

Opleiding
Duurzaam Bouwen :
**Ontwerp en regeling van
technische systemen
(warmte, HVAC, SWW)**

Leefmilieu Brussel

**KEUZE VAN WARMTEPRODUCTIE- EN SWW-SYSTEEM IN INDIVIDUELE WOONEENHEDEN
EN DE COLLECTIEVE HUISVESTING MET MINDER DAN 10 WOONEENHEDEN - DISTRIBUTIE
EN AFGIFTE: HYDRAULICA EN REGELING**

Didier DARIMONT (ICEDD)



LEEFMILIEU BRUSSEL
BIM - BRUSSELS INSTITUUT VOOR MILIEUBEHEER



Overzicht

1. **Doelstellingen van de presentatie**
2. Verwarming en SWW
3. Verwarming
4. SWW
5. Conclusie
6. Referenties
7. Contact



1. Doelstellingen van de presentatie

- Dieper ingaan op de aandachtspunten, de valkuilen bij de keuze van de distributie, de afgifte-elementen en de regeling
- De toepassing van hernieuwbare energiesystemen in combinatie met fossiel bevoordelen, in de best mogelijke energetische omstandigheden



Overzicht

1. Doelstellingen van de presentatie
2. **Verwarming en SWW**
3. Verwarming
4. SWW
5. Conclusie
6. Referenties
7. Contact



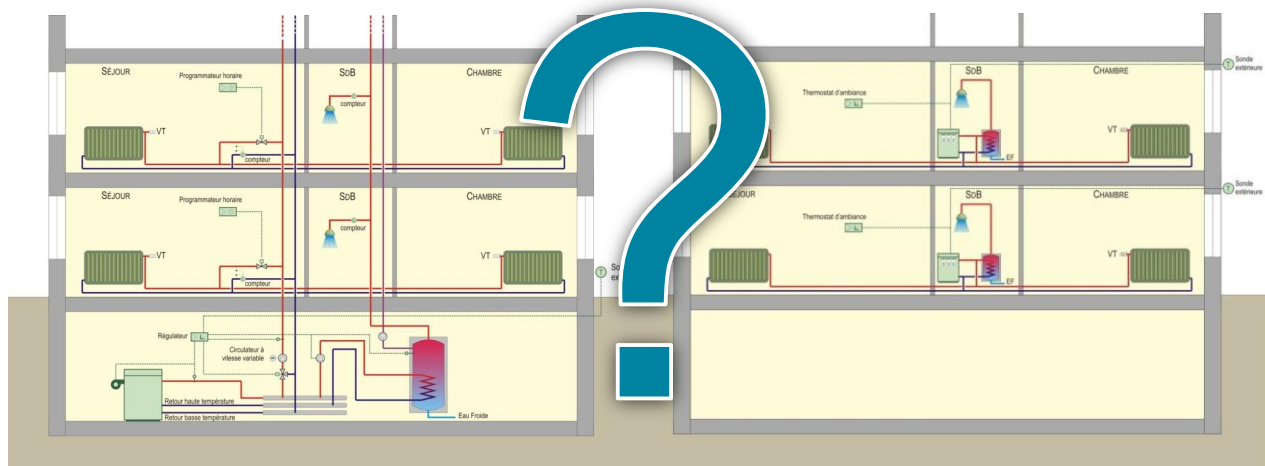
2. Verwarming en SWW: doelstellingen

- Verwarming/SWW :
 - Het gewenste comfort kunnen leveren in alle omstandigheden
 - Streven naar een koude retour naar de stookplaats om de performantie van energiesystemen met HEB en fossiel te verbeteren
 - De WP heeft een beter rendement met een « warme » koudebron
 - De WKK heeft minder korte cycli → minder mechanische slijtage
 - De condensatieketel condenseert
 - Geslaagd integreren van HEB-systemen zodat ze de behoeften maximaal kunnen invullen
 - De distributieverliezen zoveel mogelijk beperken
- Specifiek voor SWW :
 - Risico op legionella vermijden



2. Verwarming en SWW : distributie → Centralisatie of decentralisatie?

- Voor zover het distributiesysteem goed werd ontworpen en goed geïsoleerd, is het beter te kiezen voor centralisatie:
 - Vanuit energetisch oogpunt levert het vaak besparingen op!
 - Gemakkelijker om te koppelen met HEB
 - ...
- Vanuit de bekommernis om het beheer met meerdere gebruikers te vereenvoudigen, is decentralisatie interessanter
 - Iedereen zijn eigen meter (geen discussie mogelijk)
 - Individuele contractonderhandeling
 - Weinig of geen kringverliezen
 - Opgelet voor hulpverbruik



Centrale productie

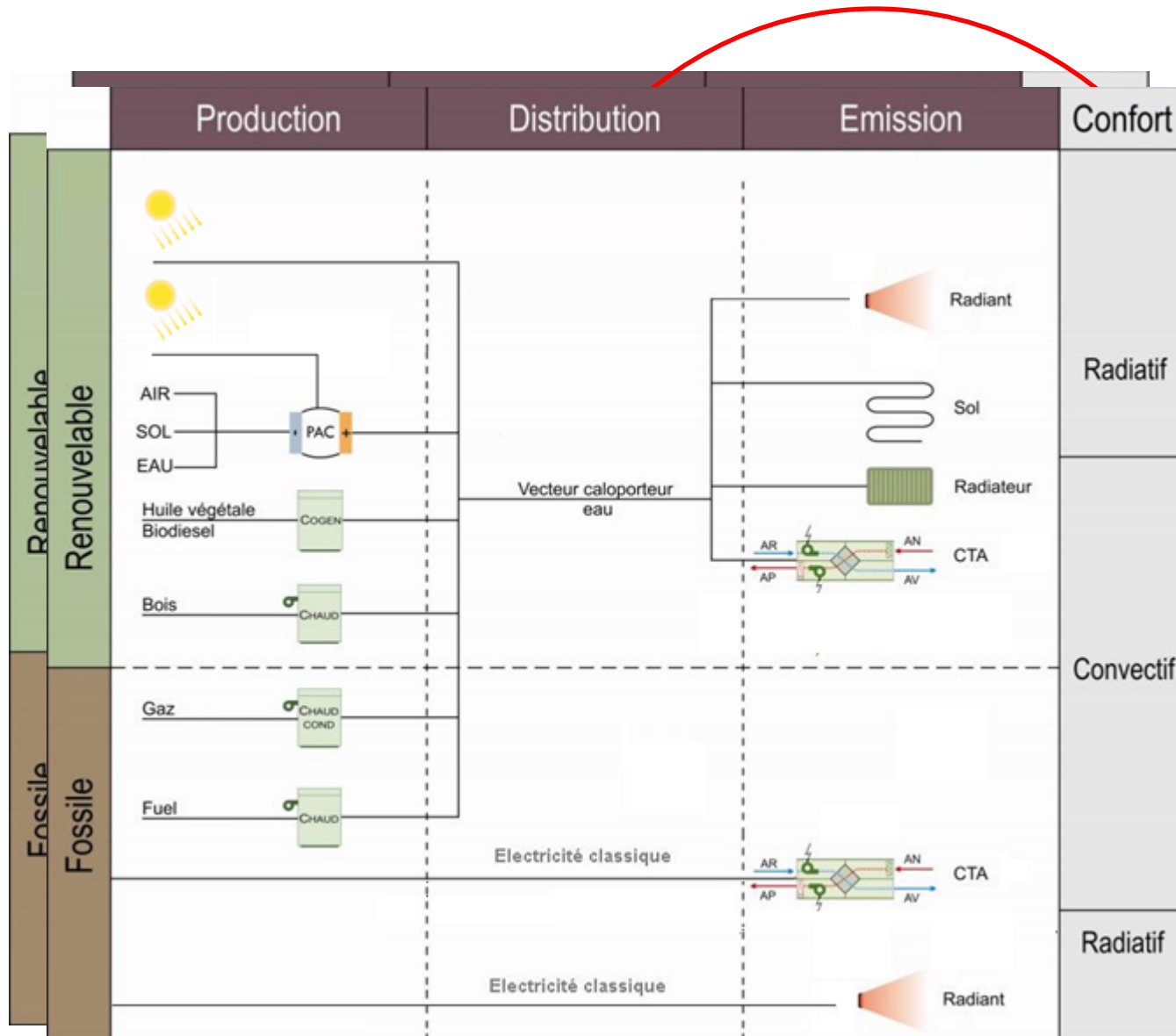
—

decentrale productie

Bron : MATRIciel



2. Verwarming en SWW : HEB en fossiel samen → centralisatie van de behoeften!



Bron : MATRIciel



Overzicht

1. Doelstellingen van de presentatie
2. Verwarming en SWW
3. **Verwarming**
4. SWW
5. Conclusie
6. Referenties
7. Contact



3. Verwarming : distributie → warmtedragend medium

- Lucht of Water? Capaciteit voor warmtetransport
- Hou rekening met:
 - De thermische capaciteit van het warmtedragend medium
 - De energieverbruiken van de distributie (pomp/ventilator)
 - Lager energieverbruik voor water
- Voorbeeld:
 - Verwarming van 100 m² passief (opstart inbegrepen, maar zonder winsten)
 - +/- 3.000 W (NBN ≠ PHPP)
 - Ventilatie volgens NBN D50.001 van 250 m³/h (voor residentieel)
 - Transportcapaciteit van lucht bij pulsie à 40°C (max) :
 $250 \text{ [m}^3\text{/h]} / 3600 \text{ [s/h]} \times 1,16 \text{ [kg/m}^3\text{]} \times 1 \text{ [kJ/kg]} \times (40-20) \text{ [K}^\circ\text{]} = 1.600 \text{ W}$
 - De ventilatie is niet in staat de verliezen 100 % te compenseren (volgens NBN, opstart inbegrepen, maar zonder winsten)
 - Een onderbroken ventilatie is niet meer mogelijk.
 - Plaatsen van bijkomende afgifte-elementen nodig.



3. Verwarming : distributie → aandachtspunt: thermische verliezen

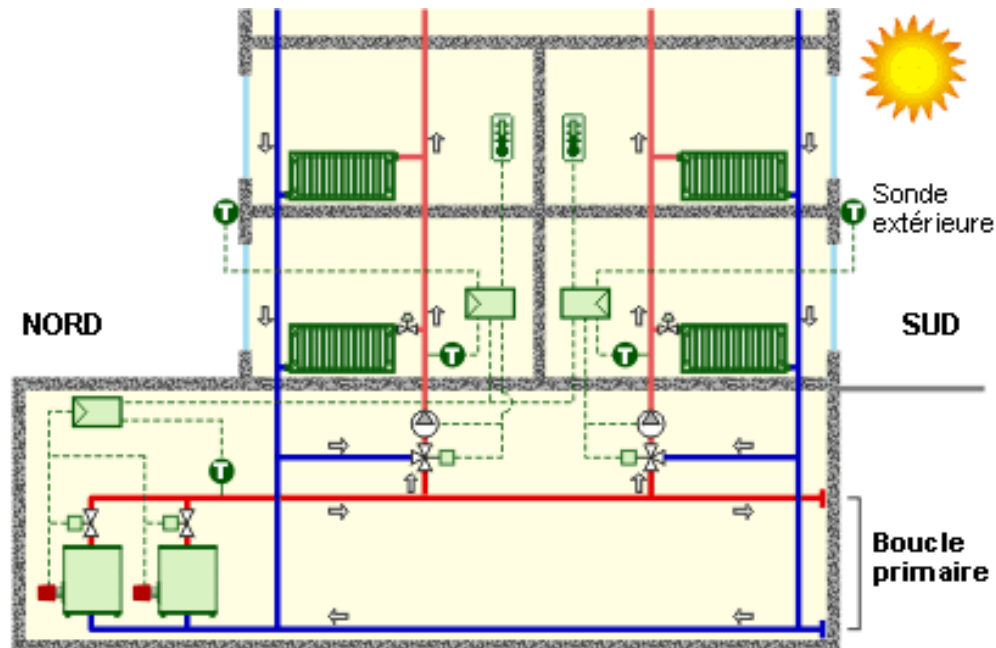
- Warmtedistributie = verliezen in lijn met:
 - T°verschil tussen het medium en de omgeving
 - Dus ook voor warmteoverdracht via lucht!
 - Dikte en prestatie leidingisolatie → Herinnering = EPB-verplichting!!!
- Grootteorde
 - 1 meter DN 20 met WW à 50°C in een omgeving van 10°
 - 3500 h/jr
 - Zonder isolatie = 120 kWh/jr = 8,0 m² passief
 - 30 mm (EPB) = 28 kWh/jr = 1,9 m² passief
 - 60 mm = 20 kWh/jr = 1,3 m² passief
- In te rekenen bij de PHPP !
 - De distributieverliezen verhogen het bruto energieverbruik



3. Verwarming : distributie → aandachtspunt: opdeling in zones

Naargelang de gebouwinrichting en het gebruik, wijzigt ook de warmtedistributie. Georganiseerd volgens:

- Oriëntatie (externe warmtetoedracht)
- Toewijzing en gebruik (interne warmtelasten)
- Gebruikersuren → zie EPC
- Energieboekhouding (opgesplitste metingen per appartement) → EPC

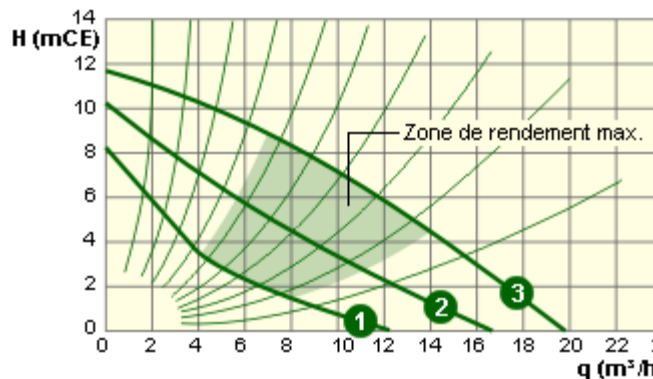


Source : E+



3. Verwarming : distributie → aandachtspunt: opdeling in zones

- Hulpelektriciteit:
 - Circulatiepomp (verwarming op water)
 - Ventilator (luchtverwarming)
 - circulatie van het warmtedragend medium
- Bron van de verbruiken:
 - Drukverliezen (weerstand bij het transport) te wijten aan
 - leidingen
 - bijzonderheden (regelorganen, controlepunten, toebehoren)
- In te rekenen bij de PHPP!
 - Impact van hulpbronnen op energieverbruik



Source : E+



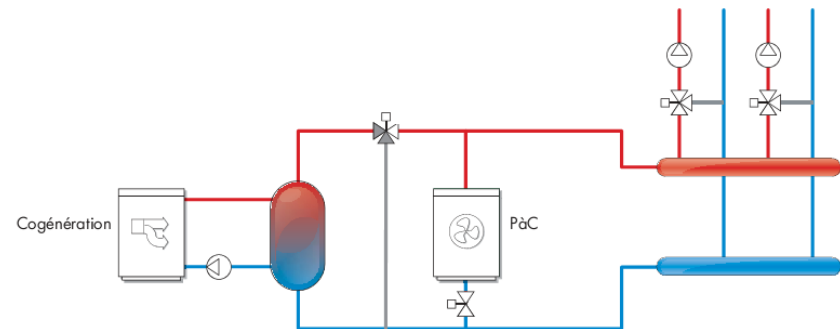
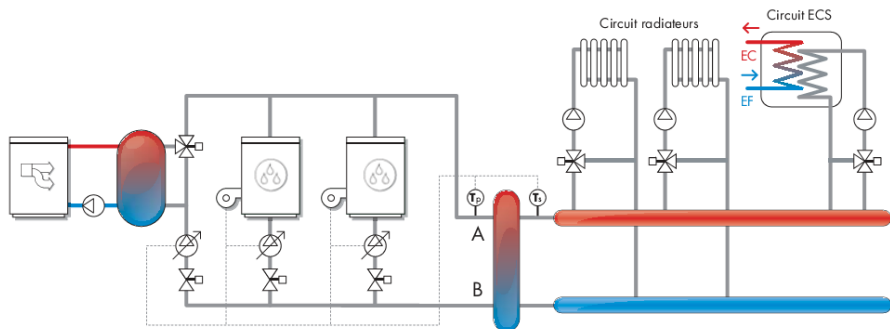
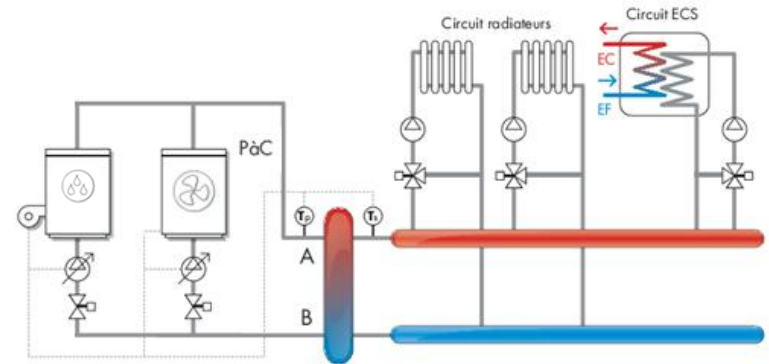
Bron : E+



3. Verwarming : distributie → hydraulica → combinatie met HEB of WKK

- In de meeste gevallen is een parallelle configuratie de meest interessante → een koude retour is gegarandeerd
- Opgelet voor het hydraulisch evenwicht en op de drukverliezen van de onderdelen
 - Bij geringe drukverliezen, geen circulatiepompen nodig
 - Omgekeerd, wel circulatiepompen

Source : ICEDD



3. Verwarming : distributie → samengevat

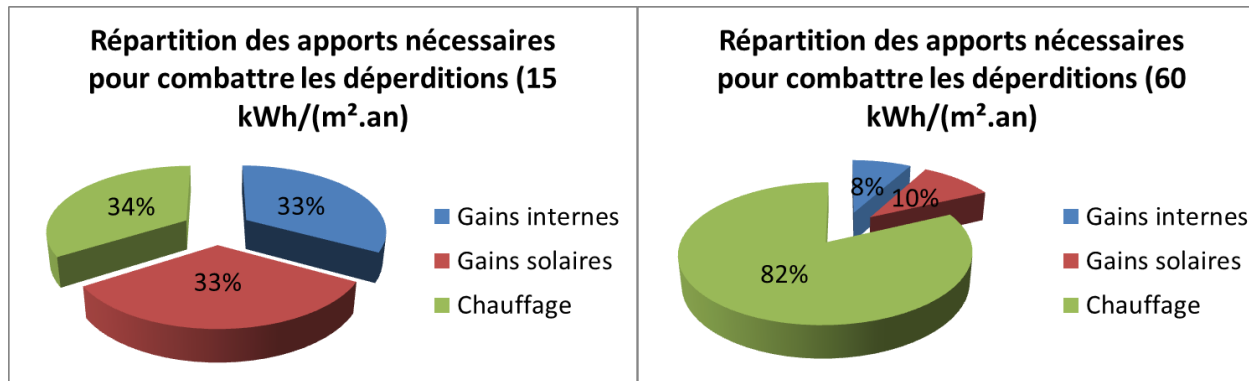
- Hernieuwbare energie: bijna steeds centralisatie
- Water: staat op de 1ste plaats voor energietransport
- Lucht : OK als secundaire vector als bijkomende ondersteuning is voorzien
- Leidingisolatie: zéér belangrijk
- Zonering: zo vroeg mogelijk te integreren ifv gebouwinrichting en gebruik
- Verbruik van de hulptoestellen: niet verwaarloosbare parameter
- Koude retour is onontbeerlijk voor alle productiesystemen om energie-efficiënt te zijn.



3. Verwarming : afgifte → warmtelichamen in performante gebouwen

- Verdeling van de warmtewinsten om de verliezen te compenseren

Source : ICEDD



- Bij Passief en ZLE: relatief kleine rol voor verwarmingssysteem
- Nood aan snelle reactie bij vraag
 - Interne winsten
 - Externe winsten
- ➔ systeem met hoge reactiviteit (geringe inertie)



3. Verwarming : afgifte → warmtelichamen in performante gebouwen

- Elektrische verwarming:

- Batterij op elektriciteit 500 à 3.000 W
- Stralingsafgifte-element
- Radiator
- Elektrische vloerverwarming
- (gezondheid: magnetisch velden)
- ~~Op accumulatie (zeer hoge inertie)~~

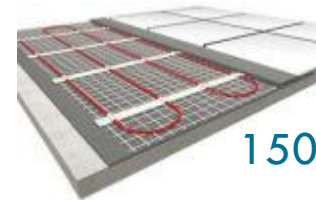
absoluut te vermijden!



500 à 2.000 W



1.000 à 3.000 W

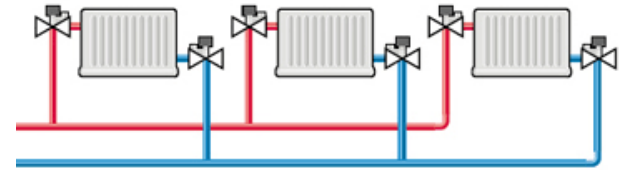


150 W/m²

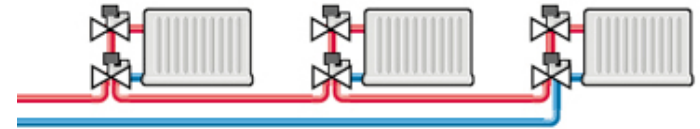


3. Verwarming : afgifte → hydraulica bij radiatoren

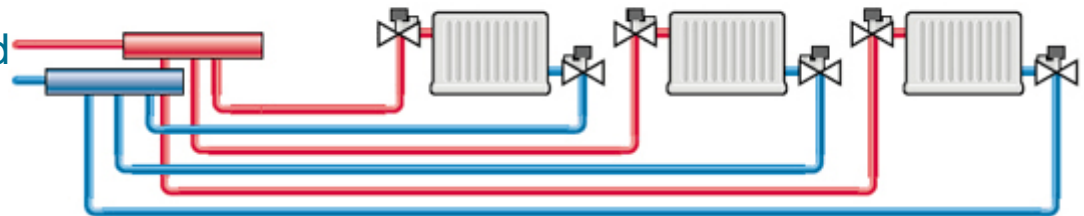
- Tweepijpsoplossing:
 - Gelijke temperatuur bij elk afgifte-element
 - Goed beheer van de gewenste debieten
 - Koude retour verzekerd



- Eenpijpsoplossing:
 - Variabele temperatuur bij elke radiator → overdimensionering van de laatste radiatoren
 - De retour is nog warm → niet ideaal



- Steropstelling (of octopus)
 - Flexibel
 - Duurder
 - Koude retour verzekerd



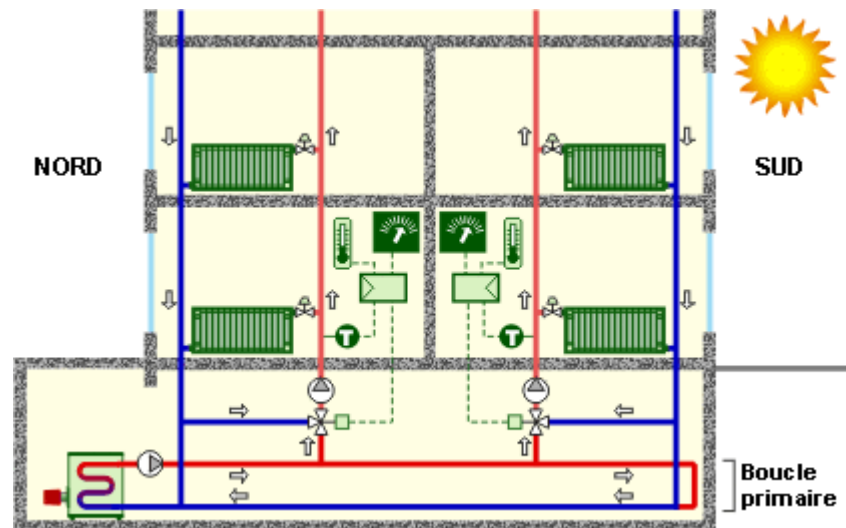
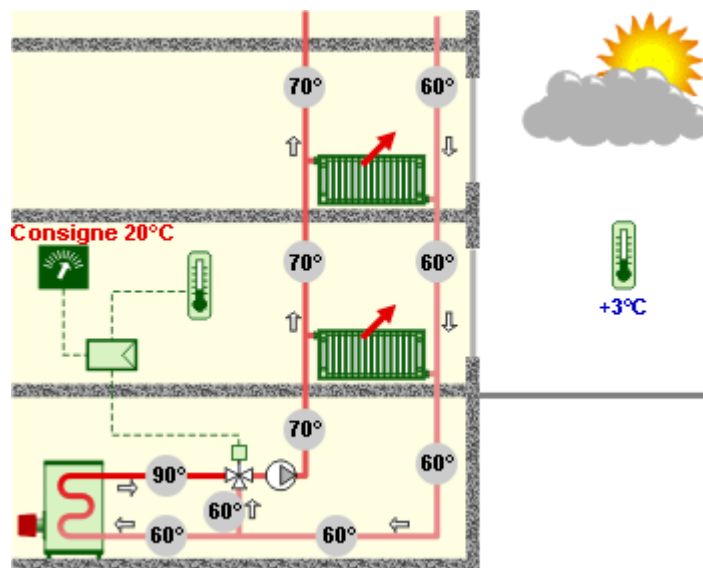
3. Verwarming : afgifte → samengevat

- Onderzoek de reactiviteit (zwakke inertie)
- Interessant om te werken met lage temperatuur om het productierendement te doen stijgen, MAAR heeft negatieve impact op reactiviteit...
- Interessant om te werken met samengestelde afgiftesystemen (mix)
- Niet in te rekenen in de PHPP
- De hydraulica moet een koude retour verzekeren



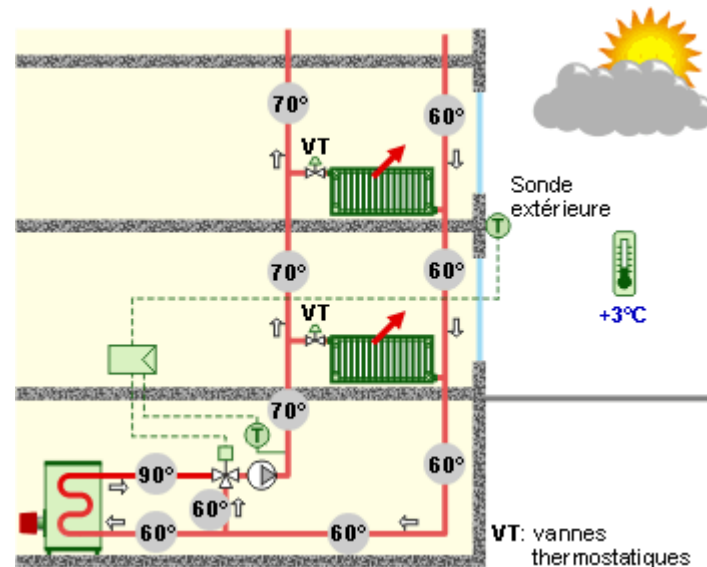
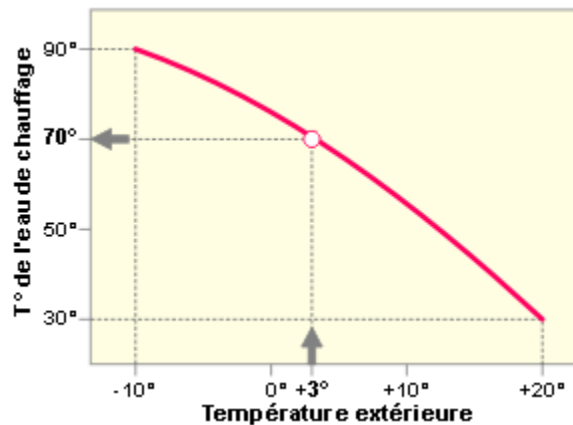
3. Verwarming : regeling → te behalen comfort

- Onafhankelijkheid van de klimaatzones
- Oriëntatie van de lokalen → onderverdelen in zones met gelijkaardige behoeften
- Differentiatie van de stookcurven → glijdende temperatuur voor elke zone



3. Verwarming : regeling → streven naar comfort en energie-efficiëntie

- Differentiatie van de stookcurven → glijdende temperatuur voor elke zone
- Gebruik van thermostatische kranen

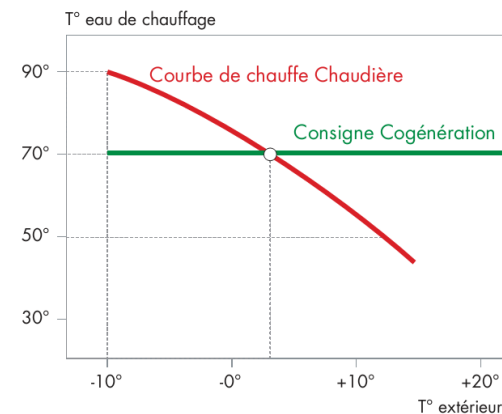
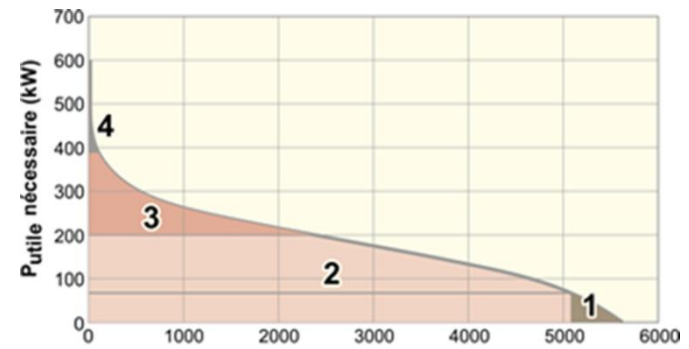
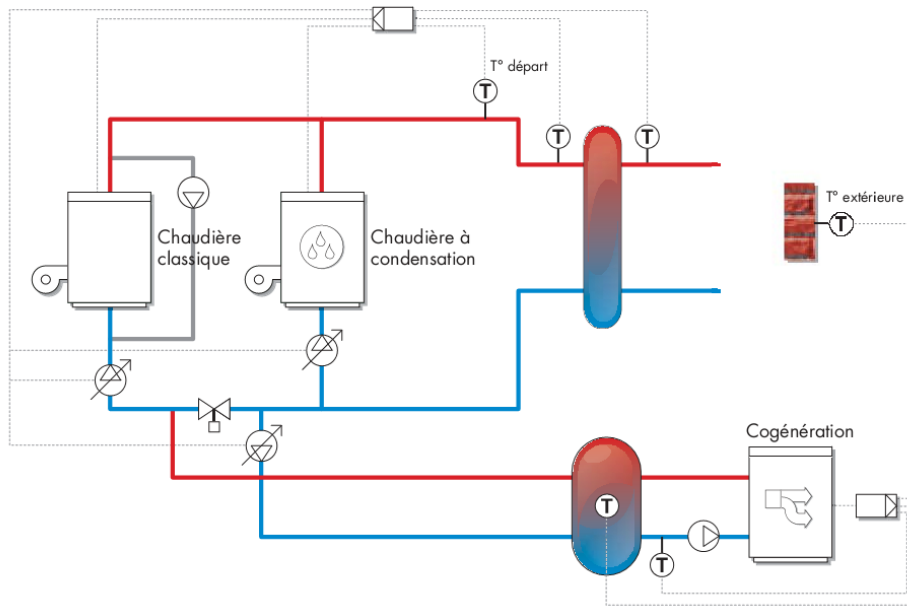


Source : E+



3. Verwarming : regeling → HEB-uitrusting en warmtekrachtkoppeling

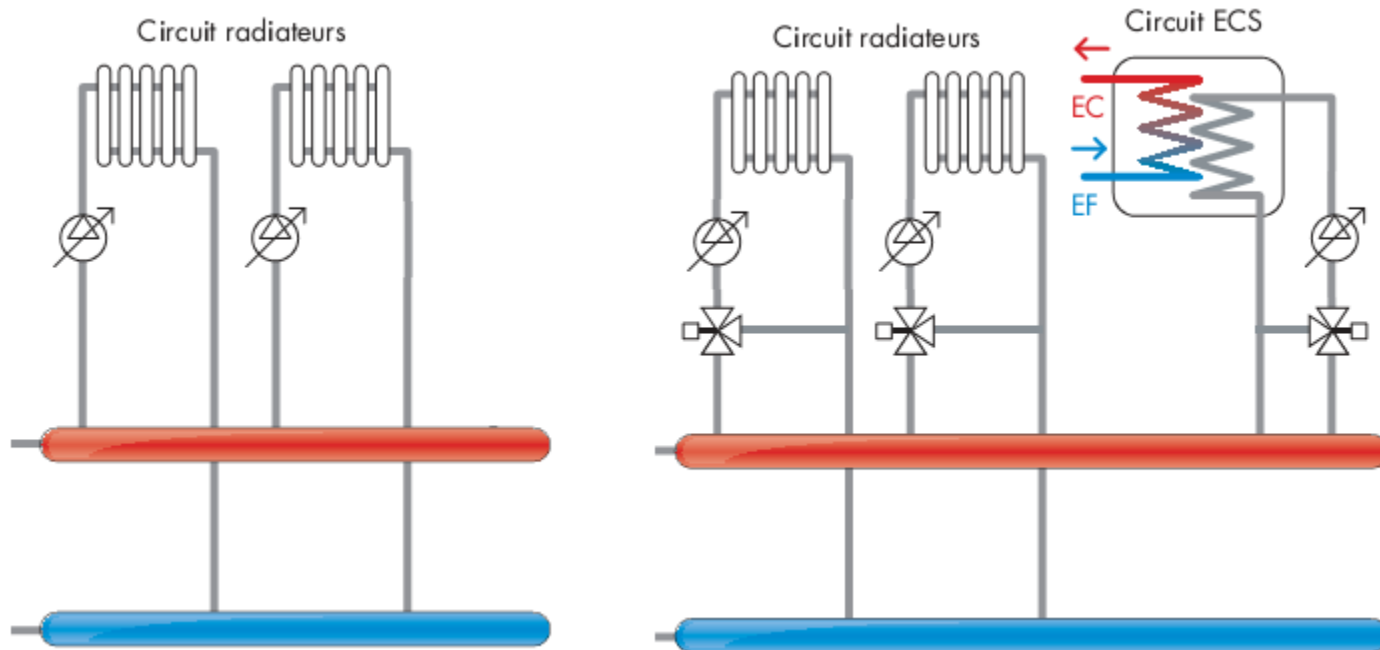
- Stookcurven zo dicht mogelijk laten aansluiten bij de behoeften van elke kring → wat geduld komt van pas!
- Verzekeren van koude retour naar HE-productiesystemen → beheer van de primaire en secundaire debieten
- Verzekeren dat de HE-productiesystemen prioritair zijn → cascadebeheer met integratie van HEB en WKK in de logica van de stookplaats



Source : ICEDD

3. Verwarming : regeling → vertrek van de secundaire kringen

- Bij kringen met gelijk temperatuursregime, kies voor variabel debiet
- In het omgekeerde geval, combineer kringen met variabel debiet en variabele temperatuur

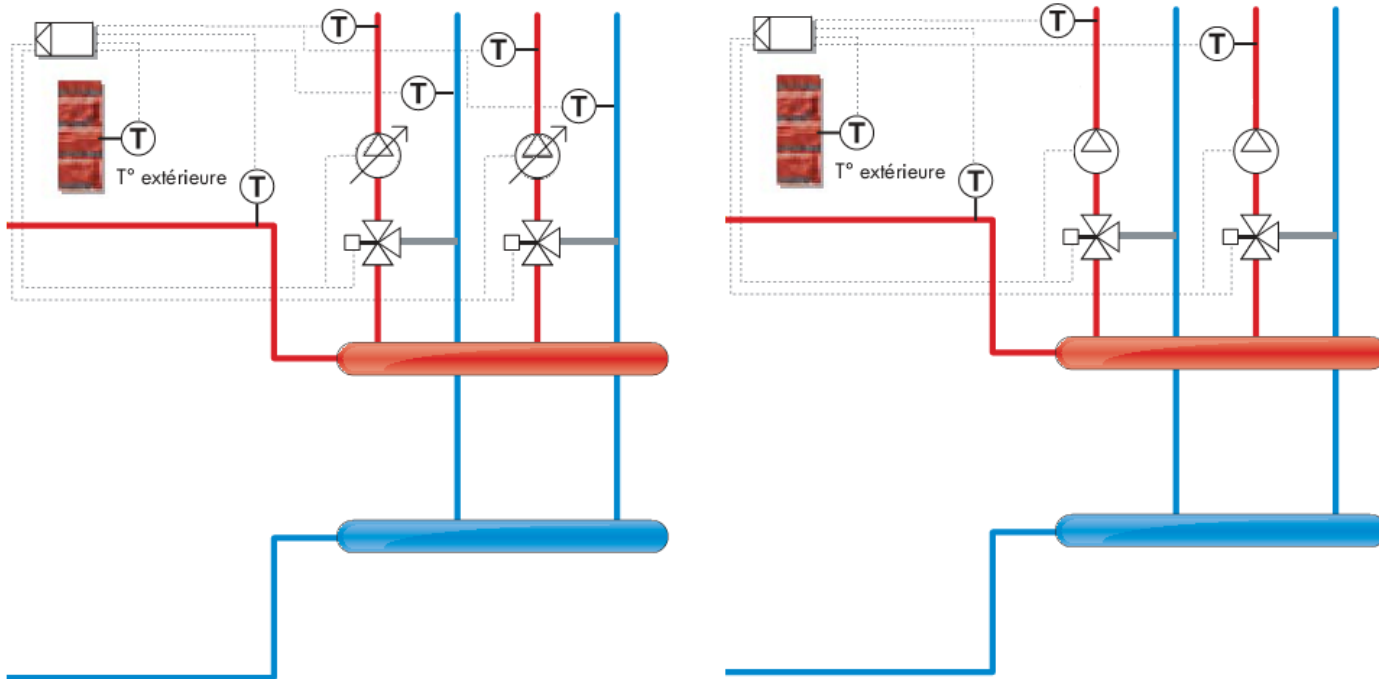


Source : ICEDD



3. Verwarming : regeling → vertrek van de secundaire kringen

- Driewegkranen gestuurd door stookcurve en vertrektemperatuur van de secundaire kringen
- Circulatiepompen gestuurd door vertrek- en retourtemperatuur van de secundaire kringen



Source : ICEDD



3. Verwarming : regeling → samengevat

- Integreren van HEB-systemen en warmtekrachtkoppeling in de regeling van de systemen
- Combineren van kringen met variabel debiet en variabele temperatuur
- Controleren van de interface tussen primair en secundair circuit



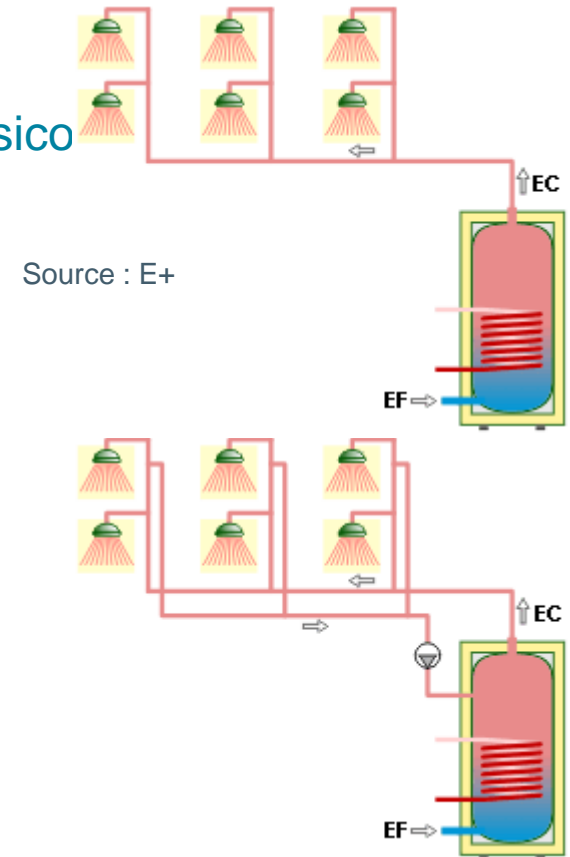
Overzicht

1. Doelstellingen van de presentatie
2. Verwarming en SWW
3. Verwarming
4. **SWW**
5. Conclusie
6. Referenties
7. Contact



4. SWW : distributie → circulatieleiding of niet?

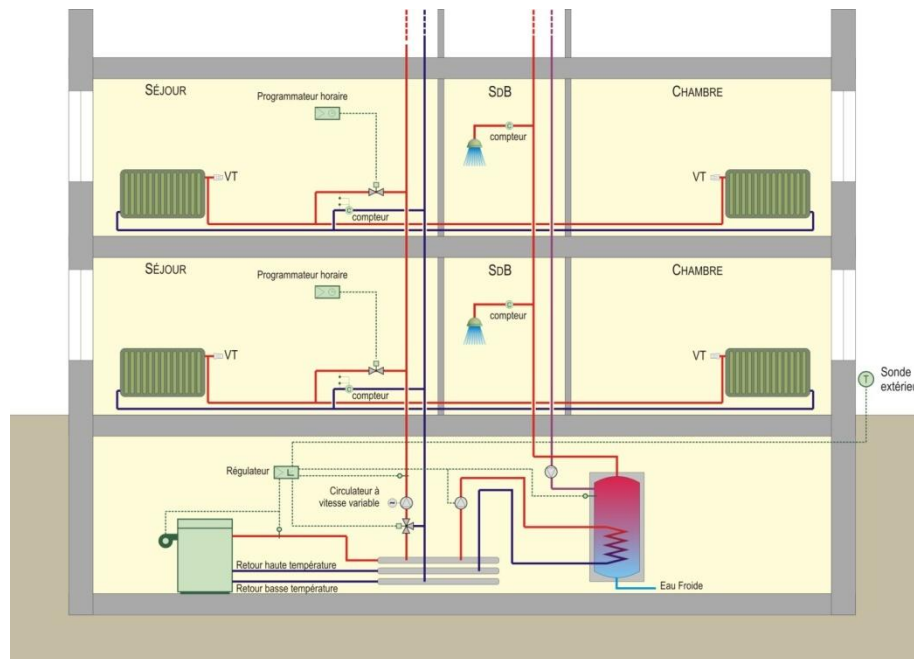
- Geen circulatieleiding → verminderd comfort en risico op de ontwikkeling van legionella
- Wel SWW-circulatieleiding:
 - Strijd tegen legionella (60°C, circulatie, ...)
 - Snel WW aan tappunten
 - Bij grote afstand vanaf plaats van productie
 - Bij centralisatie als er een potentieel is voor HE
- Warmtedistributie = thermische verliezen zoals bij verwarming MAAR :
 - Er wordt gewerkt met hogere temperatuur
 - Meer draaiuren op jaarbasis (8760 h/jr?)
 - EPB niet zo gunstig voor circulatieleidingen
- Grootteorde
 - 1 meter DN 20 SWW à 60°C in een omgeving van 10°
 - 8760 h/jr (bij circulatieleiding):
 - zonder isolatie = 370 kWh/jr = 24,6 m² passief !
 - 30 mm (EPB) = 87 kWh/jr = 5,8 m² passief
 - 60 mm = 63 kWh/jr = 4,2 m² passief



4. SWW : regeling → aandachtspunten

Bij semi-directe opwekking met opslagvat en in combinatie met ketel:

- Inregelen ketels bij glijdende temperatuur voor de verwarming → bij buitentemperatuur van 10°C , is de watertemperatuur 60°C
- Af en toe de ingestelde keteltemperatuur verhoogd voor opwarmen SWW-voorraadvat → 75°C tijdens de laadperiode



Source : MATRIciel



4. SWW : samengevat

- Een circulatieleiding is interessant bij centralisatie van de behoeften
 - Interessant in geval van belangrijk potentieel van hernieuwbaar
 - Gemakkelijker om legionella onder controle te houden
- Overdimensionering van de platenwisselaar → retour van koud water in de stookplaats
- Bij combinatie verwarming en SWW → tijdelijke verhoging van de temperatuur van primair vertrek



Overzicht

1. Doelstellingen van de presentatie
2. Verwarming en SWW
3. Verwarming
4. SWW
5. **Conclusie**
6. Referenties
7. Contact



5. Conclusie:

Hoe maak je de beste keuze wat betreft de distributie- en afgiftesystemen om een hernieuwbaar energieproject, of gemixt met fossiele energie, te doen slagen?

- Zorg voor koude retour naar de stookplaats
- Prioriteit aan bedrijfstijden van de HEB-systemen
- Beperk de verliezen (REG)

Opgelet: hou rekening met de specificiteit van SWW (legionella) !



Overzicht

1. Doelstellingen van de presentatie
2. Verwarming en SWW
3. Verwarming
4. SWW
5. Conclusie
6. **Referenties**
7. Contact



6. Referenties :

- Gids Duurzaam Bouwen :
 - <http://gidsduurzamegebouwen.leefmilieubrussel.be/> → ENE08
- De optimale productie- en opslagwijze voor verwarming en sanitair warm water kiezen
- Vademecum : « Réussir l'intégration de l'hydraulique et de la régulation d'une cogénération dans une chaufferie »
 - Binnenkort op de BIM-website

Overzicht

1. Doelstellingen van de presentatie
2. Verwarming en SWW
3. Verwarming
4. SWW
5. Conclusie
6. Referenties
7. **Contact**



7. Contact

Didier Darimont

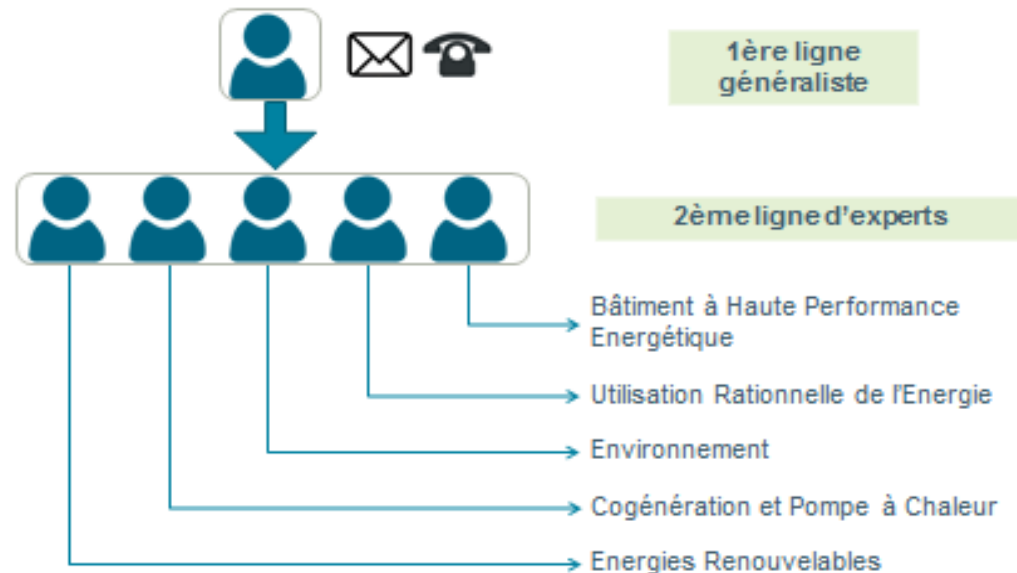
ICEDD : projectverantwoordelijke

 : 081/250 480

E-mail : didier.darimont@icedd.be

7. Contact

- Technische helpdesk met experten rond alle mogelijke thema's
- Ter beschikking van alle professionelen in de bouwsector in het BHG
- GRATIS dienstverlening



- Bereikbaar

- ▶ telefonisch : 0800/85.775

- ▶ per mail :

- facilitateur@environnement.irisnet.be (FR)

- facilitator@leefmilieu.irisnet.be (NL)