



Influence de la densité urbaine et de la démographie sur les pertes en eau des réseaux de distribution d'eau potable de Gironde

Réunion du bureau de la CLE « Nappes profondes de Gironde »
Bordeaux le 22 mars 2021

➤ Projet Démo-Pertes

Convention de recherche passée entre le SMEGREG et INRAE le 01/07/2020 pour une durée de un an.

Deux objectifs :

1. mettre à jour un référentiel permettant d'apprécier la performance des services de distribution d'eau potable en fonction de la densité d'abonnés → **Axe 1 « Performance des services en matière de pertes en eau »**
2. évaluer l'impact d'un accroissement de population sur la longueur des réseaux et le nombre des branchements particuliers → **Axe 2 « Impact de la croissance démographique sur les réseaux de distribution »**



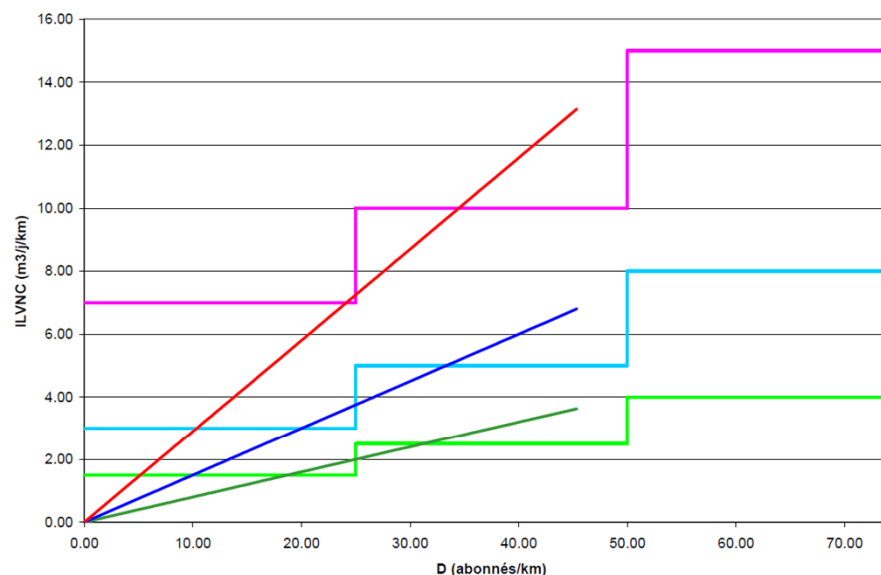
INRAE

Démo-Pertes

22/03/2020 – Bureau de la CLE Nappes profondes de Gironde – Eddy Renaud

➤ Axe 1 « Performance des services en matière de pertes en eau »

Référentiel actuel établi suite à l'étude SMEGREG / Cemagref publiée en 2009



Niveau de pertes faible	$ILP \leq 0.08 \times D$
Niveau de pertes modéré	$0.08 \times D < ILP \leq 0.15 \times D$
Niveau de pertes élevé	$0.15 \times D < ILP \leq 0.29 \times D$
Niveau de pertes très élevé	$0.29 \times D < ILP$

Tableau 19 Référentiel alternatif proposé d'ILP en fonction de D pour D < 45

Données recueillies auprès de 81 des 97 DDAF → **2 096 services** observés sur tout ou partie des **années 1990 à 2004**



INRAE

Démo-Pertes

22/03/2020 – Bureau de la CLE Nappes profondes de Gironde – Eddy Renaud

➤ Données utilisées

Base de données nationale SISPEA de 2009 à 2018.

Variables et indicateurs :

- 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 $ILVNC = VNC / (L \times 365)$ en $m^3/km/j$**
 - **$IVNCA$: indice des volumes non-comptés par abonné $IVNCA = VNC / (N \times 365)$ en $m^3/abonné/j$**
 - **ILP : indice linéaire de pertes $ILP = VP / (N \times 365)$ en $m^3/abonné/j$**

Année de référence 2018 : Sur les 11 747 services de distribution, hors DROM et Corse 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.**



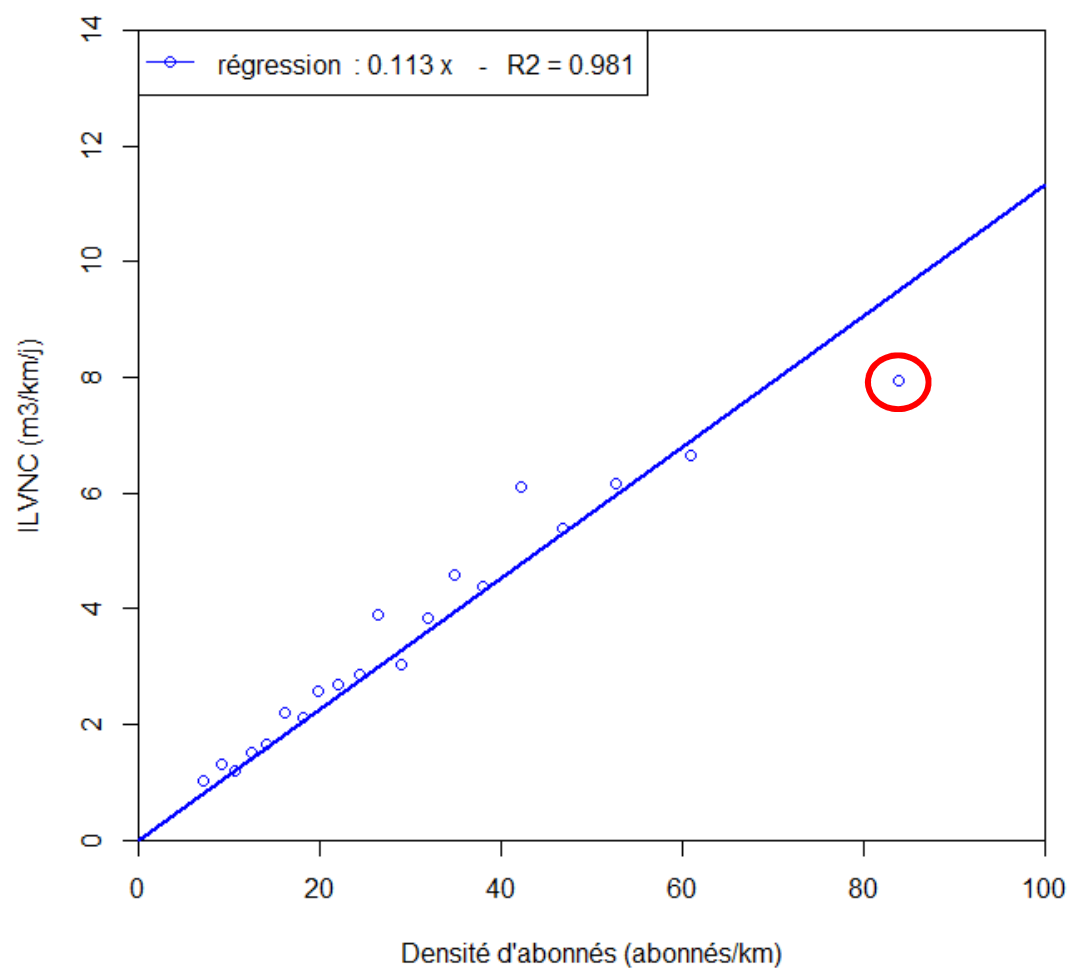
INRAE

Démo-Pertes

22/03/2020 – Bureau de la CLE Nappes profondes de Gironde – Eddy Renaud

➤ Analyse par classes de densité d'abonnés

2018 – 5 490 services

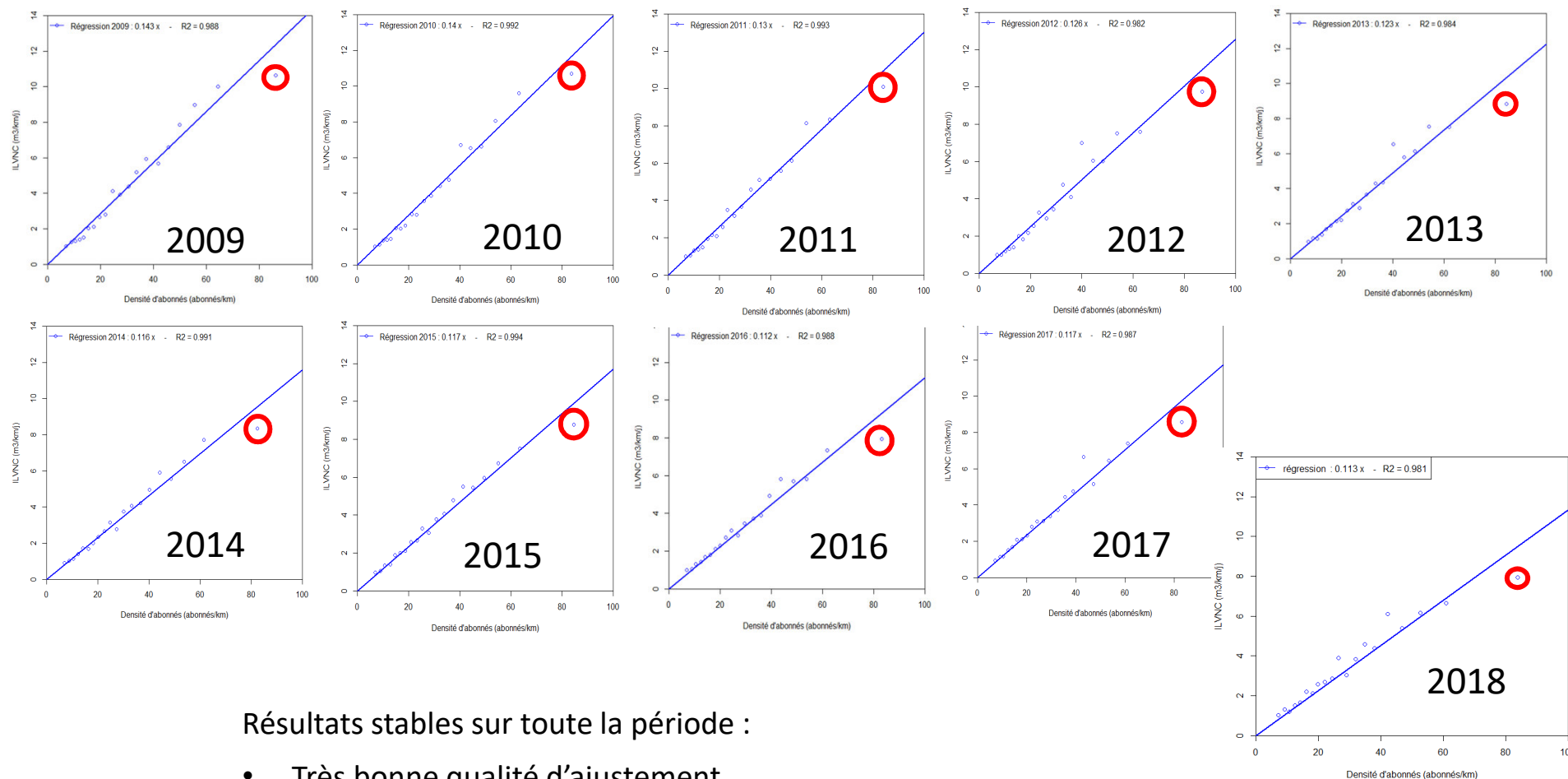


INRAE

Démo-Pertes

22/03/2020 – Bureau de la CLE Nappes profondes de Gironde – Eddy Renaud

➤ Résultats *ILVNC* selon *D* de 2009 à 2018



Résultats stables sur toute la période :

- Très bonne qualité d'ajustement
- Dernier point nettement en dessous de la droite de régression



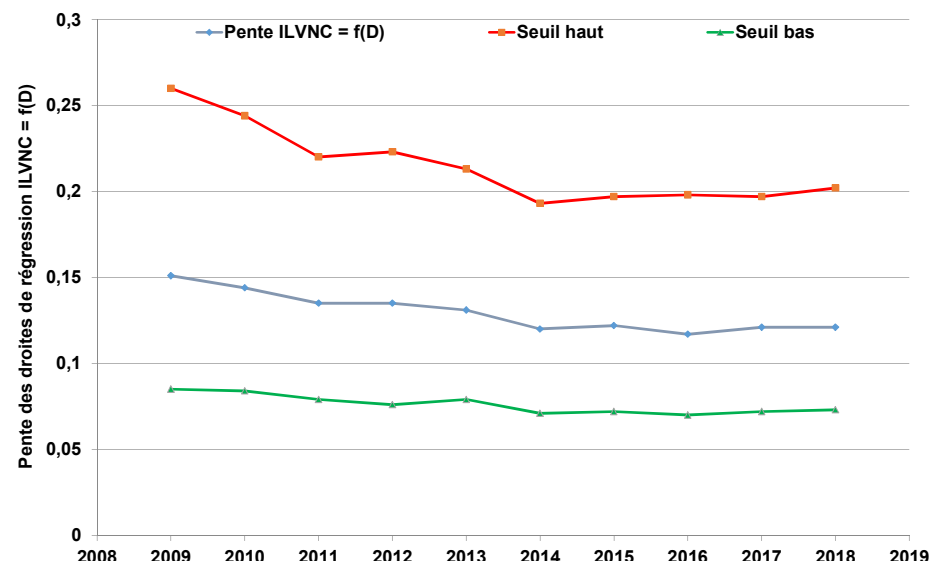
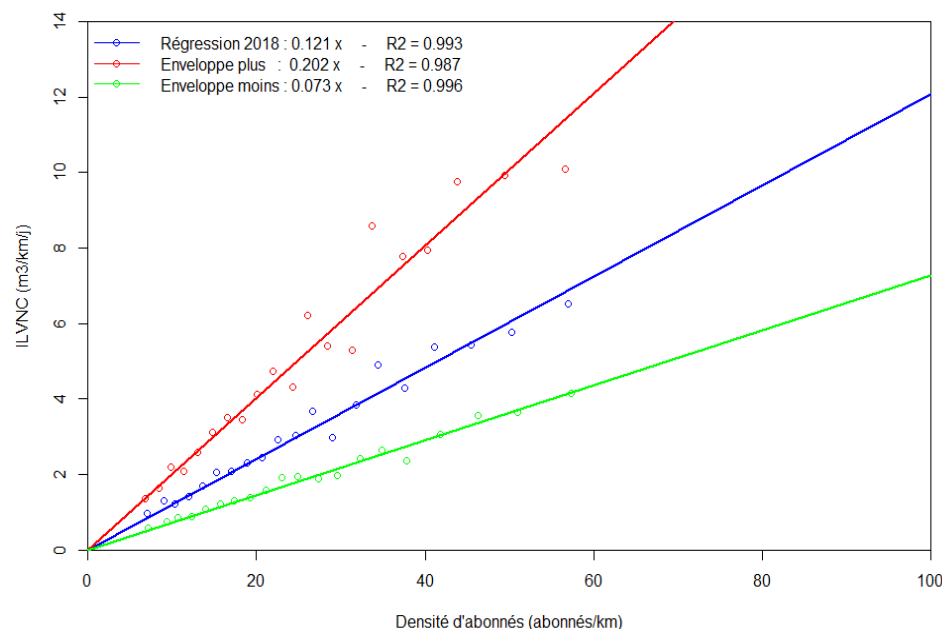
INRAE

Démo-Pertes

22/03/2020 – Bureau de la CLE Nappes profondes de Gironde – Eddy Renaud

➤ Nouveau référentiel pour $D \leq 60$ abonnés/km

Les 274 services de la dernière classe de D sont donc écartés. 20 nouvelles classes de D sont créées sur l'échantillon restant de **5 215 services**



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



INRAE

Démo-Pertes

22/03/2020 – Bureau de la CLE Nappes profondes de Gironde – Eddy Renaud

➤ Répartition des services Girondins selon le référentiel choisi

ILP 2019		Référentiel 2020					
Référentiel 2009		D>60	Faible	Modéré	Elevé	Très élevé	Indisponible
D>45	17	5	6	4	2		
Niveau de pertes faible	33		33				
Niveau de pertes modéré	25			19	6		
Niveau de pertes élevé	14				9	5	
Niveau de pertes très élevé	1					1	
Données indisponibles	13						13
Total	103	5	39	23	17	6	13

	Ref 2009		Ref 2020	
	ILP 2019	ILVNC 2019	ILP 2019	ILVNC 2019
Hors plage d'application	17	17	5	5
Niveau de pertes faible	33	29	39	34
Niveau de pertes modéré	25	26	23	24
Niveau de pertes élevé	14	17	17	21
Niveau de pertes très élevé	1	1	6	6
Données indisponibles	13			
Total	103			

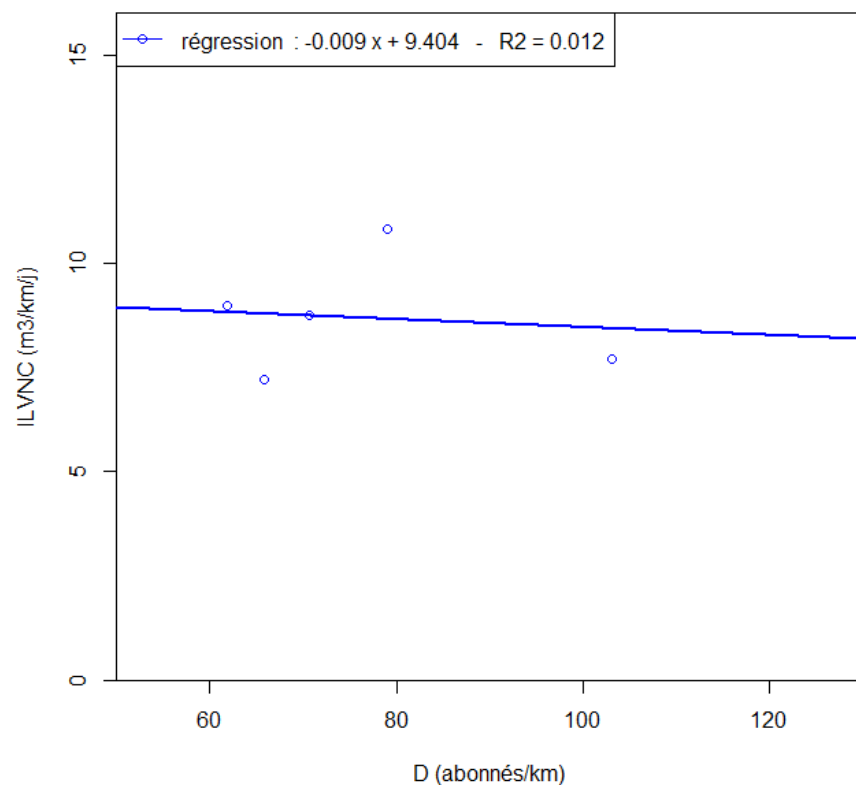


INRAE

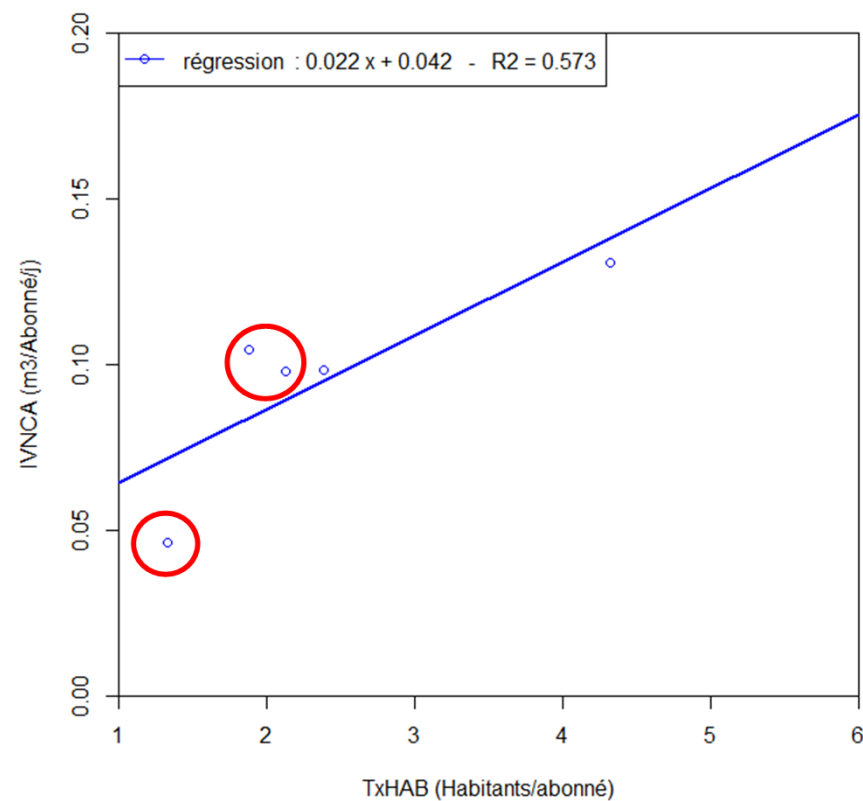
Démo-Pertes

22/03/2020 – Bureau de la CLE Nappes profondes de Gironde – Eddy Renaud

➤ $D > 60$: Liens $ILVNC-D$ et $IVNCA-TxHAB$



Pas de lien entre $ILVNC$ et D



Un lien entre $IVNCA$ et $TxHAB$ qui n'est pas stable d'une année sur l'autre

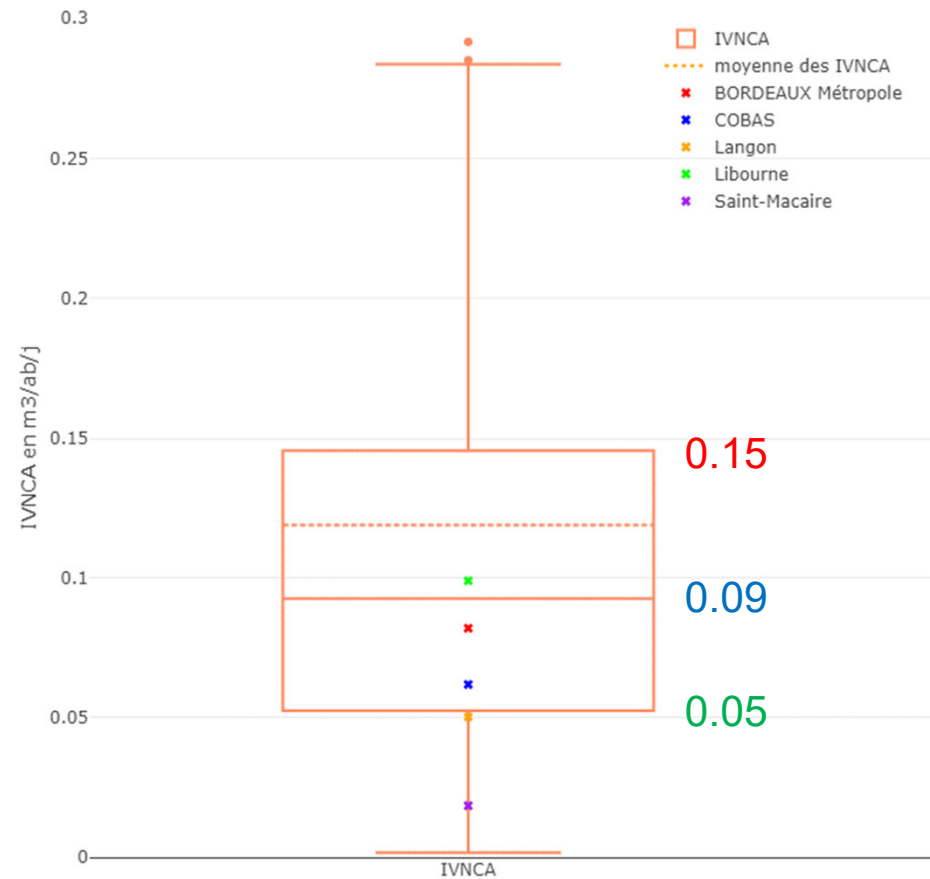
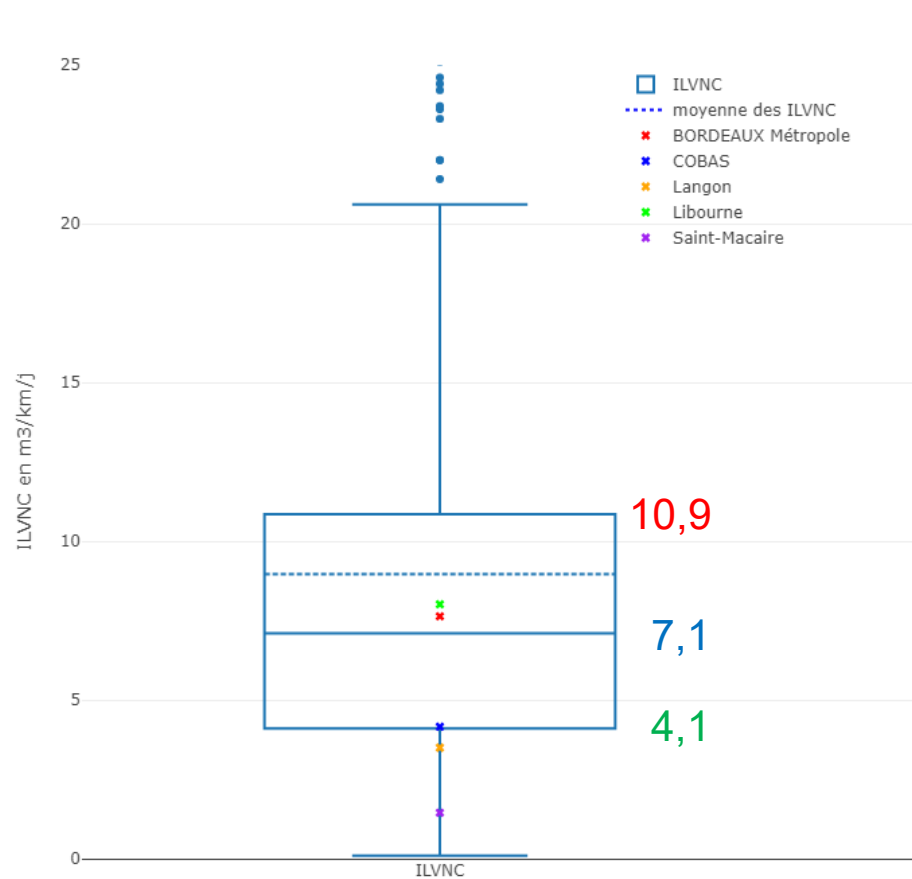


INRAE

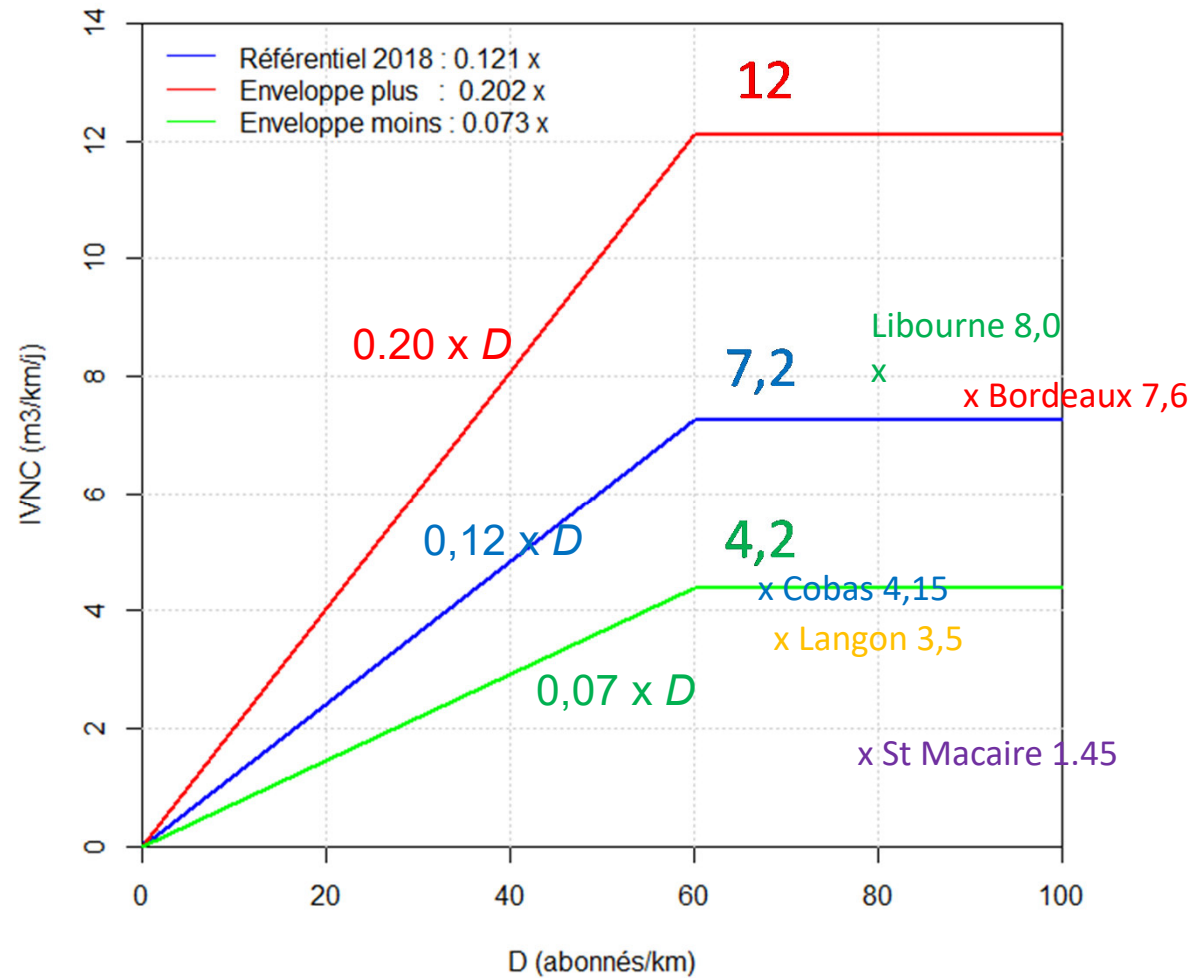
Démo-Pertes

22/03/2020 – Bureau de la CLE Nappes profondes de Gironde – Eddy Renaud

➤ D > 60 : Distributions des valeurs d'ILVNC et IVNCA



➤ Possibilité de référentiel continu d'ILVNC selon D



x Service ILVNC2019

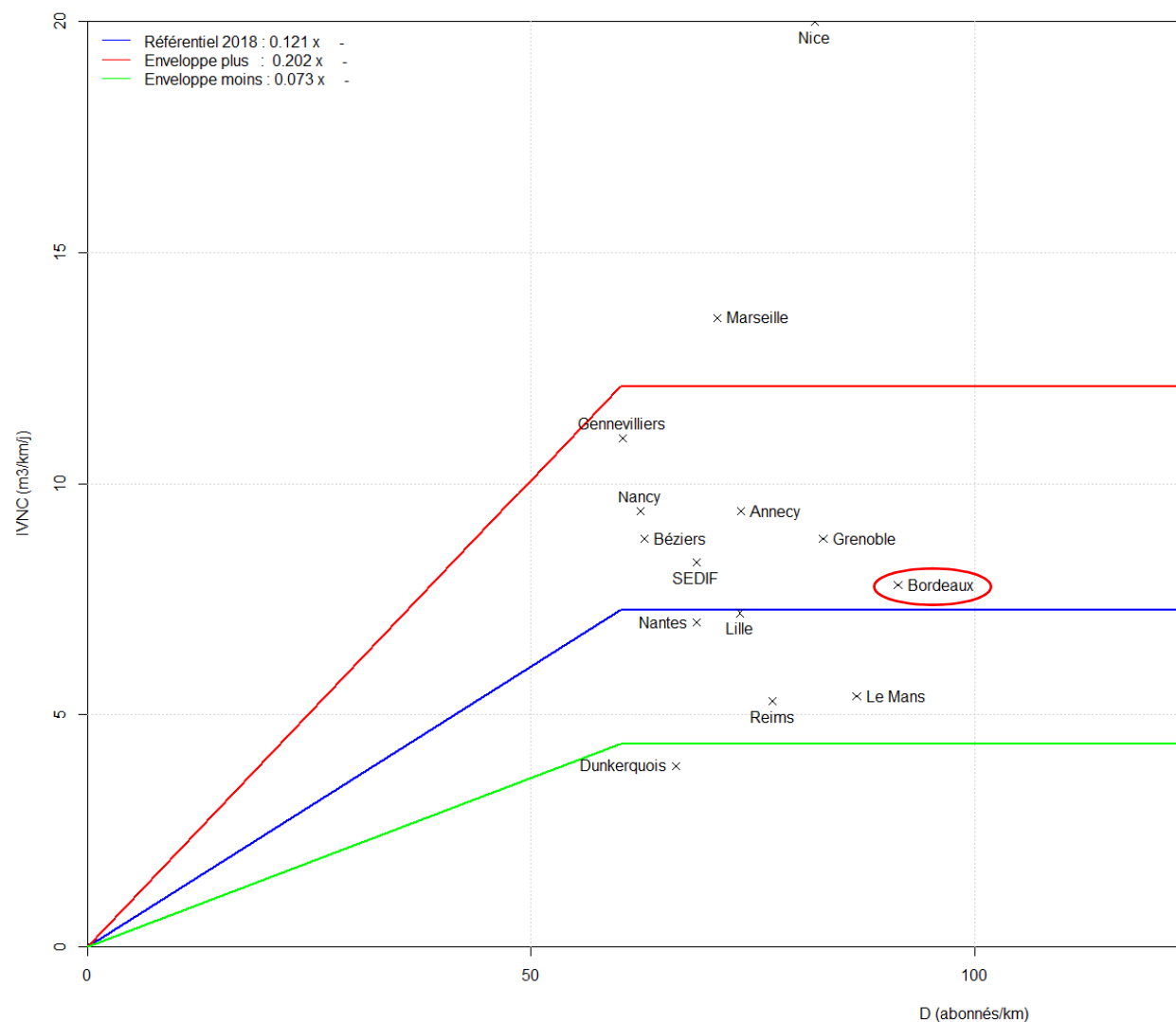


INRAE

Démo-Pertes

22/03/2020 – Bureau de la CLE Nappes profondes de Gironde – Eddy Renaud

➤ Comparaison France (ILVNC2018)



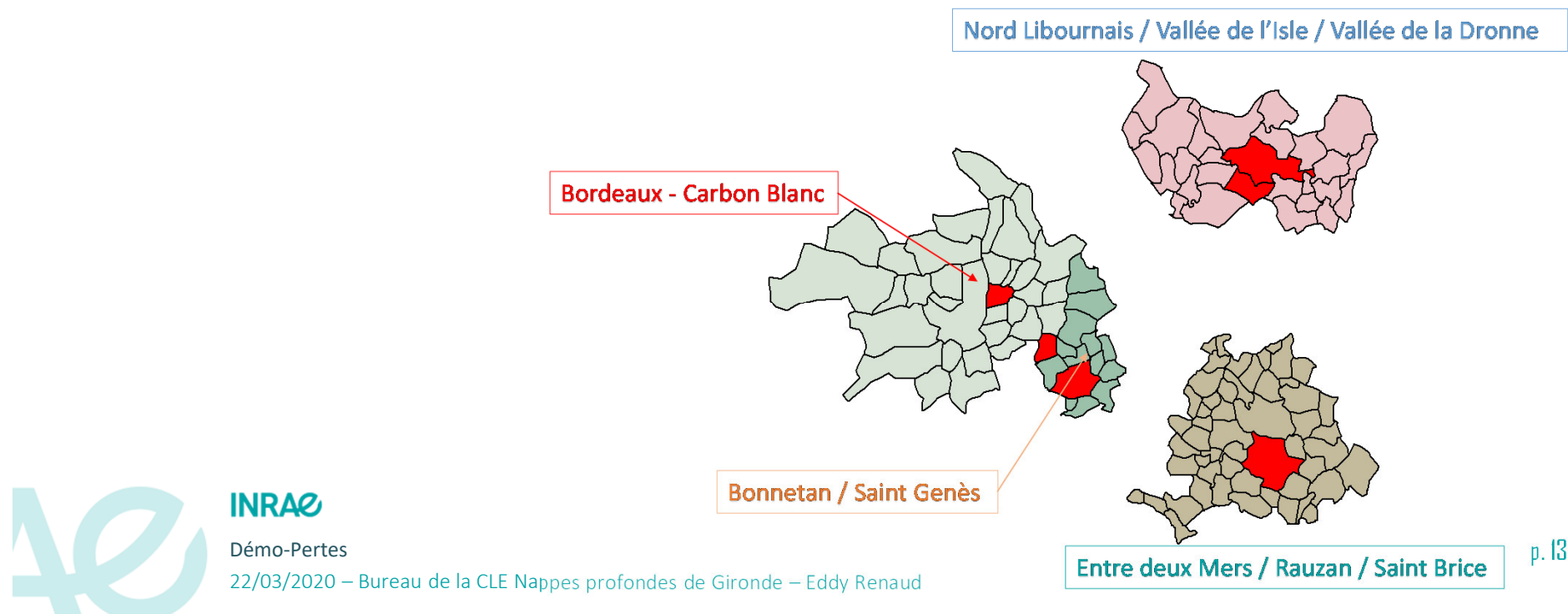
INRAE

Démo-Pertes

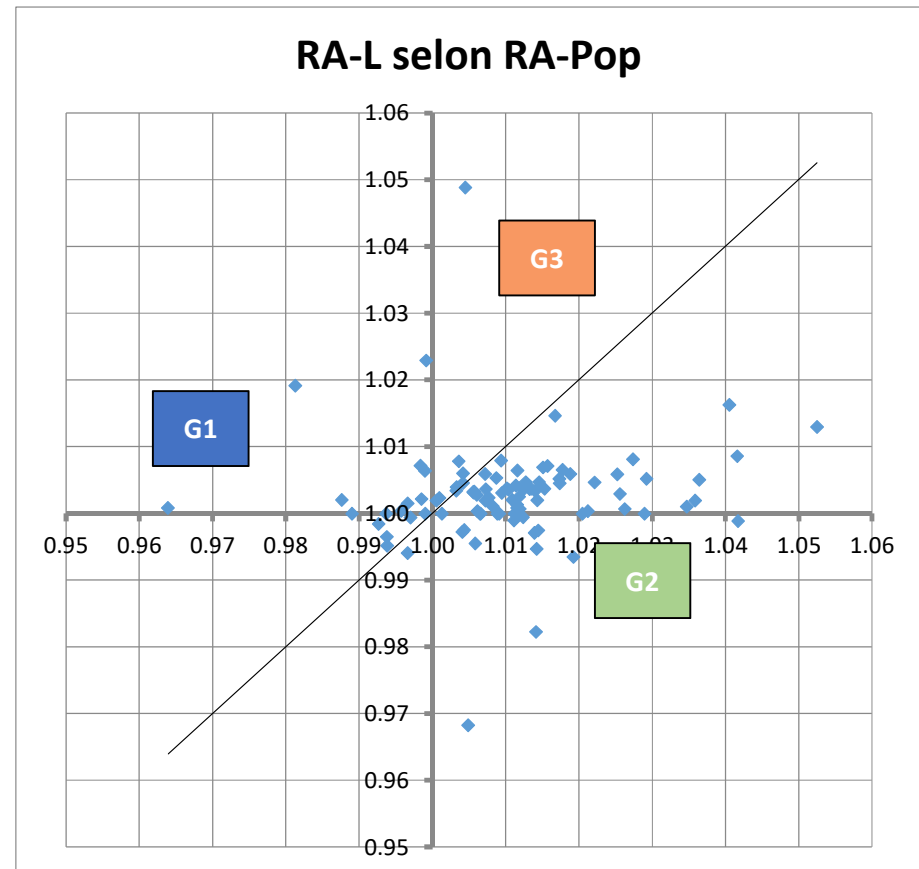
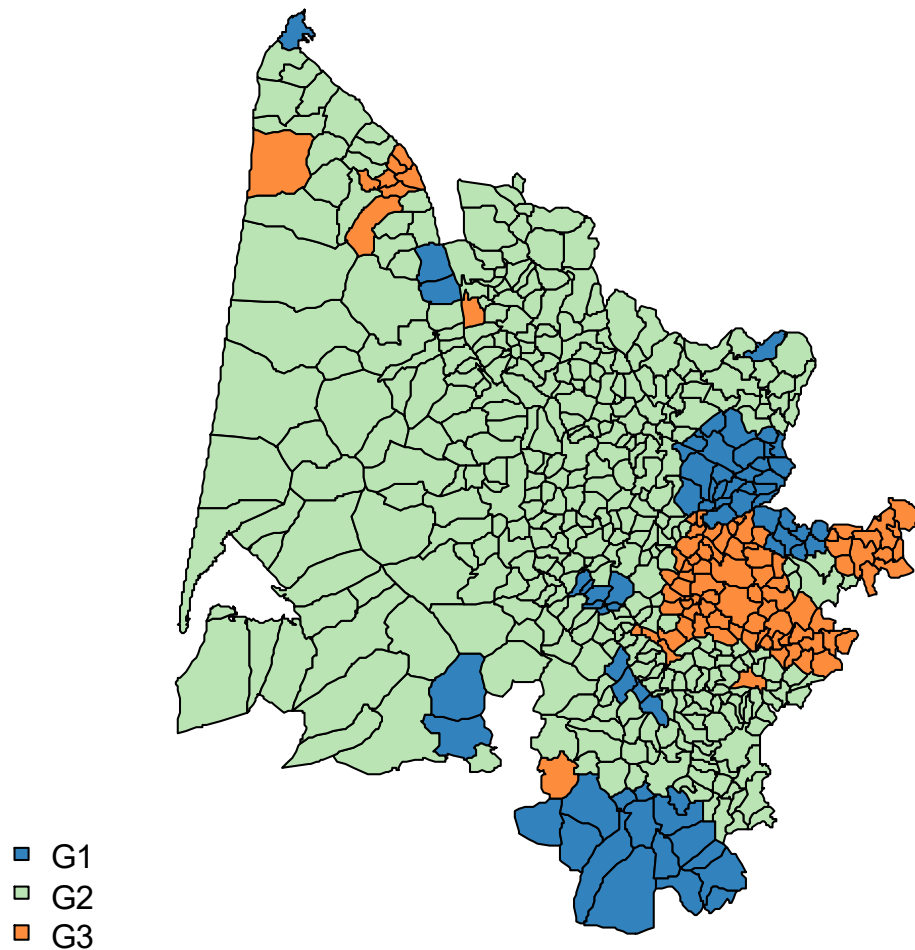
22/03/2020 – Bureau de la CLE Nappes profondes de Gironde – Eddy Renaud

➤ Axe 2 « Impact de la croissance démographique sur les réseaux de distribution » en Gironde

- Données SISPEA de 2011 à 2017
- Données communales INSEE sur la même période
- 92 services et 4 regroupements de services (question des communes faisant partie de plusieurs services) → 96 services*
- Pour chaque service* est déterminée la période entre 2010 et 2017 (bornes incluses) durant laquelle les données SISPEA sont continument disponibles
- Les ratios moyens annuels d'évolution de chaque variable X, sont calculés sur cette période et notés RA-X



➤ Evolution de la longueur en fonction de la population



➤ Evolution des variables selon le territoire

Territoire	Nb Services*	Pop totale	L totale
Gironde	96	1 583 721	18 996
Gironde hors Bordeaux-Métropole/Carbon-blanc	95	768 506	15 360
Bordeaux-Métropole /Carbon-blanc (BMCB)	1	815 215	3 636

	Gironde	Gironde hors BMCB	BMCB
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 de ménages	1,71%	1,67%	1,75%
Population des ménages	1,36%	1,21%	1,51%
Nombre d'abonnés	1,73%	1,37%	2,23%
Longueur du réseau	0,10%	0,19%	-0,26%



INRAE

Démo-Pertes

22/03/2020 – Bureau de la CLE Nappes profondes de Gironde – Eddy Renaud

➤ Perspectives

$$RA-Pop = RA-L \times RA-D \times RA-TxHAB$$

	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%

→ étude détaillée s'appuyant sur les Systèmes d'Information Géographiques (SIG) des services et sur le découpage IRIS (Ilots Regroupés pour l'Information Statistique) de l'INSEE sera réalisée en ciblant des territoires caractéristiques de la Gironde :

- Métropole ;
- Péri-urbain ou rural ;
- Littoral.



Merci de votre attention

Eddy RENAUD
eddy.renaud@inrae.fr
05 57 89 08 33

<https://www.inrae.fr/>
<https://casses.inrae.fr/>



INRAE

Démo-Pertes

22/03/2020 – Bureau de la CLE Nappes profondes de Gironde – Eddy Renaud