



UNIVERSITÉ DE NANTES

Lemna

Laboratoire d'Économie et de
Management Nantes-Atlantique



IUML
INSTITUT UNIVERSITAIRE
MER & LITTORAL
FR CNRS 3473

Journée Scientifique H2, Le Mans

L'HYDROGÈNE BAS-CARBONE EN PAYS DE LA LOIRE QUELS ORDRES DE GRANDEUR POUR QUELS DÉPLOIEMENTS ?

Raphaël GUIONIE

Doctorant éco-gestion LEMNA-Université de Nantes

raphael.guonie@etu-univ-nantes.fr

Contexte (1/2)

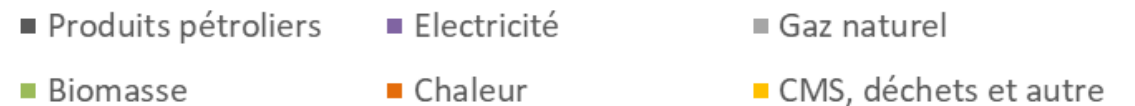
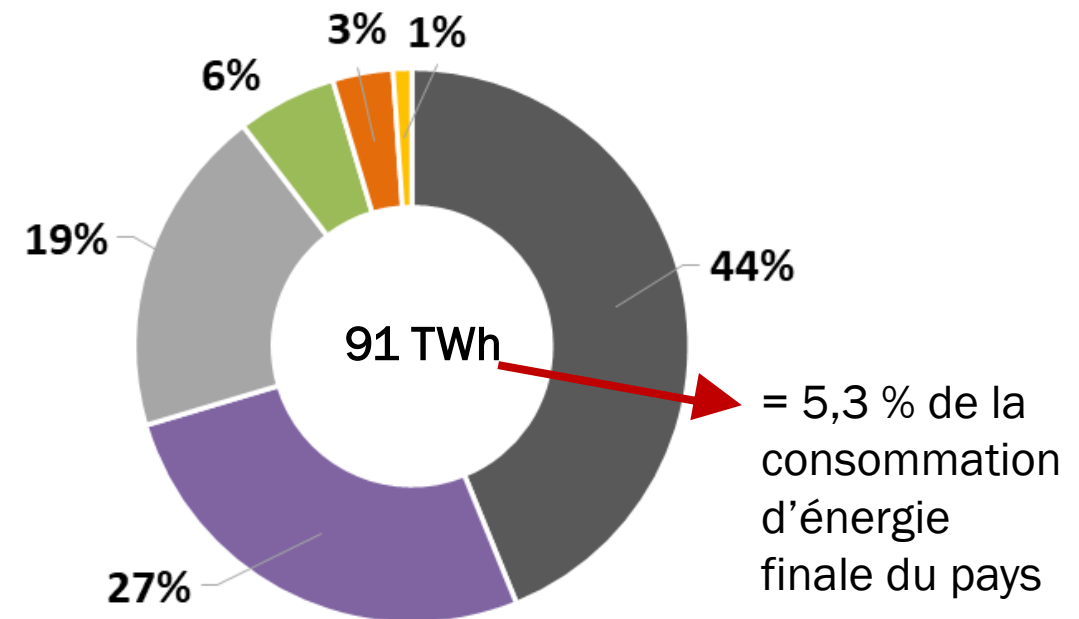
Répartition de la consommation d'énergie finale en région ligérienne : 63 % de fossiles.

- Quels **substituts** possibles ?
- Quel **objectif** de % d'H2 dans la conso finale ?

Éléments de réponse :

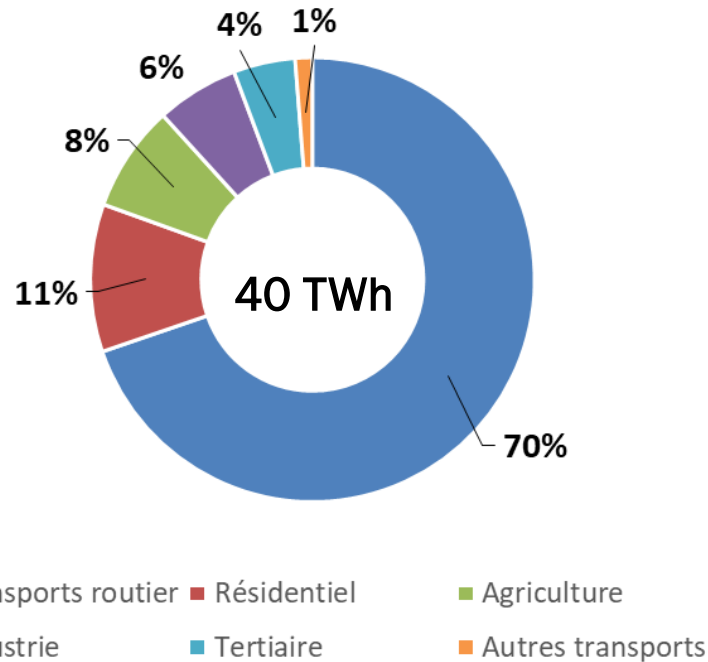
- Elaboration de **scénarios H2** (min et max) : volumes, capacités, coûts
- **Temporalité** des investissements

Consommation d'énergie finale par vecteur en 2016



Contexte (2/2) : Pétrole et gaz par secteur – quelle priorité ?

Consommation finale de pétrole par secteur 2016

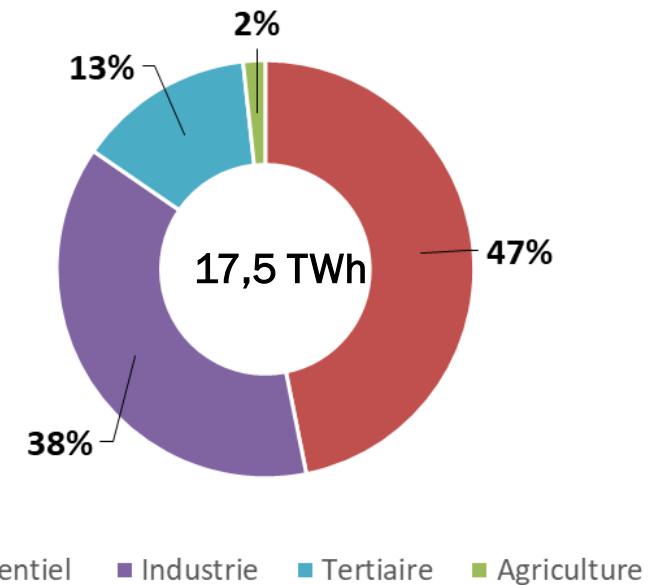


Source : Auteur sur calcul de BASEMIS® - Air Pays de la Loire (2018)

Pétrole :

1. **Transport lourd + VUL**
(complémentarité à l'électrique)
2. Autres usages (résidentiel, agriculture...)

Consommation finale de gaz par secteur en 2016



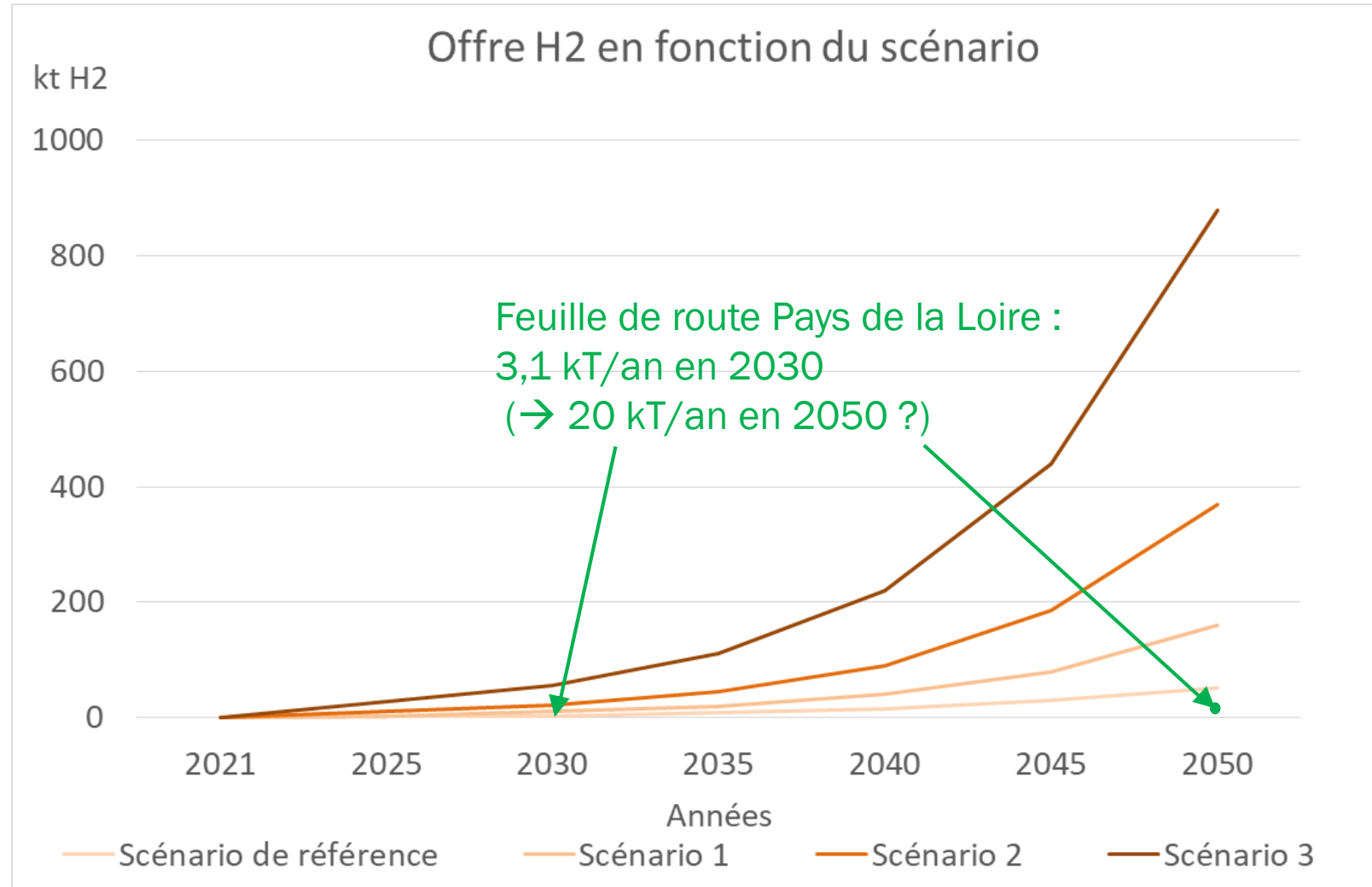
Source : Auteur sur calcul de BASEMIS® - Air Pays de la Loire (2018)

Gaz :

1. **Industrie** : chimie, métallurgie etc. (pas d'autres substituts)
2. Résidentiel & tertiaire (chauffage, cuisson)
→ Éligible mais deux limites (taux d'injection dans le réseau + concurrence biogaz)

Plan

- I. Scénarisation H2
- II. Méthodologie
- III. Conclusion

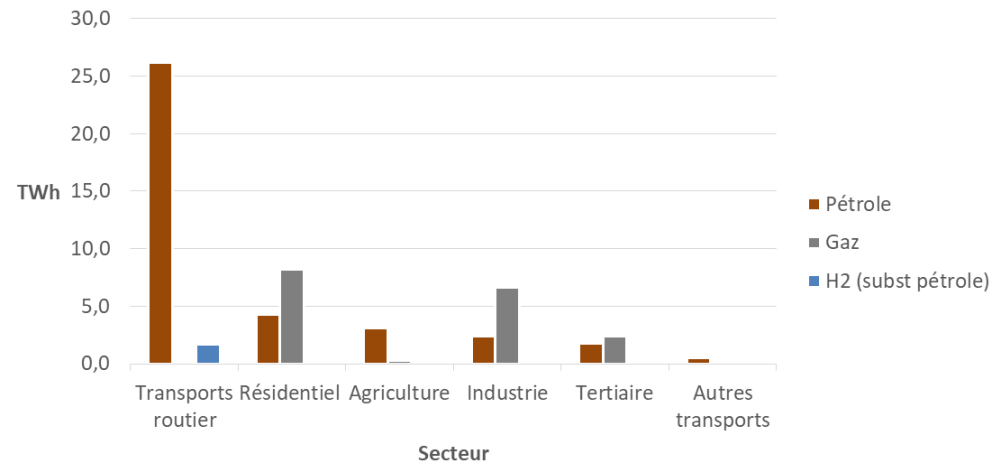


I. Scénarisation H2 (1/3) : hypothèses

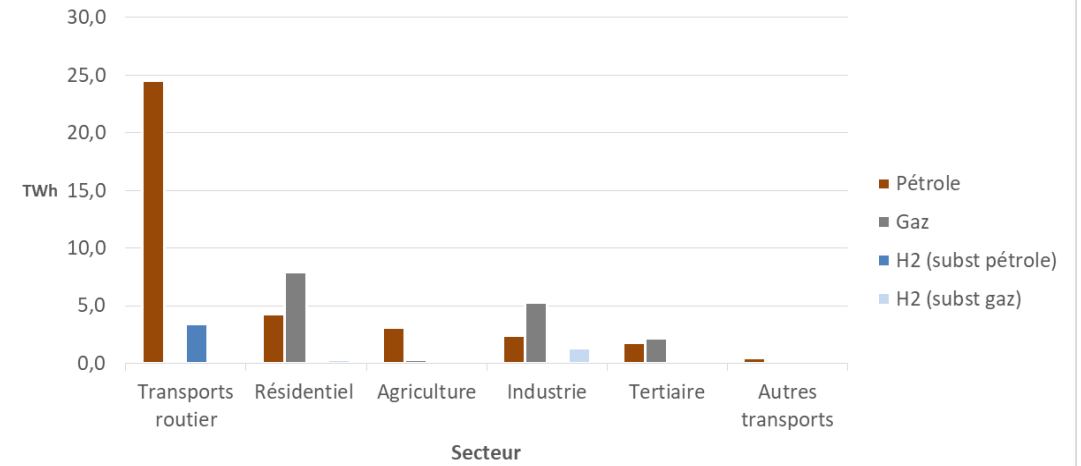
- **Scénario de référence** : suivi des trajectoires de développement actuel et montée en puissance des **projets existants** d'ici 2050. (**3%** de substitution)
- **Scénario 1** : H2 se développe de manière non négligeable. Montée en puissance des **projets existants + nouveaux projets** d'ici 2050 (**9%** de substitution)
- **Scénario 2** : H2 se développe vigoureusement. Montée en puissance des **projets actuels + grande multiplicité** de nouveaux projets d'ici 2050 (**21%** de substitution)
- **Scénario 3** : H2 se développe de manière considérable. **Véritable révolution hydrogène** d'ici 2050 (**50%** de substitution).

I. Scénarisation H2 (2/3) : quelle substitution des fossiles ?

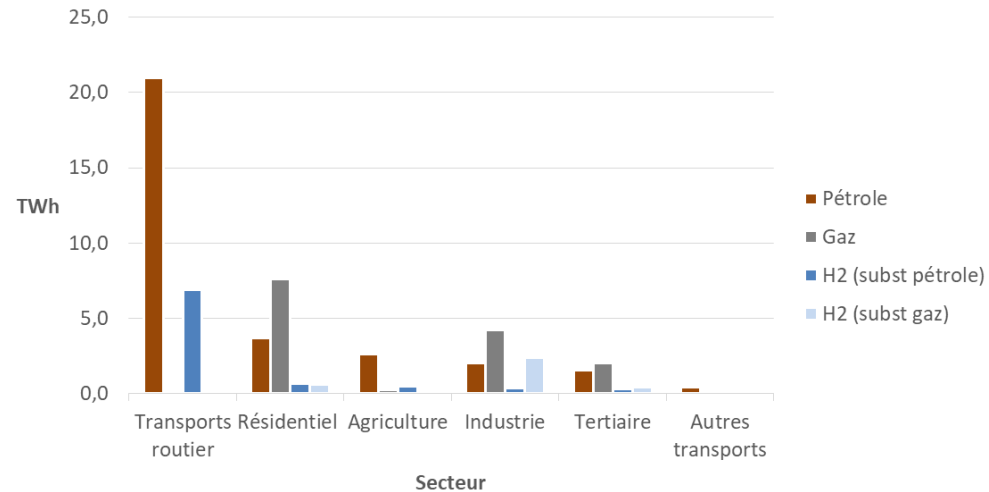
Consommation finale (TWh) de pétrole, gaz et H2 en 2050
Scénario de référence



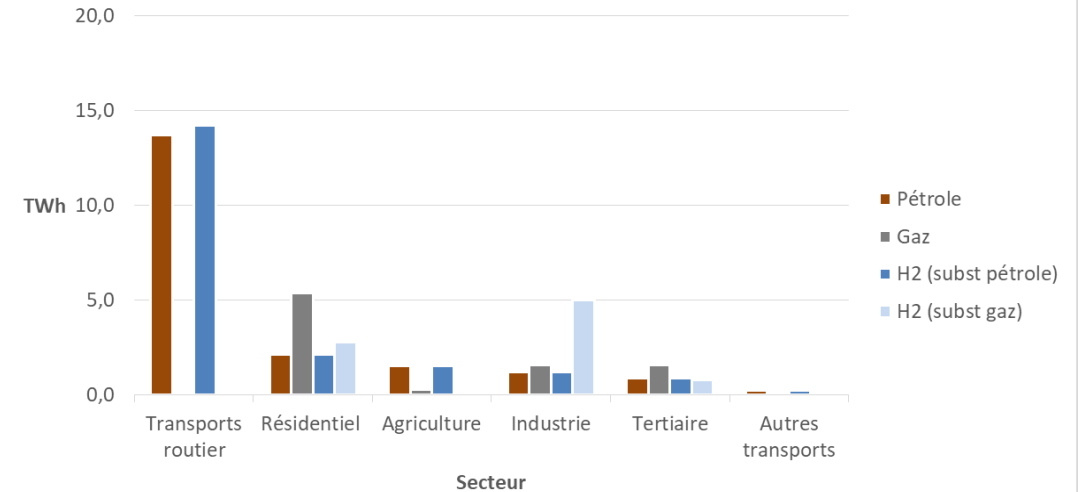
Consommation finale (TWh) de pétrole, gaz et H2 en 2050
Scénario 1



Consommation finale (TWh) de pétrole, gaz et H2 en 2050
Scénario 2



Consommation finale (TWh) de pétrole, gaz et H2 en 2050
Scénario 3



I. Scénarisation H2 (3/3) : synthèse

Scénario	Production totale (kT H2)	Production totale (TWh H2 _{pci})	Part de la consommation énergétique finale fossile substituée (%)	Equivalent en production éoliennes de 3 MW/FC 25% (nombre d'éoliennes)	Capacités nécessaires en électrolyseurs avec FC 80% (GW)	Coût d'investissement actualisé à 7% (M€ ₂₀₂₁)
Référence	52	1,7	3	370	0,4	151
1	160	5,2	9	1150	1,1	462
2	370	12,2	21	2720	2,6	1 086
3	880	29	50	6550	6,1	2 577

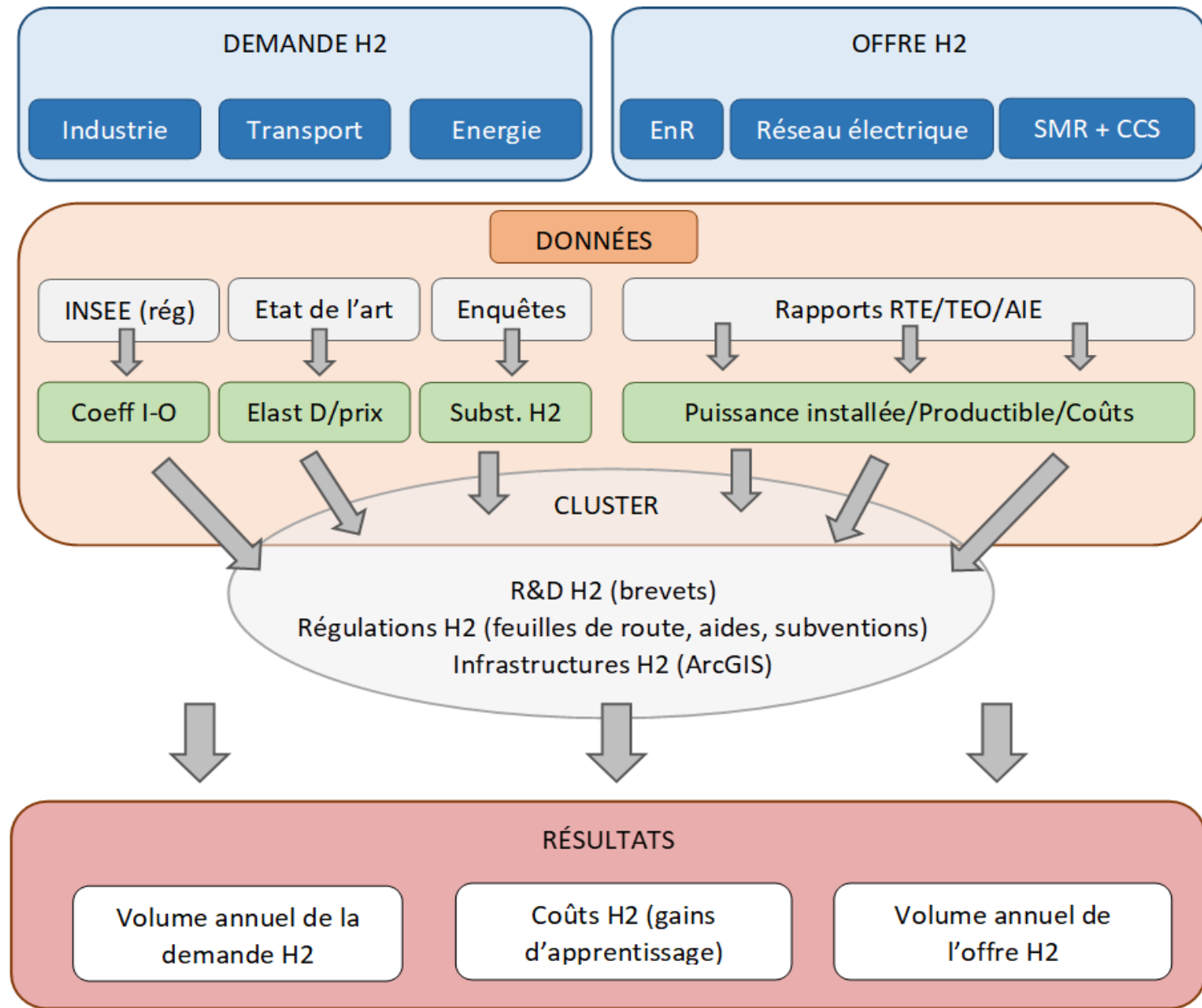
Ex : Scénario 2 = 21% H2 = 370 kT H2 = 2,6 GW électrolyseurs = 1 milliards €₂₀₂₁

Objectif national H2 en 2050 selon la SNBC : 1 000 kT H2

Soit 37% des objectifs SNBC alors même que Pays de la Loire = 5% de la consommation finale française !

Stratégie « hydrogène + » (RTE) : 4 000 kT H2 = 10% des objectifs.

II. Méthodologie



III. Conclusions : perspectives de travail

1. Sur la temporalité des investissements
 1. Très fort déploiement nécessaire dès maintenant → production exponentielle a terme
2. Importance de définition des usages prioritaires
 1. Substitution pétrole : transport lourd + VUL
 2. Substitution gaz : industrie puis résidentiel & tertiaire
3. Objectif politique Pays de la Loire = ordre de la marginalité
 - Objectif région : 3,1 kT H2 en 2030 (et possiblement **20 kT** H2 en 2050 ?)
 - Scénario de référence = **52 kT** H2 ! (= seulement 3% de taux de substitution)



UNIVERSITÉ DE NANTES

Lemna
Laboratoire d'Économie et de
Management Nantes-Atlantique



IUML
INSTITUT UNIVERSITAIRE
MER & LITTORAL
FR CNRS 3473

Merci de votre attention !

Raphaël Guionie

Doctorant éco-gestion LEMNA-Université de Nantes

raphael.guionie@etu-univ-nantes.fr

