



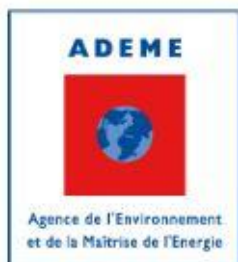
12<sup>ème</sup> COLLOQUE

Jeudi 30 novembre 2017  
LE HAVRE

Bois en fin de vie

Nouvel essor pour l'énergie !

Avec le soutien de :



En partenariat avec :



*This project has received funding from the European Union's H2020 research and innovation programme under grant agreement no 727958.*



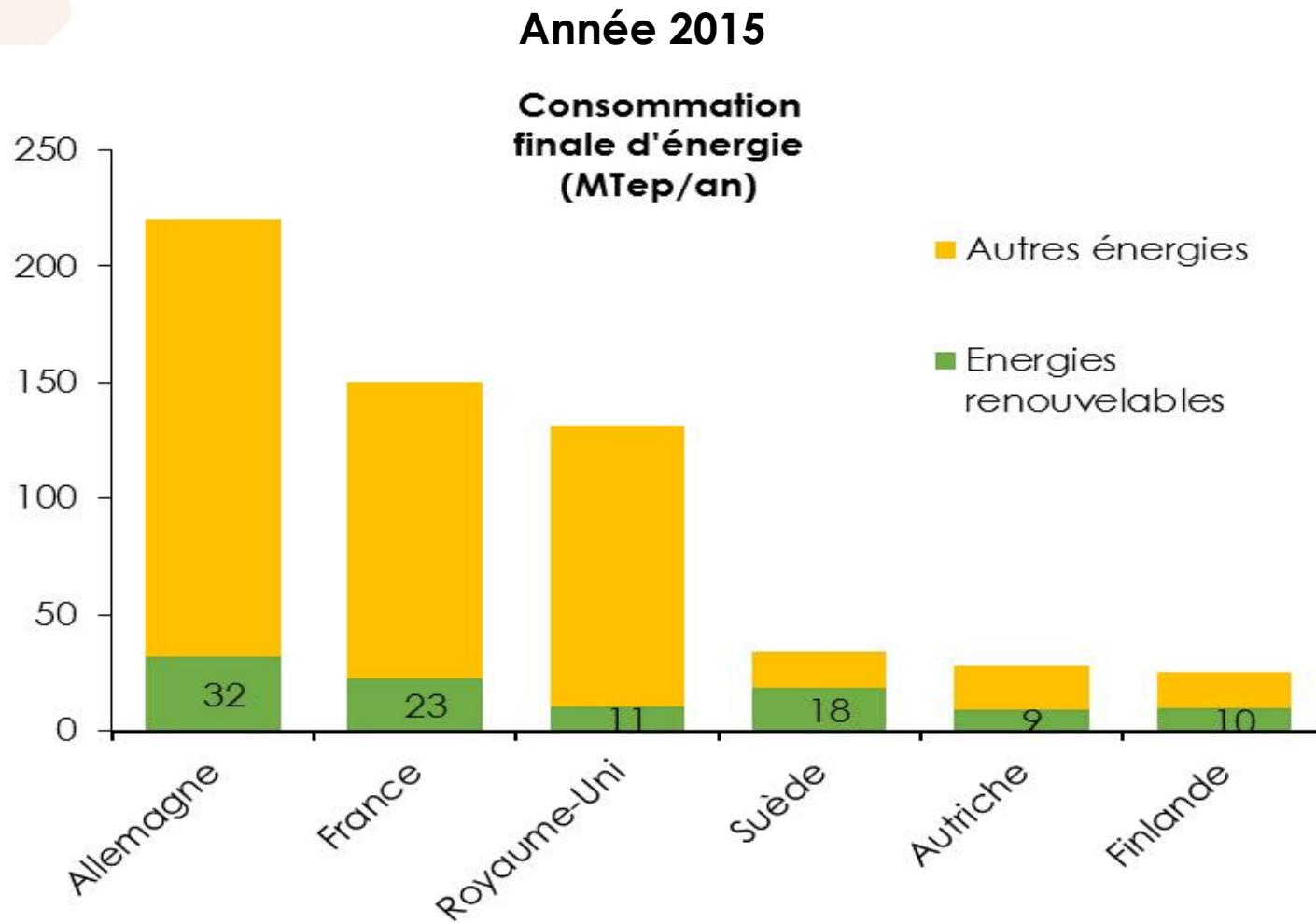
# Les bois en fin de vie, *Une nouvelle ressource pour l'énergie ?*



**Synthèse des visites - projet BioReg & ECIRBEN**

**30 novembre 2017**

# Part des EnR dans la consommation d'énergie finale



Source : EEA, Eurostat & RED, 2009/28/EC



# Part des EnR dans la consommation d'énergie finale

Tep/hab

38 %

49 %

34 %

18 %

23 %

15 %

20 %

Objectif 2020

(RED, 2009/28/EC)

5

4

Année 2015

3

2

1

0

39 %

54 %

33 %

15 %

15 %

8 %

17 %

Autres énergies

Energies renouvelables

Finlande

Suède

Autriche

Allemagne

France

Royaume-Uni

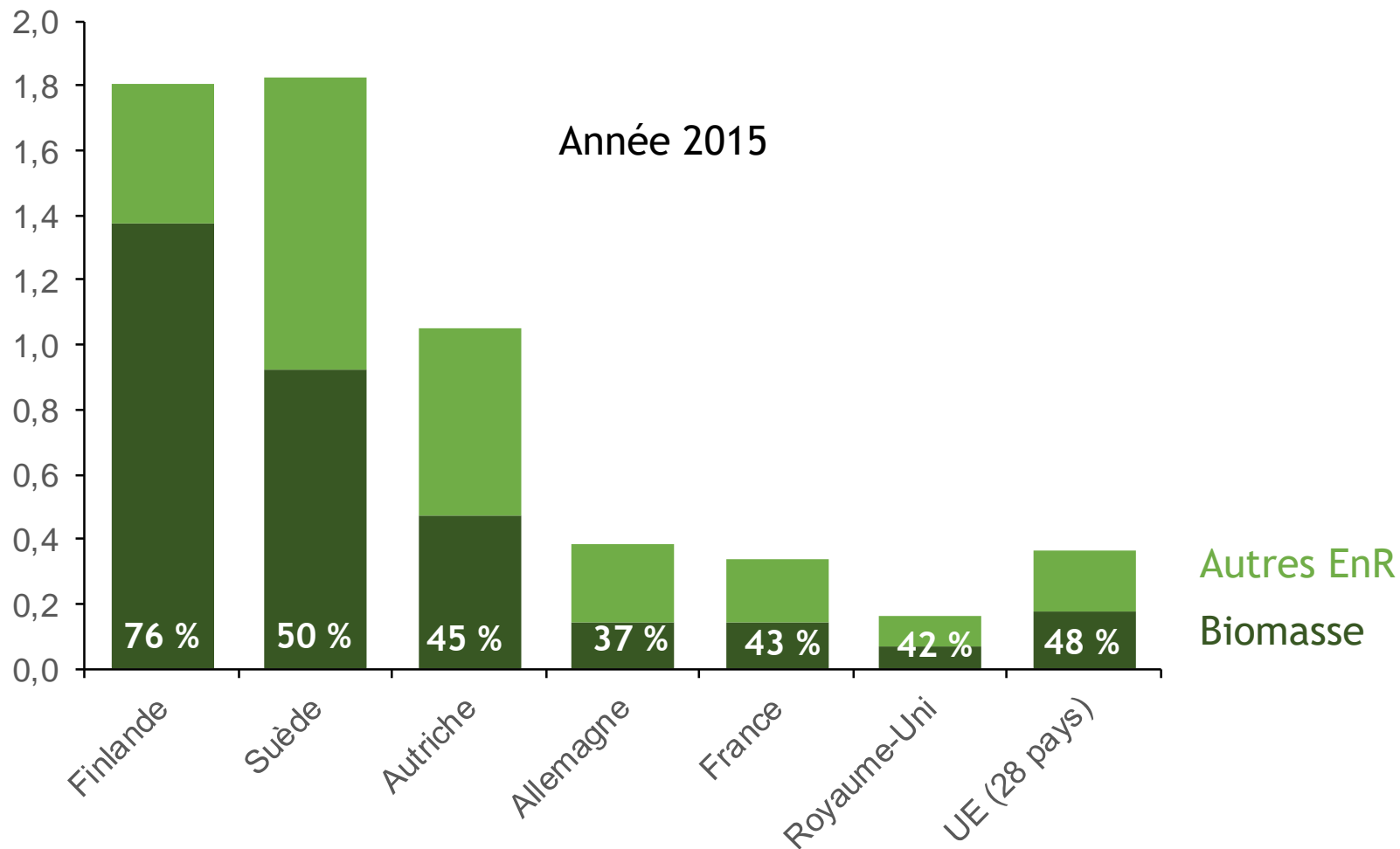
UE (28 pays)

Source : EEA, Eurostat & RED, 2009/28/EC



# Part de la biomasse solide dans la consommation d'EnR finale

Tep/hab. par an



Source : EU, Eurostat & NREAP

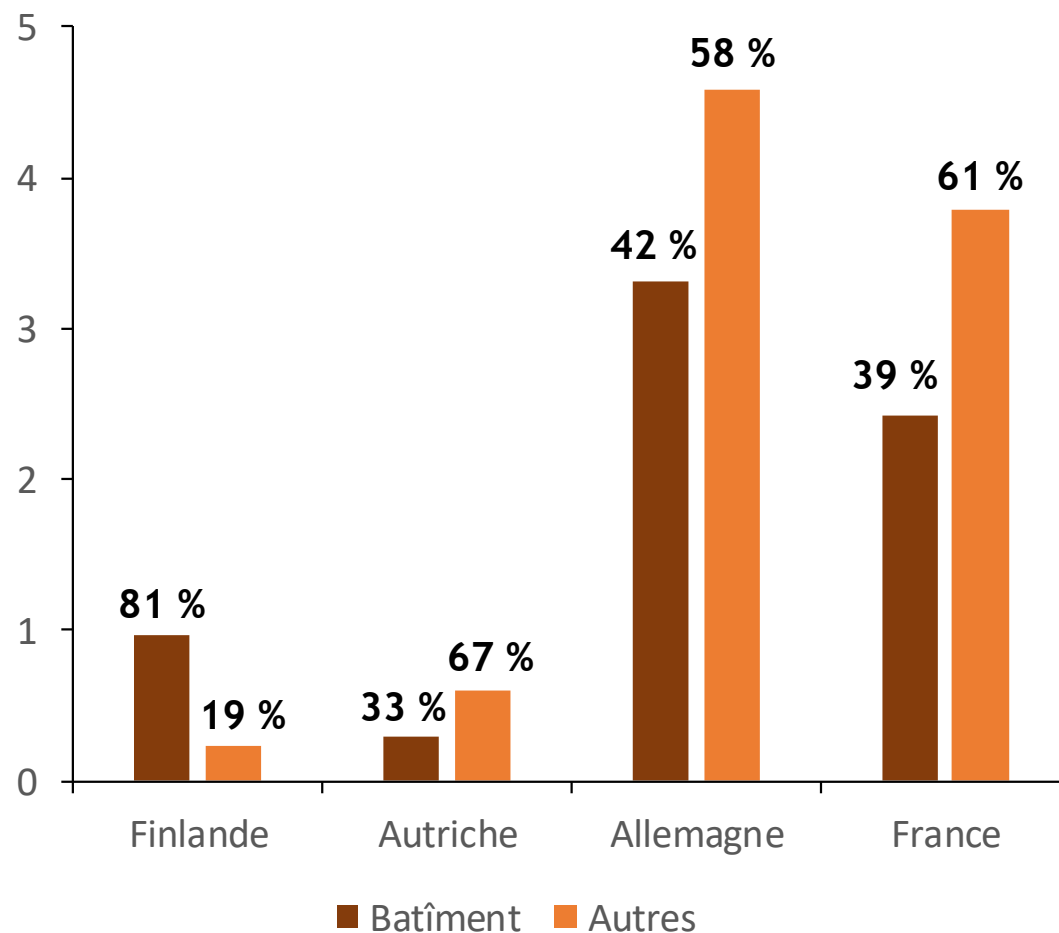


# La place des déchets de bois

Pays	Déchets de bois	
	Mt/an	kg/hab
Finlande	1,2	225
Suède	2,1	210
Autriche	0,9	106
Allemagne	7,9	95
France	6,2	73
Royaume-Uni	4,6	70
UE (28 pays)	41,7	81

Source : FCBA & NREAP

Bois usagés (Mt/an)

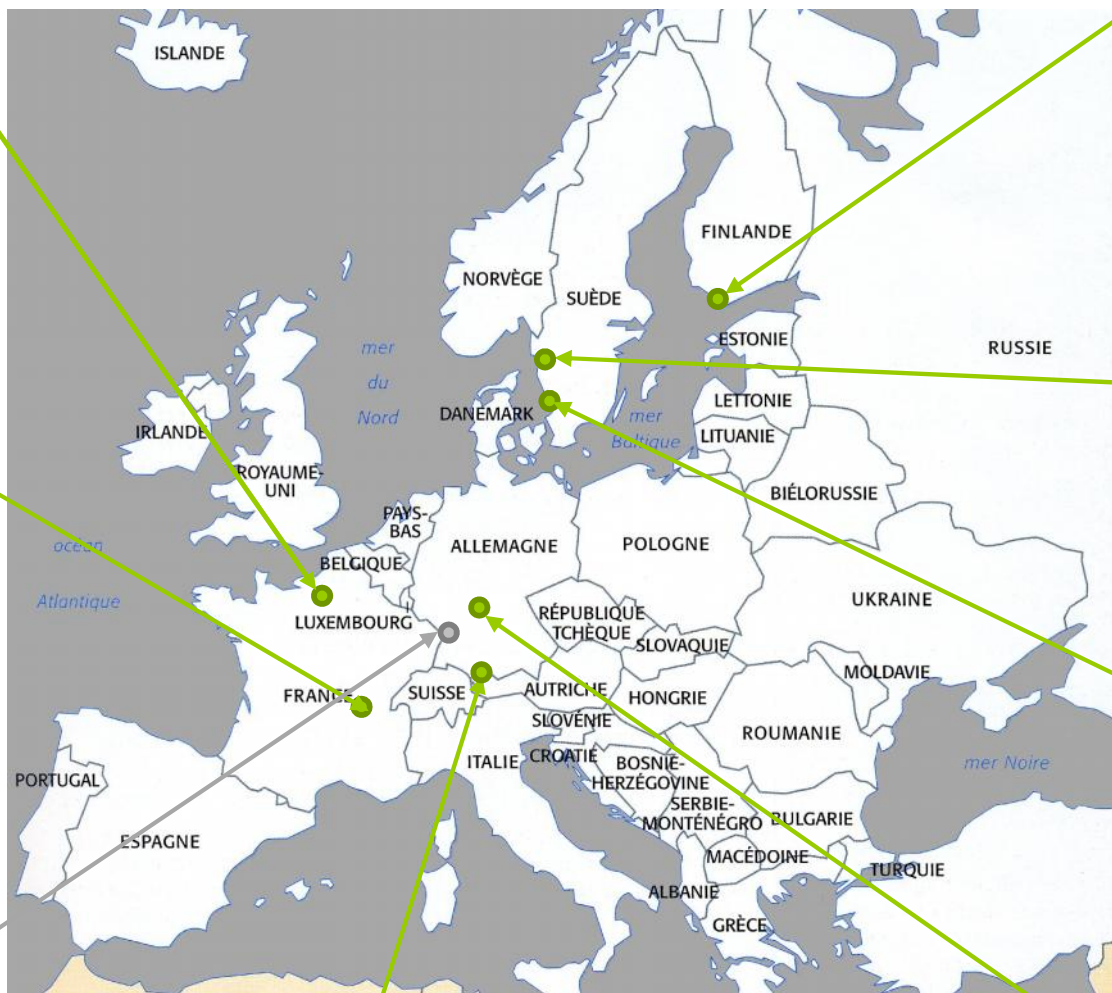


Source : Rapport DEMOWOOD 2014





# Installations visitées



UPM  
Grand-Couronne (76) – France  
Année : 2006  
Puissance : 110 MW  
Combustibles :  
- Déchets de bois (60%)  
- Boues de désencrage

Robin  
Péage-de-Roussillon (38) – France  
Année : 2014  
Puissance : 21 MW  
Combustibles :  
- Plaquettes forestières  
- Déchets de bois (42 %)  
- Refus d'hydropulpeur

Korhler  
Kehl - Allemagne  
Année : 2002 et 2011  
Puissance : 78 MW  
Combustibles :  
- Déchets de bois (A1 à A IV)

BIO-KhW I et II  
Ulm - Allemagne  
Année : 2004 et 2012  
Puissance : 66 MW et 30 MW  
Combustibles :  
- I : Bois vierge et déchets de bois (A1 – AIV ; 50 %)  
- II : Bois vierge, écorces et déchets de bois (A1 – AII)

Lohja  
Lohja – Finlande  
Année : 2013  
Puissance : 26,5 MW  
Combustibles :  
- Plaquettes forestières  
- Déchets de bois (30 %)

Örtofta  
Eslöv - Suède  
Année : 2014  
Puissance : 120 MW  
Combustibles :  
- Plaquettes forestières  
- Déchets de bois (35 %)  
- Tourbe

Åkerslundsverket  
Ängelholm -Suède  
Année : 1983  
Puissance : 72 MW  
Combustibles :  
- Déchets de bois (67 %)  
- Plaquettes forestières

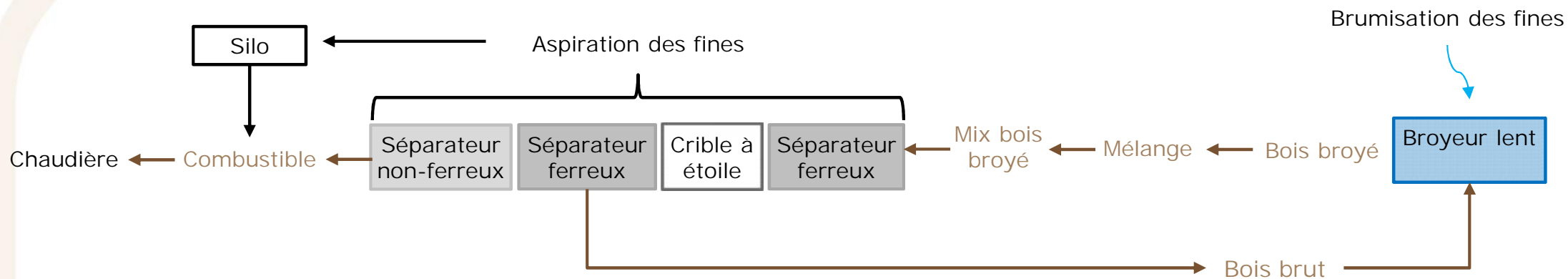
BKO  
Buchen - Allemagne  
Année : 2003  
Puissance : 35 MW  
Combustibles :  
- Déchets de bois (A1-AIV; 100 %)



# Caractéristiques des installations : Préparation du bois

Principales étapes de la préparation  
du bois :

Broyage / Tri / Déferailage



Chaîne de préparation du bois

Exemple : BKO – Allemagne





# Caractéristiques des installations : Chaudière

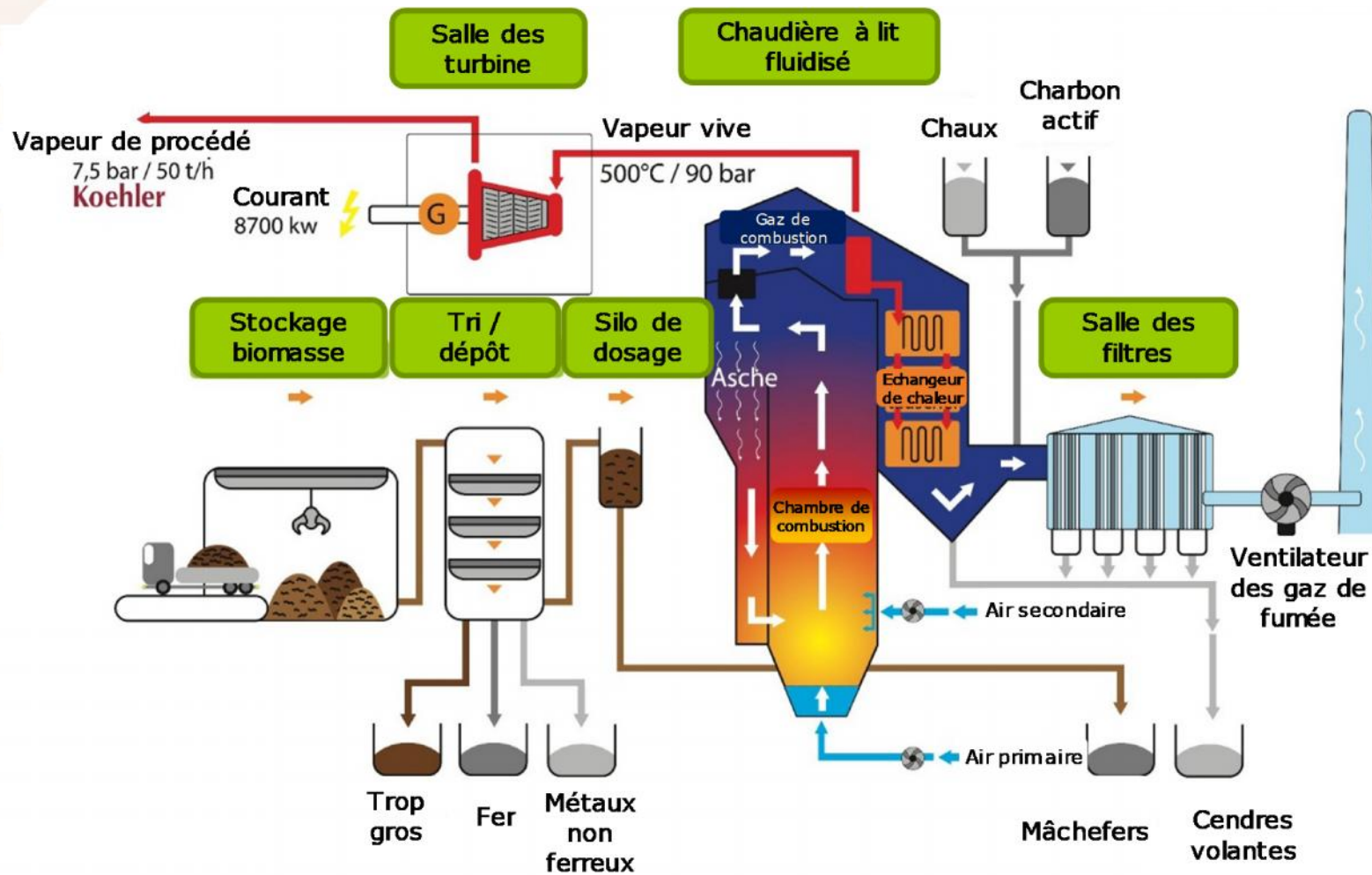
Pays	Installation	Capacité (t/an) dont déchets (%)	Puissance totale	Type de chaudière	Marque / Fournisseur	Type
Finlande	Lohja	N.R.	27 MWth	Lit fluidisé bouillonnant	Renewa	Réseau de chaleur + vapeur industrielle
Suède	Åkerslundsverket	85 000 (67 %)	72 MWth	Lit fluidisé bouillonnant	Valmet	Réseau de chaleur
	Örtofta	310 000 (35 %)	79 MWth 39 MWe	Lit fluidisé circulant r = 91,4%	Foster Wheeler	Réseau de chaleur + électricité
Allemagne	BIO-KhW-I et II	120 000 (50 %)	57 MVth 9 MWe	Four à grille	N.R.	Réseau de chaleur + électricité
		60 000 (100 %)	25 MVth 5 MWe	Four à grille	N.R.	
	BKO	72 000 (100 %)	27 MVth 7,5 MWe	Four à grille	Kablitz	Electricité (chaleur)
		Koehler	110 000 (100 %)	47 MWth 9 MWe	Lit fluidisé circulant	N.R.
40 000 (100 %)	21 MWth 2 MWe		Four à grille	N.R.		
France	ROBIN	60 000 (100 %)	21 MW	Lit fluidisé bouillonnant r=85%	Leroux et Lotz Technologies	Vapeur industrielle
	UPM	270 000 (60 %)	90 MWth 21 MWe	Lit fluidisé circulant	Kvaerner	Vapeur industrielle + électricité

# Caractéristiques des installations : Traitement des fumées

Pays	Installation	Polluants			
		Poussières	NOx	Polluants acides (SO <sub>2</sub> et HCl)	Métaux lourds /dioxines
Finlande	Lohja	Electrofiltre Condenseur	N.R.	N.R.	N.R.
Suède	Åkerslundsverket	Multi-cyclones Electrofiltre	SNCR - Ammoniaque	Bicarbonate	Charbon actif (rarement)
	Örtofta	Multi-cyclones Electrofiltre Condenseur	N.R.	Chaux	N.R.
Allemagne	BIO-KhW-I et II	Multi-cyclones Condenseur - voie humide Filtre à manches	SNCR - Urée	Chaux	Charbon actif
	BKO	Cyclones Condenseur (laveur de fumées) Filtre à manches	SNCR	Chaux	Charbon actif
	Koehler	Salle des filtres	N.R.	Chaux	Charbon actif
France	ROBIN	Filtre à manches	SNCR - Urée	Chaux	Charbon actif
	UPM	Filtre à manches Condenseur	SNCR - Ammoniaque	Non	Non



# Caractéristiques des installations :



Puissance : 78 MW  
Déchets de bois  
(A I à A IV)

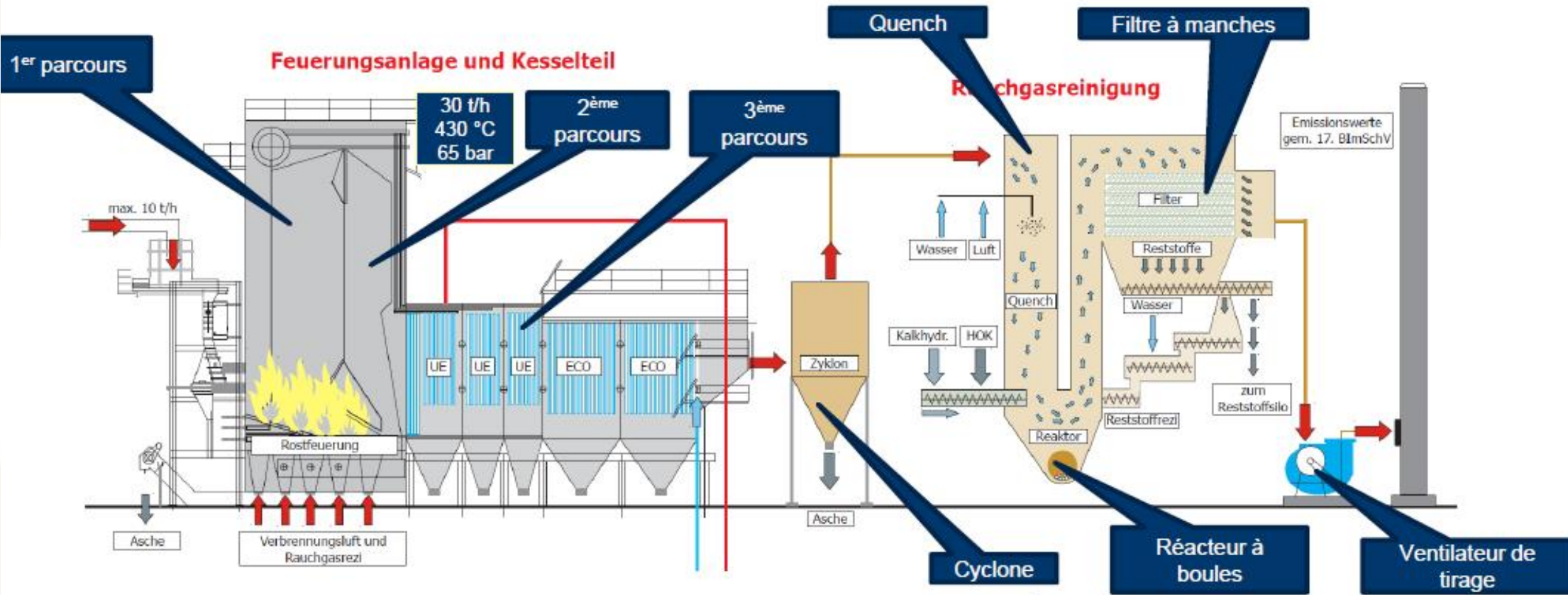
## Chaudière à lit fluidisé circulant

Exemple : Koehler – Allemagne  
Örtofta - Suède

Puissance : 120 MW  
plaquettes forestières,  
déchets de bois et  
tourbe



# Caractéristiques des installations :



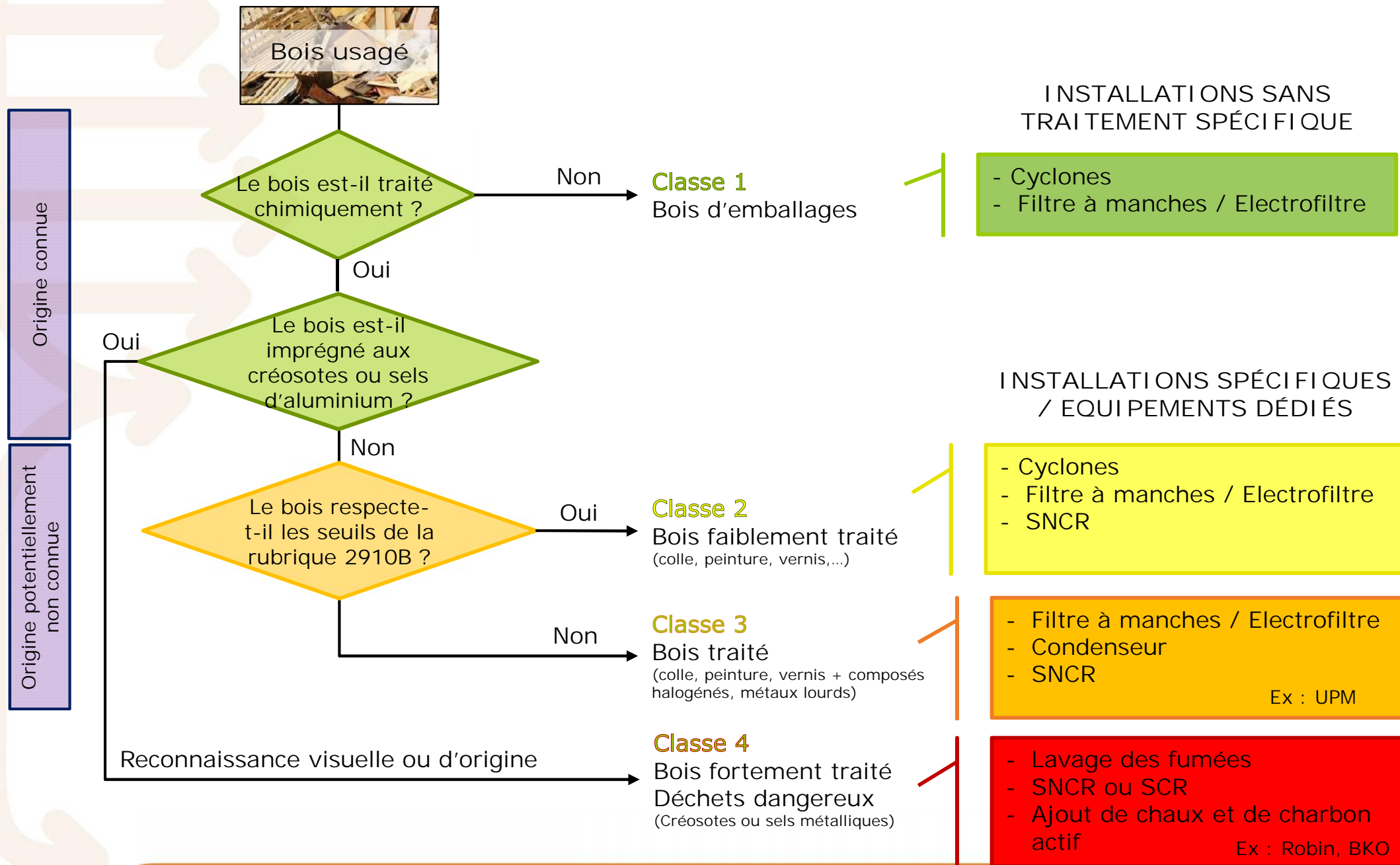
Puissance : 35 MW  
Déchets de bois  
(A1 à A IV)

**Chaudière à grille**  
Exemple : BKO – Allemagne  
BIO-KhW-I et II - Allemagne

Puissance : 66 et 30 MW  
Bois vierge et déchets de bois  
(A1 à AIV)



# Synthèse





# Synthèse

- ❑ Coûts du traitement de fumées ?
- ❑ Stratégies des pays
  - Finlande et Suède font feu de tout bois !
  - Allemagne et France dédient des chaufferies aux déchets de bois !



