



Etablissement du PAEDC de Tubize

Phase 1 – Diagnostic

18/01/2022



⌘ ***'We basically have three choices – mitigation, adaptation, and suffering.'***

⌘ ***'We're going to do some of each. The question is what the mix is going to be.'***

⌘ ***'The more mitigation we do, the less adaptation will be required, and the less suffering there will be.'***

John Holdren, President of the American Association for the Advancement of Science

• Face aux changements climatiques (CC), nous nous offrons à nous : (1) la réduction des émissions, (2) l'adaptation, (3) endurer les conséquences des CC.

• Les trois stratégies vont co-exister, à ne pas privilégier.

• Plus les réductions d'émissions seront importantes, plus les besoins d'adaptation et plus faibles seront les souffrances.

⌘ ***'We basically have three choices – mitigation, adaptation, and suffering.'***

⌘ ***'We're going to do some of each. The question is what the mix is going to be.'***

⌘ ***'The more mitigation we do, the less adaptation will be required, and the less suffering there will be.'***

• Ce qui est sûr, c'est qu'un monde à minimum 1.5-2°C de réchauffement global nous

1. La Convention des Maires - objectifs en ATTENUATION:

- Monde (GIEC) = net zéro CO2 en 2050
- Europe = -55% CO2eq (1990-2030) net zéro en 2050
- Belgique = -55% CO2eq en (1990-2030)
- Wallonie (PACE) = -55% CO2eq en (1990-2030)
- Convention des Maires = min -40% en (2006-2030)
- Tubize = min -40% (2006-2030)

2. La Convention des Maires - objectifs en ADAPTATION:

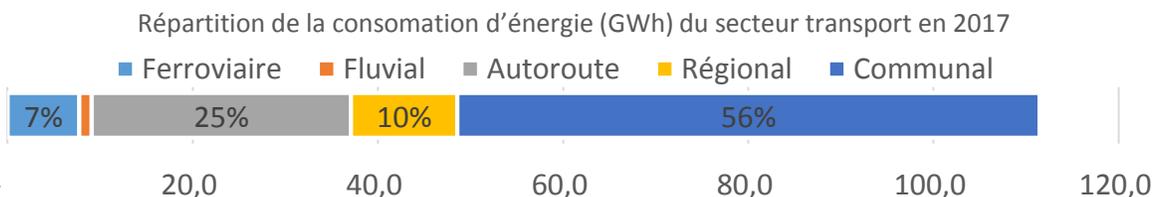
- Prendre des mesures sur le territoire pour contrer les effets néfastes des changements climatiques



1. Inventaire de Référence des Emissions de gaz à effet de serre (IRE) pour la commune de Tubize.
2. Analyse de la vulnérabilité climatique du territoire et proposition de pistes d'adaptation.
3. Potentiel de réduction de la demande en énergie.
4. Potentiel de développement des énergies renouvelables.
5. Plan d'actions

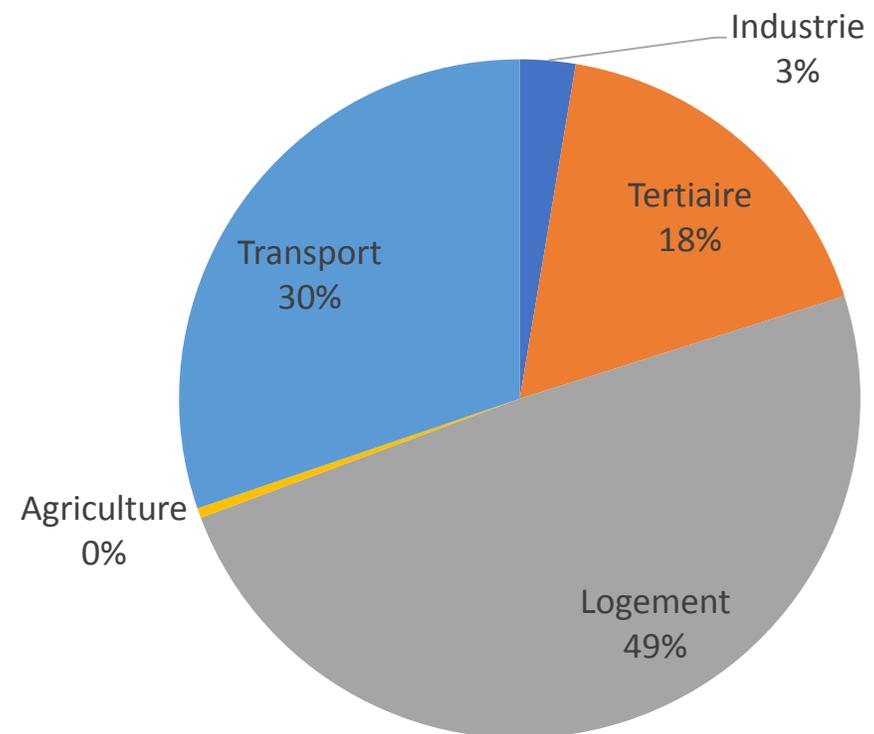
Consommation d'énergie sur le territoire

- La consommation globale d'énergie sur la commune est de 364 GWh (Braine-le-compte : 361 GWh ; Rebecq; 230GWh)
- La moitié de la consommation d'énergie vient du résidentiel (chauffage et électricité)
- Le transport vient ensuite, avec près d'un tiers des consommations



- Le tertiaire, l'industrie et l'agriculture complètent le paysage.

Consommation d'énergie par domaine d'activité:
Total pour Tubize : 364 GWh PCI (2017)

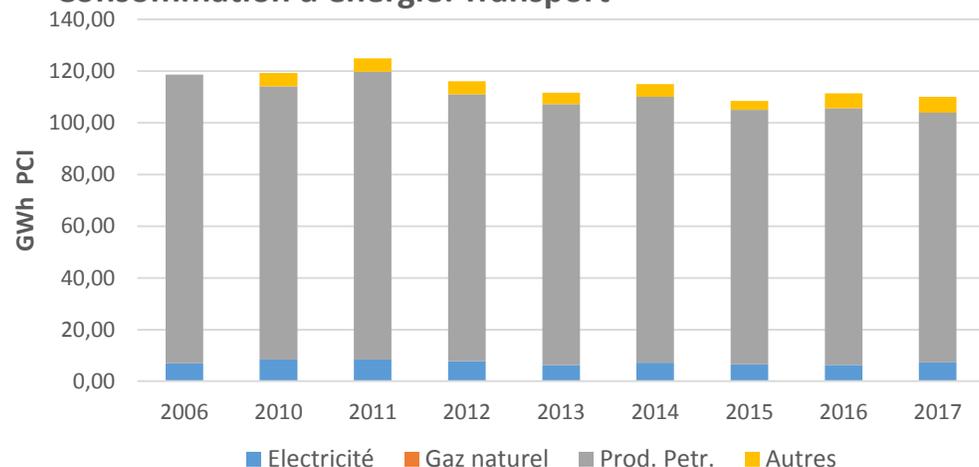


Sous quelle forme cette énergie est-elle consommée?

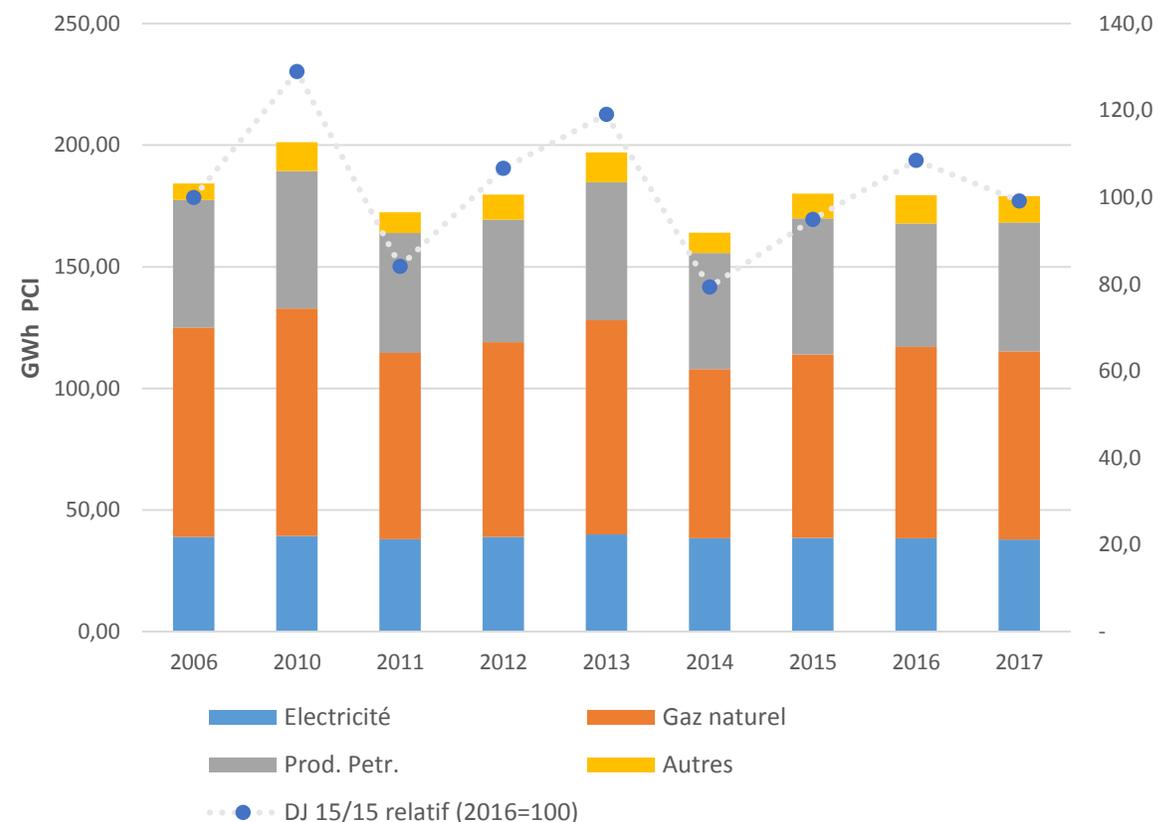
- 60% des produits pétroliers sont consommés par le secteur du transport, et 32% par le secteur du logement.
- Dans le secteur du logement, près de 30% de la consommation d'énergie est encore à base de mazout. Le peu de réduction de consommation depuis 2006 indique qu'une amélioration en terme d'efficacité énergétique et d'isolation est encore nécessaire.

- Fluctuations proportionnelles à la rigueur des hivers (DJ)

Consommation d'énergie: Transport



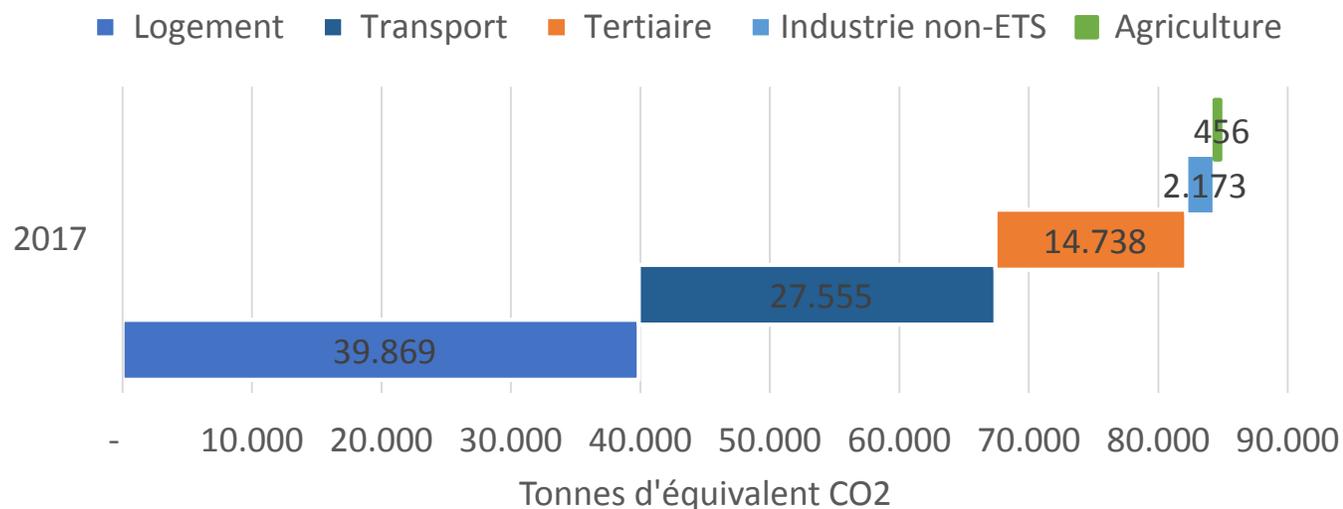
Consommation d'énergie: Logement



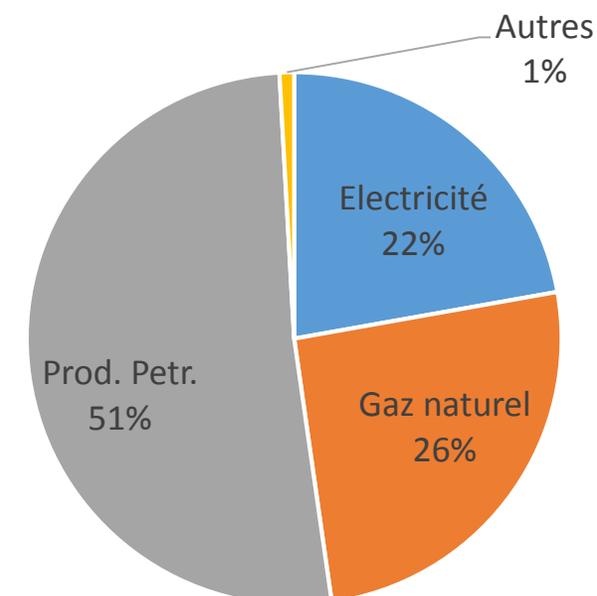
Et en terme d'émission CO₂ ?

- On utilise les facteurs d'émissions pour convertir en tonnes d'équivalent CO₂.
- Les émissions sur le territoire de la commune s'élevaient à **84,790 t eq. CO₂** en 2017, réparti entre les différents secteurs avec le logement et les transports en tête.
- Plus de la moitié des émissions viennent du pétrole (mazout, essence), et le gaz et l'électricité se partagent le reste.

Emission de GES sur le territoire communal



Emissions de CO₂ sur le territoire par vecteur (2017)



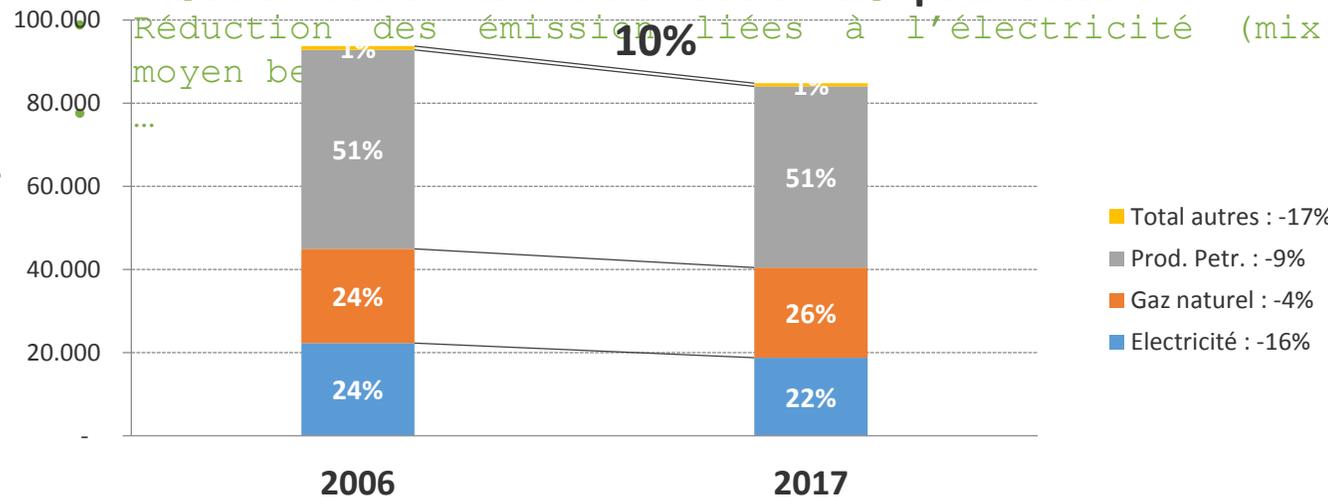
Et depuis 2006 ?

- La commune a vu une baisse de 10% de ces émissions entre 2006 et 2017 (11 ans). Les chiffres de 2017-2021 ne sont pas encore disponibles. Il reste 30 % supplémentaire à atteindre entre 2017 et 2030 (13 ans, 9 années réelles), il faut donc plus que tripler la cadence.

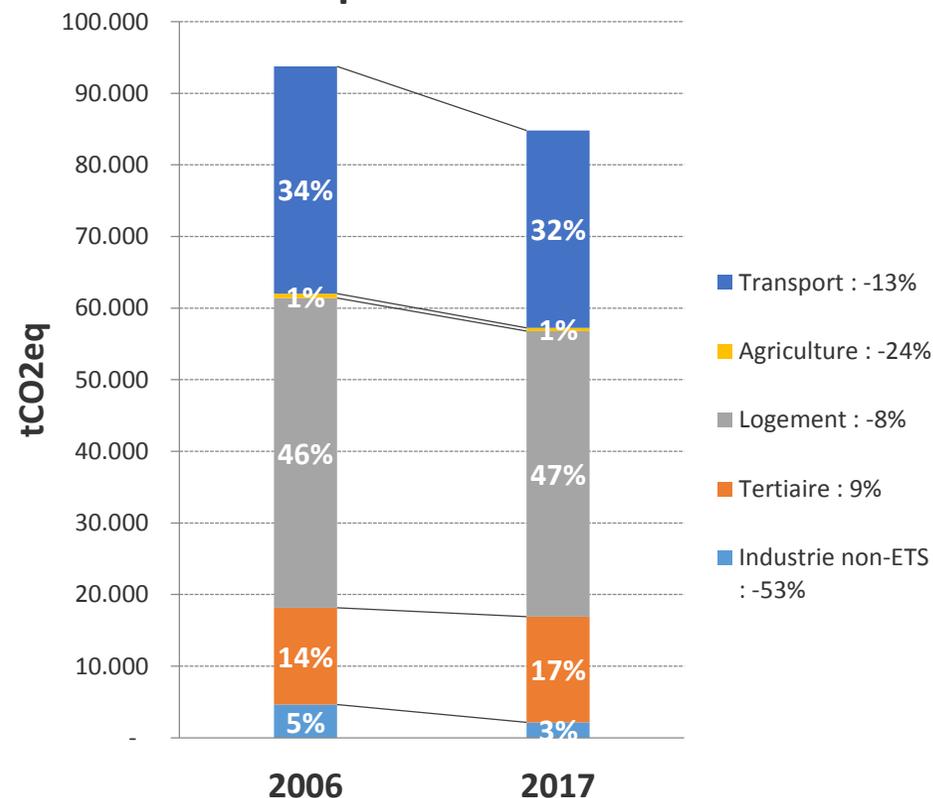
- Les réductions observées depuis 2006 sont principalement dues:

- Transport: baisse des consommation moyenne (l/100km) + % biocarburant

Evolution des émissions de 2006 à 2017 par vecteur :

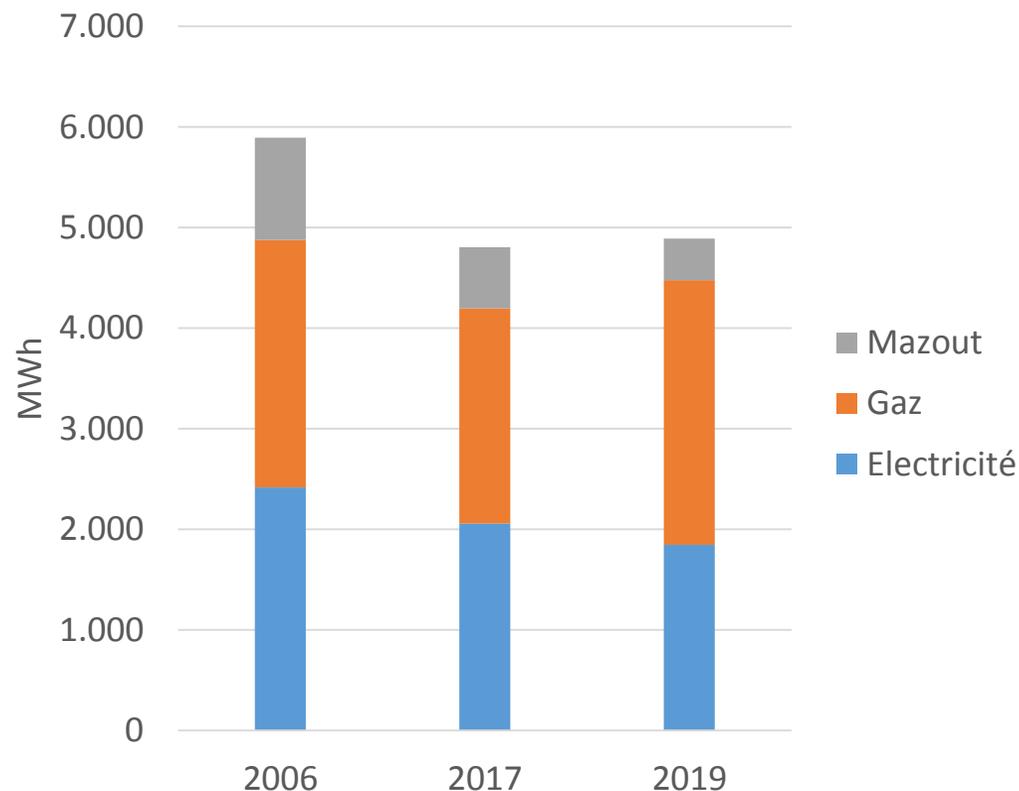


Evolution des émissions de 2006 à 2017 par secteur : -10%



- **Consommation du patrimoine communal représente ~5000Mwh soit 1,4% des consommations du territoire**
- **Consom. Totales en 2018:**
 - Gaz (3480MWh)
 - Electricité (1962 MWh)
 - Mazout (550MWh)
- **L'éclairage public** représente **68%** de la consommation électrique du patrimoine communal (2017)
- Réduction du mazout ces dernières années
- → ancienne école de Saintes (mazout) et nouvelle école de Saintes (gaz+pompe à chaleur)

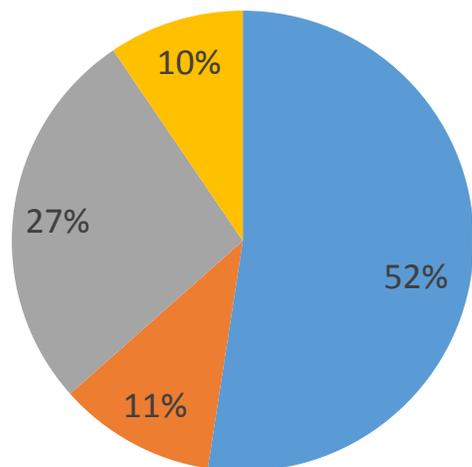
Evolution des consommations énergétiques du patrimoine communal



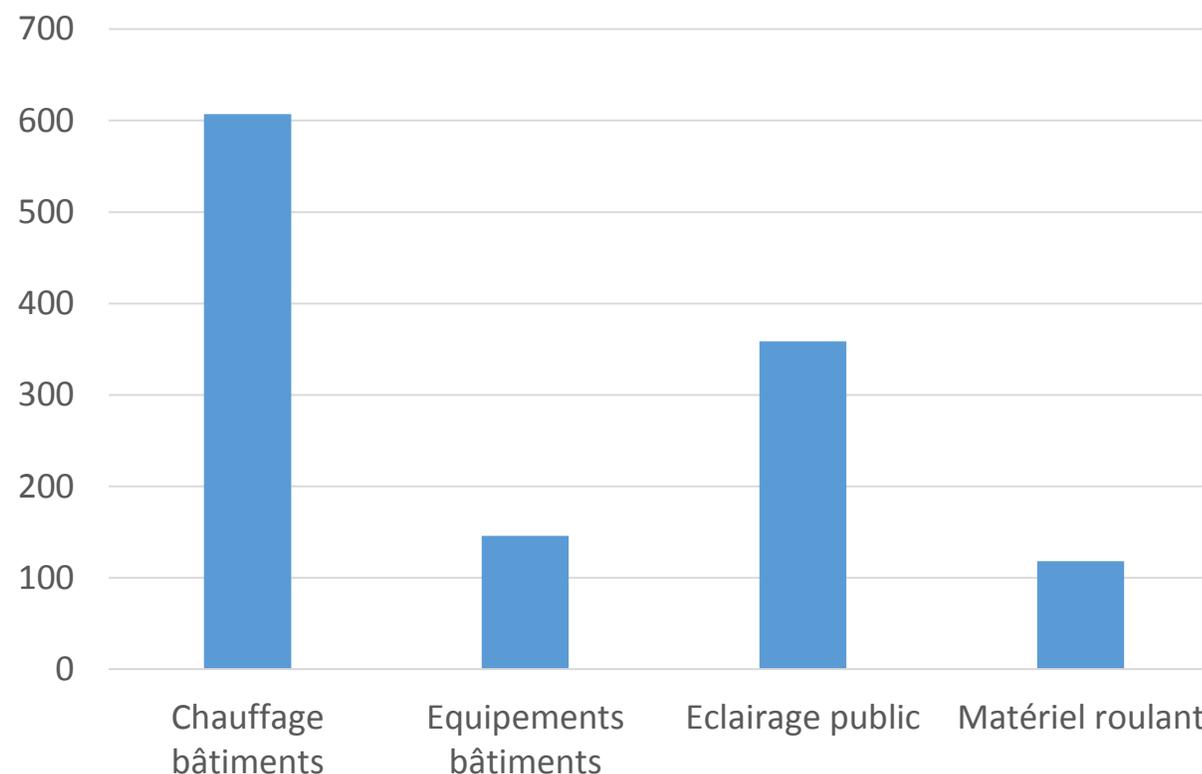
- La consommation énergétique totale et les émissions sont balancées entre le chauffage des bâtiments, l'éclairage public, l'électricité bâtiment et les carburant pour matériel roulant

Proportion de la consommation énergétique du patrimoine communal (GWh)

■ Chauffage bâtiments ■ Electricité bâtiments
 ■ Eclairage public ■ Matériel roulant



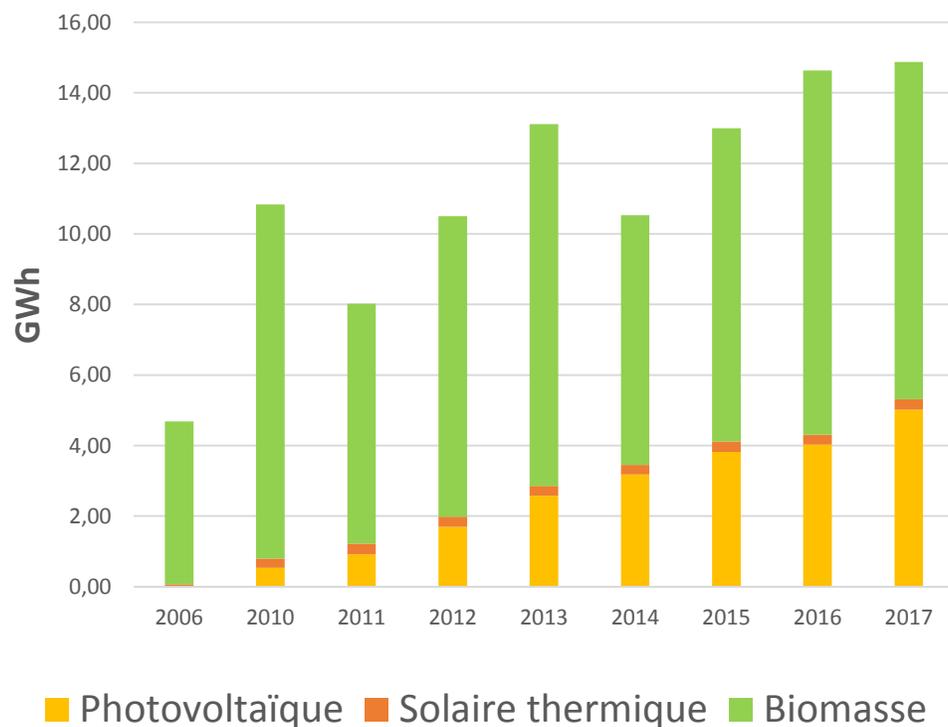
Emission GES du patrimoine communal en tCO2eq



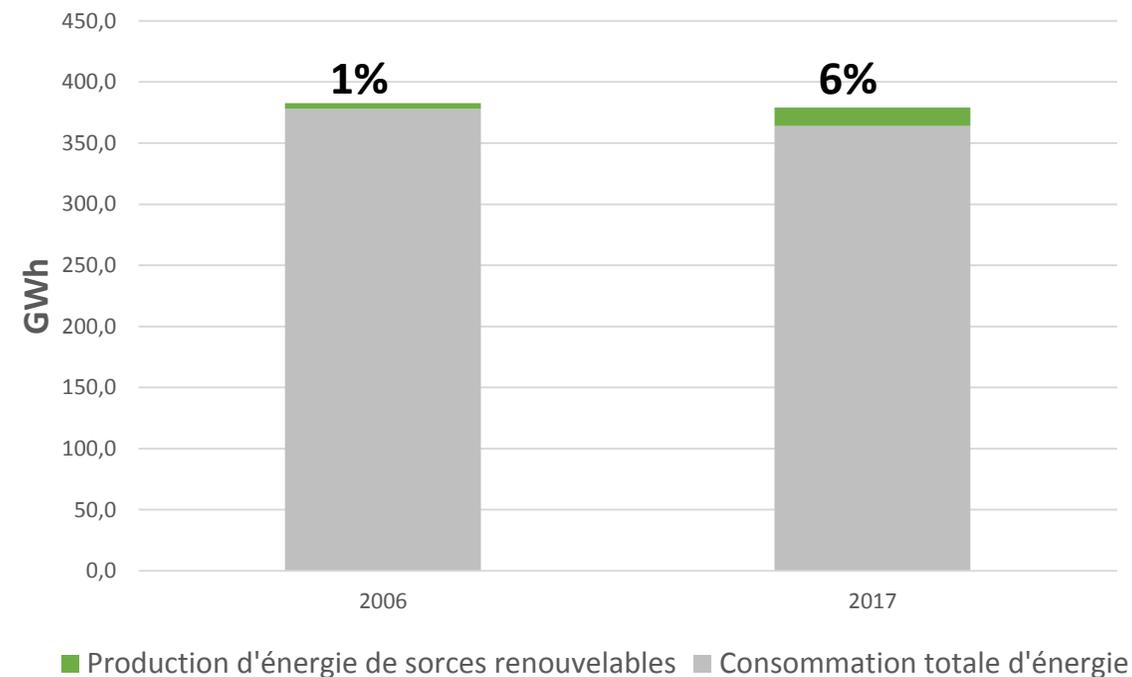
Note : Matériel roulant inclus l'essence pour les équipements (taille-haie, etc.)

Production d'énergie renouvelable

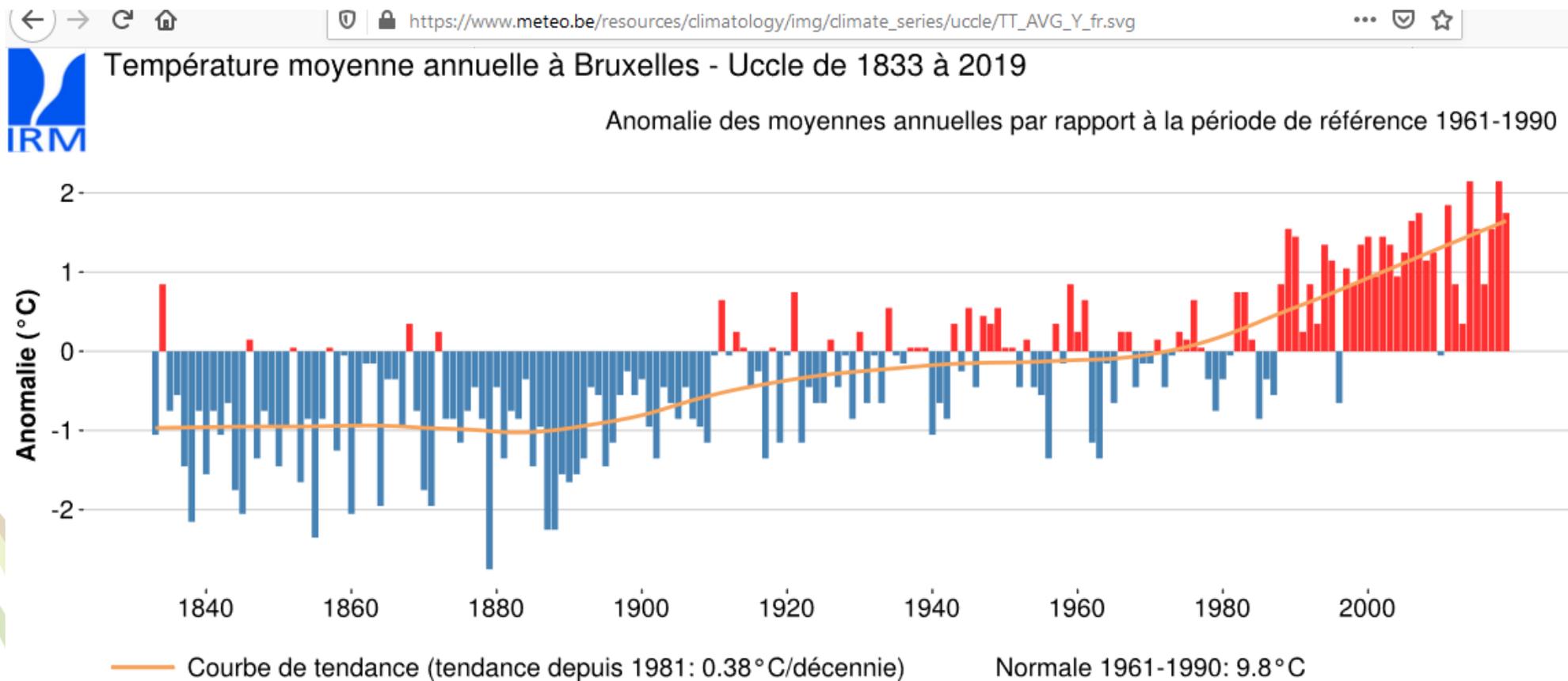
Evolution de la production d'énergie par type de source renouvelable



Evolution de l'incidence de la production d'énergie à partir de sources renouvelables sur la consommation totale



1. Inventaire de Référence des Emissions de gaz à effet de serre (IRE) pour la commune de Tubize.
2. Analyse de la vulnérabilité climatique du territoire et proposition de pistes d'adaptation.
3. Potentiel de réduction de la demande en énergie.
4. Potentiel de développement des énergies renouvelables.
5. Plan d'actions

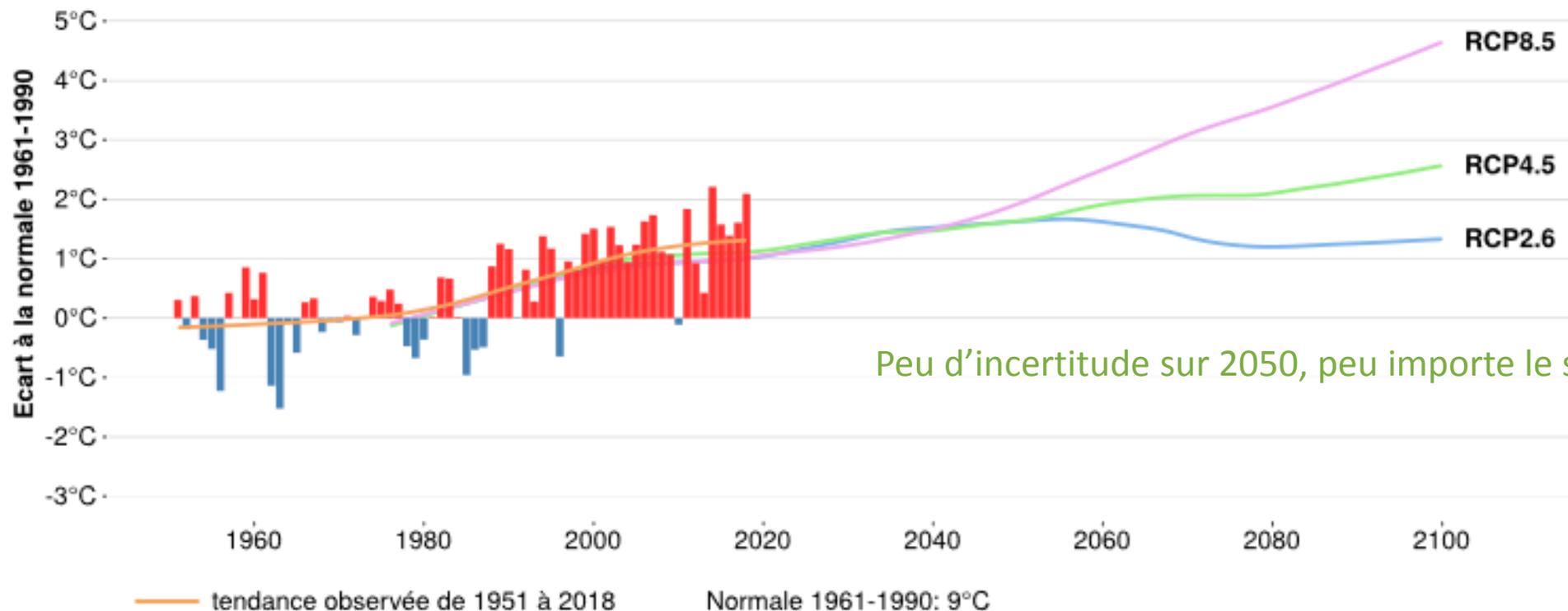


Climat - Demain - Température en Belgique



Evolution de la température annuelle moyenne en Belgique

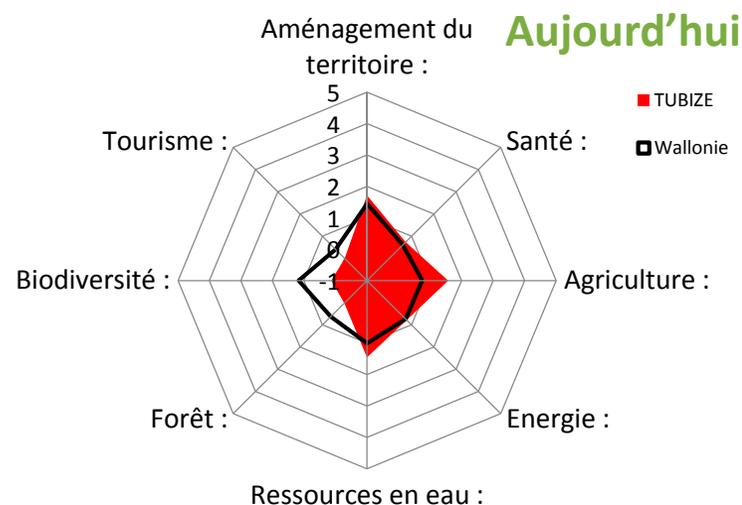
Projections climatiques jusqu'à 2100 selon 3 scénarios d'émission de GES (RCP2.6, RCP4.5 et RCP8.5).
Observations de 1951 à 2018 (moyenne de 8 stations historiques)



Peu d'incertitude sur 2050, peu importe le scénario

<p>UN CLIMAT PLUS CHAUD</p>	<p>Une élévation généralisée [horizons, saisons, régions] des températures moyennes : Entre +1,3°C et 2,8°C en 2050 et +2 et +4°C en 2085. Les projections moyennes prennent une position intermédiaire : +0,8°C en 2030, +1,5°C en 2050, +2,7°C en 2085. Les projections sèches affichent une hausse brutale dès 2030 (+2°C), hausse qui n'est atteinte qu'à l'horizon 2085 par les projections humides. Les températures maximales augmentent plus vite que les températures minimales.</p>
<p>... PAS FORCÉMENT MOINS PLUVIEUX</p>	<p>Des projections peinant à s'accorder sur le signe du changement du volume de précipitations annuelles : baisse des précipitations en 2030 puis légère hausse en 2050 et 2085 (+4,3%) pour les projections moyennes. Hausse constante pour les projections humides (+8,8% en 2085) baisse pour les projections sèches (-4% en 2085). Des différences régionales plus marquées avec une augmentation des précipitations plus importantes dans les régions Condroz Famenne et les Ardennes.</p>
<p>DES HIVERS MOINS FROIDS ET PLUS PLUVIEUX</p>	<p>Une augmentation progressive et forte des précipitations hivernales selon les projections moyennes avec respectivement +7%, +13,4% et 21,5% pour les horizons 2030, 2050 et 2085. Une augmentation du même ordre de grandeur selon les projections humides mais bien plus brutales avec un saut de 16,4% pour l'horizon 2030. Les projections sèches indiquent une augmentation rapide (+8,4%) pour l'horizon « 2030 » suivi d'un tassement. Des projections qui s'accordent sur une augmentation généralisée des températures en hiver (DJF) : entre +0,7 et 2,2°C en 2030, +1,5 et +2,6°C en 2050, +2,7 et 3,3°C en 2085. Les projections moyennes indiquent la moins grande augmentation. L'écart entre les projections tend à se réduire en fin de siècle avec moins de 0,6°C de différence.</p>
<p>DES ÉTÉS PLUS CHAUDS ET SECS</p>	<p>Une baisse généralisée des précipitations estivales : diminution progressive des volumes de précipitations selon les projections moyennes : -3,2%, -8,4% et -16,9% pour les horizons 2030, 2050 et 2085. Baisse beaucoup plus marquée pour les projections sèches [-25% des précipitations à l'horizon 2085] que pour les projections humides [-8% à l'horizon 2085]. Des projections qui indiquent toutes une élévation des températures estivales (à l'exception des projections humides à l'horizon 2030) : Entre -0,1 et +2,3°C en 2030, +1,8 et +3,2 °C en 2050 et +1,3 et 4,5° en 2085. Les « projections sèches » affichent sans surprise la plus forte hausse avec des pics pouvant atteindre +6°C au mois d'août.</p>
<p>DES SAISONS INTERMÉDIAIRES PLUS DOUCES</p>	<p>Une augmentation généralisée des températures au printemps et en automne. Des projections qui s'accordent à partir de 2085 sur une augmentation du volume de précipitations en automne : entre +2,7% et +8,4%. Une forte divergence des projections sur le signe du changement au printemps.</p>
<p>VERS PLUS D'ÉPISODES DE PLUIES INTENSES EN HIVER</p>	<p>Une tendance à l'augmentation du nombre de jours annuels de très fortes précipitations. Celle-ci est particulièrement grande pour les projections moyennes qui indiquent +40% d'augmentation à l'horizon 2085 contre +10 et +29% pour les projections humides et sèches. L'augmentation projetée est beaucoup plus importante et constante pour l'hiver, et dans une certaine mesure, pour l'automne. Les contrastes régionaux sont ici plus marqués : augmentation majeure pour la région Lorraine, mineure pour la région Limonaise.</p>
<p>DES CANICULES ESTIVALES PLUS FRÉQUENTES</p>	<p>A partir de 2050, les projections s'accordent sur une augmentation du nombre de jours de canicules estivales. A cet horizon, le nombre de jours supplémentaire serait compris entre 0,41 (projections humides) et 18 jours (projections sèches). Les projections moyennes indiquent 2,3 jours supplémentaires. En 2085, une augmentation considérable est attendue pour les projections moyennes (+9 jours) et sèches (+28 jours).</p>

Effets du changement climatique : Situation actuelle



Légende

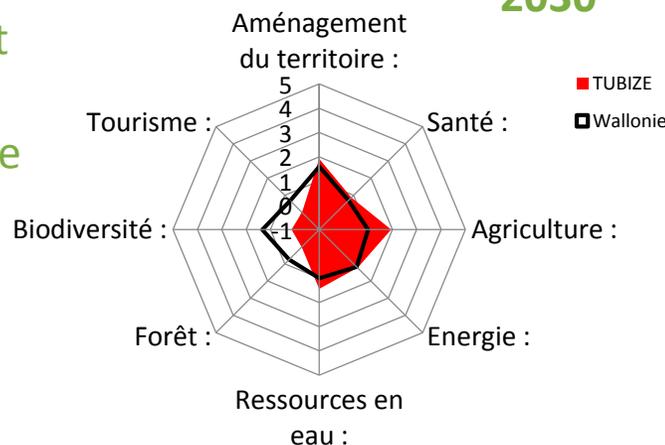
- De -1 à 0: opportunités
- De 0 à 1: effets peu significatifs
- De 1 à 2: effets notables
- De 2 à 3: effets importants
- De 3 à 5: effets très importants

• Outil Adapte ta Commune, quelles vulnérabilités spécifiques?

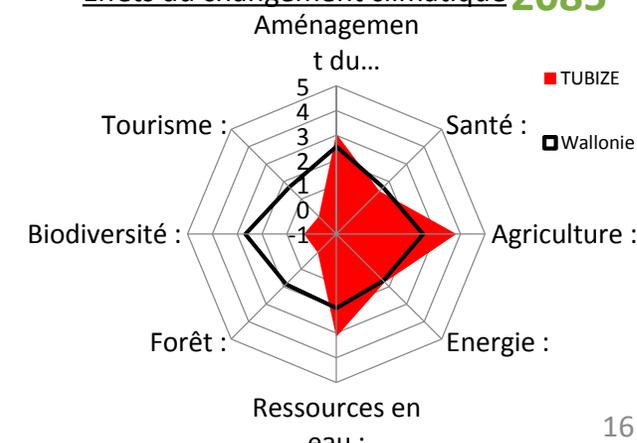
- **Aujourd'hui** = effets notables en aménagement du territoire, en agriculture et en ressources en eau
- **Demain** = effets importants dans les mêmes secteurs

Vu le peu d'espace naturel protégés et de forêt, le risque pour ceux-ci est faible pour Tubize, mais cela ne signifie pas qu'il n'y a pas d'actions à prendre pour en développer à l'avenir

Effets du changement climatique 2030

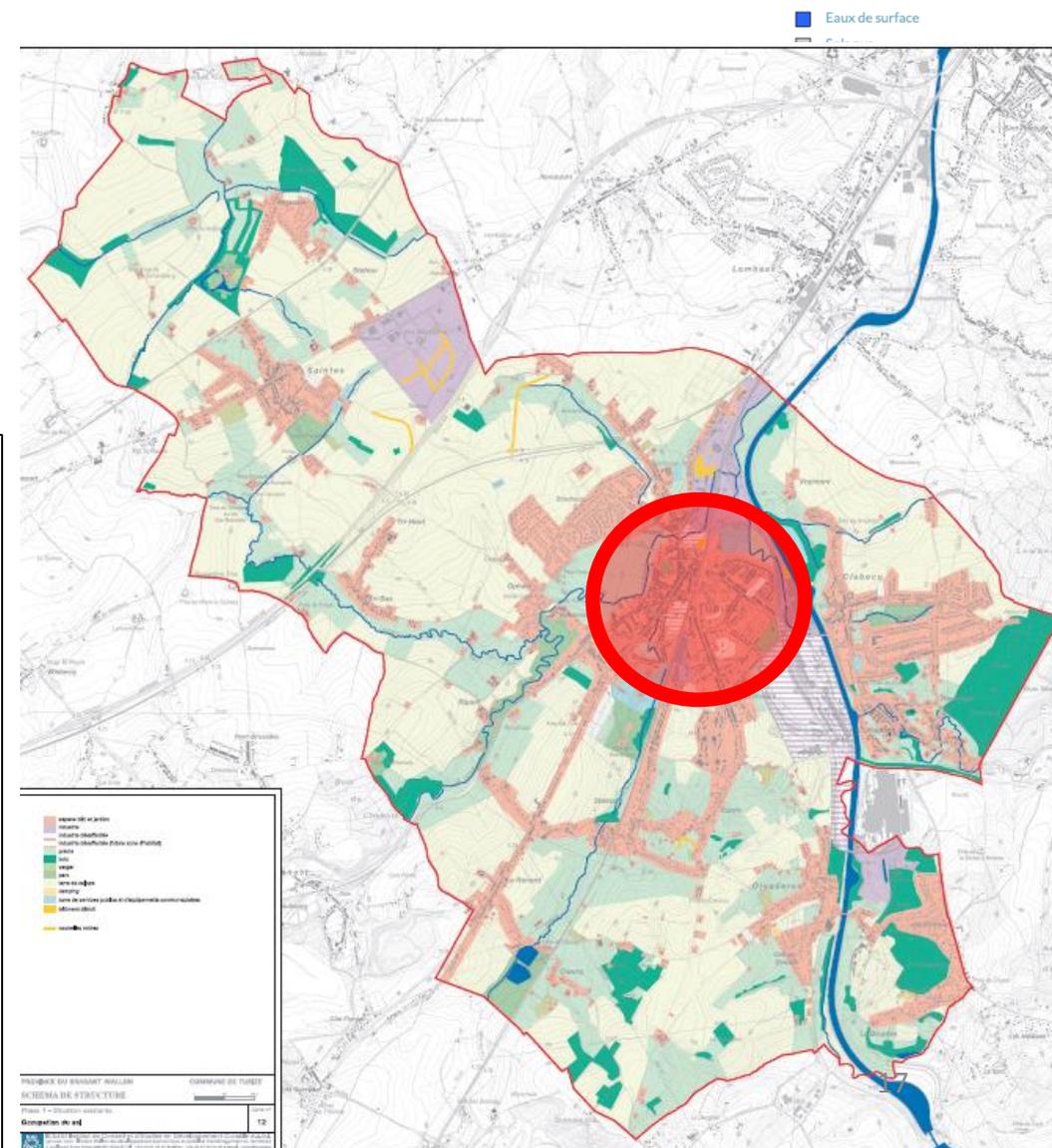
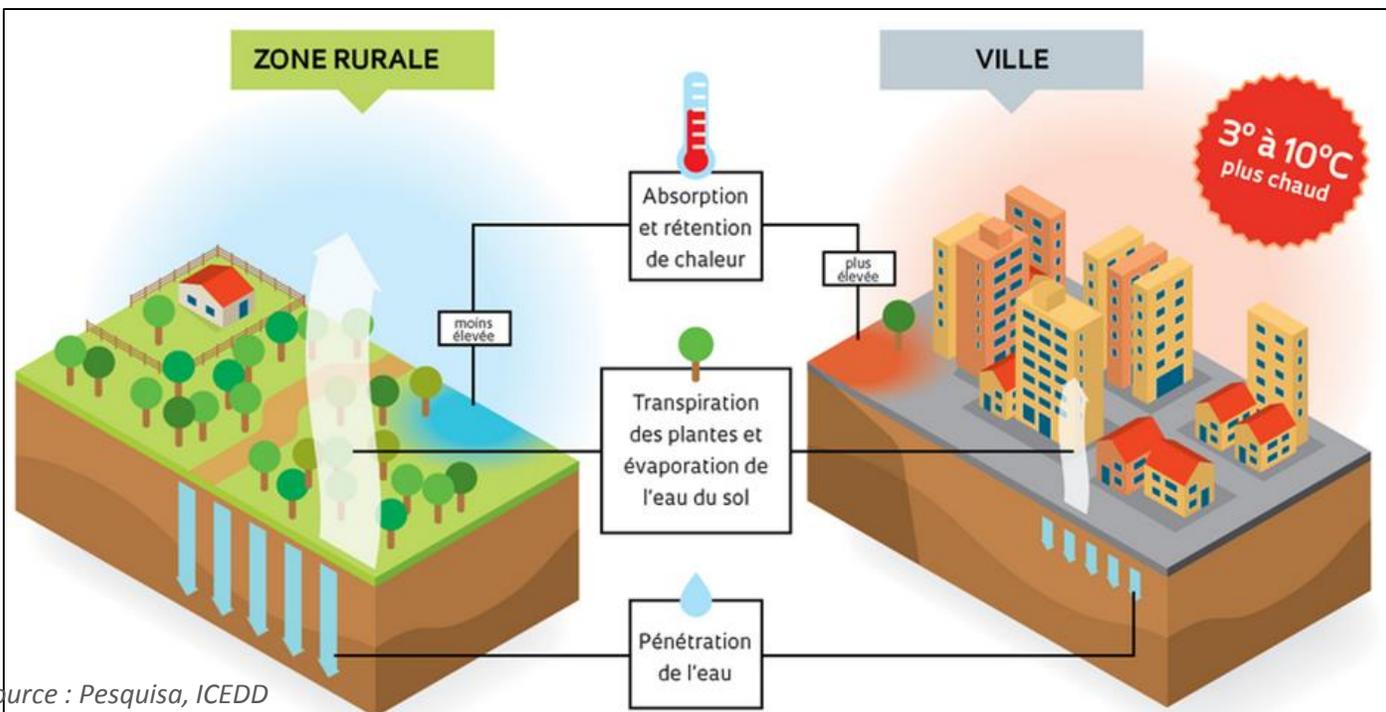


Effets du changement climatique 2085



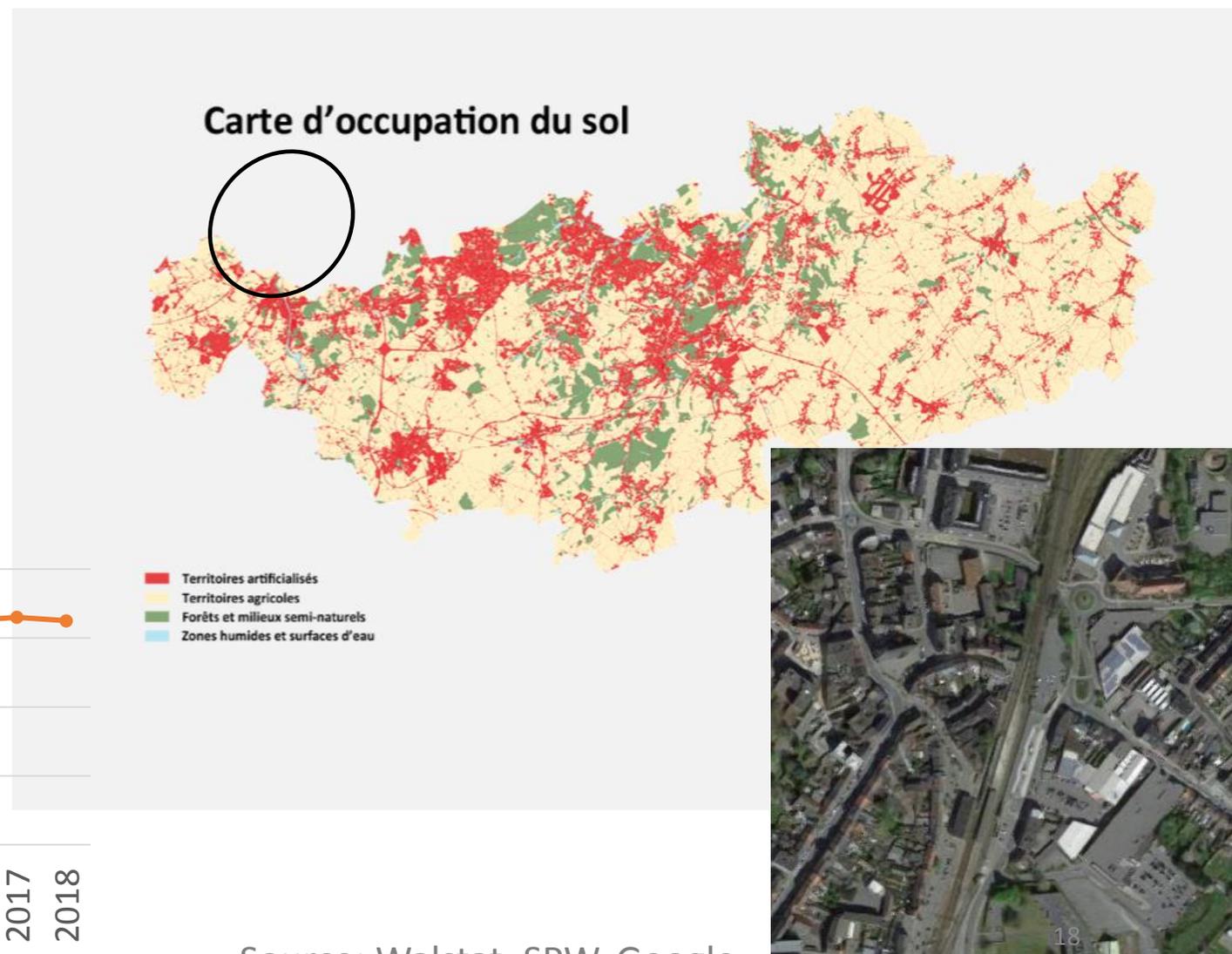
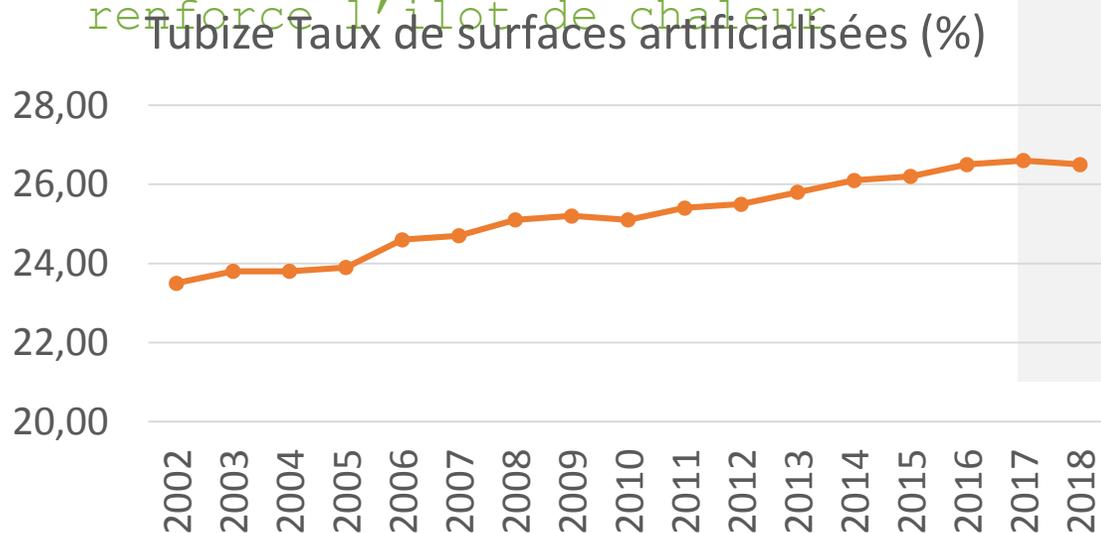
- Urbanisation et ICU

- ICU (îlot de chaleur urbain) jusque 2.0°C pour Tubize
- Vagues de chaleur à 20 jours/an en 2050 en moyenne



• Urbanisation à Tubize

- 21% de taux d'urbanisation en 2017
- Au dessus de la moyenne en BW (17,7%)
- Urbanisation lente mais continue depuis 2002
- Artificialisation des sols renforce l'îlot de chaleur



• Santé

- **ICU** (îlot de chaleur urbain) jusque 2.0°C pour Tubize
- **Vagues de chaleur** à 20 jours/an en 2050 en moyenne
- Augmentation de la mortalité estivale
- Personnes vulnérables en période de canicules: personnes âgées, petite enfance, malades/hôpitaux
- Qualité de l'air : pic d'ozone lié aux fortes chaleurs, ensoleillement et pollution (transport)

Ozone et fortes chaleurs SOYONS SOLIDAIRES

Aidons les personnes isolées et sensibles qui nous entourent



QUELQUES CONSEILS
Lors de fortes chaleurs et de pics d'ozone:

- bovez au moins 1,5 L d'eau avec des sels minéraux (eau, thé, tisane, bouillon froid, etc.);
- restez à l'intérieur, particulièrement en cas de pics d'ozone et au moins de 11 à 15h (moments les plus chauds);
- fermez les fenêtres, tentures, stores et volets pendant la journée et aérez pendant la nuit, quand les températures sont retombées;
- cherchez l'ombre et les endroits frais;
- si vous devez fournir des efforts intenses, prévoyez-les de préférence tôt le matin ou le soir après 20 heures;
- prenez régulièrement des nouvelles de vos proches plus fragiles;
- évitiez l'alcool et les boissons sucrées;
- n'abandonnez jamais une personne ou un animal dans votre voiture en stationnement.

QUE FAIRE EN CAS DE MALAISE?

- Prévenez immédiatement le médecin traitant ou de garde;
- Si la personne est consciente et présente une température anormalement élevée, appelez immédiatement le 100 ou le 112.

Avec la collaboration de:

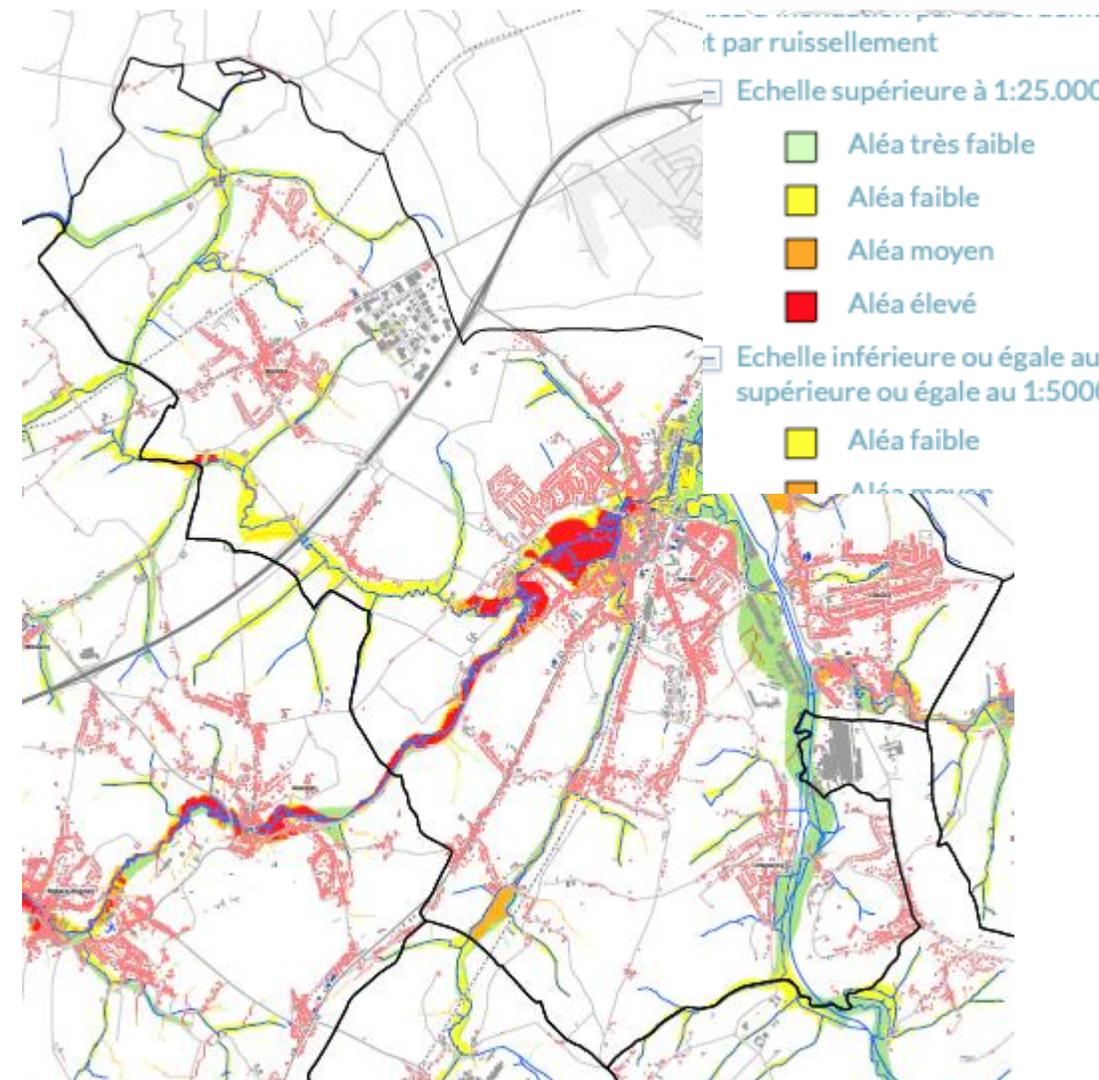


Wallonie familles santé handicap
AVIQ

Plus d'infos et de recommandations?
Rendez-vous sur www.wa.gov.be, rubrique Santé « forte chaleur »
0800 16061
numéro gratuit AVIQ

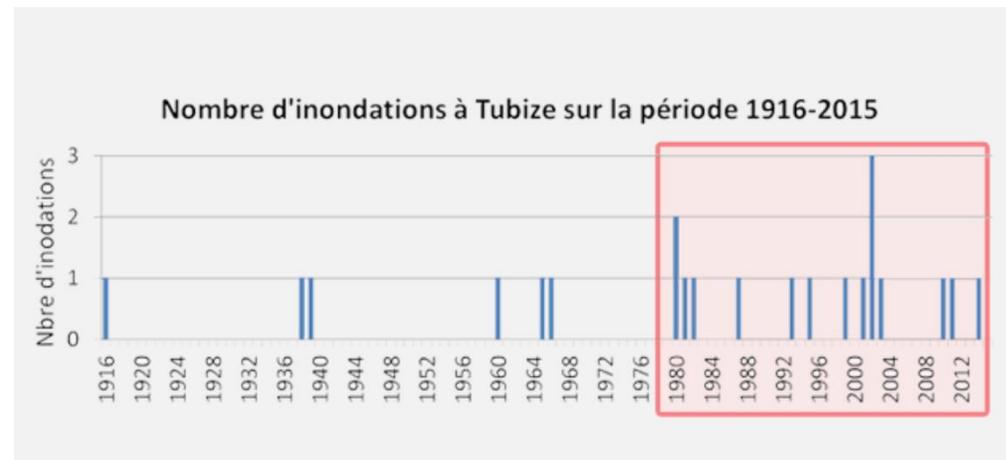
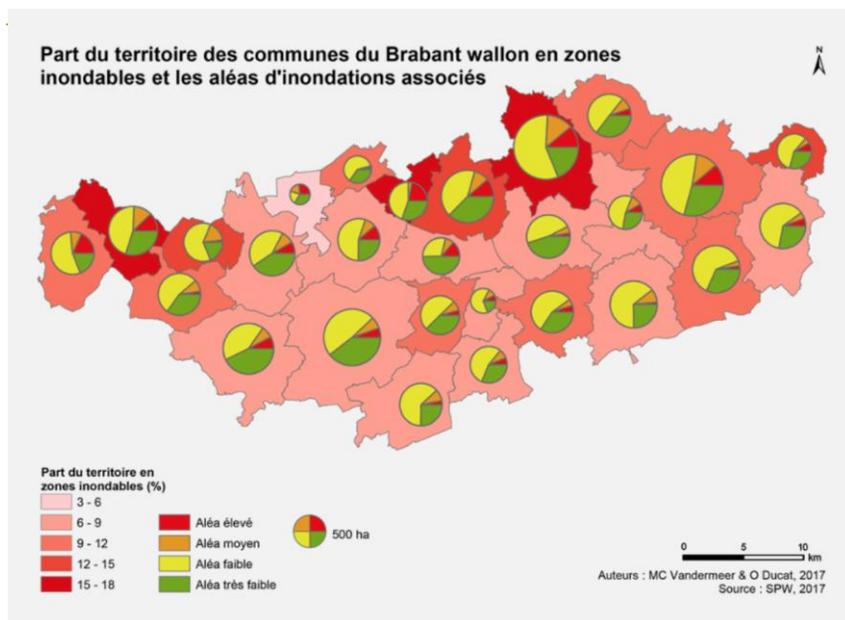
- Aléa inondation de débordement et de ruissellement - Prédiction

- Plus grande intensité et concentration des précipitations hiver/été
- Augmentation, dans le futur, des zones d'aléa et hausse des

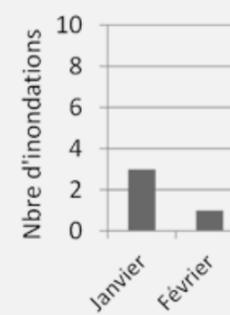


- Aléa inondation de débordement et de ruissellement

- Tubize possède 17% de son territoire en zone inondable
- Le nombre d'inondation en BW augmente sur la période 1916-2015
- Les inondations-calamités sont regroupées en juillet



directement corrélée aux dans la province. Sur les 35 comme calamités dans le près de la moitié de ceux-ci ont chances d'été (9 en juillet et 7 en



• Vulnérabilité agriculture

- Plus forte intensité des précipitations : Erosion des sol + Lien avec les inondations et coulées de boues.
- Plus de périodes de sécheresse, et moins de pluie en été : Variabilité de la production et stress hydrique
- Baisse du gel hivernal
- Pestes (Scolythe, etc.)
- Vagues de chaleur (20 jours/an en 2050)

Légende

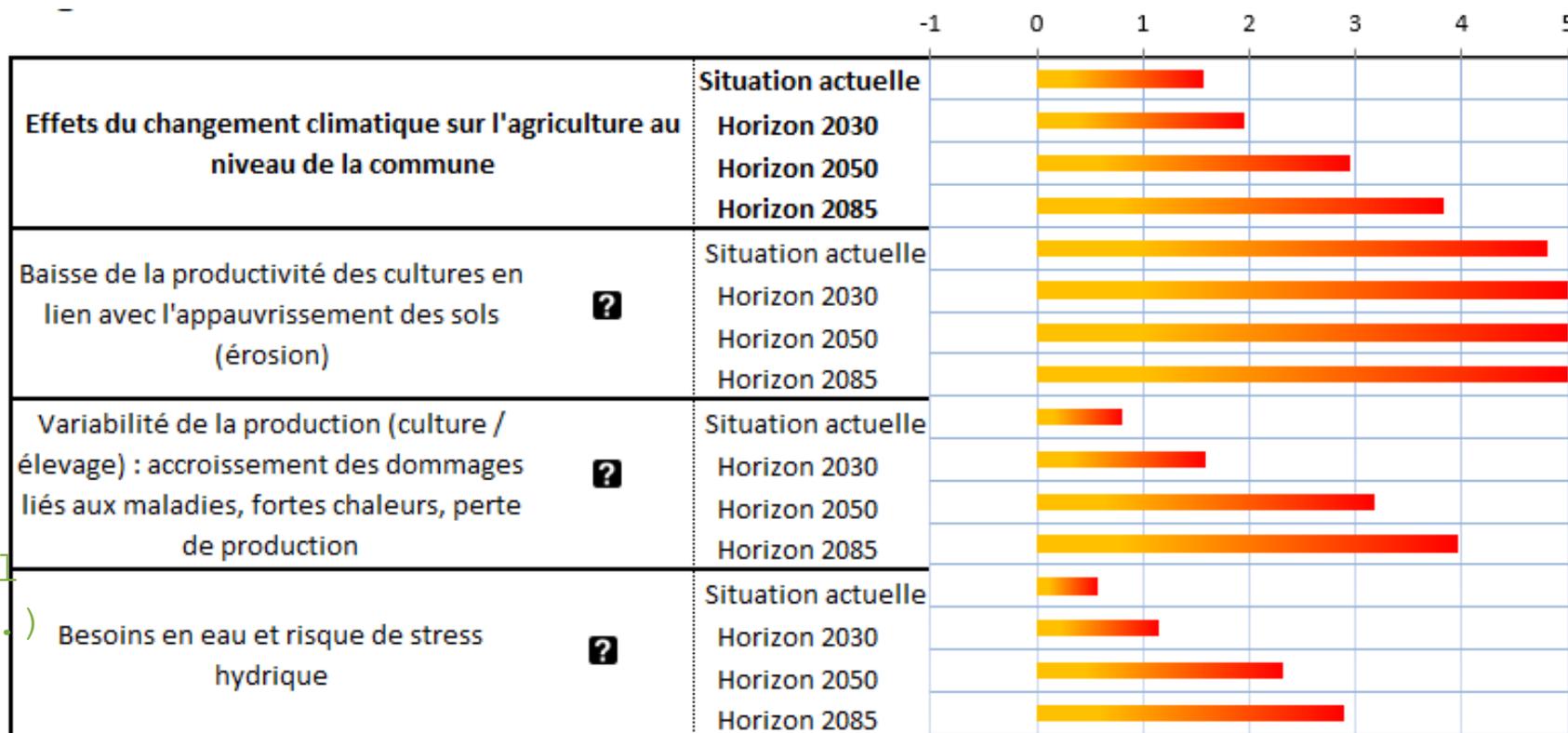
De -1 à 0: opportunités

De 0 à 1: effets peu significatifs

De 1 à 2: effets notables

De 2 à 3: effets importants

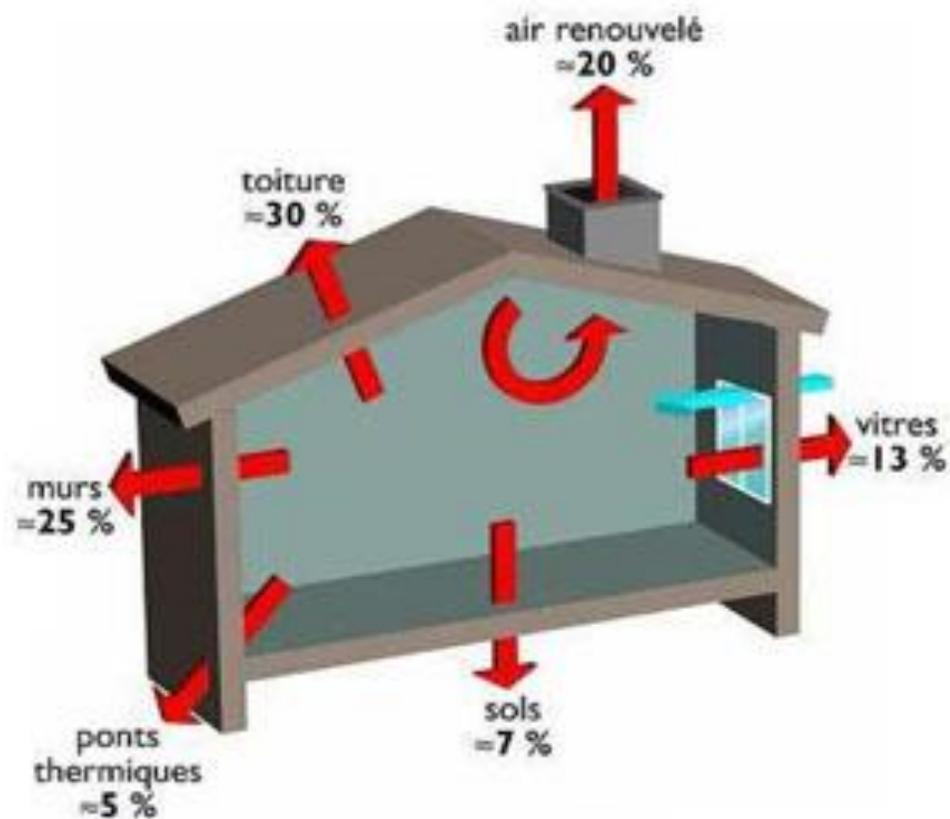
De 3 à 5: effets très importants



1. Inventaire de Référence des Emissions de gaz à effet de serre (IRE) pour la commune de Tubize.
2. Analyse de la vulnérabilité climatique du territoire et proposition de pistes d'adaptation.
3. Potentiel de réduction de la demande en énergie (premier objectif).
4. Potentiel de développement des énergies renouvelables (second objectif).
5. Plan d'actions

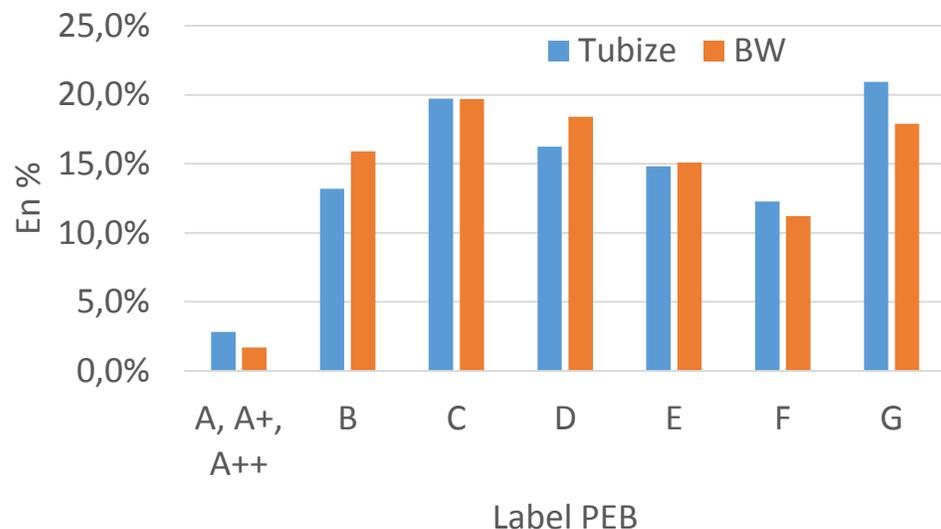
• Logements et tertiaire

- Rénovation énergétique des bâtiments (isolation, volets, etc.)
 - -75% d'économie d'énergie possible
- Passage du mazout au gaz
 - -10%
- Chaudière performante (condensation)
 - 30% de réduction
- Passage de la chaudière à mazout à la pompe à chaleur
 - -75%



3, Potentiel de réduction de la demande

Label PEB: Tubize/ Brabant Wallon



• Logements :

- PEB E, F et G = 48% des logements
- PEB E, F et G = 75% des dépenses énergétiques
- PEB E, F et G = ~4000 logements sur les ~8.300
- => **Rénover en priorité les « passoires énergétiques »**

PEB label	PEB inf.	PEB supp.	Bâtiment Echantillon	Nombre Bâtiment	Bâtiment nombre extrapolé	Dépense énergétique - extrapolation via moyenne PEB	Part dépense énergétique par classe PEB de bâtiment
	kWh/m2/an	kWh/m2/an	Nombre	%	Nombre	GWh	%
A, A+, A++	0	50	78	3%	237	1,0	1%
B	51	90	363	13%	1103	6,4	4%
C	91	150	543	20%	1649	16,3	9%
D	151	230	447	16%	1358	21,2	12%
E	231	330	408	15%	1239	28,5	16%
F	331	450	338	12%	1027	32,8	18%
G	450	600	576	21%	1750	73,0	41%
TOTAL			2753	100%	8362,48	179,1	100%

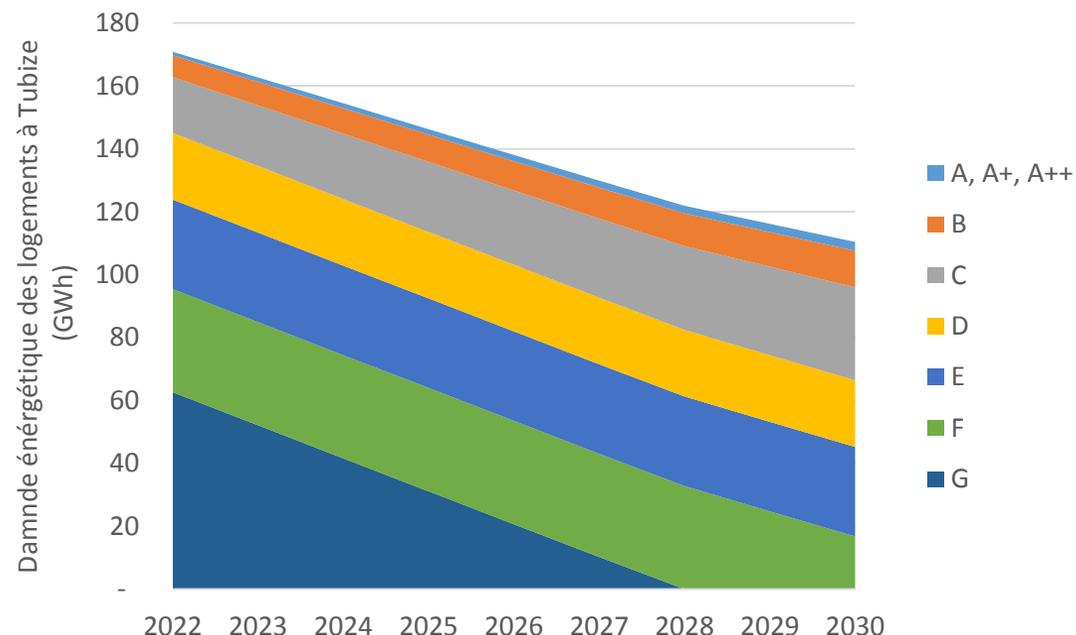
1.5 Potentiel de réduction de la demande énergétique

- **LOGEMENTS:** potentiel de réduction de la demande énergétique = **-38%**

- Période = 2022 et 2030
- Hypothèse = 3 %/an rénovation lourde: de G,F vers PEB A, B ou C
- Commence par PEB G (7 ans), puis PEB F (2ans)

⇒ Réduction de la demande = -38% d'ici 2030

Potentiel de réduction de la demande énergétique (saut PEB)



3, Potentiel de réduction de la demande

- **TRANSPORT:** potentiel réduction demande énergétique = **-28%**

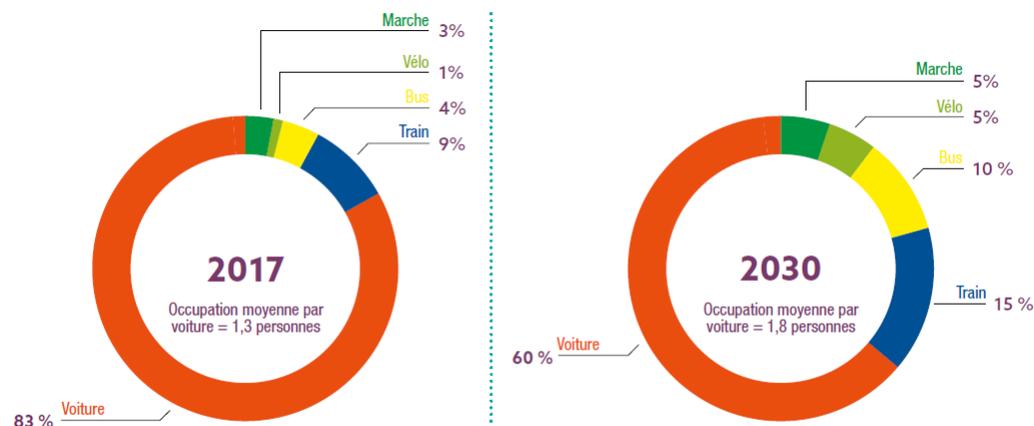
- Aligné sur la vision wallonne FAST2030
- Passage de 83% de voiture à 60% de voiture.
- Plus de mobilité active, transport en commun et covoiturage

- **TERTIAIRE:** potentiel réduction demande énergétique = **-38%**

- Hypothèse = réduction identique au logement résidentiel

- **INDUSTRIE:** potentiel réduction demande énergétique = **-20%**

- Période = 2022 et 2030
- Via audit énergétique des industries et mise en place de mesures d'efficacité énergétique, isolation, optimisation process
- → plus de focus sur la production d'énergie renouvelable que sur la réduction de la demande



- **Patrimoine Communal**

- **Eclairage public**

- Diminution de 30% de la consommation entre 2016 et 2018 (remplacement de l'éclairage public HGHP (+/- 2000 luminaires))
- Potentiel identifié par Ores : encore -36% pour passer sous <1 GWh par remplacement de tous les autres luminaires de l'éclairage public de 2020 à 2029 par des luminaires LED

- **Rénovation énergétique des bâtiments – Montrer l'exemple**

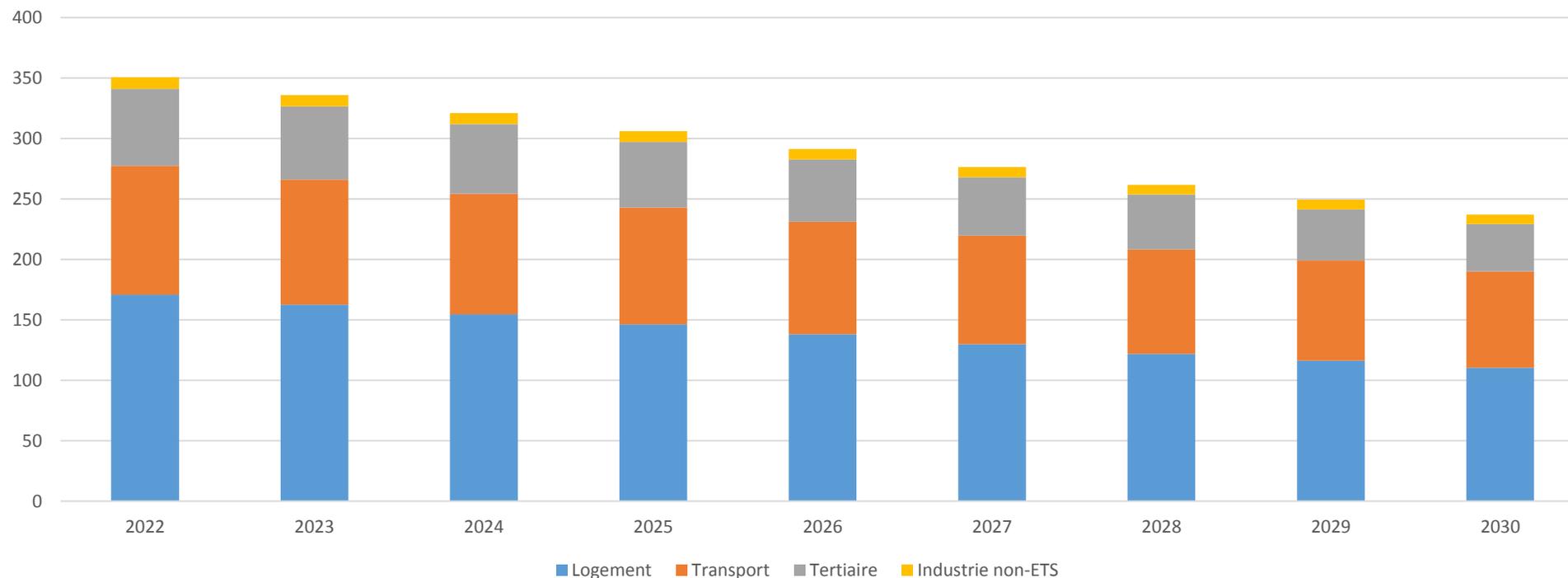
3, Potentiel de réduction de la demande

⇒ Potentiel de réduction en 2030 s'élève à 35% de la consommation totale en 2017.

⇒ Objectif: Atteindre 240 GWh par an en 2030

⇒ Pour arriver à -40% en termes d'émission, il faudra combiner avec un changement de source d'énergie : production et achat de renouvelable

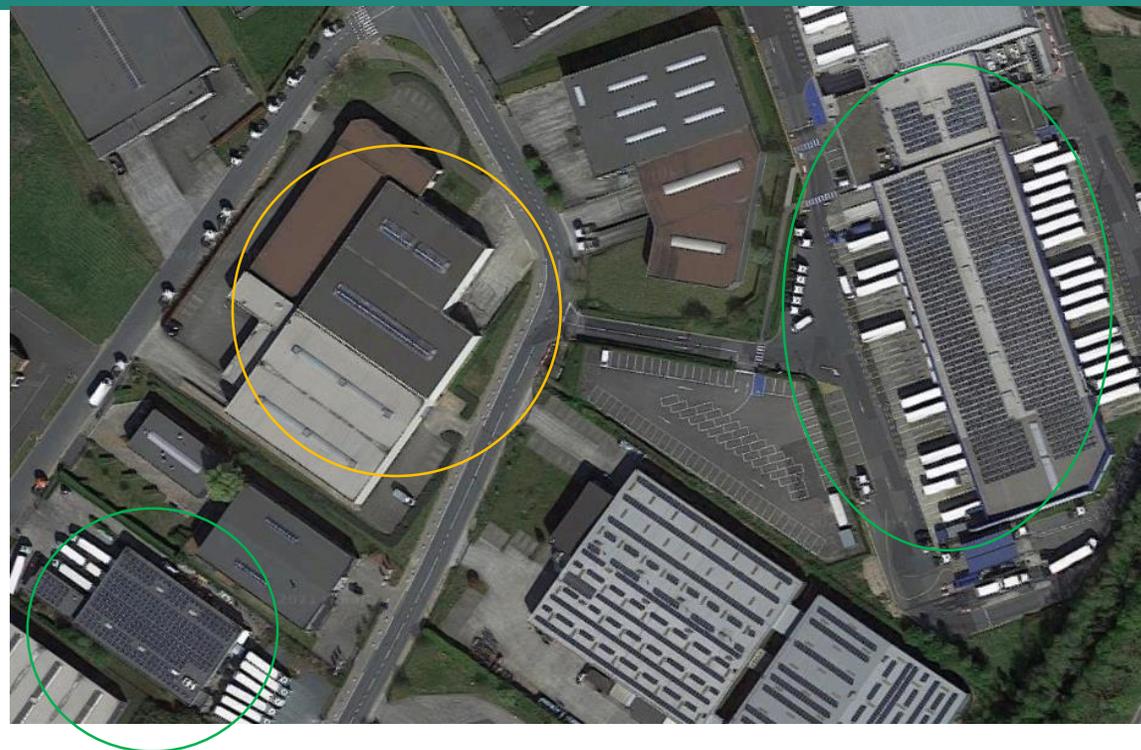
Potentiel de réduction de la demande à Tubize (GWh)



1. Inventaire de Référence des Emissions de gaz à effet de serre (IRE) pour la commune de Tubize.
2. Analyse de la vulnérabilité climatique du territoire et proposition de pistes d'adaptation.
3. Potentiel de réduction de la demande en énergie (premier objectif).
4. Potentiel de développement des énergies renouvelables (second objectif).
5. Plan d'actions

Photovoltaïque

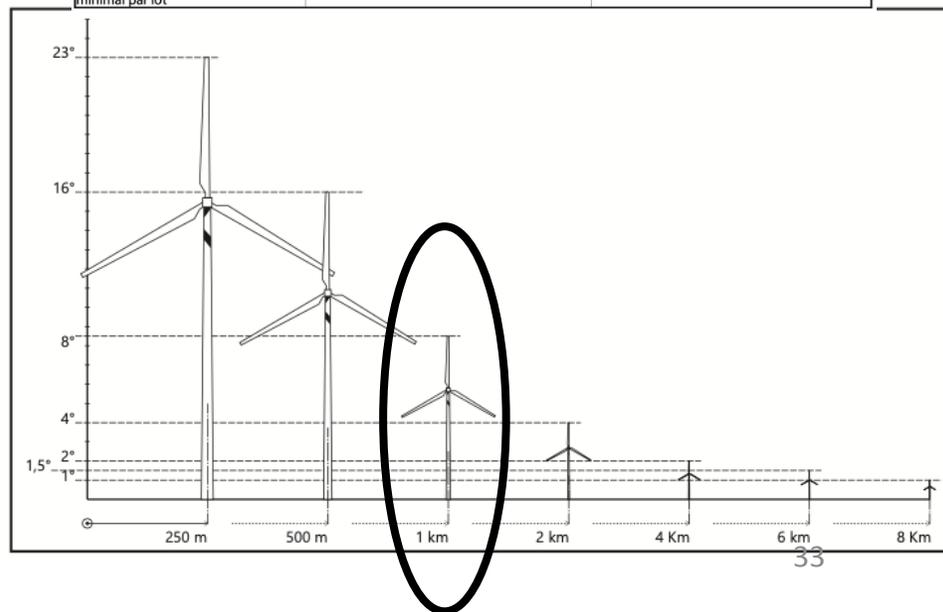
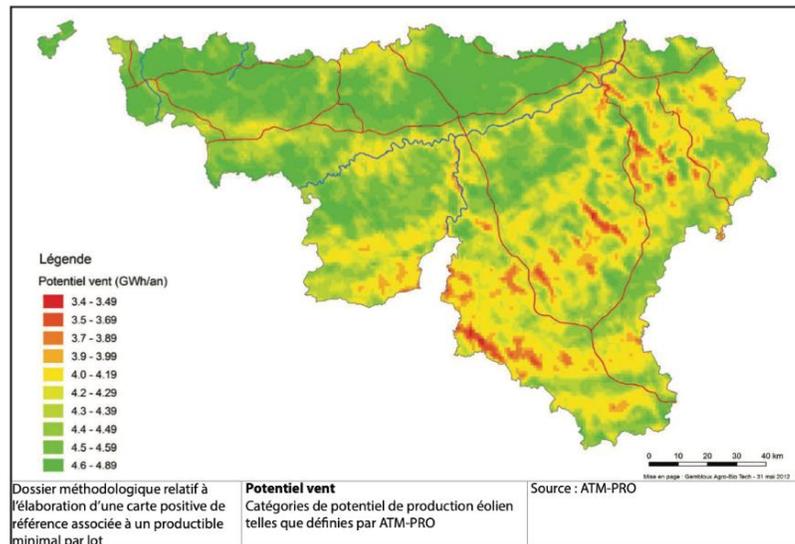
- Une des communes belges les plus avancées dans le secteur photovoltaïque est *Flobecq*, qui s'assure ainsi plus de 20 % de ses besoins énergétiques. Une telle réalisation, si elle est appliquée à Tubize, demanderait 72 GWh.
- Attention particulière de la commune pour pousser sur les grands toits, les zones d'activités économiques (hangar, industrie) et les grands parkings → **ZAE Saintes, Zoning Tubize, parking communal près de la gare, etc.**
- Sur les toits des bâtiments communaux
- Pousser l'investissement citoyen sur leurs propres toitures ou sur des toitures tierces (communales,



Parking solaire – Pairi Daiza

Eolien

- Le régime de vent devrait garantir 4,5 GWh/an par turbine.
- Nous estimons qu'il serait possible de placer 12 turbines (En respectant les distances requises dans le cas d'un parc éolien autoroutier) avec une charge de travail de 2190 h/an. Pour un potentiel éolien général compris entre 54 GWh / an et 59 GWh / an.
- Des études détaillées sont évidemment nécessaires pour affiner ces chiffres, et établir les lieux exacts d'implantation



• Potentiel EnR - Conclusions

- Le développement intense de **solaire PV**, jusqu'à 61 GWh, possède le plus haut potentiel avec une couverture théorique du 17% de la consommation du 2017. Il est aussi le plus intéressant niveau praticité, autoconsommation, acceptation par les citoyens, mobilisation de l'épargne, etc.
- Le développement de **l'éolien** permettrait de produire autour le 17% de l'énergie nécessaire avec 12 éoliennes.
- La **biomasse** produirait 10,5 GWh/an soit le 3% de la consommation 2017 et mobiliserait agriculteurs, entrepreneurs, citoyens et commune. Il faut considérer la récupération et valorisation des produits organiques de l'agriculture, des ménages, des élevages et des industries alimentaires.
- Dans une optique de développement synergique, l'hydroélectrique et le solaire thermique.
- L'ensemble du potentiel représente 138 GWh soit **38%** des besoins énergétiques actuels de la commune

1. Inventaire de Référence des Emissions de gaz à effet de serre (IRE) pour la commune de Tubize.
2. Analyse de la vulnérabilité climatique du territoire et proposition de pistes d'adaptation.
3. Potentiel de réduction de la demande en énergie (premier objectif).
4. Potentiel de développement des énergies renouvelables (second objectif).
5. Plan d'actions

5 Plan d'action

- Définition des actions et développement fiches avec administration et politique
- Plan d'investissement intégré au budget et RH intégré au PST
- Plan de communication et sensibilisation
- Comité de pilotage

Contacts

www.ecores.eu

+32 (0)2 893 0 893

info@ecores.eu

 @EcoResBelgium

 ECORES

Gestion du PAEDC Ville de Tubize
Thomas Moreau
Thomas.moreau@ecores.eu

Expertise technique
Yannick Vesters
Yannick.vesters@ecores.eu