Et si on triait aussi nos eaux usées ?

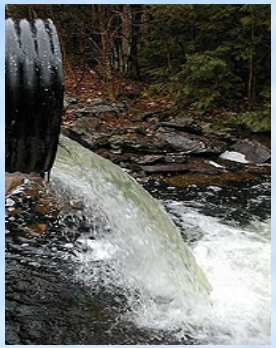
Cycle de l'azote et assainissement

Fabien ESCULIER

1er avril 2014

Bilan écologique de l'assainissement

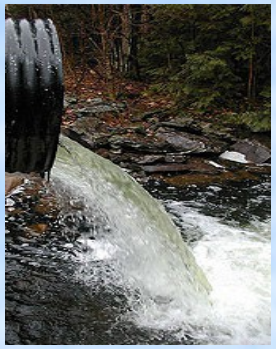
- Bilan d'exploitation (Valenton, début 2014)

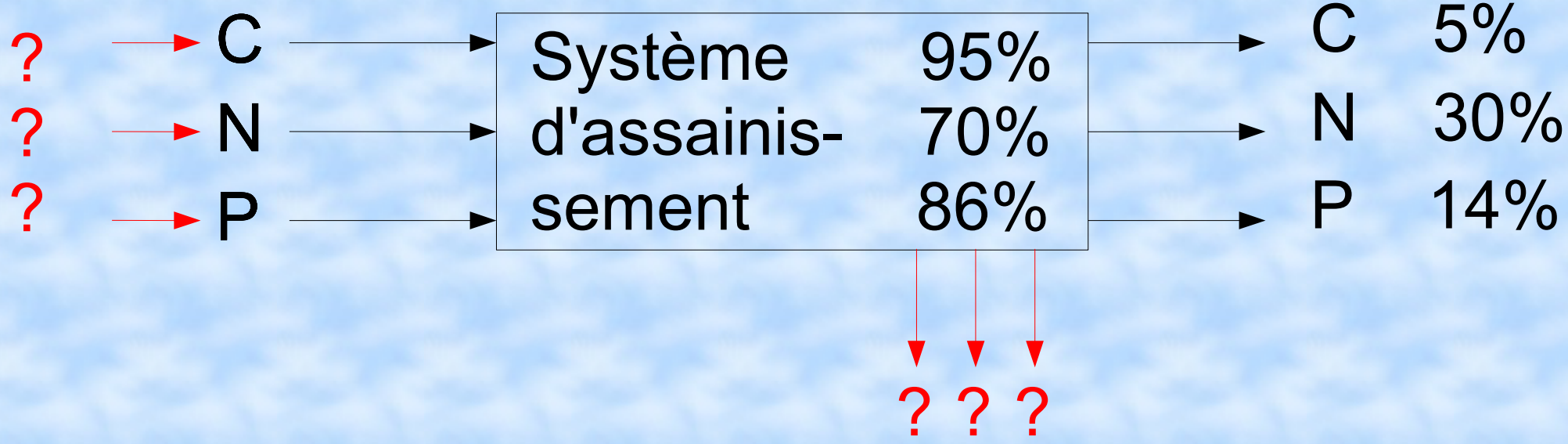


		Abattement		
C	→ Système d'assainissement	95%	→	C 5%
N	→	70%	→	N 30%
P	→	86%	→	P 14%

Bilan écologique de l'assainissement

- Bilan d'exploitation (Valenton, début 2014)





Vers une gestion cyclique des déchets et des eaux usées, 2008, F. ESCULIER

Cycle de l'azote mondial

The European Nitrogen Assessment, sources, effects and policy perspectivess, 2011, SUTTON, Mark A. et al. Cambridge University Press.

La cascade de l'azote dans le bassin de la Seine, 2011, G. BILLEN et al., PIREN-SEINE

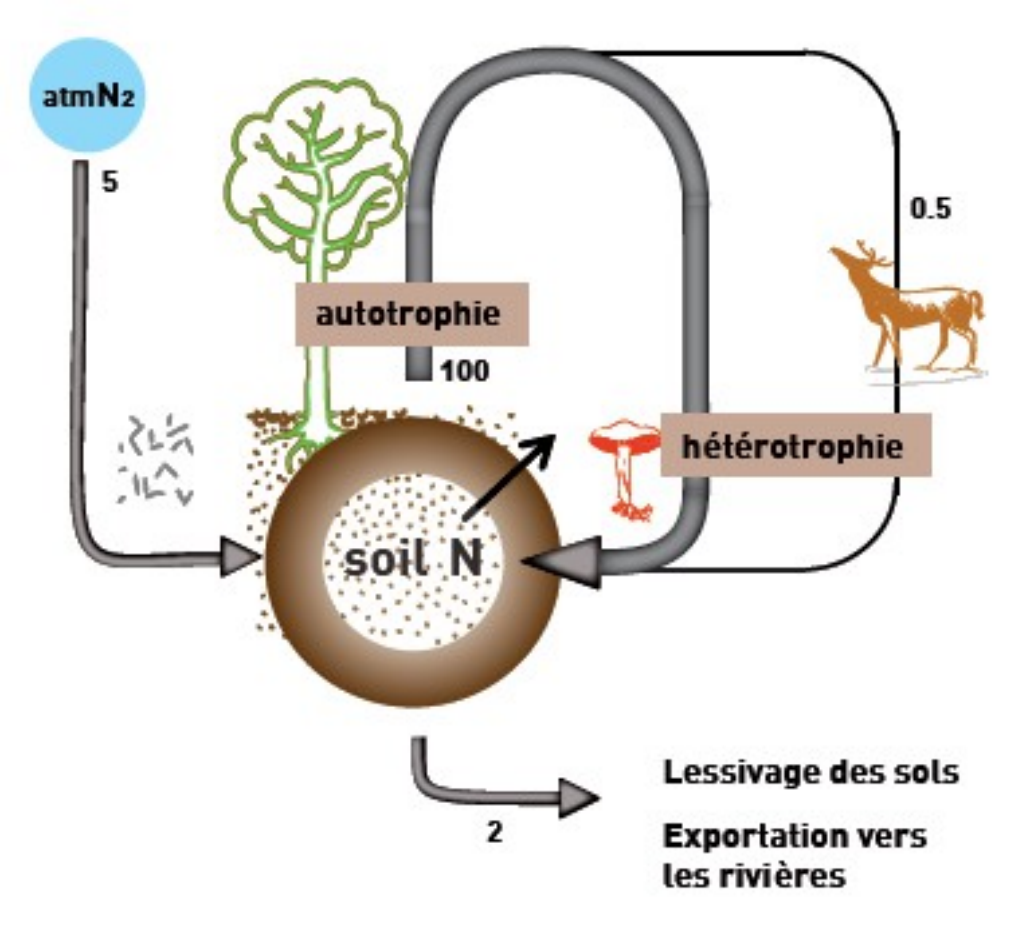
- Azote présent sous deux formes sur la planète :

  Diazote gazeux (N_2), inerte, en très grandes quantités - 78% de l'atmosphère

Azote réactif (N_R), réduit ou oxydé : ammonium (NH_4^+), nitrate (NO_3^-), matière organique (protéines, ADN)...

Cycle de l'azote mondial

- Les sols doivent leur azote aux bactéries fixatrices de diazote qui le transforment en azote réactif



L'énergie nécessaire à cette fixation est principalement fournie par photosynthèse

KgN/ha/an

BILLEN et al., 2011

Cycle de l'azote mondial

- Les Franciliens doivent 90% de leur azote à MM. Haber et Bosch qui ont mis au point la synthèse industrielle de N_R (1914) :

$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$$

- Réaction énergivore qui nécessite :
  - Du dihydrogène, aujourd'hui formé par du méthane fossile avec émission de CO_2
  - De l'énergie (souvent fournie aussi par du méthane) : 10 MWh pour 1t N_R (chiffre YARA)

Cycle de l'azote mondial

Altération phénoménale du cycle mondial de l'azote

Chiffres en Mt N/an

Cycle de l'azote mondial

Altération phénoménale du cycle mondial de l'azote

Chiffres en Mt N/an

Cycle de l'azote mondial

Altération phénoménale du cycle mondial de l'azote

Ratio ~100% (Europe ~400%)
Carbone : "seulement" 10% !

Chiffres en Mt N/an

Cycle de l'azote mondial

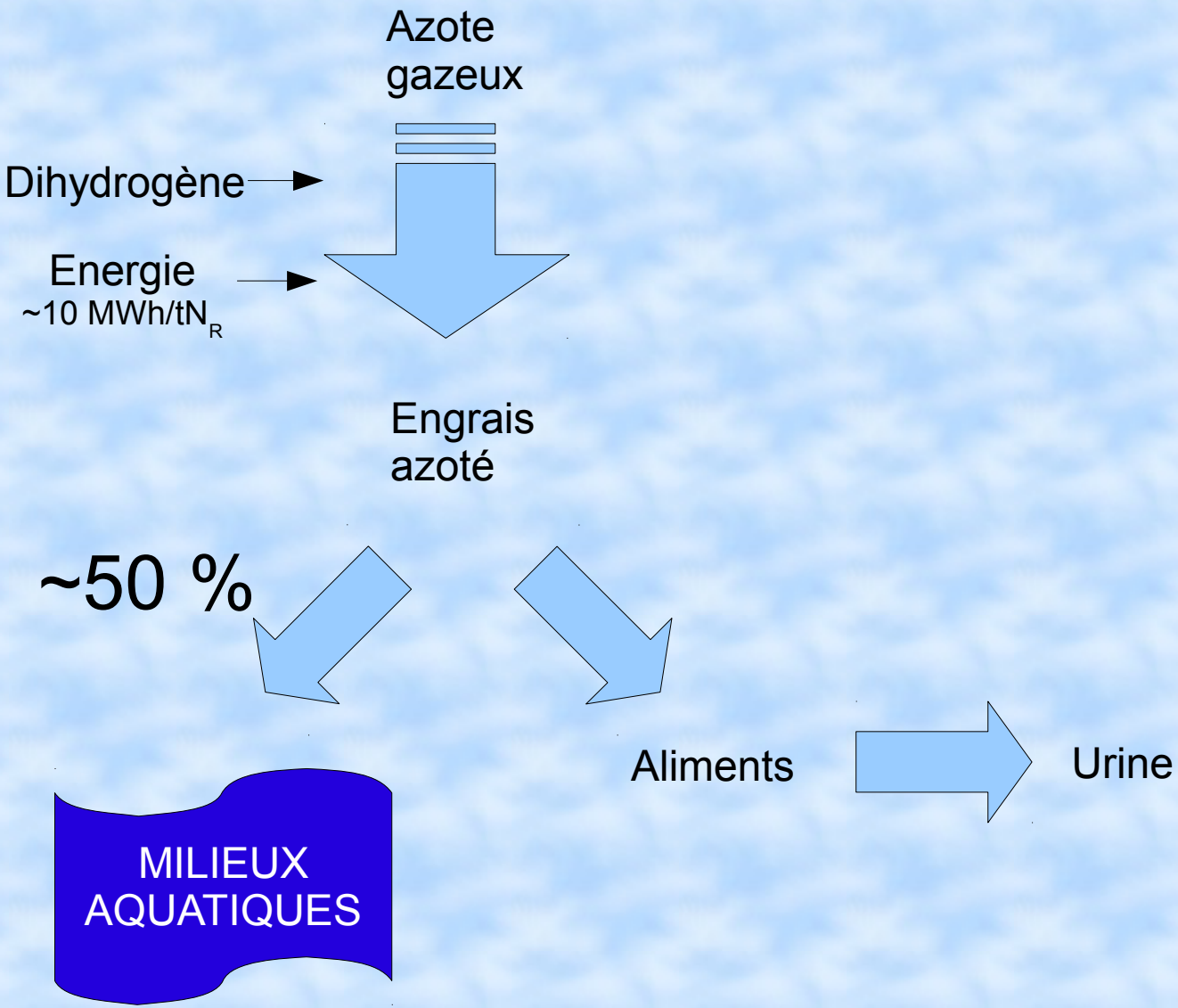
Conséquences :

- ACT AS GrOUP : les neuf plaies environnementales de l'azote
- Disponibilité et coût de l'azote réactif indexé sur le prix des hydrocarbures fossiles

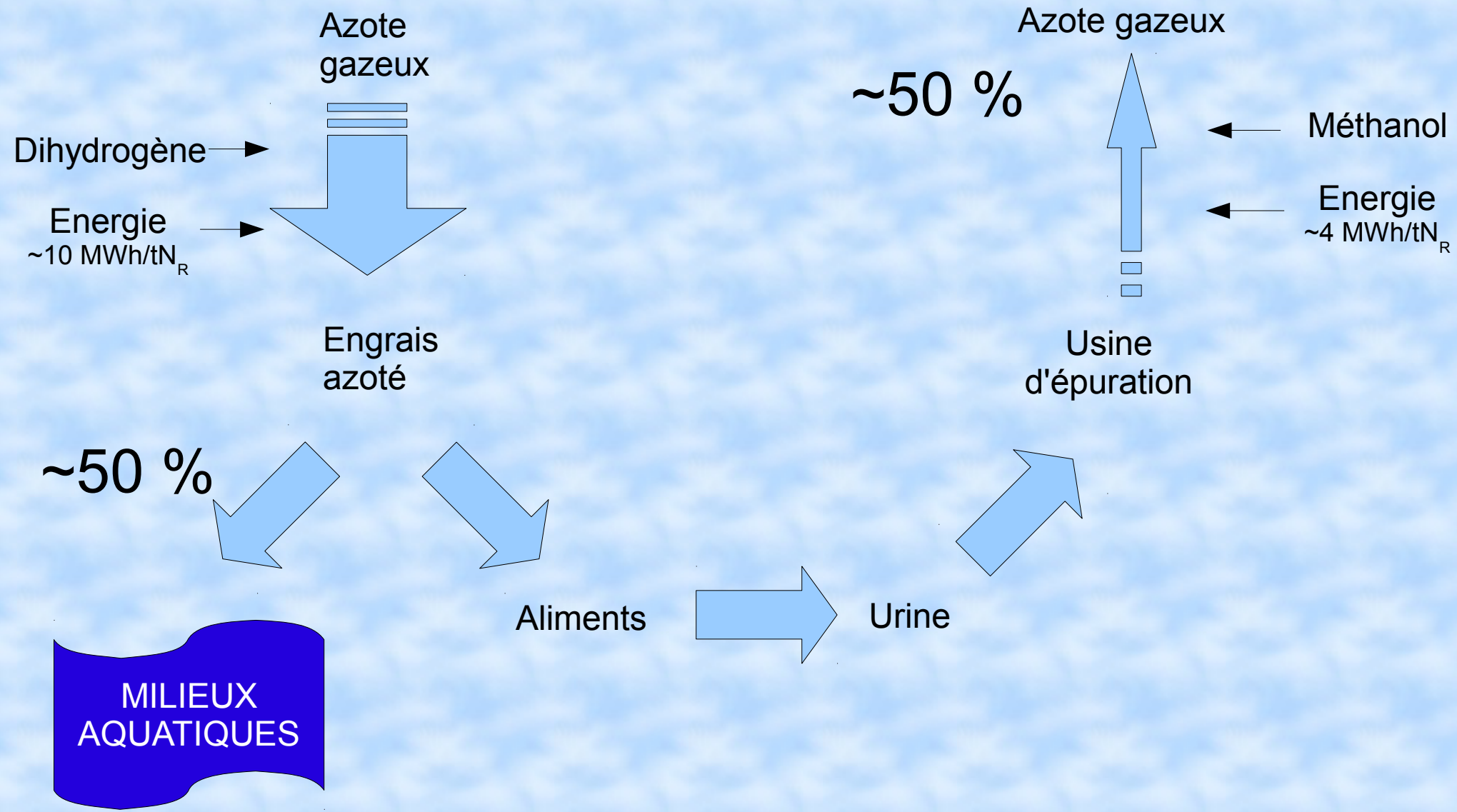
  Le prix du NH_3 est passé de 100$/t en 2002 à 800 $/t au pic de la crise de 2008-2009

  -> l'azote réactif vaut (et vaudra de + en + ?) cher, essayons de ne pas le gaspiller

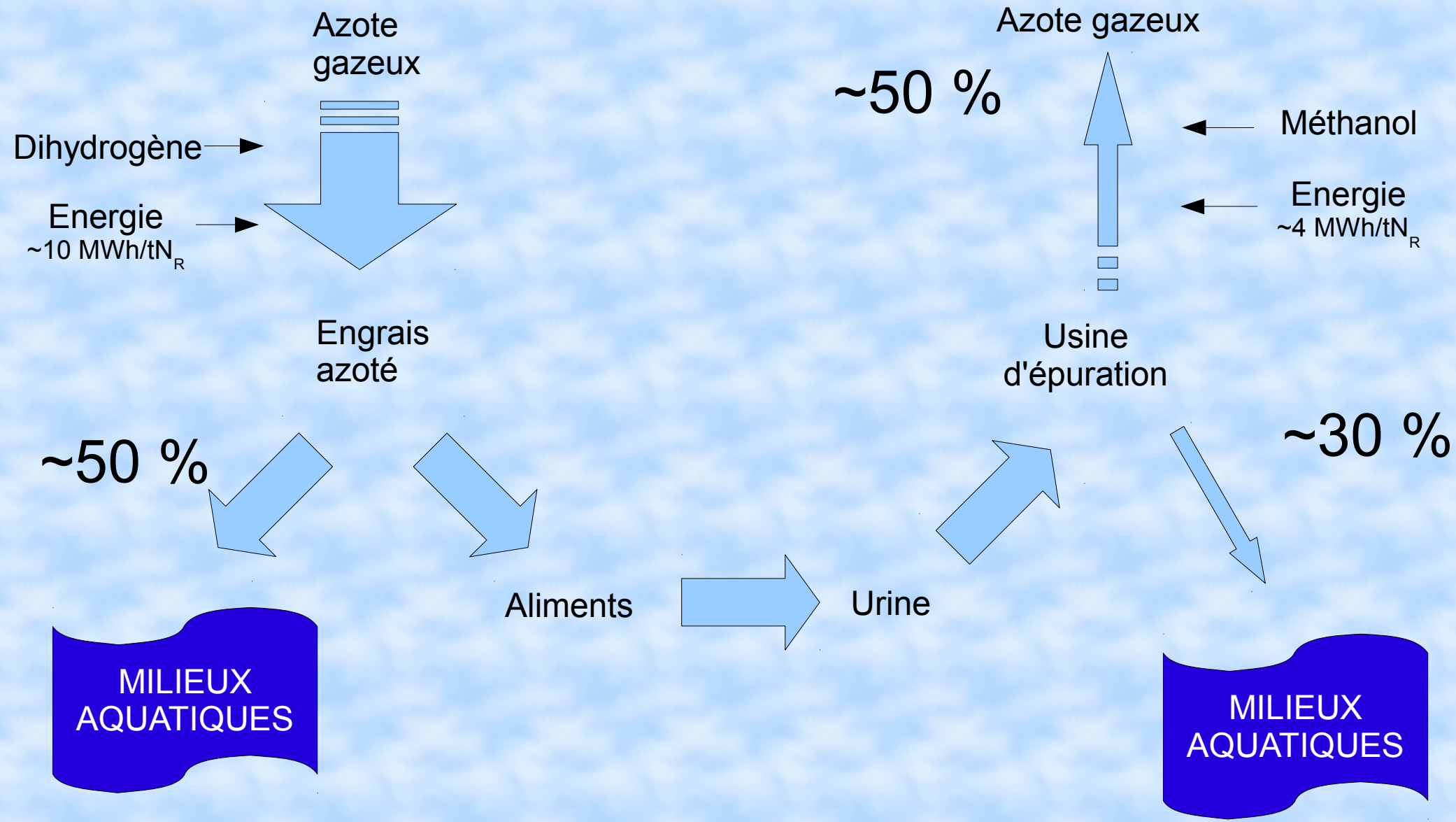
Cycle de l'azote urbain



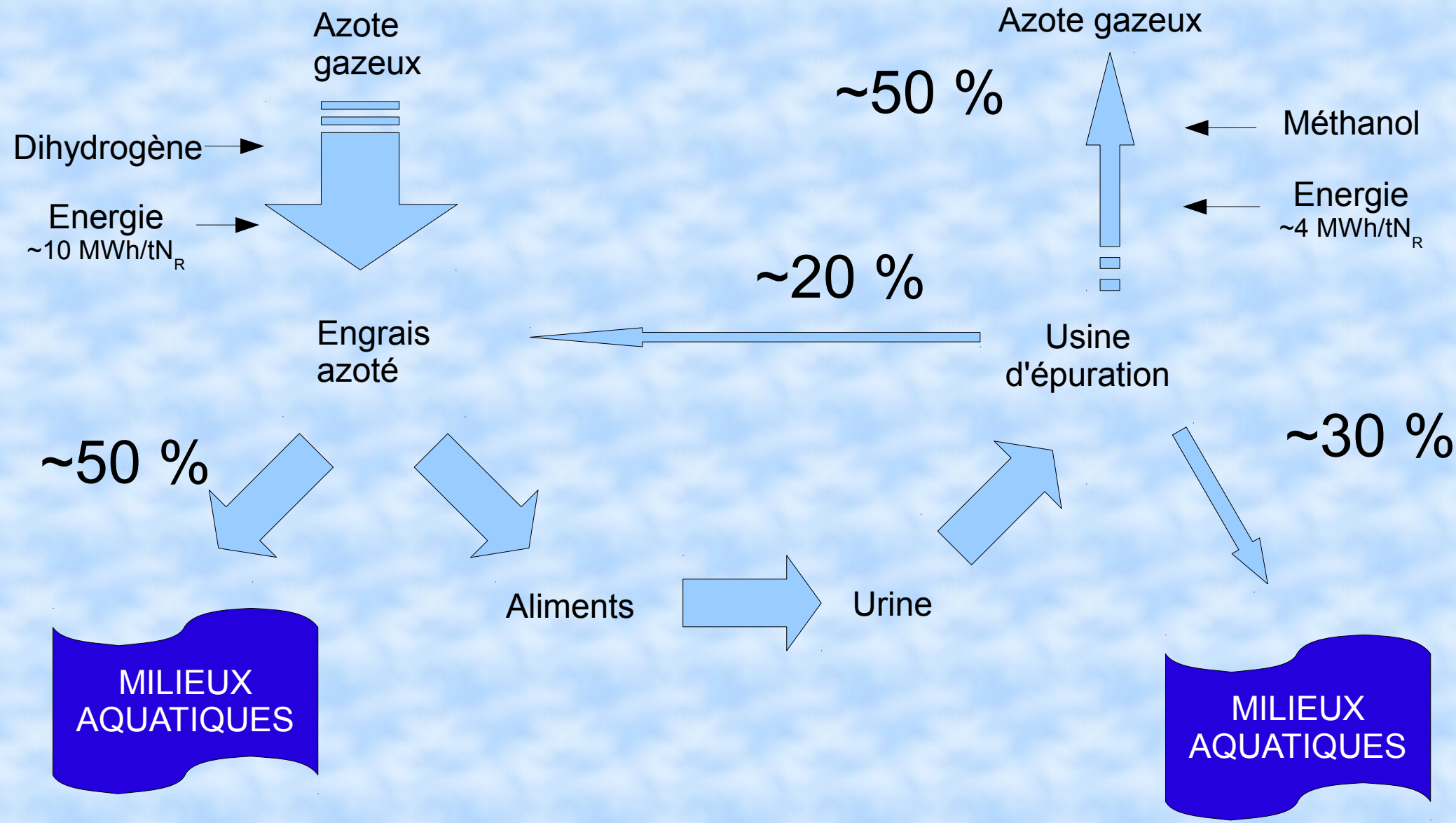
Cycle de l'azote urbain



Cycle de l'azote urbain



Cycle de l'azote urbain



Bilan azote

Valenton, 94

Azote global
Rendement épuratoire
70%

Azote réactif
Taux de recyclage
20%

Destruction
50%

Pertes en rivière
30%

Quelles pistes d'amélioration ?

- Consommation énergie et de réactifs + recyclage azote

  => pas de solution actuelle au bout du tuyau

- Exemple du recyclage des déchets solides

  => séparation à la source !

Pour boucler la boucle...

Et si on triait aussi nos eaux usées ?

Cycle de l'azote et assainissement

Fabien ESCULIER

1er avril 2014

? ? ? ?