

Premise și perspective

Tematica: *Energii regenerabile*

→ **Capitol:** *Importanța tematicii*

→ **Secțiunea:**

Tip resursă: *Expunere* *Laborator virtual / Exercițiu* *CVR*

În acest curs, se introduc ...

- cunoștințe anterioare necesare: nu există
- nivel: ciclul 1
- durata estimată: 10 min
- autor: [Benoit Robyns](#)
- realizare: Sophie Labrique
- traducere: Eduard Stroe, Florin Mihai, [Sergiu Ivanov](#)

1. Premise

Efectele schimbării climatice

Creșterea efectului de seră ridică temperatura globală a planetei. Datorită activității umane, concentrația de gaz cu efect de seră a crescut începând cu perioada pre-industrială (1750-1800). Concentrația de bioxid de carbon (CO₂), gazul de seră cu ponderea cea mai ridicată, a crescut cu 30% încă din era pre-industrială. Efectele combinate ale tuturor gazelor cu efect de seră (CO₂, metan, ozon,...) sunt echivalente cu o creștere a CO₂ cu 50% față de acea perioadă.

Față de anul 1860, temperatura medie a scoarței terestre a crescut cu 0,6°C. Conform diferitelor statistici, în anul 2100 temperatura va înregistra o creștere între 1,5 și 6°C, dacă filierele energetice și planul de consum nu vor fi modificate. Această creștere considerabilă este însoțită, ca și consecință, de o creștere a nivelului mării de la 20 cm la 1 m. Dacă modificarea dimatului se dovedește ireversibilă, reducerea acestei evoluții este însă posibilă, prin diminuarea semnificativă a emisiilor de gaze cu efect de seră.

Absorbanții naturali de CO₂ cum sunt solurile, arborii și oceanele nu vor fi capabili să absoarbă decât puțin mai mult de jumătate din cantitatea de CO₂ produsă de activitatea umană (nivelul din 2000). Pentru a stabili concentrația de CO₂ la nivelul actual, trebuie deci redusă urgent emisiile de gaz cu 50 până la 70%. Este imposibil să se realizeze brusc această reducere, dar trebuie să se acționeze urgent, deoarece ne găsim în fața unei probleme cumulative. Deoarece, durata de viață a bioxidului de carbon în atmosferă este de ordinul secolelor, sunt necesare mai multe generații pentru obținerea stabilizării concentrațiilor de CO₂ la un nivel acceptabil.

CO₂-ul este produs prin arderea tuturor combustibililor fosili: petrol, gaz și cărbune. Reziduurile de CO₂ generate de arderea cărbunelui sunt de aproximativ două ori mai mari decât cele datorate gazului natural, cele corespunzătoare petrolului situându-se între cele două.

La începutul anilor 2000, repartitia pe sectoare a emisiilor de CO₂ în lume a fost următoarea: producția electrică 39%, transport 23%, industrie 22%, locuințe 10%, alte domenii 4% și agricultură 2%. Această repartitie este în aceeași măsură foarte diferită de la o țară la alta. De exemplu, în Franța, unde numai o zecime din electricitate este produsă pe bază de combustibili fosili, sectorul de transporturi are ponderea de 40% din CO₂ emis în atmosferă.

Creșterea cererii de energie

În 2000, consumul energetic mondial a fost de ordinul a zece Gtep (tep = tonă echivalentă petrol, 1 tep corespunde energiei produsă prin arderea unei tone de petrol). Combustibilii fosili reprezintă în jur de 8 Gtep.

Numeroase scenarii energetice sunt elaborate în fiecare an de către organisme specializate în domeniul energiei. Aceste scenarii indică un necesar de 15 până la 25 Gtep pentru anul 2050. Aceste scenarii de viitor se bazează pe diferiți parametri cum ar fi creșterea economică, creșterea populației mondiale, accesul progresiv la electricitate a 1,6 milioane de persoane care încă nu au acces la electricitate, nevoile crescânde ale țărilor în curs de dezvoltare și punerea la punct de politici cu scopul de a proteja mediul ambiant. Incertitudinile cu privire la evoluția acestor diferiți parametri explică diferențele importante între scenariile existente.

În același timp, este rezonabil să se prevadă că până la jumătatea secolului, cererea energetică se va dubla.

Limitarea rezervelor de combustibil fosil

Aceasta generează urgența dezvoltării unor noi tehnologii, inevitabil scumpe la început. La același consum, se estimează că rezervele actuale de petrol se vor epuiza în circa 40 de ani. Alte opinii ale experților estimează epuizarea rezervelor într-o perioadă cuprinsă între 20 și 80 de ani, în funcție de creșterea consumului sau de descoperirea de noi rezerve.

Rezervele actuale de gaz natural, la același consum, se prevede a fi epuizate în 60 de ani, dar consumul de gaz crește în fiecare an. Dar, dacă se înlocuiesc petrolul și cărbunele cu gaz, pentru

reducerea emisiilor cu efect de seră, rezervele se vor consuma în maxim 17 ani. Înlocuirea energiei nedeare cu energia produsă prin intermediul gazului natural de către unele țări poate accelera consumarea resurselor.

Cărbunele este combustibilul fosil cu rezervele cele mai importante. Se estimează că acestea ar fi suficiente pentru încă cel puțin 200 de ani.

Cererea energetică până în 2050 (prevăzută deci între 15 și 25 Gtep) va fi îndeplinită în mare parte, ca și acum, prin energia produsă de combustibili fosili, fapt care va avea consecințe dramatice asupra mediului, ignorând necesitățile generațiilor viitoare.

Pentru ca creșterea temperaturii să nu fie mai mare de 1...3°C, trebuie ca totalul emisiilor de gaz în secolele viitoare să reprezinte cel mult o treime din emisiile cauzate de arderea resurselor accesibile de gaz natural, petrol și cărbune. Aceasta înseamnă să se interzică umanității arderea a două treimi din energia accesibilă și relativ ieftină. Nu este deci rezonabilă speranța precum căreia, consumare rapidă a resurselor va determina reducerea naturală a emisiilor de gaze cu efect de seră. Pe de altă parte prețul scăzut al resurselor, împiedică apariția de noi tehnologii, inevitabil mai costisitoare, atâta timp cât ele nu vor atinge o producție de masă.

Randamentul global al sistemului energetic este mic

Randamentul global al sistemului energetic este mic. De exemplu, în 2000, pentru satisfacerea nevoilor de energie utilă ale francezilor, de 86 Mtep, s-au consumat 252 Mtep, ceea ce corespunde unui randament de aproximativ 34%. 166 Mtep au fost astfel pierdute în transformările energetice (rafinare, producție de electricitate,...) și în utilizările finale (randamentul aparatelor electrocasnice, vehicule,...). Această pierdere de 166 Mtep constituie prima poziție în consumul de energie și deci deține ponderea cea mai mare în emisia de CO₂.

Dependența energetică

Aproximativ 50% din energia consumată în cadrul U.E. provine din țări care nu sunt membre ale U.E. Fără schimbarea nivelului producției energetice și ținând cont de creșterea previzibilă a consumului, această dependență va ajunge la 70% până în 2030.

Dependența față de țările Orientului Mijlociu, care dețin 65% din rezervele actuale de petrol va crește. Începând cu 2020-2030, tensiunile economice și politice pot determina diminuarea resurselor fosile ușor de exploatat și concentrarea lor în zone instabile politic, care dăunează securității aprovizionării țărilor Uniunii Europene.

2. Context

Anul 1986 este anul în care s-a definit conceptul de dezvoltare durabilă după cum umează: "satisfacerea necesităților prezentului fără a ipoteca capacitatea generațiilor viitoare de a-și satisface propriile necesități".

Acest concept implică interesul dezvoltării a noi surse de energie și minimizarea reziduurilor care afectează mediul. Combustibilii fosili se prezintă ca o resursă finită și economic limitată, inducând emisii ce afectează mediul și contribuie la schimbarea climatului. Un sistem energetic durabil trebuie să integreze surse de energie regenerabile și lanțuri de ardere cu emisii reduse, accesibile la costuri acceptabile. Din feridire, faptul că stabilizarea noilor infrastructuri energetice durează decenii, un număr din ce în ce mai mare de mari companii se implică în dezvoltarea și comercializarea acestor noi tehnologii.

Dezvoltarea durabilă necesită generarea echilibrului între dezvoltarea economică, echitatea socială și protecția mediului, în toate regiunile planetei. Acest concept nu poate deci să se concretizeze fără o reală voință politică a unui număr mare de țări.

3. Angajamente și perspective Tratatul de la Kyoto

În 1997, prin tratatul de la Kyoto s-a fixat ca obiectiv reducerea cu 5,2% a reziduurilor de gaz cu efect de seră pe plan mondial, până în 2010 față de 1990. Uniunea Europeană promite o reducere cu 8% a emisiilor pentru 2010, și fiecare din membrii săi și-au asumat propria cotă a emisiilor, ținând cont de particularitățile fiecărei țări. Mai mult de jumătate dintre țări trebuie să-și reducă emisiile (Germania, Austria, Belgia, Danemarca, Italia, Luxemburg, Olanda), anumite țări trebuie să-și stabilizeze emisiile (Franța, Finlanda), în timp ce alte țări sunt autorizate să-și crească emisiile (Grecia, Irlanda, Portugalia, Spania, Suedia).

Pentru a opri creșterea concentrației de bioxid de carbon prezent în atmosferă până în 2050, trebuie înjumătățite emisiile actuale la nivel planetar și deci reduse de 3 până la 5 ori în țările dezvoltate.

Uniunea Europeană și dezvoltarea energetică durabilă

La începutul anilor 2000, Comisia Europeană a făcut din dezvoltarea energiilor regenerabile o prioritate politică scrisă în Cartea Albă "Energie pentru viitor: sursele de energie regenerabilă" și Cartea Verde "Spre o strategie europeană de securitate a aprovizionării energetice".

Comisia și-a fixat ca obiectiv dublarea ponderii energiilor regenerabile în consumul global de energie de la 6% în 1997 la 12% în 2010. Acest obiectiv este inserat într-o strategie de securitate a aprovizionării și dezvoltare durabilă. Un efort semnificativ trebuie realizat în domeniul electric. În cadrul Uniunii Europene, partea de electricitate produsă pe baza surselor de energie regenerabilă trebuie să ajungă la 22,1% în 2010 față de 14,2% în 1999. Acest obiectiv definit pentru Europa celor 15 în acel moment a fost revăzut sensibil, pentru Europa celor 25, ponderea electricității produse pe baza surselor de energie regenerabilă trebuind să atingă 21%.

Deschiderea pieței de electricitate

Încă de la începutul anilor 2000, sectorul de electricitate cunoaște o profundă restructurare, rezultat al directivei europene CE 96-92. Această directivă impune gestionarea independentă a activităților de transport al energiei de cea de producție a energiei electrice. În continuare, problema rețelei electrice rămâne doar rețeaua de transport, gestionată în fiecare stat de un gestionar unic desemnat de guvern.

Una din consecințele deschiderii pieței de electricitate este dezvoltarea unei producții descentralizate, pe baza unităților de cogenerare, surse de energie regenerabilă sau producție tradițională întâlnită la producătorii independenți.

Integrarea în rețelele electrice a surselor regenerabile de energie, în particular a celor dependente de climat, cum ar fi energiile eoliene și solare, și de o manieră mai generală, producția descentralizată, necesită importante amenajări ale acestor rețele, precum și punerea în practică a noi echipamente și noi metode de gestiune. Obiectivul este menținerea fiabilității și calității alimentării cu energie electrică a persoanelor fizice și întreprinderilor în contextul liberalizării pieței de electricitate și utilizarea din ce în ce mai intensă a surselor aleatoare de energii regenerabile.

Perspective tehnologice

Este dificilă identificarea tehnologiilor care vor juca un rol determinant în viitor în lupta împotriva efectului de seră. Viitorul sistem energetic, având slabe emisii de gaz cu efect de seră, va avea la bază probabil o combinație de energii, de vectori de conversoare de energie, care se vor regăsi sub forme diferite în diverse regiuni ale Lumii.

Se pot distinge câteva tendințe ale viitorului nostru energetic:

- O creștere a părții de energii regenerabile este previzibilă, dar importanța sa va depinde de reducerea costurilor și de progresele realizate în stocarea masivă de electricitate, care va permite integrarea în rețelele electrice a unor cantități mari de energie produsă discontinuu și distribuită. Pe termen lung, este puțin probabil ca fiecare din sursele de energie regenerabile să depășească 10% din necesarul mondial de energie, dar după previziunile cele mai optimiste combinația lor le-ar putea permite atingerea ponderii de 30 până la 50% din piață, către jumătatea secolului (la începutul anilor 2000, ansamblul energiilor regenerabile reprezenta 10% din producția energetică).

- Energiile pe bază de combustibili fosili vor fi utilizate încă pe perioada mai multor zeci de ani, favorizând energiile cu conținut redus de carbon cum ar fi gazul. Captarea și stocare bioxidului de carbon în condiții acceptabile din punct de vedere economic constituie singura opțiune tehnologică susceptibilă să autorizeze utilizarea resurselor fosile, limitând totodată concentrația de CO₂ în atmosferă, în așteptarea unor evoluții tehnologice importante.
- Energia nucleară nu generează CO₂, cu excepția CO₂-ului emis în timpul construcției centralelor și în procesul îmbogățirii uraniului consumat în aceste centrale. Acest tip de energie va continua să fie dezvoltat într-un anumit număr de țări, printre care și Franța, prin intermediul unui tratament satisfăcător al deșeurilor, dezvoltării unor noi generații de reactoare mai sigure, apoi pe termen lung prin dezvoltarea fuziunii nucleare, ale cărei perspective se conturează tocmai spre anul 2050.
- Dezvoltarea reactoarelor cu combustie ar putea permite dezvoltarea unei "economii de hidrogen". Producerea de hidrogen nu generează CO₂, dacă hidrogenul este produs plecând de la energii regenerabile, nucleare sau fosile cu reținerea CO₂. Statele Unite, care nu au ratificat tratatul de la Kyoto deoarece l-au considerat un factor de constrângere pentru economia lor, au lansat în 2003 un ambițios program de cercetare menit a reduce costurile producției de hidrogen, controlul emisiile de gaz cu efect de seră, coordonarea stocării acestora și reducerea costului reactoarelor cu combustie.
- În conducție controlarea emisiilor de gaz cu efect de seră nu se poate concretiza fără programe importante de eficientizare energetică în sectoarele de construcții, industrie și transporturi. Scopul este de a utiliza mai puțină energie pentru satisfacerea aceluiași necesități.

Surse de documentare

[1] T.Chambolle et F.Meaux, Rapport sur les Nouvelles Technologies de l'Énergie, Paris, Ministère délégué à la recherche et aux nouvelles technologies, 2004.

[2] Rapport de la Commission pour l'Analyse des Modes de Production de l'Électricité et le Redéploiement des Énergies (AMPERE), Belgique, octobre 2002, www.mineco.fgov.be/ampere

[3] L'électronique de puissance vecteur d'optimisation pour les énergies renouvelables, ECRIN, mai 2002, ISBN : 2-912154-08-1.

[4] Revue Systèmes Solaires, www.energies-renouvelables.org

[5] B.Multon, Production d'énergie électrique par sources renouvelables, Techniques de l'Ingénieur, Traité de Génie Électrique, mai 2003, D 4 005 et D 4 006.

[6] M.Crappe, Commande et régulation des réseaux électriques, Hermès Science, Paris 2003.