

INHOUD

Inleiding	3
Plasticiteit en flexibiliteit – Voor een bewustzijn van de hersenen	
Eerste deel	29
De gebieden waarop de plasticiteit actief is	
<i>Tussen bepaaldheid en vrijheid Over de ‘drie soorten’ plasticiteit Zijn we vrij om prestaties te leveren?</i>	
Tweede deel	55
De crisis van de centrale macht	
<i>Het einde van de hersenen als machine De neurale mens en de geest van het kapitalisme Sociale ‘loskoppeling’ en depressiviteit: de nieuwe vormen van uitsluiting</i>	
Derde deel	89
‘U bent uw synapsen’	
<i>Het ‘synaptische zelf’ of ‘proto-zelf’ Lost in translation: van neuraal naar mentaal Een andere plasticiteit</i>	

Conclusie	123
Op weg naar een biologisch andersglobalisme	
Nawoord bij de Nederlandse vertaling	131
Dankwoord	155

INLEIDING

PLASTICITEIT EN FLEXIBILITEIT VOOR EEN BEWUSTZIJN VAN DE HERSENEN

De hersenen zijn een werk en we weten het niet. Wij zijn er de subjecten van – de makers en de producten tegelijk – en we weten het niet. ‘De mensen maken hun eigen geschiedenis, maar ze weten niet dat ze dat doen,’ aldus Marx, die daarmee een historisch besef wakker wilde roepen. Eigenlijk zijn deze woorden precies van toepassing op de context en het onderwerp waar wij ons mee gaan bezighouden: ‘De mensen maken hun eigen brein, maar ze weten niet dat ze dat doen.’ Dat ik deze fraaie uitspraak koppel aan mijn analyse, is niet om een retorische goocheltruc uit te halen of om te zwichten voor het gemak van een uiterlijke analogie. Integendeel, intussen staat vast dat er tussen *hersenen* en *geschiedenis* – begrippen die toch zo lang als elkaars tegengestelde zijn gezien – een onbetwistbare band bestaat.

Het is een structurele band, die zo fundamenteel is dat de *identiteit* er min of meer door wordt bepaald. Niet alleen *hebben* de hersenen een geschiedenis, die samenvalt met die van hun ontwikkeling als wetenschappelijk object, ze *zijn* een geschiedenis. We kunnen heden ten

dage namelijk stellen dat er een *historiciteit* bestaat die *de hersenen constitueert*. En dit boek is bedoeld om de lezers daarvan bewust te maken. Het gaat er nu niet meer om dat we ons afvragen of brein en bewustzijn een en hetzelfde zijn – een oud schijn debat, dat we maar beter kunnen laten rusten. In plaats daarvan gaat het om het constitueren van de eigenaardige, kritische entiteit, die zowel *filosofisch*, *wetenschappelijk* als *politiek* is, van wat een bewustzijn van de hersenen zou kunnen zijn. Tot deze nieuwe onderneming, die voor iedereen openstaat, worden we uitgenodigd door de vraag: *wat te doen met ons brein?*

We hebben ons nog nauwelijks de resultaten eigen gemaakt van de toch zo revolutionaire ontdekkingen die in de afgelopen vijftig jaren zijn gedaan op het gebied van de neurowetenschappen (dat wil zeggen het geheel van de disciplines die zich bezighouden met de anatomie, de fysiologie en het functioneren van het centraal zenuwstelsel ofwel het CZS)¹ en die met de dag een sterkere aantasting betekenen van de foutieve voorstellingen die wij ons van het brein maken, terwijl die voorstellingen desondanks met raadselachtige hardnekkigheid in stand blijven. Al in 1979 stelde Jean-Pierre Changeux in het voorwoord van zijn boek *L'homme neuronal* dat de kennis op het gebied van de neurowetenschappen een expansie had ondergaan ‘waarvan het belang slechts te

¹ De term ‘neurowetenschappen’ is in gebruik sinds de jaren 1970 en omvat neurobiologie, neurofysiologie, neurochemie, neuropathologie, neuropsychiatrie, neuro-endocrinologie, enz.

vergelijken is met de expansie van de natuurkunde in het begin van deze eeuw, of met die van de moleculaire biologie in de jaren vijftig. De ontdekking van de synaps en van zijn functies doet in haar draagwijdte denken aan de ontdekking van het atoom of van het DNA. Er tekent zich een nieuwe wereld af en het moment lijkt gekomen om dit wetenschapsgebied open te leggen voor een breder publiek dan louter specialisten en het enthousiasme van de onderzoekers zo mogelijk te delen met dat bredere publiek.² Maar deze communicatie, het informeren van een groot publiek en het delen van het enthousiasme zijn uitgebleven. Vijfentwintig jaar later is de constatering nog onveranderd: ‘Op enkele uitzonderingen na, wordt het hersenonderzoek volledig buiten beschouwing gelaten.’³ Weliswaar zijn er veel dingen veranderd, bewegen de neurodisciplines zich in feite aan de frontlijn van de wetenschap, hebben op medisch gebied de hersenbeeldvormende technieken frappante vorderingen gemaakt, gelden de zogeheten cognitieve wetenschappen inmiddels als autonome disciplines⁴ en staan er in de grote dag- en

² Jean-Pierre Changeux, *L'homme neuronal*, Parijs, Arthème-Fayard, 1983, heruitg. Hachette-Littératures, voorwoord, pp. 7-8.

³ *Ibid.*

⁴ ‘De cognitieve wetenschappen bestrijken een enorm onderzoeksveld dat raakt aan verscheidene disciplines: cognitieve psychologie, kunstmatige intelligentie, neurowetenschappen, linguïstiek, filosofie van de geest. Op dit moment wordt zelfs gesproken van “cognitieve antropologie” en “cognitieve sociologie”. [...] De onderwerpen waar ze zich op richten (waarneming, herinnering, leerprocessen, bewustzijn, redeneren, enz.) worden op verschillende niveaus bestudeerd, van de »

weekbladen steeds meer artikelen over het CZS, maar *het ontbreekt de neurale mens nog aan een bewustzijn*.

In die zin blijven we onszelf vreemd, op de drempel van een ‘nieuwe wereld’ waar we geen idee van hebben terwijl ze toch ons *intieme zelf* vormt. ‘Wij’ hebben geen idee van ‘ons’, van ons eigen binnenste. We hebben natuurlijk allemaal gehoord van neuronen, synapsen, verbindingen, netwerken, verschillende soorten geheugen. Iedereen weet van het bestaan van neurodegeneratieve ziektebeelden zoals alzheimer en parkinson. Velen van ons hebben in een ziekenhuis weleens een bord gezien dat verwees naar de afdeling functioneel hersenonderzoek. Sommigen weten dat dankzij de nieuwe MRI- en PET-technieken⁵ tegenwoordig de mogelijkheid bestaat om de hersenen *in vivo* te observeren, dus terwijl ze in werking zijn. Iedereen kan constateren dat de psychoanalyse aan belang inboet, iedereen hoort, terecht of ten onrechte, verkondigen dat de enige effectieve behandeling van depressiviteit een chemische behandeling is. Allemaal weten we iets van MAO-remmers en SSRI’s,⁶ we zijn

» biologische basis (celfysiologie, anatomie van de hersenen...) tot en met de bestudering van ‘geestesgesteldheden’ (voorstellingen, mentale beelden, probleemoplossende strategieën).’ *Le cerveau et la pensée. La révolution des sciences cognitives*, Jean-François Dortier (red.), Parijs, Sciences Humaines Éditions, 1999, p. 4.

⁵ Magnetic Resonance Imaging, Positron Emission Tomography. Zie *Annales d’histoire et de philosophie du vivant*, dl. 3, ‘Le cerveau et les images’, Parijs, Institut d’édition Sanofi-Synthélabo, 2000.

⁶ Monoamineoxidaseremmers en selectieve serotonineheropnameremmers: Prozac, Paxil, Luvox, Celexa, enz.

vaag vertrouwd met termen als *serotonine*, *noradrenaline* en *neurotransmitter*, we weten dat verslaving aan tabak en drugs een neurale oorsprong heeft. We weten dat een hand tegenwoordig kan worden getransplanteerd, dat de hersenen in staat zijn vreemde lichaamsdelen te integreren in het eigen lichaamsschema. We hebben gehoord dat het zenuwstelsel het vermogen heeft om, in ieder geval gedeeltelijk, bepaalde beschadigingen die het heeft opgelopen te repareren. En de term ‘herstellingsvermogen’ is ons niet onbekend.⁷

Het probleem is echter dat wij het *verband* niet zien tussen alle verschijnselen, termen en situaties die hier opzettelijk zo rommelig mogelijk zijn opgesomd en die schijnbaar niets met elkaar gemeen hebben. Dit verband is er echter wel degelijk, en het heeft te maken met de *activiteit* van het brein, met de manier waarop het brein zich ontwikkelt, waarop het werkt en *doet*. Met het feit dat het een *werk* is – het onze – en een geschiedenis – de onze – en een individueel lot – het onze.

De eigenlijke activiteit van het brein, die bepalend is voor de lotgevallen en de geschiedenis van het individu, draagt een naam: *plasticiteit*. Wat wij hebben aangeduid als ‘een historiciteit die de hersenen constitueert’ is niets anders dan hun plasticiteit. *Plasticiteit van het CZS, plasticiteit van de zenuwen, neurale plasticiteit, plasticiteit van de synapsen*: we komen het woord tegen op alle neurologi-

⁷ Dit begrip komt vaak voor in het werk van Boris Cyrulnik (zie het laatste hoofdstuk van dit boek).

sche afdelingen van medische faculteiten en academische ziekenhuizen, in de namen van groepen die onderzoek doen op het gebied van de neurowetenschappen,⁸ talloze malen stuiten we op de term wanneer we in bibliotheken onder de rubriek ‘hersenen’ kijken. In wetenschappelijke tijdschriften vormt het woord op zich zelfs de aanduiding van een specifiek wetenschapsterrein.⁹ Deze frequentie, deze alomtegenwoordigheid is volstrekt niet toevallig. Plasticiteit is namelijk *het concept dat de neurowetenschappen met elkaar verbindt*. De plasticiteit is op dit moment hun gemeenschappelijk aandachtsveld, hun hoofdmotief, het operationeel model waar hun voorkeur naar uitgaat, omdat het de mogelijkheid biedt over het brein te denken en het te beschrijven als een volledig nieuwe *dynamiek, organisatie en structuur*.

⁸ Ter onderstreping enkele voorbeelden uit de honderden pagina's die op het internet aan de plasticiteit zijn gewijd: ‘Plasticité nerveuse’ (www.chu-rouen.fr); Institut Pasteur, Cours de développement et plasticité du système nerveux [Cursus ontwikkeling en plasticiteit van het zenuwstelsel] (www.pasteur.fr); Équipe CNRS: ‘Intégration et plasticité synaptique dans le cortex visuel’ [Integratie en synaptische plasticiteit van de visuele cortex] (unic.cnrs-gif.fr); ‘Atelier sur la plasticité cérébrale et modélisation mathématique’ [Workshop cerebrale plasticiteit en wiskundige vormgeving] (crm-montreal.ca); ‘Développement et plasticité du système nerveux’ [Ontwikkeling en plasticiteit van het zenuwstelsel] (sign7.jussieu.fr); ‘Développement et plasticité du SNC’ [Ontwikkeling en plasticiteit van het czs], licentie cognitieve wetenschappen, Universiteit Aix-Marseille (sciences-cognitives.org); ‘Plasticité et régulation de la neurogenèse dans le cerveau’ (Incf.cnrs-mrs.fr); ‘Groupe plasticité post-lésionnelle’, Faculteit Wetenschap en Techniek Saint-Jérôme, Marseille (irme.org).

⁹ Dit geldt in het bijzonder voor het tijdschrift *La Recherche*.

Ons brein is plastisch en we weten het niet. Van die dynamiek, die organisatie en die structuur weten we niets. We blijven geloven in de “onbuigzaamheid” van hersenen die volledig genetisch zijn bepaald¹⁰ en die blijkbaar juist niet de vraag *wat te doen* oproepen. We schrikken al van het woord ‘hersenen’ zelf, we begrijpen niets van al die verschijnselen, van die plooiën, kwabben, lagen en lokalisaties, van het jargon waarmee, zo denken we, een reeks van onbeweeglijke entiteiten wordt beschreven die genetisch zijn geprogrammeerd, zonder enige soepelheid, zonder enig improvisatievermogen. We begrijpen niets van een organisatie die aanleiding is geweest tot allerlei verontrustende metaforen in de sfeer van aandrijven en besturen: de controleur die de bevelen van boven doorgeeft naar beneden, de telefooncentrale, de computer... Al die cybernetische kilte die we willen losmaken van het bewustzijn,¹¹ dat in onze visie het enige teken van leven en vrijheid is in het gebied van de onverbiddelijke organische noodzaak, waar bewegingen en opwellingen lijken te moeten worden herleid tot louter reflexen.

Maar *plasticiteit is het tegenovergestelde van onbuigzaamheid*. Het is er het exacte antoniem van. De gangbare betekenis van ‘plasticiteit’ is juist: buigzaamheid, aanpassingsvermogen, geschiktheid om zich te ontwikkelen.

¹⁰ *L’homme neuronal, op. cit.*, p. 337.

¹¹ De term ‘cybernetisch’ komt van het Griekse *kubernan*, ‘sturen’. De cybernetica is de wetenschap die de theorieën omvat over het controleren, reguleren en communiceren in levende wezens en in machines.

Conform de etymologische herkomst – het Griekse *plassein* betekent ‘modellieren’ – heeft het woord ‘plasticiteit’ twee grondbetekenissen: het duidt zowel op het vermogen om een vorm te *ontvangen* (klei en leem bijvoorbeeld worden aangeduid als ‘plastische materialen’) als op het vermogen om een vorm te *geven* (in de beeldende kunst bijvoorbeeld, of in de plastische chirurgie). De hersenen ‘plastisch’ noemen betekent dus: de hersenen beschouwen als iets wat *zowel veranderbaar, ‘vormbaar’ als vormend* is. Welnu, we zullen zien dat de cerebrale plasticiteit actief is op drie niveaus: 1. het modelleren van de neurale verbindingen (ontwikkelingsplasticiteit bij het embryo en bij het kind); 2. het veranderen van de neurale verbindingen (de veranderingsplasticiteit die invloed heeft op de synaptische effectiviteit en die een leven lang actief is); 3. het herstellingsvermogen (postlesionale plasticiteit): ‘De plasticiteit van het zenuwstelsel is de eigenschap om qua structuur of qua functie te veranderen door ontwikkeling, ervaring of beschadiging...’¹²

We moeten er echter op wijzen dat plasticiteit ook duidt op het vermogen om de vorm die kan worden ontvangen of geschapen, juist teniet te doen. Laten we niet vergeten dat ‘plastic’ het materiaal levert voor de plastic bom, dus voor de kneedbom waarmee iets kan worden opgeblazen, dat het dus een explosieve stof is, op basis van nitrogly-

¹² Zie het artikel ‘Plasticity in the Nervous System’ in *The Oxford Companion to the Mind*, red. Richard L. Gregory, Oxford, Oxford University Press, 1987, p. 623.

cerine en nitrocellulose, waarmee een forse ontploffing kan worden veroorzaakt. Zo kunnen we constateren dat de plasticiteit een positie inneemt tussen twee uitersten: aan de ene kant de zintuiglijk waarneembare vormgeving (beeldhouwwerken of plastic voorwerpen), en aan de andere kant de vernietiging van elke vorm (explosie).

Het woord ‘plasticiteit’ ontvouwt dus zijn betekenis tussen het sculpturaal modelleren enerzijds en de ontploffing of explosie anderzijds. De hersenen *plastisch* noemen houdt derhalve in dat de hersenen niet alleen worden beschouwd als scheppend, niet alleen als in staat om een vorm te ontvangen, maar ook als een factor van ongehoorzaamheid aan elke verwezenlijkte vorm, als een weigering om zich te onderwerpen aan een model.

Laat ons wat langer stilstaan bij het modelleren van de neurale verbindingen. Dit modelleren wordt mogelijk gemaakt door de individuele ervaringen, capaciteiten en levensgewoonten, door het *inprentingsvermogen* van het bestaan in het algemeen. De in die zin opgevatte cerebrale plasticiteit correspondeert, zoals we zien, met de mogelijkheid van *vormgeving door het geheugen*, met het vermogen om *een geschiedenis te vormen*. Het veranderingsvermogen van het centraal zenuwstelsel manifesteert zich overduidelijk in de ontwikkelingsfase, maar ook staat met zekerheid vast dat de geschiktheid om te leren, om nieuwe vaardigheden en nieuwe herinneringen te verwerven, een leven lang in stand blijft. En wel op een manier *die per individu verschilt*. Het vermogen van het individu om de eigen vorm te ontvangen en te cre-