC*

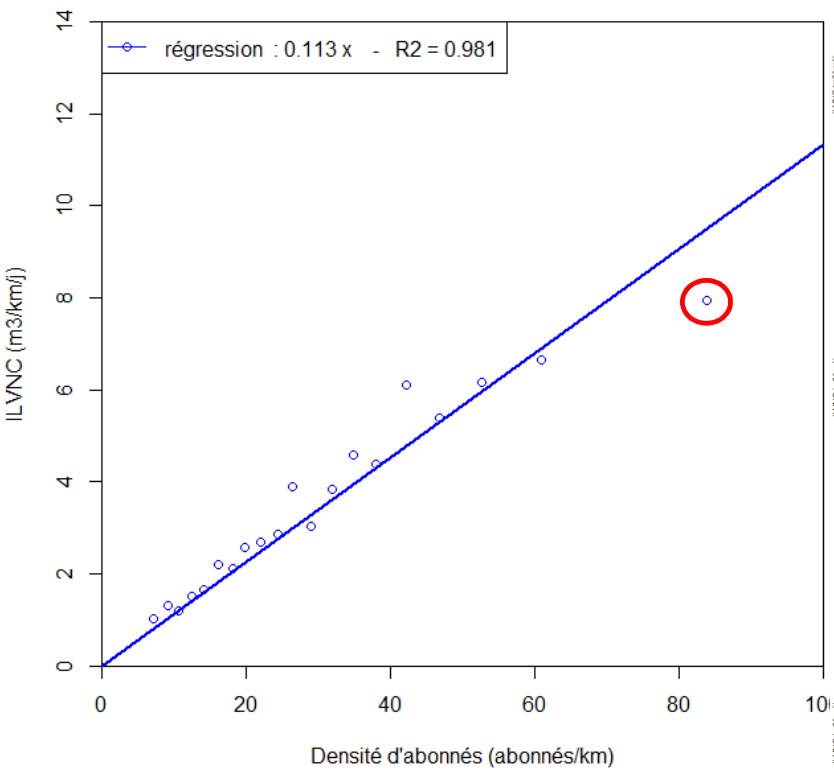
- Avantages :
  - Basé sur des données et des méthodes bien documentées
  - Permet d'éviter les effets de seuil urbain/rural
- Inconvénients :
  - Validité limitée à D ≤ 45
  - Construit sur des données anciennes

Données SISPEA de 2009 à 2018

- Taille du service :
  - *L* : longueur du réseau en km
  - *N* : nombre d'abonnés du service
  - *H* : Habitants desservis
- Indicateurs du caractère urbain ou rural du service :
  - *D* : densité d'abonnés, *D = N/L* en abonnés par km
  - *TxHAB* : Taux d'habitants desservis par abonné, *TxHAB = H/N*
  - *TxHL* : Taux d'habitants desservis par kilomètre de réseau, *TxHL = H/L*
- Pertes et indicateurs de pertes :
  - *VNC* : volumes annuels non-comptés en m^3
  - *ILVNC* : indice linéaire des volumes non-comptés *ILVNC = VNC / (L x* 365) en m^3/km/j
  - *IVNCA* : indice des volumes non-comptés par abonné *IVNCA = VNC / (N* x 365) en m^3/abonné/j

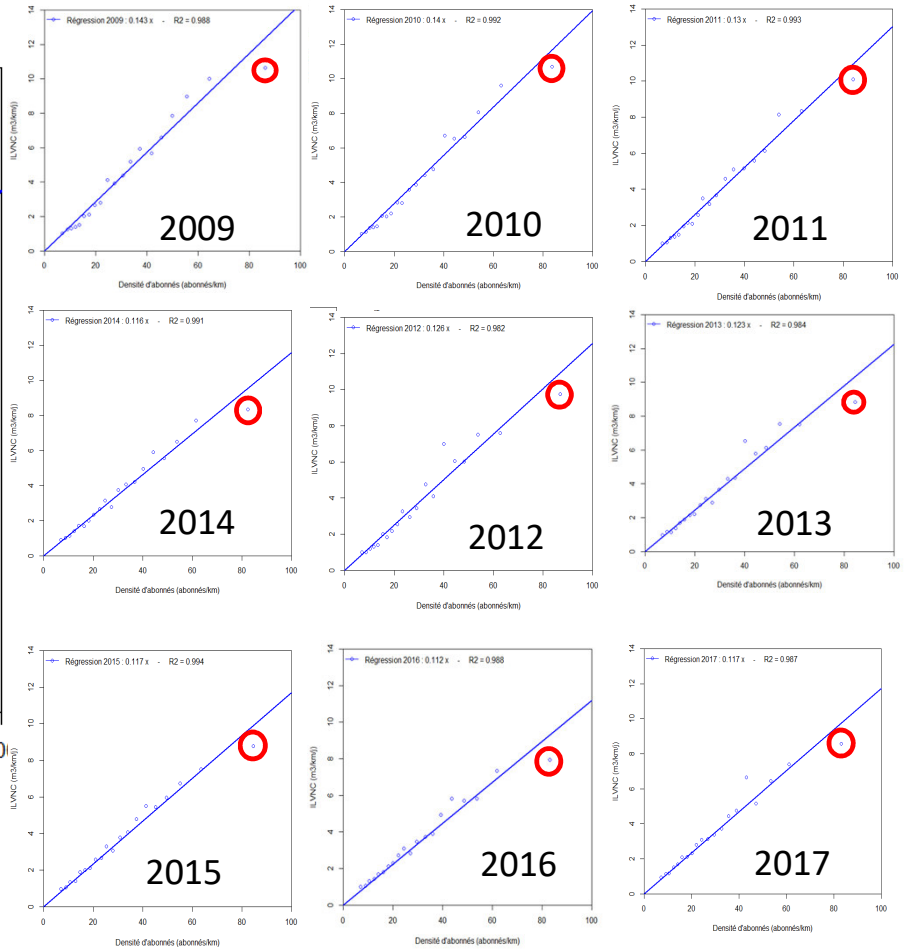
Année de référence 2018 : Sur les 11 747 services de distribution, hors DROM 5 818 ont renseigné les données nécessaires à l'étude. Après avoir écarté les données aberrantes ou extrêmes, 5 490 services constituent la base de données de l'étude.

Analyse par classes de densité d'abonnés



2018

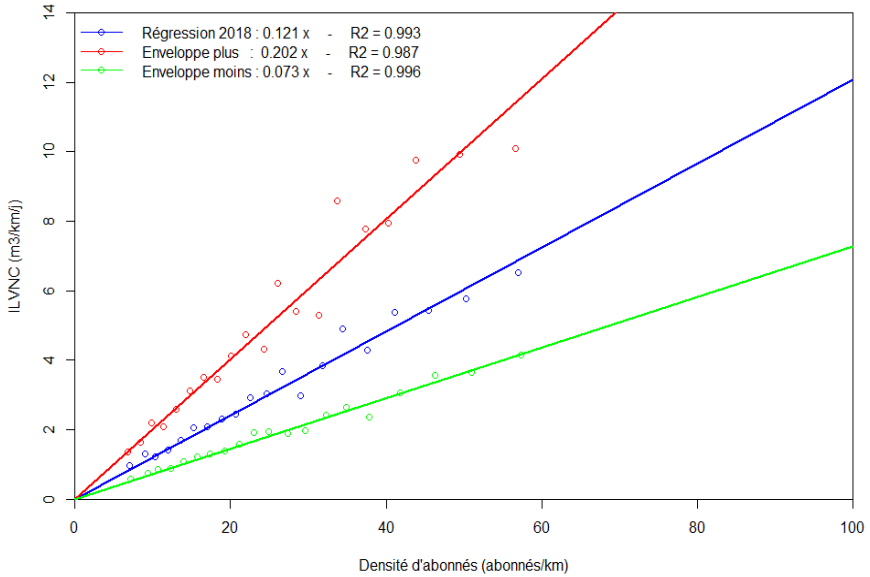
5 490 services, 20 classes

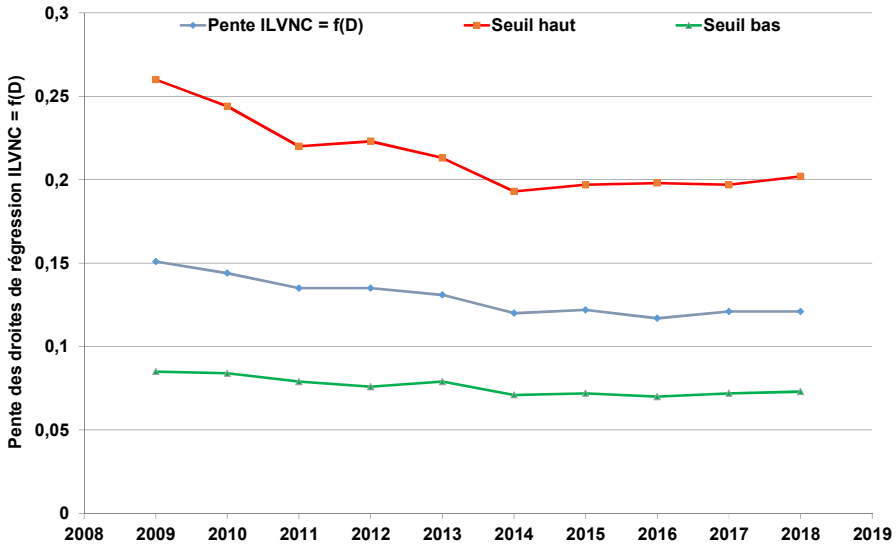


- Résultats stables sur toute la période
- Très bonne qualité d'ajustement
- Dernier point nettement en dessous de la droite de régression

Nouveau référentiel pour *D* ≤ 60 abonnés/km

274 services de la dernière classe de *D* → 5 215 services répartis en 20 nouvelles classes de D

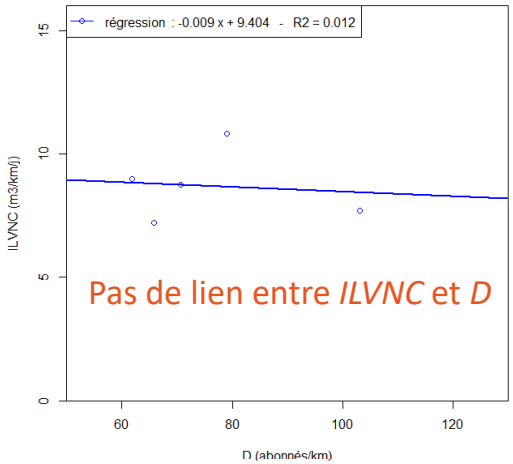


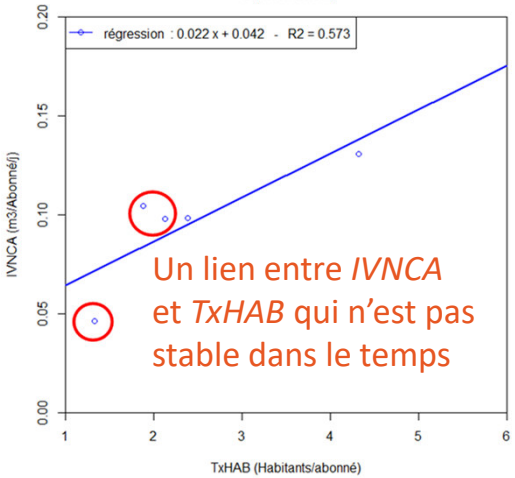


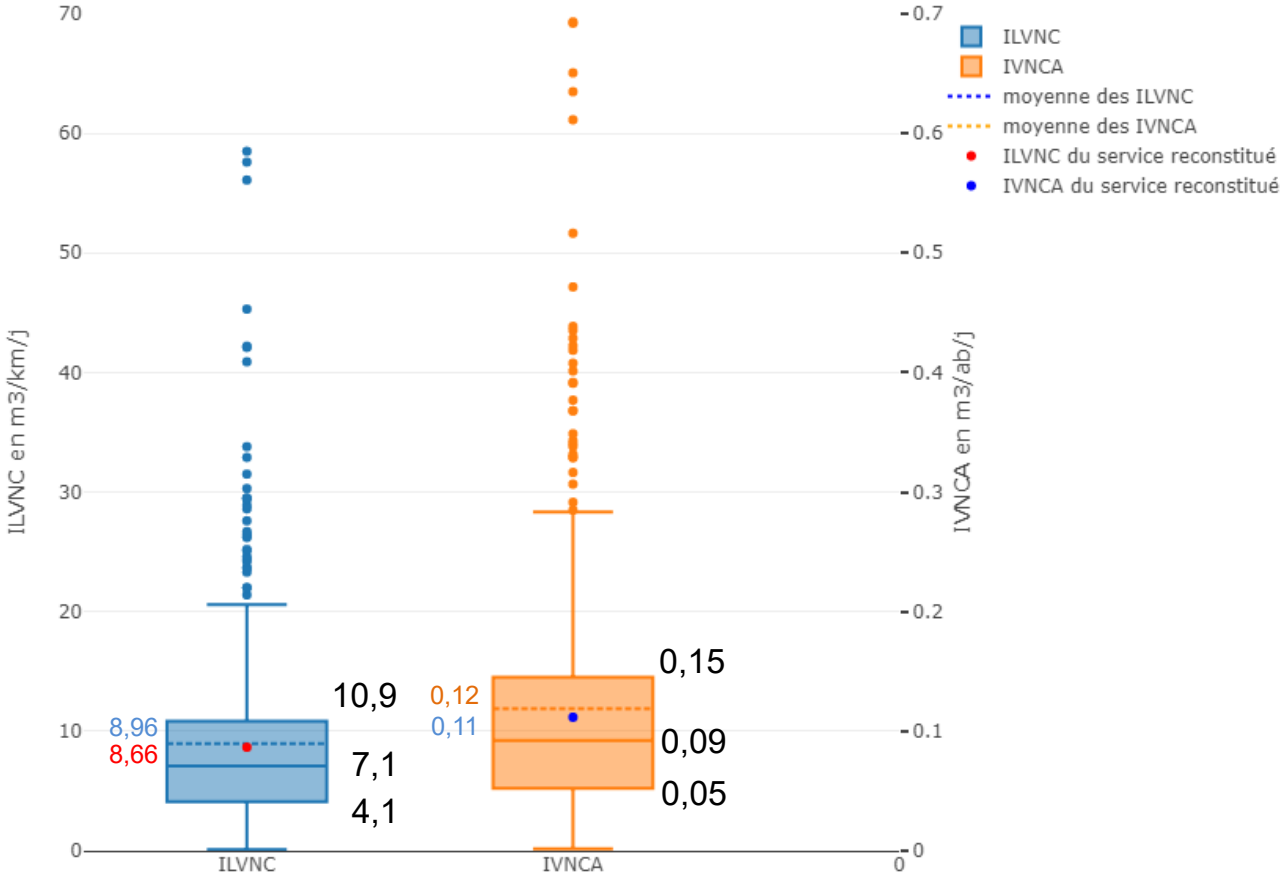
	2020 (données 2018, *D* ≤ 60)	*2009 (données 1990-2004, D ≤ 45)*
Niveau de pertes faible	*ILVNC* ≤ 0.07 x *D*	*ILVNC ≤ 0.08 x D*
Niveau de pertes modéré	0.07 x *D* < *ILVNC* ≤ 0.12 x *D*	*0.08 x D < ILVNC ≤ 0.15 x D*
Niveau de pertes élevé	0.12 x *D* < *ILVNC* ≤ 0.20 x *D*	*0.15 x D < ILVNC ≤ 0.29 x D*
Niveau de pertes très élevé	0.20 x *D* < *ILVNC*	*0.29 x D < ILVNC*

- Bon raccordement avec le référentiel antérieur
- Amélioration plus marquée pour les services avec pertes élevées
- Relative stabilité depuis 2014

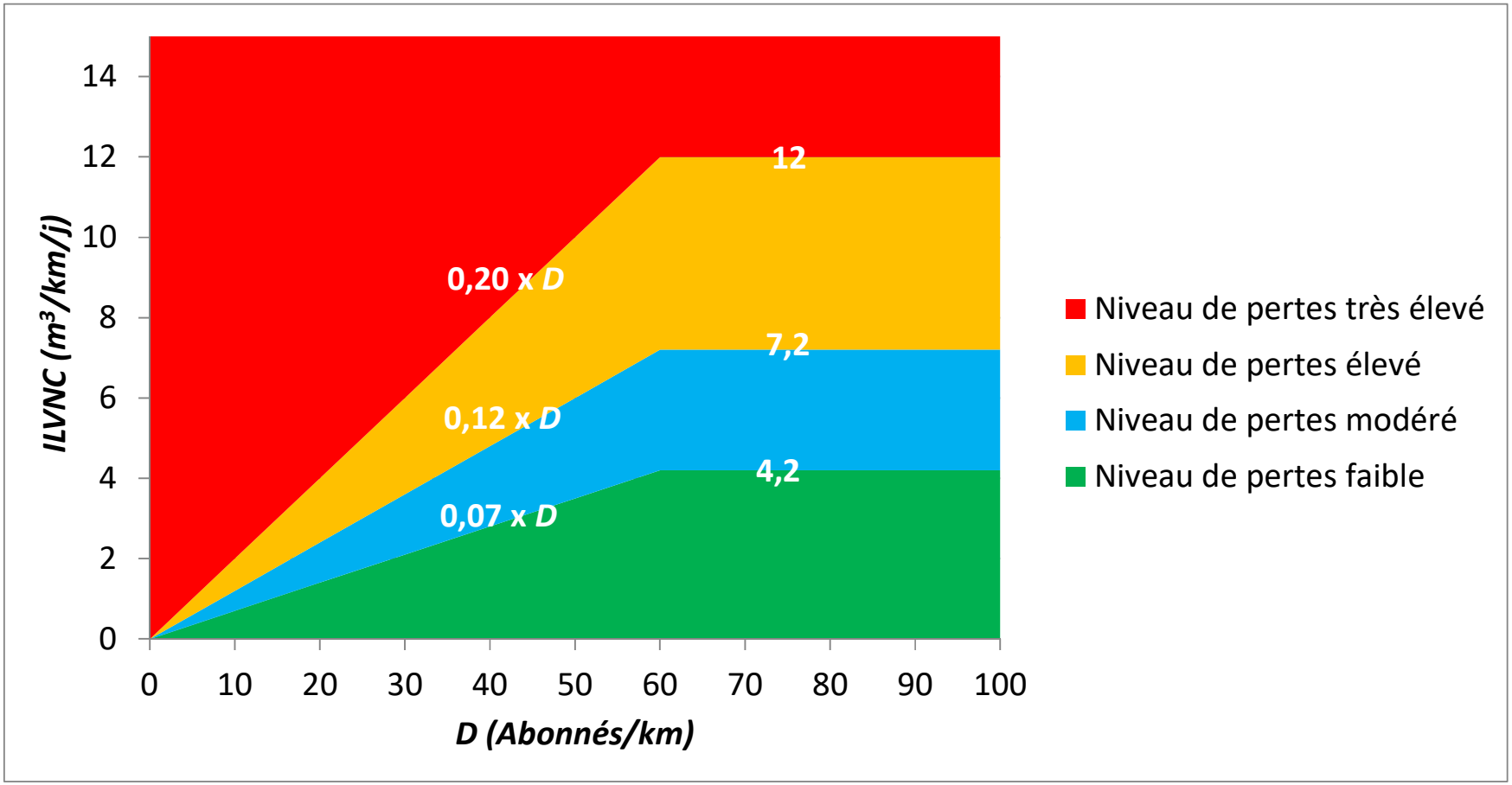
Services D > 60





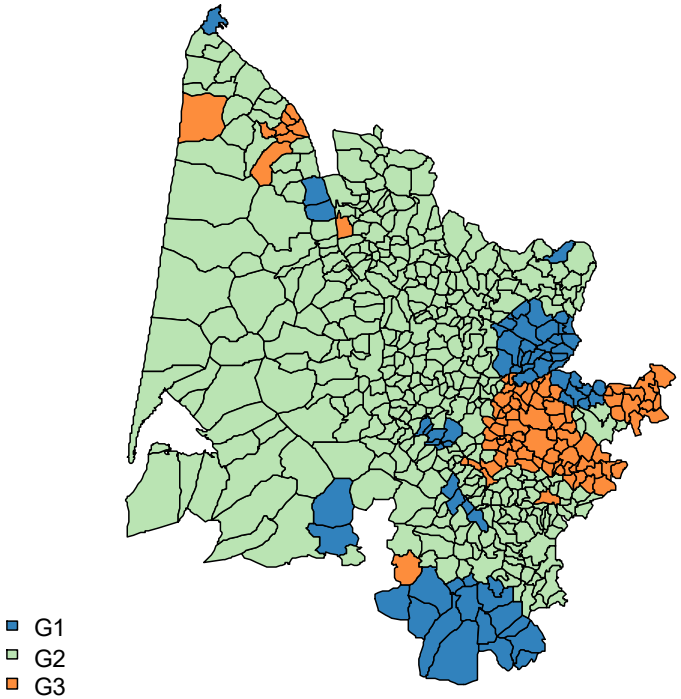


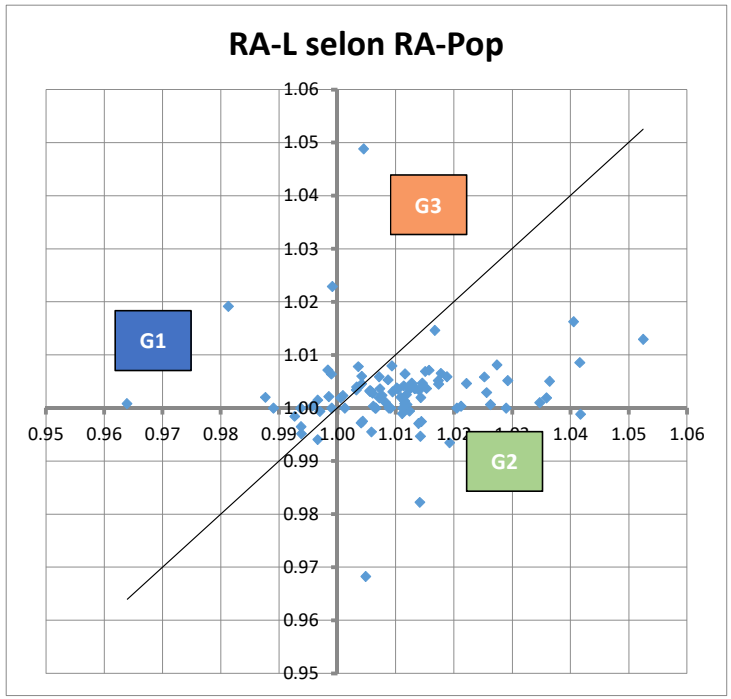
Nouveau référentiel continu d'*ILVNC* selon *D*



Impact de la croissance démographique sur les réseaux de distribution en Gironde

- Données SISPEA de 2011 à 2017 et données communales INSEE sur la même période
- 92 services et 4 regroupements de services → 96 services*
- Calcul des ratios moyens annuels d'évolution de chaque variable *X* notés *RA-X*





- Pour la majorité des service (G2) l'évolution moyenne annuelle de la longueur de réseau est plus faible que celle de la population
- Une minorité de services connait une baisse de la population permanente (G1)
- Dans quelques rares cas (G3), la longueur du réseau augmente plus vite que la population

Evolution des variables selon le territoire

	Gironde	Gironde hors BMCB	BMCB
Nombre d'habitants	*1 583 721*	*768 506*	*815 215*
Linéaire du réseau (km)	*18 996*	*15 360*	*3 636*
Population	**1,32%**	**1,18%**	**1,44%**
Logements	1,79%	1,59%	1,99%
Maisons	1,26%	1,56%	0,69%
Appartements	2,66%	1,51%	2,99%
Résidences principales	1,70%	1,64%	1,75%
Résidences secondaires	2,12%	1,12%	11,35%
Résidences vacantes	2,01%	1,67%	2,46%
Nombre d'abonnés	**1,73%**	**1,37%**	**2,23%**
Longueur du réseau	**0,10%**	**0,19%**	**-0,26%**

BMCB = regroupement des services de Bordeaux Métropole et du syndicat de Carbon-Blanc

RA-Pop = RA-L x RA-D x RA-TxHAB

	Gironde		Gironde hors BMCB		BMCB	
	RA	**%**	**RA**	**%**	**RA**	**%**
Pop	1.0132	1.32%	1.0118	1.18%	1.0144	1.44%
L	1.0010	0.10%	1.0019	0.19%	0.9974	-0.26%
D	1.0162	1.62%	1.0118	1.18%	1.0249	2.49%
TxHAB	0.9960	-0.40%	0.9982	-0.18%	0.9923	-0.77%

100e congrès de l'Astee • 28-30 septembre 2021

Cité des Sciences et de l'Industrie - Paris

the international water association

9th Leading Edge Conference for Strategic Asset Management (LESAM)

Bordeaux, 11 au 13 mai 2022

Date limite de soumission : 1er novembre 2021

https://lesam2022.colloque.inrae.fr

#Astee2021