بحوث

مطبوعات
أكاديمية المملكة المغربية
سلسلة «الدورات»

المعرفة والتكنولوجيا

الدار البيضاء
18 - 20 ذو القعدة 1413
10 - 12 مايو 1993

أكاديمية المملكة المغربية

شارع الإمام مالك، كلم 11 ص.ب 5062

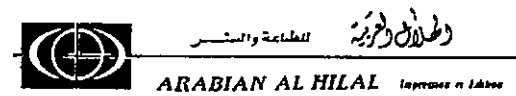
الرمز البريدي 10.100

الرباط - المملكة المغربية

رقم الإيداع القانوني بالخزانة العامة وحفظ الوثائق : 946 - 1993

ردمك : 4 - 5 - 9502 - 9981

مطبعة المعارف الجديدة
947-08/09/15/38 الرباط



الرباط، 21 زنقة ديكارت حي الليمون تلفون : 99-60-70 فاكس : 707751

بسم الله الرحمٰن الرحيم

عقدت أكاديمية المملكة المغربية دورتها الأولى لسنة 1993 في الدار البيضاء، لدراسة موضوع «المعرفة والتكنولوجيا». حضر الاجتماع أعضاء الأكاديمية وخبراء مدعوّون. وألقِيَت العروض وَفق محاور الموضوع، تلتها مناقشات أظهرت الصلات الوثيقة الكثيرة التي تربط بين المعرفة وبين التكنولوجيا. وسيجد القارىء في هذا العدد النصوص الكاملة للعروض والمناقشات، وكذلك الخلاصات المترجمة من وإلى اللغة العربية. وسيجد كذلك في الفهرس معلومات عن المشاركين.

أعضاء أكاديمية المملكة المغربية

ليوبولد سيدار سنغور : السينغال
هنري كيسنجر : و.م. الأمريكية
موريس دريون : فرنسا.
نيل أرمسترونغ : و.م. الأمريكية.
عبد اللطيف بن عبد الجليل : المملكة المغربية.
ايميليو كارسا كوميز : المملكة الاسبانية.
عبد الكريم غلاب : المملكة المغربية.
أوطو دوهانسبورغ : النمسا.
عبد الرحمٰن الفاسي : المملكة المغربية.
جورج فوديل : فرنسا.
عبد الوهاب ابن منصور : المملكة المغربية.
محمد الحبيب ابن الخوجة : تونس.
محمد بنشريفة : المملكة المغربية.
أحمد الأخضر غزال : المملكة المغربية.
عبد الله عمر نصيف : م.ع. السعودية.
عبد العزيز بن عبد الله : المملكة المغربية.
محمد عبد السلام : الباكستان.
عبد الهادي التازي : المملكة المغربية.
فؤاد سزكين : تركيا.
محمد بهجة الأثري : العراق.
عبد اللطيف بريش : المملكة المغربية.
محمد العربي الخطابي : المملكة المغربية.
المهدي المنجرة : المملكة المغربية
أحمد الضُّبيب : م.ع. السعودية
محمد علاّل سيناصر : المملكة المغربية
أحمد صدقي الدجاني : فلسطين
محمد شفيق : المملكة المغربية
لورد شالفونت : المملكة المتحدة
محمد المكي الناصري : المملكة المغربية
أحمد مختار امبو : السينغال
عبد اللطيف الفيلالي : المملكة المغربية
أبو بكر القادري : المملكة المغربية
الحاج أحمد ابن شقرون : المملكة المغربية

عبد الله شاكر الكرسيفي : المملكة المغربية
جان برنار : فرنسا
روبير امبروجي : فرنسا
عز الدين العراقي : المملكة المغربية
ألكسندر دومارانش : فرنسا
دونالد فريدريكسن : و.م. الأمريكية
عبد الهادي بوطالب : المملكة المعربية
إدريس خليل : المملكة المغربية
رجاء كارودي : فرنسا
عباس الجراري : المملكة المغربية
بيدرو راميريز فاسكيز : المكسيك
محمد فاروق النبهان : المملكة المغربية
عباس القيسي : المملكة المغربية
عبد الله العروي : المملكة المغربية
برناردان كانتان : الفاتيكان
عبد الله الفيصل : م.ع. السعودية
روني جان ديبوي : فرنسا
ناصر الدين الأسد : المملكة الأردنية الهاشمية
أناتولي كروميكو : روسيا
جاك ايف كوستو : فرنسا
جورج ماطي : فرنسا
كامل حسن المقهور : الجماهيرية الليبية
إدواردو دي أرانطيس إي أوليفيرا : البرتغال
عبد المجيد مزيان : الجزائر
محمد سالم ولد عدود : موريتانيا
بو شو شانغ : الصين
محمد ميكو : المملكة المغربية
إدريس العلوي العبدلاوي : المملكة المغربية
الفونسو دو لاسرنا : المملكة المغربية
الحسن ابن طلال : المملكة الأردنية
فيرنون والترز : و.م الأمريكية
الحبيب المالكي : المملكة المغربية
محمد الكتاني : المملكة المغربية

الأعضاء المراسلون

ـــ ريشار ب. ستون : و.م. الأمريكية.
ـــ شارل ستوكتون : و.م. الأمريكية.
ـــ حاييم الزعفراني : المملكة المغربية.

• • •

أمين السر الدائم : عبد اللطيف بريش.
أمين السر المساعد : عبد الله العروي.
مدير الجلسات : إدريس خليل.

* * *

مدير الشؤون العلمية : أحمد رمزي

مطبوعات أكاديمية المملكة المغربية

1 ــ سلسلة «الدورات» :

- «القدس تاريخيا وفكريا»، مارس 1981.
- «الأزمات الروحية والفكرية في عالمنا المعاصر» ، نونبر 1981.
- «الماء والتغذية وتزايد السكان»، القسم الأول، أبريل 1982.
- «الماء والتغذية وتزايد السكان»، القسم الثاني، نونبر 1982.
- «الامكانات الاقتصادية والسيادة الدبلوماسية»، أبريل 1983.
- «الالتزامات الخلقية والسياسية في غزو الفضاء»، مارس 1984.
- «حق الشعوب في تقرير مصيرها»، أكتوبر 1984.
- «شروط التوفيق بين مدة الانتداب الرئاسي وبين الاستمرارية في السياسة الداخلية والخارجية في الأنظمة الديمقراطية»، أبريل 1985.
- «حلقة وصل بين الشرق والغرب : أبو حامد الغزالي وموسى بن ميمون»، نونبر 1985.
- «القرصنة والقانون الأممي»، أبريل 1986.
- «القضايا الخلقية الناجمة عن التحكم في تقنيات الانجاب»، نونبر 1986.
- «التدابير التي ينبغي اتخاذها والوسائل اللازم تعبئتها في حالة وقوع حادثة نووية»، يونيه 1987.
- «خصاص في الجنوب، حيرة في الشمال : تشخيص وعلاج»، أبريل 1988.
- «الكوارث الطبيعية وآفة الجراد» : نونبر 1988.
- «الجامعة والبحث العلمي والتنمية» : يونيه 1989.
- «أوجه التشابه الواجب توافرها لتأسيس مجموعات إقليمية»، دجنبر 1989.
- «ضرورة الانسان الاقتصادي من أجل الاقلاع الاقتصادي لدول أوروبا الشرقية»، ماي 1990.
- «اجتياح العراق للكويت ودور الأمم المتحدة الجديد» : أبريل 1991

- هل يعطي حق التدخل شرعية جديدة للاستعمار ؟ أكتوبر 1991.
- التراث الحضاري المشترك بين المغرب والأندلس أبريل 1992.
- أوروبا الإثنتي عشرة دولة والآخرون، نونبر 1993

2 ــ سلسلة «التراث» :

- «الذيل والتكملة»، لابن عبد الملك المراكشي، السفر الثامن، جزءان، تحقيق محمد ابن شريفة، 1984.
- «الماء وما ورد في شربه من الآداب» تأليف محمود شكري الألوسي، تحقيق محمد بهجة الأثري، مارس 1985.
- «معلمة الملحون» محمد الفاسي، القسم الأول والقسم الثاني من الجزء الأول، أبريل 1986، أبريل 1987.
- «ديوان ابن فركون» تقديم وتعليق محمد ابن شريفة، ماي 1987.
- «عين الحياة في علم استنباط المياه» للدمنهوري، تقديم وتحقيق محمد بهجة الأثري 1989/1409.
- «معلمة الملحون»، محمد الفاسي، الجزء الثالث، روائع الملحون، 1990.
- «عمدة الطبيب في معرفة النبات» القسم الأول والقسم الثاني، لأبي الخير الإشبيلي حققه وعلق عليه وأعاد ترتيبه محمد العربي الخطابي، 1990/1411.
- «كتاب التيسير في المداواة والتدبير»، لابن زهر، حققه وهيأه للطبع وعلق عليه محمد بن عبد الله الروداني، 1411 هـ/1991 م
- «معلمة الملحون» محمد الفاسي الجزء الثاني، القسم الأول، معجم لغة الملحون، 1991.
- معلمة الملحون الجزء الثاني – القسم الثاني : «تراجم شعراء الملحون»، 1992.

3 ــ سلسلة «معاجم»

- «المعجم العربي ــ الأمازيغي» محمد شفيق، 1990/1410.

4 ــ سلسلة «ندوات ومحاضرات» :

- «فلسفة التشريع الإسلامي» الندوة الأولى للجنة القيم الروحية والفكرية، 1987.
- «وقائع الجلسات العمومية الرسمية بمناسبة استقبال الأعضاء الجدد» (من 1980/1401 إلى 1986/1407)، دجنبر 1987.
- «محاضرات الأكاديمية» (من 1983/1403 إلى 1987/1407)، 1988.
- «الحرف العربي والتكنولوجيا» الندوة الأولى للجنة اللغة العربية فبراير 1988/1908.
- «الشريعة والفقه والقانون» الندوة الثانية للجنة القيم الروحية والفكرية 1989/1409.

- «أسس العلاقات الدولية في الإسلام» الندوة الثالثة للجنة القيم الروحية والفكرية 1989/1409.
- «نظام الحقوق في الاسلام»، الندوة الرابعة للجنة القيم الروحية والفكرية، 1990/1410.
- الثقافة الإسلامية والثقافة الغربية : الأخذ والعطاء

5 ــ سلسلة «المجلة» :

- «الأكاديمية» مجلة أكاديمية المملكة المغربية، العدد الافتتاحي، فيه وقائع افتتاح جلالة الملك الحسن الثاني للأكاديمية يوم الاثنين 5 جمادى الثانية عام 1400 هـ، الموافق 21 أبريل 1980.
- «الأكاديمية»، العدد الأول، فبراير 1984.
- «الأكاديمية»، العدد الثاني، فبراير 1985.
- «الأكاديمية»، العدد الثالث، نونبر 1986.
- «الأكاديمية»، العدد الرابع، نونبر 1987.
- «الأكاديمية»، العدد الخامس، دجنبر 1988.
- «الأكاديمية»، العدد السادس، دجنبر 1989.
- «الأكاديمية»، العدد السابع، دجنبر 1990.
- «الأكاديمية»، العدد الثامن، دجنبر 1991.
- «الأكاديمية»، العدد التاسع، دجنبر 1992.

النصوص الواردة هنا أصلية وينبغي الإشارة إلى هذا الكتاب عند نشرها أو الاستشهاد بها.

تُرجمت خلاصات النصوص العربية إلى اللغات الأجنبية المعمول بها في الأكاديمية، وتُرجمت خلاصات النصوص غير العربية إلى اللغة العربية وحدها.

الآراء والمصطلحات الواردة في هذا الكتاب تُلزم أصحابها وحدهم.

الفهرس

• كلمة افتتاح الدورة 13

إدريس خليل

مدير الجلسات

• البحوث

• المعرفة والتكنولوجيا 23

محمد علاّل سيناصر

عضو الأكاديمية

• طبع التكنولوجيا والتعاون الدولي بالطابع الخُلُقي 29

عبد الهادي بوطالب

عضو الأكاديمية

• المسالك المعرفيّة بين التقليد والتجديد 37

محمد شفيق

عضو الأكاديمية

• أي آفاق للعلوم الإنسانية في سياق التطور التكنولوجي المعاصر 55

محمد الكتاني

عضو الأكاديمية

• أسباب ضعف أو انهيار الطاقات العلمية والتكنولوجية في العالم الثالث 75

عبد العزيز بنعبد الله

عضو الأكاديمية

• هل تُكوِّن اللُّغة العربية عائقا لاقتحام التكنولوجيا ؟ 81

عبد الهادي التازي

عضو الأكاديمية

• الإنسان صانع التكنولوجيا وموضوع التنمية ورائد الإنماء 87
محمد الحبيب بلخوجة
عضو الأكاديمية

• التكنولوجيا والإنسان والتنمية، أية علاقة ؟ 97
محمد فاروق النبهان
عضو الأكاديمية

• نظام العالم العلمي التقني بين الممكن العقلي والواجب الخلقي 105
طه عبد الرحمٰن
أستاذ بجامعة محمد الخامس، الرباط

• تكنولوجية التحرير وتكنولوجية الدمار بمقياس المبدإ الروحي والخُلُقي
لاستخلاف الإنسان على الأرض 139
عبد المجيد مزيان
عضو الأكاديمية

• **الخلاصات** 151

• **المناقشات** 169

• تقرير عن أعمال الأكاديمية لسنة 1992 193
عبد اللطيف بريش
أمين السر الدائم

• كلمة اختتام الدورة 201
إدريس خليل
مدير الجلسات

كلمة افتتاح الدورة

إدريس خليل
مدير الجلسات

يشرفني ويسعدني أن أرحِّب أصدق ترحيب بضيوف الدورة الأولى لأكاديمية المملكة المغربية، للسنة الحالية، وأقدِّم أجمل التحيات لجميع الزملاء والخبراء الذين تفضلوا بقبول المشاركة في أعمالنا.

لقد اختار مؤسس أكاديمية المملكة المغربية وراعيها صاحب الجلالة الملك الحسن الثاني أعزَّه الله وأطال بقاءه لندوة هذه الدورة موضوعا في غاية الأهمية، يوليه جلالته اهتماما بالغا، ألا وهو موضوع «المعرفة والتكنولوجيا».

والجمع هاهنا بين المعرفة والتكنولوجيا في نفس الموضوع لا تبرره أهمية كل منهما، أو الإبداعات التقنية والاكتشافات العلمية، بقدر ما يبرره التداخل الوثيق بين المعرفة والتكنولوجيا، والذي أضحى اليوم ميزة من بين مميزات النهضة المعاصرة وشرطا من شروط التقدم وأسلوبا ناجعا لمواجهة تحديات الحاضر والمستقبل.

* * *

ولا مناص من الاعتراف بادىء بدء بأن المستوى الرفيع الذي بلغته المعرفة والتكنولوجيا في عصرنا، انما يعود الفضل فيه إلى صفات الإنسان وغرائزه الكثيرة التي وهبَهُ الله عز وجل للقيام بدوره الدنيوي، ومن بين هذه الغرائز، نجد غريزتين متكاملتين، وهما غريزة الحياة وحب الاستطلاع.

أما الغريزة الأولى فقد دفعت به إلى البحث عن الوسائل الكفيلة بتوفير أسباب العيش والوقاية من الأعراض والأخطار، فصار يبتكر تقنيات متنوعة لم يتوقف تطورها عبر التاريخ، حيث انتقلت تدريجيا من صنع أدوات حجرية بسيطة، إلى صنعة الفلاحة

البدائية، وتسخير الحيوانات وتربية الماشية، ومن اختراع الكتابة والطباعة إلى فنون في غاية الفعالية والدقة والإتقان، فنون الهندسة الإلكترونية والذرية والبيولوجية الوراثية وغيرها.

كل هذه التقنيات والفنون والأساليب المنهجية التي يوظفها الناس في أنشطتهم الاجتماعية المختلفة لاستغلال خيرات الطبيعة والتعمير والمواصلات والوقاية والعلاج والتنظيم الاداري وغير ذلك من مستلزمات الحياة، أقول إن هذه الوسائل هي ما يمكننا أن نجمله في كلمة التكنولوجيا، بغضّ النظر عن بعض الاختلافات الطفيفة في تعريف هذا المصطلح.

وأما الغريزة الثانية، حب الاستطلاع، فقد جعلت الإنسان يبحث في أسرار الكون وفي النواميس التي يخضع لها نظامه، في خصائص الطبيعة وظواهرها لإدراك الواقع ومعرفة الأسباب والمسببات.

ولإشباع هذه الرغبة الجامحة في الفهم والتفسير والتأويل، أخذ الانسان ينحو عبر التاريخ مناحي مختلفة في استقصائه للواقع، منطلقا إما من الأساطير كما كان شأن الحضارات الغابرة، أو من التجارب التأملية الصوفية المعروفة مثلا لدى الديانات الأسيوية كالبراهمية والبوذية، أو من الديانات السماوية أو من المنهج العلمي الذي جاء به علماء العرب وأرسى قواعده علماء النهضة الأوروبية. كل هذه الأساليب المتنوعة أفرزت اكتشافات وقوانين علمية وأحكاما وأطروحات فلسفية ونماذج أخلاقية مما يُعبَّر عنه بالمعرفة.

* * *

ولئن كانت في الماضي البعيد وإلى حدود القرن الثامن عشر، كل من العلوم والتكنولوجيا تشق طريقها للابتكار والإبداع المتواصلين في استقلال شبه تام عن بعضهما البعض، فإن الوضع أخذ يتغير شيئا فشيئا ابتداءً من الثورة الصناعية الأولى حيث صارت كل واحدة منهما تؤثر في تقدم الأخرى بصورة غير مباشرة إلى أن أصبح ارتباطهما وتداخلهما ضرورة ملحة يفرضها تطور الصناعات، ونوعية المشاكل التقنية المستجدة التي لم يعد بالإمكان إيجاد الحلول الملائمة لها بالوسائل العَرَضية المألوفة، وتفرضها كذلك التحولات الاجتماعية والصراعات الاقتصادية العالمية، ناهيك عن الدوافع التي أدت إلى حتمية التعاون العلمي بين المؤسسات العلمية والمؤسسات العسكرية والصناعية في مختلف الدول المُصنَّعة.

ومن مؤشرات تلاحم التكنولوجيا والعلوم تقلُّص المدة الزمنية التي تفصل بين اكتشاف علمي مُعيَّن وتطبيقاته الصناعية وغيرها، بحيث لم تَعدْ هذه المدة في عصرنا

تتعدى السنة الواحدة، بل أقل من ذلك بكثير في بعض التخصصات، بينما كانت في الماضي القريب تفوق عشرات السنين، الشيء الذي ينعكس بشكل إيجابي على تطور العلوم نفسها وبالتالي يجعل التقدم يقطع أشواطا كبيرة وبسرعة فائقة لم يعرف التاريخ لها مثيلا قبل منتصف القرن العشرين. وسنجد في تدخلات الزملاء السادة محمد علاّل سيناصَر، وعبد اللطيف بنعبد الجليل ودونالْد فْريدْريكْسَنْ تفصيلات قيمة في هذه النقط.

* * *

إن مزايا التقدم المعاصر وفوائده لا تُحدّ ولا تُحصى، فيكفي أن نرجع بالذاكرة إلى ما كانت عليه الأوضاع الاجتماعية والاقتصادية والعلمية قبل قرن من الزمن لنلمس الفرق الشاسع بين اليوم والأمس. لقد هيأ ذلك التقدم أسباب القضاء على الرقّ وتحرير الطبقة العاملة والنساء والأطفال من الاستغلال المفرط، ومَنَح شروط عيش أفضل ووقاية أنجع، ومكّن من تعميم الضمان الاجتماعي وإرساء قواعد الحقوق المدنية، هذا بالاضافة إلى الكنوز العلمية العظيمة التي صححت المفاهيم ووضّحت الرؤية للواقع وسبرت غور المجهول وكشفت النقاب عن كثير من ألغاز الطبيعة.

فبفضل جهود الانسانية جمعاء منذ غابر العصور إلى يومنا هذا، ونبوغ العبقريات والمهارات عبر التاريخ، يجد المجتمع الدولي اليوم نفسه صاحب إرث حضاري زاخر بالعطاءات العلمية والانجازات التكنولوجية، مكلفا بتوظيف حسناته لخير بني البشر ومطوّقاً بأمانة حسن تدبيره بما يصون توازن ما خلق الله على وجه البسيطة.

* * *

إلا أن من سنن الطبيعة أن تحمل كل ظاهرة في طياتها عناصر متناقضة ومتكاملة في ذات الوقت، قد يؤدي إخلال توازنها إلى انحلال تلك الظاهرة نفسها.

ولم تنج ظاهرة التقدم من هذه القاعدة العامة دون حدوث التباسات اجتماعية وفلسفية وأخلاقية تثير القلق والحيرة.

فالعلوم المعاصرة لم تحرز على تقدم سريع إلا عندما صار روادها يركزون على الظواهر الطبيعية الماثلة للإدراك الحسي مثولا ماديا دون غيرها، معتمدين في ذلك على المنهج العلمي التجريبي، فنبذوا الأحكام المسبقة وتركوا جانبا سبل المعرفة التي لا تقف عند حدود المشاهدة والاستدلال المنطقي، مما أحدث خلال القرنين الأخيرين انفصاما ثقافيا، بل قطيعة بين هذه العلوم ومختلف أصناف المعرفة التي تستمد ضوابطها من الديانات السماوية ومن المذاهب الفلسفية والروحية العريقة في القِدَم. وبفضل اكتشافاتها وصرامة منهجها، أخذت المعرفة العلمية التجريبية تبسط هيمنتها على جميع

المعارف الأخرى، الشيء الذي أدى إلى انشطار عالمنا الطبيعي إلى عالمين متعارضين، عالم الكمّ والهندسة والتقنيات التي أفرزتها العقلانية البشرية، وعالم المشاعر والقيم الروحية والأخلاقية المبثوثة في ذات الانسان. وسوف نجد في عروض الزملاء السادة محمد الحبيب ابن الخوجة، ومحمد فاروق النبهان، وألفونصو دولاسيرْنا، ومحمد الكتاني ما يكفي من تفاصيل في هذا المحور.

وهنا لابد من الاشارة إلى ملاحظة تبعث على الأمل فيما يخص الانفصام الثقافي الذي ألمحنا إليه، ذلك أن العلوم تصطدم اليوم بما نبذه روادها الأوائل، وأقصد على الخصوص الأسباب الغائية، حيث أصبح من الصعب تجاهل دورها ويكفي أن نشير في هذا المجال إلى النظام المبرمج للعناصر الوراثية، الذي يخضع له نشاط خلايا الكائن الحي والدماغ البشري. كل هذه الاعتبارات وغيرها حَدَت بكثير من العلماء إلى الانكباب على دراسة البعد فوق المادي لبعض المعطيات العلمية وألغاز الزمان ومدلول اتجاهه وعدم عكسيته. فإن دل ذلك على شيء فإنما يدل على بواعث تقلص الهوة الفاصلة بين العلوم الوضعية والعلوم الانسانية.

ولا مناص ها هنا من ذكر مسألة بالغة الأهمية تتعلق بأنواع التحكم في المعرفة العلمية، تدارست أكاديمية المملكة بعضا من وجوهها في غير ما مناسبة، في دورات مارس 1984 ونونبر 1986 ويونيو 1987، وفي حلقات أحاديث الخميس خاصة تلك التي قدم فيها الزميل الأستاذ عبد اللطيف بربيش بحوثا قيمة في موضوع القضايا المعرفية والأخلاقية الناجمة عن تقدم العلوم الطبية، بالإضافة إلى كتابات أعضاء الأكاديمية وأذكر منها على سبيل المثال كتب الزميل الأستاذ جان بِرْنَارْ ومنها كتابه «البيو – أخلاقيات» (LA BIO-ETHIQUE).

ويكفي التذكير بخطورة التقنيات التي أفرزتها الهندسة الوراثية والتي تمنح الإنسان، حسب تعبير الأستاذ جَانْ بِرْنارْ، قدرة تغيير الانسان في خصائصه الذاتية، وذلك لأول مرة في التاريخ، مما حمل العلماء أنفسهم والمهتمين بالتطور المعرفي إلى التحذير من مغبة ما قد يحدث من انزلاقات في استغلال تلك التقنيات، لاسيما إذا أصبحت تخضع لسوق العرض والطلب التجاري. وسيتعرض الزميل الأستاذ جَانْ بِرْنارْ والخبير السيد بِيتَرْ رايْزِنْشْتايْنْ إلى هذا الجانب.

وإذا أضفنا إلى ذلك الاختلالات التي تهدد توازن الأنساق البيئية سواء على سطح الكرة الأرضية أو في المحيطات والأنهار أو على مستوى الطبقات الجوية العليا والسفلى، وأخذنا بالاعتبار صعوبة تقييم موضوعي لمحاسن تكنولوجية مّا ومساوئها، ونزوع الصناعات الى التنافس وتغيير سلعها بسرعة كبيرة، وكذلك تهافت المجتمعات على

المستجدّ منها، جاز لنا أن نتساءل : ألا يُخْشَى أن تؤدي هذه التصرفات إلى انقياد الإنسان لمنطق لا هوادة فيه وهو منطق التقدم المستمر والبحث في كل شيء عن الأحسن وتحقيق الكمال والكماليات ؟ كل هذه الاعتبارات التي سيتناولها الزميل الأستاذ جورج مَاطِي تدفع لا محالة إلى طرح سؤال ثانٍ يندرج في نطاق اهتمامات الزملاء الأستاذ عبد الهادي بوطالب والأستاذ العميد جورْج فوديلْ والأستاذ روني جَانْ ديوِي : هل هناك تكامل أم تعارض بين تطلعات المجتمعات إلى التقدم العلمي والتكنولوجي وبين ضرورة إرساء نظام اجتماعي مستمد من المبادىء الانسانية المثلى ؟

* * *

وهناك قضية أخرى لا تقل أهمية عن سابقاتها، كان للتقدم العلمي والتكنولوجي القسط الأكبر في إفرازها ألا وهي المعضلة الديمغرافية وما ينتج عنها من مشاكل مستعصية تُعدُّ من أكبر التحديات التي يواجهها العالم حاليا.

وعند ذكر هذه القضية يتبادر إلى الذهن موقف مؤثر عبّر عنه العالم مونو (Jacques Monod) قبل وفاته بأسابيع قليلة، حيث قال «كانت إدارتي لمعهد باسْتورْ تمنحني الاحساس براحة الضمير لأنني كنت أعالج الأمراض، بينما كان زملائي الفيزيائيون ينتابهم شعور بالخطيئة بسبب القنبلة الذرية. والآن أراني منزعجا، بل يائسا لكوني ساهمت في اعداد القنبلة الديمغرافية».

ومن المفارقات الغريبة أن تكون الدول المتخلفة حيث الخصاص المروع في وسائل العيش والوقاية من الأمراض وانتشار الأمية، هي بالذات التي تزيد المعضلة تفاقما. ألاَ يُعزى ذلك إلى تأخرها العلمي والتكنولوجي ؟ وإذا كان الأمر كذلك، كما سنرى في عرض الزميل الأستاذ عبد العزيز بنعبد الله، أليس من المستعجل، ولو من باب تفادي انفجار القنبلة الديمغرافية، أن يبادر المجتمع الدولي إلى مساعدتها كي تكتسب قدرا كافيا من التكنولوجيا للتخلص من تخلفها ؟ أليس في هذه المساعدة مصلحة للجميع بدءاً ببلدان الشمال نفسها، بل انصاف لدول الجنوب تفرضه عالمية المعرفة باعتبارها إرثا للإنسانية جمعاء ساهمت في إثرائه جميع الحضارات المتعاقبة ؟ نأمل أن يتحقق هذا المطلب الانساني النبيل. ولكن، انطلاقا من حالة التنافس الاقتصادي التي توجد عليها العلاقات الدولية، لا نملك إلا أن نردد مع الشاعر :

وما نيل المطالب بالتمني • ولكن تؤخذ الدنيا غلابا

أجل إنه لمن خطل الرأي أن يظن المرء أن ما تطلّب هناك عشرات السنين من الكد والبحث والاجتهاد قد يتحقق هنا في أمد قصير، كما أنه من السذاجة الاعتقاد بأن العلوم والتكنولوجيا تمنح وتوهب في عصر يسود فيه التسابق التكنولوجي.

فلا بد اذن أن تصحو الدول النامية من غفوتها وتقوم بوثْبة جريئة على غرار ما فعلت اليابان مثلا لامتلاك العلوم وتطبيقاتها كما سيتجلى ذلك في عرض الخبير الأستاذ يوجيرو ناكامورا. ولا يتأتي ذلك إلا بوضع برامج تعليمية في مستوى التقدم المعاصر وإرساء قواعد للبحث العلمي الهادف وتخصيصه بالإمكانات اللازمة ولو اقتضى ذلك بذل التضحيات الجسام، ولا شك أن عروض الزملاء عبد الهادي بوطالب، ومحمد شفيق، ومحمد عبد السلام واللُّورد شالْفونْت سوف تحمل لنا كثيرا من الاقتراحات القيمة والآراء السديدة في هذا الباب.

* * *

ولئن كان التقدم العلمي والتكنولوجي يبعث تارة على الارتياح والأمل، وتارة أخرى على الحيرة والقلق، فإنه من المعتقد أن العقل البشري قادر على الوصول إلى الحلول الملائمة للمشاكل المطروحة، بل إنه قادر على رفع التحديات وما أكثرها في مطلع القرن الواحد والعشرين، ومن بينها :

التحديات الناجمة عن التقدم بجميع أبعاده الفلسفية والأخلاقية والمادية وكذا الأخطار التي تهدد الأنساق البيئية، وسيتولى تحليل عناصرها الزميل نِيلْ أرْمْسْتْرُنْغْ.

تحديات المعضلة الديمغرافية وما يلازمها من مشاكل عويصة كمصادر جديدة للطاقة... والتغذية والمناخ وموارد الماء، وسيقوم بعرض جوانبها الزميل روبيرْ أمْبْروجِي والخبير السيد محمد القبَّاج.

تحديات الأمراض النفسية المحزنة التي استعصى فهم أسرارها رغم الانتصارات العلمية الهائلة.

* * *

ورغم ما يعتري المرء من حين لآخر من تخوف وارتياب تجاه التقدم المعاصر، فكل القرائن تدل على أن كسب رهانات الحاضر والمستقبل متوقف في النهاية على العلم والتكنولوجيا وكذلك على بعث أخلاقي يلائم منطق العصر ويحفز إلى التخلي بالقيم الإنسانية المثلى.

* * *

لقد كان علماء العرب القدامى يمثلون المعرفة بشجرة ذات أغصان وفروع كثيرة يرمز كل واحد منها إلى صنف من أصناف العلوم الطبيعية والرياضية والمنطق والفنون والأخلاق وغيرها. ومن منطلق إيمانهم بوحدة المعرفة، كانوا يشددون على ضرورة الحفاظ على انسجامها وتوازن أصنافها فيحذرون من مغبة الإفراط في تنمية ميدان مّا على حساب الآخر أو التفريط في إحداها، لأن ذلك يؤدي، في رأيهم، إلى فقدان

ذلك الانسجام والتوازن. فلن نبالغ إذا قلنا إن هذا ما حصل بالذات حيث تقدمت المعرفة العلمية التجريبية وتقلص الاهتمام بالقيم الروحية.

ويحملني ذلك التصور البديع للمعرفة عند علماء العرب، إلى استحضار تلك الشجرة المباركة المضيئة بأنوار الله الخالدة التي جاء ذكرها في القرآن الكريم، في آية أجدها تحمل في ثناياها كل معاني عالمية المعرفة وسموها فوق المادي، إذ يقول عز من قائل :

﴿اللهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ مَثَلُ نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مُبَارَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لاَ شَرْقِيَّةٍ وَلاَ غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ نُورٌ عَلَى نُورٍ يَهْدِي اللهُ لِنُورِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَضْرِبُ اللهُ الأَمْثَالَ لِلنَّاسِ وَاللهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ﴾ (الآية 35، السورة 24).

فلنبدأ أعمالنا على بركة هذه الأنوار الخالدة والله ولي التوفيق والسلام عليكم ورحمة الله.

التكنولوجيا كمعرفة

محمد علاّل سيناصر

إن محاولة الإنسان معرفة ماهية الأشياء فرضت عليه، لأمد مديد، كثيرا من التساؤلات، مثل : ما هي الفضيلة ؟ ما هو العلم ؟ ما هي الروح ؟ ما هي المادة ؟ ما هي الحركة ؟ ما هو العدد ؟ ما هي الحياة ؟ إلى غير ذلك من المشكلات التي اهتم بها الفكر اليوناني القديم وأدّى المنطق الذي ساد هذه التساؤلات إلى الاهتمام بما نسميه «حقائق الأشياء»، أي الحدود المجردة للأشياء على حقيقتها. وتجدر الإشارة إلى أن الوحي الإلهي والنصوص المقدّسة وما يشمل هذا وذاك من الإعجاز، أمر لم يشجّع على تبنّي الاتجاه الذي ميّز الفلسفة اليونانية ومن اتّبعها من العرب والمسلمين. ومن آيات القرآن الكريم في الأجوبة على الأسئلة التي نسجت على منوال عبارة : ﴿وَيَسْأَلُونَكَ﴾ الموازية دائماً لظاهرة لم تكن معتادة لاقترانها بالإحالة إلى عمل نوعي أو إلى نهي عن الخوض في جدال الآيات المشهورة مثل : ﴿وَيَسْأَلُونَكَ عَنِ الأَهِلَّةِ﴾ التي تستوجب التنبيه إلى أنها ﴿مَوَاقِيت لِلنَّاسِ وَالحَجِّ﴾. إلا أننا نلاحظ أن الجواب عن : ﴿وَيَسْأَلُونَكَ عَنِ الرُّوحِ﴾، يحرص عن الابتعاد عما هو ليس في مجال العلم الإنساني كقوله تعالى ﴿قُلِ الرُّوحُ مِن أَمْرِ رَبِّي وَمَا أُوتِيتُمْ مِنَ العِلْمَ إلاَّ قَلِيلاً﴾. وفي هذا السياق يندرج التساؤل الآخر الذي ورد في كتاب الله عز وجل عن ذي القرنين حيث كان جواب : ﴿وَيَسْأَلُونَكَ عَنْ ذِي القَرْنَيْنِ﴾، ﴿قُلْ سَأَتْلُو عَلَيْكُمْ مِنْهُ ذِكْراً﴾ أي قولاً يفيدكم في ذكر الله. وتحمل كل هذه الأجوبة في طياتها التشجيع على الاعتناء بالناحية المفيدة وعلى عدم الاكتراث بالمجرّدات التي لا تؤدي إلى أجوبة قارة ثابتة محددة نافعة.

ومن نافلة القول التذكير بأن الموقف الحذر من التساؤلات حول الماهية، قد يعتبر موقف تشكيك في حقيقة معناها ومؤدّاها ومبناها، وقد أدى هذا الموقف إلى رفضها رفضاً راديكاليا في الحَداثة التي تبنّت الإعراض عنها كلية. والفصل التام بين

قضايا الاعتقاد التي تجعل من حقائق الأمور مسألة إيمان يقف عند تعاليم النقل الذي يرجع مصدره إلى الوحي المُنزّل والذي يقتضي معارفَ قد تتجلى في التأمل الصامت كما أبرزت ذلك مسالك العارفين الصوفيّين وقضايا العِلم التي تهتم بالعلاقات والتناسبات والترابطات بين الظواهر المختلفة تاركة وراءها تساؤلات أفْلاطُون وأرِسطَطَالِيسْ. لذلك تطورت قضية العِلم والعمل في إطار الحداثة من مرحلة قضايا «ما العلم أو ما العمل ؟» إلى مرحلة «قضايا العِلم والتطبيق»، وبالتالي قضايا العلم والتقنيات، والعلم والتكنولوجيات، وهي أسئلة أفضت إلى إدراك حقيقة العلم كحقيقة تمتد إلى التكنولوجيا بصفة طبيعية فيما يصعب الوصول إلى نتيجة أو إجابة قَطْعية ووضعية إذا عزلنا العِلم عن مجالات الاستنتاجات العلمية التطبيقية التقنية. وكل هذه العبارات مترادفات تشير إلى حقيقة واحدة هي درجات تُوصِلُ إلى ما نسميه بالتكنولوجيا.

لذلك أصبح اليومَ المفهومُ القديم للعلم، رغم إصرار الحديث العادي على اعتباره لا يطابق ما يجري اليوم في واقع البحث المعاصر، إسماً بغير مسمّى. وآية ذلك تصريح لواحد من أكبر علماء الحياة المعاصرين الذين ساهموا في توضيح البنية الحقيقية للحامض المعروف بـ :ADN (acide désoxyribonucléique) (وهو الحامض الذي يشكل الأساس الكيميائي للوراثة)، إنه العالم «E. Chargaf» «إ. شارْكَافْ» الذي ادّعى، لبضعة أعوام بعد اكتشافات العالمين «وَاتْسُنْ» و«كْريك» «Watson et Crick» الخالدة، أن البيولوجيا الوراثية الجديدة لا تساهم في تقدم العلوم الطبيعية مساهمة تُذكر في ميدان مّا من ميادين هذه العلوم. ومعنى هذه الملاحظة أن العلوم الطبية ليست علوما بحقيقة الأعطاب وبماهية الأمراض وردود الفعل العُضوية عليها، بل هي علوم عملية يستفيد الطبيب منها في علاجه لمرضاه. وهكذا يبدو أن العلوم الطبية لا معنى لها إلا إذا كانت قابلة للتطبيق فاتحة لتقنيات تدعم وسائل العلاج، لذلك فلا فائدة من المعارف إن لم تكن شديدة الارتباط بالتطبيق. فملاحظة العالِم «شارْكاف» تفيد في الواقع أن اكتشافات البيولوجيا الوراثية لم تساهم في تقدم العلم ما دامت لم تساهم في تحسين وسائل العلاج. والواقع أن تطلبات البيولوجيا الوراثية الجديدة وتكنولوجياتها لم تتطور تطورا ملموسا إلا بعد عشرين عاما من تصريح العالم «شاركاف». وقبل ظهور هذه المجموعة من التقنيات التي يتخصص فيها هذا العلم، كان العلماء يشكّون في نظرية لم يكن فيها العبور مضمونا إلى مجال الانتفاع العلمي، الأمر الذي أصبح اليوم بديهيا بظهور نظرية طبية جديدة تزيد على طب العلاج وطب الوقاية، طب التنبؤ بالأمراض الممكنة وراثيا وذلك انطلاقا من التقنيات التي اكتشفت منذ السبعينات والتي ما فتئت تشكل مجالا خصبا للاكتشاف.

إن تطور علاقة العلم الحديث بتطبيقه علاقة عضوية، لأن روح الفائدة والمنفعة والهيمنة على الواقع أمر مؤسس بالنسبة لمعارف اليوم، وليس نتيجة لمعارف كان التطبيق فيها مجرد عرض طارىء على تطورها، وهذا التطور يستوجب ملحوظتين :

الأولى : إنه، في مختلف جوانبه، مرتبط بالتطلع إلى التطبيق منذ بدايته. وقد ظهرت العبرة بهذه العلاقة البنيوية بالتطبيق في أحلام العالمين «بيكُنْ» و «ديكارْتْ» الذين مهَّدا لإخضاع الطبيعة لإرادة الإنسان. وهذه الأحلام كان ابنُ سينَا في طليعة المعبّرين عنها حينما تحدث عن الامكانيات الكامنة في تطوير الآليات العجيبة التي تخيّلها المسلمون انطلاقا من ترجمة الأعمال القديمة ودراستها، كما فعل الجَزَرِي وبنو موسى، ورضوان الدمشقي... وغيرهم مما تضمنته المصادر وردده المختصون في تاريخ العلم والتكنولوجيا.

الثانية : إن التعبير الحديث عن هذا الاهتمام يكمن في ترجمة هذه الأحلام في الواقع الملموس، وفي إبراز دور المنهج الذي يتعلق بتجلية الطريق المؤدية إلى ضبط المعارف ضبطا قابلا لأن يُعاد ويراقب من أيّ كان، أي ضبطا يمكّن من تدريس البحث، وسبل الاستقصاء، وتفضيل الطرق المؤدية ميكانيكيا إلى النتائج المتوخاة.

ورغم ما يشوب مفهوم المنهاج من الإشكال النظري، فإن مجرد الاهتمام به أصبح من مؤشرات ارتباط العلم بالموضوعية، أي بالنتيجة والمنفعة، الأمر الذي يستوجب تصوراً للنتائج قبل البحث، ومعنى هذا ضرورة اختيار الافتراضات الأساسية انطلاقا من تصور واضح للمشاكل المراد حلها. لذلك ظهر جانب الهدف المزمع بلوغه انطلاقا من مشكلات ملموسة. وسيطرة هذا الاتجاه واضحة في عبارات problem oriented وKnow how. وقضية الهدف – إذا تم تصورها بكل موضوعية – تفيد مباشرة الحل التقني لهذه المشكلات العارضة، فإذا قلنا إن صياغة المشكل هي نصف الحل فذلك أن لكل مشكل عملي حلاً تقنياً لا نتصوره إلا إذا شخصناه في عبارة. ومن هنا تبدو العلاقة التي تربط العلم الهادف بالمفهوم التقني للعلم، هذا المفهوم الذي يتمثل في الارتباط الوثيق بين البنية العلمية والتطور التقني. وما أكثر الأمثلة التي تبيّن ذلك، فلنقتصر على التذكير بظاهرة متعددة الورود، وهي سبق الحل التقني بالنسبة لما يوازيه في العلم المسمّى النظري، الشيء الذي يجعل التقنيات مفتاحا للعلم ومدخلا له وأساسا لا يستقيم بدونها. من ذلك أن وجود الأعداد الخيالية تم داخل التقنيات الحسابية قبل النظر في إطار التبرير الهندسي الذي تأتّى فيما بعد، وبالتالي قبل البناء المنتظم الذي جاء بعد هذا الأخير في نظرية الأعداد بفضل «هاميلْتون». ونجد مثل هذا في الفيزياء حيث إن معادلة «ديراك» Dirac سبقت التنظير، أي التأصيل والتقعيد الذي تم في إطار

نظرية التوزيعات «*Théorie des distributions*» التي أنشأها أول مرة العالم «لورانْ شْفارْتز» (Laurent Schwartz). ومما يؤكد هذه الظاهرة معنى الدقة في الفكر العلمي الذي يقتضي، علاوة على وضوح المنطق المتبع فيه، عدم الاكتراث بالعناصر التي لا دور لها في إقامة الدليل، فينتج عن هذا الموقف إبعاد كل الحدود والمفاهيم والاعتبارات التي تفقد الصبغة العِلمية العَمَلية، ومنها الاعتبارات الأخلاقية، فقيل إن العلم لا يكترث بالغايات والقيم La science est indifférente aux fins, indifférente aux valeurs. ومثلٌ آخرُ نجده في الحدود والمفاهيم الرياضية : حدّ النقطة، وحدّ الخط في الهندسة القديمة، وحدّي الحركة والمادة في الطبيعيات القديمة، ومفاهيم الحياة والفكر وغير ذلك في علوم الحياة إلى الخمسينات من هذا القرن.

فتلخيصاً للقول يمكن التصريح بأن العلم الحديث نفسه يحاول إرضاء مقتضيات التكنولوجيا من حيث الفعالية، والعملية والمردودية والمنفعية، لأن قيمة كل قضية ولو كانت نظرا بحتاً – تكمن في فائدتها بالنسبة لقضايا أخرى تُنيرها بصفة تجعلها قاعدة لاستنتاجات لاحقة. ومن البديهي في هذا المضمار أن العلم يتطور أكثر فأكثر على نمط التكنولوجيات لأسباب يمكن أن نراها كما نريد، بشرط أن لا نعتبرها سطحية، حتى أصبح من الممكن تطوير النظر انطلاقا من التكنولوجيا فيما ظهر أن من لا يتمكّن من التكنولوجيات فكأنه أغلق على نفسه كل أبواب العلم، وذلك لأن مشكلات التكنولوجيا أصبحت مفتاح ازدهار العلم المدّعى بالنظري نفسه.

ومن هذا المنظور تغير مفهوم النظرية والمعرفة تغيرا جذريا، ذلك أن النظر كان قديما، مجرد اعتبار يمكن أن ينطلق عن فرضيات عقلية أو مجردة. أما اليوم فلا تُقبل فرضياتٌ لا علاقة لها بالواقع الذي توضع النظرية لصياغة وسائل فهمه. فالعلم مُوازٍ ومتابع للتقنية ومتصل بها بصفة لا نكاد نتصور وجود غيرها، حتى أصبحت القضايا العلمية التي لا تُترجم بعبارات تقنية موقوفةً ومعلقةً تنتظر التطبيق والترجمة في الواقع التقني بكيفية جعلت التكنولوجيا معياراً للعلم ومصدرا له وغاية يتوخاها. ومن الناحية التاريخية يمكن فهم هذا الميول المستمر إذا تذكرنا أن العلم والتكنولوجيا ربطا مصيرهما معاً منذ بداية الحداثة حيث تطور العلم. وقد جعل مادته وموضوعه التحليل المنهجي للمِهَن والحِرف والاختصاصات الهندسية، مدنية كانت أو عسكرية. ومن هذا الواقع يجب أن نستخلص النتائج الموجهة لسياستنا العلمية التقنية التكنولوجية والسياسية التكوين التي تؤيدها وتدعمها وتحققها.

وإذاً من السهل أن نفهم «التقليعة» الجديدة في عدم الاهتمام بالعلوم الأساسية

وذلك لارتباط العلم بالتقنيات وارتباط التقنيات بالمصالح الاقتصادية والاجتماعية، والضغوط البيئوية والسكنية وغيرها، مما يسهّل على أصحاب القرار التدخل في توجيه الاختيارات المهمة. وبالنسبة للمغرب فإن إدراك هذه الحقائق جدير بتوضيح الرؤيا وإنارتها وهدْيها إلى ضرورة إعادة الاعتبار إلى القاعدة الأساسية الحقيقية للعلوم في عصرنا، ألا وهي المهن والحرف والصنائع والتقنيات والتكنولوجيات والعلوم المتعلقة بأصناف الهندسة التي أصبحت تهيمن على كل مرافق الحياة العامة بعد ظهور الهندسة الوراثية، وتطور الهندسات والتقنيات الجديدة المستعملة في معالجة البيئة والسيطرة على مشاكل المجتمع، بل على مشاكل النفس البشرية. وخلاصة القول إنه أصبح من المستحيل فصل التكنولوجيا عن العلم، أو فصل العلم عن التكنولوجيا، حتى غدت مضاعفات التطور التكنولوجي فُرَصاً متجددة لنشر الشكوك في الاتجاهات العلمية ونقدا يؤكد ضرورة الاعتماد على التطور التقني لحل مشكلات التكنولوجيا نفسها.

وإذا كانت هذه العلاقة الجديدة تشكل نهاية الفكرة الغربية التي ترجع إلى أفْلاَطُون، والتي تقول إن المعرفة والنظر لا يمكن اتفاقهما أو إدراكهما عن طريق التعلم والتعليم، بل هي تذكير بمعارفَ لصقت بأذهاننا في عالم غير عالم المرئيات والمسموعات وجميع المحسوسات، فلأن العلم نفسه أصبح تابعا للتكنولوجيا وعَبْر هذه، لعالم الحس. وهذه الحقيقة تطرح مشاكل جديدة، لأن هذا التحالف غَيّر طبيعة الظاهرتين، ذلك لأن التقنيات القديمة كانت تتوخى أهدافاً قريبة جداً ومن الممكن للعقل أن يكون سابقا لها. أما اليوم فمن أهدافها ما هو بالنسبة لنا من عالم لا ندركه، أو من مستقبل تُعْتَبر معرفةُ ما سيجري فيه من قبيل الغيب. وهنا يكمن مشكل أخلاقي كبير، وهو قضية المسؤولية تجاه الأجيال المقبلة... وهذا موضوع لحديث لسنا الآن في مجاله.

طبع التكنولوجيا والتعاون الدولي بالطابع الخُلُقي

عبد الهادي بوطالب

كثيرٌ هم العلماء ورجالات السياسة والمتخصصون في الاقتصاد الذين كانوا – إلى أمد قريب – يرون أن الإنسانية قد أوشكت أن تلج عصراً تاريخيا جديدا، وكانوا موقِنين أنها ستتخلى عن الحضارة الصناعية المبنية على الآلية والإسراف في الانتاج وتكاثر الاستهلاك، لتدخل إلى عصر حديث تسود فيه المعرفة والإعلام والعلوم المدرَكة بالعقل. وكان من جملة القرائن العديدة التي كانت تعزز لديهم هذه الرؤيا استقطاب المعرفة – التي تراكمت على مدى الآلاف من السنين – وإشاعتُها بين العموم، كما كان من بينها تداول العلوم التي لم تَعُد وقفاً على نخبة محدودة بل أصبح عدد العلماء الممارسين لها اليوم يضاهي عدد العلماء الذين عرفتهم البشرية منذ نشأتها. وبتوافر الاختراعات العلمية والابتكارات ساد الاعتقاد بأن الانسان مقبل عمّا قريب على تحطيم جميع الحواجز التي تقف في وجهه وقهر جميع الصعاب التي قد تعترض سبيله.

وهذا الإنسان الذي نتحدث عنه ليس هو بالطبع الإنسان الإفريقي، أو الأسيوي، أو مواطن أمريكا اللاتينية، وإنما الإنسان الأوروبي الذي بفضل تداول الأيام وفعل القرون والسنين استطاع أن يتسلم الإرث الغني للحضارات السابقة، وأن ينمّيه ويطعّمه للدفع بعجلة التطور قدُماً والوصول بها إلى حيث لم يسبق أن وصلت قط. غير أن المشروع المنطلق من ثورته على النظم التي كانت قائمة، سواء منها السياسية أو الدينية، افتقد البُعد الروحي برفضه لكل ما هو غير حِسّي. بل الأدهى من ذلك أن نجاحات الثورة الصناعية سُرعان ما دفعت بهذا الإنسان العصري إلى تمجيد القوة والتباهي بها، اعتقادا منه أنه مادام قد أصبح بقدرته أن يخلق، فقد صار السيد المتصرف في الطبيعة ريثما يصبح سيِّداً للكون بأسره.

ولا نزال إلى يومنا هذا نتعجب كيف انساق العديد من المفكرين تحت سحر ما تحقق من تقدم علمي في القرن الماضي إلى الاعتقاد بأنه من الممكن أن يُضرَبَ بعرض الحائط كلُّ ما هو غير وضعي، متأثرين في ذلك بنظريات «أوغيسْتْ كونْتْ»، رافعين راية المذهب الوضعي، ومدّعين أن الذكاء المنطقي هو وحده القادر على اكتشاف أسرار الكون والموصّل إلى الحقيقة الموضوعية.

صحيح أن هذا الذكاء المنطقي، الذي يمتاز به الإنسان عن غيره من المخلوقات الحية، لو لم يكن هو المصدر المؤسس للعقل، والمسهم في التكوين الواعي والمتلاحق للمعرفة، لما سَمَا على الغريزة في شيء، ولما ارتقى به الإنسان إلى أعلى درجات التطور.

لقد استطاع الإنسان بقوة ملاحقةِ الحقيقة وتكرير التجربة وتطور أساليب البحث وضبط المعلومات وحفظها أن يواصل الاختراعات، ويكتشف أسرار المادة، ويتغلب على قوة الطبيعة، ويتقدم مرحلةً مرحلةً على درب التقدم. ومجهوده الفكري للتغلب على جهله هو الذي أدى به تلقائيا إلى الالتزام بقواعد البحث الموضوعي وتأسيس المنهج العلمي.

لكن ومهما كانت قوة تحكُّمِه في ناصية العلم، وتنامي قدراته على الغوص في خبايا الأمور، سيبقى مع ذلك من العسير عليه – إن لم يكن من المستحيل – الوصول إلى استكناه اللاّمحسوس، أو ضبط نواميس الكون. فاليونانيون أنفسهم، – وهم الذين يُعزَى إليهم فضل «اختراع العقل» – اضطروا إلى الاستعانة بالأساطير لملء ما تركته العقلانية من فراغ. وإننا لموقنون أن رجل العلم سيظل دائماً عاجزا عن إدراك مغزى المشروع الكوني ما لم يهتد بنور الإيمان الذي يساعده على الخروج من ظُلمات الشك واللاّأدْرية.

إن ما لقيَه العلم من محاربة باسم الدين طيلة عهد الظلمات في جهات عديدة من المعمور، ومهما كانت المبررات – باستثناء مبررات السلوك الخُلقي – لايعني طبعا أن العلم كان بالأمس أو أنه قد يصبح اليوم متعارضا أو منافيا للدين، بل العكس هو الصحيح، فالإسلام مثلا يعتبر العلم من جوهر العبادات، وضروريا لترسيخ الإيمان. وإن أصدق تشخيص لذلك ما جاء في القرآن الكريم ﴿إِنَّمَا يَخْشَى اللهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ﴾.

وفي هذا المضمار جاء على لسان «ألبيرت آيْنْشْتايْنْ» في كتابه «كيف أرى الدنيا»، وهو يتحدث عن لاأدْرية الكون ما فحواه :«قال أحد المعاصرين بحق : في عصرنا الذي تتحكم فيه الماديات يتأكد أن العلماء الجادين هم في الواقع أكثر الناس تديّنا». وذلك نفسه ما جاء على لسان العميد «كونتز Kuntz» عضو أكاديمية العلوم بباريس الذي كان يقول : «كلما أحسستُ أن اعتقادي في الله أخذ يتزعزع، سارعت إلى أكاديمية العلوم لتثبيته».

وإذا كان هذا العلم قد ظل موضوع إشادة وتبجيل، فلأنه وفّى بالوعود التي كانت منتظرة منه، بل لقد فتحت نجاحاته من الآفاق أوسع مما كان في الحسبان. ومع ذلك فهو لا يخلو من مخاطِرَ دائمة، سواء في مظاهره المخيفة، أو حتى في إنجازاته المساعدة على تحرير الإنسان. ذلك أنه بدلا من أن يبقى موقوفا على تنمية ما هو إنساني أخذ يُسخَّر غالباً لإذكاء نار التفوق العسكري والتنافس على الهيمنة الاقتصادية.

ويمكن القول إنه بذلك قد أخطأ هدفه الحقيقي، إذ توخى من جهة التزام جانب الحياد في عالم ذي أبعاد متعددة متداخلة، واعتمد من جهة ثانية قاعدة الموضوعية وحدها كسبيل وحيد للوصول إلى معرفة الحقيقة. بينما الحقيقة في رأينا هي أشدّ تعقداً من ذلك، لأنها تنطوي في كل الظروف على ما هو قُدْسي وعلى ما هو دنيوي، سيما عندما يتعلق الأمر بالعلوم التي تعالج الأحوال المادية والمعنوية للإنسان كمخلوق يمتاز قبل كل شيء بضميره، لذا «فالعلم بدون ضمير هو تخريب للنفس وتدمير للروح»، كما قال الكاتب الفرنسي «رابْلي».

ثم، أليس من الثابت أن المجتمع الذي حاول أن يفصل بين ما هو روحي وبين ما هو دنيوي لم يتقدم قط، وأنه رجع القهقَرَى إلى ممارسات الشعوب البدائية ؟ إن التعلق بالرموز لازال يملأ الفضاء اليومي لهذا المجتمع، كما بيّن ذلك مؤلفو كتاب «الميثولوجيا المبرمجة»، وهي رموز تتغذى بمجموعة من الأساطير والمعتقدات ذات الطابع الوثني الصابئي (païen)، مثل أسطورة حياد العلوم والتكنولوجيا، ومثل عبادة التنافس والتفوق، ومثل تأليه السوق إلخ... فهذه الشعائر الوثنية هي التي تمثل ما تمكن الإشارة إليه «بالعُلبة السوداء» للاقتصاد الأوروبي. إن إيلاء السيادة المطلقة لكل ما هو تكنولوجي وما هو علمي هي التي أنْسَتْ العصر ما هو إنساني، فلا عجب إذن أن يحُلّ بذلك طبيب الأمراض النفسية محل رجل الدين.

ومن هنا، فمن الطبيعي أن تكون قويةً تلكم الصدمةُ التي ابتُلي بها إنسان العالم الثالث بعد استعماره، عندما واجه عِلماً دنيويا يتناقض مع الشرائع السماوية والشعائر الدينية التي كانت تتجلى في ارتباطه بالطبيعة والخليقة. ولم تكن منافع الحياة التي استفادها من تعامله مع هذا العلم لتعوّضَه – مهما عظُمت – عما فقده من توازن نفسي. وما قلة ابتكاراته في الميدان التكنولوجي إلا نوع من المقاومة اللاّشعورية لكل ما هو غير نابع من ثقافته، وليس مردُّها فقط إلى قلة موارده ومعارفه. فهو بالطبع ليس بالرافض جِبِلّياً للعلم والتكنولوجيا، وإنما يحتاج إلى أمد من الوقت لاستقطاب نواميسهما، مَثَله في ذلك مثل الإنسان الأوروبي الذي لم يمتلك كنوز الحضارة العربية الإسلامية إلا بعد قرون من الاحتكاك بها. وإذا كان عيش الإنسان في العالم الثالث قد أخذ يتغرّب بحكم الضرورة، فإن عقليته لم تتغرب شموليا وفي كل مجال.

ولا نريد بإلحاحنا على الطابع اللاّديني للعلم الحديث أن نشكك في غاياته، وإنما أن ننبّهَ إلى أنه من الأفيد أن تتفاعل هذه الغايات في المستقبل مع ما تعرفه كافة مناطق العالم اليوم من عودة إلى الدين.

وممّا لا جدال فيه أن الإنسان قد ارتقى في مجال التقدم التقني إلى مستوى لم يسبق له نظير، ذلك أنه فضلا عن تحرره من الأشغال الشاقة والمُمِلّة باستخدام الآليات والربُوتية، جاء الذكاء الآلي من جهته ليهب لعقله مزيدا من السرعة للتفكير ولحل المشاكل. وهكذا، فبتطوّر التقنيات من جيل لآخر، أصبحت من بينها تلك التي سخرتها له الإلكترونيات والإعلاميات آلة طيّعة بين يديه، وعونا ملازما له، بل ونِدًّا قد يفوقه كفاءة. وقد أصبح ما يعرف من هذه التقنيات بالأنظمة الخبيرة (Systèmes experts) يغوص في كافة ميادين البحث بمهارة أكبر من مهارة الإنسان، يعالج جميع ضروب المعرفة، بل يساهم في تكوينها.

إلا أن الإنسان المعاصر، بدلاً من أن يتحكم في جماح التقدم ليبقيه على قياسه ويَمضي فيه بقدر حاجته، انساق وراء وعود المادة وهي تَغْويه بخبايا أسرارها، فاستسلم لإغرائها كما استسلم ابِيميتي (Epiméthée) وهو يفتح عُلبة بانْدور (Pandore)، لكن الذي خرج من العلبة الحديثة كان هو العلوم المخِيفَة التي عرفتها المجالات النووية والوراثية والتوجيهية وما يُدعى بابتكارات التكنولوجيا المتقدمة، وهي كلها مُحدَثات فيها من الشرور بقدر ما فيها من المنافع، لدرجة أن المخاطر التي تهدد بها الإنسانية تكاد تلغي الفوائد التي تضمنها لها. وهكذا، فسواءً عن حسن نية أو سوء قصد، غدا الإنسان المعاصر يلعب بالنار، بكل ما في الكلمة من معنى، وقد يصيبه ما يصيب السحَرَة فيصبح ضحية يكتوي بنار سِحره.

وقد كان بإمكان هذا الإنسان أن يستعين بالقوة التنموية الهائلة التي وفّرها له التقدم التكنولوجي ليرقَى إلى العهد التاريخي الجديد الذي أشرنا إليه في بداية هذه المداخلة. لكن، بدل أن يوجه إنتاجه للوفاء بما له من متطلبات حقيقية، سَخَّر هذه القوة لربح رهان التفوق الإنتاجي. وطموحا في تحقيق أعلى الأرقام القياسية، ما فتىء المسيطرون على المال والتكنولوجيا يُغالون في استعمال هاتين الوسيلتين لنهب الإرث المشترك للإنسانية، دون أن يخشَوْا أدنى عقاب، مجازفين بالمقومات الأساسية التي تضمن لأبناء البشر دوام البقاء، أعني الماء والتُّربة والهواء، ومستنفدين كل يوم إرثاً لا يتجدد، لا يملكونه وبالأحرى لا يملكون حق التصرف العابث فيه.

وجميع القرائن والمؤشرات تتظافر لتؤكد أن هذه النزعة لن تهدأ، ما دامت تزداد استفحالا بعودة الليبيرالية الجامحة. فمنذ عشر سنوات لم يبق هناك مجال لخيار آخر

ماعدا الولاء للمقاومة والخضوع لشريعة المنافسة. وقد أدّى هذا التوجه إلى تكريس المقاصد الفتّاكة المتمثلة في الحرية المطلقة للسوق، والربح بلا حدود، والنجاح في المغامرات الاقتصادية أيًّا كان الثمن.

وفي هذا السياق يصبح من الطبيعي أن تطغى المصلحة الشخصية على المصلحة العامة، وأن يتراجع دور الدولة حتى لاتضايق المقاولة في الميدانين الذين يهمّانها، أعني الميدان الجبائي والميدان الاجتماعي.

وبما أن المقاولة غَدت هي المحور والمحرك الأساسي للاقتصاد المبني على المنافسة، فإن كل تحسين في الميدان التكنولوجي يتم على حساب المأجورين، وهذا ما يطبَّق حتى في القطاع الثالث، الذي كان قد عوّض نسبيا القطاعين الأول والثاني في إحداث مناصب الشغل، والذي بدأ بدوره يستثمر في التحديث التكنولوجي للاستغناء عن المأجورين حيث أصبحت المعَدّات المزودة بالذكاء الصناعي أقل تكلفة منهم.

ويبلغ التناقض شأوه وأوجه في نهاية هذا القرن، حيث أن العالم الثالث، بعدما كان يطمَع في الالتحاق بالعالم المصنّع عن طريق التكنولوجيا، بدأ يكتشف أن هذه التكنولوجيا قذفَت بالعالم المصنّع في متاهات مشابهة لتلك التي يمرّ بها هو في مجال التأزم الاجتماعي. إن الفوارق الاجتماعية التي كانت بمثابة العاهة الْمَشينة الملتصقة بالمناطق النامية وحدها، أصبحت حاليا مرضا مشتركا بين كل أنحاء المعمور، سواء كانت جنوبا أو كانت شمالا.

ومن ذا الذي يستطيع أن ينكر اليوم أن تعميم التكنولوجيا يفضي إلى إلحاق الضرر بالتشغيل ؟ لقد أعدّت مجموعة من الخبراء، قبل عشر سنوات تقريراً رفعته إلى رؤساء دول وحكومات البلدان السبعة الأكثر غنًى أكدت فيه – استنادا إلى توقعات مركَّزة – أن الابتكارات من شأنها أن تنعش قطاع التشغيل، لكن، وبعد تفشّي البطالة في كافة بلدان منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، لا يُستبعَد أن يراجع أولئك الخبراء توقعاتهم المتفائلة.

صحيح، لقد كان هناك عهدٌ سادت فيه النظرية القائلة إن من شأن التكنولوجيا أن تنعش الإنتاجية وتوفّر الرخاء، كما ساد فيه منهج الدراسات الاقتصادية الرياضية المستقبلية الذي كان يبشّر بحلول عصر الوقت الثالث. لكن رغم التبذير المستمر للموارد، والتقدم المتسارع للتكنولوجيا، ليس هناك ما يبرهن على ارتباط الرخاء بمسلسل النماء، بل بالعكس، كل شيء يوحي بأنه مهما كان تأثير التكنولوجيا في إنعاش النماء فهذا لا يعني بالضرورة أن النماء مرادف للرخاء. وقد ثبت في السنوات الأخيرة أن الفقر قد تزايد حتى مع عودة النماء.

وهكذا، رغم ما تحقق من تقدم تكنولوجي على مدى قرنين، فإن الإنسانية في أمس الحاجة اليوم – أكثر من أي وقت مضى – إلى مشروع حضاري بديل. أما الذين ادّعوا أن التقدم مرهون فقط باقتناء العلم والتحكم فيه، ووعدوا كذلك بأن انتصار المذهب المادي سيفتح أمام البشرية فوق الأرض أبواب جنة عَدْن لا تبقى فيها حاجة لا لطمأنينة الإيمان ولا لعدالة القانون، فقد أصبحنا نعرف إلى أي منحدر أوصلتهم نظريتهم. أما من كانوا يعارضون مذهبهم فهم بدورهم عمدوا إلى تعبئة كل الإمكانات العلمية، خدمة لمذهب الربح، مراهنين بلا رَوِية على الليبيرالية مُطلَقة العِنان. والخياران برفعهما للمادة شعارا لحضارة بأسرها لم يُفلحا سوى في التعدي على الإنسان وقيمه والمحيط الذي يضمن له الحياة.

وقد يقول قائل : ما العمل إذن ؟

والجواب على هذا السؤال لن تتسع له عبارة أو أكثر، ولا يتأتى بإيجاد صيغة له أو أخرى، لأن الأمر ليس اجتهادا مذهبيا بقدر ما هو اختيار حضاري، فالاعتراض في هذا المقام ليس على التقدم الذي عرفه العلم، وإنما على استغلاله المتفاحش لخدمة أهداف مادية محضة. كما أن الاعتراض هنا ليس على عبقرية الابتكار والإبداع عند الانسان، وإنما على تسخير هذه العبقرية أحيانا فيما ينتهي بإلحاق الضرر بالإنسانية.

عندما قرر خبراء وزارة التجارة والصناعة اليابانية المشرفة على جهاز «المِيتِي» (MITI) إنشاء حاسوب من الجيل الخامس، وضعوا في تصورهم أن يسألوه مثلا كيف يمكن للسّلطات العمومية أن تعالج المشكل الذي يواجهها من جراء تكاثر اليابانيين المسِنّين. وبما أن الحاسوب آلة تتميز بالمنطق والعقلانية، فمن المؤكد أنه كان سيرد – لا محالة – بالجواب الذي يفرضه المنطق والعقلانية، ألا وهو : القضاء عليهم. وهذا هو نوع النهاية التي قد يؤدي إليها العلم إذا ما فَقَدت حركة التقدم الغايات الخلقية والروحية.

لذا، فمواجهة مشكل تحوُّل العلم عن تحقيق أهدافه النبيلة يجب أن يُعالَج على مستوى التخطيط لتدبير التكنولوجيا، لأن المشكل صعب ومتشابك، وهو من النوع الذي لا يمكن أن يجد حلاًّ دائما إلا في إطار تعاون دولي مفتوح أمام جميع الدول، دون استبعاد أي طرف، ودون ممارسة أي ضغط، لأن الاكتفاء بالوفاق بين الدول العظمى، وإن كان حاسما في هذا المجال، فهو غير كاف لمنع انتشار الصناعات ذات الطابع الإبادي. وهذا ما دلت عليه بالفعل الاتفاقيات الثنائية من نوع «سْتَارْتْ I وسْتَارْتْII» (Start I et II) حيث إنها لم تقلص شبح الخطر، ولم تمنع دولا أخرى من

متابعة إنجاز برامجها النووية وغيرها. كما أن العمل الجماعي الدولي لتحطيم ما يملكه العراق من عتاد نووي وكيماوي لن يبعد شبح الأخطار التي تحوم في سماء الشرق الأوسط طالما استمرت إسرائيل ترفض في تحدٍّ سافر، أن تمضي على معاهدة عدم الانتشار النووي، بل إنها بموقفها هذا تشجع أقطارا أخرى على الاستخفاف بإدارة المجموعة الدولية.

صحيح أننا إذا ما أخذنا بعين الاعتبار المبادرات التي تم اتخاذها في السنوات الأخيرة أمكننا أن نستنتج أن في الأفق الدولي تحولا يؤذن بالتفائل، فالدولتان العظميان اللتان تتوفران على أكبر ترسانة نووية وكيماوية – فضلا عن كونهما قررتا عدم متابعة إنتاج التقنيات المدمرة – بدأتا أيضا في تدمير جزء من هذه الترسانة. وهو عمل يستحق التنويه، سيما وأنه يتطلب مجهوداً ماليا كبيرا، حيث إن على الولايات المتحدة الأمريكية مثلا أن تخصص ما يناهز ثمانية ملايير دولار لتسيير المعمَلَين الذين أنشأتهما لإبادة مخزونها من المواد الكيماوية.

كما أن التوقيع في منتصف يناير الماضي على المعاهدة الدولية للحد من الأسلحة الكيماوية، يفتح هو الآخر باباً كبيراً للأمل. وقد توفّقت هيأة الأمم المتحدة عن طريق هذه المعاهدة – وللمرة الأولى – من إحداث آلية للمراقبة تستطيع التدخل في مرحلة الإنتاج، بَدَلَ الاقتصار على التدخل في مرحلة الاستعمال فقط، كما كان سابقا. ومما سيزيد هذه الآلية هيبة أنها ستنشأ في شكل منظمة متخصصة للأمم المتحدة تستقر بلاهاي، وتتوفر عى هيئة من المفتشين الاخصائيين. وإذا ما توفّقت في مهمتها فستكون نموذجا يُحتدي لاتخاذ مبادرات مماثلة في المستقبل.

لكن التعاون العلمي الدولي لن يسهم إسهاما واعداً في التقدم إذا ما اقتصر على المبادرات السلبية كعمليات الحظْر. إذ لا يكفي الاتفاق على ما يجب تدميره، بل ينبغي كذلك أن يكون هناك توافق كامل حول ما يحسن بناؤه.

ومع الأسف، ليس هذا هو التوجه الذي تذهب إليه الدول المصنِّعة التي أنشأت شبكة متخصصة في منع تحويل التكنولوجيا المتقدمة إلى مناطق أخرى من العالم. والحجة التي تتذرع بها هذه الدول لتبرير هذا المنع هي خشيتها من أن تُستعمل التكنولوجيا المحوَّلة في أغراض عسكرية، وقد كانت منظمة الحلف الأطلسي أول من أنشأ أجهزة لمراقبة واعتراض ما قد يُحوَّل من إنتاج تكنولوجي متطور، سيما في قطاعَي الإلكترونيات والإعلاميات.

والحقيقة أن الدول ذات السبق التكنولوجي – أي الدول الغربية خاصة – تهدف

من وراء ذلك إلى إقامة عزلة حضارية لمنع الدول الأخرى من الالتحاق بها في نفس النادي، ولا أدَلَّ على هذا الموقف من وضع الجمهورية التركية التي، رغم انتمائها إلى الحلف الأطلسي، ورغم روابطها الحميمة مع الغرب، لم تستطع لحد الآن أن تنضم إلى المجموعة الاقتصادية الأوروبية، وقد عُلِّل ذلك بأسباب عدة، إلاّ سبباً واحد قد يكون هو السبب الحقيقي، ألا وهو أن المجموعة الأوروبية تخشى إن هي قبلت تركيا في السوق المشتركة أن تضطر لقبولها كذلك في مشاريعها الواعدة الكفيلة باحتكار السبق التكنولوجي.

وأخيرا أود أن أنهي هذا الحديث بالإعراب عن أمنية نتمنى أن تتحقق في مطلع القرن الجديد : هي أن تدرك الإنسانية حدود الخيار المادي، وأن تنطلق في مسار تقدم حقيقي يضمن للإنسان قِوامَه الروحي وازدهاره المادي معاً، وأن يتم الوصول إلى هذين المقصَدين عن طريق العلم والتكنولوجيا شريطة أن تطبعهما المُثُل والقِيَم، ويتحليا بالسلوك الأخلاقي، وأن يُتمكن من ممارستهما في اعتدال وتوسط، دون عبادة عمياء، ولا عداء مطلق.

المسالك المعرفيّة بين التقليد والتجديد

محمد شفيق

من المتخصّصين في العلوم الإنسانيّة مَن يَرون أن للإرث الثقافيّ في توجيه حياة الأمم، حاضراً ومستقبلاً، وزناً لا يعادله وزن. ويكادون يجمعون على أن للبيئة والمحيط الجغرافيّ دوراً أساسياً في صياغة الإرث الحضاري؛ لِسُكّان البراري الشاسعة رؤيتُهم تجاه الكون؛ ولسكان الجُزُر والأرخبيلات رؤية أخرى، بلورتها الطبيعة عبر الزمان. إنّ بعض الإسكيمو مثلا مُوقنون بأن الأرض كائن حيّ، يؤلمها كلّ حَفر أو تنقيب[1]، وذلك ناتج من تشوّقهم إلى ملامسة التربة المختفية باستمرار تحت طبقة سميكة من الجليد. أمّا الشعوب الصحراويّة، فتُشيد بذكر الماء وتُلمِّح بالأسماءِ الدّاعية للتفاؤل إلى الأماكن التي ينعدم فيها الماءُ ويسود العطش، كَأن تسمِّي البيداءَ بالمفازة. لكنَّ القائلين بسيادة التراث الثقافي في توجيه المصير، يذهبون إلى أبعد من هذا بكثير. فمنهم من يرى، مثلَما يَرى الفيلسوف الألماني «إرنست كاسيرر،Ernest Cassirer» (1874 – 1945)، والأنثروبولوجيّ الأمريكيّ «م.ج. هيرسكوفيتس، M.J. Herskovits» (1895 – 1963)، أنَّ الثقافة الموروثة هي مقياس كلِّ شيءٍ، لأنَّ «الواقع» لا يُدرَك إلا من خلال الموشور الثقافي ؛ وليس رأي الفرد ونظرتُه وضميره إلا رسابة ثقافيَّة فيما اعتقدَه الأنثروبولوجي والمحلّل النفسانيّ الأمريكيّ «أبرام كاردينر، Abram Kardiner» (1891 – 1981). ومعنى ذلك أن طاقة الفرد وقدُراته مرهونة بحركيّة ثقافة المجتمع الذي يحتضنه، أوْ ضَعْفِ حركيّتها. وانطلاقاً من هذه الاعتبارات العامّة، الّتي أسَّسَ لها السوسيولوجي الألمانيّ «ماكس فيبير، Max Weber» (1864 – 1920)، ذهب بعض المصنّفين المعاصرين، أمثال الإقتصادي الفرنسي «Georges-Chistophe Kolm، جورج كريسطوف كولم»[2]، والاقتصادي الياباني الأستاذ بإنجليترّا «ميتشيو موريشيما، Michio Morishima»[3] إلى القول بأن سِرَّ النجاح الياباني في التكنولوجيا متولّد من المعتقدات الدينية البوذيّة ومن النَّسق الأخلاقيّ في

فلسفة «كونفوشيوس، Confucius» (555 – 479 قبل الميلاد). ويرى غير هذين المصنّفين أن العالَمَ الأنجلوساكسوني مدين لثقافته البروتستانتية بتفوّقه على العالَم الكاثوليكي... ولذا نلاحظ أن المهتمّين بدور التكنولوجيا في تنمية الاقتصاد، يتّجهون أكثر فأكثر نَحْوَ «التفسيرات التاريخية الثقافية» للإبداع التكنولوجيّ. صدر في هذا الموضوع، منذ بضعة أشهر، كتاب لجماعة من الباحثين عنوانه «التكنولوجيا وغَنَاءُ الأمم»[4]، فجاء على قلم أحد مؤلّفيه ما يلي : «للماضي أهمّية كُبرى في الشؤون الاقتصادية... إنّ التوجّه في التطوّر [الاقتصادي] مرتبط بتطوّر المعارف الجماعية الّتي يتصوّر كلُّ مجتمع ماضِيَه من خلالها». وقد ادّعى بعض علماء الاجتماع أنَّ للثقافة الموروثة جماعيّاً منذ أجيال أثراً لا يكاد يمّحى وبِحُكمه يُغاير سلوكُ فِئَةٍ من المجتمع سلوكَ فئة أخرى من المجتمع نفسه. ذلك هو ما يفسِّر الفَرقَ، في نظرهم، بين مَيل «البوكوطيّين» (سكان بوكوطا) في كولومبيا إلى الوداعة والاتّكال، وبين اندفاع سكّان «ميدلّين، Medellin» المولَعين بالتهوّر والمغامرة؛ الأُول إسبانيّو الثقافة في الأصل، والأُخَرُ بسكيُّون (بشْكونْشْ)، ويعتبر الفيلسوف الأمريكي «فيلاّرْدْ كْوين Villard Quine» (المولود سنة 1908) أنَّ لِلُّغة دوراً حاسماً في التوجيه الثقافي، لأن النظريَّات لا تنفصل عن وعائها اللغويّ، وأنّ القوالب التعبيريّة هي الّتي تشكِّلُ نِتَاجَ الفكر. وحَذَا حذْوَه غيرُه وحاول أن يبرهن على أنَّ اللغاتِ المُرَكَّبَة (les langues agglutinantes) تدفع الفكر إلى التركيب والتوليف (à la synthétisation)، وبالتالي إلى التمدُّن والتحضُّر؛ بَينَما تُوجِّهُه اللُّغاتُ المعتمِدة للاشتقاق وِجْهَةَ التشعُّب والتَّشَرْذُمِ، وَتُغريه بالتعصُّب وبِنُصْرَة القديم على الجديد. ومِن ثَمَّ اقْتَبَسَ آخرون فكرة «المقاومة الثقافية» (la résistance culturelle) المعادية للتطور، وأدانوها بصفتها قُوَّةً تجذِب إلى الوراء وتهدّد بإرجاع الإنسانية جمعاءَ إلى عهد الخرافة والايمان باللاّمعقول[5]. فما هو موقع الثقافة الإسلامية في هذا السياق ؟ ما هي مواطن قُوَّتها ؟ وما هي مكامن الضَّعْفِ التي خلَّفَتْها في جسدها مسيرة تاريخيّة أنصفت أَلْفَهَا الثاني ؟ ولكن، ما الثقافة أوّلاً، وما المعرفة، وما العِلم، وما علاقة ذلك كلِّه بالتكنولوجيا ؟

هل هناك اتّفاق على تعريف الثقافة؛ ما هي بالضَّبط ؟ مِن وِجهةِ النَّظر التقليديّة، في كثيرٍ من اللغات، يُقصَد بالثقافة ما هو نتاج متميّز للفكر بالإضافة إلى ما هو مِن خَلقِ كلِّ يدٍ صناع ألهَمها الذَّوْق الرّفيع. فالثقافة إذن، من هذه الزاوية، هيَ مَصَبُّ الأدب والعلم والفنّ. لكنها في رأي علماءِ الاجتماع والأنثروبولوجيا، «هي مجموع العناصر التي يتكوَّن منها الجِهازُ الفَوْقَانّي»، أي كلّ ما هو غير مادّي في كلِّ نسق حضاريّ، بما في ذلك من قِيَمٍ ومعايير، ومن تنظيمات وتقنيات ومن خرافات وأساطير

ومعتقدات وإديولوجيات، ومن طرائق متَّبعَة في بنية المؤسّسات وتأليف كيان المجتمع. وبالنسبة لعلم النفس الاجتماعي تُعتبرُ الثقافة قُطْباً من قُطبَين اثنين، ثانيهما هو ذات الإنسان البيولوجيّة ؛ وبين القطبين «يتوتَّر» الوجود النفساني، وكأنَّه تيّارٌ كهربائيّ أو حقل مغناطيسي. وعلى كلّ حال تختلف التعريفات باختلاف المنظور. ولذا نرى فلاسفة التربية يَركُنون إلى التعريف القديم الموروث عن اللاَّتينيّة، والَّذي لَمْ يَكُن إلاَّ اتِّساعاً في المدلول الأصليّ للفظة «cultura» المعبِّرة عن استصلاح الأرض ومزارعتها؛ فقالوا إن الثقافة هي مجموعة من الوسائل الهادفة إلى تنمية الفكر وتهذيب الأخلاق وترويض البَدَن، أو هي نتيجةُ العملِ المستغِلِّ لتلك الوسائل. أمّا اللغة العربية فقد جاءت منذ القِدَمِ بتعريف طريف في حدّ ذاته، تجعله طرافته يطابق ما تنزع إليه أحدث التعريفات للثقافة. يقول ابن منظور في قاموسه «لسان العرب» : «ثَقُفَ الرَّجُلُ، ثَقَافَةً، أي صار حاذِقاً خَفِيفاً؛ والرَّجُلُ الثَّقِفُ... الحَاذِقُ الفَهِمُ، ومنه المُثَاقَفَةُ». نرى أن المؤلف قَرَنَ الثقافة بالفهم، أي بالوعي، وأشار إلَى مفهوم حضاريّ لم تُحدِث له اللغات الأخرى مصطلحاً إلا في أواخر القرن الماضي[6]، وهو مفهوم المُثَاقفة (l'acculturation). وقد وَجَدتُ شخصيًّا توافقاً بين ما كتبه ابن منظور وبين ما قاله مفكّر أوربّي معاصر، إذ سُئل يوماً على أمواج الإذاعة عن رأيه في الثقافة فقال ما معناه إن الثقافة هي كلّ ما يزيد في الوعي[7]. والمراد من قوله، هو أنَّ المَرْءَ يزداد ثقافةً كُلَّمَا تَخَلَّى عن فهمٍ سابقٍ لأمرٍ من الأمور، وتبنَّى فَهْماً جديداً لذلك الأمرِ على أساس أنَّه أكثر تجاوباً مع مقتضيات العقل وأكثر توافقاً مع ما وصلت اليه التجربة. وهذا ما يُفضي بنا إلى ربط ضروريّ بَيْنَ الثقافة والمعرفة، بل بين الثقافة والعِلْم (la science)، لأنَّ العِلْمَ ألزَمُ للعقل والتجربة، بينما تشمل المعرفةُ (la connaissance) حَتَّى مالا يُقِرُّه العلمُ ومَا لَمْ تأت به التجربة، كالأسطورة والخرافة، وما يُنتجه الخيال الحرُّ المطلق أو المقيَّدُ بتحقيق غاية من الغايات الاجتماعية. والواقع أن الثقافة استُدرِجَت رُوَيداً رُويداً، في المجتمعات البشريّة، طَوَالَ آلاف السنين، من الارتكاز على الخيال الذي لا يحتاج إلى برهان والذي يتخطى كلَّ أُفُقٍ مادّيّ، إلى الرؤية العِلميَّة الَّتي تقتضي إقامة الحجة، إمَّا بالمنطق وإمَّا بالتجربة. وقد نتج من ذلك التطوُّر البطيءِ أن العِلمَ (la science) أصبحَ اليوم هو المِحوَر الذي تدور حَوْله المعرفة (la connaissance) بِصِفتِها قِوَاماً للثقافة. وبتعبير آخر نقول إن العِلْمَ، بمختلف فروعه، قَدْ صَارَ اليومَ بمثابة النواة الصلدة للمعرفَة والثقافة، لأن فيه تكمُن الطَّاقَةُ الخلاَّقة ولأنَّهُ هو الذي يقارب الحقائقَ ويتوخَّى تقصِّيها. بفضله نَجزِمُ مَثَلاً أنَّ إنسان القرن العشرين أكثرُ وَعْياً لِبِنْيَةِ الفَلَكِ، أو لبعضها على الأقلّ، من الإنسان البدائيّ الذي كان يعتقد أن السَّماء قُبَّة رزقاء مُرصَّعة بالنجوم، وأن القمر «قُرْص»

ينسحب على وجهِها مُضيئاً من تلقاء نفسه؛ وبفضلهِ يَعلَمُ حتى الطِّفلُ الصَّغير أنَّ جُلَّ الأمراض الخطيرة المُعدية تُسبِّبها جراثيم، بعد أن كان أجدادُنا، حتّى «العلماءُ» منهم، يذهبون في الموضوع كلَّ مَذْهَبٍ قَبْل قرن فقط. وَلْنَقِسْ على هذين المثالين لنستخلص أن المعرفة الكفيلة بالتوعية هي المعرفة العلمية (le savoir scientifique)، وأن المعرفة الضامنة للابتكار التكنولوجيّ هي المعرفة العلميّة. فلئن كانت منفِّرة غَيْرَ جذّابَة في أكثر حالاتها، فلأنَّ لَهَا متطلَّباتِها الفِكريَّة ولَهَا بروتوكولاتِها الصارمة؛ ولَهَا طُغْيَانُها أيضاً، لأنَّهَا تُتيحُ للعقل فُرَصاً للجموح، فيتغلَّبُ على راكبه ولا يَنْثَني ولاَ ينعكِس على نفسِه لِيُسائلها على أمره هُوَ، وحقيقتِه، ويُقنِعَها بِأنَّ من وراء كُلِّ شهادةٍ غَيْباً، إلى ما نِهَايَةَ له. وهُنا يَتَرَاءَى لَنَا موقِع الدين من المعرفة، وهُنا يَجْدُرُ بِنَا أن نُحاوِلَ، في تواضع، استشفافَ موقِف الإسلامِ مِن العَقْل والعِلمِ، انطلاقاً من معاني بعض الآيات القرآنية الكريمة ومضامينها، ومِنْ أحاديث نبويّة شريفة لا غُبَارَ على مقاصدها. وسيظهر لنا، بحول الله، أنَّ ما رمز إليه الذكر الحكيم رَمْزاً، ودَلَّ عليه بالإيحاء، وما لقَّنَه رَسُولُه الصحابَة الكِرامَ في باب العقل والعِلم، صَارَ وَسَيَظَلُّ هو نقطةَ الالتقاءِ لمختلف الاستقراءات التي يَستقرِئها الفكرُ البشريّ من معاناتِه الكَيْنونةَ والوجود.

كتب مؤرّخ فرنسيّ معاصر، في كتاب صغير عنوانه « مدينة إيزيس»، «la Cité d'Isis»، هذه الجملةَ الصغيرة المعبّرة عن حقيقة تاريخيّة قلَّما يشملها تاريخ الفكر، قال : «القرآن خاتِمة جامعة»[8]. تلك الحقيقة أن الشرق المتمثِّل قَديماً في الهند وملحقاتِها الحضارية، تحاورَ وتجاوب عن بُعد مع الغَرب المتمثِّل في مصرَ الفرعونيَّة وملحقاتها الحضارية لمدّة ألفي سنة ونيّف، في نطاق ثقافة وثنيّة غيرِ مُنازعَة تُوَلِّدُ الميثولوجيات بَعضَها مِنْ بعض، إلى أن ظهرت للوجود، في نُقطة الالتقاء بين الشرق والغرب الدِّيَانات الموحِّدَة بصِفتِها ثَقافةً مضادّة (une contre-culture)، ترمي إلى إخراج الحوار من حلقته المفرغة. فَنشب بين التوحيد والشِّرك خصام حادّ قويّ استمرّ أَلْفَيْ سنةٍ أخرى، إلى أن نَزَلَ القرآنُ لِيختِم ويجمع، بِإدانة الشّركِ على اختلاف أشكاله، السافرةِ والمقنَّعَة، وبتعميم الدعوة وتوجيهها للإنسانيّة جمعاءَ، مع الإشعارِ بأن عهدَ الوَحْيِ بلغ مداه، وأنَّ عهدَ العِلم قادِم. هذه الحقيقة نُدركها، نحن المسلمين، بالحدس وقوَّةِ الإيمان. فلِمَا لاَ نُبرزها لغَيْرنَا مِمَّن أَلِفوا الإخلاد إلى الاحتجاج بالمنطق ؟

ممّا قال فيه القرآن قوله الفَصْلَ، هو أن هناك إشكاليّتَيْن فكريَّتَين كِلتَيْهما غيرُ ذات موضوع. أولَى الإشكاليّتَيْن هي «لِمَ كان الكَوْنُ ولَمْ يُسْتَغْنَ عَنْهُ بِالعَدَم ؟» هذا السؤال، تطارحه الفلاسفة القرونَ تلوَ القرون، بكيفية مباشرة أو غير مباشرة، وابتدعوا بشأنه نظريّاتٍ تحيا ما تحيا وتموت بالتوالي وتُقْبَرُ أو تكاد، حَتَّى إنَّ أَحَدَ العلماء

الأمريكيِّين المعاصرين[9] سمَّى مُخَلَّفاتِها الفكريّة بِـ «مقبرة المصادر الاصطناعِيَّة» (le cimetière des «ismes»)، تلميحاً إلى ما تنتهي به أسماءُ تلك النّظريّات، من أفلاطونية، وأرسطوطاليسيّة، وديكارتيّة، وكانطيّة، وهيكليّة ومادّيّة، وغير ذلك من الأسماء المنتهية بالياء والهاء (se terminant par isme). أمَّا القرآن، فَحَسَمَ الأمر بالإشارة الواضحة إلى أن التحليل العقلانيّ للمسألة مستحيل، وأنّ الحَلَّ الوحيد هو الاستئناسُ بالواقع، واقع الوجود والكينونة، والاعترافُ بأنَّ مِنْ وراء الواقع المشهود خالقاً هو وَحْدَه العالمُ بسِرّ الوجود والكينونة. قال عزَّ وجلَّ : ﴿الَّذِينَ يَذْكُرُونَ الله قِيَاماً وَقُعُوداً وَعَلَى جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلاً سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ﴾. وثانيةُ الإشكاليّتين هِيَ التي تضمَّنتها تساؤلاتُ الفلاسفة، في شيء مِن السذاجة الفكرية : «ما هو كنه الخالق وما ذاته وما جوهره ؟»، وكَأَنَّ العقلَ في فتوَّته تَزدَهيه أدنى قدرة على التعليل، فيتَّجه أوّلَ ما يتَّجه نحو البحث في قضايا لاَحَوْل له بها ولا قوة، ويَغفُل عمّا هو في متناوَله من الأسئلة المعنِيَّة بالواقع. وممّا يسترعي الانتباه، أنَّ عَجْزَ العَقْلِ عن الإجابة على ما هو خارجٌ عن نطاقِه، لم يُعترَفْ به في مسيرة الفكر المُجَرَّدِ عن الإيمان إلاَّ بأُخرَة، على لسَان مفكّرين كبار. إنَّنا نقرأُ مثلاً في وصيَّة الوداع الَّتي تَرَكَهَا الكاتب المشهور «أرثر كاستلر، Arthur Kœstler» (1905 – 1983) لأصدقائه ساعةَ انتحاره، مَا يُفيد أن قُدرة العقل يَحُدُّها المكان والزمان والمادّة. ومعنى ذلك أن العقلَ جزءٌ ضئيل من الكون ككُلٍّ، ولا يمكنُ لصورة الكُلِّ أن تتجلَّى في الجزءِ. وما بَالُنَا بصانع الكون ! ؟ أَلَيْسَ مِن العَبَث أن يُرادَ وصفُه ؟ قال عزّ مِنْ قائل : ﴿سُبْحَانَهُ تَعَالَى عَمَّا يَصِفُونَ﴾. وهنا تجب الإشارة إلى أن الترجمة عاجزة عن تبليغ المدلول الشّامل للمصدر العربيّ ﴿سُبْحَانَ﴾ بصفته مفعولاً مطلقاً ينوب عن الفعل (nom d'action tenant lieu de verbe et d'adverbe à la fois). فلا يُبَلَّغُ مِنه عَادَةً عند الترجمة إلاَّ مفهومُ التعظيم والإجلال (la notion de glorification)، ويُتركُ مفهوم التنزيه المترتِّب على عَجْز الانسان عن ادراك الجوهر من وجود الله، وعلى الإقرار بذلك العَجْز. الحقيقة المُطْلَقَةُ إذَنْ لا تُدْرك إلا بالحدس. أما العقل فَعَلَيه أن يَكدَحَ ويَكُدَّ عَبْرَ الزَّمَن، عَبْرَ العصور المتتابعة قبلَ أن يلمحها بالتخمين من بعيد ومن خِلاَل ضِغْثِ الحقائق الجزئيّة والنسبيّة المتراكمة. فليسمَح لي عُلَماؤنا الأفاضل (que nos vénérables docteurs de la loi me pardonnent) إن أخطأت في قَوْلي إنَّ ذلك هو ما تشير إليه آيتان بَيِّنَتَانِ اثنتان، أولاهما : ﴿يا أَيُّهَا الإِنْسَانُ إِنَّكَ كَادِحٌ إِلَى رَبِّكَ كَدْحاً فَمُلاَقِيهِ﴾، وثانيتُهما : ﴿سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الآفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّى يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ

الحَقُّ﴾.[10] وسنحاول فيما بعد أن نُظهر كيف دَرَجَتِ العلوم العقليّة دروجاً بطيئاً في مسيرتها الهادفة إلى كَشف الحقائق النسبية في الآفاق أوّلاً، ثم في النفوس، أي في الأبدان والنفوس ثانياً. ولكن يتعيَّن قبل ذلك أن نستقرىء الرؤية الإسلامية فيما يَهمّ تَطوّرَ الطرائقِ التي سلكها الإنسان تِباعاً من أجل الحُصُولِ، شيْئاً فشيئاً، على المعرفة والعلم بواسطة العقل. وهنا لا يَسَعُنَا إلاَّ أن نستعين، ولو في حَذَرٍ وبتحفّظ، بنظريّة «أوغوسْتْ كومْتْ Auguste Comte» (1798 – 1857) القائِلة بأنَّ الفكر البشري طلب العلمَ على طريق السِّحر أوّلاً، ثمّ في مرحلة ثانِيَةٍ تلقَّاه بواسطة ما أوحِيَ إلى الرُّسُلِ والأنبياءِ وما نزلَ عليهم من السماء؛ وفي مرحلة ثالثة جاء عهد ما سمّاه «كومت، Comte» نفسُهُ بـ «العِلم الوَضْعِي»، أي العِلمِ المعتمد أساساً على استنتاجات العقلِ والتجربة. لَقد يُعْجَبُ مِن قولي إذ أقول إن هذه المراحلَ الثلاث قد أشارَ إليها القرآنُ الكريمُ بوضوح في مضامينِ عددٍ من الآيات غيرِ قليل، وقد نَصَّ عليها الحديث النبويُّ الشَّريف. أليس في الآيات الثلاث الآتية ما يَدُلُّ على أنَّ الوثنيّين كانوا يعتبرون السحرَ عِلْماً ؟ ﴿وَقَالَ فِرْعَونُ ائْتُونِي بِكُلِّ سَاحِرٍ عَلِيمٍ﴾. وفي سورة أُخْرَى ﴿قَالَ لِلْمَلأِ حَوْلَهُ إِنَّ هَذَا لَسَاحِرٌ عَلِيمٌ﴾، وفي سورةٍ أُخْرَى : ﴿قَالَ المَلأُ مِنْ قَوْمِ فِرْعَوْنَ إِنَّ هَذَا لَسَاحِرٌ عَلِيمٌ﴾. نَرَى أن الساحرَ هو عَالِمُ الوَثَنية، وهو نَبِيُّها. ولاَ غَرَابَةَ أن يَكونَ من الناس من يدّعِي أنَّه سَاحِرٌ ويقال فيه ﴿هَذَا سَاحِرٌ كَذَّابٌ﴾، كما سَيُقَال فيما بَعْدُ هذا مُتَنَبِّىءٌ ولَيْسَ بِنَبِيٍّ. فلمّا جاءَ عهدُ النبوَّة بالفعل، اقتَرَنَ وجوبُ القضاءِ على الشِّركِ بوجوب القضاءِ على السِّحْر. قال الله سبحانه : ﴿وَلاَ يُفْلِحُ السَّاحِرُ حَيْثُ أَتَى﴾. وبِذلك صَارَ مَصْدَرُ العِلْمِ والمعرفةِ في عهد النبُوّات هوَ الوَحْيَ. أمّا بَعْدَ عَهْدِ النبوَّات، أي بعدَ نُزول القرآن وبعدَ الدعوة المحمّدية، فَيُصْبِحُ العَقلُ هو مصدَرَ العلمِ، شريطةَ أن يُسلِّم بأنَّ الحقيقةَ المُطلقةَ المتعلقة بسرِّ وُجود الكون وبِكُنه الذات الإلهية، ليست في مُتَنَاوَلِه، ولن تكون في متناولِه أبداً، لأنَّها بيدِ الحقِّ[10] أي بيدِ الله. ولهُ ما عَدَا ذلك أن يستدِلَّ على الحقائق النسبية الجزئيَّة المُوَقَّتَة بالمنطق وبالتجربة العَسِيرَة الشاقَّة المتكرّرة المستمرَّة... ﴿يا أَيُّهَا الإِنْسَانُ إِنَّكَ كَادِحٌ إِلَى رَبِّكَ كَدْحاً فَمُلاَقِيهِ﴾. مِمَّا أكَّد عليه الإسلامُ أنَّ عهدَ النبوَّاتِ انتهى بنبوَّة خاتم المُرسلين؛ وممَّا أكَّد عليه أيضاً هو ضرورةُ رَفعِ العَقْلِ والعلمِ إلى أرفع المنازل. إنِّي لا أعتقد أن ديناً من الأديان الأخرى أشاد بقيمة العقل والعلم كما أشاد بها الإسلام، ولا غرابَةَ في ذلك، بما أنَّ الرسالةَ المحمَّديَّة هي الخاتمةُ لعهْدِ الوَحْيِ والفاتحةُ لعَهْد العقل في آن واحد. قال رسول الله ﷺ : «أوّلُ ما خلَقَ الله العَقْلَ فقال له أَقْبِلْ فأَقْبَلَ ثم قال لَهُ أَدْبر فَأَدْبَرَ. ثم قال الله عزَّ وجلَّ : ﴿وَعِزَّتِي وَجَلاَلِي مَا خَلَقْتُ خَلْقاً أَكْرَمَ عَلَيَّ مِنْكَ بِكَ آخُذُ وَبِكَ أُعْطِي وَبِكَ أُثِيبُ

وَبِكَ أُعَاقِبُ﴾. وقال صلوات الله عليه : «سألتُ جِبريلَ عليه السلام : ما السُّؤْدَدُ ؟ فقال : العَقْلُ ؟»[11]. وما إخالُني في حاجة إلى سرد جميع الآيات والأحاديث التي ترفع من شأن العلم والعقل، ولكن أراني مضطراً إلى التأكيد على وجوبِ التَّأمُّلِ في قول نَبِيّنا الأكرم «العُلَمَاءُ وَرَثَةُ الأَنْبِياءِ»، من جِهَة، ووجوبِ التأمّلِ في قول الإمام الغزالي رَحِمه الله «العقْلُ منبع العِلْمِ ومطلَعه وأساسه»، من جهة أخرى، عَسَى تَأمُّلنا لوْ يُعَمَّق أن يَهْدِيَنَا سواءَ السَّبيل في تعاملنا مع مفهوم العِلْمِ حَديثه وقَديمه. أمَّا أولَويَّةُ الخِبْرةِ والتجربة على النَّظرِ، وإن كان نَظَرَ نَبِيٍّ، فقدْ أَثْبَتَهَا تَخَلِّي الرسول الأعظم عن رأيه في موقِفين اثنيْن على الأقلّ، أوَّلُهما العَمَلُ بما نصَحَ بِهِ الشيخ البَدَويُّ في تَبْوِيءِ المسلمين أماكنَهُم استعداداً للمعركة في بَدر؛ وثانيهما السَّمَاحُ بتأبير النَّخْل بعدَ النهي عنه. ألا يُخَوِّلُ لنَا هذا التخلِّي الحقَّ في الاجتهاد المبنيِّ على التجربة ما لم يتعارض ومَا جاءَ به وحْيٌ ؟ هذا مُجرَّدُ سؤال. ولا بدَّ من بعض الأمثلة كي يتَّضح ما أقصد إليه. ما هو الأوجب على المسلِمِ في عصرنَا هذا، أهُوَ إقامةُ صلاة الخسوف والكسوف ، أم هو دراسة علم الفلك من أجل معرفة أسباب الخسوف والكسوف ؟ والجَوَابُ مُضَمَّنٌ للحديث النبويِّ الشريف «فَضْلُ العالِمِ على العابد كَفَضْل القَمَرِ ليلةَ البَدْرِ على سائر الكواكب». فلو كانت أوربّا عالمةً حقاً في أوائل القرنِ السابعَ عَشَرَ، لَمَا أدانت «كليلاي (Galilée» (1564 – 1642) حِينَما أثبت بالحجّة العلمية كرويَّةَ الأرض ودورانَها حولَ الشَّمس. (وقد استحسن الرأيُ العامّ العالمي أيَّمَا استحسانٍ تبرئتَه في السنة الماضية، 1992، أي بعد مرور ما يناهز أربعة قرون على محاكمتِه وإدانته). ولو كنَّا، نحن مسلمي هذا القرن، علماءَ حقًّا، لَمَا حَرَّمَ بَعضُنَا استعمالَ التليفون في الثلاثينات، بدعوى أنه من عمل الشيطان. والمَغزَى من قَضِيَّتَيْ «كاليلاي» وتحريم الهاتف، هو أن العَقْلَ إذا تَعَطَّلَ قَطَعَ الطريق على العِلْم وعلى التكنولوجيا، وقد يُثير الفتنةَوَهو راض عن نفسه واثق بها، باسمِ مبادىءَ ساميةٍ لم يَستَقصِ البحثَ عن مقاصدها، أو لم يُجَدِّدْه. هذا ومن المعلوم أنَّ المسلمين، رَغْمَ كثيرٍ من التعثرات، ورَغْمَ بعضِ النكسات، عَمِلوا بتعاليم الإسلام في ترشيح العقل لزيادة مسيرتهم العلمية لمدّة لا تقلّ عن ستة قرون أو سبعة. لكنَّ تراكمَ السلبيَّات الفكرية الناجمة عن الصراعات السياسية، عَمل عَمَله في تلك المدّة، فتغلَّبت العوامل الداعيَة إلى الركود والتقهقر على العوامل الداعية إلى التطور والتقدّم؛ ذلك بينما كانت أوربّا في ترصّد دائم لما يصدُر عن دار الإسلام من الآراء العلميّة المتجدّدة النابعة من توظيف العقل. ولا يخفى ما أحدثه ذلك الترصّد من تطوير للثقافة الأوربيّة خلالَ الأقرن الثلاثة، الثالثَ عَشَرَ، والرابعَ عشرَ والخامسَ عشرَ، بفضله قفزت قفزةً نوعيّة في القرن السادسَ عشرَ.

فساعدتْ أوربّا مميّزاتُها الجغرافيَّة، المناخية والديموغرافية خاصّة، في تلقّي راية المعرفة المُعَقلنة، ومكَّنتها مِن الرقيّ المادّي والمعنويّ. وها هي أوربّا اليوم تعترف للثقافة الإسلامية بما هي مدينة لها به بعد إنكار له دام قروناً. لَشَتَّانَ ما بين ادّعاءاتِ «إرنيست رينانْ، Ernest Renan»، مثلا، ومهاجمتِه للحضارة الإسلامية، وبَيْنَ ما أثبتَه «ميشال سيرّس، Michel Serres» وجماعته في مؤلّفهم الأخير، «عناصر في تاريخ العلوم»[12]، بشأن المآثر الثقافية الإسلامية الَّتي ساعدت أوربّا على التخلّص من الدُّغماتية وعلى التصالح مع الجَدَليَّة الفكريّة.

فإن كان لنا أن نعتزَّ بذلك اعتزازاً مشروعا، فَهَلْ يَجْمُل بنا أن نُنْسَبَ إلى الكُنْتِيَّة ونكونَ من الذين يَنطبق عليهم قول الشَّاعِر :

وشرُّ الرِّجَالِ الكُنتِيُّ والعَاجِنُ !

كلاّ، بالطبع. ولذا يتعيَّن علينا أن نعترف أولاً وقبل كلِّ شيءٍ بأن أوربّا، أو الغرب بصفةٍ عامّة، هو الذي استغلَّ، من حيث شَعَرَ أو من حيث لم يشعر، الفلسفةَ الّتي قَرَّرَ الإسلام بالنصِّ الصَّريح أن يتعَامَلَ مع العَقْلِ والعِلم في حدودها، مَعَ الإشارة بين قوسين إلى أنَّ الغربَ كثيراً ما يُغْرَى بمجاوزة تلك الحدود. وعلينا ثانياً أن نبحث عن الأسباب التي بمفعولها تخلينا عن مقتضيات تلك الفلسفة.

إنّ الدارس لتطور الثقافة الغربية خلال الأقرن الأربعة الماضية وفي بَحْرِ هذا القرن، إن هو نَظَرَ من عَلُ، واكتفى بِمُلاحظةِ الخطوط العريضة لذلك التطوّر، وأَغْفَلَ ما هو من باب الجزئيات والفرعيات، لَقَمِين بأن يستنتج أن العلمَ الحديث اتَّجَهَ أوّل ما اتَّجه إلَى تَرَقُّب «الآفاق» التي نصَّ عليها القرآن، ذلك بواسطة العلوم الباحثة في طبيعة الأشياء ونواميس وجودها، وترابط تلك النواميس بَعضِها ببعض، كعلم الفيزياء، والكيمياء، وعلم الفلك والرياضيّات، والجيولوجيا وعلم النباتات...الخ. ثمَّ، في مرحلة ثانية متأخّرة نِسبيًّا، اتجهَ العِلْمُ اتّجاهاً آخر، في توازٍ مع الاتجاه الأول من حيث المنهجيّة، فأخذ الإنسان يدرسُ نَفْسَه، فتشعَّب الطِّبُّ وصار بفضل التشريح وبفضل الفحص المجْهَرِيّ ينفُذ إلى الأغوار في معرفة الأبدان، وبرز للوجود كل من البيولوجيا والأنثروبولوجيا والسوسيولوجيا... وعلمِ النفس. وها قد ذهبت الإنسانية الآن شوطاً لا بأس به في رصد الآفاق وفي مُسَاءلةِ النَّفس، وهي لا تزال في طريقها ذاك، يقودها فيه العَقْلُ، مَزْهُوًّا طاغياً أحياناً، وَراشداً متواضعاً أحياناً أُخرى. وعلى أي حال، لقد اكتسبتِ البشرية، بفضل العقل والعِلمِ المنقادِ للعقل، قدراً هائلا من المعلومات على آفاقها المحيطة، ممَّا تُبصرُه العَينُ وما لا يُبصره إلا الفهم، وعلى نفسها، ممَّا يُحرِّك

الضمائر أو يُثير المَشاعر أو يربط الفرد بالجماعة... وليس من اليسير ولا من الممكن أن يُعرَّف حجمُ المعرفةِ العلمية العصريّة لِمن لا يريد أن يَعرِفه. وشرُّ الجهلِ كما قيل، هو أن يكون الإنسان لا يَدري، ولا يدري أنه لا يدري. ولا يَتأتّى الفِعْلُ من العزم إلاّ لِمن استخلص العِبْرة، ولم يتردّد في الاستجابة لمتطلّباتها. فماذا نحن مطالَبون كي نطوِّر ثقافتنا، ونجعل معارفنا عِلميَّة النزعة وأساليبَ تفكيرنا غيرَ متناقضة مع أساليب التفكير المتعامِل مع التكنولوجيا ؟

علينا أوّلا أن نعترف بما هو واقع، وأن نشخِّص مَوَاطِنَ ضعفنا تُجاهَ الحضارة العصريَّة، أي الحضارة الغربية، غيرَ ملتمسين الأعذارَ، وغيرَ متمحّلين لإيجاد المبرّرات الخارجة عن إرادتنا. فإن نحن درسنا مجتمعاتنا دراسة سوسيولوجية، وجدنا أن منّا من لم يتخلّص بعدُ من الذهنيّة المقِرّة لسلطان السِّحر، أو ما يشبه السِّحر، فلا يزال يتَّخذه وسيلة ومنهَجاً في معالجة مشاكل الحياة، وفي التداوي، وفي التعامل مع التكنولوجيا. إنّ ظاهرةً من هذا القبيل تَلفت أنظارَ الزوّار الأجانب لبلداننا، وقلّما نلتفت نحن إليها، وهي أنّ مِن الشاحنات والحافلات وسيارات النقل العموميّ ما هو مُزيَّن الصَّدر أو المؤَخَّرِ برسم كفٍّ أو بنعل فرس بالية؛ وكأنَّ السّهر على سلامة القِطَع الميكانيكية وعلى تطبيق قانون السَّير موكول، جُزئيًّا على الأقلّ، إلى سلطة الرُّقْية. ولا غَرْوَ أن لا يتوجه عدَدٌ لا يستهان به من مرضانا إلى المستشفى إلاّ بعد أن يكون مَرَضهم قد أعْضَل، وبعد أن يتخلّى عنهم المشعوذون. وإنِ ارتقينا إلى مستوى أعلى بقليل، وَجَدْنَا بينَ ظُهْرانَيْنَا مَنْ لاَ يزال يُومن بما سمَّاه المرحوم طه حُسَين «العِلْمُ اللَّذُنِّي»، ناسياً، أو مُتناسياً لأغراضٍ، أنَّ لله سُبحانه سُنَناً في تلقين البَشَرِ العِلْمَ، وأنَّه عزَّ وجلَّ وقف الوَحْيَ على الرسل والأنبياء.

هذا فيما هو طافٍ منَ السَّلبيات على سطح ثقافتنا. أمّا فيما يرجع للعمق، فمِن الواجب أن نتفهَّم أن التَّحوّلات الثقافية الكُبرى يبرمَجُ لهَا على المَدى البعيد، والبعيد جدًّا، ولا يُمكن أن تُحقَّق إلا بفضل تنظيمات تربويَّة محكمة يُتَواضعُ على حِفظها من مفعول المزايدات السياسية. ولا بدَّ من الاقتناع بأن محوَر المعرفةِ هو العِلْم، وبأنْ لا تكنولوجيَا بدون قاعدة علميَّة متينة. إنَّنا انخدَعنا في أواخر الخمسينات وأوائل السِّتّينات بمَا سَمَّيناه التكوين السريع؛ فلا ينبغي أن ننخدعَ لِما يُسَمَّى اليومَ بـ «نقل التكنولوجيا» (le transfert de technologie). علينا أن نتيقّن من أن ضبط التكنولوجيا لا يتأتّى إلا لِمن ضَبَطَ المعارف العلميَّة، لأنَّ ضبط البحث العلميّ مرحلة انتقالية ضروريّة في تكوين ذِهْنِيَّةِ الصرامة الفكرية (la rigueur intellectuelle)، وما أحوجَ ثقافتنا في وضعها الحالي إلى كَسْبِ المواصفات المميِّزة للصرامة الفكرية؛ وما أحوجَها إلى الخروج من مدار

«التقريبيّة» (l'approximation)، ومن مدار «التناقضيّة» (l'antinomisme) الذي يجعلنا في أكثرَ من حالةٍ نطلُبُ الشيءَ وضِدَّهُ في آن واحد؛ ثم ما أحوجَ ثقافتنا إلى الخروج من مدَار «البَيَانيَّة» (le culte de l'éloquence) ومن مدَارِ «الشاعِريَّة» (la poétisation). فممَّا يَجب إدراكه جيِّداً أنّ الإبداعَ التكنولوجيّ والإتقان الصّناعيّ يتنافيان والتقريبيّة والشاعريّة. فإن كان لخيال الشاعر أن يَسْرَحَ كما يشاء ويَهُزّ المشاعر في وصف القَمَر مثلا، فلا مندوحة لفكر المهندسِ الصانع للصواريخ الناقلة إلى القمر، عن مراعاة أدقِّ معطيات الواقع الميكانيكي والفيزيائي والكيميائي؛ ولا مندوحة للعالِم الذي من وراء المهندس عن مراعاة المعطيات الفَلَكية في ألطف مقاييسها، ومراعاة صِحَّة رائد الفضاء جسميًّا وعقليًّا ووجدانيًّا. وأكثرُ من هذا، هُو أنَّ التخيُّلاتِ والفرضيَّاتِ والنَّظَرِيَّاتِ العِلمية نفسها، قد تكون مُخطِئة وَتظلُّ مع ذلك رائجة في المضاربات والمساجلات، إلى أن يظهَرَ عَدَمُ صحَّتها بعدَ مدّةٍ تقصُر أو تطول. أمَّا التصوّرات التكنولوجيّة الهادفة إلى خَلْقٍ وإبداعٍ، فلا يُحتَمَل فيها الاَّ أدنى قدرٍ ممكن من الخطإ، نظراً لِمَا يستلزمه تطبيقها من نفقات وما قد يترتَّب عليه من مخاطر. فمن المفروض في أبسط تلك التصوّرات أن تكون مستندة إلى صرامة فكرية متناهية وإلى دقَّةٍ في المعرفة العلميَّة غيرِ قابلة للشكّ. لا يشعُر عامّةُ الناس عندنا بأهمّية الضَّبط والانضباط في التعامل مع التكنولوجيا، إلا في حالات خاصّة يخافون فيها على حياتهم. ولذا تَرى من يركبُ الطائرة لأوّل مرّةً، مثلاً، ولسانُ حاله يقول «تُرى هل يوثَقُ بمتانة هذه الأداة، وهل تتوفَّر لرُبَّانها الكفاءةُ اللازمة ؟».

وما هو المطلوب منَّا من أجل تطوير ثقافتنا تطويراً شُمُوليًّا، وهادئاً رَصِيناً في الوقت نفسه ؟ المطلوب منّا في رأيي، هو أن نسلُك سبيلين اثنين متكاملين متوازنين، أوّلُهما توظيفَ الجهاز الإعلاميّ بجميع مكوِّناته، وباستمرار، في خدمة تحوُّل ثقافيٍّ نَوعيّ. وثانيهما تَرشيد أنظمتنا التربوية بالتدريج، لا فيما هو لاَفِت للأنظار فحسب، كالجامعات والمعاهد العليا، ولكن في ما هو أساسيّ عليه ينبني الهَرَمُ كَكُلّ. والمقصود منْ توظيف الجهاز الإعلاميّ ليس هو تكثيفَ الخِطابِ الأُحَادِيّ الجانب، ولكن هو إثارة الحِوَار؛ والحِوارُ لا يمكن أن يُسمَّى حِواراً إلاَّ إذا ضُمِنَت لَهُ حُرّيّة التعبير وأُقْصِيَ عنه كلُّ إرهاب فكريّ. فإن كان «فولْطيرْ Voltaire» قد قال لأحدِ خصومه، في القرن الثامِنَ عَشَر : «إنِّي أمْقُت أفكارك، لكنّي مستعدٌّ مع ذلك للتضحية بحياتي كَيْ تُمْنَحَ الحقَّ في التعبير عنها !»، فلقد أُمِرْنَا، نحن المسلمين اثْنَيْ عشرَ قرناً قبل عهد «فولطير» بأن نُجادلَ خصومنَا بالحجَّة «التي هي أحسن». ولا ينبغي أن يُدان في كلّ حوار ثقافيّ أيُّ خطاب، سِوى الخطابِ الداعي إلى العنف. وبالحوار الذي لا يستبدّ فيه أحدٌ بالرأي،

سنُخصِبُ حُقولنا الثقافية المختلفة، وبخاصَّةٍ منها المنتجة للفكر العلمي والتكنولوجيّ، لأنّ الرُّؤى الجديدة لا تتولّد في الأذهان تلقائيًّا، حسب ما أثبته علمُ النفس، لكنها تتبلور شيئا فشيئاً على أنقاض رُؤى قديمة نُوقِشت وتُطورِحت إلى أن بَلِيت وصارت تُربةً مغذِّية (terreau nourricier). فلنخلُق إذن جوًّا ثقافياً جديداً، ولنكيِّفْه بحكمة؛ فلنجعله بالتدريج جوًّا علميَّ النزعة عقلانيَّ المَذْهب، عملاً بتعاليم ديننا، لأن ديننا ليس بينه وبين العقلانية نزاع، بل هيَ حُجَّة له في محاوراته. ومن المسلَّمات التي ينبغي أن ننطلق منها، لأنَّها صارت عند علماءِ العَصر بديهيّات :

1 – أن العِلمَ ليس له كيان جامد قارّ، لا من حيث الكمُّ ولا من حيث الكيف، ذلك على خلاف ما نعتبره حِكْمَةً ضمَّنَاهَا المثلَ الشعبيَّ القائل : «قال له وَاشْ كتعرف العِلْم ؟ – قال له، لا، ولكن كنزيد فيه !»، وكأنَّ من يطمحُ منّا إلى أن يزيد شيئاً في العلم، لا يُمكن أن يكون الاَّ مغفَّلاً، مع أننا نقرأ في الكتاب ﴿وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْماً﴾.

2 – ثانية البديهيّات أن كلّ نسق فكريّ لا يتجدّد معرّض للتَّحجُّرِ والبِلى. تلك سنة الله في المخلوقات الحَيَّةِ كُلِّها، لا تحيا ولا تنتعش ولا تتجدَّد إلاّ بالتبادل؛ حَتَّى أجسامُنا لا تسري فيها الحياة إلاَّ بقدرِ ما استمرَّ التبادل بينها وبين مُحيطها في ما يَهُمُّ التغذية والتنفُّس. والأفكارُ كالأزهار بَعْضُهَا مُلقِّحٌ لِبعْضٍ.

وبالإضافة إلى هذا، علينا أن نسلِّم بأن ثقافةَ العصر ثقافة عِلْميَّة تكنولوجية، لها ذِهنيَّتُها، ولها لُغتها، ولها معاييرهَا. إن قِيل لإنسانٍ في نطاق مقاييسها ما هي التركيبة الكيميائية للماء، أو ما هو الفرق بين الرخويّات والثَّدييَّات، أو ما هو الوزن النوعيّ للماء، ولم يستطع جواباً، عُدَّ أمّيًّا وإن كان يَقرأ ويكتب ويجيد القراءة والكتابة ويتفنَّن فيهما. لاشكَّ أن للبيان محاسنَه وفوائده، لكنه لا ينوب عن المنطق العلميّ، بَلْ قد يُخِلُّ بالمنطق العلميّ. ولا شكَّ أنَّ للأدبيّات جمالَها ومزاياها، لكنها لم تَعُدْ هي بؤرةَ الحقلِ المعرفيِّ كما كانت منذ قرون. هذه الحقائق يجب إشعار الجمهور الواسع من الناس ومن الشباب خاصّةً بثبُوتها. وخيرُ وسيلة لذلك قنواتُ الإعلام، الرسميَّةُ منها وغيرُ الرسمية.

أمّا الطريق الثاني الذي يمكن أن يُفضيَ إلى تحوُّل نوعيٍّ في الثقافة، بالتوازي مع الأول، فهو إصلاح الأنظمة التربويّة إصلاحاً هادئاً يستغرق من الوقت ما يجب أن يستغرقه، إصلاحاً يرمي إلى التخلُّص من سلبيَّات الماضي القريب، وهي معروفة عند عامّة الناس، ومن سلبيّات الماضي البعيد التي لا نَنْتَبِهُ إليها إلا قليلاً، مع أنَّها هي المصدرُ الأوَّل للعراقل التي تعترض سبيلنا نحو التقدم بالمفهوم العصريّ، ومع أنَّها خلَّفتْ عُقَداً في نفوسنا تحجُب عنَّا جوانبَ مهمَّة من الواقع.

من تلك العقد أننا مصابون بنوع من النَّرجسيَّة التاريخية (narcissisme historique) تُخَيِّلُ إلينا أنْ لا قدرةَ لِغيرنا على مضاهاتنا؛ «لنا الصَّدر دون العالمين»، دُونما سعي جادٍّ من أجل تبَوُّءِ الصَّدرِ، ولو مع آخرين. «وللّي كيحسب بُوحْدُه كَيْشيط لُه !» كما يقول المثل المغربي. وهذا ما يجعلنا لا نستفيد في العمق من تجارب الغير. فإن كان الياباني يتلقّى باهتمام دائم كُلَّ ما يَصْدُر عن الأمم الأخرى، فإنَّنا نحن نكتفي عادة بالادّعاءِ أنَّه كان لنا في الماضي ما هو خير من كلِّ جديد. ولهذا السَّببِ ظلَّت أساليبُنا التربوية تُعاني أدواءً خطيرة أوشكت أن تُصبح مُزمنة.

من تلك الأدواء أن المَلأَ من المهتمّين بشؤون التربية، على الصعيد السياسي، أو حتَّى على الصعيد المدرسيّ، لَم يقتنعوا بعدُ أن ذِهنَ الإنسان لَيْسَ وِعاءً يُمْلأُ شيئاً فشيئاً بما «يُفرغُ» فيه من المعارف، ولم يتبيّنوا بوضوح أنه وظيفة حيويَّة تقوم بها جارحة (un organe) من الجوارح تقوى أو تضعف حسب ظروفِ نشأتها، جارحةٌ تتأثر بالمؤثرات المادّية والمعنوية التي تَصحَبُ نُموّها. ولذا لا نزال نعتقد أنَّ الذكاءَ مَوهبة من بابِ ما يمنح أو يُمنع بالمصادفة، أو هو شيء موروث وانتهى الأمرُ؛ بينما ينكبّ عشراتُ الآلاف من علماء البيولوجيا في العالم المتقدّم على تشريح الدماغ والبحث في كلّ ما تقوم به أجزاؤه من وظائف متخصّصة، وفي أسبَابِ نموّ قدراته أو عدمِ نموّها، وبينما يترصَّد ذلك البحث المربّون، من آباء ومعلّمين وأساتذة، ليستفيدوا من مستخلصاته، عِلماً منهم أنَّ للتفكير النَّوعي متطلباته، وأنّ العبقرية الخلاّقة في المجال العلميّ والتكنولوجيّ تُربَّى بطرائق يلزَمُ تجديدُها باستمرار.

ومن أدواءِ التصوّرات التدريسيّة التقليديّة عندنا أنَّ الذَّاكرة القويَّة هي الذكاء، وأن الحِفظ عن ظهر قَلْب لكلّ «متْنٍ ولكل تعليق أو هامش» هو الضامن لقوّة الذاكرة. والواقع أنّ الحِفظ عن ظهر قلب يقوِّي الذاكرة، لا شكّ في ذلك، ويخلُق في الذهن آليات (des mécanismes) نافعةٍ في تعلُّم أشياء كثيرة كمعطيات اللغة مثلاً؛ لكنه إذا لم يعتمد على الفهم الصحيح المبنيِّ على الاستدلال الناتج في كل مرَّة من قرع الحجة بالحجة، أو من إقامة التجربة، يُفضِي لا محالة إلى تقليص المواهب الفكرية الأخرى التّي يتفتّق عنها المنطق العِلميّ، كالقدرة على تركيز الانتباه وتدقيق الملاحظة وربطِ الأحكام العقلية بعضها ببعض في غير تناقض، والقدرةِ على التجريد والتعميم، إلى غير ذلك. وقد ثبت لدى المتخصِّصين أن هذه الخِصَال يكتسبها الفكرُ ما دامت جارحة الفكر غَضَّةً طَرِيَّةً وما توفَّرت لها أسبابُ الرياضة، شأنُها في ذلك شأنُ أعضاء الجسم كلّها. ولهذا صَارَ علماءُ التربية يُولون أهمّية كُبرى لمراحِل التدريس المبكّرة، ويعتبرون

المرحلة الأكثر تأثيراً في الناشئة هي التي يُعنَى فيها بالأطفال مِن الوقت الذي يكونون فيه أجنَّةً في بطون أمَّهاتهم إلى أن يَصلوا سِنَّ السادسة أو السابعة؛ وتليها في الأهمية مرحلة التعليم الأساسيّ، ابتدائيّه وإعداديِّه.

والداءُ الثالث الذي يجب التخلّص منه، هو ما يُسَمِّيه المتخصّصون بداءِ «اللَّفْظِيَّة» (le verbalisme)، أي الاعتمادِ على اللفظ وَحْدَهُ، أي على الكلام، في ترويض العقلِ. ومن آفات اللفظيَّة أنَّها تُربِّي ما يُسمَّى بـ «الببَّغائية» (le psittacisme)، أي الميْلَ إلى الحِفظ في غير فَهْم وإلى اعتماد الكليشيهات، وبالتّالي إلى معرفة الأسماء دون معرفة المسمّيات. ولذا يحدثُ عند كثير من «مثقفينَا» أن يخلط بين الأشياء حينما يُطلب منهم تعريفُها أو تشخيصُها؛ بل قَدْ يُشيد أحَدُهم بجمال زَهْرٍ مثلاً، فيُعرض عليه فيما بعد ذلك الزهرُ نفسُه، فلا يعرف ما هوَ ويعجز عن ذكر اسمه، وهو مخزون في ذاكرته. ومن آفات اللَّفظيَّة أنَّها تكتفي بالنظر وتُجرِّده من التطبيق. إنِّي أستميحكم العُذرَ عن هذه الاستطرادات التي ما هي في الحقيقة الا تذكيرٌ ببعض المواضيع التي تُطرق في دور المعلّمين وتُفسَّر وتُشرح. وإن حَرصتُ على تلخيصها والإشارة إلى مزاياها، فلأنّي أعلم أنَّ ما يُستفاد منها لا يكاد يكون له أثر في تعليمنا، وذلك من جرَّاء وزن التقاليد الموروثة وثِقَلهَا.

والداءُ الرابع الذي يعانيه الجهاز التعليميّ عندنا، في المرحلتين الأُولَيَيْن بالخصوص، هو أن أغلبية المُذرِّرين وكثيراً من المعلّمين يتّخذون القَسْرَ والقَهْرَ والضَّرب أسلوباً في التدريس، كما وصفه المرحوم التهامي الوزاني في مذكّراته «الزاوية»، مُنَبِّهاً إلى أنه لم يَكُنْ هو ضحيةً لذلك الأسلوب، بفضل انتمائه الاجتماعي لا شكّ[13]. ومن المعروف أن ابنَ خلدون كتب فصلاً في مقدّمته بعنوان «في أنَّ الشِّدَّةَ على المتعلّمين مُضِرَّة بهم»، وسبقَ غَيرَه في استنتاجاته بقرون إذ قال : «من كان مُرَبَّاهُ بالعَسْفِ والقهرِ من المتعلمين [...] سطا بهِ القَهرُ وضيَّقَ على النفس في انبساطها، وذهب بنشاطها، ودعاه إلى الكسل، وحمله على الكذب والخبث والتظاهر بغير ما في ضميره، وعَلَّمه المكْرَ والخديعة...»... إلى أن قال : «وهكذا وقع لكلِّ أمَّةٍ حصلت في قبضة القهر ونال منها العسف...» أتدرون من بادر إلى إقصاء العنف والقهر عن مجال التعليم ؟... بادر إليه الإخوان اليسوعيّون في مدارسهم بأوربّا، إذ قاموا ببحث ميدانيّ وتجاربَ استغرقت خمساً وثلاثين سنة، ثم حرّروا ميثاقاً تربوياً، سنة 1599، يُلزِم المدرّسين بإرجاح وسائل الترغيب على وسائل الترهيب في معاملة التلاميذ، وبتخفيف العقوبات إلى أقصى حدّ، وبتأجيل تنفيذها إلى أن تكون سَوْرة الغضَب قد همدت. وظلّ «قضيب السَّفَرجل» في جهات أُخرى يَعمَلُ عَمَله ويُذْهِب نشاط النفوس.

هذه الأدواءُ الرئيسيّة المشخَّصة بوضوح تامّ في طرائق التعليم بمدارسنا، لنْ يعالجهَا إلا رجال التعليم أنفسهم، شريطةَ أن تُعبَّأ طاقاتُ المؤطرين وتوجَّهَ التوجيه اللائق وتُشجَّعَ على المواظبة، وشريطة أن يعِي الجميع أن للمعرفة العلميَّة الضامنة للخلق التكنولوجيّ مسالكَها لابدّ من طرقِها وتعبيدها، بدرءِ المفاسدِ أولاً، ثم بجلب المصالح ثانياً.

ومن المصالح التي تسعى الأمم الرائدة لجلبها إلى مجالات العَمَل التربويّ، ترسيخ الإيمان بأن الجماعة أكثرُ قدرةً على الخلق والإبداع من الفرد المنعزل، كان من كان. ولذا أُحدثَ فرع جديد في علوم التربية سُمِّيَ بعلمِ «التواردِيّات» (le synétique). وكأننا مدعوّون إلى التخلّي عن نزعة قديمة في نفوسنا، نزعة الاتّكال على عبقريّة الأفذاذ وبطولاتِ الأبطال، رغمَ أن أحدَ حكمائنا قال في أوائل هذا القرن : «لاَ حَاتِمَ اليَوْمَ ولا عَنْتَرَةَ ولا سَحْبَانَ !»[14]. إنَّ لنا من الحظوظ في درءِ المفاسد عن ثقافتنا وجلب المصالح إليها ما لغيرنا، ورُبَّما أكثر ممَّا لغيرنا من الأمم الحريصة على النموّ بواسطة المعرفة العلميَّة والتكنولوجيا، غير أنَّ داءً فتَّاكاً، داءً قديماً قِدَمَ البشريّة، لا يزال يتربَّصُ بثقافتنا الدوائر، ألا وهو داءُ الشعوذة. فلْنحذرْه حذرَ الراعي للذئب، لأنَّ ضِعافَ الإيمان وضعافَ العقولِ مُولعون ببثّ شروره في نفوس الشباب الأبرياءِ، بمَا يدُسُّونَهُ في دروس الدِّين خاصّةً. ولذا أرَى أننا، نحن المسلمين، في أمسّ الحاجة إلى خلق جوّ ملائم للتناظر بين علمائنا، المتخصّصين منهم في علومِ الدين والمتخصّصين في العلوم الدُّنيَويَّة. ولَيْسَ أدنى شكّ في أنّنا سنُوَفَّق إلى إعداد خِطَّةٍ ناجعة لمقاومة الشعوذة، وذلك بفضل ما مِن تجاوب بين عقيدتنا وبين العقل. إنّ الأوضاع الحضارية العالمية، وأوضاع المعرفة بالذات، تدعونا بإلحاح إلى أن نَقف في مسيرتنا التاريخية وِقفةَ تأمُّل وتفكُّر وتشاور من أجل توحيد الرؤية والرأي، ومن أجل الاستعداد لمجادلة الحضارات الأخرى، ولمناقشة الغرب خاصَّة، بصفته نِدًّا (émule) لنا معه خصوماتٌ قديمة يجب علينا وعليه أن نحترزَ من إثارة رواسبها. ولن نكون على استعداد لأيّة مجادلة ولا لأيّ نقاش ما لَم نُدخل في حساباتنا ومُعادَلاتنا كلَّ ما استجدَّ من المعطيات الثقافية والاقتصادية والسياسية في ظرف أربعةَ عشرَ قرناً. إنَّ الكوْنَ كما نتصوّره اليوم ليس هو الكونَ كما كان أسلافُنا يتصوَّرونه. أتُراهم لو يُبعثون أحياءً ويعيشون بين ظهرانينا، هل يتمسَّكون بآراءٍ حَلُّوا بها مشاكلَ زَمَنِهم، ويفرضونها علينا لحلّ مشاكلنا ؟ لا يمكن أن أعتقد ذلك، عِلْماً منّي أن أسلافنا كانوا على جانب عظيمٍ من الفطنة والذكاء وحصافة الرأي. لكن، ممّا لا شكّ فيه ولا مِراءَ ولا جِدال هو أنَّ خيرَ درس يمكن أن نستخلصه من إرثهم الثقافيّ هو أنْ لا حضارة تُشيَّد، ولا معرفة تنفع، ولا علمَ يفيد، ولا صناعةَ ولا تكنولوجيا تخدِمُ الإنسان

فعلاً، إلا ما دامت الأخلاق هي المنطلق وهي المرجع. وفي شأنها يجب أن يحاورَ بعضُنا بعضاً، وفي شأنها يجب أن ننافس الغَربَ ونُحاسبه. فلعلَّ الغَربَ وما هو في فلك الغرب من بلدان الشَّمال، لا يقلُّ تخلُّفاً من الشرق ومن الجنوب فيما يهمّ الأخلاق. لا يَسَعُنَا إلا أن نعترف بأن مستوانا في المعارف العامّة، وفي العلوم الدنيويّة، وفي التكنولوجيا، لا يرتفع إلى مستوى الغرب ولا يكاد. فإن كُنَّا مع ذلك نُقدم على مناوشة الغرب والتحرّش به، فلأنّ لَنا أكثرَ من حُجَّة على أنَّ الغربَ يدَّعي من الالتزام بالأخلاق الرفيعة مالاَ تُبرهن عليه مواقفُه ولا سلوكه. أليس هو الذي يُثير الفِتن الكُبرى في العالم بتحريض بُسطَاء العقول من الحكّام المستبدّين على المزيد من التشدّد ؟ أليس هو الذي يُغري بعضَهم ببعض، لا لشيءٍ إلاَّ ليبيع أكثر فأكثرَ من أسلحته الفتّاكة التي يُطوِّرها عِلمه يوماً بعد يومٍ ؟ بَلَى، يفعَل ذلك، ثم يسخر من المتناحرين ويضحَكُ من جهلِهم، تأكيداً لمصداقيّة المثل المغربيّ «كَيْبيع القرد ويضحكْ على من شراه !». ألا يتخلّص الغَربُ من الموادّ المصنَّعة السامّة بإرسالها إلى بلدان الشرق والجنوب، إمّا خُفْيةً وإمّا في شكل «هدايا» أو «مبيعاتٍ» يزعُم أنَّهَا تُنَمِّي المحاصيل الزراعية ؟[15]... ولا حاجة إلى قراءة صكّ الاتهامات بأكمله ما دام الغربُ لا يتقاضى إلا إلى نفسه، وما دام الوازع الخلقيّ في ضميره لم يرقَ إلى مستوى اعتزازه بقُوَاه العلمية والتكنولوجية والاقتصادية؛ وهل سَيَرْقى في يوم من الأيَّام ؟ وهلْ سنستطيع جرَّه إلى الحوار بمبادرتنا للاعتراف بأنَّنا لا نقدّر مزايا العلوم العصريّة حقّ قدرها، وأنّنا لا نجهِد أنفسنا في إقامة التنظيمات السياسية والاقتصادية والثقافية الفعّالة، وأنَّنا نَنزِع أحياناً إلى التوكُّل والاعتماد على الغَير، وأنّ منّا من يحُدُّ من حرِّيَّاتنا ويَهضم حقوقَ الإنسان، ولو بالتقسيط لا بالجملة كما فعل الغرب ولا يزال يفعل. ونعترف بأكثر من هذا، وهو أنَّنا لا نُراعِي ما يقتضيه العقْلُ في غير مَا أمرٍ. ولكنَّنا، مع هذا كلِّه، لسنَا خطراً على الإنسانيّة ولا على الكُرة الأرضيّة التي جعلَ الله الإنسان خَليفةً له فيها. هلْ صارَ الغَربُ رَهينةً لعلمه ولتكنولوجياه ولشعاراته ؟ أليس هو الذي سخَّر العِلْمَ والتكنولوجيا للإنتاجية التي تُفْقِر أكثرَ ممَّا تُغنِي، وهو الذي يُرغِّب النفوسَ في الملذّات الوخيمة ويسْعَى لخَلْقِ «حاجات جديدة» للإنسان كما يقول ؟ وذلك رغم أنّه يَعلَمُ أنّ حُكماءَه وحكماءنا وحُكماء الأمم كلِّها أجمعوا أن لاَ فضيلة فوقَ الزُّهد، وأنّ النفس «إذا رُدّت إلى قليلٍ تَقْنَعُ». وكأنَّ الغربَ لم يقرأ ما كتَبَه أحَدُ عقلائه قائلا : «إنّ العِلمَ لَمُخَرِّب للنفوس ما لم يَزَعْه وازِع الضّمير ؟»، ولم يجدْ من الوقت ما يقف فيه على قولةِ صاحب الكتاب السالف الذكر «مدينة إيزيس» : «إنّ ضلاَلَةَ العِلْمِ حِينَ يَضِلُّ لَأخطَرُ من ضَلاَلَةِ الجهل ؟». أمّا ما سبَقَ من الكلامِ في حديثي هذا كُلِّه فليس لي أيُّ أملٍ في أن يسمعه الغرب. لما ؟ أولاً لأنَّ

صوتِي ليس لهُ من الجهْوَرِيَّة ما يُسْمِع ؛ وثانياً لأن الغرب ثَمِلٌ نَشوَانُ. أذكُرُ أن أحدَ أساتذتنا أمَرَنا، ونحن تلاميذ في ثانويّة، أن نشرح ما قصَدَه مفكّرٌ من مفكّري الإسلام بقوله : «السكرُ أربعة أنواع : سُكر الخَمْر، وسُكر المال، وسكرُ الجاه، وسكرُ العلم». فما بالكم بمن تُساوره أنواع السُّكر الأربعة ! ؟. لكنَّ للغرب من قوّة الفِكرِ ما نتمنّاه أن يكون لهُ مَصْحَاةٌ من كلّ نَشوةٍ وكلّ سُكْر.

هوامش

(1) راجع كتاب Jean Malaurie «Les derniers Rois de Thulé» نشر Plon، 1989. وراجع استجواب جريدة «Le Monde» للمؤلّف، عدد يوم 27-02-93، ص. 26.

(2) G. Ch. Kolm، في كتابه «l'Homme pluridimensionnel»، نشر Albin Michel، 1987.

(3) Michio Morishima، في كتابه «Capitalisme et Confucianisme»، نشر Flammarion، 1987.

(4) «Technologie et richesse des nations»، لجماعة من الباحثين، تحت إشراف Dominique Foray و Christopher Freeman، نشر Economica، باريس، 1992.

(5) راجع كتاب Dominique Lecourt : «l'Amérique entre la Bible et Darwin»، نشر P.U.F، باريس، 1992، ومقالاً للكاتب نفسه في الجريدة الشهرية «le Monde Diplomatique»، عدد فبراير 1993، ص 25.

(6) أُحدثَت لفظة «acculturation» في اللغة الأنجليزيّة سنة 1880، ولمْ تتبنّها اللغة الفرنسية إلا سنة 1911.

(7) هو الكاتب الفرنسيّ Jean Guitton. قال ذلك في استجواب مع الإذاعة الفرنسية.

(8) الكتاب هو «la Cité d'Isis» لصاحبه Pierre Rossi، نشر les Nouvelles Editions Latines، باريس 1976.

(9) هو العالِم المتخصّص في بيولوجيا الدماغ، الحاصل على جائزة نوبل G. Edelman، مؤلف الكتاب Biologie de la conscience، نشر Odile Jacob، باريس، 1992.

(10) الحقّ، Dieu-Vérité؛ Dieu-Réalité، حسب ترجمة A.Buret.

(11) إستشهدَ بهذه الأحاديث الإمام الغزالي في الجزء الأول من كتابه «إحياء علوم الدين»، نشر «دار الرشاد الحديثة».

(12) Eléments d'Histoire des Sciences، الصادر، تحت إشراف Michel Serres، عن دار النشر Bordas، باريس، 1989.

(13) «للزاوية»، السّيرة الروائية للأستاذ التهامي الوزاني؛ نشرَتْ جريدة «العَلَم» فصولاً منها بالتتابع. أُنظر «العلم»، عدد يوم 93.02.24 ص.5.

(14) كَتَبَ هذا الشّيخُ مصطفى الغلايسي في مؤلَّفِه «جامع الدروس العربية» الذي نُشر له لأول مرة سنة 1912. أنظر الجزء الثاني، ص. 335، من المطبعة الثالثة عشرة الصادرة سنة 1978. – كَتَبَ المؤلّف ذلك وكأنّه يتأسّف لانعِدَام أمثال حاتم (في الجود) وعنترة (في الشجاعة) وسحبان (في الفصاحة). ولنا نحن أن نؤوّل قولَه تأويلاً آخر لِنُشعر حِيلنا بأن عهود البطولات الفردية قد انقضت.

(15) إقرأ المقال الذي صدر للأستاذ محمّد العربي بوجرّة في عدد أبريل 1993 من الجريدة الفرنسيّة الشهريّة «le Monde Diplomatique».

أيّ آفاق للعلوم الإنسانية
في سياق التطور التكنولوجي المعاصر ؟

محمد الكتاني

في مُلتقى علمي كبير مِثل ملتقاكم هذا الذي يُطرح فيه موضوع «المعرفة والتكنولوجيا»، أريدُ أن أتساءل عن وضع «العلوم الإنسانية» في سياق تطور العلوم والتكنولوجيا في هذا العصر. فما دامت «العلوم الإنسانية» لها مكانها بين المعارف العلمية، ولها دورها الحضاري والمعرفي، فمن المؤكد أنها قد نالت حظها من النجاحات والإخفاقات وإشكالات الطموح والإحباط، وأنها تتقدم أو تتأخر وتتفاعل مع سياق التاريخ وتطور الإنسانية تفاعلا لاشك فيه. ولذلك جعلتُ عنوان مقالتي في صيغة تساؤل لأشعركم بأنني سأكتفي بجعل التساؤلات أساسا للحث على التفكير ومواصلة التأمل والحوار.

أظن أن التساؤل الذي نُعَنْوِن به كلمتنا يمليه الواقع الذي يعيشه المتخصصون في العلوم الإنسانية، ولاسيما في المؤسسات الجامعية. وهو واقع يزداد فيه البحث في تلك العلوم والاهتمام بها ضمورا أو تهميشا بقدر ما يزداد البحث في علوم المادة اتساعا واستغراقا لكل الاهتمامات، سواء في تخطيطات الدول والحكومات، أو في إقبال فئات المتخصصين الجامعيين على مسالك البحث ذات المردودية المادية المرجوّة. وبذلك تتحدى الصيرورة التكنولوجية والإعلامية كل ثوابت القيم الإنسانية التي هي موضوع علوم الإنسان كالفلسفة بكل فروعها والآداب والتاريخ.

وقد بلغ هذا التساؤل حداً أصبح معه البعض يشكك في مبررات المحافظة على أنظمة التكوين العلمي في كليات الآداب والعلوم الإنسانية بالجامعة، على حد تعبير طائفة من المهتمين بهذا القطاع الجامعي في بلادنا. وذلك في أفق إدماج الجامعة في محيطها الاقتصادي والاجتماعي. فالتساؤل الذي يشغلنا إذن تطرحه عدة عوامل، في مقدمتها السياق التاريخي والحضاري الذي بدأ مع بداية النهضة الأوربية الحديثة.

لذلك لابد لنا من الانطلاق من هذا السياق التاريخي، مادام يعرض علينا أسباب الظاهرة بكل ملابساتها. لأن العلوم الإنسانية في تطورها كسائر العلوم الأخرى التي ظلت مرتبطة في نشوئها وازدهارها وأفولها منفعلة بعوامل تاريخ الإنسان وتطور قدراته في معالجة مشكلاته، والتغلب على البيئة أو في السياق التاريخي نفسه، الذي ينتج أحداثه وظواهره من تفاعل الإنسان مع بيئته وتحدياتها.

لقد أعلن «فرنْسيسْ بيكونْ F. Bacon» (-1626) يوم نشر كتابه «الأوركانون الجديد» سنة 1620م، أن لا قيمة لأيّ معرفة في حد ذاتها. وأن قيمة المعرفة فيما تفيده، حين تجعل الإنسان يسيطر على الطبيعة المحيطة به على نحو أفضل. ويسخرها لحياته الدنيوية[1]. وفي سياق هذا التوجه العلمي قوي التركيز على تحويل المعرفة إلى تكنولوجيا. ومنذئذ أخذت كلمة التكنولوجيا مدلول الممارسة العملية لإنتاج كل ما هو ممكن في عالم الطبيعة على نحو أفضل[2]. ولذلك يقال إن الفيلسوف «فرنسيس بيكون» هو الذي مهّد للثورة الصناعية في الغرب[3]، لأنه منذ القرن السابع عشر أخذت العلوم المادية ترتبط بالواقع، ثم التحقتْ بهذا الارتباط العضوي مع المجتمع، العلومُ الإنسانية نفسُها.

وكان التمييز بين العلوم المادية وبين العلوم الإنسانية يقضي بتجاوز كل أشكال التصنيفات السابقة للعلوم، سواء منها التصنيفات الأرسْطية التي تمثل الفكر اليوناني أو الخلْدونية التي تمثل الفكر الإسلامي. وذلك ما تم على يد مؤلفي الموسوعة الفرنسية «دِيدْرو Diderot» (-1784) و«دالامْبيرْ D'Alembert» (-1783). فقد ميّزا بين علوم المادة وعلوم الفكر، كما ميزا في علوم المادة بين العلوم العضوية كالبيولوجيا، وبين علوم المادة اللاّعضوية كالفيزياء من جهة، وبين علوم الفكر في منحاها النظري المحض كالفلسفة وبين علوم الفكر في منحاها العَملِي كعلمَي الاجتماع والاقتصاد. وبهذا التمييز مهدت الموسوعة الفرنسية لتأسيس علوم الإنسان، على أن هذه الرّيادة لا ينبغي أن تنسينا الأفكار الرائدة التي قدمها الفلاسفة من بناة الفكر العلمي الحديث أمثال «نْيوتُن Newton» (-1727) و«ديكارت Descartes» (-1650) و«جونْ لوكْ J. Locke» (-1704) لتطوير علوم الإنسان. فبفضل ذلك كله عرف القرن الثامن عشر ظهور أهمّ الكتب والمؤلفات التي تناولت الطبيعة البشرية في عدد من ظواهرها ككتاب «مقالة في الطبيعة البشرية» لـ«جونْ لوكْ» وكتاب «مبادىء المعرفة البشرية» لـ«بركْلي .B» (-1753), Berkley وكتاب «مقالة في الطبيعة البشرية» لـ«هْيومْ D. Hume» (-1776)، وكتاب «مبادىء الأخلاق والتشريع» لـ«بِنْتامْ J. Bentham» (-1776)[4].

وفي هذا القرن بالذات ظهرت العلوم الاجتماعية كمحاولات تمهيدية لدراسة وبحث القوانين الطبيعية المحركة للفرد وللمجتمع وللتاريخ وللاقتصاد وللدولة. فتمت الملاءمة منهجيا بين البحوث في المادة، وبين البحث في طبيعة الإنسان النفسية والاجتماعية. فأثمرت تلك الجهود العلمية المشتركة توفيرَ مادة غنية لدراسة الإنسان وتأسيس علم خاص بهذه الدراسة هو علم «الأنتروبولوجيا» وهو العلم الذي أصبح سيّد العلوم الإنسانية يومئذ، إذ شمل الفلسفة والطبيعة، وحلّ محل اللاّهوت المسيحي، وأعلن «هْيومْ» في كتابه «مقالة في الطبيعة البشرية» أن الطبيعة البشرية هي رأس المال لكل العلوم أو مِحوَرُها. إذ ليس هناك مسألة ذات أهمية يُستطاع البت فيها بغير الرجوع إلى طبيعة الإنسان[5].

لقد أثارت النزعة العلمية والمنهج الفلسفي التشكيكي كلَّ الحوافز للكتابة عن الإنسان في القرن الثامن عشر، وبقدر ما فقد الإنسانُ من اعتقاده التقليدي عن كونه مركز الكون بقدر ما أخذ يبحث عن مركز جديد لذاته، ولم يجد هذا المركز في نهاية المطاف إلا في إطار الاندماج في الطبيعة والخضوع لقوانينها. وهذا ما عبّر عنه العالم «لامتْيري La Mettrie» (1751-) في مؤلَّفه الكبير L'Homme machine (1748-)، فقال إن علينا أن نستنتج في جرأة أن الإنسان آلة، وأن الكون بأسره له جوهر واحد تَشكَّل على أنحاءٍ شتى[6].

إلا أن هذه النزعة الطبيعية التي غالت في «مادية الإنسان» عرّضت الحرية الإنسانية والقيم الدينية لأكبر صدمة. فلم يكن بدٌّ من البحث عن التوازن في فلسفة كفلسفة «جانْ جاكْ روسّو J.J. Rousseau» (1778-) التي دافعت عن حرية الإنسان وعن مسؤوليته وعن كونه كائنا واعيا لا يفتقر في الواقع إلى شيء مثلما يفتقر إلى الشجاعة والحرية في استعمال عقله،[7] وتلك هي نزعة «فلسفة التنوير».

ونتقدم مع السياق التاريخي نحو القرن التاسع عشر، فإذا بمفكّري هذا القرن يتجاوزون خطأً فادحا كان يطبع فكر القرن الثامن عشر، ففلسفات القرن الثامن عشر لم تحفِل بتاتا بالطبيعة التاريخية للإنسان، أعني بالسياق التاريخي الذي يتغير معه كل شيء في الزمان والمكان، فالجديد في فكر القرن التاسع عشر أنه أصبح يعطي التاريخ والبيئة دوْرهما الحقيقي في مجال العلوم الإنسانية. وبذلك أصبح التطور والتغيير والتقدم مفاهيمَ فاعلة ومؤثّرة، ومنظورا إليها في سياق من الحركة التاريخية المتقدمة. وقدّم كل من «كارْل مارْكْس K. Marx» (1883-) و«أوغُسْت كونْتْ A. Comte» (1857-) و«بِنْتام Bentham» (1832-) و«هِرْبِرْت سْبَنْسَرْ H. Spencer» (1903-) نظريات أكثر احتكاكا

وبالواقع وبالعوامل المؤثرة في الصيرورة التي هي الظاهرة العامة للحياة الإنسانية. إذ كان التاريخ الأوربي بكل تفاعلاته وصراعات طبقاته وتطور البحث العلمي فيه من وراء إمداد أولئك المفكرين بكل التجارب الدالة على واقعية اتجاههم ونفاذ رؤيتهم.

إن السياق التاريخي الذي يتحكم في توجيه عصرنا يتميز بكون مشكلاته الاقتصادية والاجتماعية والسياسية تلتحم بالدراسات الاستراتيجية والتوجهات السياسية، كما يتميز فيه البحث العلمي على جميع أصعدته بكونه أصبح ميدانا لالتقاء الإرادة السياسية بالتخطيط والبرمجة داخل المعاهد والجامعات. ذلك أن العلم في عصرنا لم يَعُدْ يكتفي بهويته عِلماً صرفا، بل أصبح علما وصناعة، وتنظيما واستراتيجية[8].

وقد أتاح تراكم المعرفة الإنسانية، وتركيزها على الواقع الإنساني رؤية أكثر وضوحا لهذا الواقع، وفهماً أعمقَ لتفاعلات وعلاقات الظواهر المختلفة فيه بعضها بالبعض، أي إن المعرفة المعاصرة أتاحت لنا أن نكتشف العلاقة العضوية بكل شيء يجري في عالمنا ومجتمعاتنا. ولم يَعُدْ بالإمكان أن ننظر إلى أيّ ظواهر نفسية أو اجتماعية أو اقتصادية منعزلة عن بعضها. وما يصدُق عن عضوية الظواهر الاجتماعية والإنسانية بعامة، يصدق عن عضوية الزمان (الماضي والحاضر والمستقبل) وعضوية المكان (الشرق والغرب، والشمال والجنوب).

ويلاحظ الدارسون المتخصصون في هذا التاريخ أنه يتّسم بالطوابع التالية :

1 – طابع التقدم العلمي والتكنولوجي، الذي أصبح معه العلم أو المعرفة عاملا رئيسيا في تطوير وسائل الإنتاج. فالتحمت الصناعة بالعلم، أو المعرفة بالتطبيق. وأصبح التقدم العلمي والتكنولوجي في سرعته المذهلة قانونا يحكم كل المجتمعات في نموها وتطورها وعلاقاتها الدولية، وأصبح لزاماً على الإنسان أن يَعِيَ هذا القانون، لِيَعِيَ حركة التاريخ وحدود الإمكانات المتاحة لتلبية حاجاته إلى الغذاء والمعرفة والتطبيب والأمن الاجتماعي.

2 – هذا التقدم الحضاري يستلزم من حيث هيكلةُ وتأطيرُ كل فاعلياته ومؤسساته تغييراً جذرياً في نظام الحياة المهنية والإدارية. إذ يتطلب تكوينا مهنيا متشعبا ومعقّداً ومتجددا على الدوام، ومن مظاهر ذلك التغيير أن نشاط الإنسان أصبح يتكامل مع التشغيل الآلي الأوتوماتيكي، إن لم نقل إن الإنسان فيه حتى من مستوى المهندس أو الخبير أصبح عليه أن يتكيّف مع هذه الآلية التي تمثلها العقول الألكترونية، والأجهزة الأتوماتيكية العملاقة لمسايرة حركة العصر.

3 – أن الانفجارات الديمغرافية، والكوارث الطبيعية، وتحديات التصحّر والجفاف والتلوّث والاضطرابات الاجتماعية وتقلّص الموارد الطبيعية أصبحت تفرض علينا التفكير في وضع استراتيجيات مُحْكَمَة لمواجهة نتائجها، فضلا عن التفكير في مآلات التطور السريع الذي يجرف كل شيء في حياتنا، فأصبحت الدراسات المستقبلية تستقطب كل الاهتمامات السياسية والعلمية. ومما زاد في أهمية هذه الدراسات الطفْرةُ التي تميزت بها الدراسات الإحصائية في مجالات العلوم المتخصصة. فأضحى الإحصاء الرياضي أداة للبحث الميداني المتعمق، والوسيلة الوحيدة للمعرفة الموضوعية، واستشراف المستقبل القريب، والتكهّنُ بسِنَارْيُوهات المستقبل البعيد.

4 – أن هذا التطور الذي لم يَعُدْ يستطيع أحد أن يتحكم في تفاعلاته أدى إلى اهتزاز القيم الأخلاقية ونضوب المشاعر الإنسانية واختلال الروابط الاجتماعية. فشاعت مظاهر العنف والتشكيك في القيم، والإنكار للمعتقدات والتطرف في مجابهة المخالفين في الرأي والعقيدة، وتقلصت حرية الإنسان إلى حد الاستلاب والتشيُّؤ. وزادت من خضوع الإنسان لوسائل الإعلام المغرض والموجّه. وهذا هو ما يحتم على المجتمعات الإنسانية، سواء المتقدمة منها أو المتخلفة وضع استراتيجيات لمستقبل أقل أخطارا وتناقضات، استراتيجيات تأخذ في اعتبارها الجانب النفسي والأخلاقي والعقَدي الذي هو الجانب الأكثر فاعلية وانضباطا في حياة الإنسان وعلاقاته الاجتماعية والإنسانية.

ومع شيوع المخاطر المشار إليها بدأت كثير من المؤسسات المسؤولة والمتطوِّعة تخطط للمستقبل أو تستشرف آفاقه، عاكفة على وضع نماذج مدَّعمة بالتحليل الإحصائي لاختيار سياسات المستقبل الكفيلة بحفظ التوازن واستمرار أنساق الحياة الإنسانية في إطار من التعايش والتضامن الدولي، ورعاية حقوق الإنسان، وتطويق الأزمات العالمية والصراعات العِرقية والإيديولوجية.

هذا التوجه العام لكل المجتمعات يقتضي استخدام المناهج العلمية في النظر والتحليل، ويعني اعتماد الاستراتيجيات كلها على استثمار العلوم الإنسانية كالتربية وعلم النفس وعلم الاجتماع والاقتصاد والسياسة، وعلى استثمار علوم أخرى كالأنثروبولوجيا والتاريخ والتراث الأدبي والفنون واللغات.

ويمكن أن نلاحظ بعد تقديم هذه الصورة العامة عن سياق عصرنا أن هناك نَمَطَيْنِ من السياسات الاستراتيجية :

– نَمَط السياسة التي تستهدف التنمية الاجتماعية والاقتصادية معاً، واستثمار التكنولوجيا والعلوم التطبيقية، والتخطيط للمزيد من الإنتاج المادي وتحقيق الرفاهية

وكسب الرهانات الأساسية كالتشغيل في مواجهة البطالة والإنتاج الغذائي في مواجهة الحاجات المتزايدة، والحفاظ على البيئة في مواجهة التلوّث، والأمن الاجتماعي في مواجهة التمرد والعنف وانتشار الجريمة.

– نمط السياسة التي تستهدف إلى جانب هذه الأهداف الأساسية أهدافا إنسانية أخرى كالحفاظ على الهوية الثقافية، والتوازن النفسي والمُثُل العليا الأخلاقية، وإشاعة الحريات المسؤولة، والتربية الهادفة إلى سلام اجتماعي وعالمي قائم على مبادىء عُلْيا وشرعية دولية يلتزم بها الجميع.

فالسياسة الأولى تعتمد أساسا على التكنولوجيا والعلوم التطبيقية، لأنها لا تستهدف أكثر من تأمين المطالب المادية والتنظيمية لمجتمعاتها. ولذلك تُعْطى تلك العلوم التطبيقية أهمية قصوى في تمويل مشاريع البحث لدى المؤسسات الجامعية وغيرها، لايشغلها سوى هاجس التشغيل والتغذية والصحة وموازنة الإنتاج بالاستهلاك والأمن القومي بالتسلح.

والسياسة الثانية بحكم نظرتها الشمولية تولي العلوم الإنسانية إلى جانب العلوم المادية التطبيقية ما تستوجبه من الاهتمام بدعمها في مجال البحث، وتوظيف دراساتها في بناء المجتمع على دعائم إيديولوجية.

والنتيجة العامة من هذا التحليل أن سياق التاريخ المعاصر قد ألقى بالعلوم وبالبحث العلمي في المؤسسات الجامعية وغيرها في معترك الحياة والتنافس الدولي على حد سواء، وهذا ما يحدّثنا عنه أحد المفكرين بقوله : «إن التقدم العلمي لم يظهر في النصف الثاني من القرن العشرين كدعامة للنمو الاقتصادي، وأساس للتسلسلات الحقيقية للمجتمعات، وضمان لقوة الدولة واستقلالها فحسب، بل أصبح يَصُوغ الحضارة بكاملها حتى في إيقاعها اليومي. وليس العلم معرفة فقط بل إنه جعل من نفسه تنظيما وصناعة. وهو يفقد بنفسه في هذا التحول قسما من صفاته السابقة. لأن حب إطلاع العالم يتنازل أمام سياسة العلم ومتطلبات التقنية. وهذا التحول المزدوج في العلاقات بين العلم والمجتمع، والسلطة التي تمارسها التقنية، في كل توسط بينهما هي التي تميّز حركة العلوم في عالمنا المعاصر[9]. يضاف إلى ذلك أن العلوم خرجت من المحيط الخاص للجامعات والمجامع العلمية (الأكاديميات) ومن المغامرة الفكرية الفردية، وانتقلت إلى مجالات أخرى، أي تحولت إلى جهود جماعية تبذل في المؤسسات الصناعية والمختبرات التابعة للمؤسسات العسكرية والتكنولوجية المتقدمة. والحركة مزدوجة في هذا المعنى، لأنها تربط بصورة وثيقة بين البحث العلمي وبين التكنولوجيا وتدمج كلاً

منهما في المؤسسات المسيطرة على الأنظمة الاجتماعية والسياسية، وهي الدول والحكومات.

لايبقى ريب بعد هذا كله في أن المعرفة العلمية أصبحت قاطرة تجرّ وراءها عربات القطار الحضاري لعصرنا بما فيها عربات المؤسسات السياسية والاقتصادية. فهل يندرج في هذه المعرفة العلمية المنشودة الاهتمام أيضا بمعرفة الجوانب العميقة الأغوار في الإنسان. وبعبارة أوضح : هل تحظى العلوم الإنسانية بنفس القيمة والاعتبار اللذين للعلوم المادية التطبيقية ؟

علينا أن نوضح أولاً أن نشأة العلوم الإنسانية بما فيها علوم التاريخ والجغرافيا والاجتماع والفلسفة وعلم ظواهر الحياة الإنسانية : النفس والآداب والأنثروبولوجيا والاقتصاد السياسي كانت مرتبطة ظهورا وازدهارا وخمولا بواقع المجتمعات الغربية منذ بداية عصر النهضة حتى اليوم، أي أنها لم تَشذّ عن الارتباط بالسياق التاريخي نفسه. وقد عرفت تطورها تَبَعاً للدوافع التي كانت تتجدد معها حوافز البحث متخذة في كل مرحلة وِجهة جديدة.

ففي مرحلة بداية «عصر النهضة الأوربية» كان البحث فيها متأثرا بالرغبة في معرفة الإنسان كذات فاعلة مختارة قادرة على التغيير بفضل استعمال العقل.

وفي المرحلة اللاحقة، «عصرِ التنوير»، انْصبّ البحث على وضعية الإنسان داخل النظام الاجتماعي، وعلى مشروعية هذا النظام أو ذاك، بعد أن اكتشف بعض المفكرين أن كل المنظومات الاجتماعية السياسية والأخلاقية إنما هي قِيَمٌ نسبية[10]. وأن سلبية المحكومين هي التي تمكّن لسلطة الحاكمين. ولذلك اكتشف بعض المفكرين يومئذ فرضية «العقد الاجتماعي» فانتقل الفكر في الإنسان من خلالها – كما قيل – من «الأنا» إلى «النَّحْن».

ثم جاءت مرحلة القرن التاسع عشر التي عَمَّقت الوعي الاجتماعي بكل أشكاله. وهي المرحلة التي أخذت فيها العلوم الإنسانية طابعا اجتماعيا منهجا وغاية. فبنت مناهجها على معطيات التاريخ وقوانين الاقتصاد وأهداف السياسة. وفي هذه المرحلة سيكتشف حقل التاريخ من جديد باعتباره مختبرا للفاعليات الإنسانية في ديناميتها وتغيُّرها أو تطورها.

وهكذا تأثرت كل العلوم الإنسانية بالانتقال من طور التفكير في الذات إلى التفكير في الجماعة، ومن نمط في التفكير الاجتماعي إلى نمط آخر بحسب المنظور العلمي أو الفلسفي إلى الحياة الاجتماعية نفسها. وعن هذا السياق يحدثنا أحد المختصين في العلوم الانسانية[11].

إن كل فرع معرفي جديد في ميدان العلوم الإنسانية مرتبطة بأزمة أو بقلق، بل بكارثة متوقعة. فالقلق الكبير الذي سيطر على الناس في بداية القرن والمتعلق بالتغذية والتموين هو الحافز الذي أدّى إلى ميلاد علم السكان مع «مالْتوسْT. Malthus» (1834-) في إنجلترا. وبنفس الشكل يُشار إلى أن وباء الكوليرا في مدينة باريس و«اكتشاف» البورجوازية للبؤس العمّالي ولرداءة المساكن العمالية قد ساعد على ظهور علم مماثل في فرنسا. وفي ميدان الأمراض الذهنية فإن ظهور «الهِسْتِيرْيَا»، الناتج عن عدم تكيّف العمال المنحدرين من أصول بَدَوية مع الحياة الصناعية، ليس أمرا غريبا عن البحث الطبي العقلي، وبصورة أشمل فإن علم النفس قد تشكل انطلاقا من الاضطرابات والجرائم والانحرافات أو العصابات النفسية.

ويجب التذكير بأن البطالة، هذه الظاهرة التي لم يكن من الممكن تصورها من طرف المتفائلين المتعلقين بالتقدم، وكذا التنامي الإحصائي لعدد الانتحارات المرتبط بالاختلالات التي لحقت بالأوساط التقليدية، كلها كانت صدمة حاسمة في طريق تكون علم الاجتماع. وقد نشأ فكرُ «دورْكْهَايْم Durkheim» (1917-) بقصد الاستجابة للتحديات التي فرضها العالم الحديث. فسوسيولوجيا العمل وسوسيولوجيا الأمكنة الحضرية، والدين، والحياة اليومية في مختلف أشكالها لم تتطور إلا كاستجابة للعديد من «الكوارث».

وعلم السلالات لا يشذّ عن هذه الحركة، فهو مرتبط بالغزو العسكري للمجتمعات التقليدية من طرف أوربا التقنية المزهوّة بِقِيَمها. إن تغلغل الغرب في هذه الحضارات التي لم تتغير إلا قليلا منذ آلاف السنوات قد أدى إلى تفكير سريع للثقافات التي استعجل هؤلاء فحصها وأحيانا تثبيتها.

فسواء بحثنا في «المجتمعات البدائية» عن العناصر البسيطة التي يمكن أن تكون قد تولدت عنها، عبر عملية تعقد تدريجي، المؤسسات الحديثة، أو أسقطنا على هذه المجتمعات مقولات فكرنا، أو اعتقدنا أننا وجدنا في هذه المجتمعات العناصر الثابتة لفكر شمولي توجه توجهات متباينة – تَمّ نشوء الفكر الانتروبولوجي...

إن علم التاريخ قائم، وهو قد انفصل عن أسطورة تجسد الفكر في الزمن وعن أوهام البحث عن «الحادث»، وذلك من أجل القيام بدراسة نقدية واسعة للذهنيات وللأنشطة المشتركة بين الناس. إنها معرفة في حالة تطور مستمر، معرفة غير مطمئنة إلى نفسها، معرفة ترتسم لكل جيل «أرضيته» بصورة أدق في كل مرة. ومسارها اليوم ينضاف إلى المعرفة التي يوفرها علم الاجتماع وعلم النفس من أجل معرفة الحتميات

والتشكلات التي تتداخل وتتناضد في واقع ماضٍ لكنه أصبح أكثر تعقدا، أكثر مما تتجه نحو معالجة «الأزمة اللاحقة».

وعلم النفس قائم، وهو يحاول أن يفهم مشهد الحياة اليومية في تجلياتها المختلفة، وراء دراسة الدوافع والسلوكات. وعلم النفس يواجه، منذ «فْرُويْدْ»، ميدان اللاّشعور، وهو ميدان واسع لم يكتمل البحث فيه لأنه يفتح أمامنا آفاق بُعْد جديد من أبعاد الكائن. إنه علم نفس يلتحم مع العلم الاجتماعي من أجل فحص وقياس العلاقات القائمة بين المجموعات البشرية والأفراد والتنظيمات، والذي يمكن أن يصبح علما علاجيا – لايخلو من مآخذ أحيانا – يحقق اكتمالُه الحلم القديم لـ«روسّو».

وعلم الاجتماع قائم، وهو يكشف عن محاولة واسعة لتفسير الجماعات أو المجموعات و «الظاهرة الاجتماعية الكلية» التي تحدث عنها «ماوس» : مشاركة الإنسان للإنسان، الواقع الجماعي الذي لا يمكن إرجاعه إلى أي واقع آخر. إنه حركة دائبة للتحليل والنقد، حركة تسعى إلى فهم كل مظاهر الحياة الجماعية والمعتقدات والأفكار والسلوكات، وتحاول البحث عن الحتميات المتعددة القائمة وراءها.

إن علم الاجتماع لايختزل ما هو جماعي كما ظُنَّ ذلك غالبا، بل يسعى إلى معرفة كيفية انبثاق المطلب الخاص أو الواقعة المفردة من ثنايا النسيج الحياتي المشترك. ألا يحاول علم الاجتماع تحديد العناصر الفاعلة التي هي بمثابة الاليكترونات النشيطة، التي تعطي للحياة الاجتماعية قدرات لا نهاية لها على التطور.

والاتنولوجيا والانتروبولوجيا موجودان، وهما يحاولان، وراء المباحث العادية، رَسْمَ اللوحة الواسعة للامكانيات الإنسانية. لايمكننا أن نتناسى أن هذه القدرة على البحث كثيرا ما ساعدت أولئك الذين تدرسهم على تحديد صورتهم الخاصة وعلى تحديد هويتهم في مواجهة أوربا، وأننا استطعنا استخلاص الكثير من النتائج السياسية من هذا البحث.

إن علوم الإنسان وقد تكونت حول صورة الإنسان كسيّدٍ على الطبيعة ومركز للعالم – هذه الصورة التي قيل إنها كانت إيديولوجيا للفئات السائدة – عبارة عن محاولة، ضخمة في الغالب، من أجل تجاوز الأزمات المتعددة المتولدة عن التطور ذاته. إن المجادلات التي يعرفها ميدان علوم الانسان، والتي هي بالتأكيد علامات صحة، رغم مظهرها المتنوع، كانت نوعا من إعادة التساؤل حول البديهيات المكتسبة أو التقليدية، أي نوعا من «الثورة الدائمة» في مجال الفكر.

وكلها تحاول اليوم، منذ حوالي ثلاثين سنة، أن تتلاقى، وأن تتمازج، وراء التخصصات المختلفة والتقوقع البيروقراطي للجامعات. فميدان التاريخ وميدان علم الاجتماع أو الانتروبولوجيا تتمازج غالبا في الدراسات المنصبّة على المواقف الجماعية والذهنيات أو الدوافع. وميدان علم النفس وميدان علم الاجتماع يمتزجان غالبا وبصورة حميمة بميدان الانتولوجيا. وكل شيء يجري كما لو أنه تتشكل تحت أنظارنا انتروبولوجيا بالمعنى الواسع للكلمة، أي نوع من المعرفة المنفتحة على تجربة متنوعة بقدر ما هي غير محدودة.

هذه هي الصورة الواصفة لعوامل تفريع اختصاصات العلوم الإنسانية خلال النصف الأول من هذا القرن. ومع ذلك تجب الإشارة إلى أن تقدم البحث العلمي في تلك العلوم الإنسانية لم يَلْقَ النجاح بحظوظ متساوية في جميعها إذ نلاحظ تقلصا وارتياباً في الجهود العلمية المبذولة في ميادين هذه العلوم. كما نلاحظ ضمورا في النتائج العلمية التي تسفر عنها في الجامعات والمعاهد المتخصصة إلا قليلا منها. كما نلاحظ استعلاء الأصوات المشككة في مناهجها وقيمتها العلمية، وفي جدواها وفي سياق التطور الحضاري والبشري إذا ما قيست تلك الجدوى بجدوى علوم أخرى تتحول نتائجها إلى دعم الصناعة والتكنولوجيا.

بل نلاحظ أن فيلسوفا كبيرا مثل «مِيشيلْ فوكو» (-1984) يجيب سائله عن وضع الإنسان داخل فضاء العلوم الإنسانية قائلا :

«لقد كان القرن التاسع عشر هو القرن الذي شهد اختراع عدد معيّن من الأشياء عظيمة الأهمية، سواء تعلق الأمر بالميكروبيولوجيا مثلا، أو بالكهرطيسية، إلخ... كما كان القرن الذي شهد، كذلك، اختراع العلوم الانسانية. واختراع العلوم الانسانية معناه، في الظاهر، جعل الإنسان موضوعا لمعرفة ممكنة. معناه اتخاذ الإنسان موضوعا للمعرفة. والحال أن الناس في القرن التاسع عشر، كانوا يحْلمون، بأسطورة القرن التاسع عشر الكبرى. وقد كان ذلك هو السعي لتشكيل معرفة الانسان هذه بحيث يستطيع الإنسان أن يتحرر عبرها من استلاباته، ومن كل المحددات التي لم يكن متحكما فيها، ويستطيع بفضل هذه المعرفة التي اكتسبها عن نفسه أن يصبح من جديد، أو يصبح لأول مرة، سيّد نفسه ومالكها. وبعبارة أخرى، لقد جعل الإنسان موضوعا للمعرفة كي يصير بإمكانه أن يصبح ذاتا فاعلة لحريته نفسها ولوجوده نفسه.

«والحال أن ما حصل هو أنه بقدر ما اتسعت الأبحاث حول الإنسان باعتباره موضوعا ممكنا للمعرفة – وبالرغم من كونه تكشف عن شيء مهم جدا – لم يتم العثور

أبدا على هذا الإنسان الشهير أو هذه الخصيصة البشرية. فعندما تم تحليل ظواهر الجنون أو العُصاب، مثلا، اكتشف اللاّوعي، الذي تخترقه الدوافع والغرائز، اكتشف لاوعي يسير بمقتضى إواليّات وبمقتضى مجال طوبولوجي (هندسي لاكمّي) لا علاقة له البتة بما كان الناس يتوقعونه من الماهية الإنسانية، أو من الحرية الإنسانية، أو الوجود الإنساني، لاوعي يعمل، كما قيل مؤخرا، كما تعمل اللغة. وبالتالي فإن الإنسان بقدر ما كان يتم تضييق الخناق علية في أعماقه كان يتبخر. وكلما تعمق البحث، إلاّ وقلّت حظوظ اكتشافه. وكذلك الأمر بالنسبة للغة. فمنذ مطلع القرن التاسع عشر، جرت مساءلة الألسن البشرية بهدف العثور على بعض من ثوابت الفكر الإنساني الكبرى. وكان الأمل معقودا، من خلال دراسة حياة الكلمات وتطور النحو ومقارنة الألسن مع بعضها بعضا، على أن الإنسان بالذات هو ما سينكشف، إما في وحدته، أو في جوانبه المتعددة. والحال أنه مع تعميق النبش في اللغة، ماذا وجد الباحثون ؟ لقد وجدوا بِنْيَاتٍ، وجدوا تعالقات، وجدوا النَّسَق، الذي هو شبه منطقي بمعنى مّا، أما الإنسان، في حريته وفي وجوده، فإنه اختفى هنا أيضا»[12].

وأخيرا يجب أن لا يغيب عن بالنا أن معظم العلوم الانسانية هي فتية نسبيا. وقد «انطلقت» دفعة واحدة نحو التطبيقات كالسياسة، والقيادة، والاعلان، الخ... وقد حدث ذلك بسرعة تضرّ بقوة أسس هذه العلوم.

أما اليوم، فإن العجلة نفسها، وهذا التلهف للحركة نفسه، قد تنشط مع التعقيد المتزايد لتنظيم مجتمعنا.

وأصبحت الصناعة والإدارة تستعينان أكثر فأكثر «بمُمْتَهِني» علوم الاقتصاد والنفس والاجتماع والجغرافيا وغيرها من فروع العلوم الإنسانية.

وهكذا ضُحِّي بالدراسة العلمية للمشاكل الكبرى، أي بالبحث الأساسي، من أجل الوصفات التقنية البسيطة التي تعطي حلولا سريعة لمشاكل جزئية[13].

لقد شاع لدى المفكرين وعلماء الاجتماع منذ عقود من السنين الاهتمام بظاهرة اغتراب الإنسان. ونظن أن التطور التكنولوجي يضاعف أو سيضاعف من حال الاغتراب والتشيؤ للإنسان. فالآلية L'automation قد بلغت اليوم كما نلاحظ طور التشغيل الآلي للأدمغة الإلكترونية Computers مكان فكر الإنسان. وأصبحت هذه «الحواسب» الإلكترونية كما نشاهد أمرا معتادا في إنجاز المشروعات والعمليات الرياضية والإحصائية والترجمية والطباعية والاختزان للمعلومات وبثها وتلقّيها من أماكن سحيقة. وظهر ما يسمى بالسِّيبِرْنِطِقَا La cybernétique التي تعني الاستعمال الآلي للإنسان

وللآلة على حد سواء. وبهذا كله تحققت ثورة عظيمة في مجال الاتصال الخاطف وتدبير استعمال المعلومات ونقلها وتنظيمها واختزانها واستيرادها في لحظات وجيزة. وغدت هذه «المعلوماتية» L'informatique تتحكم في سياق وتطور التكنولوجيا المعاصرة. وأثناء زيارتي لبعض الجامعات والمؤسسات العلمية بالولايات المتحدة صيف سنة 1990 لاحظتُ حينما حللتُ كيف أصبحت هذه الأجهزة «المعلوماتية» المتطورة تقوم بالإدارة والتسيير والتحليل والتعليم والتواصل الإعلامي إلى قيامها بالاختبارات وامتحان التلاميذ والطلبة وتقويم أعمالهم وتحصيلهم بسرعة فائقة، وتقديم شهادات فورية بذلك عقب الامتحان مباشرة.

إن تطور هذا الاتجاه التكنولوجي والإعلامي سيفضي إلى الاستغناء عن جهود الإنسان، وعن جهود الإنسان من مستوى الأساتذة والحيسوبيين والمهندسين والكتَبَة والتراجمة فضلا عن الأعمال العضَلية الأخرى.

إن الاستغناء عن الأدمغة الإنسانية قد جاء عقب الاستغناء عن العضلات الإنسانية في كثير من المجالات الصناعية والتسويقية والتجارية والإدارية. وإذا كان هذا الاتجاه التكنولوجي قد أدى إلى تحسين الإنتاج كمًّا وكيفاً، مع تفادي المشكلات التي يطرحها تشغيل اليد العاملة فإن ما نتج عن هذا الاتجاه العام للتكنولوجيا المتطورة قد أفضى إلى عدة نتائج مختلفة نذكر منها :

1 – تنامي المعرفة الإنسانية والتكنولوجية تناميا سريعا أصبح يفرز ظاهرة غريبة، وإن أصبحت مألوفة. وهي تفاوت الأجيال المتعاصرة في المجال المعرفي، ومستوى الخبرة، وأهلية استعمال التكنولوجيا، بحيث يصبح كل جيل يعتبر الجيل الذي قبله بمثابة جيل من الأميين. وأصبحت مشروعات وبرامج إعادة التكوين للمكونين ظاهرة اضطرارية.

2 – تضاعف قدرات الإنسان في كل مجال على استثمار الطبيعة، واختراق الأبعاد السحيقة وغزو الفضاء والتحكم في الطاقة، والاستطلاع والإعلام والتسلح، والتسيير عن بُعْد، والتخطيط للمستقبل القريب.

3 – تضاعف حجم المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية والسياسية في المجتمعات فأصبح من المستحيل الاستغناء عن التكنولوجيا، وعن تفادي ظواهر التغير السريع التي تحملها معها إلى كل مجتمع.

4 – تنامي البطالة وبطالة المتعلمين بصورة خاصة، وتنامي الفراغ بالنسبة للعاملين، وتنامي فئات العاجزين عن ملاحقة التطور التكنولوجي

5 – اتساع الهوة الفاصلة بين الدول المتقدمة المنتجة للتكنولوجيا، وبين الدول المتخلفة أو النامية، بحيث تضاعفت إمكانية الهيمنة المطلقة للأولى على الأخيرة بمئات المرات في كل مجالات الإعلام والاستطلاع والمراقبة والتحكم عن بُعْد، والتسلح، فضلا عن الانتاج الصناعي والزراعي والكيميائي واستغلال الطاقة.

هذه النتائج التي أصبحت ظواهر معتادة، ومتطورة في نفس الوقت نحو الشيوع والاتساع عملت على اغتراب الإنسان في المجتمعات المتقدمة، وعلى السيطرة على الإنسان في المجتمعات المتخلفة، فأتاحت هنا وهنالك لذوي السلطة وأصحاب القرار كل أشكال الهيمنة التكنولوجية والتحكم الآلي في الإنسان، وتسخيره بشكل أكثر وحشية وقساوة من تسخيره في العصور السابقة. كما أفرزت تلك النتائج أنماطا جديدة من العلاقات الاجتماعية والاقتصادية والسياسية والثقافية بين الأفراد والجماعات والشعوب، تختلف عن ذي قبل.

يقول أحد الباحثين : «فالثورة العلمية والتكنولوجيا هي حصادٌ كيفيٌّ جديد للمعلومات، وأسلوب كيفي جديد في تعامل الإنسان مع العالم، وكلاهما إضافة لِوَعْي الإنسان وفكره مما يستلزم تحديد علاقة هذا كله بالعالم ذاته، أو بالوجود الذي نعيشه، بحيث يُشكّل في مجموعه رؤية متكاملة للعالم. وهذا هو ما حدث مع كل طفرة حضارية جديدة. لقد غيرت الثورة الصناعية الأولى مثلا رؤية الإنسان وتفكيره وتعامله مع العالم. تغيرت صورة الوجود ذي الأبعاد الثلاثة وأضيف بُعْد الزمان الذي انعكس في رؤية الإنسان للوجود مُمَثلاً في الكون أو الحياة وتطورها، والمجتمع ومراحله، وأصبح التطور سُنة الحياة وتعبيرا عن التقدم سواء في مجال الكائنات الحية أو المجتمع. وتغيرت وحدة البناء الاجتماعي، وتغيرت طبيعة المؤسسات الاجتماعية، وتغيرت كل عناصر الثقافة ووظيفة التعليم ونطاقه...»[14].

ثم يقول عن توقع التطور التكنولوجي المتزايد :

«إن الثورة العلمية والتكنولوجية تهيء للدولة سلطة جديدة وسطوة لم يسبق لها مثيل. وسوف تتوفر لدى الدولة، مع اتساع نطاقها، إمكانات جديدة جبارة للتحكم الكامل في سلوك الإنسان في مجال الإدارة والمجتمع والحياة الخاصة. بل يحدثنا الكتاب[15] عن إمكانات السيطرة الكاملة على مذاق الإنسان واختياراته... والأدهى أن سوف تكون لدى الدولة، أو العلماء الخاضعين لسطوتها وسيطرتها، القدرة على تخليق كائنات حية جديدة ضارة ونافعة، بل والتحكم في نوع المخلوقات البشرية عن طريق هندسة الجينات، وكذلك التحكم في الحالات الذهنية باستخدام العقاقير، وكذلك

التحكم في طاقة الإنسان العرفانية والتحصيلية، والسيطرة على الغير ومراقبة العقل الإنساني والتحكم فيه. وسوف تتوفر للدولة أيضا، كما يحكي الكتاب، عن وسائل علمية حديثة للمراقبة وكشف أو فضح واستراق أخص خصائص حياة الانسان التي يحرص على إخفائها. وهكذا يبدو الإنسان عارياً ولا مَلاَذَ له يستره ويقيه هذا الخطر، ثم يضاعف هذا قوة بطش السلطة وأجهزتها الإعلامية والسرية...»

إن هذا الواقع الراهن والمتوقع إن كان يلقي على العلوم التطبيقية والعلوم التجريبية مسؤوليات ثقيلة في مواكبة وتيرة البحث لتقديم المطلوب فيها في كل مجال، فإن التغيرات الاجتماعية والآثار التي ستحدثها في شخصية الإنسانية ستلقي على العلوم الإنسانية والقائمين بها والمتخصِّصين في كل فروعها مسؤوليات موازية في مجال البحث والدراسة، بحيث أصبح أمام المشتغلين بعلوم الإنسان ميادين للبحث والدراسة في كل مجال من مجالات الحياة الإنسانية المعاصرة والمستقبلة. وربما أصبح من الضروري تغيير مناهج الدراسة والبحث باستعمال التكنولوجيا المتطورة نفسها في مجال العلوم الإنسانية. فيصبح من الضروري حينئذ تغيير الأهداف نفسها وتغيير التصنيف نفسه لهذه العلوم مع تغيير مناهج البحث والنظر إلى استثمار نتائج البحث فيها في استراتيجية التنمية والإعلام والتخطيط للمستقبل، وتكييف الإنسان مع بيئته. ولذلك نتوقع أن تصبح علوم التربية، ومناهج التعليم والتكوين واستراتيجية التثقيف بالوسائل الإعلامية المتطورة، وسياسة ملء الفراغ والتنافس في استقطاب الرأي العام أهم المجالات التي ستنكب على تطويرها واستغلالها الأبحاث الميدانية في علوم الإنسان.

وفي هذا السياق توضع عدة تساؤلات وملاحظات.

يقول أحد المتخصصين :

«فإذا كانت الآلية قد مدت من ذراع الإنسان في القرن الماضي، وكان «الأوتوميشَنْ» قد مدّ من ذراعه ومن ذهنه في القرن الحالي، فإن ذلك لا يكفي. فالإنسان مطالَبٌ الآن بالقيام بخطوة مماثلة، فيجب أن يتسع خيال الإنسان بشكل يسمح له بمسايرة هذا التطور في القوى العَضَلية والذهنية. وبدون انطلاقة خيالية جبارة فقد تكون هذه التطورات التكنولوجية وبالاً عليه. فقدرته الآن على التدمير الشامل والانتحار الجماعي لم يقم لها مثيل في تاريخ الإنسان. وبقدر ما توافرت وسائل لتحرير الإنسان بقدر ما أمكن أن تُستخدم نفس الوسائل للقضاء على حريته، ولذلك فإن الخلاص لن يكون إلا بقدرة خيال الإنسان على خلق وعي جديد يمكنه من تسخير نتائج فكره بدلا من الوقوع في قبضتها. وهذا ما تستطيع أن تقدمه لنا الفلسفة

والأخلاق. فنحن بحاجة، أكثر من أيّ وقت مضى، إلى فلسفة جديدة تفسر لنا لماذا نعيش، وأخلاق جديدة تشرح لنا كيف يكون ذلك. فهل يستطيع ضمير الانسان أن يتطور وينمو كما استطاع فكره أن يخلق ويخترع ؟ هذا هو السؤال !»[16]

ويقول «هِيرْمانْ كانْ H. Kahn» : «حقّا، ثمة إجماع بين الكثيرين من الباحثين والصحفيين على أننا بلغنا نقطة تحول في تاريخ العالم، نقطة تنذر بأحد الاحتمالين، إما أن البشرية ينتظرها مستقبل أكثر نظاما وتقشفا، بل وأكثر كآبة، وإما أنها بصدد تحول درامي وثوري محليا وعالميا، وربما بكليهما معا، ويرى هؤلاء أن الاتجاهات المعاصرة – وما يصاحبها من تهديدات متزايدة – تنفي أي إمكانية واقعية لاستمرار التنمية الاقتصادية على المستوى العالمي عن طريق المؤسسات القائمة، بل وعن طريق هذه المؤسسات بعد إصلاحها. ويميل هؤلاء إلى الظن بأن المزيد من التنمية قد يعرّض تطلعات البشرية للخطر. ويخلصون من هذا إلى أن الاحتياجات الأساسية التكنولوجية والاقتصادية والسياسية والأخلاقية تستلزم حدوث تغير جذري في النشاطات البشرية»[17].

إن التغير الجذري الذي يشير إليه الباحث يعني التغير في شخصية الإنسان الذي يتلقى كل هذه الموجات العاتية من التغيير من ناحية، ويسهم من ناحية أخرى في إنتاج المشكلات والعوائق الاجتماعية.

وما نقصده بالتغير في شخصية الإنسان هو الوعي المتجدد بسياقات التقدم والتنمية وحتمياتها، وبالمساهمة الفعالة في إرساء مجتمع القانون والعدالة الاجتماعية، والتجاوب مع القيم الأخلاقية، وضبط المشاعر والغرائز الجامحة. وهو تغيير شامل ومتجدد لا يمكن تحقيقه إلا بالتخطيط التربوي والتثقيفي من ناحية، والعمل على استثمار قيم العقائد الدينية والقيم الثقافية للشعوب الداعية إلى التضامن والتعايش والسلام.

وفي هذا السياق تقوم العلوم الانسانية بدور مزدوج :

– دور تنمية المعرفة بالإنسان وبسنن الظواهر النفسية والاجتماعية والأخلاقية التي تتحكم في توجيه حياته.

– دور تعميق الممارسة للتفكير الخلاّق والتعبير الأدبي والفني لسد حاجات المجتمع إلى الأدب والفن والفلسفة باعتبارها مقومات الحضارة ورموز قيمها العليا.

لقد اعتبرنا ظاهرة الاغتراب كما حللها المفكرون والفلاسفة منذ القرن الماضي ظاهرة تتسع مجالاتها وتتنامى آثارها، بسبب عوامل يحتل التطور التكنولوجي مكان

الصدارة فيها. ذلك أن هذا التطور حوَّل الإنسان إلى رقم من الأرقام. وذوَّب شخصيته في القطيع الاجتماعي الذي ينتمي إليه، وجعله لا يفكر إلا «بقيم» السوق، قيم الانتاج والاستهلاك، وأحلَّ هذه القيم مكان قيم أخلاقية عليا، أصبحت نائية عن حياته لا يحن إليها إلا في لحظات من صحوة الضمير، ونداء البراءة، وتوهُّج المشاعر الدينية العميقة.

وليس هناك من علاج لهذا الاغتراب وتطويق انتشاره، والحد من سلبياته المتفشية في الميول الصارخة للعنف والشهوات الجامحة والهروب من الواقع، والتردي الأخلاقي إلا بالوقاية أولاً. والوقاية هي المعرفة أولاً : نَشْرُ الوعي المعرفي بطبيعة الانسان وتاريخه وسُنن حياته النفسية والاجتماعية، وتنوير عقله بالفلسفات البناءة والقيم العليا.

ماذا يمكن أن نستخلصه من التحليل السابق لسياق تطور المعرفة والتكنولوجيا وعلاقتهما بسياق تطور الإنسان في هذا العصر ؟

لقد رأينا أن مباحث العلوم الحديثة منذ بداية عصر النهضة الأوربية قد ارتبطت بمبدإ اعتبار المعرفة بحثا عن القوة. ولذلك كان البحث منصبّاً على اكتشاف القوانين الطبيعية، باعتبار الكون آلة عظمى متحركا بفعل قوانين الفيزياء. فإذا أمكننا الإحاطة بمعرفة تلك القوانين وأمكننا استثمارها تكنولوجيا فقد جعلنا من الإنسان سيّد الكون.

وبنفس النظرة إلى الطبيعة المادية وقع البحث في علوم الإنسان من حيث الاهتمام باكتشاف القوانين الآلية لحياته البيولوجية والنفسية والاجتماعية. وبفعل نمو هذه النظرة تبخر معنى الإنسان، وتقلصت حريته ومسؤوليته في جبرية الفعل الآلي للغريزة والمخ والبنية العضوية، المحكومة بمنطق الدائرة المفرغة. فلم يبق في الكون سيّد ولا مَسود.

ورأينا أن الاتجاه المادي في تنمية المعارف الانسانية قد لاءم بين نمو المعرفة التطبيقية وبين مطالب سياسات التنمية للمجتمعات الإنسانية، في مجال الإنتاج بكل أشكاله، فأصبحت الصناعة والتكنولوجيا رديفين للمعرفة، ولكنهما رديفان يؤثران فيها من حيث تحديد آفاقها وتوجهاتها.

ولا ننكر أن هذا الاتجاه الموفِّق بين العلوم والتكنولوجيا أو الصناعة قد نمّى قدرات الإنسان في مجال استثمار الطبيعة وقوانينها، فأتاح للإنسان مضاعفة انتاجه في الغذاء، واستغلال الطاقة، والتسلح، واختراق الأبعاد، وإنجاز الاكتشافات المذهلة، ومراكمة الإنتاج. ولكنه تقدم صاحبه ظهور تغيير جذري في العلاقات الإنسانية والاجتماعية بين الأفراد والجماعات والشعوب، والحاكمين والمحكومين. وكان في مقدمة ما أفرزه هذا التقدم تَشْيِيء الإنسان، وتعميق إحساسه بالاغتراب، وتقوية إحكام

السيطرة على كل تصرفاته وخواطره، واستلاب حرياته، وتسخير ضعفائه لمصالح أقويائه، ولهذا يكاد ينعقد إجماع المفكرين على أن سياق التاريخ المعاصر للإنسان ينذر باحتمالين : فإما مستقبل أكثر نظاما وآلية وكآبة وهيمنة لنظام عالمي تحكمه قبضة أحادية الاتجاه. وإما مستقبل درامي مليء بالفجائع والانتفاضات، وركوب موجات العنف والتمرد والتردي الأخلاقي.

ومن الطبيعي أن تتصدر أولويات تأمين الغذاء والأمن والعلاج والشغل وتوفير الحاجة إلى الماء والطاقة وموازنة الإنتاج بالاستهلاك كل الاستراتيجيات السياسية والاجتماعية والاقتصادية، في عالم متزايد الأعداد البشرية محدود الموارد الطبيعية. ولذلك تكتسي التكنولوجيا والمعارف العلمية التطبيقية الأهمية القصوى بالنسبة للمعارف العلمية التصورية، التي لا تقبل بطبيعتها التبلور في إنتاج مادي أو تكنولوجي. ومع ذلك ألا يقوى الاحتمال بأن التوجه إلى علوم الانسان سيقوى من أجل تحقيق معرفة أعمق بهذا الإنسان نفسيا واجتماعيا وثقافيا، لاستثمار تلك المعرفة في وقايته من كل المخاطر والكوارث التي تهدده، وفي تنمية قدراته الذاتية خيالا وتفكيرا ووجدانا على حفظ كيانه من التصدع والاغتراب، وجعل ممارسته لحرياته تأخذ أبعادا أكثر تناسبا مع ضغوط التقدم الآلي والهيمنة الإعلامية والتكييف السياسي ؟

أفلا يقوى الاحتمال حينئذ في أن علوما إنسانية كعلم الاجتماع بكل فروعه ومجالاته، وعلم النفس بكل فروعه وأنواعه، وعلم الاقتصاد بكل مستوياته ومجالاته ستنافس العلوم الطبيعية لاكتشاف الجديد من الحقائق النفسية والاجتماعية، وفي أن تلك العلوم ستفيد من التكنولوجيا ومن العلوم التجريبية في إجراء التجارب والاحصائيات المتنوعة والتحاليل العلمية الدقيقة، وأن تلك العلوم ستستأثر باهتمام القياديين السياسيين وواضعي مشروعات التنمية الاجتماعية على أساس معرفة أعمق بالإنسان، وباستجاباته واستثمار طاقاته ؟

أما آفاق العلوم الإنسانية الأخرى كالتاريخ والأنتروبولوجيا والفلسفة والدين والآداب واللغات فيمكن أن تتسع هي الأخرى أمام تساؤلات الباحثين المتخصصين لمعرفة ما تحتويه من إجابات متجددة، مندرجة في مكونات الإنسان أو مؤسِّسة لهويته، لأنه بدونها يفقد الإنسان معناه، وتغيض حريته ومسؤوليته التي يستشعرها كاملة كلما واجه اختيار الموقف الأحق بين المواقف المتعددة التي تختبر ضميره.

أما الأفق الأوسع الذي قد ينفتح أمام العلوم الإنسانية فلن يكون بغير استعادة الرؤية الكلية للإنسان، الرؤية الناظمة لكل فعالياته، الجامعة لكل أطوار حياته ومظاهرها

ومقوماتها، بحيث يصبح كل علم من علوم الإنسان مسؤولا منهجيا عن استيعاب كل حقائق العلوم الأخرى لممارسة اختصاصه من خلال مناهجها. ولا يتحقق ذلك إلا برؤية فلسفية شاملة لكل ظواهر الوجود، أو رؤية دينية لها سعة المنظور إلى الكون كله، مع استحضار نظامه، وتحديد موضع الإنسان من ذلك النظام.

وسيظل هذا الأفق الأرحب مسدودا أمام العلوم الإنسانية مادامت متأثرة بمبدأ البحث عن القوة في المعرفة، لا بمبدأ البحث عن الحقيقة في تلك المعرفة. لأننا في سياق البحث عن القوة نحول المعرفة إلى سيطرة ومغالبة وتنافس على الهيمنة، وفي سياق البحث عن الحق نحول المعرفة إلى أخلاق الانسجام مع الكون أي التوافق مع حقائقه الكبرى، ومع قيم وجودنا العليا الكامنة وراء التغير، الثابتة رغم صراع الأضداد، الموحدة بيننا في معترك التكاثر والتعددية والاختلاف.

وها نحن نرى نُذُر الرهان على «القوة» من خلال تطور التكنولوجيا، ومن خلال أزمات عالمنا الأخلاقية : أفلا نتقي تلك النذر بالرهان على الحق ؟ وإذا كان الصراع بين «القوة» وبين «الحق» هو طابع مأساة عصرنا، فعسى أن تسهم العلوم الإنسانية في استرجاع التوازن المنشود.

هوامش

(1) انظر «فلسفة عصر النهضة» لـ«إرْنِسْتْ بْلُوخْ Ernest Bloch». تعريب إلياس مَرْقُصْ. ص 99.
(2) انظر معجم «لالاند». Vocabulaire technique et critique de la philosophie, Paris 1960 pp. 1105.
(3) انظر «فلسفة عصر النهضة» ص 96.
(4) انظر «تكوين العقل الحديث» لجون هرمان راندال. John Herman Randal. تعريب جورج طعمة.ص 472.
(5) انظر الفكر الأوربي الحديث (الاتصال والتغير في الأفكار) تأليف فرانكلين باومر Franklin Baumer تعريب أحمد حمدي محمود ص 29.
(6) المرجع السابق ص 37.
(7) المرجع السابق ص 42.
(8) انظر كتاب «قضايا عصرنا» منذ 1945. للدكتور نور الدين حاطوم ص 304.
(9) المرجع السابق.
(10) انظر مقالة جان دوفينيو J. Dovignoud عن العلوم الإنسانية من كتاب «تساؤلات الفكر المعاصر». لمجموعة من المفكرين، تعريب محمد سبيلا ص 28.
(11) انظر المرجع السابق ص 33/31.
(12) La quinzaine littéraire, 15 mai 1966 حوار مع «ميشيل فوكو»، مجلة «بيت الحكمة» العدد I السنة I أبريل 1986، ص 20/19.
(13) انظر «البحث العلمي»، «فلاديمير كورغانوف Vladmir Kourganoff» سلسلة «زِدْني علماً» نشر عويدات، بيروت 1983، ص 110/109.
(14) شوقي جلال، مقدمة كتاب «العالم بعد مائتي عام» سلسلة «عالم المعرفة»، ص 33/32.
(15) يقصد كتاب «العالم بعد مائتي عام» تأليف «هِرْمانْ كان» وآخرين. وهو مجموعة أبحاث أنجزها خبراء أميريكيون عن مستقبل العالم ومصيره على المدى البعيد. وصدر عن معهد «هِدْسونْ» 1975، وعرَّبه د.شوقي جلال. ونُشر في الكويت ضمن سلسلة «عالم المعرفة»، 1982.
(16) د. حازم الببلاوي «على أبواب عصر جديد»، دار الشروق 1983، ص 222/221.
(17) انظر شوقي جلال. مقدمة كتاب «العالم بعد مائتي عام» سلسلة «عالم المعرفة».

أسباب ضعف أو انهيار
الطاقات العلمية والتكنولوجية في العالم الثالث

عبد العزيز بنعبد الله

منذ أواخر الخمسينات بدأت مختلف دول العالم الثالث تسترجع استقلالها متحررة من القيود السياسية، وانطلق بعضها في مسار اجتماعي واقتصادي يُعتبر ثورة في حياتها الحرَّة الجديدة التي أصبحت تستهدف تطوير الطاقة العلمية والتكنولوجية في مفهومها التوفيقي بين العامل العلمي النظري والمعايير العلمية التطبيقية. فهو عبارة عن تنظيم المعطيات العلمية ارتكازا على الآلية ومناهجها المتطورة لدعم وسائل التنمية. ولعلّ أول مظهر لهذه الثورة التكنولوجية الاعتماد على الذّات والعمل الجدّي الموصول لاستثمار المواد الأولية الوطنية بدل تصديرها لتعود مصنّعة جاهزة للاستعمال على أساس الاقتصار على استيراد الآلية الصناعية وحدها لضمان انطلاق الإنتاج الوطني بإقلاع شامل في مختلف المجالات.

ولا شك أن للجانب الأخلاقي ضِلعاً في إثارة مشاعر الأفراد والجماعات وتحسيسها بقيمتها كطاقة في الانطلاقة التكنولوجية ارتكازاً على الثقة بالنفس والتجرد من التواكل والسَّعي الدّؤوب لكفالة مقومات الاكتفاء الذاتي. وهو عمل يؤدّي حتماً إلى مسار تقشفي يتدرب الشعب من خلاله على المعاناة.

إن نظرة عَجلي لتاريخ الشعوب تشهد بأن الكثير من الدول المتقدمة قد مرت بمرحلة التخلف وعانت الصِّعاب منذ قرن أو يزيد لتحطيم الحواجز التي كانت تعرقل تقدمها، فواجهت كل ذلك مسلحة بإيمانها بمدى الطاقات الكامنة في ذاتها والقادرة على فتح أشد الآفاق استعصاءً. غير أن تطوراً كهذا لا يمكن أن يتحقق إلا بتحصيل المعارف التكنولوجية الضرورية لاستحثاث الكوامن الأخلاقية وتجلية سُبل الانطلاق العملي التدريجي في الحقول التطبيقية.

فأول رأسمال إذن هو المقدَّرات البشَرية التي يجب أن تكيّف لتأصيل نموها الذاتي. فالمواطن هو رأس المال الأول لضمان كل تنمية يدعَمها عاملان آخران هما رأس المال المادي والمعارف التقنية. فمنذ عام 1868 برهنت تجربة اليابان – وقد أصبح اليوم في طليعة الدول المتقدمة – على أن الكفاءة التكنولوجية ليست مقصورة على دولة دون أخرى، ولا وِراثية تتداولها الأجيال، بل تُكتسب اكتساباً. والتجربة الصينية لا تقل أهمية في الدلالة على أن اليد العاملة المتوفرة تعتبر بمثابة شكل من أشكال رأس المال، بشرط حسن توظيف باقي الطاقات الفكرية والمادية. فالمجتمع يجب أن يُنظّم إذن بصورة تجعل من المعرفة العلمية منطلقاً لتنمية الإنتاج الوطني، معزّزاً بثقة ذاتية ورأسمال مادي. فهي ثلاثة شروط ينبغي أن تتماسك في كل إقلاع مزدوج : اقتصادي واجتماعي، مع توفر شرط جوهري رابع هو الإرادة السياسية واقتناع رجالاتها بحتمية اعتبار العصْرنة في المجالين أحدَ مقتضيات كل أولوية سياسية.

وغير خاف أن إنجازات المغرب في هذا الميدان واضحة جَليَّة كدولة كانت ضمن العالم الثالث منذ بضعة عقود من السنين، فاندرجت اليوم بحكم تطوراتها في شتى الحقول – في العالم الثاني سائرة بخطى حثيثة نحو العالم الأول، وهو عالم الدول المتقدمة. وقد لاحظ صاحب الجلالة الملك الحسن الثاني أن المغرب قد اعتمد أولَ ما اعتمد على طاقاته البشرية، إذ أن الإنسان المغربي يُعتبر – كما يقول جلالته – أول أصناف رأس المال. ولكن الإرادة السياسية السامية لجلالته – معزّزة بمقومات أخرى مادية – هي التي جعلت المغرب يقفز في طفرة عارمة إلى وضعه الجديد. وقد شعر جلالته بضرورة ربط مناهج التعليم وخاصة في مستواه الجامعي بمقتضيات التنمية في أصالة ذاتية تعمل على التوفيق بين متطلبات العصر وتراثنا القومي الخالد، كما شعر جلالته بضرورة وضع منهج رصين لتحقيق أهداف التكنولوجيا، وهو توفير الآلية الضرورية والوسائل العلمية من أجل استغلال محلّي للمواد الأولية الوطنية، ودعم مختلف مرافق الاقتصاد بتصنيع يشمل كل المجالات : الزراعية والمعدنية والحضارية اليومية.

فمن المؤسف أن معظم الأقطار الإسلامية التي تندرج في مجموعة الدول المتخلفة لمْ تَعُدْ تساهم – منذ أزيد من أربعة قرون – في الحركة العلمية الهادفة إلى تنمية المعارف البشرية حول «نواميس الكون Les lois de la nature» وتفاريعها التطبيقية، وكان العالم الإسلامي قد عرف منذ نحو ألف سنة «العصر الذهبي» للعلم بظهور أعلام أفذاذ أمثال ابن سينا الذي كان أول من حلّل بعض المبادىء الفيزيائية كما يشهد بذلك مصنَّفُه المترجم إلى اللغة اللاتينية عام 1200م، كما أنه أول من أشار قبل «لافْوازْيي

Lavoisier» – وهو أحد بناة الفكر الفيزيائي الحديث – إلى المبدأ القائل «لاشيء يخلق من العدَم، ولاشيء يعود إلى العدم». «Rien ne se crée de rien», et rien ne peut se réduire au néant». وقد وردت في نفس الكتاب ملاحظات ابن سينا التجريبية حول الفِلِزّات (Les métaux) وطبيعتها وأصنافها وخواصها ممّا أسهم في العلوم الفِلِزّية الحديثة (La métallurgie moderne). وهي البدانة أي صناعة استخراج المعادن وتنقيتها. والواقع أن هنالك عِلْمين اثنين ترتكز عليهما العلوم التكنولوجية الحديثة وهما الكشوف الفيزيائية والرياضية. فالدور الذي قام به ابن سينا كفزيائي قد تأكد بالكشف عن أحد مصنفاته في الفيزياء أشارت إليه مجلة أنجليزية صدرت بِلَنْدَنْ في شهر أبريل 1950 (Winter Review, Endeavour, London, (April 1950 p.76). وقد قام البيروني (Al-Birouni) هو أيضا في القرن الحادي عشر الميلادي بدراسات فيزيائية حلل فيها فكرة أدهشت العالم آنذاك وهي مقارنته سرعة الضوء بسرعة الصوت. ولعل دعامة هذا الإبداع هو اقتناع البيروني بالدور الجوهري الذي تضطلع به التجربة في المنهجية العلمية (La méthodologie scientifique). أما في خصوص الرياضيات فقد لاحظ كوتيي (E.F Gautier) أنه (بالرغم عن بروز اسم أوكْليد (Euclide) العظيم فإن المسلمين لاَ اليونانيين هم الذين كانوا أساتذة أوربا في «رياضيات عصر النهضة عند الغربيين».

على أن قِوام التكنولوجيا علمياً قد توسّع فشمل كثيراً من المعطيات الأخرى كان للفكر الإسلامي ضِلع في الكشف عنها منها نظرية ابن سينا نفسه القائلة بأن الصخور والجبال قد تكونت باهتزاز القشرة الأرضية، ومن هذه النظرية اقتبس العالم الإيطالي «لِيُونَارْدُو دافِنْشِي Léonard de Vinci» بعد ذلك بخمسة قرون أسس العلوم الجيولوجية (Makers of Chemistry, by Holmyard). فمنذ القرن الرابع الهجري (العاشر الميلادي) استطاعت الحضارة الإسلامية بإسهامها الجوهري في دعم الفاعليات العالمية خلق العِلم الحديث كما يقول «بْرِيفُولتْ Briffault» انطلاقا من أهم منجز إسلامي وهو خلق الروح التجريبية «سارْطُنْ Sarton» ممّا حدا العالم «روجي بيْكون Roger Bacon» إلى القول بأن «معرفة لغة العرب وعلومهم هي الوسيلة الوحيدة التي تؤدي إلى المعرفة الحق». وهذه المعرفة كانت «عربية إسلامية صرفاً» لا «تراثا إغريقيا إسلاميا مشتركا» كما يزعم البعض. وقد فنّد «بريفولت» هذا الادعاء مؤكداً أن ما نسميه علماً هو نتيجة لمناهج جديدة من التجربة والملاحظة والقياس أدخلها العرب إلى أوربا».

غير أن هذا العصر الذهبي انقرض مع الأسف الشديد بعد ذلك بنحو أربعة قرون، حوالي منتصف القرن الرابع عشر الميلادي. وبذلك تبلور انهيار العلوم في

الأقطار الإسلامية، فانطفأ كل إبداع علمي وانتقلت بادرات هذا الإبداع منذ ذلك إلى علماء غربيين أمثال «جاليلي Galilée» ومعاصريه.

نعم، إن المجتمع الإسلامي قد فقد منذ ذاك مفهوم العلم والتكنولوجيا وتزايد ما أصبح يتخبط فيه من فراغ عارم بتدخّل العامل الاستعماري الذي لا ننكر أن عمله لم يكن كله سلبيا، غير أنه لم يستطع – إذا لم نقل لم يعمل على – بعث الشعور بالذاتية الخلاقة لدى الشعوب المستعمَرة وتحسيسها بما قد تورّطت فيه من سلبيات تتنافى مع ما لبعضها من تراث علمي رصين. وليس معنى ذلك مَلء الوقت بالتغني بإبداعات السلف في هذا المجال، بل اتخاذ هذا التراث مجرّد حافز لاستحثاث الهِمَم ومواصلة الكفاح في ميدان البحث والتنمية.

لم تستطع الدول النامية التي خضعت للاستعمار حِقَباً مختلفة أن تَسُدَّ الفراغات وتملأ الهُوات الناتجة عن بضعة قرون من التخلف، بل من الانهيار الاجتماعي والاقتصادي، وهي إن كانت قد بذلت بعد استقلالها جهوداً في مدارج الانتعاش فإنها لم تستطع تحقيق توازٍ وتوازنٍ مع ما حققه الغربيون من تطور يتجلى في علوّ الرقم الاستدلالي للطاقة العلمية والتكنولوجية الذي لم يتجاوز منذ عِقْدٍ من السنين 2%، بينما وصل إلى 12% عند الدول المتقدمة. وقد قامت منظمة المؤتمر الإسلامي عام 1983 بإحصاء عدد الباحثين والمهندسين في الأقطار الإسلامية – طبقا لما يصدر عن هذه الأقطار من لوائح – فلاحظت أنه لم يزد على 45.000، في حين بلغ مليوناً ونصف مليون في الاتحاد السوفياتي، وأربعمائة ألف في اليابان.

على أن عدم الاستقرار الذي تضاعف خلال العِقْد الأخير في بعض الدول النامية كان من العوامل التي تولد عنها انهيار الفكر التكنولوجي في هذا الجزء من العالم الثالث، لاسيما وأن المناوشات بل الحروبَ والثوراتِ الداخلية التي انغمرت فيها هذه الدول قد كلفتها ملايير (بالراء) على حساب الأرصدة التي كان من المفروض توظيفها لتطوير البحث العلمي ووسائل التنمية الاقتصادية والاجتماعية. وبذلك ظلّت معظم الهياكل والبِنْيات الوطنية مطبوعة بتكنولوجيات مستورَدة بعيدة عن كل أصالة وفعالية ذاتية، ممّا أضعف الثقة بالنفس وضاعف روح التواكل والانسياق في المسارات التي اختلقها الاستعمار. وهذه الظاهرة التي تكاد تتّسم بها اليوم معظم الدول النامية – في مستويات مختلفة – هي ما دعاه البعض بالاستعمار الفكري الذي ربما كان في بعض الحالات أخطر من الاستعمار السياسي، لأنّ من شأنه تجميد كل تنمية مع تَنْحية كل محاولة من طرف الدولة النامية – لتعزيز الهيكلُ العلمي ومن خلاله تطوير التطبيقات

التكنولوجية. وينتج عن هذا الوضع المفتعل الذي يتجلى أحيانا في شكل مُزْمِن – فرار الأدمغة المتزايد نحو دول مصنَّعة حيث يلقَوْن من العناية والتشجيع ما يدعوهم إلى الاستيطان في هذه الدول، بسبب فَقْدِهم كل أمل في تحرر وطنهم من المتاهات التي يتخبط فيها.

فالشرط الأول للخروج من هذا المأزِق الخطر هو شعور أصحاب القرار السياسي بضرورة إنعاش الفكر العلمي بتعزيز البحث وتوفير الأرصِدة الكافية لضمان استمرارية وتطور الأجهزة العلمية والتكنولوجية مع ربط الصلة بالدول ذات المستوى العلمي والتكنولوجي الرفيع، لاَ لِاستيراد ما أنجزته التكنولوجيا الأجنبية، بل لتوريد المناهج والآلية الكفيلة بخلق تكنولوجيا وطنية ترتكز على حسن استثمار الطاقات والموارد الوطنية، في إطار اكتفاء ذاتي يجب أن يشمل تدريجياً كل مرافق ومقوِّمات الحياة العصرية ثقافة وصناعة وزراعة.

نعم، إن هذه التنمية تستلزم توفير الفعَّاليات بخلق جهاز علمي تكنولوجي رصين في كل دولة نامية، وربطه بمثيلاته من الهياكل والهيئات في العالم المصنّع، مع تعزيز التعاون في هذا المجال بين أجزاء العالم الثالث. ولا يمكن لهذا الجهاز أن يعيش وينمو ويترعرع دون رعاية موصولة من الحكومات. ولعل الجَهد الذي قد يُبذل لهذه الغاية – يجب أن لا يَغفُل عن كَوْن هُوة التخلف سحيقة لأنها وليدة قرون من الجمود والتقهقر، وأن الأمر يتطلب تضاعفا واستمرارية في الجهد المبذول، وإذا كانت هنالك محاولات محمودة تقوم بها دول نامية لفائدة زميلاتها فهي جدّ محدودة تضطلع ببعضها منذ عشر سنوات فقط هيآت عربية كالمؤسسة الكويتية للعلوم وجامعتي الكُويت وقَطَر الَّتيْن تكفّلتا في فترة أولى بالسهر على تكوين وإمداد أربعمائة وخمسة وسبعين (475) فيزيائيا من بين ألف ومائة (1.100) من مجموع الدول النامية. وهي بداية مشكورة وإن كانت نقطة في بحر. يجب مع ذلك أن تُتَّخذ أُسوة لتوسيع شبكتها على نطاق أوسع يشمل كل فروع المعرفة العلمية والأداة التكنولوجية. على أن هذه المساعدة النابعة من دولة أو مجموعة دول نامية لإعانة زميلاتها لا تكفي لأنها مجرد مساعدة خارجية يجب أن تعزز بخلق إطارات وأجهزة داخل كل دولة وحمايتها وضمان أمنها ومستقبل أطرها وتدويل هياكلها دعما للتبادل التكنولوجي بصورة أشمل بين الشمال والجنوب.

وإذا قُدِّر لهذه المساعدة أن تأتي من خلال بادرات دول متقدمة فإن من شأنها أن تضاعف فرص تحرر العالم الثالث من أزماته العارمة التي يستلزم التخلصُ منها نوعا من الرعاية لبعض الخواص الذاتية التي قد تتسم بها كل دولة نامية أو غير نامية.

هل تُكَوِّن اللُّغة العربية عائقاً لاقتحام التّكنولوجيا ؟

عبد الهادي التازي

ونحن نعيش في عصرٍ تُعتبر الكلمة الأولى فيه للذين يتفوّقون في المجال التكنولوجي، يخطر هذا السؤال بالبال، هل إنَّ التّكنولوجيا مقصورة على لغةٍ دون أخرى : اللُّغات الأوربيّة مثلاً ؟ أم إنَّ اللُّغات الأخرى كاللُّغات الأسيوية مؤهّلة هي كذلك لِكي تواكب مسيرة الآخرين ؟ وبعبارةٍ صريحة ودقيقة : هل إنَّ اللُّغة العربية تكوّن عائقاً في طريق توفّر العرب على نفس النَّصيب الذي يحظى به أصحاب اللُّغات الأخرى ؟

لقد عِشنا في المغرب قروناً عديدةً تَوَفَّرْنا فيها على عددٍ من المنشآت التي كانت تحتاج إلى تكنولوجيا دقيقة ورفيعة، واستطعنا بواسطة لغتنا الوطنية أن نؤدّي وصفاً معبّراً «جامعاً مانعاً» كما يقول المناطقة، لكلّ المراحل والمحطّات التي مرَّت بها تلك المنشآت.

من كلّ هذا انتهيتُ إلى العنوان الذي اخترتُه لِتدخُّلي الموجز، والذي قصدتُ فيه إلى إبراز دور اللغة العربية في القدرة على أداء المحتوى العِلمي في الحقل التكنولوجي. أكثرُ من هذا وأهمّ : عدمُ تردّد اللُّغة العربية في الاعتماد على بعض المفردات، لِتحقيق الفائدة العلمية بالنّسبة للِّسان العربي، وهكذا جعلتْ هذه اللُّغة لنا مندوحةً حتى لا نلتمس العذر في عدم وجود الوسيلة التي تساعدنا على مواكبة العِلم والأخذ بمعالم الحضارة. ومن هنا اكتشفنا استعمال عددٍ من الكلمات الدَّخيلة والمعرَّبة في النصوص المتداولَة بيننا، ربّما كان أصلها فارسيًّا أو تركيًّا وربّما لاتينيًّا وربّما حبشيًّا أو إغريقيًّا كذلك، على ما نقرأه في شرح أَلْفِيَة ابن مالك لابن أم قاسم[1].

لقد كان المهمّ بالنسبة لِلُّغة العربية أن لا تكون عضواً أشلَّ في بناء صرح العِلم، أيّ علم، وكان المهمّ بالنسبة إليها أن تعمل بشتى الوسائل على أن تبقى حيّةً حاضرةً، وأن تُلقّن الإنسان ما يزيد في الزّاد المعرفيّ اللاّزم له في مسيرته حتى لا يكون دون مستوى الآخرين، بل وحتى يضمن التفوق على منافسيه في الميادين العِلمية.

وقد حبّب إليّ – وأنا أتتبّع التاريخ الحضاري للعرب وخاصة منه ما يتصل بالمغرب، أقول، أن أتتبع حضور اللّغة العربية في الخطاب العلمي لدى الكُتّاب والمؤلّفين في الغرب الإسلاميّ، وقد وجدتُ نفسي أمام أساليب ثريةٍ غنيةٍ استطاعت أن تُدخل إلى البيت العربي الطريقة المناسبة التي تمكّنه من استعمال آلية الأسطول البحري وتجعله يضع المصطلحات للقطارات البرّية والعبّارات الفضائية والمخترعات الهيدرولية والأدوات التي يُستعان بها في الفلاحةِ، والثرواتِ الأرضية والعلوم الفَلَكيّة، والجغرافيا، وفي العلوم الطبية بل وفي التعابير التي يقتضيها التعامل الديبلوماسي ويفرضها القانون الدّولي.

في تاريخ الأسطول مثلاً وجدنا معجماً زاخراً ليس فقط لأنواع قِطَع الأساطيل، ولكن كذلك للأجزاء التي تتوفر عليها السفينة من مقدّمتها إلى مؤخّرتها. في التّاريخ العسكري لم يتردّد العلماء العرب في اقتباس بعض الألقاب وبعض المصطلحات من لغة جيرانهم الأقربين والأبعدين كذلك، وفي مختلف الفنون الأخرى.

عند الحديث عن فترات الحرب التي كان يخوضها المغرب، كُنّا نلاحظ وَفرة الحديث عن تركيب المجانيق بمختلف أحجامها وأشكالها وتِقنياتها ومدى قوتها وفعاليتها، ومن خلال إفادات ابن خلدون نفسِه سمعنا مثلاً عمّا سُمّي ب «قَوس الزَّيّار» التي اخترعها المهندسون والصنّاع والتي بلغت من الحجم بحيث يجرُّها أحد عشر بغلاً.

ومن خلال الحديث عن مئات القناطر والجسور والسدود التي يتوفر عليها المغرب وقفنا على رصيدٍ زاخرٍ بالمساهمات البنّاءة على الصعيد التكنولوجي، فكنّا نقرأ عن المواد المختلفة المستعمَلة في هذا النّوع من البناء أو ذاك.

وينبغي أن نذكُر أن فكرة المصاعِد التي ترقى إلى الغُرفات العليا في المنزل، وفكرة التّدفئة المركزية التي تُستعمل أيام الشتاء، كانت مما تحدثت عنه مؤلفاتنا قبل أربعة قرون أو تزيد، أي أواخر القرن السادس عشر الميلادي، وبالذات أيام المنصور الذهبي عندما شيّد بمراكُشَ قصره الشهير الذي يحمل اسم «البديع».

وعلى ذكر هذه المخترعات لابد أن نشير إلى ما ورَدَ في وصف النواعير والدواليب التي كانت ترفع الماء إلى مستوياتٍ عُليَا لِتساعد على تعهُّد البساتين الفوقية و «الجنائن المعلّقة».

وهكذا استطاعت اللُّغة العربية أن تؤدّي وصفا دقيقاً لِطريقة تركيب تلك «النُّوريات» بِأجزائها الصغيرة والمتوسطة والكبيرة، بل وطوّعت الشّعر العربي لوصفها وتصوير أنينها ورنينها، الأمر الذي نقرأه في الكتب الأدبية الرَّائجة بيننا.

وقد وجدت الساعات الشمسية مجالاً فيما كتبه المؤلفون المغاربة عن المزاول الملتصِقة بأعالي الجدران أو المنبسطة على المربَّعات في الجوامع والزَّوايا في شتى المعايير والمقاييس على نحو ما نجده أيضاً بالنسبة للسَّاعات الرَّملية المتعدّدة الأحجام والأشكال. أما فيما يتصل بالسَّاعات المائيّة (clépsydres) التي كان أجدادنا يستعينون بها في رصد أطراف اللَّيل والنَّهار، فهو حديثٌ طويلٌ عريض[2].

وسأركّز في عرضي هذا على التكنولوجيا المستعملة في إنشاء بعض الساعات المائية التي ترجع للقرن الثامن الهجري (الرابع عشر الميلادي) مغتنماً هذه الفرصة لأكشف عن بعض المعلومات التي حيّرت اليوم بعض المتخصّصين في الساعات المائية.

سأضرب المثل بما أسميه : الأسطرلاب الساعة أو (الساعة الأسطرلاب) التي ما تزال آثارها إلى اليوم في «الغرفة»[3] التي كانت مخصصة للمؤقّتين بمنار جامع القرويين بمدينة فاس.

ولِكي أجعلكم في الصُّورة، أرى من المفيد أوّلاً أن أقدّم إليكم لقطاتٍ لهذه الساعة. ثانياً لقطات من الأسطرلاب الفريد الذي يرتبط سيره بتلك الساعة، وأرجو – مع هذا – أن أشير لنصٍّ أورده أبو الحسن علي الجزنائي في تأليفه «جَنى زهرة الآس في بناء مدينة فاس» الذي ألَّفه حوالي سنة 1365/766[4].

لقد قدّم علي الجزنائي الوصف العِلمي والسرَّ التّقني لهذه السَّاعة على النَّحو التالي :

«... وذلك أنه – أي الشيخ المعدّل الصنهاجي – جعل في ركن الغرفة يسار المستقبِل جُبْحاً[5] من خشب الأرز، وجعل في داخله بدَنين كبيرين من فخار، أحدهما أعلى من الآخر، وجعل الماء في الأعلى منهما، وبأسفله أنبوبٌ من نحاس مموَّه بالذَّهب محكم العمل، يهبط منه الماء في البدن الأسفل بقدرٍ معلوم، وجعل جوف الجُبح مفسطاً[6]، ورسم في جانبَي التفسيطة بروج الأفلاك والأشهر العجمية والساعات ودقائقَها، وجعل في الوسط مسطرة رسم فيها أيضا الساعات ودقائقها وأوقات اللَّيل والنهار، وجعل المسطرة[7] معلّقة في خارج من الجُبح يجري في حفر التفسيطة المذكورة طالعاً وهابطاً، وجعل على وجه الماء الذي في البدن الأسفل جسماً مجوفاً

من نحاس على هيئة الأُتْرجّة[8] معلقاً في الطرف الذي يلي من الغلور، فإذا طلع الجسم بطلوع الماء الذي يجتمع في البدن الأسفل طلع طرف الغلور[9] الخارج من التفسيطة، وطلعت بطلوعه المسطرة، وكلما طلعت بطول الأزمان ظهر فيها الوقت المطلوب، فإذا تمَّ النهار وتمت الليلة المقبلة، ردّ الماء في البدن الأسفل للبدن الأعلى وعلق المسطرة كما كانت...»

وبعد هذا يصل علي الجزنائي إلى الحديث عن أيّام السُّلطان أبي عِنان التي جعلت من الأسطرلاب جهازاً علميًّا تُشغّله الساعة المائية ذاتها.

يقول الجزنائي : «فقد جعل (المعدِّل المؤقِّت أبو عبد الله بن محمد بن العربي عام 1346/747) خارج الجُبح المذكور تجاهة المستقبِل له دائرةً وعليها شبكةٌ كشبكة الأسطرلاب، ورسومه تدور متى طلعت المسطرةُ المذكورة، ويُعرف بها أيضاً أوقاتُ الليل والنهار، وأعد هناك – مع ذلك – رملياتٍ لاختبار الأوقات، وجملة اسطرلابات، موقف ذلك على من يستعمله وينظر فيه أجزاء الليل والنهار».

«وقد صعد مولانا المتوكل أبو عنان رحمه الله الصومعة ليعتبر في المدينة وترتيبها وقف على المنجانة وما اتصل بها فاستحسنه وأنعم على الناظر فيه بمرتّب وسّع عليه فيه ليستعين به على القيام بشعائر الإسلام، وذلك في سنة تسع وأربعين وسبعمئة...».

هذا هو الوصف الذي أداه علي الجزنائي لسير «الأسطرلاب–الساعة» صدر أيام السلطان أبي عنان، وهو – كما أشرنا – نموذج من نماذج تدلّ على التكنولوجيا المتجدّدة بالنسبة للأجهزة التي تضبط السَّاعة.

وتمضي أيام السلطان أبي عِنان لتشهد «غريفة المؤقت» اختراعاً مماثلاً ولكنه أكثر تطوّراً وأكثر إتقاناً، ويتعلّق الأمر بالساعة – الأسطرلاب التي صنعها – حسب مخطوطة لِشيخنا القاضي السائح رحمه الله – العلامة عبد الرحمن بن سليمان الجاتي بأمر من السُّلطان أبي سالم الذي يعرف عن هوايته الزائدة بعلوم الفَلك والتي ما تزال آثارها إلى الآن شاخصة. وتؤكّد بطاقة ملصقة بجدار الغرفة أن تركيب السَّاعة تَمَّ يوم 21 محرم عام 763، أي بُعَيْد وفاة السلطان أبي سالم كما تؤكد أن الأسطرلاب هو من تمام السَّاعة[10].

ولقد عرض السيد رئيس «جمعية فاس سايْس» أمر هذا الأسطرلاب المرتبط بالساعة المائية على الجمعية الدولية لِهواة الأسطرلاب تمهيداً لإعادة الحياة إليه. وقد تأكّد لدينا أن هذا الأسطرلاب يكوّن فعلاً ظاهرةً فريدةً من نوعها في باب المخترعات العلمية خاصةً وأنَّ قطعه بلغت الغاية في الدقّة والتفصيل.

ويتساءل بعد هذا هل كانت «الساعة – الأسطرلاب» هي الأولى والأخيرة مما أثار انتباهنا بقدرة اللغة العربية على طرق المواضيع التكنولوجية طَرقاً علمياً محكماً ودقيقاً.

وقد يكون من المطرف أن أختم هذا العرض بالإشارة إلى ساعةٍ غريبةٍ أخرى أنشأها عاهل غرناطة الملك محمد الخامس الملقّب بالغَني بالله بمناسبة عيد المولد لعام 764 (يناير 1362)، ويتعلق الأمر بالساعة التي أطلقت عليها أيضاً «الساعة–الشمعة» أو «الشمعة – الساعة»[11].

لقد قدّم لنا لسان الدين ابن الخطيب (ت 1375/776) في مخطوطته «نُفاضة الجَراب في علالة الاغتراب»[12]، قدّم لنا على مدى عشر ورقات وصفاً دقيقاً للتكنولوجيا المستعملة لتسيير هذه الساعة التي تعتبر من أبرز المظاهر الحضارية في الغرب الإسلامي أثناء القرن الثامن الهجري الرابع عشر الميلادي.

في عبارات موجزة أذكر أن هيكل هذه «الساعة–الشمعة» كان موزّعا على أقسامٍ بعدد ساعات اللّيل، وكلّما احترق الفتيل شيئاً فشيئاً ظهر أثر ذلك الاحتراق في القسم الأعلى من الشّمعة الذي يتم ذوبانه على رأس الساعة، فيظهر أيضاً أثر احتراق الفتيل على الأبواب المرتبطة بالساعة التي تنفتح فتبرز من ورائها قطعة شِعرية ترفع إلى الملك فور انفتاح الباب على نحو ما نستقبل اليوم ورقاً بواسطة «الفاكْس».

لقد قصدتُ بهذا العرض الموجز أن أذكّر – إن كنت في حاجة إلى تذكير– بأن لغة استطاعت طوال القرون الماضية أن تعبّر عن كلّ الأحاسيس وبرهنت على أن باستطاعتها أن تتعامل مع التقنيات المعروفة بالأمس، في استطاعتها أيضاً أن تقتحم وبفعاليّةٍ الحقل التكنولوجي لمواصلة بناء صرح الحضارة.

وكما اقتبسَتْ بالأمس من غيرها لتتمكّن من مواكبة المسيرة فإنها لن تتردّد اليوم في اقتباس المفردات من المصطلحات والرُّموز العِلمية على نحو ما أقرَّته المجامع العربية التي ما فتئت تلحّ على ضرورة التعرُّف على ما يجدّ والتطلع إلى كل ما يقرّبنا إلى المعرفة.

هوامش

(1) أحمد بن سليمان المعروف بابن كمال باشا الوزير : تعريب الكلمة الأعجمية، ضبطه وحققه محمد سواعي – المعهد العلمي الفرنسي للدراسات العربية، دمشق 1991 ص 48 – 49.

(2) د. عبد الهادي التازي : التاريخ الدبلوماسي للمغرب، ج7، ص 18، مطابع المحمدية، رقم الإيداع القانوني 1986/25، تعليق 13.

(3) لم يتم بناء هذه الغرفة عندما شُيّدت صومعة جامع القرويين عام 956/345 من لدن الأمير أحمد بن أبي بكر الزناتي، وقد تأخر بناؤها إلى أيام القاضي ابي عبد الله محمد بن أبي الصبر أيوب عام 1289/688 لتُخصص للمؤقتين والمعدّلين ـــ ابن القاضي : «جذوة الاقتباس فيمن حلّ من الأعلام مدينة فاس»، طبعة حجرية ص 31/30. د. عبد الهادي التازي : تاريخ القرويين، ج 2، ص 482.

(4) طبع هذا الكتاب بعناية المستشرق الفرنسي الأستاذ ألفريد بيل منذ عام 1923/1341، ثم أعاد الأستاذ عبد الوهاب بن منصور نشره بالمطبعة الملكية عام 1967/1387.

(5) هكذا يوجد في مخطوطة القاهرة جُبْح، والجبح بتسكين الباء الخليّة التي يعسِّل النحل فيها، والجبح هنا يعني شبه الدّولاب التي تعلّق به الملابس.

(6) لم نجد في القواميس العربية ما يساعدنا على الوصول إلى المعنى، بما فيها معجم «دوزي»، ولذلك استعنّا بالترجمة التي وضعها «بيل» لكلمة مفسط وهي (Cuvette).

(7) نَعَتَ «بيل» المسطرة بأنها كانت موضوعة على شكل عمودي.

(8) يظهر من خلال معجم «دوزي» أن الغلّور يشبه أن يكون منشباً على شكل مخصوص.

(9) كثيراً ما يستعان بشكل الأترجة في أغراض الساعة المائية وقد ورد ذكرها مراراً في كتاب «الجامع بين العلم والعمل» للجزري السالف الذكر.

(10) يلاحظ أن البطاقة لا تخلو من أغلاط إملائية. د.التازي : «تاريخ جامع القرويين»، المسجد والجامعة بمدينة فاس، المجلد الثاني، ص 325–346.

(11) د. عبد الهادي التازي : «التاريخ الدبلوماسي للمغرب»، ج 2، ص 142–153–154.

(12) نشر هذا المخطوط أخيراً بتقديم وتحقيق د. السعدية فاغية، 1989/1409. مطبعة النجاح الجديدة، الدارالبيضاء، 1989/1409.

الإنسان صانع التكنولوجيا
وموضوع التنمية ورائد الإنماء

محمد الحبيب ابن الخوجة

إن ما وقفنا عليه من دراسات عميقة عن الإنسان والآلة لمحرر مجلة «عالم الفكر»، وعن «الظاهرة التكنولوجية» للدكتور أحمد أبو زيد، وعن «الأتوميشَنْ والاقتصاد» للدكتور حازم البيلاوي، وعن «السيبِرْنطيقا» له أيضا، وعن كون الإنسان هو الرأسمال الأغنى والأجدى في مجال التنمية الشاملة للدكتور حسن صعب وما تعرضت له دراساتكم العميقة والممتعة عن التكنولوجيا وما يتصل بها من محاور كالعلاقة بين المعرفة العلمية والتكنولوجيا، والخصائص الثقافية والعوامل الحضارية وارتباطها بتطور التكنولوجيا، والعلاقة العضوية بين المعرفة والتكنولوجيا والتنمية، والتي طُلب من هذه الدورة للأكاديمية الملَكية بالمغرب أن تعكف على دراستها خلال هذه الأيام لَيَضَعُ جميعه هذه القضية الهامة – قضية العصر – بكل أبعادها أمام أعيننا، ويملأ نفوسنا بهجة ورهبة، وجمالاً وجلالا، وتقديرا واعجابا بما وصل إليه العقل البشري للإنسان العلمي التجريبي في هذه الفترة من حياة المجتمع الإنساني من قدرات مذهلة، وطاقات عجيبة ووسائل فائقة، ارتاد بها آفاقا انتاجية نوعية وكمّية جديدة، وبلغ بها أعلى إنتاجية فَقَاسَ سرعة النور، ووضع كشف الجسم الحي، والخلية والنواة والذرة، وضاعف إنتاج الأرض، ورفع متوسط العمر ثلاث مرات، وجعل «نيويورك» على بُعد ثلاث ساعات من باريس، وجاب النظام الشمسي[1]. وهو لَعمري ماضٍ في طريقه يحقق فتوحات أخرى في مجالات التكنولوجيا المختلفة : التكنولوجيا البيولوجية، والتكنولوجيا التربوية، والتكنولوجيا الإعلامية. لايفتأ يكتشف ويختبر، ويتدبّر ويقدم الإنجازات العلمية التي بها تكون هيمنته على الأرض، وقدرته على تسخير الكون، وصنعه لعالم جديد يُوفّر للإنسان حاجاته وجميع متطلباته، ويحقق له الرفَه والأمن والطمأنينة والسعادة.

وهذا الذي نشهده ونحياه من حقائق الإنسان في هذا العصر لا يخفى على قلب مؤمن ولا يندّ عن تصور أحد ممن يعلم أن الإنسان خليفة الله في الأرض، وأنه أكرم عليه من سائر الخلائق، وأن الله وهبه من الطاقات الكامنة والاستعدادات المذخورة كفاء ما في هذه الأرض من قوى وطاقات وكنوز وخامات، ووهَبه من القوى الخفية ما يحقق المشيئة الإلهية[2] وأعلى ما وهبه من ذلك كله الجوهر الذي يفارق به الإنسان سائر البهائم، وهو العقل منبع العلم ومطلعه وأساسه. فالعلم يجري منه مجرى الثمرة من الشجرة، والنور من الشمس، والرؤية من العين. وهو الذي به يكون طلب العلوم النظرية وتدبير الصناعات الخفية الفكرية، كما تترتب على قيامه بوظيفته علوم أخرى شتّى تستفاد من التجارب بمجاري الأحوال[3].

ولو نظر الإنسان في هذا الكون الرحب الفسيح العجيب البديع الصنع، الدقيق الأسرار، أو قرأ بتدبر قوله تعالى : ﴿إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيَاحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ﴾[4] لسقطت عن عقله بلادة الألفة والغفلة فيستقبل مشاهد الكون بحسّ متجدد ونظرة مستطلعة وقلب مؤمن. ولو سار في هذا الكون كالرائد الذي يهبط إليه أول مرة للَفَتَتْ عينه كل وَمْضة، وحسّه كل حركة، ولهزت كيانه تلك الأعاجيب التي ما تَنِي تتوالى على الأبصار والقلوب والمشاعر[5]، ولامتدّت يده إلى ما وراء العرش فناله كما ورد في الأثر. ولتحقيق خلافة الإنسان في الأرض سخّر الله له كل شيء : ﴿أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللهَ سَخَّرَ لَكُمْ مَا فِي الْأَرْضِ وَالْفُلْكَ تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ وَيُمْسِكُ السَّمَاءَ أَنْ تَقَعَ عَلَى الْأَرْضِ إِلَّا بِإِذْنِهِ إِنَّ اللهَ بِالنَّاسِ لَرَؤُوفٌ رَحِيمٌ﴾[6].

سخّر لكم الشمس والقمر، والليل والنهار، والبحر والأنهار، والرياح والجبال، وكل ما في هذا الوجود فعظمت المنّة وشملت النعمة، وانضاف إلى العقل المدبِّر والنظر الفاحص والعلم الدقيق ذلك التسخير الكامل العام حتى يبدو الإنسان بخلافته في الأرض عاملاً مهماً في نظام الكون، ملحوظا في هذا النظام. فخلافته في الأرض تتعلق بارتباطات شتى مع السمٰوات...، ومع الرياح ومع الأمطار ومع الشموس والكواكب، وكلها ملحوظ في تصميمها وهندستها إمكان قيام الحياة على الأرض وإمكان قيام هذا الإنسان بالخلافة.[7] وهكذا من أول الخليقة عاش الإنسان ينظر ويفكر ويتأمل ويتدبر، يحرص في كل عصر بما يناسبه على تحقيق عيش هنيء وراحة نسبية ودفاع

عن النفس بما توصل إلى صنعه من عدد عن قصد وروية. هي مبتكرات بسيطة التركيب وإن استلزم اختراعُها ذكاءً خارقاً كالفؤوس الحجرية والأواني الفخّارية، وأُولى أسلحة الحرب، ومن مَيْكَنات كالتي ذكرها «هيرو» الإغريقي. وهي خمس في عصره : الرافعة والدُّولاب أو المحور، والبكرة، والأسفين، والبريمة[8].

والمسافة طويلة وبعيدة جدا بين هذا العهد وبين العصر الحاضر الذي بلغ فيه العلم أو الاكتشاف إلى أحدث الآلات الإليكترونية.

وكما تطورت العُدَد إلى مَيْكنات، والميكنات إلى آلات عجيبة ودقيقة، تطورت طرق الدفع والحركة والتشغيل والصنع وأنواع الإنتاج. ومن المعلوم والمسلّم به أن هذه الوسائل المستخدمة من أقدم العصور إلى العصر الحاضر تحتاج احتياجاً أكيداً إلى شيئين أساسيين لتقوم بالوظيفة التي صمّمت من أجلها، هما الطاقة المحركة، والذكاء المرشد[9].

أما الطاقة فقد كان مصدرها الأول الإنسان والحيوان ثم استخدمت طاقة الهواء وطاقة الماء، وبعد البحث والاختيار سخّرت عناصر أخرى طبيعية أمدت الإنسان بما يحتاجه لتطوير حياته من طاقات متدفقة مثل الفحم الحجري والبترول والغاز الطبيعي والشمس وطاقة الأنهار وما يتولد عنها في المنشآت الهيدرولية من طاقة كهربية. وكل ذلك كان يستوقف العلماء الباحثين ويستزيد من اهتماماتهم واختباراتهم وتحليلاتهم ويحملهم على مواكبة النتائج التي يستخلصونها بتطوير الآلات وتكييفها تطويراً وتكييفاً يجعلانها متنوعة القدرات. وهكذا تغيرت طبيعة الحياة البشرية في هذا العصر تغيّراً جذريا، وساد التصنيع وانتشر حتى أصبح هدفا في ذاته تتوق كثير من الأمم لبلوغه. وظهرت كثير من الحِرف والمِهن الجديدة، واختصرت المسافات، وتبدلت العلاقات الاجتماعية، وتدفقت الهجرات من المناطق الزراعية إلى البلاد الصناعية ومن الأرياف إلى المدن، وظهرت الفتنة وأسباب الحرب الساحقة، وتغيّرت كثير من المفاهيم الاجتماعية والاقتصادية والسياسية.

وأما الذكاء المرشد فقد كان خِصّيصَى العمال المهَرة من ذوي التدريب والكفاءة العالية القائمين بالإشراف على الآلات، وكذا الكَتَبة اللاّزمين لمعالجة البيانات المتعلقة بالصناعة في ظل المَيْكنة.

وفي الثلث الثاني من القرن العشرين توصل الإنسان إلى صنع آلات تتولى تقديم الذكاء المرشد. وهي ما يُدعى ب «الأتوميشَنْ» المتمثل في قيام الآلات بالإشراف على آلات أخرى، والتحكم فيها لأداء العمل المطلوب على خير وجه، كما صنع الإنسان

الكميوتْرات المعتمِدة على المبتكرات الإلكترونية ذات الحساسية البالغة، واستخدم الحاسب الآلي في معالجة البيانات. وتبع ذلك اختراع «السِّبْرنطيقا» على يد نوبارْتْ ويلْز وهي سبيل الاتصال والتحكم في الإنسان والآلة.

ويتفق المؤرخون للعلم والباحثون جميعا في المراحل الحضارية الإنسانية على أن المرحلة الهامة الأخيرة التي نواكبها هي حلقة من حلقاتها، بدأت في منتصف القرن الثامن عشر وتمتد إلى اليوم منتظمة أطواراً متمايزة هي :

1 – طور الثورة الصناعية الأولى المعروفة بعصر البخار.
2 – طور الثورة الثانية عصر الكيمياء والكهرباء.
3 – طور ثورة الاتصال والنقل والمواصلات.
4 – طور ظهور الطاقة النووية والتحكم والتلقائية وثورة الإلكترونيات.
5 – طور غزو الفضاء وثورة المعلومات والهندسة الوراثية[10].

وهذه المرحلة الممتدة على مدى قرنين ونصف القرن تُدْعى عصر التكنولوجيا لأن الناس كلّهم مُجمعون على اعتبار التكنولوجيا أهمّ انجازات الإنسان في هذا العصر.

وكلمة تكنولوجيا لفظ يوناني مركّب يعني فن وصناعة المصنع. ومدلولها واسع يتناول الأسس والقوانين والحسابات الدقيقة التي تبنى عليها صناعة الأشياء؛ أو هو صناعة الأشياء على أساس نظري مطبّق في أمور عملية تتسنّى من اجتهاد المفكر في معرفة خصائص الأشياء وطبائعها إلى تطبيقها واستخدامها في كل أمور الحياة.

وقد عرَّفوها بتعاريف أخرى كثيرة منها :

أنها مجموعة النظُم والقواعد التطبيقية وأساليب العمل التي تستقرّ لتطبيق المعطيات المستحدثة لبحوث أو دراسات مبتكرة في مجالات الإنتاج والخدمات.

ومنها مجموعة أساليب التقنية المستخدمة في إنتاج السِّلَع والخدمات. وهي بهذا تعكس اليوم مدى القدرة على التحويل[11].

وإذا كانت كلمة تكنولوجيا اقترنت في الأذهان من قَبْلُ بالنواحي الفيزيقية المتعلقة بالصناعة وبخطوط التجميع وأفران صهر الحديد ذات الدخان الأسود الكثيف وما يخالطه من صخب وضجيج مفزعين فإنها اليوم قد استبدلت بذلك نظافة الوسط وصفاء الجوّ وهدوءاً نسبياً حين امتدت إلى المجالات الإلكترونية وتكنولوجيا الفضاء[12].

ولابد أن نلاحظ في العمل التكنولوجي خصائص مميزة له جاء التعبير عنها في

قول تُوفْلِر : إن الإبداعات التكنولوجية تمرّ بثلاث مراحل مترابطة على شكل دائرة بحيث تقوي كل مرحلة منها المرحلتين الأُخريَين. وهذه المراحل هي وجود الفكرة الخالقة، وإمكان تطبيق هذه الفكرة عملياً، وانتشار الفكرة والتطبيق في المجتمع. وهذا ما يفسر ظاهرة التسارع في التقدم التكنولوجي[13].

وسواء وقفنا عند الظواهر القديمة للتكنولوجيا أو الظواهر الجديدة، وسواء اعتبرناها مضافة إلى غيرها أو عاملاً وسيطاً بين الإنسان والبيئة التي يعيش فيها فإنها أصبحت اليوم لا تحاول تبرير وجودها عن طريق إظهار ما تُسهم به في عديد المجالات كالاقتصاد والصناعة، ولكنها تعلن عن حقيقة لها كيانها المستقل المتميز. فهي نظام كغيره من الأنظمة له كيانه ومقوِّماته وخصائصه، أو هي بالتالي نَسَقٍ اجتماعي يخضع لكل العمليات التي تخضع لها النظم الاجتماعية الأخرى. وبهذا الاعتبار فإن وظيفة التكنولوجيا الخاصة تكمن في التحكم العقلاني في الإنسان والمادة والفضاء. فلها قيمتها المتحكمة الخاصة بها ولها معاييرها وأخلاقها الموجِّهة. وقد زاد هذه الظاهرة وضوحاً وجلاء قدرة التكنولوجيا الحديثة على التدخل في كل شيء وعلى التغلغل بغير حدود أو قيود في كل ميادين الحياة في الغرب والشرق، وامتداد أثرها في المجتمعات زيادة على ما تتميّز به منجزاتها وأساليبها ووسائلها من دقة وكفاءة متناهيتين[14]. وهي لعمري وإن خدمت الإنسانية بكل ذلك في مختلف مناحي الحياة علمياً وثقافيا، فكريا وحضاريا، اقتصاديا واجتماعيا لكنها لا تستطيع أن تواري عن الأعين آثارها الرهيبة المدمِّرة العامة والخاصة.

فهي من جهة كلما ارتقت وتقدمت في البلاد الصناعية ازدادت البلاد النامية بسبب ذلك تأخرا وعجزا لبعد الشقة بين الوضعين، ولأن هذه مهما حاولت الدُّنُو والارتقاء لا تملك غير الوسائل التكنولوجية البسيطة، وشيئا قليلا من المتوسطة. وهي عن التكنولوجيا العالية بمنىء لا تمتلكها. ويأبى الغرور والأثرة على الدول الصناعية السماح بمساعدتها في ذلك وتمكينها منها إمعاناً في إقصائها وإبقاءً على تَبَعيتها وزيادة في حاجتها وفقرها.

ومن جهة ثانية ما يترتب على التقدم التكنولوجي من الآثار السلبية في البلاد المتقدمة والمتخلفة على السواء من بطالةٍ وحيرة وفراغ روحي، واستغلال المادة والآلة للإنسان استغلالا مقيتاً. فهي كلما تقدمت اكتشافاتها وتطورت منجزاتها لا تحقق للإنسان إنسانيته بل تجعله محكوماً لا حاكماً ومقلّدا لا مختارا. وهو وقد أسرته بخصائصها وإبداعاتها جعلت انتاجيته انتاجيةً تكنولوجية أكثر مما هي إنسانية. قال د. حسن صعب : «وما تزال تكنولوجيته إفنائية أكثر مما هي إنمائية، وما تزال إنتاجيته

للموت أكثر مما هي للحياة. وما يزال التغيير الأكبر الذي قدر عليه هو تبديل حالة الخوف على موت الإنسان الفرد إلى حالة الرّعب النووي من موت الجنس البشري. فإذا كان هذا هو تقدم الإنسان العلمي التجريبي[15] فأي تقدم هو ؟[16] وكيف يسوغ للأكثرية الإنسانية المتخلفة أن تنشد اللحاق بمثل هذا التقدم ؟»

إن أخْذ الإنسان بالتكنولوجيا وحدها أخذٌ للعصا من أحد طرفيها. وليمسك من وسطها ويحقق ذلك الاعتدال والظهور والتقدم والرفهِ لابد له، مع اعتماده المنهجية العلمية التجريبية وتطبيقها وصياغة نتائجها، من أن ينمّي هذا المورد الإنساني فيه، وهو الإنسان العلمي التجريبي يجعله وليد التقدم الحضاري الإنساني. ومن أجل التأكيد على هذا المعنى جاء في تحديد الإنسان الرأسمالي : «إن الإنسان العلمي التجريبي ليس ابن تقدمه الاقتصادي ولا صنيعة وسائل إنتاجية فحسب، ولكنه وليد التقدم الحضاري الإنساني كما ذكرنا ووليد ثقافته وقيمه وتربيته ونسَقه المجتمعي ونظامه السياسي[17]».

وما يقال عن الإنسان في العالم الصناعي يقال مثله عن الإنسان في البلاد النامية. ذلك أن مجموعة التغيرات العقلية والاجتماعية التي تحقق النموّ متاحة لهم جميعا، وهم في حاجة أكيدة إليها، ومطلوب توافرها عند الإنسان المتقدم والإنسان المتخلف على حدّ سواء. ولو اعتمدت في ذلك التحويل والتغيير آراءُ الرواد الدينيين في الإنماءِ، ونظريات الاقتصاديين، ومذاهب الايديولوجيين في صنع العقلية والقيادة الريادية لما ضرّ في ذلك اختلاف المنطلقات لكونها جميعا تستهدف بجهودها نتيجة واحدة هي تحقيق التغيير الذهني والسلوكي الموجود إلى ما هو خير منه وأفضل وأجدى.[18].

ومؤشرات التقدم في المجتمعات النامية تبدو من خلال الأرقام التي ذكرها «بيار انجارْسْ» ونسبها للعالم السوفياتي ستروميلين قال : «إن التثمير التربوي ذو مردود إنتاجي يفوق مردود أي تثمير آخر، لأن إنتاجية العامل الأمّي ترتفع بالتدريب من 12% في العام الواحد، وترتفع إلى 30% بعد عام من الدراسة الابتدائية، وتبلغ 320% بعد دراسة ثلاثة عشر عاما، وتقفز إلى 600% بعد الدراسة الثانوية أو الجامعية[19].

وأوفى مؤشرات العلاقة التلازمية بين التربية والتقدم أو بين مستوى تقدم الموارد الإنسانية ومستوى التقدم العام هي تلك التي وصفها «هاربسُنْ ومايْرز» في النماذج الأربعة للدول المتخلفة، والنامية جزئيا، وشبه المتقدمة، والمتقدمة، والتي استقرأها من الدراسة المقارنة لأحوال خمسة وسبعين بلدا.

والمؤشرات التي قامت عليها المقارنة هي :

– نسبة المعلمين لكل عشرة آلاف من السكان.
– نسبة العلماء والمهندسين لكل عشرة آلاف من السكان.
– نسبة الأطباء وأطباء الأسنان لكل عشرة آلاف من السكان.
– نسبة الأطفال المزاولين للتعليم إلى السكان والمتراوحة أعمارهم بين خمسة وأربعة عشر عاما.
– المعدل المشترك للانتساب للتعليمين الابتدائي والثانوي.
– نسبة التلامذة للسكان لمن تتراوح أعمارهم بين الخمسة عشر والتاسعة عشر.
– نسبة الطلاب الجامعيين للسكان المتراوحة أعمارهم بين عشرين وأربعة وعشرين عاما، ومعدّل الملتحقين منهم بدراسة العلوم وبدراسة الآداب والعلوم الإنسانية ومحصّل نسبة التلاميذ ونسبة الطلاب مضروبة بخمسة[20].

ولا يدل على مدى التقدم أو التخلف قياس ذلك بمؤشرات التربية والتعليم وحدها، بل تؤخذ في تقديم النمو مؤشرات كثيرة أخرى منها المؤشرات الاقتصادية للتقدم، والمؤشرات الاجتماعية، والمؤشرات الثقافية والسلوكية له. فمؤشرات النمو الاقتصادي مثلاً ترتكز على جملة أمور منها معرفة متوسط دخل الفرد ونسبة السكان العاملين في القطاع الزراعي، ونسبة الإنفاق على التربية إلى الدخل القومي العام، ونسبة السكان الذين تتراوح أعمارهم بين خمسة وأربعة عشر عاماً إلى مجموع السكان.

ومن الدلائل الواضحة والبراهين القاطعة بالتقدم والنموّ ما يتمثل في الإنماء الاجتماعي وما يمتد إليه من الإنماء السياسي والثقافي بحيث تكتمل على أساس ذلك كل الموارد الإنسانية القائمة على عملية زيادة المعارف والكفاءات والمواهب لجميع الناس في المجتمع النامي المتطور. وقد لاحظ «هاربسن ومايرز» في كتابهما المتقدم أن ذلك يتمّ عن طريق العملية الإنمائية ويبرز في الأدوار الاستراتيجية التي يقوم بها في نظرهما :

1 – الاداريون الرياديون في كل المؤسسات العامة والخاصة.

2 – المهنيون مثل العلماء والمهندسين والمعماريين والخبراء الزراعيين والأطباء والبيطريين والخبراء الاقتصاديين والمحامين والمحاسبين والصحافيين والفنيين.

3 – المعلمون المهيأون للتعليم وبخاصة من تَوَفَّر لهم على الأقل اثنا عشر عاما من التعليم.

4 – المساعدون المهنيون والمساعدون الفنيون مثل المساعدين الزراعيين والممرضات والمساعدين المهندسين ورؤساء الكتّاب والحرفيين المهَرة والعمال المكتبيين الممتازين كالمختصين في الاختزال.

5 – كبار القادة السياسيين والقادة العماليون والقضاة وضباط الشرطة والقوات المسلحة[21].

وإن استخدام التكنولوجيا فيما بعد العصر الصناعي لَقَمين بتحقيق هذه النتائج في الشعوب والمجتمعات المتخلفة فترتقي بها التكنولوجيا وتتقدم، وتُختصر المسافات بينها وبين الشعوب والمجتمعات الراقية المتقدمة، إيماناً بالإنسان وبطاقاته ومواهبه وجهوده، وتقديراً لبذله وعطائه، وضمانا لمختلف الانماءات على جميع المستويات، وتكفّلاً بسياسة لم تبلُغ بعد إليها يكون هدفها الأساسي العناية بالإنسان والإنماء الكلي له ليستحق عن جدارة ما هيأه الله له من الأزل من رتبة عالية شريفة لا يشاركه فيها أحد هي الخلافة في الأرض.

هوامش

(1) الكتاب الأحمر. الصغير، نصوص للرئيس ماؤتسيتونغ (بالفرنسية)، باريس، 124.
(2) السيد قطب، في ظلال القرآن : 1، 56.
(3) الغزالي. الأحياء : 1، 79.
(4) البقرة : 164
(5) سيد قطب، في ظلال القرآن : 2، 153
(6) سورة الحج : 65
(7) سيد قطب، في ظلال القرآن : 1، 60
(8) مجلة عالم الفكر، المجلد الثاني، العدد الرابع : 3
(9) مجلة عالم الفكر. المجلد الثاني، العدد الرابع : 4
(10) الدكتور جلال شوقي : الإنسان ومستقبل الحضارة.
(11) الدكتور أحمد أبو زيد. عالم الفكر. المجلد الثاني، العدد الرابع : 149
(12) الدكتور أحمد أبو زيد. عالم الفكر. المجلد الثاني، العدد الرابع : 149
(13) ثوفلر، صدمة المستقبل.
(14) الدكتور أحمد أبو زيد. عالم الفكر، المجلد الثاني، العدد الرابع : 161.
(15) جان فوريستيي. رسالة مفتوحة لأربع ملايير من الناس (بالفرنسية)، باريس، 14
(16) الدكتور حسن صعب، مجلة عالم الفكر، المجلد الثاني، العدد الرابع : 132
(17) الدكتور حسن صعب، مجلة عالم الفكر، المجلد الثاني العدد الرابع : 131.
(18) الدكتور حسن صعب، مجلة عالم الفكر. المجلد الثاني، العدد الرابع : 115.
(19) بيير إنجارس، تأملات في التعليم (بالفرنسية)، مونتريال، 57
(20) فريدريك هاربسن وشارلز مايرز، تربية القوى العاملة والتنمية الاقتصادية، 27
(21) فريدريك هاربسن وشارلز مايرز، التنمية الاقتصادية، 2.

التكنولوجيا والإنسان والتنمية :
أية علاقة ؟

محمد فاروق النبهان

بدأ الانسان مسيرته الأولى بطريقة بدائية، تعبّر عن حاجة الإنسان الأول للبحث عن أساليب حياته، وكانت المجتمعات البدائية هي المجتمعات الأولى التي عبّدت الطريق للإنسان لكي يكتشف ذاته، ولكي يستخدم طاقاته العقلية والجسدية باحثاً عن حاجاته الضرورية.

ثم أخذ الإنسان البدائي يطوّر أفكاره البدائية الساذجة كما يطوّر وسائله المادية للبحث عن أسباب الحياة، و لم تتوقف رحلة الاستكشاف من مجهول إلى مجهول، مجسداً بذلك تطلع الإنسان إلى الحقيقة، ومن الطبيعي أن يضل الإنسان طريقه، وبخاصة وأن ذلك التطلع اصطدم بمعتقدات أسطورية تمثلت في قوى غيبية آمن بها الإنسان البدائي واستسلم لها.

وجاءت الأديان السماوية هادية للبشر، محررة فكرهم من كل أسطورة وخرافة، داعية العقول البشرية لكي تحكم قبضتها على تلك الأساطير، محطّمة ما تراكَم في الوعي الإنساني من معتقدات فاسدة، منادية بحرّية الإنسان وكرامته، مساوية بين الإنسان وأخيه الإنسان، ومندّدة بكل ظلم وطغيان، مطاردة رموز الضلال والشرّ والإفساد.

وأدت الأديان السماوية رسالتها الإنسانية، وأدرك الإنسان قيمة وجوده، وعرف أهمية إنسانيته، وأخذ العقل البشري يمارس دوره في استكشاف آفاق المجهول، باحثاً منقّباً، وفقدت الطبيعة كيانها القدسي المخيف، وأصبحت ساحة امتداد لحركة الإنسان، يكتشف من خلالها عظمة هذا الكون المسخّر لخدمة الحياة.

المعرفة والإنسان

وكانت الأرض هى أداة الإنسان للحياة، وانطلقت منها المدنيات القديمة التي

صاغت نُظُماً وقيماً ملائمة لحياتها واستمرارها، وأخذ الإنسان يبحث من خلال تراثه المعرفي الديني والعقلي ومن خلال تجربته التاريخية عن معرفة تلبّي طموحه الكبير، وأطل العصر الحديث بوثبة قوية، كسرت القيود وحررت الإنسان من الوهم والخوف، وابتدأ عصر التنوير يضيء مشاعل الطريق بنور العقل والعلم، وتكونت البيئة المعرفية القادرة على العطاء.

والعلم الذي كان في بداية أمره يقف عند حدود النظريات العلمية المجردة التي تبحث في القضايا الفلسفية والمنطقية أخذ يقتحم عالم الإنسان آخذاً بيده إلى آفاق واسعة من المعرفة، وأصبح الإنسان هو أداةَ المعرفة، وهو محرّكَها، وهو صانعها، يقف بشموخ لكي يتحكم في مسارها.

وتضاعفت قدرات الإنسان في مجال الإنتاج، وأصبح الإنسان لا يعمل بساعده ولا بقوته العضَلية، وإنما يعمل بحجم قدراته المعرفية، وينتج بفضل هذه القدرات أضعاف ما ينتجه الإنسان العادي.

والقدرات المعرفية تتطلب تكوين قابليات ومهارات قادرة على التعامل مع أدوات المعرفة بكفاءة وجدارة، ولم يَعُدْ دور التعليم قاصراً على تلقين مبادىء العلوم، وإنما أصبح التعليم أداة لتكوين مهارات وخبرات تؤدي مهمتها بكفاءة في ميدان المعرفة العلمية.

ومن الطبيعي في ظل هذا الواقع أن تتسع الفجوة بين الدول والمجتمعات من الناحية الإنتاجية والحضارية، وأن تقتحم الدول المتقدمة عوالِم جديدة في الوقت الذي مازالت الدول الفقيرة والنامية تبحث من خلال واقعها عن حلول ممكنة لمشكلاتها المزمنة في مجال التعليم والتوظيف.

والمعرفة هي نتاج العلم، وهي أعمّ من العلم، وهي الغاية منه، وبفضل المعرفة يمكن للإنسان أن يوفّر أسباب التقدم لنفسه ولمجتمعه.

المعرفة والتكنولوجيا

والتكنولوجيا هي وليدُ العلم والمعرفة، فالعلم يكوّن القدرات العقلية المؤهلة للإبداع والابتكار من خلال معاييره، والمعرفة هي نتاج ذلك التفاعل الخلاّق بين الإنسان والعلم، ولا يمكن تصور المعرفة بغير تصور وعائها الإنساني بكل مقوماته العقلية والخلقية، والتكنولوجيا طاقة إنسانية يمسك بمِقْوَدها الإنسان ويتحكم في مسارها، فإذا انفلت المِقْوَد من يده فسرعان ما تصبح التكنولوجيا خطراً على الإنسان تتحكم في مساره، وتخيفه وتُذِله، وتشعره بالعبودية.

ومازال مجتمعنا حتى الآن يحاول أن يحكم قبضته على انطلاقة المسار التكنولوجي، متحكماً فيه، متربّصاً بمنعطفاته، مخفّفاً من أخطاره واندفاعه، لأن مجتمعنا اليوم ما زالت تحكمه قيّم موروثة، ومن المؤكد أن جيل الأبناء وليس الأحفاد سيواجه عاصفة قاسية سيثيرها هذا الاصطدام العنيف بين القيّم السائدة الموروثة وقيّم جديدة لم يَعْهَدْها جيلنا من قبل، قَادَتْها إلى بيوتنا وسائل الإعلام التي اقتحمت المخادع المغلقة، وكشفت الستار عما كنا نعتبره من المقدسات.

وليس بإمكاننا أن نوقف هدا الاقتحام التكنولوجي الذي جعل القيم الاجتماعية متداخلة، فانطلقت صيحات الاحتجاج قوية في البداية، ثم خَفَتَ صوتها ووقع الاستسلام لها، وسرعان ما أخذت آثار هذه الثقافة الاجتماعية الجديدة تهز مجتمعنا هزًّا عنيفا، كزلزال قوي يخلّف وراءه دماراً واضحاً في علاقات اجتماعية كانت ثابتة ومستقرة.

ونشأت نتيجةً لهذه التراكمات النفسية آثارٌ سلبية، وأخذت الأسرة تتفكك وتنهار، وتهاوت القيم الراسخة والموروثة تحت أقدام ثقافة تربوية واجتماعية أخذت تستقر في نفوسنا، وازدادت حوادث العنف والجريمة، وابتدأت ظاهرة التطرّف في السلوك الاجتماعي تنمو بقوة وبسرعة، معبّرة عن حالة احتقان وامتلاء، في حركة تلقائية لمواجهة القيم الاجتماعية الجديدة.

وإننا نقف في رحاب هذه الأكاديمية ونتساءل :

«هل يمكن للإنسان من خلال التكنولوجيا الحديثة أن يحطم المؤسسات الاجتماعية والقيم الأخلاقية التي أقامها منذ فجر الإنسانية حتى الآن ؟ إننا نريد لإنسان عصر التكنولوجيا أن لا يفكك هذا الكيان الذي بنيناه وارتضيناه وأقمنا كيانه.

بالأمس القريب تحدثنا في رحاب هذه الأكاديمية عن تقنيات الإنجاب وعن التطور الذي شهده هذا العلم، وعكف المجلس الأوربي منذ عام 1979 على دراسة قضايا الإنجاب، وحاول أن يوجد صيغة قانونية يقرر من خلالها إيمانه بحرية البحث العلمي وحرصه على التشبث بكرامة الإنسان وعدم التلاعب في المخابر بالأجِنّة أو خلق أجناس جديدة.

وهذه المخاوف لايمكنها أن تقلّل من حجم إيماننا بدور التكنولوجيا في خدمة الإنسان، فالإنسان المعاصر يجد في التكنولوجيا أداته للسيطرة على الطبيعة والتحكم في قواها، والاستفادة من كنوزها الدفينة وطاقاتها المهدورة، وأصبحت التكنولوجيا العلمية

هي أداة التنمية، ولهذا اتخذت الأمم المتحدة قرارا دعت فيه الدول النامية إلى زيادة إنفاقها على البحوث العلمية، وأنشأت لجنة استشارية لتطبيق العلم والتكنولوجيا في الإنماء، وأعدت تقريرا مفصّلاً بعنوان «خطة عالمية للعمل في تطبيق العلم والتكنولوجيا في الإنماء».

والغاية من استخدام التكنولوجيا في مجال التنمية تحقيقُ أفضلِ الخطوات في سبيل الاستفادة من الموارد الطبيعية المتوفرة، والتخفيف من حدة الأعباء الناتجة عن قلة الموارد، بوضع استراتيجية علمية يتم بموجبها مضاعفة الاستفادة من العامل البشري عن طريق تكوين قدراته ومهاراته وتوجيه اهتماماته وجهوده لما هو مفيد في مجال التنمية.

تعريف التكنولوجيا

ومن الصعب علينا أن نضع تعريفاً دقيقاً لكلمة «التكنولوجيا»، فالتكنولوجيا معرفة، وليست كل معرفة تكنولوجيا، فهناك المعرفة في مفهومها الشمولي، وتتناول قضايا الإنسان واهتماماته، والتكنولوجيا هي المعرفة المرتبطة بالقوانين العلمية التي تمكن الإنسان من السيطرة على الطبيعة لتطوير أساليب الإنتاج وتحديث أدوات الخدمات بحيث تكون في خدمة المجتمع، ويمكننا أن نصف التكنولوجيا بأنها مجموعة المعارف العلمية التي تَوصّل اليها العقل البشري بقصد تطوير الوسائل الإنتاجية.

وارتبطت كلمة «التكنولوجيا» بالانتاج، وأصبح لها مدلول معرفي خاص، وهي أداة تطوير الإنتاج، وبخاصة الإنتاج الصناعي الذي يعتبر اليوم عصَب الحضارة المعاصرة، وأدّت الأساليب التكنولوجية المتطورة إلى نتائج إيجابية أسهمت في إيجاد فجوة كبيرة بين الدول المتقدمة والدول النامية، وذلك بفضل التكنولوجيا العلمية التي ضاعفت الإنتاج، وخففت من حجم التكاليف، ووفرت الوقت وأوجدت فُرصاً جديدة للعمل، وقللت من حجم المخاطر والأعباء والجهود الفضلية.

والعامل الأهم في التكنولوجيا لا يتمثل في عملية النقل للأجهزة المتطورة، وإنما يتمثل في دمج التكنولوجيا في النظام الإنتاجي القائم، بحيث يؤدي هذا الدمج إلى تكوين عقلية إنتاجية متطورة قادرة على استيعاب هذا التحول في أسلوب الإنتاج، وتطوير الكفاءات والمهارات البشرية إلى المستوى الذي تستطيع فيه استيعاب المزيد من عمليات توطين الأساليب التكنولوجية وترسيخها في كيفيات أداء العمل الإنتاجي في خطة مرنة متواصلة تحقق ذلك التوافق السريع بين التكنولوجيا كأداة والإنسان كوِعاء حيّ يتحكم في مسار هذا التطور العلمي، بحيث يقع التكامل بين عناصر الإنتاج المختلفة.

التكنولوجيا والتنمية

والتكنولوجيا هي أداة التنمية الاقتصادية والاجتماعية، لأنها تمثل آلية الدفع العلمية لحركة التنمية، بحيث تكون تلك التنمية محققة أهدافها المرجوّة في تحقيق التقدم والرخاء، عن طريق تحديث أدوات الإنتاج ووسائله المادية والبشرية.

ولا يمكن للتكنولوجيا أن تحقق أهدافها في التنمية إلاّ عن طريق إيجاد صيغة للتفاعل بين الطاقة البشرية والإمكانات العلمية، والإنسان هو الوعاء الحقيقي للتنمية، وهو أداة تنفيذ السياسات الإنمائية، ولهذا فإن الخطوط الأولى التي تتطلبها السياسات التكنولوجية تكوين القوة البشرية وتسليحها بالعلم والمعرفة عن طريق العناية بالسياسة التعليمية وتطوير أساليب البحث العلمي وتزويد مؤسسات البحث العلمي بما تتطلبه من إمكانات علمية ومادية، وإيجاد قنوات للاتصال بين مؤسسات البحث العلمي سواء عن طريق تبادل البرامج العلمية أو تدريب الكوادر العلمية.

والتكنولوجيا ليست مجرَّد أجهزة متطورة يمكن أن تُستورَد بسهولة وتنتقل على وجه السرعة إلى شعوب متخلفة، سرعان ما تجعلها في لمحة عين في مصافّ الدول المتقدمة، وهذا تصوّر ساذج، فالتكنولوجيا معرفة متقدمة، وتحتاج إلى عقلية علمية متفوقة لكي تستطيع أن تستوعب هذه الأداة العلمية المتطورة، وأن تتعامل معها من خلال مهارات ذاتية وخبرات علمية.

ولابد من مراعاة مدى انسجام هذه التكنولوجيا العلمية مع مخططات التنمية الاقتصادية والاجتماعية المحلية، ولكل مجتمع إمكاناته وطاقاته وخصوصياته، ومن مهمة مؤسسات البحث العلمي أن توجد الصيغة الملائمة للتكامل بين التكنولوجيا العلمية وإمكانات التنمية المحلية.

ومؤسسات البحث العلمي هي الأقدر على إيجاد هذه المواءمة بين الإمكانات التكنولوجية والإمكانات البشرية، بحيث تكون مخططات التنمية الاقتصادية خاضعة لدراسات علمية تؤكد سلامة الاختيارات ودقة التوقعات.

وإذا كانت الغايات القريبة لاستخدام التكنولوجيا في مجال التنمية الاقتصادية زيادة الموارد الإنتاجية ومضاعفة حجم الإنتاج والتغلب على بعض الظواهر السلبية الناتجة عن قلة الموارد، فإن الغاية المثلى لاستخدام الأساليب العلمية في ميدان الإنتاج تتمثل في تحقيق تنمية اجتماعية تهدف إلى توفير الظروف الملائمة لسعادة الإنسان واستقراره عن طريق النهوض بمستوى تكوينه الثقافي والعلمي، وتوفير أسباب الحياة الكريمة له لكي يشعر بالأمن النفسي الذي يمكّنه من مطاردة أشباح الخوف من الفقر والمرض والجهل.

العالم العربي والتكنولوجيا

ويعاني عالمنا العربي ما تعانيه الدول النامية من مشكلات وأزمات، وبخاصة فيما يتعلق بأسلوب استخدام المعرفة التكنولوجية في تطوير الإمكانات المتاحة، وإننا نملك الكثير من الطاقات والثروات سواء كانت ثروات طبيعية أو ثروات بشرية، ولكننا لم نستطع حتى الآن أن نضع استراتيجية عربية موحَّدة لاستخدام المعرفة التكنولوجية في تطوير هذه الإمكانات والاستفادة منها في توفير أسباب التقدم.

والعالم العربي مدعوّ بإلحاح لإنشاء مؤسسة مركزية عربية للعلوم التكنولوجية، وتتفرع عنها مؤسسات فرعية مختصة ذات طبيعة قُطْرية تعمل في إطار استراتيجية موحّدة ثابتة، تهدف إلى تحقيق الأمور التالية :

أولاً : وضع استراتيجية تربوية عربية غايتها تحقيق أمور ثلاثة :

الأمر الأول : رعاية الكفاءات العربية وتشجيعها واستعادة الكفاءات المهاجرة عن طريق توفير البيئة العلمية المناسبة للبحوث والدراسات الجادة.

الأمر الثاني : تطوير أساليب البحث في الجامعات العربية، ومضاعفة الإنفاق على البحث العلمي بتوفير الأجهزة التكنولوجية المتقدمة ووسائل البحث المتطورة.

الأمر الثالث : تكوين جيل من الباحثين وإيفاده إلى مواطن التخصّص لكي يكون قاعدة الانطلاق في اتكوين الكفاءات العلمية المؤهّلة لاستخدام التكنولوجيا الحديثة.

ثانياً : الاهتمام بالعلوم التكنولوجية التي يحتاج إليها مجتمعنا، وتتمثل حاجاتنا اليوم في تطوير الأساليب التقليدية لمضاعفة إنتاجنا الغذائي، وتطوير مؤسسات الاستفادة من الطاقة النفطية والطاقات البديلة لتطوير الزراعة وتحلية المياه والاستفادة من الأراضي والبحار والطاقة الشمسية والصخور الزيتية والرمال والرياح.

ثالثاً : تنمية الثروة البشرية العربية عن طريق تكوين الخبراء والعمال المَهَرة بحيث تكون هذه القوة البشرية هي العاملَ الأهمَّ في مخططات التنمية. وهذه القوة العاملة تحتاج إلى إعداد وتدريب لكي تكون قاعدة الإقلاع في المرحلة الأولى من تنفيذ هذا المخطط الإنمائي.

ويجب أن يعتمد العالم الثالث على نفسه في تطوير إمكاناته وتنمية قدراته، والشعوب المتقدمة التي تمثل عالم الشمال ليست معنية بما يجري في العالم من مجاعات وأزمات واضطرابات إلا بالقدر الذي يخشى منه على مصالحها، وهذا أمر طبيعي، فعالمنا

تحكمه مصالح ومقاييس مادية، ولا مكان فيه للمستضعَفين من الشعوب والدول، إلا إذا استطاعت هذه الشعوب أن تتلاحم وتتكافل وتتناصر في دفاعها المشروع عن مصالحها الحيوية.

وعالمنا العربي هو جزء من أسرة دولية ممتدة بين غرب وشرق، ومهما استطاعت التكنولوجيا أن تحكم قبضتها على الإنسان فإنها لن تستطيع أبداً أن تحكم قبضتها على مسار البشرية. فهذه القوة الجهازة إذا لم تسيطر عليها قبضة عاقلة حكيمة من سياسة حكمة واعتدال، فسرعان ما تدمّر ذلك الكيان الذي أنشأه الإنسان على مدى قرون، وسَعَى في إصلاحه لكي تكون الأرض مستقرا للحياة والأمن والسلام.

وفي جميع الظروف لا يمكن للتكنولوجيا إلاّ أن تكون في خدمة التنمية الاجتماعية والإنسانية، ولا يجوز لها أبداً أن تغاضب الإنسان، وتتحداه عن طريق هدم قيّمه الإنسانية وإضعاف مقومات استقراره، ولابد من إيجاد تعايش حقيقي بين التكنولوجيا والإنسان وبخاصة في البلاد النامية، والتكنولوجيا التي تستغنى عن الإنسان تعمّق جروحه وآلامه وتضاعف من حجم البطالة في مجتمعات بَنَتْ كيانها الاجتماعي على أساس تقنيات تقليدية توفّر العمل للجميع، وليس من حق الدول المتقدمة أن تحتكر أسرار التكنولوجيا وتمسك بمفاتيحها، فالمعرفة الإنسانية نتاج جهود أجيال سعت في بناء هذا الصرح المعرفي الذي نستظل به.

وأخيرا

لا نستطيع أن نتجاهل – ونحن نصفّق بحرارة لأولئك العلماء المبدعين الذين طوروا المعرفة العلمية – مسؤوليةَ ذلك الجيل الآخر من الحكماء الذين أدركوا خطورة الآثار السلبية لمسيرة هذه المعرفة على استقرار الحياة البشرية.

إن عالمنا يَئِنُّ تحت وطأة تلك الفجوة العميقة بين شمال قوي مسيطر تحميه أنظمة قانونية، ومِظلّة من شرعية دولية، وبين جنوب مستضعَف مُذْعِن مُطوّق بوصايات عديدة على اختياراته وقراراته.

إن عالماً يسيطر فيه القويّ على الضعيف سرعان ما يفرز مشاعر من الحقد والألم بين شعوب محكوم عليها بالتعايش والتساكن، وأحقاد المستضعفين سرعان ما تصبح بركاناً متفجرا يولّد العنف والتطرف ويطارد الأمن والسلام.

إن التكنولوجيا المعاصرة قادرة على أن تحيي الآمال في إنعاش مجتمعات مختلفة تخفّف من آلامها وتساهم في تحقيق تنمية لشعوبها، وإننا نريد اليوم عَقْلنة التكنولوجيا

لكي تكون إنسانيةَ الأهداف، حضاريةَ الغايات، أخلاقيةَ المقاصد، تبشّر ولا تنفّر، وتعالج الأمراض ولا تضاعفها، تنتج الدواء والغذاء، وتسعى في خير الإنسان، وتشعره بالأمن والطمأنينة لكي تكون تكنولوجيا هذا العصر مرآة حقيقية تجسد قِيَم هذه الحضارة التي نريدها أن تكون حضارة إنسانية سامية.

نظام العالم العلمي – التقني
بين الممكن العقلي والواجب الخلقي

طه عبد الرحمٰن

تمهيد : العقلانية والإجرائية

لاأحد يُنكر أن النظام العلمي – التقني الحديث ينبني على تصور خاص للعقل وضع أصوله «غَالِيلْيُو» و «بِيكُون» ورتَّب مسائله «دِيكَارْت» و «نِيُوتَن»، وسرعان مَا أخذ بهذا التصور خَلَفُهُم القريب من «الأنواريين» و «الموسوعيين» وخَلَفُهُم البعيد من «الوضعيين» و «العِلْمَويين»[1]، فتوسعوا في مبادئه وأحكامه تنقيحا وتوليدا، وتَوَلوا ترسيخه في النفوس تلقيحاً وتعظيماً، حتى طار في الناس أن لاعقلانية إلا بتحصيل الوصفين التاليين : «التجريب» و «الترويض»[2].

أما التجريب، فمعلوم أنه عبارة عن طريقة عملية، أهم معالمها هي :

أ – تحصيل المعطيات الحسية بواسطة ملاحظات تكفي لافتراض دعوى تفسر هذه المعطيات.

ب – اختبار هذه الدعوى بواسطة تجارب مناسبة، إن تصديقا أو تكذيبا.

ج – رفع الدعوى التي زكاها الاختبار إلى مرتبة القانون العلمي الذي ينضاف إلى رصيد الإنسان من المعرفة العلمية.

وأما الترويض، فمعلوم أيضا أنه عبارة عن طريقة نظرية، أهم معالمها هي :

أ – الاستقلال عن مضامين الأشياء بطريقة انتزاع الصور البِنْيَوية والعلاقات المقدارية التي تضبط هذه المضامين.

ب – ترتيب هذه الصور البنيوية والعلاقات المقدارية ترتيبا يجعل غيرها لازما عنها بالضرورة ونازلا منزلة المسائل اليقينية.

ج – توسيع دائرة إثمار هذه المسائل اليقينية، البنيوية منها والمقدارية، بفتح باب اعتمادها في عموم مجالات الطبيعة، الجامدة منها والحية.

ولما أصبحت المعرفة العلمية قائمة على التجريب والترويض، لم يعد يَعْنيها من الموضوعات التي تَنْظُر فيها أمرُ كثافتها الوجودية، وإنما مجرد لَطافَتِها «الإجرائية»[3]، بحيث يكون نصيب كل موضوع من «العِلْمية» على قدر ما يَقْبَل من أساليب الإجراء، ومعلوم أن الإجراء عبارة عن عملية، أهم أوصافها هي :

أ – أنها تدخل على معمولها، فتنقله من حال الى حال، كما أنها تصير معمولا لغيرها من الإجراءات التي فوقها، فتنتقل من حال الى حال.

ب – أنها تتحدد بخصائصها الصورية، ولا اعتبار فيها لمادة المعمول الذي تدخل عليه، حتى إن المتغير الصُّوري يقوم فيها مقام هذا المعمول المادي.

ج – أنها قد تشترك مع غيرها من الإجراءات في خصائص تشملها جميعا، بحيث تنزل هذه الخصائص المشتركة منزلة إجراءات أعم تتولد منها على التدريج شبكة إجرائية تَنْتَظِم فيها مختلف هذه العمليات، رتبةً ووظيفة[4].

وبفضل الإجرائية التي تكتسبها المعرفة العلمية الحديثة بموجب انبنائها على التجريب والترويض والتي تثمر أنساقا من القوانين ومجموعات من الحقائق، يُحَصّل الإنسان الحديث نوعين متكاملين من القدرات، نسميها «الإمكانات» و «التمكنات»[5].

أما الإمكان، فهو الأفق المعرفي غير المسبوق الذي يُبرزه كل إجراء بسبب ما ينشأ عن استخدامه من جديد الفوائد في مجال التدليل والتنظير. وأما التمكن، فهو الباب العملي غير المعهود الذي يفتحه كل إجراء بسبب ما يَنتج عن التوسل به من جديد الآثار في مجال التطبيق والتغيير، فيكون إذن الفارق بين الإمكان والتمكن هو أن للإمكان تعلقا بالنظر، بينما للتمكن تعلق بالعمل.

ومتى تبينت لنا آفاق الإمكان الفسيحة وأبعاد التمكن الشاسعة لإجراءات التجريب والترويض، أدركنا كيف تتأسس عقلانية النظام العلمي – التقني الحديث على مبدإ «السيادة». فالسيادة عبارة عن تولي الإنسان الحديث آفاق الإمكان التي تنفتح في النظر، وعن توليه أبعاد التمكن التي تبرز في العمل. وليست لهذه السيادة غاية تقف عندها ولا نهاية لا تجد لها ازديادا بعدها، ولا عجب إذ ذاك أن يكون تمام السيادة الذي تطلبه عقلانية النظام العلمي – التقني الحديث، هو بالذات تولي الإنسان إمكان الكل والتمكن من الكل، فكيف يتم إذن هذا التولي المزدوج للإمكان والتمكن، الذي مَنشَؤه طلب هذا النظام العلمي للسيادة الكلية ؟

أولاً : سيادات النظام العلمي – التقني والانفصال عن أخلاق الحكمة

1 – تحديد السيادات الثلاث

1.1 – سيادة التنبؤ وسلطان السطوة

إن أول مظهر تتجلى به السيادة التي يدعو إليها النظام العلمي – التقني الحديث هو بالذات إرادة ضبط الإمكان من حيث آفاقه وضبط التمكن من حيث أبعاده، وليس يخفى أن عملية ضبط الإمكان والتمكن هي التي نَصَب لها هذا النظام لفظ «التنبؤ» للدلالة عليها. فالتنبؤ هو عبارة عن السيادة على آفاق الإمكان وأبعاد التمكن؛ فلا يسود العاقل إذن سيادة تنبؤ حتى يكون قادرا على أن يرتب آفاق الإمكان وأن يتبين ما يترتب عليها من أبعاد التمكن إن عاجلا أو آجلا، فالتنبؤ يقضي بتحصيل القدرة على ترتيب الإمكان وعلى تبين التمكن، فيكون التنبؤ مُورِّثا لنوع خاص من القوة نسميه بـ «السطوة»، فالسطوة إذن هي القوة المتجلية في ترتيب الإمكانات وتبين التمكنات[6].

ولما كان ترتيب الإمكان وتبين ما يترتب عليه من التمكن هما ركنا التنبؤ، فقد جاز أن نسمي عقلانية النظام العلمي – التقني الحديث في مظهرها السيادي الأول الذي هو التنبؤ بعقلانية «النّظْم»، علما بأن النظم لغة هو الترتيب وأن «نَظْم الدليل» اصطلاحا هو ترتيبه من أجل تبيّن النتيجة التي تترتب عليها.

2.1 – سيادة التحكم وسلطان البأس

إن ثاني مظهر تتجلى به السيادة التي تدعو إليها عقلانية النظام العلمي – التقني هو رفع درجة ترتيب الإمكانات إلى درجة تنسيقها، بمعنى صوغها في نظام متكامل، ورفعُ مرتبة تبَيُّن التمكنات الى مرتبة تطبيقها، بمعنى إدخالها في حَيّز الممارسة. ولا يخفى أن عملية تنسيق الإمكان وتطبيق التمكن هي التي جعل لها هذا النظام مصطلح «التحكم»[7] للدلالة عليها. فالتحكم هو عبارة عن السيادة على تنسيق آفاق الإمكان وتطبيق أبعاد التمكن، فلا يسود العاقل إذن سيادة تحكم حتى يكون قادرا على أن ينسق آفاق الإمكان ويطبق أبعاد التمكن، فيكون التحكم مُورِّثا لنوع خاص من القوة نسميه بـ «البأس»، فالبأس إذن هو القوة المتجلية في تنسيق الإمكانات وتطبيق التمكنات[8].

ولما كان تنسيق الإمكان وتطبيق التمكن هما ركنَي التحكم، جاز لنا أن نطلق على عقلانية النظام العلمي – التقني في مظهرها السيادي الثاني الذي هو التحكم اسم

عقلانية «التنظيم»، علما بأن التنظيم يفيد بمضمونه معنى التنسيق ويفيد بصيغة «التفعيل» التي جاء عليها معنى تكثير الفعل أو تشديده وهو معنى مندرج تحت مدلول التطبيق.

3.1 - سيادة التصرف وسلطان البطش

إن ثالث مظهر تتجلى به السيادة التي تدعو إليها عقلانية النظام العلمي–التقني هو الخروج من مرتبة التنسيق الخارجي لآفاق الإمكان إلى مرتبة التنسيق الداخلي لهذه الآفاق أو قل، باصطلاحنا، مرتبة «انتساق» الإمكانات، ومن درجة التطبيق الغيري[9] لأبعاد التمكن إلى درجة التطبيق الذاتي لهذه الأبعاد أو قل، باصطلاحنا، درجة «انطباق» التمكنات، فالمقصود بالانتساق هو تولّي الامكانات تصحيح بعضها البعض طلبا للاندماج فيما بينها، والمقصود بالانطباق هو تولي التمكنات توجيه بعضها البعض حفظا للتوازن المطلوب فيما بينها. وقد نستعمل مصطلح «التصرف»[10] للدلالة على انتساق الإمكان وانطباق التمكن، فلا يسود العاقل سيادة تصرف حتى يكون قادرا على أن يجعل الإمكانات تنتسق فيما بينها والتمكنات تنطبق فيما بينها، فيكون التصرف مُورثا لنوع خاص من القوة نسميه البطش، فالبطش إذن هو القوة المتجلية في انتساق الإمكانات وانطباق التمكنات[11].

ولما كان انتساق الإمكان وانطباق التمكن هما ركنا التصرف، جاز لنا أن نطلق على عقلانية النظام العلمي–التقني في مظهرها السيادي الثالث الذي هو التصرف اسم عقلانية «الانتظام»، علما بأن الانتظام يفيد بصيغة «الانفعال» التي جاء عليها معنى المطاوعة الذي يعود على الذات، فيكون الانتساق هو الانتظام التصحيحي للإمكانات والانطباق هو الانتظام التوجيهي للتمكنات.

وعلى الجملة، إن عقلانية النظام العلمي–التقني تتأسس على تحصيل القدرات الإمكانية والتمكنية للترويض والتجريب، طلبا للسيادة على الكون التي تجلت في هذا النظام بمظاهر ثلاثة، أحدها مظهر التنبؤ الذي يُمَكّن من سلطان السطوة، والذي تورّثه عقلانية النظْم، والثاني مظهر التحكم الذي يُمَكّن من سلطان البأس، والذي تورّثه عقلانية التنظيم، والثالث مظهر التصرف الذي يُمَكّن من سلطان البطش، والذي تورّثه عقلانية الانتظام.

وإذا كان الأصل في إقامة هذه السيادات الثلاث للنظام العلمي–التقني هو القدرات الإجرائية للترويض والتجريب، لزم أن ينزل كل ما لا يُرَوض ولا يُجَرب منزلة العائق الذي يضر بها. وحتى تبقى هذه السيادات بمنأى عن الضرر الذي يأتيها

من هذا الجانب، وتُواصل توسعها من غير تعثر ولا توتر، وجب دفع كل ما ظهر خروجه عن نطاق الحساب والتجربة. ولا شيء أبعد في الامتناع عن معايير الترويض والتجريب من الحكمة الأخلاقية ذات الأصل الديني، ولا نستغرب إذ ذاك أن تتخذ عقلانية النظام العلمي–التقني الطالبة لكمال السيادة قرارها الحاسم بأن تقطع الصلة بهذه الحكمة، فتمنع تأثير مضامينها فيما أعدّته من موضوعات، وتَحُول دون نفاذ مسالكها فيما سطّرته من مناهج.

ومن المُسلَّم به أن لِأخلاق الحكمة التي يورّثها الدين أصلين اثنين هما : «الاشتغال» و «الاعتبار». ولا يخفى أن «الاشتغال» في سياق هذه الحكمة هو الدخول في «العمل الحي»، علما بأن العمل الحي هو ما كان من الأفعال، إن معَاشيا أو معَاديا، يحمل دلالة تعبدية، كما لا يخفى أن «الاعتبار»، في سياق هذه الحكمة، هو الأخذ بـ «النظر الحي»، علما بأن النظر الحي هو ما كان من البحث في المكوَّنات (بتشديد الواو المفتوحة) موجَّها بقصد التعرف على المكوِّن (بتشديد الواو المكسورة)، أفعالا وصفات.

ولما كانت لعقلانية النظام العلمي–التقني مراتب ثلاث : النظْم الذي ينبني عليه التنبؤ والتنظيم الذي يستند إليه التحكم والانتظام الذي يقوم عليه التصرف، فقد اتخذت كل مرتبة منها طريقا في الانفصال عن أخلاق الحكمة. فلنبين الآن كيف أن كل واحدة منها فَصَلَتْ جانبها التمكني عن الأصل الاشتغالي من أخلاق الحكمة وفَصَلَتْ جانبها الإمكاني عن الأصل الاعتباري من هذه الحكمة.

2 – الانفصال عن أخلاق الحكمة

1.2 – عقلانية النظم واستبعاد الأخلاق

لقد قررت عقلانية النظم التي تمنح سيادة التنبؤ وتجلب سلطان السطوة قطع حصيلتها من التمكنات عن الأصل الاشتغالي من أخلاق الحكمة في قولها بدعوى، نسميها «دعوى إنكار الأخلاق» وهي :

لاأخلاق في العلم ولا في التقنية

والمقصود بـ «الأخلاق» في هذه الدعوى كل الأفعال التي دعت الحكمة الدينية إليها الإنسان قصد تحصيل سعادته الأخروية، فضلا عن منافعه الدنيوية، لأن سعادة الإنسان عند أصحاب هذه الدعوى ليست رهينة باليوم الآخر، وإنما منوطة بالحياة الدنيا، ما دام التقدم العلمي–التقني في نظرهم قادراً على أن يرفع عن الإنسان أسباب الجوع والمرض والمشقة، وأن يمده بأسباب رغد العيش ومتعة العمل ونعمة الأمن.

وإن عقلانية النظْم بتركها المتعمد لجانب الاشتغال من أخلاق الحكمة، تركت المصدر الأساسي الذي ظل يمد الانسان عبر أطواره الثقافية بمعاني الحياة ومعايير السلوك وقيم العمل، فأغلقت دونها باب تحصيل المعاني الاشتغالية التي لها من القوة ما تستطيع به أن تضاهي قوة التمكنات المادية التي انفتحت لهذه العقلانية، فتحفَظَ هذه التمكنات من أسباب الضرر التي قد تتطرق إليها.

كما قررت عقلانية النظْم فصل رصيدها من الإمكانات عن الأصل الاعتباري من أخلاق الحكمة في قولها بدعوى، نسميها دعوى «إلغاء القَصْدِية» وهي :

لاعلم إلا بالبرهنة والتجربة

والمقصود بـ «البرهنة» هنا اتّباع الطرق الصورية التي تسطّرها القواعد المنطقية والقوانين الرياضية في إثبات المسائل، والمقصود بـ «التجربة» اتباع الطرق الاختبارية التي تقرها القوانين الطبيعية والمعادلات الرياضية في تحقيق الفرضيات، وبَيّن أن سلوك الطرق الصورية والاختبارية مبناه أساسا على ربط الآثار، نتائج أو معلومات، بأسبابها الفاعلة، مقدمات أو عللا، وليس على ربط هذه الآثار بأسبابها الغائية، مقاصد أو قيما.

وإن عقلانية النظْم، بتركها المتعمّد لجانب الاعتبار من أخلاق الحكمة، تركت المصدر الأساسي الذي ظل يمد الإنسان عبر أطواره المعرفية بقواعد في التدليل مترسخة وضوابط في الحِجاج موسَّعة، فقد تكون الحجة نموذجا مقتدى به كما تكون نصا منقولا، وقد يكون الدليل فعلا ملحوظا كما يكون قولا مرتبا، فأغلقت هذه العقلانية باب تحصيل الأدلة الاعتبارية التي لها من القوة ما تستطيع به أن تضاهي قوة الإمكانات المادية التي انفتحت لهذه العقلانية، فتحفظ هذه الإمكانات من الآفات التي قد تصيبها.

يترتب على ذلك أن النظام العلمي–التقني في مرتبته النظْمية المُوَرّثَة لسيادة التنبؤ ولسلطان السطوة يقوم على مبدإ استبعاد الأخلاق الذي يتجلى في دعويين اثنتين هما : «دعوى إنكار الأخلاق» و «دعوى إلغاء القصدية».

2.2 عقلانية التنظيم واستعباد الأخلاق

لقد صارت عقلانية التنظيم التي تمنح سيادة التحكم وتجلب سلطان البأس إلى قطع محصولها من التمكنات عن الأصل الاشتغالي من أخلاق الحكمة في أخذها بدعوى، نسميها دعوى «تعدّي الحدود» وهي :

لاشيء من السلوك إلا ويدخل في حيِّز العلم أو التقنية

لما كانت هذه العقلانية ترى في التمكنات جانب التطبيق، فضلا عن جانب الترتب، فقد زادت درجةً على عقلانية النظْم في معارضتها للاشتغال الأخلاقي، إذ قررت إنزال مناهجها الصورية والتجريبية على السلوك الإنساني، فكان لابد أن تقع في «البغي» على جوانب من هذا السلوك اختصت أخلاق الحكمة بتوجيهها أو تقويمها، هذا التوجيه أو التقويم المبني على التسليم بأن السلوك ليس أجزاء متباينة أو طبقات متفاوتة، وإنما هو أوصاف متكاملة وأفعال متعاضدة، بحيث إذا دخل على الصفة أي تبديل أو على الفعل أي تغيير تداعت له الأوصاف أو الأفعال الأخرى بالتأثر والتأثير.

كما صارت عقلانية التنظيم إلى فصل مخزونها من الإمكانات عن الأصل الاعتباري من أخلاق الحكمة في أخذها بدعوى، نسميها «دعوى الغصْب»، وهي :

لاتقويم إلا التقويم العقلي أو التقويم البدني

لما كانت هذه العقلانية ترى في الإمكانات جانب التنسيق، فضلا عن جانب الترتيب، فقد زادت درجةً على عقلانية النظْم في معارضتها للاعتبار الأخلاقي، ذلك أن ما كان يُعَدّ من قيم الصلاح والطلاح الأخلاقية وكان يبعث على الشعور الروحي بالسعادة والشقاوة، صار إما معدودا من قيم الصحة والعلّة العقلية وباعثا على الشعور النفسي بالفرح والحزن، أو معدودا من قيم النفع والضرر البدنية وباعثا على الإحساس الجسمي باللذة والألم، وهكذا تكون هذه العقلانية قد أسقطت اعتبار التقويم الأخلاقي وأثبتت بَدَلَه التقويم العقلي أو التقويم البدني.

ينتج عن ذلك أن النظام العلمي–التقني في مرتبته التنظيمية المُوَرِّثَة لسيادة التحكم وسلطان البأس ينبني على مبدإ الاستيلاء على الأخلاق، أو قل، باصطلاحنا، مبدأ استعباد الأخلاق الذي يظهر في دَعْوَيَين اثنتين هنا : «دعوى تعدِّي الحدود» و«دعوى الغصْب».

3.2 – عقلانية الانتظام واستيلاد الأخلاق

لقد قضت عقلانية الانتظام التي تورّث سيادة التصرف وتجلب سلطان البطش بقطع حاصلها من التمكنات عن الأصل الاشتغالي من أخلاق الحكمة، في عملها بدعوى نسميها دعوى «تبديل الخُلُق» (بضم الخاء واللام)، وهي :

لا أخلاق إلا الكلّيات السلوكية التي يقرها العلم أو تقرها العلمانية

إن معارضة هذه العقلانية للاشتغال الأخلاقي تزيد درجة على معارضة أختها التنظيمية له، ذلك أنها لا تقف عند حد إخضاع الظواهر السلوكية لمقاييس الحساب والتجربة، بل تتعداه إلى أن تطلب محو بنية السلوك الأخلاقية، التي ورثها الإنسان عن الحكمة الدينية وأن تستبدل بها بنية أخلاقية تتصف بالوصفين التاليين :

– أحدهما، أنها علمية، إذ تتفرع من المعرفة بالأسباب المادية التي تحدد الطبيعة الإنسانية، بيولوجية كانت أو اجتماعية أو نفسانية.

– الثاني، أنها علمانية، إذ تقطع الصلة بكل القيم التي لا تولّدها مقتضيات التقدم العلمي–التقني.

كما قضت عقلانية الانتظام بفصل زادها من الإمكانات عن الأصل الاعتباري من أخلاق الحكمة، في عملها بدعوى، نسميها دعوى «تغيير الخَلْق» (بفتح الخاء وتسكين اللام)، وهي :

لا فطرة إلا المعاني المؤسسة للأخلاق العلمية والعلمانية

إن معارضة هذه العقلانية للاعتبار الأخلاقي تزيد درجةً على معارضة أختها التنظيمية له، ذلك أنها لا تقتصر على إسقاط القيم الأخلاقية، وإنما تتعداه إلى إسقاط الأصول الأخلاقية، علما بأن الأصول الأخلاقية هي جملة المعايير والقيم الأصلية التي تتولد منها باقي المعايير والقيم السلوكية تَوَلُّدَ الفرع من الأصل. فلما كانت العقلانية الانتظامية تسعى إلى إنشاء بنية أخلاقية جديدة للإنسان، فقد لزم أن تكون المبادىء الأولى التي تتفرع منها باقي العناصر المعيارية والقيمية لهذه البنية نازلة منزلة الأصول المعنوية والروحية في البنية الأخلاقية الموروثة عن الحكمة الدينية، أو قل، نازلة منزلة ما تسميه هذه الحكمة بـ «الفطرة الانسانية»، فتكون عقلانية الانتظام طالبة، في نهاية المطاف، تغيير هذه الفطرة التي خُلق عليها الإنسان.

يلزم عن ذلك أن النظام العلمي–التقني في مرتبته الانتظامية المُورّثة لسيادة التصرف ولسلطان البطش، ينبني على مبدإ اصطناع أخلاق جديدة، أو قل، باصطلاحنا، مبدأ استيلاد الأخلاق الذي يتجلى في دعويين اثنتين هما : «دعوى تبديل الخُلُق» (بضم الخاء) و «دعوى تغيير الخَلْق» (بفتح الخاء).

حاصل القول في هذا المقام أن المراتب الثلاث لعقلانية النظام العلمي–التقني،

وهي النظْم والتنظيم والانتظام، تحمل على القول بدعاوى تتفرع من مبادىء سلوكية تضر بأخلاق الحكمة ضررا يتزايد بحسب مراتب هذه العقلانية، فمرتبة النظْم تستبعد هذه الأخلاق ومرتبة التنظيم تستعبدها ومرتبة الانتظام تستولد غيرها.

إلا أن الإضرار بأخلاق الحكمة، إن إقصاء أو استيلاء أو استبدالاً، ما لبث أن انعكست آثاره على هذا النظام العالمي : فلم يبلغ مراده من وراء قطع صلته بهذه الأخلاق، وهو تحصيل كمال السيادات الثلاث : التنبؤ والتحكم والتصرف، بَلْهَ، لم يقدر على أن يمنع نفسه من الانحراف إلى مسار تَحُفُّهُ الأخطار والأهوال من كل جانب، فكان أن دعت الحاجة إلى تصحيح هذا المسار الذي يُفضي بالانسانية إلى المفاسد، بل يُلقي بها إلى المهالك، إن عاجلا أو آجلا، فانتهضت لذلك بعض النظريات، متولّية بيان وجوه تصحيح هذا النظام العلمي–التقني حتى تنقطع مضارّه وتنتهي مخاطره.

ثانيا : تقويم النظريات الأخلاقية المصحِّحة للنظام العلمي–التقني

سوف يكون مدار النظريات الأخلاقية المصحِّحة لمسار النظام العلمي–التقني على بيان كيف أن السيادات التي يطلبها هذا النظام سيادات وهمية لِمَا يتطرق إليها من حدود وآفات، فانقسمت هذه النظريات بحسب السيادات التي تعترض عليها، نخص بالذكر منها أقساما ثلاثة أساسية :

– أحدها، قسم النظريات التي تُنَبِّه على «قصور التنبؤ» وأشهرها ما عُرف باسم «نظرية المسؤولية».

– الثاني، قسم النظريات التي تنبه على «قصور التحكم»، وأشهرها ما عُرف باسم «نظرية التواصل».

– والثالث، قسم النظريات التي تنبه على «قصور التصرف»، وأشهرها ما عُرف باسم «نظرية الضعف».

1 – الاعتراضات الخاصة

1.1 – حدود نظرية المسؤولية

نجد أصول نظرية المسؤولية عند الفيلسوف الألماني «هَانْس يُونَاس» في كتابه : «مبدأ المسؤولية : أخلاقيات من أجل الحضارة التكنولوجية»[12].

يرى «يوناس» أن التقنية أحدثت مخترعاتُها المتواصلة والمتكاثرة من التقلبات في

أمور الحياة ومن التحولات في شؤون المجتمع مالا يمكن تصور قدره ولا إحصاء أحواله ولا تبيّن مآلاته، وأنه لا مخرج لنا من هذه الوضعية الدائمة التبدل التي يتعذر فيها التنبؤ بما سوف تحول إليه أمور الإنسان إلا بأن نجدد أخلاقياتنا عن طريق إقامة ميثاق بيننا وبين الطبيعة كما أقمنا ميثاقا من قبل بيننا وبين المجتمع، ميثاقا نتحمل فيه مسؤوليتنا كاملة إزاء وجود الطبيعة باعتبار هذا الوجود موضوعا متمتعا بمشروعية قانونية تضاهي، إن لم تجاوز، مشروعية وجود المجتمع؛ ويقرر «يوناس» أن أول واجبات هذه المسؤولية الموسعة تحصيل الشعور بالخوف، وأن الخوف المسؤول ليس كغيره، لأنه لا يمنع من العمل، بل يحمل عليه، ولأنه يقترن بالرجاء في تجنب الأسوإ ودفع الأفسد.

وقد صاغ مبدأه الأخلاقي الأساسي الذي يحدد هذه المسؤولية المقترنة بالخوف في صورة الأمر الجازم على طريقة «كانط» في صياغة قواعده الأخلاقية المشهورة، وهذا المبدأ هو : «لتأتِ فعلَكَ على الوجه الذي يجعل آثاره تصون الحياة الإنسانية الحقة على وجه الأرض»

لا يسعنا إلا أن نعترف بأن نظرية المسؤولية مع «يوناس» قد أفلحت في استدراك ما فات عقلانية النظْم لاستبعادها أخلاق الحكمة، فقد صرحت هذه النظرية تصريحا بأن للتنبؤ حدودا لا ندفع ضرر تَعَدّينا لها إلا بالتصالح مع الطبيعة، كما لمحت تلميحا إلى وجوب العمل بمبدأين من مبادىء أخلاق الحكمة :

– أحدهما، مبدأ تعظيم الخَلْق (بفتح الخاء وتسكين اللام) لنزوله منزلة الآية، أي منزلة الدليل على الخالق.

– والثاني، مبدأ الاستخلاف الذي يجعل عمارة الأرض أمانة يحملها الإنسان[13].

لكن وقوف «يوناس» دون كامل التصريح بهذين المبدأين ودون التحليل لنتائجهما ولآفاق الإيقاظ التي تُفْتح (بالبناء للمجهول) بفضلهما وإن ظل يستمد من معانيهما، أدى به إلى الوقوع في ضحالة الإدراك لمعنى المسؤولية ولمعنى الخوف المقترن بها، إذ لو كان المُعْتَبَر في تحمل المسؤولية حيال الطبيعة هو عنصر غَيَاهِب المستقبل، فإن هذه الغياهب لا حول لها في بث الشعور بالتكليف فينا، لأنها لا تملك لنا ثوابا ولا عقابا. وعلى هذا، فإن وُجدَ الشعور بهذه المسؤولية في أحدنا، فلا ينبغي أن يُنسب إلى غيب المستقبل، وإنما إلى غيب الآخرة، لأن هذا الغيب الثاني حاضر في قلوبنا بوعده ووعيده، وهو مَبْعَث الخوف فينا، وليس ظلمات مستقبل الأرض، لكن «يوناس» أبى إلا أن يُلْبِسَ الحياة الدنيا ما حَقُّهُ أن يُذَكِّر بالحياة الأخرى.

3.1 – حدود نظرية التواصل

نجد أصول نظرية التواصل عند الفيلسوفين الألمانيين «كَارلْ أُتُو آبّل» في رسالته : «في مسألة التأسيس العقلي للأخلاقيات في عهد العلم[14]، و«يُورْغَان هَابِرْمَاس» في كتابه : «الأخلاق والتواصل»[15].

ينطلق «آبّل» من ملاحظة هول الأخطار وسوء الآثار القريبة والبعيدة التي تتسبَّب فيها للحياة الإنسانية التحكماتُ الصناعية والتكنولوجية المختلفة، ويستنبط من هذه الملاحظة ضرورة التعجيل بتأسيس ما يسميه باسم «الأخلاقيات الكبرى»[16]، وهي أخلاقيات تشترك فيها جميع أمم الأرض، على اختلاف ثقافاتها وعاداتها، ولا سبيل إلى هذا الاشتراك إلا بقيام تواصل دائم بين أفرادها، لأن هذا التواصل ينبني على معايير أخلاقية كلية وقبلية تنزل من كل خطاب منزلة شرائط الإمكان أو شرائط الصحة، يستوي في ذلك الخطاب العادي الذي يشترك فيه جميع أفراد الجماعة التواصلية والخطاب العلمي الذي تنفرد به فئة مخصوصة من هذه الجماعة. وإذا كان الأمر كذلك، فإن هذه الأخلاقيات المطلوب تأسيسها تعلوا على أخلاقيات العلم وتطويها طيا، لأن هذه الأخيرة تنشغل بالتدليل على الادعاءات العلمية وحدها، بينما الأولى تأخذ بكل الادعاءات الإنسانية التي يمكن التدليل عليها حتى ولو تعلقت بالحاجات الخاصة.

وقد تولى «هابرماس» من جهته تأسيس أخلاقيات التواصل الذي يتخذ صورة «المناظرة»، فجعل التواصل التناظري قائما على مبدأين، أحدهما عام والآخر خاص.

أما المبدأ العام، فينضبط به منطق كل ممارسة للتدليل الحجاجي، إذ يُنيط صحةَ القاعدة المعيارية بقبول الأشخاص المعنيين بها لكل النتائج والآثار الفرعية المترتبة عليها بسبب عمل الجميع بهذه القاعدة من أجل جلب المنفعة لكل واحد منهم، ذلك لأن شمول العمل بها لكل الأفراد هو وحده الذي يمكن من الظفر بالتفاهم والإجماع. وقد رجع «هابرماس» في بيان هذا المبدإ إلى مضمون المقتضيات التداولية للممارسة الحجاجية وإلى خطإ التناقض الذي يقع فيه كل من يُخل بهذه المقتضيات.

وأما المبدأ الخاص، فتنضبط به المناظرة، إذ يقضي بإناطة صحة المعايير الأخلاقية باتفاق كل الأشخاص المعنيين بها بوصفهم متناظرين. وبيّن أن صحة هذه المعايير تشترط إمكان التدليل عليها، وهذا الشرط بالذات هو الذي يتولى مبدأ الشمولية السابق صياغتَه وإقامته.

ولا يسعنا هنا أيضا إلا أن نقرّ بأن نظرية التواصل مع «آبّل» و «هابرماس» قد وُفّقت في تجنب ما وقعت فيه عقلانية التنظيم من استبعاد لأخلاق الحكمة، فقد

قررت بأن الأخلاق تستقل بوظيفتها التقويمية في مجالها الأصلي الذي هو التواصل والمناظرة، وأنها تضاهي العلم في شمولية القواعد وعقلانية الأصول إن لم تَعْلُ عليه في ذلك درجة، ألا ترى أن العلم ينطوي على معايير وقيم مخصوصة، فيكون مردودا إلى الأخلاق التي هي منبر كل القيم الصالحة والمعايير النافعة بعد أن كانت مردودة إليه في تقرير عقلانية التنظيم ! غير أن هذه النظرية فاتها تمام التنبه إلى ظاهرة التواصل من حيث حقيقتها وواقعها.

أما حقيقة التواصل، فإن اتفاق المتناظرين على معيار علمي معين لا يدل على صحة ما اتفقوا عليه، فقد تكون لهم مطالب تصحيحية حقيقية، لكن ما أجمعوا عليه لا يكون مصحِّحا (بكسر الحاء المشددة)، سواء وعوا بذلك أو لم يعوا، فيلزم أن لا نقرن إجماع المتناظرين بالظفر بالحق، وإنما مبلغه أن يظفر بالصواب، علما بأن الصواب ينزل منزلة الظن والرجحان، بينما الحق ينزل منزلة اليقين والبرهان. ومتى تقرر هذا، أدركنا أن تدخل أسباب التهافت على التواصل الذي جُعِل (بالبناء للمجهول) أصلا للعلم.

وأما واقع التواصل، فإن أمره اليوم ليس كما كان بالأمس، فقد بَعُدَ بُعداً عن مدلول «المجالس» التي كانت تعهد في العصور السالفة بناء المعرفة على أساس من التعاون وتبادل الاعتبار، منذ أن ركبَتْهُ وسائل الاعلام وتسمت باسمه، فقدَّمت رغبات الصناعة والتجارة وأوهام الدعاية والسيادة على طلب الحقيقة وفهم الواقع، حتى صار الحق في يدها باطلا والباطل حقا، وكأننا قَابَ قوسين من كارثة إعلامية زاحفة تُفسد على الإنسان عقله وروحه أكثر مما تُفني الحرب النووية المال والنفس، وتفسد الحرب البيولوجية الحرث والنسل.

ومتى ظهر أن التواصل كما يراه «آبّل» و «هابرماس» لا يحمل، في نهاية المطاف، الحق في طبيعته ولا في واقعه، فقد بطل تأسيس الأخلاق عليه، فلا يبقى إلا أن نتخير أحد الأمرين : إما أن نطلب تواصلا غيره يأتيه بعض الحق من خارج، فيثمر هذا الحق بين المتناظرين، ويصيب منه إجماعهم، وإما أن نطلب مصدرا آخر للأخلاق غير مبدإ التواصل، ولِمَ لا يكون هذا المصدر اتصالا نورانيا أو وصالا روحانيا !

3.1 – حدود نظرية الضعف

نجد نظرية الضعف عند الفيلسوفين الفرنسيين «جَاك إيلُول» في مقالته الشهيرة : «بحث من أجل أخلاقيات المجتمع التقني»(17) و «دُومِنِيك جَانِيكو» في كتابه : قوة

ولما كانت التصرفات التقنية في نظر «إيلول» جملة من الوسائل التي تُظهر القوة فوق القوة وتجلب الضرر بعد الضرر، فقد رأى أن لا سبيل لدفع مساوئها إلا بمعارضتها بأخلاقيات تقرر حاجة الأفراد والمؤسسات إلى الزهد في جزء من هذه الوسائل، لا عجزاً عن استعمالها، وإنما اختياراً لبعضها دون البعض، وذلك بأن نمتنع عن المشاركة في إنجاز أية تقنية ما لم نتبين آثارها الشاملة والبعيدة على وجه كاف من الدقة واليقين، وبأن نترك العمل بالقواعد التي وضعتها التصرفات التقنية وبالأوامر الآلية التي جلبت للإنسان الاستلاب، مع التشكيك في الظروف المستجدة التي تستعبده وتسوقه إلى الهلاك.

أما «جانيكو»، فقد اتجه إلى بيان كيف أن التصرفات التقنية تصير الى الإضرار حيث كان يجب أن تأتي بالنفع، ذلك أن العقلانية في نظره تُولّد طبقات من الإمكانات تختلف باختلاف سياقات ظهورها وتطورها، وأن هذه الطبقات الإمكانية هي عبارة عن القوة التي يظفر بها الإنسان، والتي تبلغ ذروتها عندما يقع التوجه الكلي إلى تحصيلها بواسطة العقلنة الشاملة، لكن هذه العقلنة لا تلبث أن تنقلب حيثما جرى العمل بها إلى نقيضها، حتى إنه يصح القول بوجود قانون جدلي هو قانون الانقلاب، ومقتضاه أن كل عقلانية تطلب بلوغ النهاية في القوة، ترتد إلى ضدها، فيكون الانقلاب بمنزلة الحد المرسوم الذي لا يمكن أن تتخطاه العقلانية في تزايد سلطانها، ولا أدل على ارتداد كل معقول متعاظم إلى ما هو غير معقول، من أصول «التدبير العلمي» التي جاءت بها «التَّيْلورِية»، والتي تقوم على مبدإ بلوغ النهاية في الإنتاجية، فقد أدت هذه الأصول التدبيرية إلى أوضاع مأساوية تقلب رأسا على عقب الأهداف المشرقة التي كانت من وراء وضعها[19].

ولا يسعنا في هذا الموضع كذلك إلا أن نتعرف بأن نظرية الضعف مع «إيلول» و «جانيكو» قد نجحت في تفادي ما انساقت إليه عقلانية الانتظام من استيلاد أخلاق غير أخلاق الحكمة، فقد دفع «إيلول» هذا الاستيلاد عن طريق الدعوة إلى مبدإ الإعراض عن جمع التقنية كما دفعه «جانيكو» عن طريق القول بمبدإ انقلاب العقل إلى ضده، فساقهما ذلك إلى طَرْق باب في المعاني ينفتح على أخلاق الحكمة، إلا أنهما لم يَقْوَيَا على تخطي عتبة هذا الباب، فأصاب دعوتيهما من الضحالة ما أصاب نظرية المسؤولية المصحّحة لعقلانية النظْم.

من المعاني الأخلاقية للحكمة أن الزهد في قدر من التقنية يجعلها تأتي صاحبه راغمة، وأن الاستئناس بالضعف يفتح لصاحبه باب التَّقَوِّي على فتنة هذه التقنية، لكن

مبدأ امتلاك ناصية التقنية بواسطة التجرد منها ومبدأ نيل القوة بواسطة الضعف لا تطيقهما قوانين العقلانية التي ورثها «إيلول».

كما أن حقيقة استحالة العقل إلى ضده لا تطيقها المقتضيات المنطقية لخطاب «جانيكو» وإن أقر بهذه الحقيقة إقرارا. ولو أنه استطاع أن يتزحزح عن هذه المقتضيات التجريدية ولو قليلا، ويدقق النظر في هذه الاستحالة حتى يتبين أن تَوَلّد النقيض من نقيضه إنما هو نوع من تصرفه فيه، لاستبان أن خروج المعقول الى اللامعقول إنما هو تصرف للامعقول في المعقول، وهذا التصرف لا يخلو إما أن يكون تعديا أو عقابا؛ ومحال أن يكون تعديا، لأنه لو كان تعديا، لصار في يد الإنسان يأتيه متى شاء ويصرفه متى شاء؛ وهذا باطل، وإذا بطل أن يكون كذلك، وجب أن يكون عقابا. وإذا كان كذلك، فإنه لا يكون إلا سُنّة كونية لا يد للإنسان فيها تقضي بمعاملة المتعدي للحدود بنقيض مقصوده، فلما طلبت عقلانية الانتظام أن تسود سيادة التصرف بادعائها أنها أشد قوة وآثارا في الأرض، فإنها عوقبت بسيادة اللاعقلانية عليها، حتى لم يعد يغني عنها ما كسبت.

لكن «جانيكو»، لما لم يقدر على الانفكاك عن منطق لغته الضيق، فإنه لم يزد عن التصريح بأن الأمر الأخلاقي لا ينحني للقوة ولا ينصاع لشدة البطش، وأنه هو الذي يحفظ طرفا من العقل من آفة الخروج عن طوره.

2 – الاعتراضات العامة

1.2 – الأخذ بالتعقل والعمل بالتنكر

لئن كانت كل نظرية من النظريات الأخلاقية الثلاث : نظرية المسؤولية ونظرية التواصل ونظرية الضعف، تدعي تصحيح إحدى السيادات الثلاث التي لزمت النظام العلمي–التقني وهي : التنبؤ والتحكم والتصرف، فاستوجبت هذه الدعوى اعتراضات خاصة بينت كيف أن هذه النظرية قصُرت عن بلوغ مرادها في تقويم السيادة التي اشتغلت بها، فإنها جميعها تدعي وضع أصول أخلاقية جديدة مغايرة للأخلاق السابقة بحجة أن الموضوع التي تنظر فيه، وهو السلوك في نطاق الحضارة العلمية–التقنية، بلغ من التوسع في أفقه وبلغت آثاره من الانتشار في مداها حَدّا شمل معه الإنسانية جمعاء، على خلاف الأخلاقيات السابقة التي كانت تُنَظّم أفعالا محدودة في أثرها وسلوكات متباعدة في عاداتها وجماعات متنافرة في ثقافتها.

لكن هذه الدعوى المشتركة يَرِدُ عليها الاعتراضان العامان التاليان :

– أولهما، أن هذه النظريات الثلاث لم تخرج عن الأخلاقيات القديمة إلا خروجاً ظاهريا تعلق بمنهجية التدليل أكثر مما تعلق بمضمونية التحليل. فعلى الرغم من وقوفها على معان أخلاقية مثل «الميثاق الطبيعي» و «محبة الأرض» و «المجتمع التواصلي غير المحدود» و «ضعف الإنسان» و «الوقوع في النسيان»، تبدو عليها لأول وهلة ملامح التجديد وسمات التحديث، فإنها لم تخرج قط عن القيم الأساسية التي كانت تنظر فيها الأخلاقيات التقليدية ذات الأصل اليوناني، والتي كانت تندرج كلها تحت معنى «التعقل»، فالتعقل هو إحدى الفضائل الأربع التي أقرها «أفلاطون» و «أرسطو»، إن لم يكن يتصدر هذه الفضائل التي هي «الشجاعة» و «العفة» و «العدل» و«التعقل»[20]، وهو عبارة عن فضيلة القوة الناطقة القائمة في تحصيل المعرفة العلمية التي تفيد في تجنب ما تُخْشَى عواقبه من الأفعال.

ونجد هذه الأخلاقيات التصحيحية تُكْثِر من استعمال هذا المعنى الأخلاقي التقليدي سواء بلفظة المشهور أو بألفاظ مرادفة أو مشابهة مثل «الحفظ» و «الصيانة» و «الكف» و «الإمساك» و «التلطف» و «الاعتدال»، كما تقرر أن هذا الخُلُق هو المخرج من الأزمات التي تكابدها الإنسانية، ومن التسارع إلى الهلاك الذي يجلبه ما تكسبه يد الإنسان.

وبهذا الاعتبار، تكون نظرية المسؤولية ونظرية التواصل ونظرية الضعف أخلاقيات تعقلية مثلها مثل الأخلاقيات التقليدية.

– والثاني، أن هذه النظريات لم تفترق عن الأخلاقيات الحديثة إلا افتراقا هَيّناً تعلّق بالقصد المحصَّل أكثر مما تعلق بالطريقة المتَّبعة. فليس من شك أن الأخلاقيات الحديثة جعلت أول مبادئها، منذ بوادر تأسيسها في القرن السابع عشر، أن تقطع الصلة بأخلاق الحكمة المتفرعة عن الدين – لتعذر تحقيق السيادة على الطبيعة مع وجود العمل بهذه الأخلاق – وأن تستبدل مكانها أخلاقا مستنبطة من العلم، بينما النظريات الأخلاقية الثلاث المذكورة لم تجعل همها هو هذا الانفصال، ولا أبدت ميلها إليه، ولا رأت فيه أصلا يُبْنى عليه، لكن هذا الفارق بين الأخلاقيات العلمية وأخلاقيات هذه النظريات الثلاث ظل فارقا غير مؤثر بل غير معتَبَر، ذلك أن نمط التنظير للمعاني الأخلاقية الذي ابتدعته الأخلاقيات العلمية انتقل انتقالا الى هذه النظريات التصحيحية الثلاث.

ومعلوم أن هذا التنظير يحمل من آثار مبدإ الانقطاع عن أخلاق الحكمة الذي قام عليه ما يجعل سعْي هذه النظريات إلى ترك العمل بهذا المبدإ لا يبرز قط فيما يقرّره أصحابها من دعاوي، ولا يحضر أبدا فيما يُحرّرونه من مسائل، فكان ذكرهم الجلي

تارة والخفي أخرى لمعان وقواعد من أخلاق الحكمة في سياق خطابهم لا يملك أن يدفع عن هذه المعاني والقواعد ذات الأصل الديني تأثير المقتضيات الإنكارية للتنظير الذي نقلوه عن الأخلاقيات العلمية، فانمحت منها أوصاف الحكمة وانقطعت عنها أصولها الروحية، لذا استقر عندنا أن نصطلح على تسمية خطاب هذه النظريات المصححة للنظام العلمي–التقني بالخطاب «المُتَنَكِّر»، تمييزا له عن الخطاب «المُنكِر» الذي اقترن به التنظير في الأخلاقيات العلمية.

وعلى هذا، تكون نظرية المسؤولية ونظرية التواصل ونظرية الضعف أخلاقيات تنكرية ويكون غيرها من النظريات الحديثة أخلاقيات مُنْكِرة.

2.2 – الإخلال بشرط التناسب والحاجة الى التخلق والتعرف

متى صح أن هذه النظريات الأخلاقية الثلاث دعت الى التعقل ووقعت في التنكر، صح معه أيضا أنها أخلت بشرط «التناسب»، ومقتضى التناسب أن تكون الوسيلة على قدر المقصد، شكلا ومضمونا.

فقد أخلت هذه النظريات بالتناسب في المضمون بدعوتها إلى الاتصاف بخلق التعقل، لأن المجال الحضاري والثقافي الذي شهد التأسيس الأخلاقي لمعنى التعقل لم يكن يعلم شيئا عن مدلول «السيادة على الكون» أو قل، باصطلاحنا، «قهر الكون» الذي تولد في النظام العلمي–التقني الحديث، فيكون التعقل غير مناسب لكبح شهوة قهر الكون التي بثها هذا النظام في النفوس، ويكون من يدعو إلى هذا الخُلُق كمن يدعو إلى تحريك الجبال باستعمال اليد.

كما أخلّت هذه النظريات بالتناسب في الشكل بسلوكها منهج التنكر، ذلك أن الغاية من وراء تشييد هذه الأنساق الأخلاقية هو، في نهاية المطاف، الحد من آثار السيادة على الكون أو قل، من إرادة قهر الكون، لكن هذه الإدارة لا يحدها إلا تحصيل صاحبها لإرادة النزول منزلة المَسُود (بفتح الميم وضم السين) أو منزلة المقهور، ولا سبيل إلى ذلك إلا بالإقرار بوجود سيد قاهر فوقه؛ ولا يخلو هذا السيد إما أن يكون النظام العلمي–التقني الذي هو مجلى السلطان الإنساني أو يكون غير هذا النظام ؛ ومحال أن يكون هو النظام العلمي–التقني، لأنه لو كان كذلك، لدفع عن نفسه المخاطر والأهوال التي ترتسم في أفقه ؛ وهذا باطل، لأن هذه المخاطر والأهوال مصاحبة له ؛ ومتى بطُل أن يكون السيد القاهر هو هذا النظام، لزم أن يكون غيره ؛ وإذا كان كذلك، فليس هو إلا من له مقاليد السماوات والأرض، جل جلاله، ولما توسلت هذه النظريات

التصحيحية بمنهج يتنكر لسيد الكون حيث كان يجب أن يقر به، ويتستر على آثاره حيث كان يجب أن يظهرها، لزم أن تأتي بالضرر حيث كان ينبغي أن تأتي بالنفع.

ومتى ظهر أن هذه الأخلاقيات تخل بالتناسب المضموني لدعوتها إلى التعقل وبالتناسب الشكلي لأخذها بالتنكر، احتجنا إلى طلب أخلاقيات تستبدل بالتعقل والتنكر خُلقين آخرين يضعان في الاعتبار مبدأ السيادة على الكون الذي قام عليه النظام العلمي–التقني بحيث يتولى أحدهما إزالة الشعور بهذه السيادة ويتولى الآخر إزالة العمل بها، حتى تقوم هذه الأخلاقيات بشرط التناسب المطلوب.

لقد رأينا أن التعقل هو التحفظ في اصطناع كل تقنية ممكنة والتصون من الإكثار من هذه الوسائل دفعا لسوء العواقب، ورأينا أيضا أن هذا التعقل لا ينفع ما لم يكن متناسبا مع المقتضى السيادي للنظام العلمي–التقني. يلزم عن ذلك أن التعقل لا يدرك غرضه في دفع الضرر إلا إذا كان ثمرة ترك العمل بالسيادة، ولا يحصل ذلك بمجرد ممارسة النظر العقلي كما يُوهمنا بذلك المعنى اللغوي للَفظ «التعقل»، وإنما بالدخول في الاشتغال.

ولا عمل تقنوي يُفيدنا في ذلك، لأن مطلوبنا هو بالذات الخروج عن هذا العمل والدخول في غيره؛ وليس هذا الغير إلا الاشتغال بطاعة أحكام من بَرْهَنَّا من قبل على أنه وحده الذي نشعر **بالمَسُودِية** في حضرته، ألا وهو سيد الكون !

وإذا ثبت أن ترك العمل بالسيادة مقرون بالطاعة الفعلية لسيد الكون، ثبت أيضا أن الوصف الأول القادر على تقويم مسار النظام العلمي–التقني ليس هو التعقل الواقف عند حدود النظر، وإنما هو على الحقيقة «التخلق» الداخل في حدود العمل؛ فالتخلق إذن عبارة عن الاشتغال الذي يدفع عن الانسان آفة العمل بالسيادة ويجلب له «الحكمة» في اختراع التقنية والتأييد في استثمارها.

ولقد ذكرنا من قبل كذلك أن التنكر هو تناسي الأصول الدينية للخطاب الأخلاقي، تأثرا بخطاب التناسي الذي ابتدعه أهل الحداثة. يترتب عن ذلك أن المخرج من هذا التنكر لا يُنال إلا باكتساب قدرة الاعتراض على المقتضيات الإنكارية للخطاب «التقنوي» الحداثي الذي كان سببا فيه، ولا يحصل ذلك بمجرد التمرس على آليات النقد المجرد التي يورثها هذا الخطاب، وإنما بالدخول في الاعتبار.

ولا وعي «عِلْمَوي» ينفعنا في ذلك، لأن مطلوبنا بالذات هو ترك هذا الوعي والحصول على غيره. وليس هذا الغير إلا الوعي الذي يُدرك في كل سبب مقصَده،

ويعقل في كل حادث معناه، ويرى في ه حُكْم حكمته، وهذا بالذات هو مدلول «الاعتبار»؛ فمقتضى الاعتبار إذن هو العبور من أحكام النظر إلى أسرار العِبَر ، فيكون المعتبِر هو من يرى الظواهر آيات، وينسب السيادة على الكون إلى صاحبها الحق.

وإذا صح أن محو الشعور بالسيادة مقرون بإنزال الظواهر الكونية منزلة الآيات الدالة على سيد الكون، كما كان ترك العمل بالسيادة مقرونا بالطاعة لأحكامه النافذة، صح معه أيضا أن الوصف الثاني القادر على تقويم مسار النظام العلمي–التقني ليس هو التنكر الواقف عند الأسباب الظاهرة، وإنما هو، على النقيض من ذلك، «التعرف» الواقف على المعاني الخفية؛ فالتعرف إذن عبارة عن الاعتبار الذي يدفع عن الانسان آفة الشعور بالسيادة ويجلب له البصيرة في ترتيب الوقائع على القيم والتسديدَ في إدراك هذه القيم.

وهكذا يتضح أن الأخلاقيات التي تستحق أن تُناظِر النظام العلمي–التقني، وتقدر على أن تمحو الآثار السيئة لتحولات هذا النظام المتوالية والمتسارعة، ليست هي النظريات التي تعتمد التعقل والتنكر مثل نظرية المسؤولية ونظرية التواصل ونظرية الضعف – لخروجها جميعا عن شرط التناسب – وإنما هي نظرية تستبدل بالتعقل «التخلق» الجالب للحكمة المؤيّدة، وتستبدل بالتنكر «التعرفَ» الجالب للبصيرة المسدّدة، وبما أن الحكمة المؤيدة لا تحصل إلا بترك العمل بمبدإ السيادة على الكون وبالاقرار بهذه السيادة لسيد الكون الحق، وأن البصيرة المسددة لا تُنال إلا بالخروج عن الشعور بالسيادة والدخول في الشعور بالعبودية لسيد الكون، فقد جاز تسمية هذه النظرية المبنية على التخلق المفضي إلى الحكمة المؤيدة وعلى التعرف المؤدي إلى البصيرة المسددة باسم «نظرية التعبد»؛ فالتعبد إذن عبارة عن الجمع بين التخلق الحكيم والتعرف البصير.

فنحن الآن ماضون إلى بيان كيف أن نظرية التعبد تدفع الآفات التي تقع فيها السيادات الثلاث، سيادة التنبؤ وسيادة التحكم وسيادة التصرف، والتي تجلب المخاطر والأهوال لهذا الكون، وكيف أن هذه النظرية تضع قواعد أخلاقية تُخرج العمل العلمي–التقني من طلب السيادة على الكون إلى الإقرار بسيد الكون وإلى العمل بأحكامه، نسميها «آداب العلم والتقنية».

ثالثا : نظرية التعبد وآداب العلم والتقنية

1 – التنبؤ والغيب

إذا عرفنا أن طور النّظْم من أطوار النظام العلمي–التقني ينبني أصلا على مبدإ التنبؤ، وأن التنبؤ هو أساسا الجمع بين ترتيب الإمكانات وتبين التمكنات، فلنعلم أننا نحتاج إلى كمال التبصر بمدلول «الغيب» الذي تنطوي عليه عملية التنبؤ.

إن ترتيب الإمكانات، متى اجتمع إلى طلب السيادة المقترنة بالسطوة، فإن صاحبه أو قل، باصطلاحنا، «ناظم الإمكان»، لا يقف عند حد الإخبار عن ظاهر الأشياء، بل يتعداه إلى التكلم عن ظهر الغيب، كما أن تبين التمكنات، متى اجتمع إلى طلب هذه السيادة المقترنة بالسطوة، فإن صاحبه أو قل، باصطلاحنا : «ناظم التمكن»، قد يُحْمَل (بالبناء للمجهول) على الاستزادة من علم ما لا يعلم، فيقع في الرجم بالغيب من حيث يدري أو لا يدري.

1.1 – دفع آفتي التنبؤ

بَيّن أن الكلام عن ظهر الغيب هو زيادة في السلطان مشبوهة، لأن المتكلم لا يُطلِع بالضرورة الغير على الوجه الذي يُصدر به كلامه، فيتأدى إلى الإضرار بالغير، وأن الرجم بالغيب زيادة في البرهان مشبوهة، لأنها توقع في توهم العلم حيث لا يجب، فتؤدي إلى الإضرار بالذات، فنحتاج إذ ذاك إلى صرف هاتين الزيادتين؛ ولا صرف لهما إلا بفصل مقتضى التنبؤ عن طلب السيادة المقترنة بالسطوة، علما بأن السطوة في هذا المقام سطوتان : سطوة على السلطان وسطوة على البرهان، ولا تنفع هنا إلا نظرية التعبد، إذ تزودنا بالوسائل التي تنهض بهذا الصرف نهوضا.

فأصل التعرف من هذه النظرية يفيدنا في درء آفة الإضرار الكامنة في التكلم عن ظهر الغيب، إذ أنه يوجب على ناظم الإمكان أن يُظهر أدلته بطريق يُمَكّن الغير من الاعتبار بها، كما يوجب على هذا الغير أن يخرج عن الوقوف عند ظاهر هذه الأدلة لينفذ إلى المقاصد منها؛ ومتى قام كل منهما بشرطه، صار ظهر الغيب ظهورا بالقصد، فترتفع عن هذا الناظم إرادة السيادة على ترتيب الإمكانات، كما يُحْفَظُ الغير من أذى السطوة المقترنة بهذه السيادة.

أما أصل التخلق من هذه النظرية، فينفعنا في درء آفة الانضرار الكامنة في الرجم بالغيب، إذ أنه يقضي بأن لا يكتفي ناظم التمكن باعتماد نظره المجرد وحده، بل عليه

أن يدخل في الاشتغال بأحكام الطاعة لسيد الكون الذي لا يُطلع على غيبه أحدا؛ وإذا جمع إلى النظر في غيب قد يملك الاطلاع عليه، الاشتغالَ بغيب لا يملك الاطلاع عليه، صار إلى التحقق من قصور تقديراته وتخرصاته، وأخذ يخرج عن إرادة السيادة على تبين التمكنات وينسلخ عن خط السطوة المقترنة بها.

2.1 – آداب التنبؤ

لا يقتصر أصلاً نظرية التعبد : «التعرف» و «التخلق» على محو آفتي السيادة السطوية التي يتفرد بها «المتنبيء» فحسب، بل تتولد عنهما جملة من المعايير الأخلاقية تلزم من دخل مرتبة النظْم، بحيث إذا أخل بها، حُرم ثمرات تنبئه؛ ونسمي هذه المعايير السلوكية باسم «آداب التنبؤ»، وتتصدر هذه الآداب قاعدتان اثنتان : أولاهما، تعرفية والثانية، تخلقية.

أما قاعدة النظم التعرفية، فهي :

متى طَرَقْتَ باب الغيب، فاعلم أنه ما كل شيء يُعقَل

فالعقل لا يجوز في كل شيء، بل يقف في أشياء وينفذ في أشياء، وأن ما يغيب عن العقل أكثر مما يعلمه، وأن ما يعلمه يُطْلِعُه على الغيب من الظواهر لا على الغيب من السرائر.

وأما قاعدة النظم التخلقية، فهي :

يجب ألا يَنْفَكَّ عِلمك عن العلم بسيِّد الكون

فالمعرفة العلمية لا تستقيم على أصول التنبؤ المنفك عن طلب السيادة وعن حظ السطوة، حتى تكون مفتاحاً لمزيد التعرف على سلطان سيد الكون بقدر ما هي باب الاطلاع على مقاصد وقوانين ما يُجريه من آيات كونية. فالقانون العلمي، أيا كان، ما لم يزد صاحبَه تبينا لهذا السلطان الخارجي، ولّد في نفسه شعورا بسلطان داخلي لا يلبث أن يجلب له أو لغيره ضررا قريبا أو بعيدا ولو بدت على هذا القانون لوائح الإتيان بخير مرغوب فيه، إذ أن «العَالِم» الذي يَتَنَكَّب عن رؤية هذا السلطان الخارجي فيما يقرره من قواعد وما يكشفه من قوانين – تارة بحجة الموضوعية العلمية، وتارة بدعوى استقلال المعرفة العلمية، وتارة أخرى بحجة تعذر المعرفة الغيبية – يكون قد قطع عن نفسه أسبابَ السداد في البصيرة، التي تجعله يشهد في الظواهر من المعاني الروحية ما يعلو بالهمة علوا، وأسبابَ التأييد في الحكمة، التي تجعله يبث في مخترعاته من جليل المنافع ما يرقى بالسلوك رقيا.

2 – التحكم والفعل

إذا عرفنا أيضا أن طور التنظيم من أطوار النظام العلمي–التقني، يقوم أصلا على مبدإ التحكم، وأن التحكم هو أساسا الجمع بين تنسيق الإمكانات وتطبيق التمكنات، فلنعلم أننا نحتاج إلى كمال التبين لمدلول «**الفعل**» الذي تنطوي عليه عملية التحكم.

إن تنسيق الإمكانات، متى اجتمع إلى طلب السيادة المرتبطة بالبأس، فإن صاحبه أو قل، باصطلاحنا «مُنَظّم الامكان»، لا يفعل ما يقدر عليه فحسب، بل يطمع في أن يفعل مالا يقدر عليه، تعويلا على الثمرات البعيدة لما قدر عليه، كما أن تطبيق التمكنات، إذا اجتمع إلى طلب السيادة المرتبطة بالبأس، فإن صاحبه أو قل، باصطلاحنا، «مُنظم التمكن»، لا يدخل في توسيع مجاله فحسب، بل يعمل على أن يتزايد هذا التوسع بدون انقطاع، مستثمرا كل جديد تحقّق من التمكنات.

1.2 – دفع آفتي التحكم

واضح أن الطمع في فعل غير المقدور هو خروج عن المعقول، لأنه دليل على بقية من السحر في النفس تجلبُ للذات المضرة، وواضح أيضا أن التوسع من غير نهاية هو خروج عن المفعول، لأنه دليل على الميل إلى الظلم، فيُعَرّض الغير إلى أسوإ الضرر، فنحتاج إذ ذاك إلى العمل على الرجوع إلى شرط المعقول وإلى الوقوف على شرط المفعول، ولا رجوع إلى العقل ولا وقوف على الفعل إلا بفصل مقتضى التحكم عن طلب السيادة المرتبطة بالبأس، علما بأن البأس في هذا الموضع بأسان : بأس على غير المقدور وبأس على غير المحصور؛ ولا تفيد هنا أيضا إلا نظرية التعبد، إذ تمدنا بما يكفل لنا تحصيل هذا أو ذاك.

أما أصل التعرف من هذه النظرية، فيسعفنا في دفع الانضرار الحاصر من آفة ادعاء فعل غير المقدور، إذ أن منظم الإمكان يلزمه العمل بالاعتبار؛ ولا اعتبار إلا لمن نفذ من ظاهر الأشياء إلى باطنها ومن أسبابها إلى معانيها بحيث إذا ظهر السبب ولم يظهر المعنى، كان الأوْلى الإمساك حتى يبرز هذا المعنى؛ وأحد هذه المعاني إيجاب المسؤولية، أو قل «التكليف»، فيكون المُنظِّم مطالَبا (بفتح اللام) بتبين هذا المعنى في كل سبب يُقبل على تحقيقه، فإن وجده، حصّل المشروعية العقلية في إمضاء هذا الفعل على شرائطه، وإن لم يجده، توقف وعلِم أنه لا يُكلَّف مالا يطيق. ومتى وقف منظم الإمكان عند حدود هذه المعاني الاعتبارية، ولم يتعجل المضي إلى الأسباب، اتجه إلى الانسلاخ عن إرادة السيادة على تنسيق الإمكانات، كما عمل على ترك حظ البأس المرتبط بهذه السيادة.

أما أصل التخلق من نظرية التعبد، فإنه يفيد في دفع الإضرار الحاصل من ادعاء التوسع غير المحصور، ذلك أن مُنَظِّمُ التمكن يلزمه الاشتغال؛ ولا اشتغال إلا لمن خرج من العمل التقني إلى العمل القهري أي الطاعة لأحكام سيد الكون، بحيث إذا انتبه لفعل تقني و لم ينتبه لوصله بفعل قهري، كان الأجدر أن يتركه إلى أن يُوَفَّق إلى هذا الأصل؛ وأحد أسباب هذا الوصل وجود الحاجة إلى الشكر على ما سخره سيد الكون له، فيكون هذا المنظم محمولا على تطبيق تمكنه طلبا للاعتراف بالنعمة لا طمعاً في الزيادة منه، فيجد المشروعية العملية لهذا التطبيق ، وتكون زيادته محفوظة من انفراط حبل الإثمار منها. وعلى هذا، فمتى التزم منظم التمكن أسباب الوصل الاشتغالية و لم يتعجل الحصول على آثار التمكن، صار إلى التخلص من السيادة على تطبيق التمكنات، كما وقَى غيرَه (بفتح الراء) من الضرر الذي يتولد من البأس المرتبط بهذه السيادة.

2.2 – آداب التحكم

لا يقتصر التعرف والتخلق على إخراج «المتحكم» من آفتي السيادة البأسية وحسب، بل تتولد منهما زمرة من المعايير الأخلاقية توجب على كل من نزل مرتبة التنظيم اتباعها بحيث يَلْقَى من الضرر على قدر إخلاله بها؛ ونطلق على هذه المجموعة من المعايير الأخلاقية اسم «آداب التحكم»، وتتقدم هذه الآداب قاعدتان اثنتان : أولاهما تعرفية والثانية تخلقية.

أما قاعدة التنظيم التعرفية، فهي :

متى أقبلتَ على العمل، فاعلَمْ أنه ما كل شيء يُفْعَل

فكما أن من الأشياء الموجودة ما هو معقول، ومنها ما هو ليس بمعقول، فكذلك من الأشياء ما هو مفعول، ومنها ما ليس بمفعول؛ وما كان من المعقولات غير مفعول هو أكثر مما كان منها يَقبل أن يُفعل (بالبناء للمجهول). ومتى تحقق أحد هذه المعقولات، فإنه لا يلزم عنه بالضرورة حصول آثاره المتوقعة، فقد يصرف عنه هذه الآثار مفعول آخر عارض لم يقع إحصاؤه. فالمفعولات تتداعى، فيؤثر بعضها في بعض إيجابا أو سلبا، كلا أو بعضا.

وأما قاعدة التنظيم التخلقية، فهي :

يجب أن لا يَنْفَكَّ عِلمُك عن عملك.

إن المعرفة العلمية لا تَطَّرِد على مبادىء التحكم المستقل عن طلب السيادة وعن حظ البأس حتى تكون طريقا لمزيد التخلق السلوكي لا لمزيد التطبيق التقني، ما دام

هذا التطبيق لا يزيد صاحب هذه المعرفة إلا إصرارا على طلب السيادة. ولا تخلق إلا بالتزام الاشتغال القهري الذي يجعل المعرفة النظرية بالأسباب موصولة بالتحقق السلوكي بمعانيها، وهذا الوصل هو وحده الذي يرقى بمضامين العلم وأحكامه من مرتبة التدليل المجرد إلى مرتبة العمل المسدَّد، فيورث صاحبه نور البصيرة، كما يرقى بتطبيقات العلم ووسائله من مرتبة العمل الظاهر إلى مرتبة التجربة المؤيَّدة، فيورّث صاحبه نور الحكمة. ومتى حصّل البصيرة والحكمة، زاد عمله في علمه، إذ تنفتح له فيه أبواب لم تَخْطر على قلبه، كما زادت تجربته في مداركه، إذ تنكشف له فيها آفاق لم ترها عينه.

3 – التصرف والفعل الداخلي الذاتي.

إذا عرفنا أخيرا أن طور الانتظام من أطوار النظام العلمي–التقني ينبني أصلا على مبدإ التصرف، وأن التصرف هو أساسا الجمع بين انتساق الإمكانات وانطباق التمكنات، فلنعلم أننا نحتاج إلى كمال التبصر بمدلول «الفعل الداخلي الذاتي» الذي تنطوي عليه عملية التصرف.

فإن الانتساق، متى اجتمع إلى طلب السيادة المقرونة بالبطش، فإن صاحبه أو قُلْ، باصطلاحنا، «مُنْتَظِم الإمكان»[21]، لا يستغنى بتمام وسائله الحاضرة على كل مظهر خارجي في تصحيح سير هذا التنسيق فحسب، بل يريد أن يحيط إحاطة، في سياق هذا التصحيح، بهذا المظهر الخارجي حتى لا يدع شيئا غير واقع في حيز عمل هذه الوسائل، أو قل يريد أن ينقله من حال الاستقلال والوجود الخارجي إلى حال التبعية والوجود الداخلي. كما أن الانطباق، إذا اجتمع إلى طلب السيادة القائمة على البطش، فإن صاحبه أو قل، باصطلاحنا، «مُنْتَظِم التمكن» لا يستغني بقدراته المتوفرة عن كل مصدر غيره في توجيه سير هذا التطبيق فحسب، بل يسعى في أن يشمل توجيهُه هذا المصدر الآخر شمولا، حتى لا يبقى شيء منفلتا من سلطان قدراته أو قل، يسعى في أن ينقله من حال الانفصال والغيرية إلى حال الاتصال و الذاتية.

1.3 – دفع آفتي التصرف

بَيِّنٌ أن طلب فعل داخلي محيط بكل شيء هو نهاية في قلب الأدوار بين الداخل والخارج : فما كان أولى به أن يكون محيطا بسواه، صار محاطا به والعكس بالعكس، فيعود هذا الوضع على شعور مُنْتَظِم الإمكان بضرر الغرور، كما أنه واضح أن طلب فعل ذاتي متسلط على كل شيء هو نهاية في قلب الأدوار بين الذات والغير، فما كان أجدَر به أن يكون مشتملا على سواه، صار مشتمَلا (بفتح الميم الثانية) عليه والعكس بالعكس، فيعود هذا الوضع على سلوك منتظم التمكن بضرر الاستكبار، فنحتاج إذ ذاك

إلى تصويب الأدوار بين الداخل والخارج، ثم بين الذات والغير؛ ولا سبيل إلى ذلك إلا بفصل مقتضى التصرف عن طلب السيادة المقرونة بالبطش، علما أن البطش في هذا المقام بطشان، بطش بالخارج وبطش بالغير؛ وها هنا كذلك نرجع إلى نظرية التعبد لتزويدنا بما يضمن تحصيل هذا التصويب في الأدوار.

فأصل التعرف الذي تنبني عليه يمدنا بما ندفع به الضرر الناتج عن قلب الأدوار بين الداخل والخارج، وهو ضرر الغرور الذي يلحق الشعور؛ ذلك أن التعرف يوجب على مُنْتَظِم الإمكان أن يقوم بشرط الاعتبار، فإذا قام به، صار إلى الاستئناس بطريق في الإدراك، هو على عكس الطريق الذي كان يسلكه، إذ تنقله ممارسة الاعتبار من الأسباب الظاهرة إلى المعاني الباطنة، لا من هذه إلى تلك، كما كان مسلكه قبل الدخول في الاعتبار. وإذا ما وَجد الأنسَ بهذا الطريق الاعتباري والوحشة من الطريق الاستظهاري الذي كان يتبعه من قبل، تولّد لديه الشعور الذي يوافق هذا الطريق الجديد، وقام على التدريج مقام الشعور السابق الذي كان يوافق طريقا معارضا؛ ولما كان الشعور السابق هو شعور بالغرور، فإن الذي يتلوه يكون شعورا بالقصور. ومتى تقلب حاله من الغرور إلى القصور، اطَّرح إرادة السيادة على انتساق الإمكانات وانمحى عنه وصف البطش بالخارج.

وأصل التخلق الذي تنبني عليه نظرية التعبد ينفع في درء الضرر المترتب عن قلب الأدوار بين الذات والغير، وهو ضرر الاستكبار الذي يلحق السلوك؛ ذلك أن التخلق يوجب على مُنْتَظِم التمكن أن يباشر الاشتغال القائم على التبعية لسيد الكون الذي هو مطلوب كل من يريد الخروج عن منطق السيادة. فإذا دخل في الاشتغال ودام عليه، تولّد فيه الشعور بالغيرية وتزايد هذا الشعور حتى يبلغ غايته بأن يصير الغير المشعور به غيرا بإطلاق، أي مفارقا له مفارقة مطلقة؛ عند ذاك، يتولد عنده الشعور بالتبعية ويتزين سلوكه بوصف الانكسار، بعد أن كان غارقا في الاستكبار، ولا تبعية بهذا المعنى إلا للواحد القهار. ومتى تقلب سلوكه من حال الاستكبار إلى حال الانكسار، فإنه يترك إرادة السيادة على انطباق التمكنات وينمحي عنه وصف البطش بالغير.

2.3 – آداب التصرف

لايتوقف كلّ من التعرف والتخلق على إخراج المتصرف من آفتي السيادة البطشية فحسب، بل تتولد منهما جملة من المعايير الأخلاقية توجب على كل من نزل مرتبة الانتظام اتباعها بحيث يتعرض للضرر بحسب درجة إخلاله بهذه المعايير، ونسمي

هذه المجموعة من المعايير الأخلاقية باسم «آداب التصرف»، وتأتي في مطلع هذه الآداب قاعدتان اثنتان : إحداهما تعرفية والثانية تخلقية.

أما قاعدة الانتظام التعرُّفية، فهي :

متى طلبتَ الإحاطة في المعقول والشمولَ في المفعول، فاعلَمْ أن ما كل شيء يُقبل.

فكما أن من الأشياء المعقولة ما هو مفعول وما ليس بمفعول، فكذلك من الأشياء ما هو مقبول وما ليس بمقبول أو قل ما هو مردود، والمردود من المفعولات أكثر من المقبول، والمقبولات درجات متفاوتة، إذ ينزل بعضها فوق بعض، فيظهر على المقبول مقبول غيره، لكن لا يظهر عليه غير المقبول، كما أن المقبولات حقائق متعاضدة، إذ يمنع بعضها عن البعض دخول غير المقبول فيه أو ظهوره عليه، فيكون من يحظى بالمقبول أكثر ثباتا عليه من صاحب المردود على مردوده، لِلْعَوْن الذي يجده المقبول من سَمِيِّه، وللخذلان الذي يجده المردود من نظيره.

وأما قاعدة الانتظام التخلُّقية، فهي :

يجب أن يكون في عِلمِك وعَمَلك متَّسع لدوام الاستزادة

كل علم يكون في الزيادة فيه احتمال خروجه إلى الضرر، لا يجوز أن يُعَد من العلوم المقبولة؛ وكل عمل بهذا العلم يحتمل أن تضره الزيادة، لا يجوز أن يُعَد من الأعمال المقبولة؛ والأصل في ذلك طروء الشبهات أو دخول المفاسد على كل من هذا العلم وهذا العمل، إنْ في مبادئهما أو مقاصدهما أو مناهجهما، بينما المعرفة العلمية المقبولة تكون مفتوحة الآفاق ومتسعة الرحاب بحيث لا يُخشى على الزيادة فيها من أن تخرج عن شرط المعقول أو شرط المفعول، فتأتي بالسوء قليلا أو كثيرا لحاملها أو للعامل بها. فلما كانت هذه المعرفة قائمة على الاجتهاد في المقبول، اعتبارا واشتغالا، فليس يزداد بها صاحبها إلا تعلقا بقيم هذا المقبول ورسوخا في معانيه، فلا يكون في معرفته هذه إلا الخير لنفسه خاصة وللناس عامة.

وخلاصة القول في ختام هذا البحث، إن نظام العالم العلمي–التقني الذي قامت عقلانيته على اتخاذ المنهج الرياضي والتجريبي حصل على قدرات إجرائية هائلة من إمكانات متكاثرة وتمكنات متزايدة جلبت له سيادات ثلاث هي : «التنبؤ» و «التحكم» و «التصرف»، كل سيادة منها تخص مرتبة من مراتبه العقلانية الثلاث، وهي : «النظم» و «التنظيم» و«الانتظام». أما سيادة التنبؤ التي تقوم في ترتيب الإمكانات وتبيّن التمكنات،

فتُمَيِّز عقلانية النظم، وأما سيادة التحكم التي تتجلى في تنسيق الإمكانات وتطبيق التمكنات، فَتخُص مرتبة التنظيم، وأما سيادة التصرف التي تكمن في انتساق الإمكانات وانطباق التمكنات، فتُمَيِّز مرتبة الانتظام.

غير أن طلب هذا النظام لكمال السيادات الثلاث حمله على اتخاذ مواقف تضر بأخلاق الحكمة ذات الأصل الديني، في جانبيها الاشتغالي والاعتباري. فطلب الكمال في التنبؤ النظْمي دعاه إلى استبعاد هذه الأخلاق، فأنكر مكانة الحكمة العملية في العلم، كما أخرج منه منهج التعليل القصدي. أما طلب الكمال في التحكم التنظيمي، فحمله على الاستحواذ على هذه الأخلاق، فاستولى على مجالها العملي كما نسب وظيفته التقويمية إلى غيره من ضروب المعرفة؛ وأما طلب الكمال في التصرف الانتظامي، فدعاه إلى ابتداع أخلاق مقابلة، فدخل في إقامة أخلاق علمية علمانية، كما أنكر حقيقة الفطرة الإنسانية.

ولما لم تنفع هذا النظَام مواقفُه المعارضة لأخلاق الحكمة في جلب الكمال الذي يطلبه في سياداته الثلاث، فقد تولت نظريات أخلاقية معاصرة بيان الحدود والآفات التي تتطرق إلى هذه السيادات، كما تولت تعيين الطرق والوسائل التي تحفظ الحدود وتدفع الآفات.

فإن «نظرية المسؤولية» منها بيّنت حدود التنبؤ ودَعت إلى إقامة تصالح مع الطبيعة يصير الإنسان بمقتضاه مسؤولا عن أفعاله حيالها، ويصير الشعور بالخوف من عواقب هذه الأفعال زاجرا له عن نقض الميثاق الطبيعي.

أما «نظرية التواصل»، فبَيَّنت حدود التحكم ودعت إلى تأسيس أخلاق شاملة عن طريق التناظر بين الجماعات والثقافات المختلفة، وحاملة على تقييد المعرفة العلمية بمعايير كلية تنفذ آثارها في المقاييس الإجرائية التي تعتمدها المعرفة.

وأما «نظرية الضعف»، فيثبت حدود التصرف، وكشفت عن «قانون الانقلاب» الذي يقضي بأن العقلانية، متى طلبت الإحاطة بكل شيء، خرجت إلى ضدها، ورتبت على هذا القانون ضرورة ترك الإكثار من التقنية، ووجوبَ الزهد في طلب المزيد من القوة.

لكن هذه النظريات الثلاث، وإن أفادت في التنبيه على عاجل الحاجة إلى إحياء القيم الأخلاقية حتى تمسك بزمام النظام العلمي–التقني للعالم، فإنها قصُرت قصورا عن الإسهام في الإصلاح الأخلاقي لهذا النظام لكونها أخلت إخلالا مزدوجا بشرط «التناسب» الذي يقتضي أن تكون الوسيلة على قدر المقصد، شكلا ومضمونا.

فقد أخلَّت بالتناسب في المضمون بدعوتها إلى التزام مبدإ «التعقل» الذي هو خُلُق، إن ثبت نفعه في مجال المعرفة القديم، فإنه يقصر عن هذا النفع في نظام المعرفة الحديث لِمَا بلغ من الرسوخ والشمول. وقد أخلت بالتناسب في الشكل بتوسلها بمنهج «التنكر» الذي هو إخراج الأخلاق عن أصولها في الحكمة الدينية، وذلك بالنظر فيها على طريقة من ينكر هذه الأصول وينسب إلى هذه الطريقة أوصاف العلمية والموضوعية.

فكان لابد من نظرية تقوم بشرط التناسب، فاحتجْنا إلى وضع أصولها باقرار وظيفة «التخلق» مكان «التعقل» وفضيلة «التعرف» مكان «التنكر»، وأسميناها بـ «نظرية التعبد»، وبينا كيف أن بمقدورها أن تدفع الآفات التي تطرقت إلى النظام العلمي–التقني بسبب قيامه على مبدإ السيادة، ذلك أنها :

أ – تحفظ ممارسة التنبؤ من آفة الكلام عن ظهر الغيب وآفة الرجم بالغيب، بقطع هذه الممارسة عن طلب السطوة.

ب – تحفظ ممارسة التحكم من آفة الطمع في فعل غير المقدور وآفة التوسع غير المحصور، بقطع هذه الممارسة عن طلب البأس.

ج – تحفظ ممارسة التصرف من آفة قلب الأدوار بين الداخل والخارج وآفة قلب الأدوار بين الذات والغير، بقطع هذه الممارسة عن طلب البطش.

كما أن بمقدور هذه النظرية أن تجلب للنظام العلمي–التقني منافع ترقى بأخلاقيته إلى مرتبة عقلانيته، ذلك أنها :

أ – تورّث التنبؤ وصفا اعتباريا يجعل المتنبِّيء يُسَلِّمُ بأن ما كل شيء معقول، ووصفا اشتغاليا يحمله على الأخذ بمبدإ يقضي بأن المعرفة العلمية المقبولة لا تنفك عن العلم بسيد الكون المطلق.

ب – تورث التحكم وصفا اعتباريا يجعل المتحكم يُسَلِّمُ بأن ما كل معقول مفعول، ووصفا اشتغاليا يحمله على الأخذ بمبدإ يقضي بأن المعرفة العلمية المقبولة لا تنفك عن العلم بأحكام سيد الكون.

ج – تورث التصرف وصفا اعتباريا يجعل المتصرف يُسَلِّمُ بأن ما كل مفعول مقبول، ووصفا اشتغاليا يحمله على الأخذ بمبدإ يقضي بأن العلم المقبول والعمل المقبول لا يضرهما دوام الزيادة.

أو قُلْ بإيجاز، إن نظرية «التعبد» تُخْرِجُ الإنسان من طلب حظوظ السيادة على الكون إلى أداء حقوق العبودية لسيد الكون : أليس هو الذي سخَّر له هذا الكون تسخيرا !

جدول 1

مقوِّمات نظام العالم العلمي–التقني

مقوِّمات النظام / مراتب النظام	أصناف السيادات	مظاهر السيادات	أصناف القوى	المواقف من الأخلاق
النظْم	التنبؤ	ترتيب الإمكانات وترتُّب التمكنات	السطوة	استبعاد الأخلاق : – إنكار مكانة الأخلاق في العلم. –إنكار مكانة التعليل القصدي.
التنظيم	التحكم	تنسيق الامكانات وتطبيق التمكنات	البأس	استعباد الأخلاق : – الاستيلاء على مجال الأخلاق. – غصْب وظيفة الأخلاق.
الانتظام	التصرف	انتساق الإمكانات وانطباق التمكنات	البطش	استيلاد الأخلاق : – إقامة أخلاق غلمية علمانية. – إلغاء الفطرة الإنسانية.

جدول 2

النظريات الأخلاقية المصحِّحة للنظام العالمي العلمي–التقني

مقومات النظريات الأخلاقية / أصناف النظريات الأخلاقية	وجوه تصحيح السيادات	المبادىء الأخلاقية
نظرية المسؤولية	– بيان حدود التنبؤ – إقامة الميثاق الطبيعي – التوسل بالشعور بالخوف	– الدعوة إلى فضيلة التعقل – اتباع منهج التنكر
نظرية التواصل	– بيان حدود التحكم – تأسيس أخلاق تواصلية شمولية – تأسيس المقاييس الإجرائية للعلم على المعايير الأخلاقية	– الدعوة إلى فضيلة التعقل – اتباع منهج التنكر
نظرية الضعف	– بيان حدود التصرف – ترك الإكثار من التقنية وترك المزيد من القوة – الكشف عن قانون انقلاب الشيء الى ضده	– الدعوة إلى فضيلة التعقل – اتباع منهج التنكر

جدول 3

أصول نظرية التعبُّد

فوائد نظرية / أصناف التعبد / السيادات	درء آفات السيادات العلمية–التقنية	مبادىء الأخذ بالاعتبار	مبادىء النهوض بالاشتغال
التنبؤ	– آفة التكلم عن ظهر الغيب – آفة الرجم بالغيب	ما كل شيء معقول	– عدم انفكاك المعرفة العلمية المقبولة عن العلم بسيد الكون
التحكم	– آفة الطمع في فعل غير المقدور – آفة التوسع غير المحصور	ما كل معقول مفعول	– عدم انفكاك المعرفة العلمية المقبولة عن العمل بأحكام سيد الكون
التصرف	– آفة قلب الأدوار بين الخارج والداخل – آفة قلب الأدوار بين الذات والعير.	ما كل مفعول مقبول	– عدم ضرر دوام الزيادة في العلم المقبول والعمل المقبول

الهوامش

(1) نُميِّز بين «العِلموية» و «العلمانية»؛ العلموية عبارة عن النزعة التي يعتقد أهلها أن العلم قادر على الاطلاع على حقيقة الأشياء، وعلى النهوض بحل المعضلات التي تواجه العقل الإنساني وعلى تلبية مختلف مطالبه من المعرفة؛ ومصطلح «العلموية» يقابل اللفظ الأجنبي «Scientism» (الانجليزي) أو «Scientisme» (الفرنسي)؛ أما العلمانية، فهي عبارة عن النزعة المعلومة التي تَطْلع على مختلف المؤسسات طابعا لادينيا، ومصطلح «العلمانية» يقابل اللفظ الأجنبي «Secularism» (الانجليزي) أو «Laicisme» (الفرنسي).

(2) يستعمل بعض الكتاب لفظ «الترييض»، والصواب «الترويض» أي إضفاء الصبغة الرياضية على الشيء.

(3) المقابل الأجنبي (الإنجليزي أو الفرنسي) لمصطلح الإجراء هو «Operation».

(4) انظر تفاصيل أوصاف «الإجرائية» في :

Jean LADRIERE, *Les enjeux de la rationalité, le défi de la science et de la technologie aux cultures*, Aubier-Montaigne, 1977, pp 39-41, pp 64-65

(5) نريد أن ننبه هنا إلى أننا سنجتهد قدر الإمكان خلال هذا البحث في وضع جهازنا من المفاهيم في استقلال عن تقليد نمط المصطلحات الأجنبية، وذلك باستثمار خصائص اللغة العربية في التعبير والتبليغ وبالعمل بالفروق التي تختص بها الدلالات في هذه اللغة؛ فمصطلح «الإمكان» و «التمكن» من أصل اشتقاقي واحد، لكن «التمكن» أبلغ في إفادة معنى «تحصيل السلطان»، وهو المراد لنا في حملنا لفظ «التمكن» على المدلول العملي للقدرة، فضلا عن نزوله منزلة المقصد من الإمكان النازل منزلة الوسيلة، حتى إنه يجوز الكلام عن «تمكن الإمكان» باعتباره ما يترتب على الإمكان من احتمالات التحقق.

(6) حسبنا مثالا على التبوّات ما تعلق بإمكانات تغيير البنية المادية للإنسان مثل تطويل الأعمار وتعليق الموت وتحسين النُّطَف واستنساخ الأفراد ومزاوجة الإنسان بالحيوان ومزاوجة الإنسان بالآلة، وما تعلق منها بتغيير السلوك المعنوي للإنسان مثل تقوية العقل أضعافا مضاعفة وتهذيب المزاج وتعديل الأوصاف الخلقية.

(7) المقابل الأجنبي (الإنجليزي أو الفرنسي) لمصطلح «التحكم» هو «Manipulation».

(8) حَسْبُنا مثالا على التحكمات المستجدة تغيير المُوَرِّثات وتعديل الإنجاب وزرع الأعضاء وركوب الفضاء.

(9) نستعمل هنا لفظ «الغيري» للدلالة على الوصف الذي تختص به الأفعال التي تُنسب إلى ما سوى الذات؛ فضدّه إذن هو «الذاتي»

(10) نصطلح على لفظ «التصرف» للدلالة على أعلى سيادة يُحَصِّلُها النظام العلمي–التقني الحديث، لِمَا يُفيده هذا اللفظ في الاستعمال من معنى التحكم في الأشياء التي تبدو فوق الطاقة المباشرة والحاضرة للإنسان مثل «التصرف في الرياح وفي السحاب» (انظر الآية الكريمة 164 من سورة البقرة).

(11) حَسْبُنا مثالا على التصرفات الاحتواء الإعلامي الذي تمارسه وسائل الاتصال وشمول المراقبة الذي تمارسه وسائل الحساب.

(12) Hans JONAS, *Le principe de responsabilité, une éthique pour la civilisation technologique,* traduit par Jean GREICH, Les Editions du Cerf Paris, 1991.

(13) لا بِدْع أن يُلَمّح «يوناس» إلى مبدإ التعظيم ومبدإ الاستخلاف، فقد اشتهر بالاختصاص في العرفان الصوفي.

(14) Karl Otto APEL, *Sur le problème de la fondation rationnelle de l'éthique à l'âge de la science,* traduit par Jean LELOUCHE et Inga MITTMANN, Presses Universitaires de Lille, 1987.

(15) Jürgen HABERMAS, *Morale et communication,* traduit par Christian BOUCHINDHOMME, Les Editions du Cerf, 1986.

(16) المقابل الأجنبي للتعبير : «الأخلاقيات الكبرى» هو «Macro-ethics» (الانجليزي) أو «Macro-éthique» (الفرنسي).

(17) Jacques ELLUL, *Recherche pour une éthique dans une société technicienne, in* Jacques SOLJCHER et GILBERT HOTTOIS (édit) : Ethique et technique, Editions de l'Universite de Bruxelles, 1983, pp 7-20.

(18) D. JANICAUD, *La puissance du rationnel,* Gallimard, 1985.

(19) Jean-Jacques SALOMON, *Le destin technologique,* Editions Balland, 1992, pp 200-205.

(20) المقابل اليوناني للفظ «التعقل» هو «phronêsis».

(21) نستعمل الفعل : «انتظم» متعديا، أي بمعنى «نظم» كما في قولنا : «السلك الذي انتظم الأدلة» أي «السلك الذي نظم الأدلة».

المراجع

- APEL, K.O. : *L'éthique à l'âge de la science*, Presses Universitaires de Lille, 1987.
- AMBROSELLI, C. : *L'éthique médicale*, Que sais-je ?, Presses Universitaires de France, 1988.
- ATLAN, H.: *A tort et à raison*, Editions du Seuil, Paris, 1986.
- ATLAN, H. : *Tout, non, peut-être*, Editions du Seuil, Paris, 1991.
- BERNARD, J. : *De la biologie à l'éthique*, Buchet-Chastel, 1990.
- BOHM, D. and PEAT, D. : *Science, Order and Creativity*, Routledge, London, 1987.
- BUTT, N. : *Science and Muslim Societies*, Grey-Seal., London, 1991.
- CASTORIADIS, C. : *Les carrefours du labyrinthe*, le Seuil, Paris, 1978.
- DEMARCO, J. and FOX, R. : *New Directions in Ethics*, Routledge and Kegan Paul, New York and London, 1986.
- DOMENACH, J-M. : *Approches de la modernité*, Ecole polytechnique, Paris, 1986.
- DOMENACH, J-M. : *Une morale sans moralisme*, Flammarion, 1992.
- DUMOUCHEL, P. et DUPUY, J-P. : *L'auto-organisation*, Editions du Seuil, Paris, 1983.
- DUPUY, J-P. : *Ordres et désordres*, Editions du Seuil, Paris, 1982.
- ELLUL, J. : *Le système technicien*, Calman-lévy, Paris, 1977.
- ELLUL, J. : *La technique ou l'enjeu du siècle*, A. Colin, Paris, 1954.
- ELLUL, J. : *Le bluff technologique*, Hachette, Paris, 1988.
- FRIEDMANN, G. : *7 études sur l'homme et la technique*, Denoël/Gauthier, Paris, 1968.
- Goffi, J-Y. : *La philosophie de la technique*, que sais-je ?, PUF, Paris, 1988.
- HABERMAS, J. : *La technique et la science comme idéologie*, Denoël/Gauthier, Paris, 1988.
- HABERMAS, J. : *Morale et communication*, Editions du Cerf, 1986.
- HOTTOIS, G. : *Evaluer la technique*, Librairie philosophique J. Vrin, PAris, 1988.
- HOTTOIS, G. : *Le signe et la technique*, Aubier, Paris, 1984.
- HOTTOIS, G. : *Ethique et technique*, Editions de l'université de Bruxelles, 1983.
- HOTTOIS, G. : *L'irrationalisme contemporain*, Editions de l'université de Bruxelles, 1984.
- HOTTOIS, G. : *Pour une éthique dans un univers technicien*, Ed. de l'univ. de Bruxelles, 1984.
- JACQUARD, A. : *Inventer l'homme*, Editions complexes, 1984-1991.
- JACQUARD, A. : *Les scientifiques parlent*, Hachette, 1987.
- JANICAUD, D. : *La puissance du rationnel*, Gallimard, 1985.

- JANICAUD, D. (édit.) : *Les pouvoirs de la science,* J. Vrin, 1987.
- JONAS, H. : *Le principe de responsabilité,* Les éditions du Cerf, Paris, 1991.
- LADRIERE, J. : *Les enjeux de la rationalité,* Aubier, 1977.
- LASZLO, E. : *Systems, Science and World Order,* Pergamon Press, 1983.
- LECOURT, D. : *Contre la peur : de la science à l'éthique,* Hachette, 1992.
- LENOIR, F. : *Le temps de la responsabilité,* Fayard, 1991.
- MARCUSE, H. : *L'homme unidimensionnel,* Editions de Minuit, Paris, 1968.
- MAXWELL, N. : *from Knowledge to Wisdom,* Basil Blackwell, 1984.
- MUMFORD, L. : *Technique et civilisation,* Editions du Seuil, 1950.
- ROQUEPLO, P. : *Penser la technique,* Editions du Seuil, 1983.
- SALAM, A. : *Idéal et réalité,* SMER, Rabat, 1983.
- SALOMON, J-J. : *Le destin technologique,* Balland, 1992.
- SERRES, M. : *La traduction,* les Editions de Minuit, Paris, 1974.
- SERRES, M. : *Le contrat naturel,* Editions François Bourin, 1990.
- SIMODON, G. : *Du mode d'existence des objets techniques,* Aubier, 1958-1969-1989.

تكنولوجية التحرير وتكنولوجية الدمار بمقياس المبدإ الروحي والخُلُقي لاستخلاف الإنسان على الأرض

عبد المجيد مزيان

1) الاستخلاف والأمانة من أهم المبادىء الروحية

تختصّ الديانات الثلاث التي تنتسب إلى التوحيد الإبراهيمي، بإعطاء الإنسان ميزة خلافة الله في الأرض، وتقليده مسؤولية روحية وأخلاقية تجبره، إن تمسك بها، على اعتبار الأرض بكل ما فيها، موضوع أمانة، لابدّ من المحافظة عليها لتحقيق وجود الكرامة لنفسه، مع العفّة عن تغيير ما يحيط به من المخلوقات باجتناب أي تشويه أو إتلاف.

وإذا كان هذا الأصل الروحي واحدا، وقد نجد ما يماثله في كل الأديان الكبرى، وفي كل المنظومات الأخلاقية، فإن المناخ الفكري، يختلف باختلاف الثقافات، ولا يهمنا في مثل هذا الموضوع أن نذهب إلى إبراز الفوارق أو وجوه التقارب، بل إن المرغوب فيه هنا، هو عرض هذه المبادىء الأخلاقية بصفتها أصولاً إنسانية شاملة، تتوحد فيها طموحات النوع الإنساني إلى الكرامة والرقي الحضاري، كلما تقدم في اكتشافاته العلمية ومكتسباته الصناعية.

بهذا الاعتبار الإنساني الشمولي ننطلق من المفاهيم الإسلامية، لأنها من اختصاصنا، مع الاقتناع بأننا سنلتقي مع ما يقارب هذه المفاهيم في منظومات فكرية أخرى، لها اختصاصيوها الذين يعرفونها من داخل مناخهم الثقافي.

يُعد مفهوم الاستخلاف من أكثر المفاهيم غزارة وتعتبره النصوص الأساسية من أهم المراجع لفهم الوجود الإنساني. فالاستخلاف هو السيادة على جزء مهم من الكون ألا وهي الأرض التي تحتوي على منظومة الحياة، وهو التصرف فيها بمقتضى التمييز والمعرفة. فالانتباه إلى فلسفة العلم والعمل بغائياتها الأخلاقية حتمية وجودية من هذا المنظار الكوني.

وفي القرآن الكريم وهو مصدر هذه الأصول الرّوحية للوجود الإنساني، أن الملائكة، وهم صفوة الأخيار من المخلوقات، يتساءلون عن سر استخلاف الإنسان في الأرض وتكريمه على الكائنات، مع أنه قد يُسيء التصرف فيها وينحرف عن الغاية الأساسية للاستخلاف التي هي الانسجام والخير، فيفسد في الأرض ويسفك الدماء. لكن السر الذي يوجد من وراء هذا التناقض الظاهر يرجع إلى التميز والعلم وما يترتب عنه من إمكانيات تنقل الإنسان من جهالات الصراع والعَبث إلى الرقي بضميره قصد الانسجام مع الكون.

فغائية العلم بهذا المنظار الرّوحي هي الوصول إلى كرامة الإدراك لسرّ الموجودات، والوقوف على مكانتها ضمن المنظومتين، المنظومة الحيوية القريبة من الإنسان، والمنظومة الكونية الواسعة التي تحيط به. وللإنسان حسب النصوص القرآنية مثال من العلم الإلهي الذي يدبّر الوجود بالدّقة والإتقان لأنه علم وتكوين : ﴿وَمَا تَسْقُطُ مِنْ وَرَقَةٍ إِلاَّ يَعْلَمُهَا وَلاَ حَبَّةٍ فِي ظُلُمَاتِ الأَرْضِ وَلاَ رَطْبٍ وَلاَ يَابِسٍ إِلاَّ فِي كِتَابٍ مُبِينٍ﴾.

وإذا كانت كل حبة وكل ورقة ثابتة أو ساقطة مكتوبة ومحسوبة في عالم الخلق، فمعنى هذا أن العبث والتناقض والصدفة والفساد لا وجود لها في العلم الكُلّي الحق.

وَلِيَنْتَبه الإنسان من جهة أخرى إلى أن الكائنات الحيّة التي تحيط به، وإن كان بعضها مسخَّرا له تسخير تكريم، إنما هي كائنات لها قيمتها في الوجود، إذ تقول الآية الكريمة ﴿مَا مِنْ دَابَّةٍ فِي الأَرْضِ وَلاَ طَائِرٍ يَطِيرُ بِجَنَاحَيْهِ إِلاَّ أُمَمٌ أَمْثَالُكُمْ مَا فَرَّطْنَا فِي الكِتَابِ مِنْ شَيْءٍ﴾. فلا يجوز مع هذا العلم أن يصدر من الإنسان تصرف عبث يمس بالانسجام والتوازن بين الكائنات، ومن هذه الشرفة الرّوحية يمكن للإنسان أن يُطلّ على كلّ أخلاقيات المعرفة والعمل.

ويرتبط بمفهوم الاستخلاف مفهومُ الأمانة. والأمانة الرّوحيّة هي ذلك الحمل الثقيل الذي لا تتحمله ﴿السَّمَاوَاتُ وَالأَرْضُ وَالجِبَالُ﴾ كما ينص عليه القرآن الكريم. ولكن الإنسان يحمله مغامرة وغروراً لأنه يجهل مقداره من بعض الوجوه، كما يتحمله تميزا ومُجاهرة من وجوه أخرى، إن كان واعيا بأثقاله.

وبما أن مفهوم الاستخلاف ومفهوم الأمانة متلازمان فإنهما ينيران معا الغائية الأخلاقية من المعارف وتطبيقاتها العلميّة.

من الأساسيات في هذه الأخلاق أن يعرف الإنسان مكانته الحقيقيّة في الكون، وألاّ يتّخذ قوّة المعرفة والصناعة وسيلة للتسلّط الجائر على الكائنات أو على بني جنسه من الناس.

2) معرفة الإنسان في حدود أنْسَنَتِه

وليس من الصدفة أن يبتدىء كلّ مجهود أخلاقي دينيا كان أو فلسفيا من الوصيّة الخالدة التي تقول للإنسان «اعْرِفْ نَفْسَكَ بِنَفْسِكَ». وإذا كان هذا المبدأ مفتوحا على آفاق واسعة من المعارف النفسية والاجتماعية فإنه في إيحائه الفطري المباشر يربط بين الفكر والعمل ويعطي التوجيهات الأولى لفلسفة المعرفة المشبَعة بالرُّوحية، والتي ينطلق منها الانسجام والمسالمة في الوجود.

إنّ معرفة الذات توحي في أولى عتباتها بالتواضع، لأن الإنسان لا ينفك في كل مساره العِلْمِي والعَمَلي يكتشف ذاته، ولا ينفكُّ مع هذا يطّلع على ظلمات جهله بذاته. ومع أن العلم بعدم العلم هو الطريق إلى العلم كما يقول الحكماء، فإن جهاد المعرفة يقتضي على الدوام شعور الإنسان بعجزه والتصاقه بالأرض لأنه من طينتها وأصل خلقه من ﴿حَمَإٍ مَسْنُونٍ﴾ كما ينص عليه القرآن الكريم. ويلتقي في هذا الحمإ الأصلي مع كل خلية حيّة متواضعة الوجود. وإن «رحلته الشيقة» كما يقول الفيلسوف الفرنسي «برادين» هي ذلك البزوغ من الخليّة الحَمَأية التي هي البداية الأرضية للحياة الجسمية، إلى سماء المعرفة بالذات وبالكون.

لكن الرّقي إلى المعرفة لا يفصله عن أصله المتواضع، كما أن العلم الحقيقي يزيده تواضعاً وإدراكا لحقيقة التواضع، من عدم قبل وجود، وموت بعد حياة وعجز في المعرفة والعمل وانصياع إلى سنن الحياة. فهو مهما بلغ من السّمو يبقى طينة زائلة.

ولكن هذا التواضع هو أصل الكرامة. وتتفق كل الأديان على أن التسوية، أي التركيب الجسمي الراقي، والنفخ من روح الله في هذه الطّينة الجسميّة، أي منحها العقل والعلم، هو الذي رفع الإنسان إلى المعرفة والتمييز والاستعلاء على كائنات الأرض. ومهما كانت مجهودات الإنسان لبلوغ مرتبة الكرامة فإن البذرة الأولى من التكريم كانت أصيلة فيه لأن الخالق منحها إياه في الخلق الأول الذي هو نفخ من روح الله وذلك لأنه خُصّص أصلا للاستخلاف في الأرض.

فالتواضع والكرامة من هذا المنظار الرّوحي وجهان لوجود أصلي واحد وهما من أساسيات الأخلاق التي تتقيد بها معرفة الإنسان بنفسه.

3) معرفة الآخرين

ولنقف الآن على العتبة الثانية في المعرفة وهي معرفة الآخرين لأنها من أهم موضوعات الانحراف التي تعرض لها التاريخ البشري.

لن نشير إلى الأديان القومية والمنظومات الأخلاقية المبنية على الفكر الصراعي والتي لا تمثل إلاّ جانبا عَرَضيا في معرفة الإنسان بذاته وبالنّاس، بل نقف وقفة تَدبّر على ما هو مشترك في هذا المعنى بين أديان التوحيد التي تكوّن أهم منظومة أخلاقية عالمية.

إن بُشرى إبراهيم ببلوغ التوحيد ضمائر كل الأمم تُعدّ بُشرى مشتركة بين الديانات الإبراهيمية الثلاث.

واختيار شُعُوب الرّسالة والبلاغ ليس اختيار تَفَوُّق بقدر ما هو اختيار خدمة للإنسانية جمعاء، بحمل ذلك البلاغ وتأديته بكل أمانة. وإذا كانت هذه الخدمة تكريما بالصدّيقية والشهادة، كما هو الشأن في كل بلاغ، فإنها حسب التعاليم الرّوحية مبنية على التواضع الأكبر الذي هو العبودية للخالق في خدمة المخلوقات.

بهذه الرُّوح جاءت نبوءات العهد القديم، وبهذا المعني كان يقول يَحْيَى المَعْمَدَان بأن الله قادر على أن يخلق من الحجارة أبناء لإبراهيم، كما تُصرّح نصوص العهد الجديد على أن الغُلف هم غُلف القلوب، وهي كلّها ردود على المتعالين بالأعراق والأصول، المتباهين بحمل البلاغ الإلهي من دون الناس.

وفي القرآن الكريم أن البلاغ بالتوحيد بلاغ للناس كافة، وأن الكتابي والأمّي، والعالم والقليل العلم، والمتحضر والبعيد عن الحضارة، معنيون بنفس العناية الأصلية، رغم تفاوتهم في العلم والإدراك. والتأكيد على وحدة الكون ووحدة الإنسانية مطبوع بالطابع الرّوحي الأكبر الذي هو توحيد الله.

ولا يُعدّ اختلاف الشُّعوب والأمم والثقافات اختلافا جوهريا، بل تنوعا للتَّعارف وتبادل التجارب والتقارب، إن اجتُنب انحراف التَّصارع، وحصلت المعرفة الصحيحة بالذّات وبالآخرين.

إن التعارف ليس مجرد معرفة فكرية بالذات وبالآخرين، بل هو معرفة تتعدى الفكر إلى التواصل، وتفيض بأعمال التكريم المثبتة للوحدة الإنسانية والمؤكدة لتبادل السلام.

لانظن أنه يوجد اختلاف بين الأديان والأخلاق الإنسانية الخارجة عن الأديان في الرّجوع إلى هذه المثالية. ولا يعني هذا أن الأنظمة الاجتماعية تستوحي دائما مناهج عملها من هذه المثل الرّوحية. فالنزاعات على الحياة والنفوذ توحي بأخلاقيات وسلوكات أخرى تنحرف بالإنسان إلى الأخذ بمنطلق الصراع. وربما تُعدّ غريزة الافتراس والمغالبة طبيعية في هذا. التصور، فتصبحُ اللاأخلاق هي قاعدة الوجود الاجتماعي والواقع المسيطر كما يقول كاتب «الأمير».

ولكن الإنسان «ليسَ بَهِيمَة ولا مَلَكا» كما يقول الحكماء، وهو يجاهد البهيميّة في نفسه وفي المجتمع باستمرار ليحقق إنسانيته. وليس من السذاجة ولا من اللاّواقعية أن يقال بأن الفطرة الأساسية، كما جاءت بها تعاليم الرّسل، هي فطرة الوحدة الإنسانية، وأن فلسفات القُوّة والتفوّق لها محدوديتها الزمانية والحضَرية.

وإذا كانت معرفة الذات والآخرين، في المناخ الصّراعي ملهمة للبناءات الستراتيجية، وللتّسرع إلى إتقان الصناعات الحربيّة وترتيبها للتّخْويف والقتال، فإنها معرفة وصناعة تشخّص الذهنية القيصرية التي يدينها الضمير الإنساني بالإجماع، وفي المقدمة علماء المجتمع الصناعي نفسه.

4) معرفة الكون بمنظار الاستخلاف

هذا، وإذا نظرنا إلى الوجه الأخير من أخلاق المعرفة وهو الوجه الذي يهمّ معرفة الكون، فإننا سنحتاج إلى مراجعات ذهنية عميقة، خصوصا أن الثورات المادية التي نقلت الإنسانية من العهد الميتافيزيقي إلى الوضعي، كما يقول فلاسفة القرن الماضي، حقّقت مكتسبات علميّة سريعة وغزيرة، مما قذف بالمثاليات إلى ساحة الإهمال والازدراء. غير أن التقدم العلمي لم يكن محتاجا إلى الارتقاء على أنقاض العقائد الرّوحية، لولا ملابسات العقائد، والسياسية منها على الخصوص. والحقيقة أن هناك روحا علميّة لا تقل حيوية وحماسا عن الرّوح الدينية، بل كثيرا ما تصادفها، إذا نُظر إلى الكون على أنه وحدة متفقة مع التوحيد الديني ووحدة الإنسانية. وإن هذه النظرة الموحدة والانسجامية التي تلحّ عليها النُّصوص الدينية الأساسية، تُعتبر من أكبر الحوافز على اكتساب المعرفة بغائية معرفة الإنسان في الكون ومعرفة الأصول والأهداف الرّوحية من العلم والعَمَل.

ينص القرآن الكريم، وقد نجد إشارات تشابه النصوص القرآنية في بلاغات رُوحيّة أخرى، أن الميثاق الأبدي الذي يجمع الإنسانية بالخالق هو ميثاق الشهادة بالتوحيد. وهو ميثاق أصلي يتجدد حسب البلاغات النبوية في كل العُصُور وفي كل الأشخاص. والعلم الحق هو تذكير صريح أو ضمني بهذا الميثاق الأزلي، يوجد في كل خطوة علميّة، وفي كل اكتشاف يصدر عن التفكير في خلق السماوات والأرض، يقينا بأنها لم توجد عبثا وباطلا.

فهل يعني هذا أن الطبيعيين القدماء والوضعيين وعلماء التخصص في المادة والجسم الصرف محكوم عليهم بقصور النظر، وأن الأخلاق المتدخلة في الغائية الإنسانية للعلوم، هي ورثة الذهنية اللاّهوتية العتيقة التي تعرقل العقل العلمي وتُقِيم الحواجز في طريق تقدمه ؟

الحقيقة أن المسألة مسألة عهود ذهنية مربوطة بالأوضاع الاجتماعية والسياسية التي تُوجه العقائد، وأن مراحل الفكر البشري، كانت، ولا زالت تُعاني من مفارقات الوراثات والانحرافات عن الفطرة التوحيدية، وعن النزوع الطبيعي لإجمالية العلم. غير أن عالمية المعرفة العلمية اليوم هي نتيجة مجاهدات كبرى تناقلتها الأجيال والحضارات، وأن كل اكتشاف يهمّ جانبا ولو جزئيا من الكون هو مكتسب للعقل البشري بأجمعه وإلى الأبد، وهو بالتالي تغذية للرّوح العلمية، وتثبيت للوحدة الإنسانية، واستفسار لأسرار الوجود الكلّي، فهو إذن بهذا المعنى يجاوز المادة إلى الفكر الإنساني الإجمالي الذي يصادف الأخلاق والنظرة الرّوحية للمعرفة.

ونظن أن العُهود العلميّة الحاضرة قد بدأت تتعدّى المشاغبات المذهبيّة والنزاعات النظرية المتعلقة بالعقائد وكان فضل العلم، في أنه سبق السياسة بعهود طويلة في هذا الميدان، إذ أنه خلق عالميته الثابتة منذ عشرات القرون ومهّد السبيل للفكر الإنساني، فانطبع بغائيته الأخلاقية لتحرير الإنسان وهي ميزان لكل المعارف والتقنيات.

5) استغلال العفّة واستغلال الفساد

ربما يقع اختلاف بين فلسفة المعرفة وفلسفة العمل خصوصا في هذا العهد الصناعي الذي يطغى فيه العمل على العلم ويُنظر فيه إلى فعّاليات تحرير الإنسان من الضغوط الطبيعية نظرة شبه مأسوية كأن الطبيعة والإنسان متقابلان متنافران في الوجود.

ولنرجع إلى مبدإ الاستخلاف وهو المبدأ الذي تتفق فيه كل النظريات الأخلاقية لأنها تُجمع على سيادة الإنسان في الأرض. وقد يوجد، من الوجهة الرّوحية، بعض الاختلاف بين النصوص الدينية الأساسية في معنى العمل ومشقة الحياة الأرضية، ولكن هذه النصوص متفقة على أن العمل تحرير للإنسان، ولقاء مع الطبيعة، ودخول في الانسجام الكوني، لأنه خلق، وهو بذلك تقرُّب إلى خالق الكون.

وتختصّ النصوص القرآنية بالتنبيه إلى التسخير والعناية ويعني ذلك أن الأرض مهيأة لضمان حياة البشر وأن العمل فيها هو زيادة في التكريم المبدئي، بتكريم المجاهدة والتغلّب على المصاعب، بالاضافة إلى أن العمل تنمية للمعرفة. فالتسخير والعناية يضعان الإنسان في مناخ فكري تفاؤلي وانسجامي لايقبل الصدفة والعبث كما سبقت إليه الإشارة، ويمكن أن تنطلق منه النظرة الأخلاقية عن العمل والتقنيات.

إن الاستخلاف يُخوّل الإنسان استغلال الأرض في كل إمكانياتها المعيشية والرفَهية التي تضمن له السلامتين البدنية والنفسية، شريطة التمسك بمبدإ العفة في كل

الأعمال والمنجزات وذلك لأن السيادة التي تمنح الإنسان التفنن في الاستغلال تقيّده بالأمانة التي تعني المسؤولية في المحافظة على توازن الكائنات وانسجام الحياة. فالفساد في الأرض حسب النصوص القرآنية هو تغيير خلق الله عبثا وإسرافا، وقوائم هذا الفساد طويلة تهم الطبيعة بقدر ما تهم الإنسان.

نقول فيما يخص الطبيعة بأننا لا نحتاج إلى التحليلات النفسية لندرك أنه ثبت في وجدان الإنسانية تراكم الحسرات على فقدان جمال الطبيعة وتوازنها، مع الحلم بأن هذا الجمال يمكن أن يعود.

إن إنسان المجتمعات الصغرى الذي يداوم على إحراق الغابات لضمان معيشة مؤقتة قد لا يدرك أهمية الفساد الذي يرتكبه، لكن رجل الصناعة الذي يبيد المساحات الواسعة من الطبيعة لتغذية صناعته يدرك عمق الجروح التي يُحدثها في التوازن الكوني، لكنه أسير ذهنيته الصناعية وهو يمارس الفساد في الأرض مقتنعا أنه يسعى في مصلحة البشرية متصارعا مع الطبيعة كأنها الخصم الذي يجب أن يُقْهَر.

إنه مثال بسيط للفساد المباشر الذي يُرتكب في حق التوازن الطبيعي، لكن تراكم التلوّث في الأجواء وقذف النفايات النووية في مختلف الأراضي والبحار لايقل خطورة عنه في سلسلة الدمار.

ولابد من الوقوف على أسباب الفساد في أصولها، وهي الصناعات التي تراعي الإنتاج والإستهلاك ولا تراعي المحافظة على نظافة الحياة وكرامتها.

وتردنا هذه المشاهدات حتما إلى المجال الإنساني، إذ الإنسان هو مقياس كلّ شيء.

6) تفشّي تقنيّات الدّمار

قد يقال إن تقنيات الدّمار ليست وليدة العصر الصناعي، ولا يمكن أن يُتّهَم عهد من العهود، ولا حضارة من الحضارات بأنها تتحمل وحدها مسؤولية تخريب الطبيعة، لأن الأمم منذ فجر الإنسانية عمدت في صراعاتها إلى تخريب أراضي الأعداء حرقا ونهبا وفسادا. لكن لابدّ من التذكير بأن العصر الصناعي وصل بتقنيات الدّمار إلى مستوى الدّقة والشّمولية حتى أصبحت الإنسانية تخشى الفناء على نفسها وعلى الطبيعة. ومن المعروف أن التقنيات الحربية الأكثر تفوّقا هي الأكثر قدرة على تضخيم الدمار وتعميمه. وقد يظن بأن الأمم الصغرى لا تستطيع الوصول إلى هذا المستوى الصناعي. غير أن تجارب التاريخ تعلمنا أن الرغبة في الحصول على الصناعات الحربية تعد من أقوى وأوكد الرغبات السياسية، ولا تستطيع الموانع القانونية والمالية ولا أنظمة

المحافظة على أسرار التقنيات أن تمنع هذه العدوى في كل الأزمنة وفي جميع الأنحاء. فكأن تعميم هذه الصناعات سيصبح من الحتميات. وكأن الضمير الإنساني يُستفسر اليوم لا في مسألة منع وسائل الدّمار من العدوى والتعميم، بل يُستفسر في أصل وجودها كما يُسأل عن مصير الإنسانية في ظل فلسفة القوة. يعترضنا هنا مثال تاريخي قد يبدو جزئيا ولكنه يأتي في سياق قياس صحيح.

إن أبناء الحضارة الإسلامية، وهم اليوم في موقف ضَعف، يذكّرون أنفسهم بأنهم كانوا أول الصانعين لسلاح المدفعية قبل أواسط القرن الرابع عشر، هنا بالمغرب وبالأندلس، وأن المدفعية العثمانية بقيت تسود الصناعات الحربيّة العالمية حتى نهاية القرن السابع عشر، ولكن هذه الصناعة تناقلتها بسرعة كل الأمم، وبقوة المدفعية احتلت جل البلاد الاسلامية في عهد الاستعمار.

صحيح أن التاريخ لم يكن وعضا في كل الأحوال، لأن كل مجتمع يريد أن يعيش تجربته بكلّ استقلالية، لكننا نعيش اليوم في عصر توحيد المعارف، وتاريخ كل حضارة بمكتسباتها ونكساتها، إنما هو تاريخ للبشرية جمعاء. وإذا سلّمنا بانتهاء عهد العزلة بين الأمم وببداية عهد العالمية فإننا نتساءل هل يمكن للإنسانية أن تحلم بالتوحيد الحضاري، بعد أن خطّت خطواتها الكبرى في التوحيد العلمي ؟

7) بين النظرة البروميثوسية والنظرة الانسجامية

وهل يمكن مع عمق التناقض والصّراع أن يفكر في تغليب تقنيات التحرير على تقنيات الدمار، عملا بالمبدإ الخُلقي الذي هو مبدأ التوحيد الإنساني وأمانة الإنسان في الحفاظ على الأرض ؟

الحقيقة أننا لا نزال نعيش تحت وحي الفلسفات المعاصرة باتجاهيها المادّي والمثالي التي ركّزت في أذهاننا قيم تحرير الإنسان من الطبيعة، وضمان رقيه الحضاري بخلق عالمه المقابل لعالم الضغوط الطبيعية. فإنسان المجتمع هو الإنسان المتحضر حقا. والحرية الأساسية هي تنظيم الحياة الاجتماعية، إذ لا ضمان لإيصال المعارف، وتوسيع مجال العلوم، والرّقي بالوعي الإنساني إلاّ بضبط هذه الحياة الاجتماعية وتعميم مكتسباتها.

من هذا الاعتبار يقال بأن المعارف والصناعات وبالتالي تكنولوجيات التحرير لا يمكن أن تحصل إلاّ في مجتمعات ذات رُقيّ حضاري.

ويعترضنا بالطبع، مع موضوع تحرير الإنسان من ضغوط الطبيعة موضوع تحرير الإنسان من الإنسان عملا بمبدإ الكرامة والتوحيد وهو من أصول العمل الحضاري،

وهو السياسة الحقّة النّابعة من التعاليم الأخلاقية لا من التفوّق والصّراع. ولا يمكن مع هذا اجتناب البحث والمراجعات في طبيعة الحضارة ذاتها.

ويطرح السؤال : هل الانتقال إلى أطوار صناعية أكثر اختراعا وإتقانا وتعميما، سيضمن تحرير الإنسان أم سيؤدي إلى قيود وانحرافات أكثر خطورة مما تعيش عليه البشرية في هذا العصر ؟

تعرّفنا التجاريب السابقة بأن اكتشاف الصدفة لا يقلّ أهمية عن الانجاز الخاضع للتخطيط، وأن تعقيدات العهد التكنولوجي الجديد لها سلبياتها المُنْصبّة على الحياة الاجتماعية. ويقال من أجل هذا بأن التوجيه والتحكم في كل أسباب ومردودات التكنولوجيا يعترضه الكثير من الصُّدَف. فكأن هناك تكافؤا بين تكنولوجيات التحرير وتكنولوجيات الدمار.

فحدف عراقيل الزمن والمكان بتقنيات المواصلات كلّها من نقل وهاتف، وتلفزة، وكذلك التقدم العمراني في الإسكان وتقريب وسائل المعاش والإنارة والنظافة، وإنجازات العلوم الطبية وأنظمة الصحّة، وتنويع وسائل التغذية كلها مكتسبات تحرير ورقي حضاري، لكن الطبيعة الصراعية العسكرية لحضارتنا، وتباين المجتمعات، وفوضى الإنتاج والاستهلاك، والضغط على الإنسان في المؤسسات المتمادية في عملاقيتها، بحكم التطور التكنولوجي كلها أمراض ملازمة للنظام الصناعي.

كثيرا ما يقال بأن الصناعة تُعتبر مجالاً إنسانيا خارج الأخلاق وليس هذا صحيحا لأن حذف الغاية الإنسانية من العمل الإنساني مغالطة، وموضوعية مزيفة. لكن من الممكن أن يقال بأن عثرات التجربة الصناعية وانحرافات الصدفة قد تُستدرك، كما قد تراجع الأنظمة باعتبار تحرير الإنسان وضمان كرامته.

يعترضنا أيضا في هذا الجانب من الموضوع، ذلك السؤال الأساسي وهو إثارة الأصول والغايات الرّوحية والأخلاقية من العمل الإنساني، إذ أن هناك فلسفتين متوازيتين في هذا المجال : فلسفة انسجام وتفاؤل، وفلسفة صراع دائم من أجل السيطرة على الطبيعة.

نعم إن هذه النظرة الصراعية البروميثوسية لا تخلو من شبه تقديس الإنسان، وإعطائه الخيال الواسع وكل عبقريات الإنسان الصانع الذي يخلق عمله، ويحقّق نفسه بعمله، ويصنع عالمه خارج العالم الطبيعي. ولكنها مع كل هذا نظرة مأساوية تنطلق من أطروحة العداء بين الكون والإنسان، وتجعل من الإنسان كائنا بيولوجيا متزايد القدرات والقوى، يتغلب فيه وازع الافتراس وتبقى طبيعته الحضارية طبيعة مغالبة وصراع.

وهل الحضارات القديمة التي حكمت عليها الأخلاق الدينية في بلاغات الرُّسل من فرعونية وبابلية وقيصرية إلاّ نماذج من التاريخ لهذه الطبيعة الصراعية ؟

لقد كانت حضارات عمران وريّ، وهندسة وحساب وقوانين، لكنها كانت تجعل التنظيمات والتقنيات الحربية في مقدمة اهتماماتها، وبهذا كانت تحمل نفس التناقض الذي يعيشه المجتمع الصناعي اليوم.

8) المراجعة الكبرى بمقياس الأخلاق

يقال بأن آخر القرن الحالي هو أجَلُ المراجعة الكبرى، بتحكيم ضمير عالمي فائق التمييز والحيوية، خُصوصاً بعد تزايد الأخطار التي أحدثها العهد التكنولوجي الجديد، وهو العهد النووي الإلكتروني الذي لم يترك ميدانا من ميادين الحياة البشرية إلا وأحدث فيه أعمق الانقلابات.

إن تحكيم الأخلاق في هذا الانتقال الحضاري يقتضي الإطلال بإمعان على المستقبل وترقب الأخطار الممكنة التي تنتظر الوجود البشري.

ولنفرض كما يقول التقنيون بأن التكنولوجيا أصبحت ممارسة علمية محايدة، فما معنى الحياد الذي يجعل الإمكانيات اللاّمحدودة للتّطبيق السلمي والحربي متساوية أو راجحة لفائدة الحرب والدّمار ؟

يُقال في مثال الإلكترونيات بأنها من التحقيقات العظمى لنقل المعارف بالتغلب على الزمان والفضاء والجهد، ولا زالت أغراضها التحريرية والحضارية هائلة ومتعددة، ولكنها مع هذا نقلت تقنيات الحروب إلى عهد جديد من الدقة والتفنن في تعميم الدّمار.

وقد دخلت الإنسانية عهدها النووي في المناخ المأسوي المعروف في نهاية الحرب العالمية الثانية، وما زالت أخطار التقنيات النووية، حربية كانت أو سلمية تخيّم على مستقبل الإنسانية في جميع الأنحاء من أسلحة وتجارب ومركبات ونفايات.

إن الأنظمة الاجتماعية والسياسية تعاني من أمراض العجز عن التوجيه لاستغلال المعارف والتقنيات. ويُلتمس العذر للتقنيين بأنهم لا يَفْصِلون في أوامر الحروب والدّمار. ولكن لا يمكن تشخيص مسؤولية الدّمار في مجتمعاتنا المعقدة حيث يتداخل ويتماسك النظام الاجتماعي والاقتصادي والتكنولوجي في إطار الدول المعاصرة.

إن تخزين التجارب وتجميع الطاقات العلمية والتكنولوجية لا يحصل الاّ بالقوة والوسائل التنظيمية للدول والمؤسسات الصناعية الكبرى، ومن هنا تطرح في كل مرة

بإلحاح مسألة سوسيولوجية التكنولوجيا وأخلاق المجتمع المنتج لها، إذ أن طبيعة النظام الاجتماعي والسياسي هي التي تتحكم في التخطيط لأغراض كل التقنيات.

أو نقول بعبارة أخرى إن العلم الأصلي والتقنية الأصلية هي إتقان البناء الاجتماعي حتى يصبح خلاّقا لأسباب تحرير الإنسان وتعميم السلام في مختلف أنشطة الحياة وخصوصا في ميدان الصناعات المتقدمة، ولنَعُدْ إلى المقياس الرّوحي والأخلاقي للاستخلاف في الأرض للنظر إلى إمكانات المستقبل.

إن الإنسان مع تجارب الماضي والحاضر يعني العجز عن ضبط الأنظمة الاجتماعية والاقتصادية التي هي الأساس الموجّه لكلّ التحقيقات العلميّة والتقنيّة، ويبقى خطر الفساد في الأرض قائما.

أما الاستخلاف الذي يعني تحرير الإنسان فإنه يتطلب مراجعات عميقة في طبيعة الحضارة الصناعية، وهي الحضارة العالمية الآن، لتحويلها من حضارة ذات نزوعات عسكرية إلى حضارة سلام مع الناس وانسجام مع الكون.

هذا هو معنى الأمانة الروحية ومعنى الوفاء بالميثاق التوحيدي الأبدي الذي يتحمله الإنسان، كما جاء في بلاغات الرُّسُل، ونحن نتلوها كل يوم متغافلين عن تحميلها فعّالية المعاصرة.

خلاصات

هل القانون معرفة أم تكنولوجيا ؟

جورج فوديل

يقول المؤلف : هل القانون معرفة أم تكنولوجيا، أو هما معًا ؟ إنها مسألة يمكن إدراكها لدى رجل القانون عندما يرحل من بلده الأصلي إلى بلد آخر، فينقل معارفه القانونية المكتَسبة في محيطه إلى محيط آخر حيث تَترصّده مفاهيم أخرى تستوجب إعمال التقنية من قِبل رجل القانون لمطابقة معارفه مع واقع البلد المضيف. وهذا ما يحصل اليوم حيث يستلزم التعاون الدولي هجرة رجال القانون إلى الخارج.

وقد يقول قائل إن من التعسف إضفاء هذه الخصوصية على القانوني وحده، فحتى الطبيب والمهندس وغيرهما تواجههم مثل هذه الصعوبات عندما تدفعهم الظروف إلى العمل خارج بلدهم، فيحاولون التوفيق بين ما يعلمون أصلاً وبين الواقع اليومي بمفاهيمه وتقاليده وثقافته. إلا أن المؤلف يرى أنه إذا كان هذا صحيحاً عامة، فإن القانوني يواجه الفوارق أكثر من غيره، لأن قواعد القانون تتغير، وكذلك المفاهيم. فترجمة كلمة «رئة» من لغة إلى أخرى لا يواكبها أي تغيير. فالرئة –شكلاً ووظيفة ومَوقعاً– هي هي في البلاد جميعاً. أما ترجمة كلمة «قانون» فتدعو إلى عملية ذهنية معقدة تأخذ بعين الاعتبار الفوارق الثقافية واللغوية والعضوية، مثال ذلك ترجمة هذه الكلمة من الفرنسية إلى الأنجليزية.

فالمعرفة –حسب المؤلف– هو الزّاد المعرفي الذي يحمله معه القانوني المهاجر. والتقنية هي حصيلته السابقة، ولن تُجْديه شيئاً إذا أخذها إلى بلد آخر.

ولتحديد المعرفة، يجب على القانوني أن يكون عقلانيا وأن يكون ذا حسّ خاص. فمن جهة العقلانية، عليه أن يقبل بوجود عالم خاص غير محدد بمصطلحات حسيّة. فالقاعدة القانونية تصبح ذات وجود إذا عبّر عنها صاحبها في حالةِ تَبَوُّئه مكانَهُ في سُلّم من المواقع التي لها سلطة وضع القواعد القانونية. ولا تصح قاعدة قانونية إلا إذا لم تتعارضْ مع القواعد القانونية الصادرة عن الدرجات العليا.

وهكذا، فإذا وجد القانوني نفسه في نَسَق قانوني أجنبي، يمكنه الاستنجاد بمعرفته، ويبحث في النسَق القانوني الترتيب المعرفي للسُّلط ذات القدرة على إصدار القواعد الدستورية والتشريعية والتنظيمية... مما يُكسبه معارفَ جديدة إضافية.

* * *

بيداغوجيا العلوم الإنسانية والعلوم الاجتماعية كأساس للمعرفة

ألفونسو دو لاسيرْنا

يبدأ المؤلف عرضه بالحديث عن أشغال «لجنة دولور» الأوروبية التي طلب منها المدير العام لمنظمة اليونِسْكو تقديم تقرير عن التعليم ودوره في بناء عَالَم أقلّ عنفاً وأكثر تسامحاً. ويقول إن هذا التقييم مهم جداً في هذا العصر الذي ازدهرت فيه العلوم البحتة والتقنيات، وتراجعت فيه دراسة العلوم الإنسانية، بحيث أصبح الناس اليوم أكثر إلماماً بالمعرفة، لكنهم أقل حظاً في الثقافة.

ويستغرب صاحب البحث كيف يمكن للمسؤولين في السياسة، والاقتصاد وإصدار القرار أن يقوموا بواجبهم وهم لا يلمُّون بما يلزم في مجالات الفلسفة والتاريخ وعلم الاجتماع، ومقارنة النظم السياسية والمعتقدات الروحية والآداب ؟ ثم يتساءل كيف يمكنهم في هذه السنوات التي فشا فيها الاقتتال أن يجهلوا المبادىء التي يقوم عليها الدين الإسلامي، عِلماً بأن جاليات إسلامية كثيرة تعيش في أوروبا وتحكمهم القوانين الأوروبية، وأن الإسلام يدين به جزء كبير من سكّان الأرض ؟ وكيف يمكنهم أن يتعاملوا مع شعوب أمريكا الجنوبية – انطلاقاً من واشِنطُن وباريس ولَنْدن وموسكو – وهم يجهلون ظروف هذه الشعوب الثقافيةَ والمعيشيةَ والسياسية. وذكر المؤلف أمثلة أخرى كأفريقيا والمغرب العربي وإقليم الباسْك في إسبانيا، ويوغوسلافيا.

وينهي حديثه بقوله إنه يرى أن كثيراً من المسؤولين الغربيين لهم أفكار تقريبية وسطحية عن عالمنا الراهن، وأن ذلك مردّه إلى التخلّي التدريجي عن المعارف الإنسانية في مراحل التعلم في المدرسة والجامعة، ويرى الحلّ في الرجوع إلى برمجة هذه المعارف في أطوار التعليم دون الانصراف عن العلوم البحتة والتقنيات.

* * *

محاكمة التقنية

روني جانْ ديبْوي

يتحدث المؤلف عن محاكمة التقنية. لقد أدّت عبقرية القرن الثامن عشر إلى بزوغ الصناعة وهيمنة الآلة، ثم إلى الشعور بالتفاؤل الذي نجده عند «سانْ سيمونْ» الذي

رأى في المزج بين الاشتراكية وبين وُعود العِلم الحلَّ الأمثل لمشاكل المجتمع، مما أدّى إلى القيام بالأعمال التجهيزية الكبرى في عصره (القناطر، شق قناة السويس وقناة بانما)، لكن فلسفة سان سيمون تؤدي إلى النُّخْبَويّة بإعطائها السلطان للمعرفة وللعلماء وحكم القلّة.

وجاء «أوغسْت كونْت» منظّر النظام والتقدم، وجاءت معه العِلمَوية تمنح القوة للعقل وتمجّد التقنيّة. لكن هذا التيار لم يكن وحيداً، فسرعان ما قام ضده تيار يرى أن التقنية المفرطة ربما تكون على حساب القيَّم والعدل، وأن الحلّ الوسط في أوروبا الليبرالية هو أن يبقى للتقنيين دورٌ استشاري وللسياسيين دور تقويمي لصلتهم بالمجتمع عن طريق الانتخاب والديموقراطية.

ورغم أن «هِيكِل» و«ماركس» عزّزا بأفكارهما نظرية التطور التاريخي، إلاّ أن «نيتْشَه» يرى أن التاريخ لا يسير في خط مستقيم، بل له ضرباته ومفاجآته.

ولا يمكن إذن التمييز بين الموقف من التقنية والموقف من التاريخ وزاد من هذا الالتباس ما جرى من حروب في القرن العشرين. ويكفي المرءَ ما كتبه في هذا الصدد كل من «سبنْكلَرْ» «ومالْرو» في الثلاثينات بعد فضائع الحرب العالمية الأولى. ويضيف المؤلف أن القلق ازداد من جراء التناقض بين الإفراط في التقنية وتراجع العدالة والقيّم، فكثير من إنتاجات التقنية تسيء إلى القيم (تقنيات المورِّثات، طفل الأنبوب)، ثم ازداد بما يحدق بالبيئة من أخطار، فلَمْ يَعد الإنسان يظن أنه يعيش في دنيا كلها نعيم بما فيها من نقاء وجمال في الهواء والبحار والأشجار. وهكذا صارت التقنية موضع اتهام بعد قرن ونصف القرن من بدايتها الزاهية.

وينهي المؤلف بحثه بالقول إن ما جرى هو الإيمان الكامل باطّرادية التقدّم بلا خطإ، بينما كان من الحكمة أن يُنظر إلى كل مرحلة من مراحل التقدم وأن ينظر في الوقت نفسه إلى ما يواكبها من مواطن الغلط والتقهقر بحثاً عن غايات وسطى. إن اليقين عند العالِم عيب، وإن الحقيقة ليست سوى محطة ظرفية انتقالية تؤدي إلى حقيقة أخرى. ويجب على العالِم أن يتكلم بكلام الإنسانية لأنها هي المعنية بما يصنع، وعليه أيضاً أن يسأل نفسه باستمرار عن الغاية من أعماله ولمن يضعها.

اكتشاف المَشْوي :
هل هو من العلوم الأساسية ؟

دونالْد فريدِريكْسَن

يقول الباحث إن الحكومة الأمريكية أخذت في دعم البحث العلمي الجامعي منذ سنة 1946 بمنحها مساعدات مالية يُقِرّها الكونغْريس كل سنة. لكن في سنة 1960 صارت هذه المساعدات تنخفض لما رأى الرئيس جونْسونْ أن المهم في البحث العِلمي قد أُنجز وأن الأهم هو التيقّن من أن حصيلة هذا البحث العلمي سيشقُّ طريقه نحو التطبيق السليم. ووافقت وزارة الدفاع الأمريكية على الرأي فأكدت أن أكثر الأسلحة تطوراً قد تم الوصول إلى صناعتها لا من طريق البحث العلمي الأساسي ولكن من طريق البحث التطبيقي.

وفي ذلك الوقت، بدأ العالِم الفيزيولوجي الأمريكي «كومْرو» دفاعه عن العلوم الأساسية، وأصدر عالِم التخْذير الطبي «دْرِيْسْ» دراسته عن أصل الاكتشافات الأساسية التي كان لها باع في تطوير علاج أمراض القلب والعروق. وتُبيّن الدراسة أن أغلب هذه الاكتشافات انطلقت من البحث العلمي الأساسي، واندفع «دريس» بحماسة للإهابة بأهمية الاكتشافات غير المبرمجة والتي تأتي بالصدفة. كما حصل للعالم الفرنسي «باسْتور» وللعالم البريطاني «فليمِنْغ» في اكتشاف البنيسِيلين. ذلك أنه يرى أن الموقف الوسَط بين الاتجاهات البحثية عبّر عنه «باستور» حين قال إن الاكتشاف بالصدفة لا يحصل إلا للذهن المهيَّىء !

ويقول «كومرو» إن كثيراً من الاكتشافات التي منهجها البحث العلمي الأساسي هي مزيج من الصدفة والإصرار والحكمة. وإنها لهذه الميزة خيرٌ من الاكتشافات التي رُصدت لها الأموال الكثيرة لاكتشافات مُعَيّنة.

ويرى المؤلف في ختام عرضه أن اكتشاف الصدفة مرجوّ، وينبغي أن يقوم به كل عالم بعينه باستقلال كامل. أما التقدم المعرفي التكنولوجي الذي له النتائج العظمى والعامة والدائمة فهو من قبيل التطبيق المبرمج.

* * *

تدبير التكنولوجيا

لُورْد شالفونْت

يقول المؤلف إن موضوع التحول التكنولوجي يُعدّ من أهم المواضيع التي يواجهها الإنسان في القرن الواحد والعشرين، لارتباطه بالحياة الاجتماعية والنشاط الفكري والبحث العلمي والتنمية والسياسة والتطبيقات الصناعية والتجارية.

وليست غاية المؤلف تحليل التطورات التكنولوجية نفسها كالتكنولوجيا الدقيقة والتكنولوجيا البيولوجية وغيرهما من المجالات التي أخذت في التطور، لكن غايته تنحصر في النظر في العلاقات الاقتصادية والصناعية الدولية التي بدأت تتحوّل من الآن بشكل لا قِبَل لنا به، مما سيكون تحدياً للمسؤول السياسي والصناعي والمسيّر، يُلزمه أن يعرف مدى الطفرة ويستطيع تدبير التحول.

ويرى الباحث أن التعامل التكنولوجي مع اليابان والولايات المتحدة الأمريكية سيكون مستحيلاً في القرن المقبل إذا لم يؤخذ بنظام الدعم الحاسوبي المسمّى CALS/ASLO. كل هذا يتطلب ثورة في تنظيم وتسيير المقاولات الصغيرة والمتوسطة في العالم، يشمل الإنتاج والصيانة وإصلاح قطاع الغيار واعتماد معايير دولية في الهندسة الحاسوبية والإعلامية وفي قنوات الاتصال وشبكات المواصلات، تُدمج كل الأطراف المتعاملة من المنتج الأول إلى المستهلك مروراً بالوسطاء. ويرى المؤلف أننا نحتاج لمواجهة هذه الطفرة، إلى ثورة ثقافية تتيح للمسؤولين وطنياً ودولياً، التعامل مع المستقبل بنجاعة للمشاركة في التجديد والإبداع.

* * *

الثقافة والتكنولوجيا في اليابان

يوجيرو ناكامورا

بدأ المؤلف بحصر حديثه في تجربة اليابان من القرن السابع عشر إلى العصر الحاضر. وذَكَر أوجهاً ثلاثةً للثقافة اليابانية التقليدية وهي : «الكائن أو العدم» و «الطبيعة» و «الإنسان». ثم عرض ثلاثة أمثلة تنضوي تحت هذه الأوجه وهي :

1) أن العلم الآلي المتعامل مع «الكائن» لا يتطابق مع الثقافة اليابانية، لذلك لم يُقبلْ

إلا من خلال عملية «الانعدامية الذاتية» التي عمل بها اليابانيون وقد انطلقوا فيها من فكرة العدم.

2) أن التجربة اليابانية تجاه الطبيعة هي بمثابة مشاهدة من الخارج بغية ولوج الداخل. وقد ساهمت هذه المشاهدة في الإبداع والتطوير التكنولوجيَيْن.

3) أن النزوع إلى الجماعية عند اليابانيين تساعد على إدماج التقنيات، والتحكم في الإنتاج والتدبير، وقد أدّى هذا النزوع إلى المبادرة في صناعة السيارات.

ثم أخذ المؤلف يفصّل تفصيلاً الأوجه الأساسية للثقافة اليابانية الكلاسيكية التي بدأ بها بحثه. وقال :

1) إن اليابان لم ينتج صناعة آلية أساسها الفكر المادي و «الأنا»، لأن ذلك ليس من روح الثقافة المحلية، لكنه استطاع تمثّل العلوم الغربية العصرية رغم تباين النوعين، لأنه «انعدم» وانفلت من «كائنه» الماضي.

2) إن الفيزياء الكوانتية الناتجة عن تطور الكهرمغناطيسية ونظرية النسبية تستقطب الجانب الفلسفي أكثر من استقطابها الفكر المادي، لذلك أخذ اليابانيون بالفيزياء الكوانتية ونجحوا في مجالات كثيرة.

3) إن الميل إلى الواقعية والحضورية جعلت اليابانيين يهتمون بالتجارب الراهنة أكثر من التجارب الماضية.

4) وضرب المؤلف مثلاً بصناعة السيارات في شركة «تويوتا» فقال إنها تعتمد على ما قاله في القرن الثامن عشر أحد مفكري اليابان : «أنظرْ الأشياء جيّداً واحفَظْها ولامسها». وما يهمّ هنا ليس لماذا تشتغل الآلة، لكن كيف تشتغل ؟ وهنا ملاحظتان : أ) أن اليابانيين كثيرو الملاحظة من خارج ومن ثمّ إلى داخل الآلة ؟ ب) إن حركة الكائن الحي نموذج لحركة الآلة إلى درجة أنهم يشبّهون الآلة بالكائن الحي.

5) ليس هناك انفصام بين الروح والجسد، بل هناك فرق بين العمل وكيفيته. فعند أرططاليس يُنظَر إلى الشكل بالنسبة إلى المادة، وعند اليابانيين يُنظَر إلى الشكل بالنسبة إلى العمل. وهكذا نجد ثنائية العمل/الشكل في حفلة الشاي وفي تركيب باقة الزهور. ويمكن اكتشاف الشكل عن طريق العمل، بل يمكن تحسين العمل عن طريق شكل مبتدَع.

وينهي المؤلف عرضه بثلاث ملاحظات : أ) لقد انتشرت الثقافة اليابانية فأصبحت أمراً

مُشاعاً. ب) إنهار الوسط البيئي، وليس في الأفق ما يتيح القول بأن ثمّة إمكانية للوقاية. ج) الجماعية والانفرادية أخذا يتعارضان، وأخذت التجربة اليابانية تشكو هذا التعارض.

* * *

تطوّر المعرفة والتقنيات في البيولوجيا والطب

جان بِرْنار

يبدأ المؤلف حديثه بقوله إن الناس في الماضي كانوا يكتشفون ثم يكتبون اكتشافاتهم، ثم صاروا يكتشفون ويكتبون في آن واحد. وحصر المؤلف حديثه في مجال الطب وقال إن هذا العلم تقدم في الخمسين سنة الأخيرة أكثر ممّا تقدم في الخمسين قرناً من التاريخ القديم. وقسّم الباحث موضوعه قسمين : 1) العلاقات بين المعرفة والتقنيات في الطب والبيولوجيا. 2) العواقب الأخلاقية لتقدم المعرفة والتكنولوجيا. ففي القسم الأول قال إن تقدم المعرفة في البيولوجيا والطب سار في اتجاهات ثلاثة :

الاتجاه الأول يعتمد مفهوما جديدا كل الجدة، مثال ذلك أعمال «كلودْ بِرْنارْ» في الفيزيولوجيا العصرية و«باسْتورْ» في علم الجراثيم. والاتجاه الثاني يعتمد شيئا ملحوظا عادة لكنه مُهْمَل، ثم تأتي فرصة الاكتشاف، فقبْل التفاحة التي نبّهت «نْيُوتُنْ» إلى الجاذبية سقطت على الأرض أعداد لا حَصْرَ لها من التفاح. وقبل أن يكتشف «فْليمِينْكْ» البِنِسيلينْ في الفطريات كانت هذه الفطريات نفسها تُلوِّث البِيئة منذ قرون دون أن تثير الانتباه. وفي الاتّجاه الثالث تكون تقنية مّا هي التي تكون سبب تقدم المعرفة، ونجد هذا في ما وفّره المِجْهر من معارف في علم الجراثيم.

ويرى المؤلف في القسم الثاني من البحث أن القرن العشرين كان مسرح مواجهة بين فريقين : فريق يمجّد المعرفة العلمية وفريق يخشاها.

وتناول الباحث بعد ذلك المشكلات الناتجة عن التقدم في تقنيات الصورة وتقنيات البيولوجيا الجُزَيْئة. فالصورة تعني هنا الفحص بالأشعة السِّينية. والمعلوم أن أجهزة الأشعة السينية تطورت من الجهاز القديم المعروف في الأربعينات والخمسينات إلى «السكانير» الذي يتيح تشخيصا أدقَّ للأمراض. لكن أثمان هذه الأجهزة وأثمان الصوَّر لا يمكن أن يتحملها المرضى جميعهم. فهل نطمئنُّ لاختيار الأغنياء ونوفر لهم حظوظ

التشخيص ونتناسى الفقراء ؟ هذه واحدة من الأزمات الأخلاقية التي نجمت عن تقدّم تقنيات الطب.

أمّا في البيولوجيا الجُزَيئية فإنها مثال لمعادلة هي : المعرفة الجديدة المواكبة للسُّلَط الجديدة والواجبات الجديدة. فالبيولوجيا الجزيئية تمكّن من التعرف على المُجرِم وعلى أب اللقيط وعلى أمراض يجهلها المرضى أنفسهم، وعلى الجنس الذكر والأنثى...

ويختم المؤلف عرضه فيقول : إننا نرى في البيولوجيا والطب، من جهة، التقدّمَ الهائل للعلوم والتقنيات، ومن جهة أخرى الركودَ وانحصار الحكمة. وهذا التباين هو السبب في اندثار الأنواع قديماً. فقد انقرضت زواحف العصر الثاني للتباين بين جسمها الهائل ودماغها الصغير جداً. وقال إنه سأل أحد المتخصصين فأجابه : «انتظِرْ، إنها طفرة أخرى ستأتي – متى ؟ – بعد خمسة عشر ألف سنة !

* * *

فوائد ومحاذير البحث في المَوّرّثات البشرية

بِيتَر رِزّنْشْتِينْ

بدأ المؤلف حديثه بما سمّاه أبجدية الخريطة الجينية بدءاً من الأحرف A,C,G,T إلى الحامض A D N، ثم ذكر برنامج HUGO الذي يشتغل فيه علماء الوراثة لفكّ رموز القِنّ الجيني، والصعوبات التي تواجه هذا البرنامج كمعارضة البرلمان الأوروبي والمكتب الأمريكي لبراءة الاختراع.

وقال إن فوائد هذا العلم تكمن في علاقة الجينات بالأمراض، لاسيما السرطان، وفي تحسين فُرص قبول الجسم للفسائل العضوية. وربما يستطيع الإنسان بهذا العلم إعمال الوقاية بطريقة أكثر نجاحاً لمحاربة الإفراطات الغذائية، كالإفراط في أكل الذهنيات، والإفراط في التدخين الخ... وربما يمكن في المستقبل العلاج بالجينات الملقّحة، بحقنها في دم المصابين بنوع من الأنيميا (فقر الدم) يوجد على ضفاف البحر الأبيض المتوسط.

أما المخاوف المترتبة عن تداول هذا العلم وتقنياته، فهي التحكم في الجينات نفسها إزالةً وجراحةً وتغييراً... فتتغير بذلك سِمات الإنسان وثوابتُه وخصوصياته. وقد أقدم العلماء على هذه التغييرات في المختبر بنجاح في اشتغالهم على الحيوان والنبات، إلا أن القانون وأخلاقيات المهنة تتعارض مع القيام بمثل هذا على الإنسان.

وينهي المؤلف بحثه بقوله إن اختلاف الناس في الجينات لا يستوجب اختلافهم في الحقوق الإنسانية، وإن على الباحثين أن يتحلوا بالتواضع العلمي إزاء هذا العلم الخطير. والأهم من هذا هو أن للمجتمعات البشرية أن تعلم الحقيقة في هذا الأمر لئلا يقع الخلط بين ما هو نافع في علم الوراثة وما هو مختبريٌّ تجريبيٌّ لا غير.

* * *

الجدَل القائم حول طبقة الأوزُون

نِيل أرْمسْترونغ
ومارك أرمسترونغ

التكنولوجيا تطبيق المعرفة العِلمية للمشكلات العَملية. وقد تطورت التكنولوجيا بنجاح في مجالات كثيرة كبناء الجسور والمواصلات بالتوابع والحاسوب. وقد انقرضت أمراض كانت قاتلة وأصبحت الأمصال تقي من الأمراض المعْدِية...

لكن التكنولوجيا ما زالت تتعثّر في بعض المجالات، في الطب وفي التنبؤ بأحوال الطقس مثلاً. وحين يكون العلم في شك من إحدى قضاياه ويعتمد الإحصاءات أكثر من اعتماده الجزم، فإن الحلول التقنية يدخلها الشك كذلك. وهذا ما حصل في مسألة طبقة الأوزون.

اكتُشِفت طبقة الأوزون سنة 1840، وأكثر هذه الطبقة يوجد على بُعد 10 كلم من سطح الأرض، وهي نافعة للحياة. أما في الطبقات الدنيا من الأرض، فالأوزون ضارّ للصحة والنبات والحيوان عامة.

هناك عدة غازات تحلّل الأوزون في الطبقات العليا، مما جعل كثيراً من العلماء ينظرون إلى الكلُورْ كعنصر مسؤول في تحطيم الأوزون. أما المهتمين بالبيئة والسياسيين وبعض العلماء فيرَوْن أن مركّبات الفْلِيُور والكَرْبون والكلور هي المفتّتة للأوزون.

وقد انعقد اجتماع ب «مونْريال» في كندا وقّعَت فيه 92 دولة بروتوكولاً يتم بموجبه إنهاء صناعة المواد المركبة من العناصر المشار إليها في حدود سنة 1996. لكن كل المركّبات المفتّتة للأوزون بقيت غير معروفة عند العلماء. والبحث العلمي هو الذي سيعطينا مفتاح الحل. وهذا مثال من الأمثلة التي لم يبثّ العلم فيها بعدُ.

الدور المنوط بمختبرات الدولة في منظومة عِلمية تكنولوجية

إدْوارْدو دي أرانْطِس إ.أوليفيرا.

في رأي المؤلف يجب أن نُعطي لكلمة «تكنولوجيا» مفهوماً أوسع، يشمل كذلك التكنولوجيات الاجتماعية المتمثلة في الخدمات الاجتماعية والتعليم والصحة.

تحتوي منظومة البحث وظيفتين اثنتين : الأولى تأخذ بعين الاعتبار تكوين الباحثين والمهندسين والتقنيين وغيرهم، وتقوية الأنظمة الأساسية التي تعتمدها الحكومات لأنها أساس التنمية والإبداع في المجتمع. والثانية تُعنَى بالإبداع المستمر المؤدّي إلى التقدم التكنولوجي.

ويُلحّ المؤلف على دور المؤسسات المعنية بالبحث، فيقول إنّ الصناعة هي مجال إنتاج التكنولوجيا، والجامعة هي مكان البحث الأساسي. ويكمن دور المؤسسات العمومية في الإرشاد إلى سياسات التقعيد وترسيخ وظائف الحكومات. والحكومات من جهتها تقود سياسات البحث التي تحتاجها انطلاقاً من الجامعات والمؤسسات. لكن الضرورة إلى السِّريّة والاستقلال الفكري والاستمرار في البقاء في مستوى الخبرة ما فتئت تحضُّ الحكومات على اصطناع مؤسساتها الخاصة لاسيما إذا كان البحث مُتعدّد التخصصات. لذلك تُفضل الوزارات اعتماد مختبراتها البحثية ومؤسساتها الصناعية.

ويجدر اعتبار المؤسسات العمومية البحثية وسيطاً وهمزة وصل بين مجال العلم والمعرفة وبين مجالات الاقتصاد والاجتماع والسياسة والتنظيم. وللمحافظة على فعّالية هذه المؤسسات يجب السهر على التوازنات المالية للبحث العِلمي التي تهم ميزانية المؤسسات وميزانية البرامج وميزانية المعاهدات المعقودة بين قطاع البحث وقطاع الاستهلاك.

ويختم المؤلف بحثه بقوله إن ثمة ارتباطاً وثيقاً بين مختلف وظائف المنظومة البحثية، وإن الصلة بين المستهلك والمنتج يجب أن تكون لُبَّ البحث. لكن قيمة البحث ليست مرهونة بما يؤدّيه المستهلك للباحث، ولكن بالتقويم المستمر للباحثين أنفسهم.

* * *

بين المعرفة والتكنولوجيا
- المغرب نموذجاً -

محمّد القبّاج

يقول المؤلف إنه يريد عرض التجربة المغربية في ميدان ولوج المعرفة والتكنولوجيا. ويدور كلام المؤلف كله على تجربة المغرب في ترشيد المياه تنقيباً وجمعاً وصرفاً واستعمالاً وخبرة. فمن بداية التجربة المغربية الأولى مع السدود سنة 1930 إلى اليوم، قطع المغرب أشواطاً لا يستهان بها بحيث سيتوفر في آخر هذا القرن على 11 مليار متر مكعب من المياه السطحية كل سنة.

وكانت التقنيات الأولى في هذا الصدد مستورَدة، ثم أصبحت التقنية اليوم مكلفة وغير ملائمة للخصوصيات الطبيعية والاقتصادية المحلية. وتطورت لذلك في المغرب هندسة تشييد السدود باختراع إسمنت مسلّح مُركّز يعتمد استعمال الأحجار الموجودة في الأودية التي ستُشيّد عليها السدود. وفي سنة 1984 نشأت سياسة مائية على شكل برمجة التشييد الملائم للحاجات. وبلغت الإدارة مستوى عالٍ من المعرفة والتكنولوجيا في كل المجالات : في جرد موارد الماء وفي نوعيات السدود وفي مياه الأنهار وفي إعادة استعمال المياه بعد إزالة الأملاح، وفي تقنيات السقي وغيرها، ثم ظهر المختبر الهيدرولوجي، كل ذلك جعل المغرب من البلدان المتطورة عالمياً في تقنية الماء.

وتحسّنت كذلك التنبؤات بأحوال الطقس باستعمال المعايير الأوروبية الأمريكية، لكن تمّة نموذجاً مغربياً سيظهر إلى الوجود يأخذ بالاعتبار خصوصيات المغرب الطقسية. وتُتابع كذلك دراسة التيار المسمّى «المبارَك» بالمشاركة مع جامعة «أوكلاهوما» الأمريكية.

ويقول المؤلف إن هذا التطور نتج عن تعميم التعليم العالي بإنشاء جامعات تمنح الدكتوراه في العلوم البحتة، وقد أتاح هذا بلوغ طور المعرفة وتخرّج أفواج من التقنيين. إلاّ أن التكنولوجيا تستوجب تمكّناً أكثر ووقتاً أطول لأنها مرتبطة بالذهنية وبالمجتمع وعاداته. ولا يمكن نقل التكنولوجيا كما هي ولو كانت موجودة، بل يجب ترشيدها وتطويعها وَفق الظروف المحلية.

ويقترح الباحث في آخر عرضه إنشاء مؤسسات متخصصة في الطقس وعلم البحار والبيئة برعاية أكاديمية الحسن الثاني لعلوم والتقنيات التي ستنشأ قريباً.

هل أدت المعرفة والتكنولوجيا إلى الإخلال بالتوازن بين الإنتاج والاستهلاك ؟

جورج ماطي

يتصور المؤلف في مستهل كلامه الإنسان وهو يعيش في بيئة من التقدم الخيالي نتيجة الإفراط في اختراع آلات الترفيه، لكن سرعان ما يعود بنا إلى واقع الأرضِ حيث تموت أعداد كثيرة من بني البشر من جرّاء الأمراض الفتاكة. ويقول إن من المؤسف ألا تستطيع المعرفة ولا التكنولوجيا التنبؤ بالمستقبل ولا الاحتماء من المهالك.

وضرب مثلاً بمؤسستين اثنتين إحداهما تجارية وأخرى خيرية أُعطيت رئاستهما لشخصيتين اختِيرتا وَفق معايير اجتماعية، دون اعتبار المعيار المعرفي التكنولوجي. ووقع أن إحدى المؤسستين باعت دماً مُلوَّثاً بجرثومة «السّيدا» (SIDA = AIDS)، والأخرى باعت أدمغَة الأموات لأغراض علمية – ملوثةً بمرض «كْروزفِلْد – جاكوب». وانتقد المؤلف المسؤولَيْن فقال إنهما تناولا هذا الأمر بعيداً عن الاعتبارات الإنسانية وقريباً جداً من منحًى يكاد يشبه المقَامرة. وشبّه هذه الصفقة بصفقة سياسية أو تجارية يلعب فيها الحظ الدور الأكبر، ويغوص فيه الوسطاء ورجال الأعمال. فهنا، يقول المؤلف، نجد أن المعرفة والتكنولوجيا لم توفِّرا للإنسان بعدُ أثمن شيء وهو الموضوعية في القرار.

وتناول الباحث نقطة أخرى بكلامه عن البطالة وقال إن السبب يعود فيها إلى طغيان الرُّوبوتِية والحاسبات الإليكترونية أولاً، ثم إلى نشوء عالم آخر هو عالم الشغل، يُنشّطه بنو الإنسان في جميع الأقطار، روحه المنافسة والاستهلاك، ومحرِّكه الشركات الاحتكارية الكبرى. إنه عالمٌ يخترق الحدود السياسية ويستغل اليد العاملة في البلدان الضعيفة لتقوية إنتاج شركات العالم المتقدم.

ويتساءل الباحث ألاَ تستطيع البلاد المتأخرة أن تنتج بأثمان منخفضة الموادَّ الاستهلاكية وتبيعها للبلدان المتقدمة بثمن غالٍ وتحتفظ لنفسها بنصيب من إنتاجها يكون ثمنه مناسبا لمستوى المعيشة ؟ ويرجو أن يكون هذا الأمر واقعا في مجالين اثنين : مجالِ التغذية ومجالِ الأدوية. ويقول إن البلدان ذات المستوى البسيط من المعرفة والتكنولوجيا يمكنها أن تتقدم شيئا مّا إذا استطاعت الإنتاج بثمن زهيد المواد الآتية :

أ – الأسْبِرِينْ لأنه يعالج الجلطة القلبية والدماغية والالتهابات وأمراض المفاصل.

ب – بعض مستخلَصات الأعشاب التي تعمل كالهرمونات أو الهرمونات المضادة، ولها دور الموازنة في كثير من الوظائف الجسمية.

ج – الرِّزِرْبِينْ وهي مادة تعالج ضغط الدم.

وبذلك تكون الدول المتأخرة هي المتحكمة في الأدوية الأساسية لحفظ الصحة وتستطيع بيعها لمثيلاتها بثمن مقبول وللدول المتقدمة بثمن مرتفع. وهذا الإنتاج التابع للاستهلاك سيحل تدريجيا محلّ الاستهلاك التابع للإنتاج.

* * *

من البيولوجيا إلى البيوتكنولوجيات
أية رهانات من أجل التنمية ؟

عبد اللطيف بنعبد الجليل

يتناول البحث حالة البيولوجيا وبعض اكتشافاتها، ومدى استغلال الإنسان لها من خلال تلك التكنولوجيات الخاصة المتمثلة في البيوتكنولوجيات، مقدّما بعض المعطيات المتعلقة بالعلاقات القائمة في مجال البيولوجيا بين المعرفة والتكنولوجيا والتنمية.

فَعَبْرَ القرون راكم الإنسان المعارف حول ظواهر الحياة موجّهاً في ذلك بغريزة مزدوجة متمثلة في إرادة الفهم والاستعمال، غير أن المعرفة البيولوجية الهائلة لم تبرز إلا منذ القرن الثامن عشر، وأصبحت تشكل جزءاً من الثقافة وتغذي باستمرار التراث العلمي.

ومنذ بداية القرن العشرين حققت البيولوجيا الجزيئية باهرة، كما استفادت من التقدمات التي أحرزتها بعض العلوم الأخرى. وهكذا فإن مدى تأثير البيوتكنولوجيات على تطور الإنسان وعلى الاقتصاد يقاس بمدى اتساع المجالات التي تُطبَّق فيها.

واستعرض الباحث بإيجاز النتائج المهمة المترتبة عن البيوتكنولوجيات، هذه التقنيات التي تنبني على أساليب وإجراءات متطورة جدّاً، استطاعت أن تترجم كثيراً من معطيات المعرفة البيولوجية (الهندسة الوارثية، الهندسة الإنزيمية) إلى نتائج علمية تكتسي أهمية بالغة. كما تناول بالتحليل العلاقة القائمة بين التنمية الاقتصادية من جهة وبين التقنيات التي تستعمل الكائن الحي. أما النتائج المترتبة عن البيوتكنولوجيات لفائدة الإنسان

فتمس أساساً الصحة والتغذية والإنتاج الزراعي والطاقة المتجددة وحماية البيئة وبعض المنتوجات الكيميائية. وأشار في الأخير إلى أن المعرفة البيولوجية أثارت تساؤلات كثيرة ذات طبيعة ميتافيزيقية أو أخلاقية، كما أنها أثارت تخوفات حول إمكانية تحول هذه المعرفة إلى سلطة قد يستعملها الإنسان بدون روية. ومع ذلك دعى إلى التفاؤل لأن الحكمة لا بد أن تنتصر في النهاية.

* * *

بعض الأسباب الثقافية والاجتماعية في التأخر التكنولوجي في الجزء الأفريقي من جنوب الصحراء

أحمد مختار امْبُو

يتحدث المؤلف عن تجربته في الجزء الأفريقي من جنوب الصحراء. ويقول إن أفريقيا كانت ذات ماضٍ زاهرٍ، لكن تحوّل الطقس من الرطوبة الى الجفاف منذ 5000 سنة تقريباً، ونزوح الاستعمار الأوروبي إلى القارة السوداء دون أن يكون لهذا الاستعمار أثرٌ على الذهنيات في مجالات نقل التكنولوجيا، ترك أفريقيا بعيدة عن استيعاب معالم الحضارة الحديثة، ولو مرّت فيها حضارات وامبراطوريات.

ويُعزي المؤلف التقهقر الأفريقي إلى العوامل الآتية :

1) انعدام الكتابة وتفشّي الثقافة الشفوية، مما أدى إلى ضياع التراث.

2) انعدام المِلكية الخاصة للأرض، فالأرض تملكها الجماعة، وحصيلتها ليست من قبيل الربح ولكن من قبيل دفع الفاقة. وهذا لا يحض على الإبداع التقني من أجل الزيادة في الإنتاج.

3)الأعمال اليدوية التقليدية كصناعة الخزف، والخشب والنسيج وصهر المعادن تظلّ محصورة في فئات مجتمعية خاصة منغلقة، تتوارث أسرار هذه الصناعات التقليدية. ولا يمكن إذن لهذه الصناعات أن تتطور وأن تتقبل الإبداعات من خارج هذه الفئات المنزوية.

4) إن هذه العوامل السالف ذكرها لم تساعد على إقامة مؤسسات تشريعية وتنظيمية تستهدف المجتمع ككل بإدخالها إصلاحات بنيوية تتيح تغيير الذهنيات، وتقيم مبدأ التكافل والانتماء الواحد.

ويختم المؤلف بحثه فيقول إن هذا الجزء الأفريقي –موضوع البحث – لم يستطع بعدُ، ولو استقلّ من الاحتلال الأجنبي، شقّ الطريق نحو مُستقبل واعدٍ، لا من حيث تهيىء الإطار السياسي، ولا من حيث تهيىء إطار البحث العلمي الصالح للحاجات المحلية.

* * *

الطقس والماء
بين المعرفة والتكنولوجيا

روبير أمبروجي ومحمد القباج

يذكّر المؤلفان أولاً بحقبتَي الجفاف في السنوات 1978–1981 و 1992–1993، ممّا حَدَى بالمسؤولين بتقوية مسؤوليات «المجلس الأعلى للماء» فأصبح اسمه «المجلس الأعلى للماء وأحوال الطقس». ثمّ يعرض المؤلفان تطوّر المعرفة والتكنولوجيا في العالم والمغرب في السنوات العشر الأخيرة، ويُعطيان تصوراً لتاريخ بداية الإنسانية منذ عشرة آلاف سنة على ضفاف المياه، ويُقرّان بالدور الرائد للحضارة العربية الإسلامية في الأندلس وأثره على أوربا في مجالات تدبير الماء ضخاً وصرفاً فكان أحد أسباب الازدهار الحضاري.

وبخصوص المغرب، يعرض صاحبا البحث تطور المعارف عن الماء بحيث يتوفّر الخبراء الآن على خريطة الماء في المغرب منذ ألف عام. لكنهما يعترفان بأنه مهما كانت أهمية المعارف في هذا المجال، وعظَم الجهد المبذول، فإن الحصيلة ما زالت محدودة لانعدام التنسيق في البحث العلمي بين القطاع العام والقطاع الخاص والجامعة. ويقترحان حلاً يكمن في إنشاء «معهد لعلوم الماء والطقس والبحار والبيئة» يكون ضِمن الأكاديمية المزمع إنشاؤها قريباً وهي «أكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات». وموازاةً لهذه المبادرة، يُنشأ معهدٌ للماء يكون تحت إشراف المجلس الأعلى للماء والطقس، ووصاية إدارة المياه، ويكون الهدف المتّبع هو تحديد الأسبقيات في البحث، والإشراف على تطبيق النتائج عملياً. وأخيراً يقترح المؤلفان ابتكار جائزة في البحث العلمي تُدعى جائزة الحسن الثاني تُمنح لأحسن عمل علمي أُنجِزَ أثناء السنة الجارية في موضوع الماء.

* * *

مناقشات

– إدريس خليل

إن العرض الهام الذي قدمه زميلي البروفيسور فْرِيدْرِكْسُونْ يحثُّني على تقديم إيضاح أرجو أن يتقبله. إن تدخله يوحي بأنني استصغرتُ أهمية البحث التطبيقي. معاذ الله، لقد حاولتُ في مداخلتي صباح هذا اليوم أن أبيّن أن المعرفة العلمية تؤدي إلى التكنولوجيا، معتمدا، فيما قلتُ، على جانب العلم البحت وعلى العلم التطبيقي على حدّ سواء.

وإذا كنت ألححتُ على التعامل بين العلم البحث، وبين التكنولوجيا، فلأنَّ ذلك يبدو لي صعب التّبيان. هذا، ودون الرجوع إلى جدل قديم ومتجاوَز بين العِلْميين حول أسبقية البحت الأساسي على البحث التطبيقي أو العكس، فإني لا أزال مُتيقّنا بأن العلم البحت أهم منهل للمعارف العلمية وللإبداعات التكنولوجية الهامة. وكيفما كان الأمر فإن صفَتَيْ «البحت» و «التطبيقي» للعلم تتكاملان لا محالة، ممّا يجعل حُجج البروفيسور فريدركسون، والحُجج التي عرضتُها في مُداخلتي تؤدّي إلى نتيجة واحدة وهي الترابط الوثيق الموجود بين العلم والتكنولوجيا.

هذا، وأشكر الزميل البروفيسور عبد السلام على عرضه القيم وما جاء فيه من اقتراحات وجيهة وآراء سديدة والذي يخاطب الضمير العالمي في عصر يسود فيه التنافس العلمي والتسابق التكنولوجي بين الدول.

ولا يمكن أن نترك هذه الفرصة تمر دُون أن نعرب للزميل عبد السلام عن تأثرنا العميق لقبوله المشاركة في هذه الندوة رغم ما يعتري حالته الصحية من معاناة ظرفية. ولا غرابة في ذلك والكل يعلم جهاده المستميت، وهو الذي جعل العلم في متناول شباب العالم من خلال تأسيسه للمركز الدولي للفيزياء النظرية، دون تمييزه بين الغني والفقير، وبين بلدان الشمال وبلدان الجنوب.

وأستسمحكم حضرات الزملاء في أن أنقل إليكم شهادة العالم الأمريكي «شيفر» الحائز على جائزة نوبل للفيزياء أدلى بها في خطاب ألقاه بمناسبة الذكرى الخامسة والعشرين لتأسيس المركز الدولي للفيزياء : «إنني، يقول «شيفر»، لا أومن بالمعجزات ولكنني أجد نفسي مضطرا إلى الإيمان بها عندما أتأمل زميلي عبد السلام فأستحضر كل الجهود المضنية التي قام بها من أجل تأسيس المركز الدولي للفيزياء النظرية دُون التخلي ولو لحظة واحدة عن نشاطه العلمي إلى أن أصبح من أكبر وألمع علماء القرن العشرين».

وإن دل ذلك على شيء فإنما يدل على إيمانه بوحدة الإنسانية وضرورة تضامنها وكذا عن إيمانه بالرسالة العلمية الخالدة، وإيمانه هذا إنما ينطلق من إيمانه بالله، وإيمانه بالله يقوي بإيمانه بالعلم. ولا نجد في حق زميلنا العزيز أحسن تعبير من قول الشاعر :

على قدر علم المرء يعظم خوفه فلا عالم إلا من الله خائف

إننا لنرجو من الله العلي القدير أن يذهب عن أخينا العزيز كل مكروه وأن يرزقه الصحة والعافية وطول العمر، إنه مجيب الدعاء.

المهدي المنجرة

كنتُ أودّ العودة إلى ما قاله البروفيسور فريدريكسون في البحث الطّبي، وفي كون العقدين أو الثلاثة عقود الماضية أتاحت من الاكتشافات أكثر ممّا أتيح منذ بدء الخليقة. وأظن أن هذا هو ما أقرّه أحدُ نائلي جائزة نوبل في الفيزياء عندما قدّر أن ما نُشِرَ في المجال العلمي في ما بين آخر الحرب العالمية الثانية وبين سنة 1976، يفوق ما نُشر منذ عهد القرون الوسطى.

إن التقديرات اليوم ترى أن المعرفة تتضاعف كل 7 أو8 سنوات. وهذا يؤدّي إلى طرح سؤالين اثنين ويؤدي إلى الكلام على دور القفزات الكوانْتِيّة في الرياضيات. وأظن أن الكلام في المعارف يؤدي بنا اليوم إلى تغيير مفهومنا للمعرفة.

إن من المستحيل وُلُوج القرن الواحد والعشرين بمرجعيات إبسْتِمُولُوجيّة تنتمي إلى القرون الوسطى أو إلى القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين. ولابد من وقت تؤدّي فيه التغيرات الكميّة إلى تغيرات كيفية عميقة. وهذا أمرٌ نعرفه في البيولوجيا وفي الفيزياء الفَلَكيّة. وعجزُنا عن أخذ العِبْرة من التغيرات الناتجة عن المعرفة يؤدي بنا لا محالة إلى حالة أسمّيها بالجهالة العلمية والتكنولوجية. وأرى حَتْمِيَّتين اثنتين لما أقول : واحدة تهمّ المؤسسات، إذ لا يمكن أن نلج القرن الواحد والعشرين بمؤسسات تنتمي إلى القرن التاسع عشر، وكذلك الأمر بالنسبة للبرلمانات والأحزاب السياسية والحكومات والوزارات الخ... هذه المؤسسات لم تعد قادرة على مواجهة عملية اتخاذ القرار التي انفَلتَت تدريجيا من أيدي الأنساق القديمة للمؤسسات.

الحتمية الثانية تخُصّ ديمقراطية المعرفة. هناك احتكار للمعرفة كما كان الشأن بالنسبة للرأسمال في أواخر القرن التاسع عشر، حيث استغلّت طبقة معيّنة ذلك الرأسمال، واليوم نغادر المجتمع الإنتاجي حيث الأهم هو المنتوج أو الرأسمال أو اليد العاملة، وهذه

العناصر لم تعد لها الأهمية التي كانت لها من قبل. الأهم اليوم هو الثروات البشرية والابداع أو ما نسمّيه القيمة المضافة، وأظن أن زميلنا الياباني سيحدّثنا عن هذا الجانب.

إن احتكارية الإعلام والإبداع أخذت تحلّ محل احتكار الرأسمال. ونحن في حالة حيث المعرفة، بدل أن تُوزّعَ وتكون من نصيب الجميع، نراها تُنتج آليات نُخبَوية لها سلطة اتخاذ القرار واستطاعت أن تُهمّش الحكومات والرأي العام.

وليس تَمّة رئيس دولة أو رئيس حكومة يستطيع اليوم أن يفهم كل العناصر التي تدخل في المعادلة عندما يتعلق الأمر باتخاذ القرار في اختيار تكنولوجي. هذه الحَتْمِيّات الناتجة عن ثورة المعرفة هي التي أراها من الأهمية بمكان. وأراني متأسفا لسَرْد هذه النقطة، لكن المسألة هي مسألة أخلاق، والسؤال هو : كيف ندبّر المعرفة ومن سيستعملها ؟ وسأذكر لكم رقماً آخراً وسأكتفي به، وهذا الرقم يسْري كذلك على النشاطات الاقتصادية، لقد قدّر أنه قبل الحرب العالمية الثانية كانت كل حكومة تهيمن على عملية اتخاذ القرار بنسبة 70% من نشاطات الدولة. واليوم، تراجعت النسبة إلى 30%. ومعنى هذا أن 70% من عملية اتخاذ القرار خارجة عن مسؤولية الذين يُنْتَظَرُ منهم أن يتخذوا القرار. وهذا ما نُسميه بخلل الانتظام أو بالسير على خُطَى «تاتْشِير» و«ريكنْ».

علينا أن نُبرهن بأننا مُبدِعون وأننا خلاّقون ليكون تحسّن المعرفة مشاركاً في التغيّر النوعي بفضل الاستعمالات الناجعة.

إن معرفتنا قد ازدادت ولكن نسبة نجاعتنا قد انْخَفَضَتْ. إن أكثر من 60% من البحوث قد تراكمت في الميدان العسكري وحده.

– د.س. فْريدْريكْسَن

لأودّ أن يُظن بأني لستُ مُتّفقاً مع الزميل المتدخل، إنه دق ناقوس الخطر وعلينا أن نسمعه. هذا لا ينطبق على الطب وعلى السلاح فقط، إننا نعلم اليوم أن ثمة 500 شبكة تلفزيونية في العالم، وكل هذا يطرح مشكلة المراقبة، وأظن أن هناك تحديات علينا أن نواجهها.

– موريس دريون

طوال هذا اليوم الشيّق وأثناء الاستماع إلى المداخلات الرائعة التي عُرضت علينا، لم أنفك أردِّد مع نفسي هذه الكلمات التي قالها الشاعر الإنكليزي الكبير

«ت.س.إيليوت» :

– أين الحكمة ؟

– لقد ضيعنا المعرفة.

– أين المعرفة ؟

– لقد ضيعنا الخبر.

إن المسألة التي اختارها العاهل راعي الأكاديمية فاقترحها علينا لدراستها، لا شك أنها من أهمّ مسائل المستقبل، أو بعبارة أخرى، إنها مشكلة الحضارة غداً. ورغبة مني في التقرُّب من الجواب، سأحاول، على غرار الأمثلة التي عرضها الخطباء السابقون، الرجوع بعيداً إلى وراء.

إن الحضارة الوحيدة، – فيما أعلم – التي استطاعت الإحاطة، بفضل حكمتها، بإشكالية المعرفة والتكنولوجيا هي الحضارة المصرية القديمة.

لقد استطاع المصريون في وقت وجيز – بعض قرون، ربما قرنان أو ثلاثة قرون – اكتساب معرفة علمية شاسعة، وذلك قبل الميلاد بأربعة أو خمسة آلاف سنة. لقد أنجزوا قفزة هائلة في المعرفة. ذلك أنهم، هم وجيرانهم الآشوريون، استطاعوا معرفة حركات أفلاك المنظومة الشمسية، وعدّ مواقعها لأزمان تعدّ بعشرات الآلاف من السنين، كل ذلك بدون استعمال أي آلة مِبْصَارِية. لقد اخترعوا وطوروا الكتابة بأشكال هندسية متماجزة. وهذه الوَثْبَة العِلْمِيّة والفكرية مكنتهم من اختراع تكنولوجية مهولة لا نملكها بَعْدُ، ولا نزال بعيدا عن اختراق كل أسرارها. لقد استطاعوا – وهم لا يملكون سوى النحاس والحجر – قطع الصلب بالرّخو – إذا صحّ التعبير – كقطعهم أجزاء من السّيليكْس – كما تقطع الزُّبْدةُ بالموسَى. أكانت لهم طريقة تشبه «الليزر» ؟ لقد كانوا يعرفون قطع المسَلاّت من المحاجر نفسها وصقلها في أوجهها الثلاثة، وهي تزيد على عشرين متراً علواً، بحيث إذا استُخلص الوجه الرابع للمِسلّة يسقط مركز الثقل بدقّة في وسط ضلع التوازن. وكانوا يعرفون نصب هذه المِسَلاّت في وسط بهو المعبد رافعينها فوق الجدران المبنية من قبل. أما الأهرام، فلم تكن وليدة معرفة بدائية، بل كانت مشيّدة في الداخل والخارج بقواعد حسابية عالية المستوى.

كان المصريون يستطيعون العمل والبناء والنحت والصباغة في أعماق تبلغ عشرين متراً تحت سطح الأرض بوسائل ضوئية لا نعرفها، لأننا لم نعثر في المعابد على أيّ أثر للاحتراق، ولأن الافتراض القائل بالضوء المنعكس على مرايا متعدّدة لا أساس

له، لأن الممرّات والأدراج تمتصُّ الجُزيئات الضوئية وقت انعكاسها السابع.

وأكتفي هنا بهذا التَّعداد لئلا أغامر بنفسي أمام الشخصيات الطبية الرفيعة التي تشملها الأكاديمية فآخذ في الحديث عن تقوير الجُمجُمة وعن العمليات الجراحية الأخرى التي كانوا يقومون بها بالبَنْج أو باستعمال الإيقاعات الصوتية.

ولم يكن هؤلاء المصريون شعباً حربيّ المزاج ولا ذا نزعة عُدوانية. ولم يكونوا يُسخّرون تقنياتهم للتسلّح مع أنهم كانوا يستطيعون ذلك. لاشك أنهم كانوا يدبّرون جيشهم كما يلزم، لكنهم قاموا بحروب قليلة نسبيًا، وذلك لفرض واجب الاحترام على الجيران المعتدين لا أكثر. ولم يظهر أنهم كانوا يَشكُون من تقلّبات داخلية أو هيجانات اجتماعية أو هزات ثورية.

نحن هنا أمام مجتمع يملك قدرات هائلة في العالم المادّي، لكنه في الوقت نفسه كان يعيش عيشة استقرار ورضى.

إنه حلم وإنه نموذج مثالي لمجتمعاتنا نحن، هذه المجتمعات المالكة لقوى علمية وتقنية مهولة لكنها تشكو دائما النزعات الخارجية والداخلية الأليمة. لكل ذلك نتساءل لماذا وكيف نجح المصريّون القدامى في تسخير المعرفة والقدَر في آن واحد ؟ يتراءى لي الجواب في اتجاهين اثنين :

أولا : في الشكل الذي كانت تُدرّس فيه المعرفة.

ثانيا : في المقاصد التي كانت التقنيات مسخرة إليها.

إن العلم في نظر المصريين عطية إلهية، إنه مسألة تتميّز بالقدسية والسرّية معاً. وكانت إرادة الغوص في العلم تستلزم الزهد الكلّي لأن الذين يملكون العلم لهم مسؤولية تعدّ من قبيل الكهنوتيّة.

كان العلم يلقَّن في المعابد، أو بعبارة أخرى كانت المعابد جامعات قُسِّم فيها التلقين بحسب درجات المعرفة، بحيث كان يجب شرح الكتب الحجرية التي صفحاتها هي الجدران المنحوتة علامات ورموزاً، وكانت إبانة المعرفة تدريجية. وبالمقارنة مع ما يجري في عصرنا هذا، كان الحاصلون على شهادة الباكالوريا يَلِجون الحجرة الأولى للمعبد لا غير، أما حاملو الليسانس، فكانوا يدخلون الثانية، وأصحاب الماجيستر الثالثة. أمّا ما فوقها فيدخلها أصحاب الدكتوراه. والكاهن الكبير وحده «أو القيدوم أو العميد»، يستطيع الدخول إلى لبّ المعبد أو «الناوُسْ». وماذا يا ترى يجدونه مكتوبا على

الجدران ؟، ربما يجدون معادلة الانشطار النووي مصحوبة بهذه النصيحة : «يجب ألاّ يعرفها كل الناس !».

ربما تظنّونني أمزح، لكن الذي دفعني إلى هذا التشبيه هو محضر محاكمة أحد ناهبي القبور الملكية. لقد كان الحُكْم عليه خفيفاً نسبياً لأنه ظهر – فيما نقرأ في المحضَر – «أن السارق لم يستطع فهم ما كان مكتوبا على الجدران».

إن هذا العلم، الملقّن بحذر كما رأينا، هو أصل حضارتنا، ذلك أن «فيطاغوراس» و «طاليس» و«صولون» و «أفلاطون» وآخرين من الإغريق كانوا قد مكثوا ودرسوا بالمعابد الجامعية في مصر. وقد مكث هناك أفلاطون أربع سنوات، لكن لم يلقن لهؤلاء كل شيء. لقد كان مصوناً لكي لا تضيع معه الحكمة، (لنتذكر ما قاله ت.س.إيليوت).

كانت العلوم توفيقية، وكانت المعارف متداخلة بعضها في بعض، وكان الوزير الأول في الوقت نفسه هو الكاهن الكبير أو النبي – أعني المبرِّز في فنّ العرافة – ، وهو المهندس الأعلى، ووزير المالية، والعمل، والداخلية. مثال ذلك «إمحوتب» لدى الفرعون «زوسِر». وقد ألَّهه الإغريق وسمّوه «أسْكليبيوس». ومثال ذلك أيضا «أمِنْحوتِبْ» ابن «حابُو» في عهد الفرعون «أمينوفيس».

لنمض الآن إلى الطريقة التي كانت تستعمل بها التكنولوجيا عندهم. لقد كانت تستعمل – إذا صحّ التعبير – بطريقة ميتافيزيقية. لقد كانت جزءاً لمفهوم عام للعالم، حيث الإنسان تجسيدٌ للإله، وحيث عليه كإنسان مفرد، أينما كان، وكيفما كانت منزلته في السّمُوّ والضّعة، أن يعدّ نفسه تجسيداً للعنصر الإلهي، أو بالأحرى تجسيداً مؤقتا لمزيج من عناصر عديدة جوهرية أزلية.

ما هي الوظائف التي على هذا الإنسان أن يقوم بها ؟ عليه أن يمثل جزءا من العالم الذي فيه، ثم أن يساهم بأعماله بتمثيل الكون، وبذلك يهيىء مروره إلى الأزل : «لقد خدمتُ بإخلاصٍ الإله الذي أجسده، لقد مثّلته أحسن تمثيل، لذلك استحققتُ أن أعبُر بمجد وسكينة عتبة الموت، وعندما أدخُلُ عالم الآخرة سألتحق بالجوهر الأزلي الذي مثّلتُه بنبل».

إن كل ما في مصر القديمة من رصيد معماري «كالأهرام»، و «أبي الهول»، و «المِسَلاّت» و «المقابر»، و «المعابد» و «التماثيل»، كل ذلك ينبع من ذلك المفهوم، وكل ما فيه هو

من قبيل التمثيل الرمزي الدقيق للكون وحركته، وكل التكنولوجيا تنصبّ في هذا المفهوم الذي لا يهمه المقصد الجمالي، لكن يهمه المقصد الرمزي.

إن الأعمال الكبرى التي قام بها الفراعنة تبدو غير ذي فائدة. إنها لم تكن تُذرُّ أيّ ربح، إنها أعمال مجّانية أنجزت بأموال الدولة، وأعطت للناس فرصاً للعمل ومعنًى للحياة.

تمح الكليشهات المدّعية بأن المصريين القدامى كانوا طبقة من العبيد تُحكم بالسّياط وتُضنى بجرّ الحجارة الهائلة لتحقيق مجد حكّام جبابرة. ولكي أزيل هذه النظرة سأقصّ عليكم ما وَجَدوه مكتوبا على شقف من الطّين كان في حوزة أحد رؤساء الأوراش : «لقد رفض العمال استئناف العمل اليوم لأن السمَك الذي هُيّء لهم للغذاء كان فاسداً». لاشكّ أننا هنا أمام أول شاهد تاريخي لحقّ الإضراب.

كان المجتمع المصري يعيش في وئام لأن انعدام السعي إلى الربح في التقنيات المستعملة كان يتيح الشغل للجميع. وهكذا وَجَد هذا المجتمع مخرجاً خاصّا به لمشكلة البطالة التي نشكو مصائبها اليوم من جراء تطور الاختراعات.

حضرات السادة،

لا أدّعي أن مصر القديمة ربما تكون نموذجا يُطبّق كما هو على الأمم اليوم، لكن أرى أن هذا المجتمع يعطينا فرصة التدبّر حينما نتساءل عن مستقبلنا نحن.

إذا أرادت الإنسانية أن تستجيب لداعي المعرفة بدون انتحار، وإذا أرادت أن تستمر في السيطرة المتزايدة على المادة والزمن والعناصر والمكان والكون عامةً. فعليها أن تبدع من جديد نظاماً اجتماعيا روحانياً، تكون فيه التطبيقات التكنولوجية للمعرفة، مسخرة لأعمال لا ترمي إلى الرّبح، أعمال ذات التمثيل الرمزي، وباختصار أعمال دينية المقصد.

إن «أندري مالرو» (وقد زعم بعضهم أنه قال إن القرن الواحد والعشرين سيكون دينيا أو لا يكون، وهو كلام لم يَقُلْه) كتب بأن زماننا هذا يتردّى لأنه لم يستطع بناء المعابد ولا الأضرحة.

حضرات السادة،

إن عهد الأضرحة والمعابد سيعود إذا أرادت الإنسانية أن تبقى، وهذا عندي يقين. ولم يكن من العبث أن تقترح علينا هنا في المغرب دراسة مسألة «المعرفة والتكنولوجيا»، والمغرب من البلاد القليلة، إن لم يكن البلد الوحيد المستثنى من حكم «أندري مالرو».

وعندما أرى ضريح محمد الخامس في الرباط، وأرى هنا في الدارالبيضاء إقامة الجامع الأعظم الذي سيفتتح قريبا، وهو من عمل شعب بكامله، فإني أظن أن المغرب قد كَسَبَ الرِّهان، وأن هذا هو سرُّ تطوره ونجاحاته الراهنة، إنه في الاتجاه المستقيم السَّوِي المؤدّي إلى المستقبل المنشود.

– المهدي المنجرة

إني لأعترف بالجميل للّورد شالفونت على العرض الذي قدمه لأنه سيتيح لي أن أتحدث بملاحظاتي الإضافية اليوم بدلاً من الحديث غداً.

يُقدّر اليوم أن رصيد المصطلح العلمي يزيد غنًى كل عام بما يقرب من 50.000 إلى 60.000 ألف مصطلح جديد. وكما تعلمون فإن مجموع المداخل التي توجد في المعاجم الكبيرة قليلا ما تتعدى هذا الرقم. فكل عام إذاً يُنتج كل من العلم والتكنولوجيا مجموعة من المصطلحات تعادل ما أنتجته الحضارة الإنسانية إلى يومنا هذا.

والنقطة الثانية التي سأتحدث عنها تهمّ تكنولوجية الإعلام. إن تقنيات الاتصال تشكو تأخراً كبيراً بالنسبة لتكنولوجيات الإعلام. وكنتُ قد قدمت دراسة في هذا الموضوع عنوانها «الإعلام والسيادة» لدورة الربيع المنعقدة بمدينة فاس 1983.

إن الحواسب المنتمية للجيل الخامس تستطيع اليوم إنجاز 3,5 مليار عملية في الثانية الواحدة. (والعدد 3,5 مليار هام لأنه يمثل نفس العدد الذي تحتويه التركيبة الوراثية). وسنصل إلى 10 مليار عملية في الثانية في أجل لا يتعدى سنتين أو ثلاث سنوات.

إن مكتبة الكونكريس الأمريكي تحتوي على أكثر من 96 مليون كتاب. وكل ما تحتويه هذه الكتب من المعلومات يمكن تسجيلها في أسطوانة مبصرية قطرها 45 سم. وذلك قبل سنة 2000. ويمكن إرسال هذه المعلومات من مكان إلى آخر في العالم في 10 دقائق !

وقد بلغت تكنولوجيات الاتصال مستوى نتج عنه خصاصٌ في المعرفة. فما معنى هذا ؟ أقول إننا نحتاج إلى الفلاسفة والمناطقة الذين لهم دراية بتطورات علوم الإعلام، بحيث يستطيعون طرح المسائل الناجعة التي تمكننا من إقامة لوغاريتمات تسدّ الفراغ الكائن بين التكنولوجيات وبين استعمالها.

إني أتفق مع اللّورد شالفونت فيما قاله على اللغات والإعلاميات. وأظن أن علينا أن نتجاوز المفهوم العتيق للّغة، وأن نحاول تجزئة اللغة إلى عناصر أحادية إعلامية. والسؤال الذي أتساءله منذ أكثر من 15 عاماً سؤال سهل، وهو : ما هي الوحْدَة الإعلامية ؟ فهل ثمة جواب لهذا السؤال يُعجب في آن واحد المتحصص اللغوي، والبيولوجي، وعالِم الوراثة، وعالم الأعصاب، والرياضي، والحيسوبي، والفيزيائي، والفيلسوف والإعلامياتي ؟

لقد تحدّثْتُ عن هذا الموضوع مع علماء كبار أمثال البروفيسور «جان ديسيد» و «جاك روفييي» وزميلنا «جان بيرنار». إننا نتحدث عن الإعلام وعن تدبير الإعلام في كل العلوم، ولكن لا نملك أي قاسم مشترك فيما يتعلق بالوحدات الإعلامية. وحتى في فيزيولوجية الأعصاب تظهر نظريات جديدة كل ستة أشهر تتعلق بما يجري في الدّماغ وبتدبير الإعلام وبالذاكرة. وآخر نظرية في الموضوع هي نظرية التواتر.

بما أن قدرة الذاكرة الدماغية محصورة في ما يماثل محتوى 65 مليون صفحة (وجسم الانسان يحتوي على 100.000 مليار من الخلايا المنتجة والموصلة إعلاميا)، يظهر أن الدماغ لا يستطيع امتلاك ذاكرة جامعة، ومن ثمّ جاء الحديث عن الذاكرة القصيرة والذاكرة الطويلة.

وتحتوى التركيبة الوراثية على ما يماثل 3,5 مليار من الأحرف أي ما يقارب مليونا واحداً من الصفحات. فهل تمّة وحدة إعلامية يمكن تطبيقها في آن واحد على التركيبة الوراثية وسير الدماغ وعلم اللغة والإعلاميات ؟. وما دمنا لم نصل بعد إلى المفاهيم والمقاييس الممكن تطبيقها على العلوم المختلفة، فإننا لن نستطيع الاستفادة القصوى مما تتيحه تكنولوجيات الإعلام، بل إنه سيتعذر علينا التفاهم بوضوح عن ماهية الاتصال.

قديما كان للفيزيائيين خمسة قوانين لتفسير سير العالم. ثم أصبحت هذه القوانين اثنتين بفضل أعمال زميلنا البروفيسور عبد السلام الذي نال بها جائزة نوبل، وقد كان حديث البروفيسور محمد عبد السلام في خطابه في استوكهولم – في حفل تسليم الجائزة – يدور حول التوحيد. والتوحيد هو المستوى الأعلى للتعقيد، وهو أيضا بداية معرفة سرّ البساطة.

- موريس دريون

إني معترف بالجميل للّورد شالفونت لحديثه عن مسألة من أهم مسائل اليوم، ومن أكثرها أهمية غداً. إن لنا في اللغة الفرنسية عبارة، لا أستسيغها ولكنها هي التي نستعملها، والعبارة هي «صناعات اللغة». وصناعات اللغة هاته تغطي كل ما يتعلق بمعالجة الإعلاميات للّغة وبثّها، وإمكانيات ترجمتها بوسائل إعلامياتية كذلك.

ليس لي في هذا الميدان دراية، ولا أملك فيه ما أهديكم به إلى شيء، لكن عندي شيء واحد أقوله لكم اليوم، وهو «أن لا بقاءَ عالمياً إلاّ للّغات التي يمكن معالجتها بالإعلاميات». إنه لعمل شاسع جدّا وغالٍ كذلك !.

- أحمد مختار امبو

سأتجنب الكلام عن المشاكل التي تطرقت إليها أمس، وأريد اليوم أن ألحّ أكثر على الغرابة التي يعيشها عالمنا حيث قامت العلوم بفتوحات عظيمة وتطورت التكنولوجيات بصفة هائلة، لكن الإنسان بقي يواجه معضلات خطيرة تمسّ مستقبله. أقول هذا انطلاقا من تجربتي في جزء خاصّ من العالم، أعني القارة الإفريقية وبخاصة أفريقيا تحت الصحراء. ولم أنفك أقول إننا عندما نتدبر عالم اليوم، نلاحظ فيه فروقات كبيرة بين بلدانه وبين شعوبه. ومنذ ما يزيد قليلا على أربعين سنة، أواخر الحرب العالمية الثانية كان كثير من العلماء يظنون أن الإنسانية ستدخل عهداً جديداً، عهداً تساهم فيه أعمال العلماء في جعل البشرية أكثر إنسانية، أعني تمكينها من العيش في ظروف حُسْنَى. لكننا نلاحظ أن البلدان التي تطور فيها العلم والتقنية برزت فيها ظواهر أخرى كالفقر. لقد قيل هنا في العروض السابقة إن البطالة تزيد في البلدان المصنعة، وأظن أن زميلنا الأستاذ ماطي سبق أن تكلم عن الرُّبُوتِيَّة التي أخذت تُنْقِص تدريجيا من حجم اليد العاملة، بحيث أصبحت هذه الدول المصنعة تشكو البطالة التي أخذت تصير ظاهرة بنيوية سواء في أوربا الغربية أو في الولايات المتحدة. وأظن أن اليابان الذي كان في معزل عن هذه الحال أخذ هو كذلك يشكو البطالة، وأرى أن بلدان الشرق الأقصى الآسيوي التي كانت لها أخيراً فتوحات مهمة في مجالات العلم والتكنولوجيا ستعرف نفس المشكلة، إظافة بطبيعة الحال، إلى البلدان التي كانت جزءا من الاتحاد السوفياتي القديم.

يمكننا إذن أن نتساءل لنعلم هل الانجازات العلمية والتقنية العصرية وهل التكنولوجيا التي تطورت ستمكّن الإنسان من حياة أفضل ومن اتّزان اجتماعي أحسن، أم ستكون

سبباً في كثير من البلدان لتوترات تقضي على التوازن الاجتماعي الداخلي، بل التوازن العالمي ؟ وفيما يخص هذا التوازن العالمي فإني لا أقول بإمكانية حدوث حرب عالمية كحربي 1914–1918 و 1939–1945 بل أقول بإمكانية وقوع حروب محلية يمكنها أن تعُمّ كما هو الحال الآن في البوسنة والهرسك. واسمحوا لي هنا أن أعبّر عن رأيي. إني لا أفهم أن يُبادَرَ إلى نزع السلاح من أيدي المعتدَى عليهم ويُترك المعتدون بأسلحتهم يواصلون القضاء على ضحاياهم. ألسنا الآن في عالم نتجه فيه تدريجيا بالعلم والتقنيات إلى نوع من الديكتاتورية الشمولية لا على الشكل الهِيتْلِيرِي ولا على شكل ديكتاتورية بلد بعينه أو حكم بعينه أو نظام بعينه، ولكن ديكتاتورية شمولية تتيحها قوة العلم والتكنولوجيا مما لا يترك في آخر الأمر مجالا للمشاعر نحو الآخرين.

وإني إذا طرحت هذه المشكلات فلأني لا أزال أرى أن تعاوناً علمياً وتقنياً أكثر رحابة ربما سيضيّق الهوّة السحيقة التي تفرّق بين الشعوب، وهي هوّة لا يمكنها أن تدوم دون خطر على الإنسانية كلها. لكن هذا يعتمد على حلّ المشاكل الداخلية في البلاد المصنّعة نفسها، وأتساءل هل يمكن لهذه البلاد المصنّعة أن تحل مشكلاتها دون حل مشكلات البلاد النامية ؟ هذا هو السؤال الذي أريد طرحه.

كل هذا يمرّ في ظرف أرى فيه التعاون عسيراً أكثر فأكثر، والخطأ فيه ليس للعلماء ولكن للحكّام والذين يرون أن العلوم والتكنولوجيات ليس لها أن تُستخدم لأغراض إنسانية بل لأغراض تجارية أكثر فأكثر.

نتيجة هذا هو ما نراه من تقتير في المعرفة. إن العلم عالميّ بطبيعته، لكن بعضهم يَعدّ اليوم الاكتشافات العلمية والتقنية من قبيل ما يملكه أولئك الذين يكتشفون. وهذه المزية يحرصون عليها كل الحرص ويحمونها ممّا يسمّونه الجاسوسية العلمية والصناعية. وفي هذه الحال أتساءل أيضا : ألا يكون العالم سائرا من أنانية إلى أخرى، في دوّامة من تفاحش الأنانيات ؟ ألا يكون العالم على شفا حفرة من الثورات العنيفة في البلدان الصناعية وكذلك بين هذه والبلدان النامية.

ولا أريد أن أتطرق إلى ظواهر جديدة، إلا أني أذكر الصحوة الروحانية التي برزت في كثير من البلدان. وهذه الصحوة قد تكون وسيلة لإضفاء طابع أخلاقي على الأمور. ولكن هناك من يعدّ صحوة الإيمان والرجوع إلى الدين مظاهِرَ من قبيل العمل السياسي. لذلك أرى أن علينا أن نفكر في هذه القضايا ونربط هذه المشكلات الاجتماعية بمشكلة تطور العلم والتكنولوجيا، وألا نعتبرَ المشكلات العلمية والتقنية في حدّ ذاتها بعيدة عن مجموع المشكلات المجتمعية.

– عز الدين العراقي

أرى أننا نستطيع أن نستخلص من المداخلات التي سمعناها ثلاثة محاور أساسية : محور مداخلات الزملاء المتعاملين مع العلوم والتكنولوجيا، وقد أمدّونا بشهادات عن المشكلات التي يواجهونها أثناء تعاملهم اليومي مع العلوم والتكنولوجيا، وهذا حال البروفيسّور فْريدْريكْسون وحال غيره من الزملاء.

والفريق الثاني من المتدخلين هو قسم المنتمين للبلدان النامية. إنهم حدّثونا عن الحاجة إلى العلم والتكنولوجيا وحدّثونا عن الحواجز التي تحول بيننا وبين الوصول إلى العلم والتكنولوجيا واستعمالها.

أما الفريق الثالث فهو فريق التأمل في الجوانب الأخلاقية والفلسفية للمشكلات التي تواجه الإنسانية جميعها في التعامل مع العلم والتكنولوجيا. والشاهد على الاستعمال الموضوعي والملموس لنوع خاص من التكنولوجيا فقد أتى به السيد الوزير محمد القبّاج في حديثه عن الجهود التي يبذلها المغرب في مجال الماء. لكن الأهم – فيما أرى، نحن المنتمين إلى البلاد النامية – وهو أن نطرح طائفة من الأسئلة حول المداخلات التي قُدِّمت إلى الآن.

أول سؤال أضعه رغم ما فيه من السذاجة هو : لماذا العلم، ولماذا التكنولوجيا ؟

والسؤال الثاني هو : كيف الوصول إلى العلم والتكنولوجيا إذا كان الهدف المُرْتجى نبيلاً وذا فائدة ؟

أرى أننا نستطيع أن نلخّص في كلمات قليلة ماهية العلم والتكنولوجيا، إنه تمكين الإنسان من الرفاهية ومن حياة أفضل. هذا هو الهدف المتوخّى عندما نريد الحصول على العلم والتكنولوجيا. ومن حقنا أن نتساءل هل استطاع أولائك الذين نالوا نصيبا من العلم والتكنولوجيا أن يستفيدوا كل الفائدة فنالوا كذلك نصيبا من رغد العيش والرفاهية ؟ أظن أن ذلك غير وارد دائماً، فثَمَّة بلدان أسيوية بلغت مستوى لا يُستهان به في العلم والتكنولوجيا، بل ثَمَّة بلدان أوروبية لاسيما الشرقية منها فَاتَتْ بلدانا أوروبية أخرى غربية، لكنها لم تحصل من العلم والتكنولوجيا التحسّن المنشود في نوعية الحياة، لا لفائدة البلاد ولا لفائدة المواطنين.

السؤال الثالث يتعلق بوسائل بلوغ العلم والتكنولوجيا. لاشك أن هذه الوسائل كثيرة، وقد كثر الإلحاح على أهمية التعليم في إنماء العلم والتكنولوجيا، إن هذا ليس الشرط

الوحيد، ولكنه شرط واقعيّ على كل حال، إلاّ أنه يتعارض في البلدان النامية مع عامل تزايد النمو الديموغرافي الذي يمنع من استثمار كل ما هو ضروري في التعليم للوصول إلى ما يقرب من «الكتلة الحرِجة»، لأن من اللاّزم بلوغ مستوى معيَّن من العلم والتكنولوجيا ومستويات أخرى اجتماعية واقتصادية وغيرها لكي تظهر النتائج الإيجابية للعلم والتكنولوجيا في المجتمع. وهنا نجد أنفسنا في حرج، لأن تخفيض النمو الديموغرافي يستوجب إشاعة التعليم، وليس ثمّة دواءٌ آخر سوى التعليم. وإذا كانت ثمّة أدواءٌ أخرى فإنها مرتبطة بمستوى التعليم في كل بلد بلد. وسأعطيكم مثالاً : ففي المغرب، أظهر تَعداد السكان لسنة 1980 أن معدَّل الأطفال في الأُسَر المغربية الأهلية بلغ 4,6 أطفال لكل أسرة.

ويلاحظ أن في الشريحة السكانية التي وصلت فيها الأم مستوى الشهادة الابتدائية ينزل المعدّل إلى 3 أطفال لكل أسرة. وفي الشريحة التي وصلت فيها الأم مستوى الثانوي ينزل المعدل إلى طفلين اثنين لكل أسرة. إنكم ترون هنا الفائدة التي نجنيها من التعليم، لاسيما تعليم الفتيات. وهذه الأرقام كان لها من التأثير بحيث قُدِّمت للجهات المالية الدولية، ودَفَعَت البنك العالمي على الخصوص إلى مراجعة تصوراته ثم تغيير اتجاهه نحو الاستثمار في المجال الاجتماعي وبخصوص في التعليم، رغبة في بدء الإنماء الشامل للمجتمع.

أما الفكرة الثالثة التي أودّ عرضها، فهي أننا نخرج في نهاية المطاف مستبشرين بما سمعناه، لأن بلوغ التقدم يستوجب بالضرورة رأس مال أصلي. وفيما يخص المغرب فإن هذا الرأسمال الأصلي موجود. إنه يوجد في كتلة الأطر المتوسطة والعليا التي تزخر بها بلادنا، ويمكننا الوصول بسهولة إلى الطفرة التكنولوجية والعلمية المنشودة لأنه ليس لازما علينا أن نصنع العالم من جديد. إننا نستطيع ولوج المستوى الأعلى الذي بلغته المجتمعات النامية شريطة أن نعلَمَ ويَعْلَم غيرنا أن مستقبلنا ليس هو ماضي الآخرين. علينا ولوج أعلى مستوى في العلم والتكنولوجيا كباقي البلدان النامية، لكن هذا يستوجب الاستثمار. إن ثمّة أشياء تتحقق بالقرار، وهي من قدراتنا العاجلة وقدرات الحكّام وقدرات الذين يؤطرون المواطنين. لكن هناك أشياء أخرى لا تتحقق بالقرار، وذلك يستوجب تجانس المحصّلات المعرفية وتجانس العمل المُنْجَز على الصعيد الاجتماعي. وينبغي الوصول إلى «الكتلة الحرِجة» الشاملة في الاقتصاد والسياسة والثقافة والتعليم ليمكننا الإقلاع ثم القفز إلى المرحلة التالية. وإني متفائل في هذا جدّا. أما في الباقي فماذا سنعمل نحن وماذا ستعمل البلدان التي من مستوانا في العلم والتكنولوجيا ؟ لِنَقُلْ إن علينا أن نتجنب الإفراط

وأن نستثمر العلم والتكنولوجيا فيما فيه الخير للإنسانية. علينا أن نستخلص العبرة مما يجري حولنا، ويجري في الشرق الأوسط وفي بلدان آسيا وحتى في أفريقيا، لئلاّ نقع في خطيئة النزوع إلى الهيمنة. وهذا لا يكون بمفاهيم نظرية صرفة، إنه يكون بإيجاد توازن عالمي جديد. إننا نعيش اليوم عيشة عدم التوازن، لذلك كثر الحديث بحقّ عن النظام العالمي الجديد، وهذا النظام العالمي الجديد لا يمكن أن يقوم ولا أن تكون له جدوى إلاّ إذا أدْخَل في حسابه التوازن الجديد.

- عبد الكريم غلاّب

استمعنا خلال الجلسات السابقة إلى أبحاث ودراسات جادّة كانت عن العلاقة بين العلم والتكنولوجيا، وهي علاقة حميمة، قد سبق أحدهما الآخر فيكون عِلم اليوم تكنولوجيا الغد وتكنولوجيا اليوم علم الغد. وهي علاقة لا تخلو من تسابق، فالعلم منذ كان وهو يسعى لتأكيد الذات والانتصار بالعقل. والتكنولوجيا منذ كانت وهي تسعى لتؤكد وجودها في كثير من الأحيان بالتجربة أو بالصدفة، ولكنها تستعين بالعلم في كثير من الأحيان لتصبح تكنولوجيا علمية لا تخطىء لأن قانونها علمي. وقد انتصر العلم على مستوى البشرية وفي معظم فترات التاريخ لأنه لم يتقوقع و لم تستطع أمة أن تحتكره، لأنه كالشمس التي ما وُجدت إلا لكي تسطع. ومن ثمَّة كان العلم يفرض نفسه واستمراريته وتنقّله. ولو أراد العالمون أن يحتكروه لما قدروا.

ولذلك كانت المجتمعات في كثير من الأحيان لا تبخل بالمعرفة، بل إنها لتسهم وتنفق على إشاعتها بين الناس أو على الأقل بين الذين تختارهم من الناس. ومن ثمة نرى مجالات التعاون العلمي بين الدول والشعوب تتنوع عن طريق الجامعات وتبادل المعلومات. كما تنتقل المعرفة عن طريق الأبحاث والكتب والمجلات، وتسهم وسائل الاعلام المتطورة الحالية في إشاعة المعرفة وتنقّلها بشكل ملحوظ. فهل تتنقّل التكنولوجيا وتُنْقل وتُشاع كما هو الأمر بالنسبة للمعرفة ؟ أعتقد أن سؤالا مهمّا كهذا لا يمكن أن يجاب عنه ببساطة، بنعَم أو لا. التكنولوجيا أصبحت تتطور تطوراً هائلاً وسريعاً حتى إن الإنسانية لم تعد قادرة على ملاحظة سرعة تطورها. وهي كذلك تمتاز بكثير من المميزات :

أولاً : هي مُكلِفة مالياً وفي حاجة إلى مجموعات من الأطر المتخصّصة، وإلى آليات وتقنيات دقيقة، وكل ذلك يجعل تنقلها من قارة إلى قارة أو من قطر إلى قطر صعباً غير يسير.

ثانياً : ارتبطت التكنولوجيا في كثير من مجالاتها بالصناعة. وإذا كانت هناك صناعات تنتقل ليُسرها وقلة تكاليفها، فهناك صناعات يعسُر تنقلها، وتعمل المجتمعات الي تملُّك أسرارها واحتكارها لأنها مستلزمات نموّها الاقتصادي، وهي لا ترغب في أن يتعرض نموها للمنافسة.

ثالثاً : ارتبطت التكنولوجيا في كثير من مجالاتها بالتجهيزات العسكرية، وهو أهم ميدان استغلّ التكنولوجيا المتطورة وخاصة بعد الحربين العالميتين. والتكنولوجيا العسكرية أصبحت تتحكم في صياغة العالم، فهي التي انتصرت في الحرب العالمية الثانية، وتحكمت في الحرب الباردة التي دامت أزيد من 40 سنة. وإذا كانت هي التي وضعت العالم على شفى الحرب طيلة هذه المدة فهي التي وضعت أيضا العالم على شفى السلام في نفس المدة الطويلة : فالتكنولوجيا بذلك قسّمت العالم ليس فقط إلى المحورين العظميين، ولكن إلى دول تختلف مستوياتها، فبعضها يسير في الظلِ ولا يستطيع أن يمتلك هذه التكنولوجيا لأن إمكانياته العلمية والمالية الإنفاقية لا تمكّنه من ذلك. وبعضها يسير في ظل الظل وهو بعيد جدّا عن عالم التكنولوجيا لا العادية ولا المتطورة.

تقسيم العالم هذا، كان تقسيما على أساس اقتصادي يعتمد على مؤثرات اقتصادية، ويقوم التقسيم الجديد على أساس امتلاك التكنولوجيا المتطورة واحتكارها. ولذلك ليس بغريب إذا رأينا جزءاً من العالم الأول المعتمد على المقياس الاقتصادي أصبح من العالم الثالث. وإذا كانت الولايات المتحدة تملك هذه التكنولوجيا المتطورة في الميدان العسكري والصناعي فإن الاتحاد السوفياتي السابق كان يملك أيضا تكنولوجيا متطورة محتكرة كذلك، وكان يمكن تصنيفه في العالم الأول أو الثاني بالمقياس التكنولوجي. أما أوروبا فليس غريبا أن تكون ضمن العالم الذي يسير في الظل، وتلتمس لذلك الاستفادة مما يمكن نقله أو بيعه أو تأجيره من تكنولوجيا العالم الأول، وهو قليل من كثير مما لا يسمح احتكار التكنولوجيا في العالم الأول ومما لا يسمح به قدرة أوروبا المالية للإنفاق وقدرتها الاستهلاكية. وحينما نقول القدرة الاستهلاكية ونفكر في استعمال هذه التكنولوجيا، فالولايات المتحدة مثلا تملك قدرة استهلاكية مهمة وخطيرة لأنها تملك التصرف في العالم أجمع وخاصة بعد انهيار القطب المنافس. أما أوروبا بكل دولها فهي لا تملك إلا حدودها، ولذلك فهي في غير حاجة إلى تكنولوجيا عالمية بالمفهوم الأمريكي للعالمية.

وحتى حينما تتخلص التكنولوجيا من الطابع العسكري وتعتمد على الطابع الصناعي المدني، فهل يمكن نقلها ؟ يمكن نقل التكنولوجيا التي أصبحت متداوَلة، كتكنولوجيا

الالكترونيات والميكانيك التي برعت فيها اليابان ومعظم دول أوربا، ولكن هذه التكنولوجيا أصبحت متاحة متروكة لكل من يستطيع أن ينفق ويبتدع فيها ما يستطيع ويقتبس منها ما يستطيع أن يقتبس. كما أصبحت تكنولوجيا الثياب مثلا أو صناعة البلاستيك متاحة للعالم الثالث دون التخوف من خطرها. فهل يمكن نقل التكنولوجيا المتطورة، ولو كانت في المجال المدني ما تزال محظورة ولو بغير قرار أو قانون لأنها يمكن أن تخلّص العالم الثالث مثلا من هيمنة العالم الأول ؟ وحتى لو تخلصت من هذا الحظر، فإن الفروق الهائلة بين العالم المتطور والعالم المتخلف تزداد توسعا، وبذلك لا يستطيع العالم الثاني نقل هذه التكنولوجيا لأنها مملوكة ومراقَبة من مالكيها، ولأن قدرة العالم الثالث المالية والاستهلاكية لا تحتمل نقل التكنولوجيا، ولو نقلتها بعض دولها كما هي لما قدرت على استخدامها واستغلالها لصالحها أو لصالح تنميتها. وهذا ما أشار إليه السيد محمد القبّاج حينما أكد أن نقل التكنولوجيا في ميدان الماء مثلا غير مُجْدٍ لاختلاف طبيعة البلاد التي تَنقُل عن البلاد التي تنقل عنها، ولأنها تكنولوجيا مُكلِفة وغير مجدية. هناك إذن نوعان من التكنولوجيا : النوع الأول لا يمكن نقله لأن ذلك أصبح ممنوعاً ومحتكراً، وتكنولوجيا أخرى تُنقل، ولكنها غير مجدية أو مكلفة، ولذلك تتخلف دول العالم الثالث عن نقلها.

على من تقع المسؤولية في ذلك ؟ مهما تكن المسؤولية، فالواقع أن نقل التكنولوجيا كما هي ليس في مصلحة العالم الثالث لأن هذا العالم في حاجة إلى مجالات من التطور لمقاومة الجهل والمرض والفقر والتخلف مثلا، وإلى تكنولوجيا استنبات الأرض ومحاولة الحصول على الغذاء وصنع الدواء، ومحاولة التملص من الوباء، إلى آخره. ثم إننا نجد ظاهرتين خطيرتين : ظاهرة هجرة الأدمغة المتطورة من العالم الثالث، فآلاف العلماء من أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية يعملون في البلاد التي تمتلك التكنولوجيا المتطورة. والظاهرة الثانية هي اختفاء عدد من العلماء الذين يملكون مؤهلات تكنولوجية متطورة، وهذا شيء خطير جدّا على العلم وعلى التكنولوجيا معا.

نستخلص من كل ذلك أن التكنولوجيا ارتبطت بالسيادة على غير ما هو عليه الأمر بالنسبة للعلم. وما هو مرتبط بالسيادة لا يمكن أن يُنْقَل أو ينتقل، بل لا يمكن إلاّ أن يُحتكر في دائرة ضيقة ويُستعمل عندما تتحكم السيادة في استعماله. والخلاصة الثانية أن التكنولوجيا تختلف عن العلم في أنها ليست مُشاعة بين الناس، ولكنها محتكرة بشريا، وإذا تطورت فلصالح طائفة من البشرية ليس غير. وهي محتكرة حتى لا تصبح في إمكان الكثيرين أن يتخلصوا من الهيمنة أو أن يدافعوا عن أنفسهم إذا ما هددتهم جارة لهم

تملك هذه التكنولوجيا، والمثال بين إسرائيل والدول العربية معروف لدى الجميع. والخلاصة الثالثة أن هذا الامتياز والاحتكار سيزيد في تقسيم البشرية إلى مجموعات منعزلة، التعاون بينها محدود. والخلاصة الرابعة أن السِّلْم في مجتمع ممزّق كهذا سيظل مهدداً. فالتكنولوجيا المتطورة أصبحت تحمي مصالح خاصة، وبذلك فهي تقوّي روح الهيمنة والسيطرة على العالم. والعالم الثالث بطبيعة الحال مثال لهذا. إذن فستلعب نفس الدور الذي لعبته الصناعة المتطورة في القرنين الماضيين حتى كانت الدافع الأول للاستعمار، بدأ على نطاق ضيق ثم أصبح يتطور شيئا فشيئا حتى أصبح على نطاق واسع وأدى في الأخير إلى تنافس انتهى بالحربين العالميتين ثم بالحروب الثنائية والثلاثية التي لم تهدأ منذ سنة 1914 حتى الآن. والخلاصة الخامسة أن العالم المهدد بالتكنولوجيا المتطورة سيصبح في حاجة إلى أن يتكتل ليدافع عن نفسه. فما مصير الإنسانية إذا أصبح العالم مرة أخرى مقسما إلى عالَمين، عالَم يدافع عما امتلك من تكنولوجيا حققت سيادته وارتبطت بها، وعالم يدافع عن نفسه لأنه لا يملك تكنولوجيا متطورة تحمي سيادته ؟ هل يمكن بعد هذا أن نكون متشائمين من تفوق التكنولوجيا على العلم في تطورها، وقد خرجت من معطفه في البداية ؟ العالم يسير كيفما اتّفق، ولا ينفعه في شيء تفاؤل المتفائلين أو تشاؤم المتشائمين !

- عبد الله الكرسيفي

يستخلص المتتبع للبحوث الملقاة في هذه الندوة التي أراد لها راعي الأكاديمية صاحب الجلالة الحسن الثاني – جزاه الله خيراً – أن تُعنى بالحالة العامة للإنسانية في كل مناحيها، أقول، يَستخلص أن جميع المتدخلين يلتقون حول الجوانب الآتية : الجانب الأخلاقي المنبثق عن التوجيه السماوي المتمثل في الديانات الثلاث، وعن اتفاق العقول الإنسانية. والجانب الضروري للإنسانية إلى المعرفة وتطبيقاتها فيما يُعبَّر عنه بالتكنولوجيا. والجانب الخوفي الذي انتاب الإنسان من النتائج السلبية المشاهدة للمعرفة والتكنولوجية نتيجة الفراغ الروحي الذي يصاحب الإنسان سواء حين اختراعه أو حين استعماله لمخترعاته ونتيجة مغالاته في الإيمان بالمادة والمادة وحدها.

وقد أثار الانتباه ما قدّمه الخبير الياباني السيد «يوجيرو ناكومورا» حول نتائج المعرفة والتكنولوجيا في اليابان. وورد في معرض تدخله ما معناه أن الياباني يعتبر أن «الإنسان

مدني بالطبع – كما يقول ابن خلدون – أي أنه في حاجة ماسة إلى أخيه الإنسان»، وأن الإنسان متركّب من الروح والمادة، وأنه يعمل عمله اليومي بناء على هذين المبدأين. وحينما يتخلى الإنسان عن هذين المبدأين، يصل إلى أن يكون عمله راجعا عليه بالضرر أكثر من النفع، وصدق الله العظيم إذ يقول ﴿وَلاَ يَزَالُ الَّذِينَ كَفَرُوا (أي بالروحانيات) تُصِيبُهُمْ بِمَا صَنَعُوا قَارِعَةٌ أَوْ تَحُلُّ قَرِيباً مَنْ دَارِهِمْ حَتَّى يَأْتِيَ وَعْدُ اللهِ﴾. وقد أتاحت هذه الدورة للمستمعين والمشاهدين أن يفتحوا الأعين على ما ينقصهم من الإيمان بالروحانيات زيادة على الماديات.

– محمد القباج

أودّ التذكير بثلاث خصال أساسية للتكنولوجيا. أولا : التكنولوجيا تحكّم في المعرفة. ثانيا : المعرفة شأن شخصي، ثالثا : التكنولوجيا مقاربة ثقافية ذهنية، فهي مقاربة تقنية من حيث القيمة التي يعطيها المجتمع للتكنولوجيا ومن حيث الروابط القائمة بين المجتمع والتكنولوجيا. نلاحظ في المجتمع الاسلامي، أن التكنولوجيا كانت في وقت من الأوقات مهملة، ذليلُ ذلك أن المستوى الاجتماعي الذي خُصّ به الحداد وقتئذ كان معبّرا عن حاله. وثمة كذلك رابطة ذهنية مع المحيط الاجتماعي، وما ذكره السيد كارودي من قبلُ فيه الدليل الكافي، لأن علينا أن نختار هل من الواجب أو في الاستطاعة رفض التكنولوجيا والتقوقع في نموذج وفي مفهوم مخالفين للمفهوم الغالب ؟

نتيجة هذه الخصال الثلاث هي أن التحكم في التكنولوجيا يتطلب الوقت الكثير، لذلك نرى علماءنا وأساتذتنا وباحثينا يفرّون من التكنولوجيا ويلجأون إلى البحث العلمي والبحث النظري. وأرى أنه لا ينبغي تقييم البحث التكنولوجي بعصريته، إذ لا يمكن القول إن هذا البحث التكنولوجي يمتاز عن ذاك لأنه ينكَبّ على مجال أكثر تطورا. إن في ذلك غلطاً فادحا، فنحن لا نستطيع في بلادنا أن نركض أكثر من الآخرين. ويظهر لي أن التكنولوجيا ينبغي أن تُقَيَّم من حيث مردوديتها على المجتمع أولاً، أي ماذا تعطي للمجتمع، وماذا توفر له من رفاهية ؟ إن الاكتشاف الصغير جدًّا يمكنه أن يأتي بنتيجة أكبر ممّا قد يأتي به الاختراع العلمي الكبير. والمغربي الذي يأتي باكتشاف في مجال متطور ومفيد لشركة كبيرة للمعلوميات كشركة «آي.بي.إمْ» مثلا، لن يكون ذا فائدة لبلاده. لكنه إذا قام باكتشاف في ميدان يهمّ مجتمعه مباشرة فإنه سيكون لا محالة نافعا.

أريد أن أسألكم وأسأل نفسي : هل يمكن في بلادنا النامية أن نلتمس التكنولوجيا بالطريقة التقليدية أي عن طريق العلم والاكتشاف بالوسائل الذاتية، أعني الاعتماد على النفس لاكتشاف العالم من جديد وشرحه واكتشاف ما نحتاجه ؟ أظن أن ثمة طريقة أخرى أسهل، وقد جُرّبت في عدد من البلدان وهي طريقة البدإ بالتقليد والتكييف، وبهذه الطريقة السهلة والناجعة نستطيع أن نتحكم شيئا فشيئا في تطورنا التكنولوجي. كلنا يعلم أن اليابانيين في سنوات بداية هذا القرن أو في الثلاثينات أو في الأربعينات، ثم الكوريين حتى السنوات الأخيرة، كانوا عندما يواجهون مشكلة مّا يحاولون أولاً استظهار التقنيات المستعْمَلة في العالم وتكييف التقنية الأقربَ لهم والمستجيبة أكثر لغاياتهم، ثم بعد ذلك يأخذون في تحسين هذه التقنية. وأرى أن هذه الطريقة هي الأسهل والأقل تكلفة.

– روجي كارودي

كلمة واحدة أقولها لأبيّن أنه كان للغرب موقف تجاه العلوم والتقنيات، ارتَوَى فيه من ثلاث أساطير متتباعة : الأولى هي أسطورة التقدم. فمنذ عصر النهضة الأوروبية، لاسيما منذ القرن الثامن عشر الذي حاول ملء الفراغ الحاصل من جرّاء تراجع الايمان بالله، وحين بلغت التقنيات أواخر القرن الثامن عشر وأوائل القرن التاسع عشر مستوًى عالياً في التطور، أخذ المنظّرون يعرضون لكل ذلك صوراً محبّبة، فآدم سميث مثلا كان يقول إذا اتّبع كل إنسان ما فيه مصلحته الخاصة، فإن ثمة يداً خفية ستعمل على توفير المصلحة العامة.

لكن قرنين من التجارب وتراكم الغِنَى في مواطن الفقر أظهرا إلى أيْن يؤدي ذلك الخلل الذي تحدث عنه زميلنا الأستاذ العراقي. وسأذكر لكم رقماً واحداً : فعلى الصعيد العالمي، هناك 80% من الموارد الطبيعية يراقبها ويستهلكها 20% من السكان. نتيجة ذلك، وحسب إحصائيات منظمة الأمم المتحدة، يموت أكثر من 20 مليوناً جوعاً وقلة غذاء. معنى هذا أن نموّ بعض بلدان العالم الثالث يكلف ما يعادل خسائر قنبلة «هيروشيما» واحدة كل يوم.

إن إفلاس هذه الليبرالية، وكذلك الدكتاتورية الشمولية التي تلتها متصنِّعة إنكارها، أفْرزا في المجال الفكري فلاسفة العبث. المثالان الإثنان هما «سارْتر» الذي كان يقول : «يحلم

الإنسان أنه سيكون إلهاً، لكن بدون جدوى. أما الحياة فهوًى لا فائدة فيه»، و«كامو» القائل : «الحياة عَبَث».

ثم ظهرت الأسطورة الثالثة تَسْعَى إلى استرجاع الأمل، وهي أن مجتمعاتنا أصبحت صعبة التدبير من قِبل الإنسان، ويمكن لآلات مفكرة أن تعطينا الجواب على أي سؤال. إن العملان الإثنان المهمّان في هذا الموضوع هما كتاب «السِّيبِرْنطيقا والمجتمع» لـ نوربير قِينَرْ (1942) واختراع الحاسوب سنة 1945 (فرويد نِكمان). وهكذا وُلدت الأسطورة الأساسية للمعاصَرة، وهي أن ذكاءً اصطناعياً يمكنه أن يحل محلّ الإنسان، يمكنه ذلك لأنه يستطيع الجواب عندما يتعلق الأمر بالوسائل اللازم الأخذ بها لبلوغ هدف بعينه، ولأنه يستطيع تصنيف الممكنات والأمور الأكثر جدوى. لكن هل يستطيع أن يدلّني أنا على ما أريد، وعلى المقصد النهائي. هل سينصحني مثلاً أن أحدو حدو المسيح في تجرُّده وغائدِي في تضحيته، أو أي شيء آخر ليس فيه مجرّد الفعالية في الهيمنة على الطبيعة والإنسان ؟ في هذه الديكتاتورية المعلوماتية ليس لطرح المشكلات ذات المقصد النهائي أي معنى.

إن هذه التقنية المعلوماتية تنطبق تماماً مع حاجيات اقتصاد معيّن يعتمد على المفهوم الكمّي والمصغَّر لـ «الإنسان الاقتصادي». ولم يدرك هذا المفهوم أن كل عمل بشري يمكنه أن يُمارَس بطريقة تجارية أو بطريقة كهنوتية. تجارية إذا كانت وسيلة لجمع أكثر ما يمكن من سُلَط وممتلكات، وكهنوتية إذا وضعت الأنانية جانباً، وصار الإنسان يعدّ نفسه عضواً في المجتمع العالمي ويساهم في إنجاز رفاهية الآخرين. أما الاختيار بين التجاري والكهنوتي فلن تستطيع أية آلة أن تحل محلّنا للقيام به. لذلك أرى أن المشكلة العظمى في نهاية هذا القرن ليست تقنية فقط، أو اقتصادية أو سياسية. إنها مشكلات مقاصد التقنيات والاقتصاديات والسياسات.

مشكلة مقاصد، ومشكلة مفهوم، أعني مشكلة دين، إذ عندما نقول «الإله» فإننا نعني أن للحياة معنًى. إننا مسؤولون عن التيقّن منه وإعلاء كلمته. لا شك أننا نعيش فيما يُشبه حرباً دينية خفية وقاتلة. والمستقبل وحتى القرن الواحد والعشرون مرهون بخاتمتها.

فمن جهة هناك ديانة لم تعلن عن اسمها، وهي ديانة السوق المؤدية إلى التشتت والمواجهة بين الأشخاص والجماعات والأمم في حرب بينهم كما قال «هوبس»، وكذلك تزايد غرائز النهم المتنافسة، وطغيان العنف والتفاوتات. وباختصار السير لا محالة إلى الفناء.

ومن جهة أخرى الإيمان بوحدانية الحياة، ونظرة أخرى لعالَم تعطي لحياة كل فرد معنًى، عالَم ليس من قبيل «الصدفة والضرورة».

وواضح اليوم أن بابَوات ديانة السوق هذه، ومعهم قساوسة الإكليروس التقنوقراتي – لا الذين يستعملون الحاسوب لا غير، لكن الذين يستعملونه دون أن يسألوا عن الغاية والمعنى – صاروا أسياد العالم بقوة السلاح والمال ووسائل الإعلام. إنهم يسيرون بنا إلى منطق أعمى، كله تفاقم في العدل الاجتماعي وإفلاس للطبيعة وإجهاض مُبرمج للقرن الواحد والعشرين. والسؤال الوحيد الذي أريد أن ألقيه هو : هل سيقوم الرجال المؤمنون – كيفما كان اسم ديانتهم – قيام رجل واحد لإيقاف هذه الإجهاضات ؟ أعْنِي لفَضْح مقاصد النموذج الغربي للتنمية ؟

- لورد شالفونت

لقد أُعجبت أثناء محادثاتنا بما قيل عن أهمية اللغة وأهمية الفهم والتفاهم. وظهر ذلك سريعا لأن الناس يستعملون كلمات «العلم» و«المعرفة» ظناً منهم أن الكلمتين لهما نفس المعنى. وكذلك الشأن بالنسبة لكلمتي «التقنية» و«التكنولوجيا». واستغربت كذلك من هذا لأن في لغتي كل كلمة لها دلالتها الخاصة. واستمعت باهتمام كبير إلى ما قيل عن دور اللغة في التواصل، وجاء هذا الموضوع في تدخل السيد دِي لاسِرْنا عن صعوبة التفاهم والتواصل بين العالم الغربي والعالم الإسلامي. وأعطانا السيد نَاكَامُورَا نماذج عن الكلمات اليابانية التي لها معنى «كان» ومعنى «صار» مقارنةً بالكلمات الفرنسية والأنجليزية التي لها نفس المعنى. وأرى أن السيد التازي هو الذي أعطانا خلاصة شاملة عن الموضوع حين تحدّث عن إمكانات اللغة العربية تجاه التكنولوجيا.

لقد أعطى كلٌّ منا رأيه في القدرات اللغوية وصعوبات التواصل. أرى شخصيا، في مجال تمثُّل المفاهيم، أن كل الكلمات المسْتعمَلة اليوم في التكنولوجيات العصرية قد دخلت لغات كثيرة بعد أن جاءت من لغات غيرها. ففي الإنجليزية كلمات جاءت من لغات أخرى، بل قد جاءت من اليونانية الأصلية. لذلك أرى أن لاداعي للخوف عندما نرى في لغة مّا كلمات دخلتها من لغات غيرها.

مسألة أخرى هي أنه في بداية اهتمامنا بتقنيات القرن الواحد والعشرين نرى أن الحاسبات الإلكترونية أخذت تستعمل لغاتها الخاصة كلغة «الكوبولْ»، وأظن أن من

الممكن توظيف قدرات الحاسبات على استعمال لغات البرمجة واللغات المنطوق بها. وقد شرع اختصاصيون في العمل على التعرّف على الصوت من خلال الحاسبات، وسيمكن، بعد نجاح هذه الاختبارات التوصلُ إلى التعرّف على أية لغة يُنطق بها ومن ثم الوصول إلى اختراق الحاجز اللغوي. وسيمكن بعد ذلك مثلاً لشخصين مُتباعديْن أن يتكلّما كلّ بلغته وأن يتفاهما مباشرة وللتّوّ من خلال جهاز إلكتروني يتولى الترجمة الآنية. وأرى أن هذا سيكون فتحاً كبيراً على الإنسانية في تعامل الإنسان مع أخيه أينما كان.

تقرير عن أعمال الأكاديمية
لسنة 1992

عبد اللطيف بربيش
أمين السر الدائم

السيد مدير الجلسات، السادة أعضاء الأكاديمية، حضرات السيدات والسادة،

تجتمع أكاديمية المملكة المغربية اليوم في دورتها الأولى لسنة 1993 وهي الدورة الخامسة والعشرون منذ تأسيس الأكاديمية، لدراسة موضوع بالغ الأهمية في الظروف الحالية، تشاء الرعاية الملكية السامية أن تدور محاوره عن «المعرفة والتكنولوجيا».

وقد جرت العادة، تطبيقا لمقتضيات الفصل التاسع والعشرين من الظهير الشريف الذي أُحدثت بموجبه أكاديمية المملكة المغربية، أن يُعرض على أنظاركم بهذه المناسبة تقرير عن أعمال الأكاديمية خلال السنة المنصرمة. ويسعدني بناء على ذلك أن أعرض على جمعكم الكريم الملامح الرئيسية لأعمال الأكاديمية في العام الماضي.

حضرات السادة،

يغيب عن اجتماع دورتنا هذه العضوُ «الزميل المشارك» السيد محمد حسن الزيات الذي وافته المنية في القاهرة ليلة الأربعاء ثاني رمضان المعظم عام 1413 الموافق 24 يبراير سنة 1993، ونَقَلَت لكم الأكاديمية نعيه في حينه، رحمه الله.

لقد فقدت فيه أكاديمية المملكة المغربية عضواً مشاركا نشيطا، وشخصية لها حضورها الثقافي، وخبرة ملحوظة في القضايا العربية والشؤون الدولية، نتيجة ممارسته لمسؤوليات عدّة على الصعيد السياسي والدبلوماسي والعلمي.

ويتخلّف عن حضور اجتماعنا هذا كذلك، العضو «الزميل المراسل» الهندي، السيد محمّد هداية الله الذي وافاه الأجل المحتوم بكالكوتا يوم الجمعة 20 ربيع الأول عام 1413 الموافق 18 شتنبر 1992 عن سن يناهز سبعا وثمانين سنة إثر نوبة قلبية.

لقد عرفنا في الزميل العزيز عضواً مراسلا حريصا على المشاركة الفعلية والعلمية في نشاطات الأكاديمية بكامل الجدية وبالغ الاهتمام، إضافة إلى ما تميّز به من طيب نفس وتواضع جمّ، رحمه الله.

وَفاءً لذكرى هذين العضوين الزميلين، نترحّم عليهما في هذه اللحظات التي يلتئم فيها جمع الأكاديمية في هذه الجلسة، وهما غائبان عن أعيننا حاضران في قلوبنا.

حضرات السادة،

شهد شهر أبريل من العام الماضي عقد الدورة الأولى للأكاديمية في غرناطة بالمملكة الإسبانية، للحديث عن «التراث الحضاري المشترك بين إسبانيا والمغرب»، وأسهم في إغناء بحوث الدورة ومناقشاتها أعضاء الأكاديمية وخبراء مدعوون من جامعات تطوان والقاهرة وغرناطة ومدريد والرباط وبرشلونة وسالامانكا، الأمر الذي عزز من تقوية أواصر التعاون الثقافي والحضاري بين البلدين. وقد مثّلت الدراسات العلمية المقدّمة بحق التفاعل بين الحضارتين والتمازج بين الثقافتين، أسهما معا، خلال حقبة مهمة من حقب التاريخ في الماضي – ويُنتظر أن يسهما في الوقت الحاضر والمستقبل – في تسيير أسباب التفاهم بين الدول وإشاعة روح التسامح والاتّزان في العلاقات الوطنية والدولية.

وانعقدت بالرباط في شهر نونبر 1992 الدورة الثانية، للحديث عن موضوع «أوربا الإثنتي عشرة دولة والآخرون» بمشاركة الفعاليات الاقتصادية والسياسية والفكرية، المعروفة في الأكاديمية وكذلك الخبراء المدعوين، من داخل المغرب وخارجه. وأُلْقِيَت الأضواء على كثير من القضايا المرتبطة بهذا الموضوع الحيويّ الذي شغل أقلاماً عديدة. ولا يزال الباحثون يولون تطوّرات ماجرياته القانونية والاقتصادية والاستراتيجية والسياسية بالغ الاهتمام، ويتابعونها بمزيد من التحليل والاستنتاج، في خضمّ ما يعرفه العالم المعاصر من تحولات متسارعة على أكثر من صعيد.

أحاديث الخميس

اغْتَنت رحاب الأكاديمية بالاستماع إلى «أحاديث الخميس» التي يقدمها «الأعضاء

المقيمون» في الجلسات العادية مرتين في الشهر، في موضوعات علمية تاريخية وتراثية وقانونية وغيرها، ويتبادلون من خلالها الآراء والنظريات المرتبطة بها والمستجدّات حولها. وهكذا استمع الأعضاء إلى عروض ومداخلات قيّمة، شملت الموضوعات التالية :

- إطلالة على وثائق السلطان سيدي محمد بن عبد الله.
- الخريطة البحرية في الغرب الإسلامي.
- ألْفونصو الحكيم ودوره في نشر الثقافة الإسلامية.
- التكوين المستمر في مجالات الطب.
- نصوص جديدة عن دولة الأدارسة.
- الرحلات الحجازية.
- الدراسة التحليلية لعناصر تركيب المصطلحات العلمية (القسم الأول والقسم الثاني).
- رحلة مغربي إلى حَضْرَمَوْت سنة 865هـ/1460م.
- في الفكر السياسي.
- ولاية الزواج في الفقه وفي القانون.
- التفريق القضائي بين الزوجين : بين الفقه والقانون.
- عبقرية اللغة العربية.

وباقتراح من المديرية العلمية وموافقة أصحاب هذه الأحاديث، تُنشَر نصوصها الكاملة في مجلة «الأكاديمية» تعميماً لفائدتها.

المطبوعات

أُضيفَ إلى الرصيد العلمي من مطبوعات الأكاديمية الكتب التالية :

- «التراث الحضاري المشترك بين إسبانيا والمغرب»
  (وقائع بحوث الدورة الأولى أبريل 1992).
- «أوربا الاثنتي عشرة دولة والآخرون»
  (وقائع بحوث الدورة الثانية نونبر 1992).
- معلمة الملْحُون : تراجم شعراء الملْحُون : 1992
  للعضو الراحل المرحوم محمد الفاسي.
- العدد التاسع من مجلة «الأكاديمية»

. ندوة «الثقافة الإسلامية والثقافة الغربية : الأخذ والعطاء».

وينبغي الإشارة في هذا المجال إلى أن العناوين الأخيرة ستعرف طريقها إلى النشر في الأشهر القادمة. وبذلك يزيد رصيد منشورات الأكاديمية منذ التأسيس حتى تاريخ اجتماعنا هذا على خمسين كتاباً.

لجان الأكاديمية

حضرات السادة

تمارس لجان الأكاديمية نشاطها العلمي على مستوى اللجان، منذ بضعة أشهر، في مقرّها الجديد الواقع على استطالة شارع الإمام مالك، بالكيلومتر الحادي عشر بالرباط.

ويضمّ المقرّ الجديد قاعةً ذات طابع مغربي أصيل، لاجتماع الجلسات العادية لأعضاء الأكاديمية المقيمين، وقاعاتٍ لاجتماعاتِ اللجان، إضافة إلى المكاتب العلمية والإدارية الخاصة بالعاملين العِلميين والإداريين في الأكاديمية.

هذا وتُوالي اللجان المتخصصة النظر في برامج أشغالها انطلاقاً من الأسبقيات التي يوافق عليها الأعضاء المنتسبون إليها في بداية كل سنة.

ففيما يتعلق بلجنة التراث ولجنة القيم الروحية والفكرية فقد تم الاتفاق بين أعضائهما على عقد اجتماعات مشتركة مع احتفاظ كل لجنة باختصاصاتها، على أن تلتقيا لفترة تجريبية لدراسة الموضوعات المشتركة. وبالفعل، فقد انعقدت طوال السنة الماضية لقاءات بين اللجنتين خُصصت للنظر في الموضوعات التالية :

. الثقافة الغربية والثقافة الاسلامية : قنوات الاتصال وقنوات الانفصال.
. القيّم الروحية والنظام العالمي الجديد.
. الاستشراق وأثره في الثقافة الإسلامية.

وهي موضوعات من صميم برنامج أشغال لجنة القيم الروحية والفكرية ورأت لجنة التراث أن تشترك معها في بحث محاورها. وقد تقرر على إثر ذلك تنظيم ندوة عن : «المغرب في الدراسات الاستشراقية». فَنُظِّمت ندوةُ «المغرب في الدراسات الاستشراقية» في مدينة مراكش يَوْمَي 13 و14 شوال الموافق 5 و6 أبريل الماضي. وتناولت الدراسات المقدّمة جوانب الموضوع التاريخية والإسلامية والاجتماعية.

وحضر أشغالها باحثون من ذوي الاختصاص، وشارك فيها إلى جانب أعضاء الأكاديمية خبراء مدعوون من جامعة محمد الخامس في الرباط وجامعة سيدي محمد بن عبد الله بفاس تحدثوا عن «الظروف التاريخية والاجتماعية والعلمية لنشوء الاستشراق في المغرب»، و «الجذور التاريخية للاستعراب الاسباني»، و «صورة المغرب في بعض الدراسات الاستشراقية»، و «قضايا مُرابطية في منظور بعض المستشرقين» و «دراسات المستشرق ألْفريدْ بِيلْ المُتعلقة بالمغرب»، و«موقف الاستشراق والصحافة من السّلَفية الحديثة بالمغرب» و «ابن بطوطة نموذجاً في الدراسات الاستشراقية» و «المستشرقون والتصوف الإسلامي». وقد خلّف انعقاد الندوة في مراكش صدى علمياً في الأوساط الجامعية التي تابعت أشغالها بكامل العناية وكذلك في وسائل الإعلام التي قامت بنقل أصداء العروض والمناقشات التي دارت خلال الندوة. وستُنْشَر بحوث هذه الندوة ومناقشاتها كما جرت بذلك عادة الأكاديمية في كتاب خاص.

أما لجنة التراث فقد أطْلَعت لجنة القيم الروحية والفكرية على أهم الموضوعات العلمية والتراثية التي تشتغل بها، يذكر من بينها :

- مشروع إخراج «كنّاش الحايك»، وهو تحقيق علمي للنصوص الشعرية لموسيقى «الآلة» الأندلسية.
- الجزء الثاني من المعجم العربي – الأمازيغي.
- مشروع تحقيق ديوان عبد الكريم البَسْطي الأندلسي.
- مشروع تحقيق كتاب «ايقاد الشموع» للبوعصامي في قواعد الموسيقى الأندلسية.
- مشروع نشر رحلة ابن بطوطة بتحقيق جديد.
- مشروع المعجم التاريخي الجغرافي للمدن المغربية.
- مشروع معجم الأعراف والعادات المغربية.
- مشروع مَعْلَمة الخط المغربي.
- مشروع كتابة التاريخ المغربي.

وكلها من المشروعات القيمة التي تبحث لجنة التراث في مناهج العمل الملائمة للشروع في إنجاز الدراسات العلمية الخاصة بها.

كما خصّصت لجنة اللغة العربية اجتماعاتها للنظر في وضع اللغة العربية في المغرب، انطلاقاً من مقتضيات الظهير الشريف الذي أُحدثت بموجبه أكاديمية المملكة المغربية

والتي تنص على ضرورة الاهتمام بحسن استعمال اللغة العربية بالمغرب، وإتْقان الترجمة من اللغة العربية وإليها. وتتجه غالبية آراء أعضاء اللجنة إلى عقد ندوة داخلية بمشاركة أعضاء الأكاديمية وخبراء من الجامعات المغربية لتحليل أبعاد هذا الموضوع.

وتبحث لجنة اللغة العربية الآن في موضوع يكتسي أهمية كبرى يخصّ مشروع إعداد معجم مدرسي مصوّر مرتّب ترتيباً أبجدياً وموضوعياً، يوضع لمستوى التلاميذ الذين يمارسون دراستهم في التعليم الأساسي. والمأمول أن يصادف اللجنة التوفيقُ في إنجاز هذا المشروع فيما يستقبل من أعوام.

أما لجنة التربية والعلوم والتكنولوجيا فقد دارت أشغالها حول موضوع «التعليم ما قبل المدرسي» نظراً لأهمية هذه المرحلة الأساسية في تربية الفرد. واللجنة الآن بصدد دراسة أسبقيات السنة الحالية التي ينتظر أن تتركز في الموضوعات التالية :

- عوامل رفع مستوى التعليم بالمغرب.
- اشكالية التعليم العالي.
- التعليم والشغل.
- تمويل التعليم.

حضرات السادة،

تلكم أعمال أكاديمية المملكة المغربية ونشاطها في العام الماضي، وهو نشاط تواكبه أمانة سرّ الأكاديمية وتتابعه المديرية العلمية، حريصة على تيسير المهمات العلمية المنوطة بأعضاء الأكاديمية من قِبل مؤسسها وراعيها جلالة الملك الحسن الثاني حفظه الله. وقد سعدتْ الإدارة العلمية في السنة الماضية بقرار العاهل الكريم بتعيين الدكتور أحمد رمزي على رأس هذه الإدارة التي سبق أن عرفته مديراً لها منذ بضع سنين، تفرّغ فيها لشغل مهام ديبلوماسية في بلد عربي شقيق. فأصالة عن نفسي ونيابة عنكم أُعبّر عن الترحيب به متمنياً له التوفيق في مهامه العلمية لما هو معروف عنه من مشاركة وسعة اطّلاع ومتابعة لوقائع العلم الحديث ومستجداته. وأُثني في هذه المناسبة على سلفه الأستاذ محمد مصطفى القباج لما امتاز به خلال عمله من خلق كريم وجدّية ونشاط، متمنيا له التوفيق في حياته العلمية والمهنية.

حضرات السادة،

أمَلي ألا أكون قد أطلْتُ عليكم في عرض نشاط أشغال الأكاديمية خلال عام

جديد من حياتها العلمية، كما أرجو أن تكون الإشارات الموجزة إلى بعض اهتماماتها غير مخلّة بأهميتها الموضوعية في غير ما إطناب مملّ ولا إنجاز مُخلّ، بغيتنا من ذلك تحقيق التعليمات الملكية السامية واتّباع التوجيهات الرشيدة الرامية إلى الرفع من شأن العلم والعلماء وإيلائهم المكانة المتميزة المستحقة لهم بموجب ما يبذلونه من جهد لترسيخ دعائم القيم وسيادة مبادىء الحضارة في العلاقات الإنسانية بين مختلف الأمم والشعوب.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته.

كلمة اختتام الدورة

إدريس خليل

السيد أمين السر الدائم، السيد أمين السر المساعد، السيد عامل صاحب الجلالة، زملائي الأعزاء، سيداتي سادتي :

ها نحن قد أوشكنا على نهاية الدورة الأولى لأكاديمية المملكة المغربية لسنة 1993 حيث انصبّ اهتمامنا فيها على موضوع المعرفة والتكنولوجيا الذي اختاره راعي الأكاديمية ومؤسسها صاحب الجلالة الملك الحسن الثاني أعزه الله وأطال بقاءه.

وإذا جمع مؤسس أكاديميتنا في موضوع واحد بين المعرفة والتكنولوجيا، فلأن تفاعلهما القوي أصبح سبباً من أسباب التقدم وميزة من مميزات النهضة المعاصرة.

ومما يثلج الصدر ويرتاح له الضمير أن أعضاء الأكاديمية كعادتهم والسادة الخبراء قد تناولوا الموضوع بدراية وموضوعية وبعد نظر من غير أن يتركوا أي جانب من محاوره دُون تحليله وتمحيصه بعمق وإبداء الرأي السديد في مضامينه، أكان ذلك من خلال العروض القيمة أو عبر المداخلات والمناقشات الغنية الهادئة. وإذا حاولنا أن نستنتج فكرة عامة عن أعمالنا، لاتّجهنا إلى القول : لئن أصبحت المعرفة والتكنولوجيا اليوم أكثر من الأمس روحَ الثروة وعنوانَ القوة والإشعاع العالمي، وميدانا للتنافس والتسابق بين الأمم، فإن ذلك كله يفرض واجبات جديدة على المجتمع الدولي وقياداته ومنظماته ومؤثراته السياسية والعلمية.

يفرض واجبَ التضامن بين دول العالم وخاصة بين الشمال والجنوب بغية القضاء على رواسب التخلف ومظاهر الفقر والنزاعات الطائفية والعرقية وجميع أسباب التطرف والغلوّ المذهبي.

يفرض واجبَ بعث أخلاقي يلائم روح العصر ويحفز إلى التحلي بقيم الإنسانية المثلى.

ويفرض كذلك وجوبَ رؤية جديدة لمستقبل العالم تتّسم بالمرونة والحكمة والتعقل، وتأخذ بأكبر الاعتبار التحولات العميقة التي طرأت على جميع المجتمعات بفعل التقدم العلمي والتكنولوجي، وتوفّر شروط التفاهم والتعاون العالميين لمواجهة التحديات التي تشغل الإنسانية. وأمَلُنا كبير في الإنسان وفي قدراته على كسب رهانات الحاضر والمستقبل.

وقبل أن تُرفع هذه الجلسة، أريد باسم جميع أعضاء الأكاديمية والخبراء أن أعرب لِوالي وعمّال صاحب الجلالة على ولاية الدارالبيضاء الكبرى عن شكرنا الجزيل على حسن استقبالهم وعلى مختلف التسهيلات التي وفّروها لنا خلال انعقاد دورتنا هذه.

كما أشكر الأمانة الدائمة بجميع مرافقها الإدارية وخاصة أطر المديرية العلمية. فإنهم لم يدّخروا أي جهد لتيسير أعمالنا وتهييء أحسن الظروف لندوتنا. فالفضل في نجاح هذه الدورة يرجع الى حنكة أمين السر الدائم الأستاذ عبد اللطيف بَرْبيش، فليتفضل الأخ الزميل بقبول عبارات تقديرنا واعتزازنا.

وأخيرا أقدم الشكر إلى وسائل الإعلام المرئية والسمعية التي قامت بتغطية أعمالنا وإلى هيئة الترجمة التي سهّلت علينا الحوار.

ولا يبقى لي إلاّ أن أخبركم أنه جرياً على عادتنا، سيرفع الزميل أمين السر الدائم، برقية ولاء وامتنان إلى مقام حضرة صاحب الجلالة الملك الحسن الثاني أعز الله أمره.

وإلى أن نلتقي في الدورة المقبلة إن شاء الله، أجدد شكري لكم والسلام عليكم ورحمة الله.

scientifique et technologique. Ne cessons donc pas d'espérer en l'homme et en ses capacités de gagner en celà les paris d'aujourd'hui et de demain.

Avant de lever la séance, je voudrais, au nom des membres de l'Académie et des experts, exprimer à Monsieur le Wali et à Messieurs les gouverneurs de la *Wilaya* du Grand Casablanca nos vifs remerciements pour l'excellent accueil qu'ils nous ont réservé et les facilités qu'ils nous ont accordées pendant la durée de nos travaux.

Je remercie aussi le Secrétariat perpétuel ainsi que ses différents services, en particulier les cadres de la Direction scientifique. Ils n'ont épargné aucun effort pour rendre notre tâche aisée et nos conditions de travail agréables. Le mérite du succès de la session revient à la compétence de notre Secrétaire perpétuel le Professeur Abdellatif Berbich. Qu'il veuille bien accepter ici l'expression de notre grande considération.

Je remercie enfin les responsables de l'information audio-visuelle qui ont couvert nos travaux, ainsi que l'équipe des interprètes qui a permis notre dialogue.

Je porte à votre connaissance que Monsieurs le Secrétaire perpétuel adressera un télégramme de remerciements et de gratitude à Sa Majesté le Roi Hassan II que Dieu le protège.

Avant de nous quitter pour nous revoir de nouveau dans la prochaine session, je vous remercie et je déclare cette session close.

- La publication d'un corpus de la calligraphie marocaine.
- La publication d'une encyclopédie d'histoire marocaine.

La Commission de la langue arabe a poursuivi ses réunions sur la situation de la langue arabe au Maroc, répondant ainsi à l'un des objectifs énoncés dans le Dahir portant création de l'Académie qui stipule que celle-ci doit veiller au bon usage de la langue arabe dans notre pays et à la bonne traduction en arabe et aux langues étrangères. Cette commission a réuni suffisamment d'instruments de travail pour organiser prochainement un colloque auquel seront conviés des spécialistes des universités du Maroc et de l'Etranger.

La Commission de la langue arabe se propose de veiller aussi à la réalisation d'un dictionnaire scolaire illustré alphabétique et thématique à l'intention des élèves du cycle fondamental. Quant à la Commission de l'éducation, des sciences et technologies, elle s'est intéressée à l'enseignement pré-scolaire à cause de l'importance de cette étape dans l'éducation de l'enfant. La commission continue actuellement les études des sujets suivants :

- Les facteurs de l'amélioration du niveau de l'enseignement au Maroc.
- Problèmatique de l'enseignement.
- Enseignement et emploi.
- Financement de l'enseignement.

Messieurs,

C'étaient là les grandes lignes de l'action de notre académie au cours de l'année passée. Cette activité est soutenue par le Secrétariat Perpétuel secondé par la Direction scientifique. Notre tâche est de faciliter l'activité des membres de l'Académie. La Direction scientifique est dirigée depuis l'année dernière par le Docteur Ahmed Ramzi qui est nommé à son poste par Sa Majesté le Roi. Cette même direction l'avait bien connu il y a quelques années avant qu'il ne fût nommé à un poste diplomatique dans un pays arabe frère. Je voudrai ici en mon nom personnel, et en votre nom lui souhaiter la bienvenue et tout le succès dans ses nouvelles fonctions scientifiques. J'aimerai par la même occacion remercier son prédécesseur Monsieur Mohamed Mostapha Kabbaj pour sa sollicitude, sa disponibilité et son action à la tête de la Direction scientifique.

Messieurs,

J'espère que je n'ai pas été trop long dans l'exposé de ce rapport que j'ai voulu d'une certaine concision, faisant dégager surtout les différents champs d'activité de cette académie qui, selon le voeu de son Fondateur et Protecteur Sa Majesté le Roi Hassan II, oeuvre pour la préeminence du savoir, le raffermissement des valeurs dans une civilisation de coexistence et de fraternité entre les nations et les peuples. Je vous remercie.

- Obligations aussi d'une nouvelle vision de l'avenir qui mette en valeur la raison et la sagesse, qui prenne en considération les profonds changements qui ont ébranlé les communautés par le fait du progrès

ALLOCUTION DE CLÔTURE DE LA SESSION

Idriss Khalil
Directeur des séances

Monsieur le Secrétaire perpétuel,
Monsieur le Chancelier,
Monsieur le Gouverneur de Sa Majesté le Roi,
Mes chers collègues, mesdames et messieurs,

Nous voilà arrivés au terme de cette première session de l'année 1993 de l'Académie du Royaume du Maroc consacrée à l'étude du thème : «*Connaissance et technologie*», thème qu'a bien voulu nous proposer le Fondateur et Protecteur de cette académie Sa Majesté le Roi Hassan II que Dieu le glorifie. Si le Fondateur de notre académie a réuni côte à côte les termes «*connaissance* et *technologie*» pour constituer un seul et unique sujet digne de reflexion et de débats, c'est que leur liens et leurs intéractions sont devenues à la fois les facteurs du progrès et la marque des temps actuels.

Il est réconfortant que les éminents membres de l'Académie ainsi que les honorables experts invités aient traité ce sujet avec tant de compétence et d'objectivité, et avec une grande vision aussi, sans ignorer de soumettre à l'analyse et au commentaire le moindre de ses aspects, tant dans les exposés que dans les débats. Si nous essayions de dégager une idée générale de nos travaux, nous pourrions dire que si la *connaissance et la technologie* sont aujourd'hui plus qu'hier facteurs de richesse, symbole de puissance et de rayonnement universel, ainsi que domaine de concurrence entre les nations, ils dictent aussi des obligations nouvelles à la communauté internationale, à ses dirigeants, à ses organisations et à ses forces politiques et scientifiques :

- Obligations de coopération entre les Etats, en particulier entre le Nord et le Sud en vue de faire régresser le sous-développement, la pauvreté, les conflits confessionnels et éthniques ainsi que l'extrêmisme doctrinal.
- Obligations d'un renouveau moral compatible avec la modernité et encourageant les valeurs humaines.

Messieurs,

J'espère que je n'ai pas été trop long dans l'exposé de ce rapport que j'ai voulu d'une certaine concision, faisant dégager surtout les différents champs d'activité de cette académie qui, selon le voeu de son Fondateur et Protecteur Sa Majesté le Roi Hassan II, oeuvre pour la préeminence du savoir, le raffermissement des valeurs dans une civilisation de coexistence et de fraternité entre les nations et les peuples. Je vous remercie.

- La publication de l'oeuvre poétique d'Abdelkrim Al-Basti Al-Andaloussi.
- La publication de l'oeuvre inédite d'Al-Bouassami sur les règles de la musique andalouse.
- L'impression en édition critique du périple d'Ibn-Batouta.
- La publication du dictionnaire historique et géographique des villes marocaines.
- La publication d'un dictionnaire des us et coutumes au Maroc.
- La publication d'un corpus de la calligraphie marocaine.
- La publication d'une encyclopédie d'histoire marocaine.

La Commission de la langue arabe a poursuivi ses réunions sur la situation de la langue arabe au Maroc, répondant ainsi à l'un des objectifs énoncés dans le Dahir portant création de l'Académie qui stipule que celle-ci doit veiller au bon usage de la langue arabe dans notre pays et à la bonne traduction en arabe et aux langues étrangères. Cette commission a réuni suffisamment d'instruments de travail pour organiser prochainement un colloque auquel seront conviés des spécialistes des universités du Maroc et de l'Etranger.

La Commission de la langue arabe se propose de veiller aussi à la réalisation d'un dictionnaire scolaire illustré alphabétique et thématique à l'intention des élèves du cycle fondamental. Quant à la Commission de l'éducation, des sciences et technologies, elle s'est intéressée à l'enseignement pré-scolaire à cause de l'importance de cette étape dans l'éducation de l'enfant. La commission continue actuellement les études des sujets suivants :

- Les facteurs de l'amélioration du niveau de l'enseignement au Maroc.
- Problèmatique de l'enseignement.
- Enseignement et emploi.
- Financement de l'enseignement.

Messieurs,

C'étaient là les grandes lignes de l'action de notre académie au cours de l'année passée. Cette activité est soutenue par le Secrétariat Perpétuel secondé par la Direction scientifique. Notre tâche est de faciliter l'activité des membres de l'Académie. La Direction scientifique est dirigée depuis l'année dernière par le Docteur Ahmed Ramzi qui est nommé à son poste par Sa Majesté le Roi. Cette même direction l'avait bien connu il y a quelques années avant qu'il ne fût nommé à un poste diplomatique dans un pays arabe frère. Je voudrai ici en mon nom personnel, et en votre nom lui souhaiter la bienvenue et tout le succès dans ses nouvelles fonctions scientifiques. J'aimerai par la même occacion remercier son prédécesseur Monsieur Mohamed Mostapha Kabbaj pour sa sollicitude, sa disponibilité et son action à la tête de la Direction scientifique.

que cette encyclopédie est l'oeuvre de notre éminent collègue Mohamed El Fassi qui nous a quittés l'année dernière. Il sera aussi procédé dans les prochains mois à l'impression du 9ème volume de la revue «Academia», et des actes du colloque sur les «interactions entre la culture islamique et la culture occidentale». Celà porte à une cinquantaine le nombre des ouvrages publiés à ce jour.

Messieurs,

Les services de l'Académie siègent depuis quelques mois dans la nouvelle résidence mise à sa disposition et qui comprend tout le nécessaire pour la réunion des membres résidents, pour la tenue des réunions des commissions et pour le travail quotidien du personnel scientifique et administratif.

Les réunions des commissions connaissent une activité constante. La Commission du patrimoine et la Commission des valeurs spirituelles et intellectuelles, jusque-là séparées dans leurs attributions, se réunissent ensemble depuis quelques mois pour débattre des sujets dont l'intérêt est partagé par les membres des deux commissions. Les thèmes étudiés par les deux commissions au cours de l'année sont :

- La culture occidentale et la culture islamique : rencontres et ruptures.
- Les valeurs spirituelles et le nouvel ordre mondial.
- L'orientalisme et son influence sur la culture islamique.

Les deux commissions ont organisé un symposium sur «le Maroc dans les études orientalistes» tenu à Marrakech les 5 et 6 avril 1992. A ce colloque ont pris part les membres de l'Académie et des professeurs des universités de Rabat, de Marrakech et de Fèz. Les axes de réflexions étaient formulés ainsi :

- Conditions historiques, sociales et politiques de la naissance de l'orientalisme français et espagnol au Maroc.
- L'image du Maroc dans les études orientalistes.
- Questions almoravides chez certains orientalistes.
- Le Maroc vu par Alfred Bel.
- Attitude de l'orientalisme vis-à-vis du mouvement Salafite au Maroc.
- Ibn-Batouta dans les études orientalistes.
- Orientalistes et mystique musulmane.

Les actes de ce symposium seront publiés à part comme de coutume.

Quant à la Commission du patrimoine, elle a inscrit à son programme :

- La publication d'*Al-Haïk*, anthologie de poèmes constituant le support de la musique andalouse héritée de l'Espagne musulmane.
- La publication du 2ème tome du lexique arabo-berbère.

Messieurs

Au mois d'avril de l'an passé se tenait la session de l'Académie à Grenade, au Royaume d'Espagne. Le thème du «Patrimoine Commun à l'Espagne et au Maroc» était au programme. Les membres de l'Académie et les experts venus des universités de Tétouan, du Caire, de Grenade, de Madrid, de Rabat, de Barcelone et de Salamanque ont participé au succès qu'à connu cette session, grâce à leurs travaux particulièrement remarquables. Les études présentées ont montré combien les deux cultures étaient liées. Il est vrai que le sujet comportait des motivations civilisationnelles qui nous incitent aujourd'hui, à renforcer tout comme autrefois, les valeurs qui mènent au progrès, à la coexistance et à la compréhension mutuelles.

Au mois de novembre 1992 se tenait à Rabat la deuxième session de l'année dont le sujet était : «l'Europe des Douze et les autres» avec la participation de nombreux invités du Maroc et de l'Etranger. Les différents aspect de ce sujet ont été analysés; il est vrai que le thème, de par son actualité, est attrayant, et ne manquera pas de continuer de susciter les investigations et les commentaires aux plans juridique, économique, stratégique et politique en ce monde où les changements vont vite et appellent une attention soutenue.

Messieurs,

C'est un enrichissement certain pour notre académie que ces «causeries du jeudi» qui ont lieu deux fois par mois en séances ordinaires, au cours desquelles les membres résidents présentent des communications, fruits de leurs recherches dans des domaines aussi variés que leurs compétences. Les exposés sont suivis d'échanges de commentaires et de débats. Ainsi, nous avons pu entendre les exposés suivants :

- Aperçu d'un document du sultan Sidi Mohamed Benabdallah.
- La cartographie maritime dans l'Occident musulman.
- Le roi Alphonse le Savant et son rôle dans la diffusion de la culture islamique.
- La formation continue en médecine.
- Nouveaux textes sur la dynastie idrisside.
- Les voyages au Héjaz.
- Etude analytique de la terminologie scientifique (1° et 2° parties).
- Voyage d'un marocain à Hadramout en 1865 H (1460 J.C).
- A propos de la pensée politique.
- La tutelle en mariage dans la théologie et dans le droit positif.
- La séparation juridique entre les époux en théologie et dans le droit.
- le génie de la langue arabe.

Sur proposition de la Direction scientifique et avec l'agrément des auteurs, ces exposés et ceux qui suivront seront publiés in-extenso dans la revue *Academia*.

D'autre part, l'Académie a procédé à l'impression des actes des deux précédentes sessions. C'est ainsi que les communications et les débats sur le thème : «Patrimoine Commun Hispano-Mauresque» et sur celui de «l'Europe des Douze et les autres» ont été publiés et diffusés.

L'Académie a aussi publié le 6ème volume de l'encyclopédie d'al-Malhoune qui comprend les biographies des poètes du chant versifié populaire marocain. Je rappelle

RAPPORT SUR LES ACTIVITES DE L'ACADEMIE AU COURS DE L'ANNEE 1992

Abdellatif Berbich
Secrétaire perpétuel

Monsieur le Directeur des séances,
Messieurs les membres de l'Académie,
Mesdames et messieurs,

L'Académie du Royaume du Maroc se réunit aujourd'hui dans sa première session de l'année 1993, qui est aussi sa vingt-cinquième session depuis sa création, afin d'étudier un grand sujet d'actualité, proposé par notre Auguste Souverain et qui est «la connaissance et la technologie».

Il est de coutume, en application des dispositions du vingt neuvième article du Dahir portant création de l'Académie du Royaume du Maroc, qu'il soit présenté devant vous et en pareille occasion, un rapport sur l'état des travaux et activités de l'Académie au cours de l'année écoulée. Je suis heureux de m'acquitter de cette tâche en faisant part à votre honorable assemblée des grandes lignes de l'action de cette académie pendant l'année écoulée.

Messieurs,

Au cours de cette session, l'un des notres nous manque. Il s'agit de notre collègue et membre associé Mohamed Hassan Azzayat, décédé au Caire dans la nuit du Mercredi 14 janvier 1993. Les services de l'Académie vous avaient adressé un faire-part en cette douloureuse occasion. Nous avons perdu en notre collègue défunt un homme dont l'activité intellectuelle et la compétence dans les questions arabes et internationales étaient remarquables, pour avoir exercé de multiples fonctions aux plans politique, diplomatique et culturel.

Un autre collègue nous a quittés, c'est le membre correspondant Mohamed Hidayatullah, décédé à Calcutta le vendredi 18 septembre 1992 à l'âge de 87 ans. Monsieur Hidayatullah tenait malgré son âge à une participation active et remarquée aux travaux de notre académie. Il se distinguait aussi par sa bonhomie et sa grande modestie. Que Dieu ait les deux défunts en sa miséricorde.

vers la mort par la croissance du désordre. De l'autre côté la foi en l'unité de la vie, une autre vision du monde qui donne à la vie de chacun son sens, un monde qui n'est pas fait de nécessité et de hazard, c'est-à-dire de ce qui n'est pas humain. Alors, il est clair qu'aujourd'hui les grands pontifes de ce monothéisme du marché avec l'efficace clergé de leurs technocrates ordinantropes, c'est-à-dire non pas ceux qui se servent de l'ordinateur, mais ceux qui s'en servent en ne posant jamais la question du sens et des fins, sont devenus les maîtres du monde par la puissance des armes, de l'argent, des médias, et ils nous conduisent par une logique aveugle d'inégalité croissante des hommes et d'épuisement de la nature à l'avortement programmé du XXIème siècle. La seule question que je voudrais poser est donc celle-ci : est-ce-que les hommes de foi dans le sens de la vie, de quelque nom qu'ils appellent cette foi, se lèveront ensemble pour arrêter ces dérives, c'est-à-dire pour mettre en cause les fins mêmes du modèle occidental de croissance ?

statistiques de l'ONU, plus de 20 millions sont morts par la malnutrition et la faim.

C'est dire que la croissance d'un certain nombre de pays coûte au Tiers-Monde l'équivalent d'un Hirochima par jour. La faillite de ce libéralisme et du totalitarisme qui l'a prolongé en feignant de le nier s'est manifesté sur le plan intellectuel par des philosophies du non-sens. Deux exemples : Sartre disait «*l'homme rêvant d'être Dieu et n'y parvenant pas, la vie est une passion inutile*», ou Camus : «*La vie est absurde*». Alors prit naissance un troisième mythe pour essayer de retrouver l'espoir, l'idée que nos sociétés sont désormais trop complexes pour être pilotées par des hommes, et qu'il est possible d'attendre de machines à penser la réponse à toutes nos questions. Je crois qu'il y a deux oeuvres qui sont capitales, c'est «*Cybernetique et société*» de Norbert Wiener en 1954 qui posait ce problème très clairement, et en 1945 l'invention décisive de l'ordinateur. Le mythe central de la modernité était né, c'est-à-dire qu'une intelligence artificielle était capable de remplacer l'homme. Remplacer l'homme sans se rendre compte que l'ordinateur - la plus merveilleuse machine que l'on puisse imaginer - peut en effet nous répondre lorsqu'il s'agit des moyens à employer pour atteindre une fin déterminée. Mais l'ordinateur, qui est cet instrument merveilleux pour trier les possibles et les plus efficaces et me dire si tu veux atteindre tels objectifs, voici les chemins et les moyens, peut-il me dicter ce que je dois vouloir et mon but final s'il est autre que la performance. Est-ce-qu'il me conseillera par exemple le dépouillement de Jésus ou le sacrifice de Ghandi ou tout autre action qui ne viserait pas seulement à l'efficience dans la domination de la nature et des hommes. Dans la perspective de ce totalitarisme informatique, poser le problème des fins dernières n'a pas de sens. Et cette technique de la communication correspond à merveille au besoin d'une certaine économie qui est fondée sur la conception fonctionnelle réductrice et quantitative de l'*homo economicus*. Alors cette conception économique et technique semble n'avoir pas conscience que toute activité humaine peut être exercée dans le style mercantile ou dans le style sacerdotal. Mercantile si elle n'est qu'un moyen dont le but est d'accumuler le maximum d'avoirs ou de pouvoirs, et sacerdotal si à l'inverse de l'individualisme l'on se considère d'abord comme membre d'une communauté universelle et personnellement responsable de contribuer à l'épanouissement de tous les autres. Et bien ce choix entre le mercantile et le sacerdotal, aucune machine ne peut le faire à notre place. Si bien que je pense - et c'est par là que je voudrais conclure - que le problème majeur qui nous est posé en cette fin du XXème siècle n'est pas seulement un problème technique, économique et politique, mais un problème de finalité de nos techniques, de nos économies et de nos politiques. Un problème de finalité, un problème de sens, c'est-à-dire un problème religieux car je pense que dire «Dieu» c'est dire «la vie a un sens»; et nous sommes responsables de le découvrir et de le faire triompher. Nous sommes donc en présence de ce que j'appellerai une guerre de religions, insidieuse et mortelle. De son issue dépend l'avenir et l'existence même du XXIe siècle.

D'un côté donc, une religion qui n'ose pas dire son nom, mais qui est le monothéisme du marché qui atomise et affronte des individus, des groupes et des nations en une guerre de tous contre tous (comme disait déjà Hobbes à l'aube de ce système), la croissance des appétits rivaux, des inégalités et des violences, bref, l'entropie, la dérive

scientifique ou la recherche théorique. La recherche technologique ne doit pas être estimée ou évaluée à mon avis par sa modernité. On ne peut pas dire que telle recherche technologique est plus valable qu'une autre parce que c'est une recherche dans des domaines de pointe. A mon sens, il s'agit là d'une erreur mortelle parce qu'on ne peut pas, dans nos pays, courir aussi vite que les autres. Il me semble qu'une technologie doit être évaluée par son apport à la société tout d'abord. Qu'est-ce-qu'elle apporte à la société, au bien-être de la société. La découverte la plus simple peut avoir un effet beaucoup plus vaste qu'une grande découverte scientifique. Un marocain qui fait une découverte dans un domaine de pointe peut être utile à une grande société informatique internationale comme IBM mais ne sera d'aucune utilité pour son pays. Par contre un marocain qui fera une découverte sur un domaine qui intéresse sa société directement, me semble-t-il, sera beaucoup plus utile pour sa société.

Je voudrais vous poser, ou me poser à moi-même une question : est-ce-que dans nos pays en voie de développement on peut approcher la technologie par le biais du canal classique, c'est-à-dire par le biais de la science, et par l'auto-découverte ? C'est-à-dire compter sur nous-mêmes pour redécouvrir le monde, l'expliquer et pour découvrir tout ce dont on a besoin. Il me semble qu'une voie beaucoup plus simple, qui a été expérimentée par un certain nombre de pays, est la voie de l'imitation d'abord, l'adaptation au départ, et c'est par cette voie là, beaucoup plus rapide et plus efficace, que nous pouvons maîtriser petit à petit notre développement technologique. Tout le monde sait que les Japonais dans les années du début du siècle ou les années 30 ou les années 40, souvent les Coréens jusqu'à il y a quelques années, essayaient avant tout devant chaque problème de passer en revue les techniques utilisées à travers le monde et d'adapter rapidement la technique la plus proche, celle qui répond le mieux à leurs objectifs; et ce n'est que par la suite qu'on améliore cette technique, qu'on l'approfondit et qu'on l'adapte, et je crois que c'est la voie la plus simple et la moins coûteuse pour nous.

- **Roger Garaudy.**

Un mot seulement pour montrer qu'à l'égard des sciences et des techniques l'Occident me semble avoir vécu de trois mythes successifs. Le premier est le mythe du progrès : depuis la Renaissance et surtout le XVIIIème siècle qui a tenté de combler le vide laissé par le recul de Dieu et de sa providence pour entretenir l'espoir, et lorsque les techniques ont atteint à la fin du XVIIIème siècle et au début du XIXème un très haut degré de développement, les théoriciens en donnèrent une image idyllique. Par exemple Adam Smith enseignait que grâce à une main invisible, si chacun poursuit son intérêt personnel l'intérêt général sera satisfait. Or, deux siècles d'expériences, d'accumulation de la richesse d'un pôle de la misère à l'autre ont montré où menait ce déséquilibre dont parlait à l'instant notre confrère Laraki. Pour ne citer qu'un chiffre, à l'échelle mondiale, 80% des ressources nationales sont contrôlées et consommées par 20% de la population. Il en résulte que chaque année, d'après les

pessimiste à voir la technologie l'emporter ainsi sur la science ? Je pense que le monde va comme il peut, et il n'a que faire de ceux qui manifestent à son égard de l'optimisme ou du pessimisme !

- Abdellah Guercifi.

A écouter les interventions exposées devant cette assemblée que le Souverain Protecteur de l'Académie a voulu qu'elle débatte de la condition des hommes dans ses divers aspects, on peut conclure que les intervenants se rencontrent autour des points suivants :

- Du point de vue moral, autour de l'enseignement suprême des trois grandes religions, lequel enseignement fait le consensus des esprits.
- La nécessité pour l'homme de la connaissance et de ses applications qu'on appelle technologie.
- Enfin l'élément de peur qui s'empare des hommes à la suite de certains aspects négatifs de la science et de la technologie. Le vide spirituel exacerbe cet élément.

Mon attention a été sollicitée par l'exposé de Monsieur Yûjirô Nakamura du Japon. Selon ce que j'ai compris, le Japonais considère l'homme comme un être civil par nature comme le dit Ibn Khaldoun c'est-à-dire qu'il a besoin de vivre parmi les hommes, et que l'homme est composé de l'âme et de la matière ; son travail quotidien se fait selon ces deux composantes. Lorsque l'homme abandonne ces deux principes, ses actes deviennent perturbés et nuisibles. En tout cas, notre rencontre aura permis de mettre en évidence à la fois l'élément spirituel et l'élément matériel.

- Mohammed Kabbaj.

Je voudrais rappeler trois caractéristiques principales de la technologie. La première est que la technologie est une maîtrise du savoir. La deuxième est que si le savoir est une affaire personnelle, la technologie me paraît être une affaire de société. La troisième est que la technologie est une approche culturelle et mentale. Une approche culturelle quant à la valeur que la société donne à la technologie et la relation entre la société et cette technologie. Et nous constatons par exemple dans la société islamique qu'à un moment la technologie a été reléguée pratiquement au dernier plan. La preuve en est que le niveau social qui était réservé au forgeron dans la société musulmane est très significatif. De même c'est une relation mentale aussi avec l'environnement, et ce que vient d'exprimer Garaudy est bien significatif, parce qu'il s'agit de savoir si nous devons, ou nous pouvons, refuser la technologie ou nous enfermer dans un autre modèle ou dans une autre conception qui est différente de celle de la conception dominante.

La conséquence de ces trois caractéristiques est que la maîtrise de la technologie prend beaucoup de temps, et nous constatons en celà que nos savants, nos professeurs, et nos chercheurs fuient la technologie pour s'abriter dans la recherche

consommation du Tiers-Monde ne permettent pas le transfert technologique. Même s'il y a transfer de la technologie de la part de certains Etats, il persiste souvent une difficulté d'utilisation et d'exploitation en vue du développement. Ce point a été signalé par M. Kabbaj quand il a affirmé que le transfert de la technologie dans le domaine de l'eau est sans intérêt à cause des spécificités naturelles de chaque pays et parce que la technologie est chère. Il y a donc deux sortes de technologies : celle qu'on ne peut acquérir parce qu'elle est monopolisée et celle que l'on peut acquérir et qui reste coûteuse et sans grand intérêt.

Qui est responsable de cette situation ? Quelque soit le responsable, la réalité douloureuse est que le transfert de la technologie, telle quelle, n'est pas dans l'intérêt des pays du Tiers-Monde, car ces pays doivent se développer d'abord dans d'autres domaines et lutter en premier lieu contre l'analphabétisme, la maladie et la pauvereté, puis s'intéresser à l'exploitation de la terre, à l'autosuffisance alimentaire, à la fabrication des médicaments etc...

Mais tout celà est aggravé par deux phénomènes : le premier est l'exode des spécialistes de pointe qui quittent les pays du Tiers-Monde. Des milliers de savants africains, asiatiques et latino-américains travaillent aujourd'hui dans les pays à technologie évoluée. Le deuxième phénomène est celui de la disparition progressive de savants qui possèdent les références technologiques avancées. Celà est dangereux à la fois pour la science et la technologie.

Il ressort de tout celà que la technologie est liée à la souveraineté, ce qui n'est pas le cas pour la science. Ce qui est lié à la souveraineté ne peut être transféré ou déplacé. Il ne peut être que monopolisé jalousement pour être utilisé selon les implications de la souveraineté. La deuxième observation est que la technologie diffère de la science parce qu'elle n'est pas passible de diffusion parmi tous les hommes, mais reste la possession de certains hommes, et si elle évolue, c'est en faveur de ceux qui la détiennent exclusivement. Nous avons dit qu'il y a là une parade dont le but est d'empêcher les autres de se libérer de l'hégémonie des puissants ou de se défendre s'ils sont l'objet d'agression. L'exemple d'Israël et des pays arabes est bien connu. La troisième observation est que ce privilège technologique divisera l'humanité en groupes distincts et isolés sans possibilité de coopération entre eux. La quatrième observation est que la paix dans une société aussi déchirée restera menacée car la technologie avancée sert à protéger les intérêts particuliers, donc à renforcer la volonté de puissance et l'esprit de domination du monde. Cette technologie jouera le rôle qu'avait joué l'industrie avancée au cours des deux derniers siècles au point d'être d'abord le moteur de la colonisation, puis après une évolution progressive, le motif des deux guerres mondiales et des guerres partielles qui n'ont cessé d'avoir lieu depuis 1914. La cinquième observation est que le monde menacé par la technologie de pointe aura besoin de s'unir pour défendre ses intérêts.

Quel sera alors le devenir de l'humanité si le monde est à nouveau divisé en deux : un monde qui défend son acquis technologique synonyme de sa souveraineté, et un monde qui tente de se défendre, vaille que vaille, parce qu'il ne possède pas de technologie avancée lui permettant de sauvegarder sa souveraineté. Y-a-t-il lieu d'être

2 - La technologie, dans beaucoup de ses domaines est liée à l'industrie. Si certaines industries sont transférables parce que simples et peu coûteuses, d'autres le sont moins. Les sociétés qui en possèdent les secrets, en gardent jalousement le monopole parce qu'elles constituent la condition de leur niveau économique. Elles ne peuvent se hasarder à mettre ce niveau en péril.

3 - La technologie est liée dans beaucoup de ses aspects aux industries militaires. C'est là un domaine où la technologie a beaucoup évolué, surtout après les deux grandes guerres mondiales.

Cette technologie militaire préside à la configuration du monde, elle a vaincu lors de la deuxième guerre mondiale, elle a dominé au cours de la guerre froide qui a duré plus de quarante ans. Elle a failli, au cours de cette période, mettre le monde à deux pas de la guerre. Elle a aussi pu souvent renforcer les chances de paix. La technologie a divisé le monde non seulement en deux pôles principaux qui en possèdent l'essentiel, mais aussi en une multitude d'Etats dont certains vivent dans l'ombre et ne peuvent acquérir la technologie faute de possibilités scientifiques et financières. D'autres Etats aussi vivent dans la cécité car ils restent loin de toute technologie, même ordinaire.

Cette division du monde était fondée sur l'économie, et sur les paramètres économiques La nouvelle division du monde est fondée sur le degré de possession et de monopolisation de la technologie évoluée. C'est pourquoi nous voyons une partie du monde avancé économiquement appartenir technologiquement au Tiers-Monde. Les Etats-Unis et l'Union Soviétique qui possédaient la technologie avancée appartiennent à la première catégorie technologiquement. L'Europe appartient au monde qui évolue dans la pénombre, elle essaie de profiter de ce qu'elle peut acquérir ou exporter ou louer en matière de technologie appartenant au premier monde. Les Etats-Unis ont des potentialités de consommation immenses, voire dangereuses, car elles permettent l'hégémonie, surtout après l'effondrement du monde soviétique. L'Europe toute entière ne peut aller au-delà de ses frontières. Elle n'a pas besoin de technologie mondiale au sens américain.

D'autre part, si la technologie est considérée dans son aspect industriel et civil et non plus militaire, est-elle candidate au transfert ? Il est certes possible de transférer la technologie versée au domaine public telles l'électronique, la mécanique que maîtrisent Japonais et Européens. Mais cette technologie reste ouverte et à la portée de ceux qui peuvent y dépenser et y innover. La technologie textile par exemple ou l'industrie du plastic sont à la portée des pays du Tiers-Monde sans crainte aucune.

Est-il possible de transférer la technologie de pointe ? Celle-ci, même si elle est du domaine civil, reste inaccessible même si aucune loi ni aucune convention n'ont présidé à cette limitation, car celà permettrait au Tiers-Monde de se libérer de l'emprise du monde technologiquement évolué. A supposer même que le Tiers-Monde se soit libéré de cette limitation, il reste que les différences sont si grandes entre le monde évolué et celui qui ne l'est pas, que la technologie possédée et contrôlée par ses inventeurs d'une part, d'autre part les possibilités financières et la marge de

que nous puissions démarrer et accéder à la phase suivante. Mais pour celà je suis confiant. Pour le reste, que ferons-nous et que feront les pays de notre niveau de science et de technologie ?. Evidemment, disons maintenant, au stade où nous nous trouvons, qu'il faut éviter les excès, qu'il faut investir cette science et cette technologie dans ce qui sert au bien-être de l'humanité. Mais nous devons tirer la leçon de ce qui se passe autour de nous, au Moyen-Orient, dans les pays d'Asie et même chez nous en Afrique, pour ne pas tomber dans les erreurs de la recherche de puissance. Mais à celà il ne suffit pas de concepts purement théoriques, il faut retrouver un équilibre qui est la seule chose qui pourra décourager les uns et les autres. C'est un équilibre mondial nouveau. Or, actuellement, nous vivons un déséquilibre, et ce n'est pas sans raison que l'on parle de nouvel ordre nondial. Personne n'a évoqué ici la littérature qui s'est développée dernièrement autour du concept du nouvel ordre mondial. Mais ce nouvel ordre mondial ne peut être fondé, ne peut être efficace, ne peut être effectif et bénéfique que s'il tient compte d'un nouvel équilibre.

- Abdelkrim Ghallab

Il nous a été donné d'entendre au cours des précédentes interventions d'excellentes réflexions sur les relations entre la science et la technologie. Science et technologie, l'une peut précéder l'autre ; la science d'aujourd'hui peut devenir la technologie de demain, de même la technologie d'aujourd'hui peut devenir la science de demain. A côté de cette relation de préséance, si j'ose dire, il y a une relation de concurrence. La science, depuis qu'elle existe, tente de s'affirmer par l'entremise de la raison. La technologie aussi depuis qu'elle existe, essaie de garder la préeminence grâce à l'effort d'expérimentation ou au hasard. Elle fait appel à la science pour devenir une technologie scientifique qui évite l'erreur parce que les lois qui la régissent sont scientifiques. La science a eu raison au cours de l'histoire de l'humanité parce qu'elle a refusé l'involution et parce qu'aucune nation n'a pu en garder le monopole. Elle est comme le soleil qui n'est là que pour briller pour le monde entier. La science s'est toujours affirmée par son éclat, par sa continuité et par ses transferts. Elle ne peut être la possession des seuls hommes de science. Aussi les sociétés contribuent-elles à la diffusion de la connaissance parmi les hommes ou du moins parmi quelques uns. La coopération scientifique entre les Etats et les peuples s'établit et se diversifie à travers les universités et les échanges d'informations. Le transfert de la connaissance se fait aussi par le biais des livres, des revues, des études. Elles se fait aussi à travers les différents types de *masse médias* en vogue aujourd'hui.

Est-ce-que la technologie connait les mêmes possibilités de transfert et de diffusion ? Je pense qu'il n'est pas facile de répondre par oui ou par non. La technologie évolue tellement vite qu'il est impossible à l'homme de saisir son évolution et sa rapidité de développement. Elle se distingue aussi par un certain nombre de caractères :

1 - Elle est couteuse. Elle nécessite des cadres spécialisés, une instrumentation et des techniques fines. Celà rend difficile son transfert d'un continent à un autre ou d'un pays à un autre, ou d'une société à une autre.

un degré non négligeable de science et de technologie, il y a des pays européens, notamment des pays de l'Est qui ont même dépassé d'autres pays occidentaux mais qui n'ont pas vu à travers cette science et cette technologie l'amélioration réelle de la qualité de la vie dans leur propre pays et chez leurs propre citoyens.

La deuxième question concerne les moyens d'accéder à la science et à la technologie. Ils sont certainement multiples, mais on a beaucoup insisté sur l'importance du système éducatif dans le développement de la science et de la technologie. Ce n'est pas, sûrement, la seule condition, mais c'est une condition réelle. Malheureusement, elle se heurte dans les pays en voie de développement à un facteur qui est la croissance démographique, cette croissance démographique démesurée qui fait qu'on ne peut pas investir dans l'éducation, dans le système éducatif tout ce qui est nécessaire pour accéder à une certaine masse critique, parcequ'il faut arriver à un certain niveau de science et de technologie concurrement avec d'autres facteurs économiques, sociaux etc... pour voir la répercussion bénéfique de la science et de la technologie sur la société. Et on se heurte à un dilemme, parceque pour diminuer la poussée démographique, il faut l'éducation. Il n'y a pas d'autre remède que l'éducation. Et s'il y a d'autres remèdes, ils sont tributaires du stade de l'éducation dans le pays concerné. Je vous donne un exemple : au Maroc, le recenssement de 1980 a montré que la moyenne d'enfants dans les familles marocaines nationales est de 4,6 enfants par famille. Dans la tranche de population où la maman a le niveau du certificat d'études, cette moyenne tombe à trois enfants par famille. Dans la tranche où la maman a le niveau du secondaire, la moyenne tombe à deux enfants seulement par famille. Vous voyez le bénéfice énorme que l'on peut tirer de l'éducation, notamment l'éducation des filles. C'est tellement vrai que ces chiffres ont été présentés aux instances financières internationales et ont amené la Banque mondiale en particulier à revoir sa conception et à changer de cap pour insister sur l'importance de l'investissement dans le secteur social et notamment dans l'éducation pour provoquer le démarrage du développement global d'une société.

La troisième réflexion dont je voudrais vous faire part, s'est qu'en fin de compte on sort un peu réconforté de ce que nous venons d'entendre parce pour accéder au progrès, l'existence d'un capital initial est nécessaire. Pour ce qui concerne le Maroc, ce capital initial existe. Il existe dans la masse des cadres moyens et supérieurs dont dispose notre pays. Nous pouvons espérer accéder facilement à la mutation technologique et scientifique qui se prépare. Pourquoi ? Parceque nous ne sommes pas obligés de réinventer le monde. Nous pouvons accéder directement au stade supérieur auquel accèdent les sociétés développées, à condition que nous sachions et que tout le monde soit convaincu que notre avenir ne doit pas être le passé des autres. Nous devons accéder au même titre que les pays développés au plus grand niveau de science et de technologie. A celà il est nécessaire d'investir. Il y a des choses qui se décrètent et qui sont dans nos possibilités immédiates, dans les possibilités des gouvernants, dans les possibilités de ceux qui encadrent les populations. Mais il y a d'autres choses qui ne se décrètent pas. Il faut une homogénéisation des acquistions des connaissances. Une homogénéisation du travail qui se fait au niveau social, un accès à cette masse critique globale, économique, politique, culturelle et éducative pour

en égoïsme, de renforcement des égoïsmes en renforcement des égoïsmes, s'il ne va pas connaître des tensions très grandes dans les pays industriels, des tensions non moins grandes également entre les pays industriels et les pays en développement. Je ne voudrais pas soulever les phénomènes nouveaux qui surgissent. Il y a le développement de la spiritualité dans beaucoup de pays. Ce développement de la spiritualité peut être un moyen de moraliser un peu les choses; mais dans les conditions actuelles c'est qu'on a tendance à confondre la résurgence de la foi et la volonté de certains de retourner vers leur foi comme des manifestations de je ne sais quelle tendance qui aurait des connotations de caractère politique. Je crois que nous devons évidemment réfléchir sur ces questions et lier ces problèmes de société au problème du développement de la science et de la technique, et ne pas envisager ce développement de façon intrinsèque, séparée de l'ensemble des problèmes de la société.

- Azzedine Laraki.

Je crois qu'on peut extraire de l'ensemble des communications que nous avons entendues depuis le début de nos discussions trois axes essentiels. Ils y a l'axe des interventions des collègues qui vivent la science et qui vivent la technologie et qui nous ont apporté le témoignage des problèmes auxquels ils se heurtent dans les exercices réels de la science et de la technologie. C'est le cas du Professeur Fredrickson, c'est le cas de beaucoup d'autres collègues.

Le deuxième groupe est celui des intervenants appartenant aux pays du Tiers-Monde qui ont évoqué le besoin en science, en technologie, et le problème qui se pose à nous pour l'accès à cette science et à cette technologie ainsi que l'usage que l'on devrait en faire.

Le troisième groupe est un groupe de réflexions éthiques, philosophiques sur les problèmes qui se posent à l'humanité tout entière à travers l'usage de la science et de la technologie. J'ajouterai que le témoignage pratique et réel de l'exercice d'une certaine technologie a été apporté ce matin par M. le Ministre Kabbaj à propos de ce que fait le Maroc dans le domaine de l'eau. Mais le plus important, je crois, pour nous, en tant que pays en voie de développement, c'est de se poser un certain nombre de questions, peut-être élémentaires, à travers les communications qui ont été faites.

La première, et vous m'excuserez de ma naïveté, c'est la question suivante : pourquoi la science ? Pourquoi la technologie ? La deuxième question c'est comment accéder à cette science et à cette technologie si l'objectif est un objectif noble et utile ? Je pense qu'on peut résumer en quelques mots l'objectif de la science et de la technologie : c'est l'accès au bien-être de l'homme, l'accès à la qualité de la vie. C'est celà ce qu'on vise par l'acquisition de la science et de la technologie. On peut se demander, si, à travers le monde, ceux qui ont accédé à une certaine forme de science ou de technologie ont toujours bénéficié de son effet sur la qualité de la vie. Je crois que ce n'est pas toujours vrai. Il y a des pays asiatiques qui ont accédé à

tend à devenir un phénomène structurel, que ce soit en Europe occidentale, ou aux Etats-Unis d'Amérique. Je crois que le Japon qui avait échappé un peu à la situation commence également à connaître le chômage, et je pense que les pays du Sud-Est asiatique qui ont fait des conquêtes énormes dans le domaine de la science et de la technique vont connaître aussi le même problème, sans parler bien entendu des pays qui faisaient partie de l'ancienne Union des Républiques Socialistes Soviétiques.

On peut donc se poser la question de savoir si les conquêtes scientifiques et techniques modernes et si la technologie qui s'est développée vont permettre à l'homme de vivre mieux et dans un équilibre social de plus en plus grand, ou au contraire est-ce-que ces conquêtes ne vont pas générer dans les différents pays des tensions qui risquent de remettre en cause l'équilibre social interne des différents pays, et je dirai même l'équilibre mondial. En ce qui concerne l'équilibre mondial, bien entendu je ne pense pas à une nouvelle guerre mondiale comme celle qu'on a connue en 1914-1918, 1939-1945, mais je pense à des guerres localisées qui risquent de se généraliser comme ce que l'on connait à l'heure actuelle en Bosnie-Herzégovine. Vous me permettrez d'ailleurs de dire à cet égard mon point de vue.

Je ne comprends pas en effet qu'on désarme ceux qui sont agressés et qu'on permette aux agresseurs de conserver leurs armes et de continuer à détruire la vie de ceux qui sont agressés. Mais est-ce que maintenant nous ne sommes pas dans un monde où l'on s'oriente de plus en plus grâce à la science et à la technique vers une sorte de totalitarisme, non pas un totalitarisme à la manière hitlérienne, non pas un totalitarisme dans le cadre d'un pays, d'un pouvoir, d'un régime, mais un totalitarisme qui est conféré par la puissance que l'on a de la science et de la technique et qui fait qu'en définitive on ne s'occupe plus du tout des sentiments des autres, ou de la perception des autres. On fait ce que l'on veut parce qu'on a la puissance d'imposer et la force d'imposer sa propre vision.

Si j'ai soulevé ces problèmes c'est parce que je continue de penser néanmoins que peut-être une coopération scientifique et technique plus ouverte permettrait de surmonter le fossé très grand qui sépare les différents peuples, fossé qui ne peut pas continuer de se creuser sans danger pour l'ensemble de l'humanité. Mais surmonter ce fossé suppose aussi qu'on résolve le problème interne des pays industriels eux-mêmes. Et je me demande si les pays industriels pourront résoudre leurs problèmes sans résoudre les problèmes des pays en développement. Voilà l'interrogation que je voulais poser. Mais je crois que cela passe par une coopération qui connait de plus en plus de difficultés. La faute n'en est pas aux savants mais la faute en est certainement aux dirigeants et à ceux qui considèrent que la science et la technologie doivent être utilisées non pas à des fins humanitaires mais à des fins de plus en plus mercantiles. La conséquence d'ailleurs est que nous constatons de plus en plus la rétention du savoir. La science est universelle par essence, aujourd'hui les découvertes scientifiques et techniques sont considérées comme la propriété de ceux qui les font et cette propriété, ils la garde jalousement. Ils essaient de la préserver contre ce que l'on appelle de plus en plus l'espionnage scientifique et industriel. Dans ces conditions je me demande si le monde ne va pas d'égoïsme

des mesures qui s'appliquent à travers les disciplines nous ne pourrons pas tirer le maximum de ce que les technologies de l'information nous offrent. Bien plus grave, il nous sera toujours difficile de communiquer avec clarté sur ce qu'est la communication de quelque nature qu'elle soit.

Il fut un temps où les physiciens avaient 5 lois pour expliquer le fonctionnement de l'univers. Celles-ci ont été graduellement réduites à 2 aujourd'hui grâce aux travaux de notre collègue Abdus-Salam qui lui ont valu l'obtention du Prix Nobel. La démarche du Professeur Abdus-Salam telle qu'il l'a expliquée dans son discours à Stockholm lors de la remise de ce Prix était celle de l'unicité. L'unicité est le stade suprême de la complexité et le véritable début de la compréhension du mystère de la simplicité.

Maurice Druon.

Je suis infiniment reconnaissant à Lord Chalfont d'avoir évoqué la questions du traitement informatique du langage. Et c'est là une des grandes affaires déjà d'aujourd'hui et plus encore de demain. Nous avons un mot en français que je n'aime pas mais c'est celui qui est employé : «les industries de la langue». Cela comprend et englobe tout ce qui touche le traitement informatique du langage, sa transmission et ses possibilités de traduction par moyens également informatiques. Je n'ai aucune compétence dans ce domaine, je n'ai aucune lumière à vous donner, je n'ai qu'une chose à dire, c'est que seules seront ou resteront universelles les langues qui pourront être traitées informatiquement, et celà est une tâche immense et coûteuse.

- Amadou Mahtar M'Bow

Je n'évoquerai peut-être pas les problèmes que j'avais soulevés hier. Aujourd'hui, je voudrais insister un peu plus sur les problèmes du paradoxe que connaît notre monde où la science a fait des conquêtes énormes, où les technologies se sont développées aussi de façon considérable, mais où l'homme continue à être confronté à des problèmes extrêmement graves pour son avenir. Bien sûr je le fais à partir de mon expérience d'une partie du monde, à savoir du continent africain et en particulier de l'Afrique subsaharienne. On le sait, je ne cesse de dire que quand on examine le monde actuel on constate des disparités très grandes entre les différents pays, entre les différents peuples. Il y a un peu plus de 40 ans, à la fin de la deuxième guerre mondiale, beaucoup de savants pensaient que l'humanité allait entrer dans une ère nouvelle, une ère où les travaux des savants pouvaient contribuer à rendre l'humanité plus humaine, c'est-à-dire de lui permettre de vivre dans des conditions meilleures. Or nous constatons que dans les pays où la science et la technique se sont le plus développées, il y a des phénomènes nouveaux de pauvereté qui apparaissent et même qui se renforcent. On a dit au cours des exposés qui ont été fait ici que le chômage se développe dans les pays industriels. Je crois que c'est notre collègue Mathé qui parlait tout à l'heure de la robotisation qui réduit de plus en plus les forces de travail de telle sorte que dans les pays les plus industriels le chômage

donc, la science et la technologie produisent un total de termes equivalent à ce que la civilisation humaine a sémantiquement produit jusqu'à nos jours.

Le second point concerne la technologie de l'information. Les techniques de communication ont un grand retard par rapport aux technologies de l'information. J'avais présenté une étude à ce sujet, intitulée *«Information et Souveraineté»*, lors de notre Session du Printemps 1983 tenue à Fès.

Les ordinateurs de la cinquième génération sont aujourd'hui capables de faire 3,5 milliards d'opérations par seconde (le chiffre de 3,5 milliards est intéressant car il représente le nombre de caractères que contient le code génétique) et on atteindra le chiffre 10 milliards d'opérations par seconde dans un maximum de deux ou trois ans.

La Bibliothèque du Congrès américain contient un peu plus de 96 millions de volumes - l'information contenue dans la totalité de ces volumes pourra être enregistrée sur un disque optique de 45 centimètres bien avant l'an 2000. La totalité de cette information pourra être transmise d'un coin du monde à un autre en 10 minutes !

Le progrès dans les technologies de l'information est tel qu'il y a un déficit de la connaissance. Que veux-je dire par cette formulation ? Il y a un manque de philosophes et de logiciens suffisamment familiarisés avec les développements dans les sciences de l'information leur permettant de poser les questions pertinentes à partir desquelles on pourrait élaborer les algorithmes qui combleraient ce déficit entre le niveau des technologies et celui de leur utilisation.

Je suis d'accord avec Lord Chalfont en ce qui concerne les langues et l'informatisation. Je pense que l'on devrait aller au delà du concept classique de ce qu'est une langue et d'essayer de la désagréger en élèments unitaires d'information selon un cadre conceptuel adéquat. La question que je me pose depuis plus de quinze ans est très simple : «qu'est-ce qu'une unité d'information ?». Y-aurait-il une réponse qui satisferait aussi bien le linguiste, le biologiste, le généticien, le neurologue, le mathématicien, le physicien, le philosophe et l'informaticien ?

J'ai soulevé ce problème avec de grands savants tels que les Professeurs Jean Décide, Jacques Rufié et notre collègue Jean Bernard. Nous parlons d'information et de traitement d'information dans toutes les disciplines mais nous n'avons aucun dénominateur commun concernant les unités de cette information. Même au niveau de la neurophysiologie nous avons de nouvelles théories presque tous les six mois sur le fonctionnement du cerveau, le traitement de l'information et la mémoire. La dernière théorie serait celle de l'oscillation. La capacité de la mémoire du cerveau étant limitée à l'équivalent de 65 millions de pages, le corps humain ayant plus de 100.000 milliards de cellules qui prosuisent et transmettent de l'information, on pense que le cerveau est incapable d'avoir une mémoire totalement cumulée d'où la notion de mémoire courte et mémoire longue.

Le code génétique comprendrait l'equivalent de 3.5 milliards de caractères soit près d'un million de pages. Y aurait-il une unité d'information applicable aussi bien au code génétique, qu'au fonctionnement du cerveau, de la linguistique et de l'informatique ? Tant que nous ne serons pas parvenus à trouver des concepts et

à m'exprimer quelques instants à la fin de la journée; cette chose est qu'au moment où nous nous tournons comme nous devons le faire vers les technologies d'information du XXIème siècle, les ordinateurs vont parler entre eux et ils parleront leur propre langue. Ils parleront peut être en *cobol* qui est un langage informatique qui est compris par tous les ordinateurs programmés pour s'exprimer en *cobol*. Je crois qu'une des possibilités les plus intéressantes est le pouvoir des ordinateurs de dominer le problème des langues. Aujourd'hui les informaticiens commencent à travailler sur la reconnaissance de la voix, un ordinateur pourra reconnaître votre voix et pas uniquement la reconnaître mais également la reproduire. On travaille également en matière de super-ordinateur, la cinquième génération comme l'appellent les Japonais. On travaille sur les nano-technologies, les réseaux neuronaux avec affichage visuel, et l'on s'oriente vers une situation où très bientôt il pourrait être possible à deux personnes qui parlent un language différent de communiquer directement l'une avec l'autre en temps réel c'est-à-dire dans l'instant. Vous pourriez avoir un ordinateur relié à un système téléphonique et les capacités technologiques d'aujourd'hui sont telles qu'une puce peut être installée dans votre combiné téléphonique relié à un ordinateur central. Donc on peut très bien imaginer comme, je le disais, deux personnes parlant ensemble, dotées d'un tel système informatique où chacune parlerait sa propre langue et à l'autre bout du téléphone l'interlocuteur entendrait le message dans sa propre langue; et lorsqu'il répondrait dans sa propre langue il serait immédiatement traduit dans la langue de son interlocuteur. On n'est pas tellement loin de celà. C'est un problème technologique qui est un peu du même acabit que celui qui se posait aux chercheurs en matière de défense stratégique. Et s'il est possible aux informaticiens, aux programmeurs, aux technologistes de créer un système qui permette de détecter, d'intercepter, de détruire un missile voyageant dans l'atmosphère, il est certainement possible de créer les technologies du style de celles que je viens de mentionner. Donc ce qui est intéressant dans tout celà, c'est que la langue est une chose immensément importante pour chacun d'entre nous. Nous tous, pour des raisons traditionnelles, culturelles, aimons notre langue. Personne ou très peu de gens en tous cas, ne souhaite parler l'espéranto. Nous voulons l'un parler l'espagnol, l'autre parler l'anglais, l'autre l'arabe, mais même si c'est un capital que nous avons en cette langue, c'est en même temps un obstacle entre nous. C'est le grand obstacle à la communication, je crois qu'une des possiblités les plus intéressantes des technologies futures sera la possibilité qu'un ordinateur nous permette de dominer cette barrière sans perdre la culture de notre propre langue.

- Mahdi Elmandjra

Je suis reconnaissant à Lord Chalfont pour son exposé parce qu'au lieu de faire un commentaire demain sur ce même sujet, je voudrais faire quelques remarques complémentaires maintenant.

On estime aujourd'hui que le vocabulaire scientifique s'enrichit chaque année d'environ 50.000 à 60.000 termes nouveaux. Comme vous le savez la totalité des mots dans les grands dictionnaires dépassent rarement un tel nombre. chaque année

Messieurs, l'âge des mausolées et des temples va revenir, si l'humanité entend se sauver. Telle est ma conviction.

Ce n'est pas pour rien que la question «*Savoir et technologie*» nous a été posée, ici, au Maroc, l'un des rares pays, sinon le seul, qui échappe à la condamnation que prononçait Malraux. Quand je vois, en effet, l'admirable mausolée de S.M. Mohammed V à Rabat, quand je vois, ici à Casablanca, s'élever la monumentale mosquée qui sera bientôt inaugurée, œuvre du travail de tout un peuple, je pense que la Maroc a relevé le défi, et que c'est là l'une des profondes raisons de son développement et de ses succès présents. Il est dans la droite, la juste direction de l'avenir.

- Lord Chalfont.

J'avais été frappé au cours de nos discussions par l'importance de la question de la langue et de la compréhension. Lorsque nous avons commencé nos discussions, c'est une chose qui m'était apparue tout de suite parce que les gens utilisaient des phrases comme «sciences, connaissances» comme si science et connaissance étaient la même chose, et des expressions comme «technique ou technologie» comme si ces mots étaient interchangeables. J'étais frappé parce que dans certaines langues, notamment la mienne, ce sont des mots qui veulent dire des choses très différentes. La science et la connaissance sont des questions tout-à-fait différentes, de même que la technique et la technologie. Cette impression générale de l'importance du langage de nos discussions a été renforcée lorsque, orateur après orateur, l'on a abordé la question du langage comme élément dans la communication de nos positions internes de technologie. J'ai pensé tout d'abord à Alfonso de la Serna qui a parlé de la difficulté qu'il y avait à communiquer entre l'Occident et le Monde islamique. Monsieur Nakamura nous a livré un commentaire très intéressant sur les mots japonais qui signifient «être» et «devenir», il les a comparés avec les verbes français et anglais. Et je crois que c'est notre collègue Monsieur Tazi qui a résumé en quelque sorte le tout lorsque dans sa contribution il s'est demandé si l'arabe était une langue capable d'absorber et d'exprimer les questions relevant de la technologie moderne, et il répondu oui et je crois qu'il a eu raison de le faire.

Monsieur Vedel a abordé la question du mot anglais «law» et du mot français «loi». Il a souligné les différences qu'il y avait entre ces deux termes. Je crois pratiquement que tout un chacun a eu quelque chose à dire concernant les langues, le langage et les difficultés de communication. Je suis frappé lorsque l'on parle d'absorption des mots étrangers dans sa propre langue, ce qui est quelquefois un exercice pénible. Je crois que pratiquement tous les mots qui sont utilisés aujourd'hui dans la technologie moderne sont absorbés dans les autres langues. En anglais on parle de nano-technologie, bio-technologie, méga-watt, kilowatt. Tous ces mots sont des mots qui viennent d'autres langues, notamment, et pour l'essentiel, du grec. Donc, je pense qu'il ne faut pas avoir trop de crainte d'absorber des néologismes dans sa propre langue. Une autre chose m'a frappé, c'est la raison pour laquelle j'avais demandé

Quelles fonctions un tel homme pouvait-il se reconnaître ? Celle de représenter sa partie d'Univers en sa personne, et plus encore de contribuer, par ses œuvres, à représenter l'Univers, préparant ainsi son passage dans l'éternité : «*J'ai bien servi le dieu que j'incarne; je l'ai bien représenté; de la sorte, j'ai mérité de franchir paisiblement et glorieusement le seuil de la mort, et quand j'entrerai dans l'au-delà, je rejoindrai l'essence éternelle que j'ai dignement manifestée*».

Tout l'immense ensemble architectural de l'Egypte antique, pyramides, sphinx, obélisques, tombes, temples, statues monumentales, procède de cette conception-là; tout y est représentation symbolique et détaillée du cosmos et de son mouvement, et toute la technologie est appliquée à cette représentation-là, qui n'est pas tournée vers le *beau*, mais vers le *symbole*.

Les «grands travaux» des pharaons sont des travaux en apparence inutiles.

Ils ne sont pas destinés à produire des profits. Des œuvres gratuites, accomplies aux frais de l'Etat, et donnant emploi, en même temps que justification de l'existence, à une nombreuse main-d'œuvre. La société tenait assez harmonieusement sur ce shéma.

Balayons les clichés qui voudraient que les Egyptiens d'il y a quatre ou six mille ans n'aient constitué qu'une vaste plèbe d'esclaves tenus sous le fouet, et s'épuisant à traîner des pierres énormes pour la gloire d'autocrates inhumains.

Pour dissiper cette vision d'une population serve, je citerai seulement ce tesson d'argile - un carnet de notes, en somme - d'un conducteur de chantier : «*Aujourd'hui, les ouvriers ont refusé de reprendre le travail parce que le poisson qu'on leur avait servi au déjeuner était avarié*». Nous avons là, je crois, le premier témoignage du droit de grève.

La société égyptienne fonctionnait donc assez harmonieusement, parce qu'en donnant une fin non utilitaire à ses techniques, elle fournissait emploi à tous ses membres, ayant par là trouvé sa solution au problème du chômage créé en grande partie, dans nos propres sociétés, par le progrès des inventions.

Messieurs, je ne prétends pas offrir l'Egypte ancienne comme un modèle applicable tel quel par les nations modernes ; mais je la tiens pour un élément de réflexion dans nos interrogations sur le futur.

Si l'humanité veut, sans se massacrer, répondre à sa vocation au savoir, si elle continue à vouloir exercer une maîtrise sans cesse plus étendue sur la matière, le temps, les éléments, l'espace et le cosmos en général, il lui faudra réinventer un système de société spiritualiste où les applications technologiques du savoir seront consacrées, au sens propre du terme, à des œuvres non utilitaires, des œuvres de représentation symbolique, c'est-à-dire religieuses.

André Malraux - qui n'a jamais dit, comme on se plait à le répéter : «*le XXIe siècle sera religieux ou ne sera pas*», formulation qui est en soi absurde - André Malraux a écrit en revanche : «*Notre temps se condamne parce qu'il n'a été capable de construire ni temples, ni mausolées*».

lement troublées par des conflits externes ou internes qui engendrent des tragédies !

Nous en venons donc à nous demander comment et pourquoi les Egyptiens de l'Antiquité étaient parvenus à maîtriser, tout ensemble, et leur savoir et leur destin.

J'aperçois la réponse en deux directions :

primo, la manière dont le savoir était enseigné;
secundo, les fins pour lesquelles les techniques étaient utilisées.

La science, au yeux des Egyptiens, est un don de la divinité ! Elle est affaire sacrée et secrète. L'initiation à la science suppose une ascèse stricte, car ceux qui la détiennent ont une responsabilité quasi-sacerdotale.

Cette science est dispensée dans les temples, ou plutôt les temples sont des universités où l'enseignement est très compartimenté, selon les degrés du savoir. Ce sont des livres de pierre dont les murs gravés de signes sont les pages, qui doivent être expliquées. La révélation du savoir est progressive. Pour prendre une comparaison moderne, les bacheliers ne sont admis que dans la première salle du temple, les licenciés ont accès à la seconde, la maîtrise s'obtient dans une troisième, et seulement au-delà pénètrent les docteurs.

Seul le Grand Prêtre - ou Recteur ou Doyen - a le droit d'entrer dans le Saint des Saints, le *Naos*. Qu'y a-t-il d'inscrit sur les murs ? Peut-être la formule de la fission de l'atome, assortie de cette prescription, «*N'est pas à mettre entre toutes les mains*».

Je semble plaisanter, mais ce qui m'incite à une telle comparaison, c'est le compte-rendu d'un procès intenté à un pilleur de tombe royale. La condamnation prononcée fut relativement clémente, parce que l'on avait pu établir, lit-on, «*que le voleur n'avait pas pu comprendre ce qui était écrit sur les murs*».

Cette science si prudement communiquée est à l'origine de nos civilisations. En effet, Pythagore, Thalès de Milet, Solon, Platon, et bien d'autres Grecs ont séjourné, étudié - quatre ans pour Platon - dans les temples universitaires d'Egypte. Mais on ne leur avait pas tout dit.

Le savoir était protégé de façon (revenons à T.S. Eliot) à ne pas perdre la sagesse.

La science était d'ailleurs syncrétique, et les connaissances s'interpénétraient. le premier ministre était à la fois grand prêtre ou prophète - c'est-à-dire instruit de l'art de divination - archiatre, suprême architecte, ministre des finances, du travail et de l'intétieur. Ainsi Imhotep, divinisé par les Grecs sous le nom d'Asclépios, auprès du pharaon Zoser; ainsi Aménothep fils de Hapou, au temps d'Aménophis III.

Passons à présent à la manière dont la technologie était utilisée. Elle l'était oserais-je dire, de façon métaphysique. Elle faisait partie d'une conception générale du monde où l'homme était incarnation du divin, où chaque homme, pris individuellement, et quelque place, haute ou humble, qu'il occupât dans la société, devait se tenir pour l'incarnation d'un «*principe*» divin, ou mieux pour l'incarnation provisoire d'une combinaison de plusieurs principes essentiels et éternels.

Ainsi avaient-ils, eux et leurs voisins assyriens, sans aucun instrument d'optique, pu déterminer le mouvement des astres du système solaire, et calculer leurs positions pour des durées de dizaines de millénaires.

Ils avaient inventé ou perfectionné l'écriture, par idéogrammes combinés.

Cet essor scientifique et intellectuel leur avait permis d'inventer une prodigieuse technologie que, en certains domaines, nous ne possédons pas encore. Nous sommes loin d'avoir percé tous leurs secrets.

Ainsi, ne disposant apparement que du cuivre et de la pierre, ils savaient trancher, si j'ose dire, le dur avec le mou, et couper des rognons de silex comme du beurre avec un couteau. Avaient-ils un procédé comparable au laser ?

Ils savaient, à même la carrière, tailler et polir sur trois faces, des obélisques de plus de vingt mètres de haut, et de telle sorte qu'après le dégagement de la quatrième face, le centre de gravité tombât exactement au centre du polygone de sustentation.

Et ils savaient planter, je dis biens planter, ces obélisques au milieu de la cour d'un temple, en passant par dessus les murs déjà bâtis ! Les Pyramides - n'en déplaise à Monsieur Khalil, avec lequel je m'accorde sur bien d'autres points - n'étaient pas le fruit d'un savoir empirique et embryonnaire; elles étaient construites, extérieurement et intérieurement, selon des calculs de haute mathématique.

Les Egyptiens pouvaient travailler, maçonner, sculpter, peindre à vingt mètres sous le sol avec un moyen d'éclairage inconnu, puisque, dans les tombes en hypogée, on ne relève aucune trace de combustion, et que d'autre part, l'hypothèse des jeux de miroirs ne tient pas, étant donné qu'à travers ces escaliers, corridors, galeries et tournants, tous les photons, à la septième réflexion, sont absorbés.

J'arrête là l'énumération, ne voulant m'aventurer, devant les sommités médicales que compte notre Académie, à parler des trépanations ou autres opérations chirurgicales pratiquées sous des anesthésie par rythmes sonores.

Or ces Egyptiens ne constituaient pas un peuple belliqueux, animé d'un esprit de conquête, ni n'appliquaient particulièrement leur technologie à l'armement comme ils eussent pu le faire.

Ils entretenaient une belle armée, certes, mais soutinrent relativement peu de guerres, et surtout pour imposer respect à des voisins trop entreprenants ou agressifs.

D'autre part, il ne paraît pas qu'ils aient été souvent, et en tout cas bien moins fréquement qu'ailleurs, secoués par des agitations internes, mouvements sociaux, accidents révolutionnaires.

Nous sommes là en face d'une société qui dispose de très importants pouvoirs sur le monde matériel, et qui, en même temps, semble généralement stable et satisfaite.

Que voilà une manière de rêve, un modèle idéal pour nos propres sociétés, dotées de pouvoirs scientifiques et technologiques formidables, mais qui sont continuel-

vaut aussi pour les activités économiques - l'on a estimé qu'avant la deuxième guerre mondiale chaque gouvernement contrôlait le processus de prise de décisions à environ 70% des activités de l'Etat. Aujourd'hui, ce chiffre est réduit à 30% environ. Ce qui veut dire que 70% du processus de prise de décisions échapent à ceux qui seraient censés prendre ces décisions et c'est ce qu'on appelle dérèglementation, dérégulation, Tatcherisation, Reaganisation...

Il faut que nous fassions preuve d'innovation, de créativité de façon à ce que l'amélioration de la connaissance contribue à un changement qualitatif grâce à des utilisations pertinentes. Notre connaissance s'est accrue, mais le taux de pertinence de cette connaissance a chuté. Plus de 60% des recherches sont concentrées dans le domaine militaire.

- D.S. Fredrickson.

Je ne voudrais pas que l'on croit que je ne suis pas avec l'intervenant. Il a tiré une sonnette d'alarme. Je crois qu'il faut que nous l'entendions. Celà ne vaut pas que pour la médecine ou pour les armes; nous savons que maintenant nous avons 500 réseaux de télévision dans le monde et il y a le problème du contrôle de tout celà. Je crois que ce sont effectivement des défis qui se posent et qu'il faudra que nous relevions.

- Maurice Druon.

Tout au long de cette passionnante journée, écoutant les remarquables communications qui nous ont été faites, je n'ai pu manquer de me répéter ces paroles du grand poète anglais T.S. Eliot :

Where is the wisdom ?
We have lost in knowledge.
Where is the knowledge ?
We have lost in information

la question que le Souverain Protecteur de cette Académie a choisi de proposer à notre réflexion est assurément l'un des principaux problèmes de l'avenir, ou, si l'on veut, le problème de la civilisation de demain.

Pour tenter une approche de réponse, je vais, m'autorisant de l'exemple donné par certains des orateurs précédents, accomplir un immense bond en arrière.

La seule civilisation, à ma connaissance, qui ait su maîtriser, grâce à sa sagesse, le problème du savoir et de la technologie est celle de l'Egypte antique.

Comme nous, les Egyptiens avaient acquis, dans un très court laps de temps, quelques siècles, peut être deux seulement, et cela environ quatre ou cinq milles ans avant l'ère chrétienne, un immense savoir scientifique. Ils avaient vécu un bond prodigieux de la connaissance.

- **Mahdi Elmandjra**

Je voulais revenir sur ce qu'avait dit le Professeur Fredrickson concernant la recherche médicale et sur le fait que ces deux ou trois dernières décennies ont permis de faire plus de découvertes que ce qui avait été fait depuis les débuts de l'humanité. Je crois que c'est une chose qui est confirmée par un Prix Nobel de physique qui a estimé que ce qui a été publié, sur le plan scientifique, entre la fin de la deuxième guerre mondiale et 1976 est supérieur à ce qui a été publié depuis le Moyen-Age.

L'estimation aujourd'hui est que la connaissance double toutes les 7 ou 8 années. Celà pose deux questions, et c'est là qu'interviennent les sauts quantiques. Je crois que parler de connaissances aujourd'hui implique une modification de notre concept de connaissance.

Il est impossible de rentrer dans le 21ème siècle avec des références épistémologiques remontant au Moyen-Age, au 19ème siècle ou même au début du 20ème siècle. Il y a un moment où les changements quantitatifs impliquent des changements qualitatifs énormes. C'est une chose qu'on connaît en biologie, en astrophysique. Notre incapacité à tirer les leçons de ces transformations qu'engendre la connaissance nous met dans une situation dite d'analphabétisme scientifique et technologique. Il y a deux implications à ce que je dis : l'une concerne les institutions ; nous ne pouvons rentrer dans ce 21ème siècle avec des institutions du 19ème, des parlements, des partis politiques, des gouvernements, des ministères etc... Ces institutions ne sont plus capables de faire face à une prise de décisions qui échappe de plus en plus aux systèmes anciens. Ca c'est la première implication.

La deuxième concerne la démocratisation de la connaissance. Il est intéressant de noter qu'il y a une sorte de monopolisation de la connaissance, comme celà s'est produit avec le capital à la fin du XIe siècle. Avec une classe qui a exploité ce capital. Aujourd'hui, nous quittons une société de production où ce qui importait était le produit, ou le capital, ou la main d'œuvre. Ces trois éléments n'ont plus la même importance qu'auparavant. Aujourd'hui l'essentiel ce sont les ressources humaines, l'innovation, la créativité ou ce que l'on appelle la valeur ajoutée. Je crois que notre collègue du Japon nous en parlera.

La monopolisation de l'information et de l'innovation est en train de remplacer le monopole des capitaux qui suivent l'information.

Nous sommes dans une situation où cette connaissance, au lieu d'être redistribuée, démocratisée, produit de plus en plus de mécanismes élitistes de prise de décision qui marginalisent les gouvernements et les opinions publiques.

Il n'y a pas un chef d'Etat, pas un chef de gouvernement qui soit aujourd'hui capable de comprendre tous les paramètres qui entrent en jeu lorsqu'une décision de choix technologique doit être prise. Ce sont ces implications de la révolution de la connaissance qui sont importantes. Je suis désolé de devoir mentionner ce point, mais il y a une question d'éthique, celle de savoir comment la connaissance est gérée et qui l'utilise. Pour vous donner un dernier chiffre - et j'en resterai là, et ce chiffre

Idriss Khalil.

L'important exposé de mon collègue le Professeur Donald S. Fredrickson appelle de ma part une simple mise au point qu'il voudra bien me pardonner d'apporter ici.

Son intervention donnerait peut-être à penser que j'ai minimisé l'importance de la recherche appliquée. Loin s'en faut ! Dans ma communication de ce matin, j'ai essayé de démontrer que le savoir scientifique conduit à la technologie en me fondant tout aussi bien sur la science fondamentale que sur la «science appliquée». Si j'ai mis davantage l'accent sur l'interaction entre la science fondamentale et la technologie, c'est parce que cela me paraissait relativement moins évident à établir.

Cela étant, et sans vouloir remuer un vieux débat bien dépassé entre scientifiques sur la préeminence de la recherche fondamentale sur la recherche appliquée, ou inversement, dans la mesure où l'une et l'autre sont inséparables, je demeure convaincu que la science fondamentale est la plus importante source des connaissances scientifiques et des grandes innovations technologiques. Quoi qu'il en soit, les deux aspects «*fondamentale*» et «*appliquée*» de la science sont à tel point complémentaires que les arguments de M. Fredrickson et ceux apportés dans ma communication convergent vers la même conclusion : le profonde interpénétration de la science et de la technologie.

D'autre part, je remercie notre collègue le Professeur Abdus-Salam pour son excellent exposé et pour les pertinentes propositions qu'il nous a faites. Notre éminent collègue s'adresse toujours ainsi à la conscience internationale en ces temps de concurrence scientifique et de course à la technologie.

Je ne laisserai pas passer cette occasion sans exprimer en votre nom au Professeur Abdus-Salam notre gratitude pour avoir accepté de participer à cette session malgré son état de santé qui, espérons-le s'améliorera bientôt. Nous connaissons tous les efforts continus de notre éminent collègue qui a pu mettre la science à la disposition de la jeunesse du monde entier- à travers le Centre internationle de physique théorique qu'il a crée-sans distinction aucune entre les riches et les pauvres, ni entre les pays du Nord et les pays du Sud.

Permettez-moi, chers collègues, de citer ici le témoignage du savant américain Shifer, Prix Nobel de physique, à l'occasion du 25ème anniversaire du Centre international de physique : «*je ne suis pas, dit-il, de ceux qui croient aux miracles, mais je me vois contraint d'y croire quand je contemple mon ami Abdus-Salam. Alors surgissent dans ma mémoire les efforts épuisants qu'il a entrepris pour fonder le Centre international de physique théorique sans se détourner un seul instant de son activité scientifique, pour devenir aujourd'hui l'un des plus grands et des plus brillants savants du XXème siècle*».

Celà montre à quel point notre homme croit en l'humanité et en la vocation éternelle du message scientifique. Cette croyance procède de sa croyance en Dieu. Nous prions le Tout-Puissant de protéger notre grand collègue et de lui acorder bonne santé et longue vie.

DÉBATS

considered as a measure in order to distinguish the techniques of liberation from the techniques of destruction.

In Islam, the fundamental texts insist on the necessary relation between knowledge, responsability and fidelity or pact of divine unicity which could be expressed as a unicity of human race.

The moral lighting of knowledge and technology requires measured exploitation of nature in order to satisfy the restrained needs of man and in order to succeed in real liberalizing conquests. Our industrial civilization, generating a society of reckless consumption, goes into a particulary dangerous era which is the nucleo-electronic era and which could improve either the means of liberation or the ones of destraction : consequently deep reconsiderations become essential to us.

It is necessary to think after all that the society producing so many dangerous contradictions, should review its own structure and this is the state of primordial knowledge and technique. The conflict situations, and the militarist industries and technologies are only an indication of the wrong political and sociological edification.

The spiritual and moral principles of vicariate, once reactualized, could possibly inspire a new humanism which would at the same time rectify our political vision and our vision of the finality of sciences and techniques which will become essentially of liberation.

* * *

c) Accept that the continuous poursuit of acceptable science and acceptable action never results in any misfortune, neither in the immediate nor in the remote future.

* * *

Abdelmajid Meziane

LA TECHNOLOGIE DE LIBÉRATION ET LA TECHNOLOGIE DE DESTRUCTION AU VU DU PRINCIPE DU VICARIAT DE DIEU SUR TERRE

La notion de représentation ou vicariat de Dieu sur terre conférée à l'homme par les religions Abrahamiques est un principe spirituel et moral qui doit être considéré comme la mesure pour distinguer les techniques de libération des techniques de destruction.

En Islam, les textes fondamentaux insistent sur le lien nécessaire entre savoir, responsabilité et fidélité ou pacte d'unicité divine qui se traduit en unicité de la race humaine.

L'éclairage moral du savoir et de la technologie exige l'exploitation mesurée de la nature en vue de la satisfaction des besoins tempérés de l'homme, et en vue de parvenir à des conquêtes réellement libératrices.

Notre civilisation industrielle, génératrice d'une société de consommation désordonnée et intempestive, entre dans une ère particulièrement dangereuse qui est l'ère nucléo-électronique et qui peut perfectionner aussi bien les moyens de libération que les moyens de destruction : aussi, des révisions profondes s'imposent à nous.

Il faut penser avant tout que la société productrice de tant de contradictions dangereuses, doit revoir sa propre construction et c'est là la science et la technique primordiales. Les situations conflictuelles, les industries et technologies militaristes ne sont que le reflet de la mauvaise édification sociologique et politique.

Le principe spirituel et moral de vicariat, réactualisé, pourra peut-être inspirer un nouvel humanisme qui rectifiera en même temps que notre vision politique, notre vision de la finalité des sciences et des techniques qui deviendra essentiellement libératrice.

TECHNOLOGY OF LIBERATION AND TECHNOLOGY OF DESTRUCTION IN VIEW OF THE PRINCIPLE OF GOD'S VICARIATE ON THE EARTH

The notion of representation or God's vicariate on the earth confered to the man by Abrahamical religions, has a spiritual and moral principles which should be

conduite selon les imperatifs de la reconnaissance du Maître du Donné Universel.

c) Accepte que la poursuite indéfinie de la science acceptable et de l'action acceptable n'aboutisse jamais à quelque malheur, ni dans l'immédiat ni dans l'avenir.

THE TECHNO-SCIENTIFIC SYSTEM : REASON AND PRUDENCE

The purpose of this paper is to defend the thesis that the mastery of nature without self-mastery is logically absurd.

The first Part of this paper shows that the concept of «mastery» cannot be defined in terms of the object controlled by mastery, but rather in terms of the procedures of power in use. This definition leads to the distinction of three types of mastery supplied by the Techno-scientific System, each of which induces a special type of power : a) the mastery of prediction, b) the mastery of manipulation, c) the mastery of self-organisation.

The second part of this paper deals with the three ethical theories : the theory of responsability, the theory of communication and the theory of non-power, all of which have been critical about the three types of mastery, respectively. It shows that they are not adequate to produce the moral attitude which is capable of remedying the deficiencies of the techno-science for two fundamental reasons : they all preach the virtue of prudence which is in fact only appropriate to a context of craft industry; and they all make use of a discourse which is as much secularized and secularizing as the techno-scientific discourse.

The third part establishes the tenets of a new ethical theory called «theory of cult». It highlights the following two new virtues :

a) the virtue of having the will of moralizing oneself, which is at least as strong as one's virtue of mastering nature.

b) the virtue of having the will of recognizing what is given in the Universe as indicating an independent finality, a virtue which is at least as strong as one's virtue of recognizing what is constructed by man as dependent upon efficient causality.

Then, it introduces the following three theoritical principles :

a) Everything is not possible.
b) Everything possible is not rational.
c) Everything rational is not possible.

Finally, it formulates the following three maximes of conduct :

a) Act so that the scientific knowledge be connected with the recognition of The Master of the Universal Given.

b) Act so that the scientific knowledge be founded on the action led according to the imperatives prescribed by the recognition of The Master of the Universal Given.

Taha Abderrahmane

LE SYSTÈME TECHNO-SCIENTIFIQUE : RAISON ET PRUDENCE

Cette communication se propose de défendre la thèse que voici : «une maîtrise de la nature sans la maîtrise de soi est logiquement absurde».

Dans une première partie, elle montre que le concept de «maîtrise» n'est pas logiquement definissable en termes de l'objet sur lequel porte la maîtrise, mais plutôt en termes de procédés de puissance qu'elle met en œuvre. Ce qui amène à faire la distinction entre trois types de maîtrise deployés par ce système, induisant chacun un type de puissance spécifique : a) la maîtrise de prévision, b) la maîtrise de manipulation et c) la maîtrise d'auto-organisation.

La seconde partie de cette communication est consacrée à l'évaluation des théories éthiques : la théorie de la responsabilité, la théorie de la communication et la théorie de la non-puissance, ayant fait la critique de ces trois maîtrises respectivement. Elle montre qu'elles sont insuffisantes à engendrer l'attitude morale à même d'inflechir le cours de la techno-science pour deux raisons fondamentales : elles prêchent toutes la vertu de prudence qui n'est en réalité appropriée qu'à un contexte de technique artisanale, et elles font usage d'un discours qui est autant secularisé et secularisant que le discours techno-scientifique.

La troisième partie s'applique à dégager les fondements d'une nouvelle théorie éthique dite «theorie du culte».

Elle met deux nouvelles vertus en valeur :

a) la vertu d'avoir une volonté de se «moraliser», au moins aussi forte que celle que nous avons de maîtriser la nature.

b) la vertu d'avoir une volonté de reconnaître ce qui nous est donné dans l'univers comme portant une finalité indépendante, au moins aussi forte que celle que nous avons de reconnaître ce qui est construit par nous comme dépendant de la causalité efficiente.

Ensuite, elle établit les trois principes théoriques suivants :

a) Tout n'est pas possible.
b) Tout possible n'est pas rationnel.
c) Tout rationnel n'est pas acceptable.

Enfin, elle formule les trois maximes de conduite que voici :

a) Agis de telle façon que la connaissance scientifique soit rattachée à la reconnaissance du Maître du Donné Universel.

b) Agis de telle façon que la connaissance scientifique soit fondée sur l'action

faut-il qu'elle soit efficiente et qu'elle réponde à l'évolution de la connaissance telle qu'elle est perçue réellement à travers les milieux où elle connait son éclat. Les modèles où les sciences sont le plus développées doivent rester la référence.

La connaissance est plus générale que la science et elle en constitue l'aboutissement. La technologie est le produit de la science et de la connaissance. Elle est le résultat de la relation créatrice qui existe entre l'homme et la science. Il est difficile d'imaginer la connaissance sans imaginer son réceptacle humain. La technologie constitue un atout pour l'homme, et il est nécessaire de la dominer dans son évolution pour éviter qu'elle ne devienne un danger et pour qu'il n'y ait pas affrontement entre les valeurs sociales vécues et les valeurs nouvelles colportées particulièrement par les technologies de l'information qui pénètrent nos maisons et bouleversent notre intimité.

Nous voulons aujourd'hui «raisonner» la technologie pour qu'elle reste humaine dans ses finalités et pour qu'elle ne s'oppose ni à la civilisation ni à la morale. La technologie doit prétendre au bien général et participer à la paix de chacun et de tous.

TECHNOLOGY, MAN AND DEVELOPMENT : WHAT RELATION ?

Man is the promoter of knowledge. He controls its evolution. A scholar is able to produce, thanks to knowledge, what a simple man cannot do.

The potentialities in knowledge require first of all, a training of proficiencies. School and university training is necessary at this point. However it needs to be more efficient and to meet the evolution of knowledge as it is really discerned through the environments where it knows its brilliance. The models where sciences are the most developed should remain as a reference.

Knowledge is more general than science and it constitutes the outcome of it. Technology is the product of science and of knowledge. It is the result of the creative relation which exists between man and science. It is difficult to imagine knowledge without imagining its human receptacle. Technology constitutes a trump for man that is necessary to dominate in his evolution in order to avoid that it becomes a danger and to not have a conflict between the actual social values and the new ones which are particularly spread by technologies of information which penetrate our homes and overwhelm our privacy.

We would like today «to consider» technology that it remains human in its finalities and that is not opposed neither to civilization nor to morals. Technology should lay claim to general good and should participate in peace of everyone and of everybody.

THE MAN MAKER OF TECHNOLOGY SUBJECT OF DEVELOPEMENT AND LEADER OF GROWTH

The author begins his statement with an evaluation of the technological and scientific attainments which have contributed to ameliorate human conditions. Two essential factors, as he says, have been determining this progress : these are the motive power and the intelligence which presides over it. The motive power has evolved in tern, form man, to animal, to the air, to water, to coal, to petroleum, to gas, to electricity etc... The intelligence has evolved from mankind to automatics. During the last third of the XXth century, man has been successful with automation by the computer processing and cybernetics. The stage we live through actually is a continuation of many others of which the first one has seen the light in the middle of the XVIIIth century. These stages are as follows : the one of steam, then the one of chemistry and electricity, then the one of telecommunication and transports, then the one of atom and electronics and finally the one of space conquest, computer processing and genetics. Technology was extended over the period of the last two centuries.

The author gives many definitions to technology. He holds back that technology is a social system and it could be influenced by many factors and by way of this situation, it depends on its control by man, it also depends on the matter and on the environment. He also holds back that technology became overflowing and harmful because it contributes to the progress of some and to the exclusion of others. Wisdom consists on controlling technology, using it deliberately in order that man remains the master and the guide.

The author recommends to not rely totally on technology but at the same time to encourage education and to establish the relation education/progress. Progress is at once social, economical and behavioural. It is in these forms of progress that technology gives its best results and contributes to the best equilibrium of man.

* * *

Mohamed Farouk Nebhane

LA TECHNOLOGIE, L'HOMME ET LE DEVELOPPEMENT : QUELLE RELATION ?

L'homme est le promoteur de la connaissance. Il en commande l'évolution. L'homme de science est capable de produire, grâce à la connaissance, ce que ne peut produire l'homme ordinaire.

Les potentialités en connaissance requièrent tout d'abord la formation des compétences. La formation scolaire et universitaire est à ce point de vue nécessaire. Encore

«Tallow candler clock» because its upper part has been melting down at all hours of the day...

The author finishes his statement this way : «Any language which has been able during the past centuries, to express feelings and keep up relations with technology, can still nowadays worm efficiently its way into the domain of technology, to contribute in participating to civilization.

Arabic language, as he says, has been able formerly, to assume the necessary from other languages; it will be possible for it to assume in the future, technical and scientific terms and sumbols. Arabic academies understake to facilitate this task.

* * *

Mohamed Habib Belkhodja

L'HOMME CRÉATEUR DE TECHNOLOGIE, OBJET DU DÉVELOPPEMENT ET ACTEUR DE CROISSANCE

L'auteur commence son exposé par un bilan des acquisitions scientifiques et technologiques qui ont contribué à l'amélioration des conditions de l'homme. Deux facteurs essentiels, dit-il, ont présidé à ce progrès : ce sont la force motrice et l'intelligence qui y préside. La force motrice a évolué tour à tour de l'homme à l'animal, à l'air, à l'eau, au charbon, au pétrol, au gaz, à l'électricité etc... L'intelligence a évolué de l'humain à l'automatique. Au dernier tiers du XXème siècle, l'homme a réussi l'automation par l'informatique et la cybernétique. L'étape que nous vivons fait suite à plusieurs étapes dont la première a vu le jour au milieu du XVIIIème siècle. Ces étapes sont : celle de la vapeur, puis celle de la chimie et de l'électricité, puis celle de la télécommunication et des transports, puis celle de l'atome et d'électronique et enfin celle de la conquête spatiale, de l'informatique et de la génétique. La technologie s'étend sur la période des deux derniers siècles.

L'auteur donne plusieurs définitions de la technologie. Il en retient que la technologie est un système social et qu'elle peut être influencée par plusieurs facteurs et qu'à ce titre elle dépend de la maîtrise par l'homme, elle dépend aussi de la matière et de l'environnement. Il retient aussi que la technologie est devenue débordante et nocive car elle contribue aux progrès des uns et à l'exclusion des autres. La sagesse consiste à maîtriser la technologie, à l'utiliser à bon escient, pour que l'homme en reste le maître et le guide.

L'auteur préconise de ne pas se fier totalement à la technologie, mais d'encourager en même temps l'éducation et d'établir le rapport éducation/progrès. Le progrès est à la fois social, économique et comportemental. C'est dans ces formes de progrès que la technologie donne ses meilleurs résultats et contribue au meilleur équilibre de l'homme.

Il se réfère à l'histoire pour étayer son argumentation. Dans ses recherches, dit-il, il a pu constater que la langue arabe a pu exprimer les techniques d'autrefois en agriculture, en astronomie, en hydrologie, dans la construction de ponts et conduites d'eau etc... Les auteurs marocains, pour ne citer qu'eux, ont écrit des traités sur les appareils de précisions telles que les pendules et horloges de toutes sortes, y compris les clépsydres que l'auteur de l'exposé veut donner en exemple :

- L'horloge-astrolabe qui sert, dans la Grande Mosquée Quaraouyine, à déterminer les heures de prières et qui est rapportée dans des extraits de l'historien Aboul-Hassan Al-jaznaï dans son ouvrage sur la ville de Fès, au temps du sultan mérinide Abou-Inane (1365 J.C).

- L'horloge mise en place au temps du roi de Grenade Mohammed V, rapportée par le vizir et écrivain Ibn-Al-khatib (mort en 1375 J.C). L'instrument était aussi appelé «horloge-chandelier» car sa partie supérieure fondait au bout de toutes les heures...

L'auteur termine son exposé ainsi : «toute langue qui a pu durant les siècles passés exprimer des sentiments et entretenir des rapports avec la technologie, peut encore, de nos jours, s'introduire efficacement dans le domaine de la technologie pour contribuer à participer à la civilisation».

La langue arabe, dit-il, a pu autrefois emprunter le nécessaire aux autres langues; elle pourra encore à l'avenir emprunter les termes et les symboles scientifiques et techniques. Les académies arabes s'emploient à faciliter cette tâche.

IS ARABIC LANGUAGE AN OBSTACLE TO THE ATTAINMENT OF TECHNOLOGY ?

The author is wondering whether Arabic Language permits the attainment of technology and if it constitutes an obstacle by its particular specificities.

He refers to history in support of his argumentation. In his research, as he says, he has been able to find out that Arabic Language could express techniques of former times in agriculture, astronomy, hydrology, in building bridges and water mains etc... Moroccan authors, to mention only those, have written treatises on equipments of precision such as pendulums and all kinds of clocks including the clepsydras that the author of the statement wants to present as examples :

- The astrolabe clock which is used in the Great Quaraouyine Mosque, for determining times of prayers, and which is mentioned in excerpts from the book of the historian Aboul-Hassan Al-Jaznaï on the city of Fès, in times of the merinide's sultan Abou-Inane (1365 J.C)

- The clock which has been put into place in times of Granada's king Mohamed V, and that was brought back by the vizier and the writer Ibn-Al-Khatib (dead on 1375 J.C). This instrument has also been called

THE CAUSES OF WEAKNESS AND COLLAPSE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL POTENTIALITIES

The author expresses his desolation to see that most of the islamic countries are absent from the participation in the present scientific activity, after that the islamic world had contributed during rearly one thousand years in the scientific progress, thanks to great scholars such as Avicenne, Al-Bironi and others. As early as the IVth century of Hegira (Xth J.C), assimilation of sciences by the islamic world has known its apogee and has offered the results which were about to prepare the european Renaissance and the modern times.

The muslim scientific golden age has known its declining years since the middle of the XIVth century J.C. Islamic sciences have been retaken by scholars from Europe and during many centuries the western world has assimilated these sciences and has accomplished an opening in technologies which will permit to initiate a world reconsideration of its capacities and its ambitions. The colonial period has constituted the outcome of it.

The colonized peoples could not fill up the gap that separated them from the occupying power and also they could not succeed after their independence to catch up the scientific and technologic delay. Much more, the instability of certain developing countries ends at the collapse of the technological spirit. The inland troubles, the social and political overthrows, wars have costed billions which where useful and indicated to be consecrared to scientific research and social and economic development. The consequence is that these countries remain dependent on the developed countries in order to import technologies which are not always neither economic nor suitable. It is another form of colonization which is born and aggravated by the drain of competences from the underdeveloped countries to the developed ones.

The author by way of a solution, suggests that decision makers elaborate a policy of renaissance of the scientific spirit. This involves putting in place adequat structures, allocation of substantial budgets and coordination between different sectors of research in addition to the follow up of what happens in the world of developed technology. The scientific and technologic dialogue between developed countries and developing ones is necessary for the takeoff and the development of the Third World Countries.

* * *

Abdelhadi Tazi

LA LANGUE ARABE EST-ELLE UN OBSTACLE Á L'ACQUISITION DE LA TECHNOLOGIE ?

L'auteur se pose la question de savoir si la langue arabe permet l'acquisition de la technologie, et si elle ne constitue pas un obstacle de par ses spécificités propres.

justice, we will convert knowledge to harmony between the ethics and the universe ; that is to say, a correspondence between the great truths ans the values of our absolute existence which resides behind change.

* * *

Abdelaziz Benabdellah

LES CAUSES DE FAIBLESSE ET D'EFFONDREMENT DES POTENTIALITES SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES.

L'auteur exprime sa désolation de voir la plupart des pays islamiques absents de toute participation à l'activité scientifique actuelle, après que le monde islamique a contribué pendant environ mille années au progrès scientifique dû à de grands savants comme Avicenne, Al-Bironi et d'autres. Déjà au IVème siècle de l'Hégire (Xème J.C.) l'assimilation des sciences par le monde islamique avait connu son apogée et avait donné les fruits qui allaient préparer la Renaissance européenne et les temps modernes.

L'âge d'or scientifique musulman connut son déclin dès le milieu du XIVème siècle J.C.. Les sciences islamiques furent reprises par les savants d'Europe, et, des siècles durant, le monde occidental assimilait ces sciences et effectuait des percées dans des technologies qui allaient lui permettre de procéder à une vision mondiale de ses capacités et de ses ambitions. La période coloniale en constituait l'aboutissement.

Les peuples colonisés ne purent combler le vide qui les séparait de l'occupant, et ne réussirent pas non plus après leur indépendance à rattraper le retard scientifique et technologique. Bien plus, l'instabilité de certains pays en développement aboutit à l'effondrement de l'esprit technologique. Les troubles intérieurs, les renversements politiques et sociaux, les guerres ont coûté des milliards qui étaient utiles et indiqués à être consacrés à la recherche scientifique et au développement social et économique. Il en résulte que ces pays restent jusqu'à présent dépendants des pays avancés pour importer des technologies qui ne sont pas toujours rentables ni appropriées. C'est une autre forme de colonisation qui est née, aggravée par la fuite des compétences des pays sous-développés vers les pays développés.

L'auteur en guise de solution, propose que les décideurs élaborent une politique de renaissance de l'esprit scientifique. Celà implique la mise en place de structures adéquates, l'allocation de budgets consistants et la coordination des différents secteurs de recherche ainsi que le suivi de ce qui se passe dans le monde à technologie évoluée. Le dialogue scientifique et technologique entre pays avancés et pays en développement est essentiel pour le décollage et le développement des pays du Tiers-Monde.

the knowledge and acquaintance to industry and to technology, thanks to the fundation of natural sciences on the experience and to the conversion of knowledge to industry and technology.

When Encyclopedia has wanted in the XVIIIth century, to distinguish between sciences of the matter and sciences of the spirit, it announced the appearance of human sciences and their independence from philosophy. But it has been proved that human sciences complied with, on the one hand, the scientific and experimental spirit, since they have started among other to study the laws comparable to the ones of physics, on the other hand, they depended on the historical vision when we have taken into consideration all the human manifestation in their historical process and in their environment.

Contrarily to the evolution of human sciences, exact sciences have been developed rapidly and permitted to scholars to invent and to convert knowledge to technology. This is all available for sociology, psychology, economy, anthropology and history which could not transform their acquaintance to industry since their objective differs from the exact sciences.

Social politics in the post - World war (1939-45) are characterized by :

- A tendancy which has occuped the socio-economic propotion and the planning, in order to have more production and to face urgent problems such as food, work, echology, social security...

- A tendancy which has been interested to all these factors in addition to the cultural identity, psychological equilibrium, legitimation of liberties, propagation of democracy and possibility to invest human sciences in this domain.

According to this orientation, human sciences drove off again since all these sciences have appeared and have been developed according to the human needs. It is in this spirit that a specialist has affirmed that every new section of human sciences, acquaintance has been inseparable from a crisis, an uneasiness or a forseeable catastrophe.

There are many indications and catastrophes which begin to threaten the future of humanity such as pollution of the environment, danger of nuclear and chimical arms, division and conflicts of ethnical groups, enlargement of the gap between countries producing technologies and those importing them only.

It is probably possible that human sciences, such as sociology, psychology, economy with their different fields of studies and disciplines succeed in competing with natural sciences in order to discover someething new in the psycho-social truths. It goes without saying that these sciences, useful for technology and experimental sciences, institute various census and presice scientific analogies. They appropriate the interests of political leaders, social development projects conceptors, on a deep knowledge of humanity's basis, its aspirations and the emphasis of its abilities.

In the context of aspiration to power, we transform knowledge to hegemony, fight, concurrence for supremacy, whereas in the process of research of the truth and

Contrairement à l'évolution des sciences humaines, les sciences exactes se développèrent rapidement et permirent aux savants d'inventer et de convertir leurs connaissances en technologie. Ceci est d'autant plus vrai pour la sociologie, la psychologie, l'économie, l'anthoropologie, l'histoire, qui ne purent transformer leurs connaissances en industrie, dans la mesure où leur objectif diffère de celui des sciences exactes.

Les politiques sociales dans le monde de l'après-guerre (1939-45) se caractérisent par :

- Une tendance occupa la promotion économico-sociale et la planification pour plus de production et pour l'affrontement des problèmes à caractère urgent, comme la nourriture, le travail, l'écologie, la sécurité sociale...

- Une tendance s'intéressa à tous ces facteurs, à côté de l'identité culturelle, l'équilibre psychologique, la légitimation des libertés, la propagation de la démocratie et la possibilité d'investissement des sciences humaines dans ce domaine.

Grâce à cette dernière orientation, les sciences humaines avaient redémarré à nouveau, puisque toutes ces sciences apparurent et se développèrent en fonction des besoins de l'homme. C'est dans cet esprit qu'un spécialiste avait affirmé que toute nouvelle branche de la connaissance des sciences humaines était inséparable d'une crise, dun malaise, ou d'une catastrophe prévisible.

Nombreux sont les indices et les catastrophes qui commencent à menacer l'avenir de l'humanité, comme la pollution du milieu anbiant, le danger des armes nucléaires et chimiques, la division et les luttes ethniques, l'élargissement du fossé entre las pays producteurs de la technologie et ceux qui l'importent seulement.

Il est plus probable que les sciences humaines, telles que la sociologie, la psychologie, l'économie, avec leurs divers champs et disciplines, parviennent à concurrencer les sciences naturelles, pour découvrir du nouveau dans les vérités psycho-sociales. Il va sans dire que ces sciences, utiles pour la technologie et les sciences expérimentales, procèdent à des recensements divers et à des analogies scientifiques précises. Elles s'approprient les intérêts des *leaders* politiques, des concepteurs des projets du développement social, sur la base d'une connaissance plus profonde de l'humanité, de ses aspirations et de la mise en valeur de ses capacités.

Dans le contexte de l'aspiration à la puissance, on transforme la connaissance en hégémonie, combat, concurrence, pour la suprématie. Tandis que dans le processus de la recherche de la vérité et de la justice, on convertira la connaissance en une harmonie entre la morale et l'univers, c'est-à-dire, une correspondance entre les grandes vérités et les valeurs de notre existence absolue qui réside derrière le changement.

WHAT PERSPECTIVES FOR HUMAN SCIENCES IN THE PROCESS OF TECHNOLOGICAL EVOLUTION ?

The Occident has known the inauguration of two parallel activities : the first one tended to discover the laws of nature and matter, the other one works on transforming

making use of modern means of communication and a continuous reform of the educational methods in which we need to fight, without passion, against verbalism and its corollary, the psittacism ; to banish progressively the tendency to cultivate the paradox ; to develop the sens of conciseness and preciseness ; it is to be pointed out the dangers of realities poetisation and those of «the eloquence» unbridled to make in evidence, advantages of the «concentrated attention», of the well managed observation and the benefits of an intellectual, physical and moral flowering's pedagogy.

Forteen centuries of the evolution in ways of thinking at the Humanity's level, give to Muslims the right to disengage itself from models intelligently conceived, indeed, but amply out of date, except for the moral values that are involved in them. Theologians and scolars should enable the Umma to initiate a serious dialogue with the Occident (or the North) ; a dialogue in which it would be discussed in priority ethical problems because, if the Occident is manifestly in advance in scientific knowledge and technology's matter, its moral superiority is far away to be evident. As a prisoner of its own «science», it invests its obedient advertising approaches, in the worst situation, in a will of power and an hegemonism which became a source of hates and rancours. As inebriated with its knowledge, its power and its materialistic richness, it seems incapable to be reasonable. Would it have a burst of clear-sightedness for a reconsideration of its «values» thanks to its legendary aptitude to reasoning ? We must hope for the best.

* * *

Mohamed El Kettani

QUELLES PERSPECTIVES POUR LES SCIENCES HUMAINES DANS LE PROCESUS DE L'EVOLUTION TECHNOLOGIQUE ?

C'est grâce à la fondation des sciences naturelles sur l'expérience, à la conversion de la connaissance en industrie et en technologie, que l'Occident avait connu l'inauguration de deux activités parallèles. L'une tendait à découvrir les lois de la nature et de la matière, l'autre travaillait à transformer le savoir, la connaissance, en industrie et en technologie.

Lorsque l'*Encyclopédie* avait voulu distinguer, au XVIIIe siècle, entre les sciences de la matière et les sciences de l'esprit, elle avait fait amorcer l'apparition des sciences humaines et leur indépendance de la philosophie. Mais il s'était avéré que les sciences humaines obéissaient, d'une part, à l'esprit scientifique et expérimental, du moment où elles avaient commencé à étudier, elles-aussi, les lois comparables aux lois de la physique. D'autres part, elles dépendaient de la vision historique quand on avait pris en considération toutes les manifestation humaines dans leur procesus historique et dans leur milieu ambiant.

les avantages de «l'attenttion concentrée», de l'observation bien menée, et les bienfaits d'une pédagogie de l'épanouissement intellectuel, physique et moral. Quatorze siècles d'évolution dans les modes de pensée, à l'échelle de l'Humanité, donnent aux Musulmans le droit de se dégager de modèles, intelligemment conçus, certes, mais largement dépassés, exception faite des valeurs morales en eux impliquées. Théologiens et savants devraient donc se concerter pour essayer de dégager un «consensus islamique» qui habiliterait la Umma à entamer un dialogue sérieux avec l'Occident (ou le Nord) un dialogue où seraient débattus en priorité des problèmes d'éthique, car, si l'Occident est manifestement en avance en matière de connaissance scientifique et de technologie, sa supériorité morale est bien d'être évidente. Comme prisonnier de sa propre «science», il investit ses capacités d'invention, au mieux dans des courses mercantiles effrénées et des démarches publicitaires abêtissantes ; au pire dans une volonté de puissance et un hégémonisme devenus source de haines et de rancœurs. Ivre de son savoir, de son pouvoir, et de sa richesse matérielle, il semble incapable d'entendre la voix de la raison. Aura-t-il un sursaut de clairvoyance, pour une remise en cause de ses «valeurs», grâce à sa légendaire aptitude au raisonnement ? Il ne faut pas en désespérer.

THE WAYS OF KNOWLEDGE BETWEEN TRADITION AND INNOVATION (in the land of Islam)

The author does his utmost to clear educational and mediatical ways for an innovation which would not deny anything neither from the theoretical inheritance of Koranic revelation nor from the really authentic Prophet's tradition ; inheritance which has obviously a linked cause with rationality notwithstanding the deviations generated by forteen centuries of history in the vision recommended by Islam with respect to knowledge.

For this reason the author applies himself to move certain misunderstandings concerning different definitions given to the word «culture» by traditionalists, sociologists, anthropologists, psychologists and educationalists.

According to this conclusion, only what leads to an «increase of consciousness», proceeds really from culture. In this case, scientific knowledge - therefore science - should be considered as the «hard nucleus» of understanding. It is in it, that stands out the spirit of invention ; it is the only one which has the power of imagination, particularly in the matter of technology.

From this point of view Muslem societies are invited to redefine there civilizational and cultural processes of thought, thanks to a deep resourcefulness of which the effects would be diametrically opposite to what is expected from a so called fundamentalism whose method is the intellectual terrorism only.

For the author, to innovate, is to engage first, a real debate, an «internal» debate which mainly aims to valorize or «revalorize» the scientific process of the spirit,

Therefore, in this sens, we realize that unfortunatly these industrialized countries have established a whole network in order to forbid the transfer of advance technologies to other regions of the world. The pretext invoked to justify this prohibition is always for fear using them in military applications. The N.A.T.O. has been the first to create a machinery for supervision and interception of every advanced product of technology more particularly the ones related to eletronic and computer sectors.

The author, by way of a conclusion, expresses a wich to see humanity, on the threshold of a new millennium taking into consideration inadequacy of the materialistic option and being involved in the way of a development which secures to man his spiritual plenitude as much as his materialistic promotion.

These are the two objectives that science and technology, taking into consideration the code of ethics and moral values, could really help to achieve. It is necessary to avoid every extreme attitude about that and to not consecrate to these two disciplines either worship or hostility.

* * *

Mohammed Chafik

LES VOIES DE LA CONNAISSANCE ENTRE TRADITION ET INNOVATION (en terre d'Islam)

L'auteur s'efforce de dégager des voies éducationnelles et médiatiques pour une innovation qui ne renierait rien de l'héritage théorique de la révélation coranique ni de la tradition réellement authentique du Prophète, lequel héritage à, de toute évidence, *cause liée* avec la rationalité, nonobstant les déviations engendrées par quatorze siècles d'histoire dans la vision recommandée par l'Islam à l'égard du savoir.

Aussi s'attache-t-il à lever quelques malentendus à propos des différentes définitions données du mot «culture» par les «traditionalistes», les sociologues, les anthropologues, les psychologues, et les éducateurs. Ne procède vraiment de la culture, selon sa conclusion, que ce qui aboutit à une «augmentation de la conscience». Ainsi le savoir scientifique - la science donc - devrait-il être considéré comme le «noyau dur» de la connaissance : c'est à lui que ressortit l'esprit d'invention ; lui seul a pouvoir d'imagination, en matière de technologie particulièrement de ce point de vue, les sociétés musulmanes sont invitées à redéfinir leur cheminement civilisationnel et culturel, grâce à un ressourcement profond dont les effets seraient diamétralement opposés à ceux attendus d'un soi-disant fondamentalisme, qui n'a d'autre méthode que le terrorisme intellectuel. Innover, pour l'auteur, c'est d'abord engager un vrai débat, un débat «interne» visant au premier chef à valoriser (ou à revaloriser) la démarche scientifique de l'esprit, par une mise en œuvre des moyens modernes de communication, et une réforme continue des procédés éducatifs, où on aurait à combattre, sans rage, le verbalisme et son corollaire le psittacisme ; à bannir progressivement la tendance à cultiver le parodoxe ; à promouvoir le goût de la concision et de la précision ; à signaler les dangers de la poétisation des réalités, et ceux de «l'éloquence» débridée à mettre en évidence

ainsi le premier à créer des mécanismes de surveillance et d'interception de tout produit de technologie avancée, notamment ceux relevant des secteurs électroniques et informatiques.

En guise de conclusion, l'auteur formule le voeu de voir l'humanité, au seuil d'un nouveau millénaire, prendre en considération l'incomplétude de l'option matérialiste et s'engager dans la voie d'un développement qui assure à l'homme sa plénitude spirituelle autant que sa promotion matérielle. Ce sont là deux objectifs que la science et la technologie, tenant compte des régles de l'éthique et des valeurs morales, peuvent bien aider à réaliser. Il est essentiel d'éviter toute attitude extrême à cet égard et de ne vouer à ces deux disciplines ni culte ni hostilité.

FOR AN ETHICS OF TECHNOLOGY AND INTERNATIONAL COOPERATION

The author brings back the stages of industrial revolution and the rise of sciences and techniques. He remains convinced that man of science will always stay powerless to catch the sens of existence of the founder's project and will be immersed in the darknesses of doubt without assistance of faith.

The fact that at the periods of obscurantism, science has been contended in the name of religion, does not mean in any case and under any pretext, except evidently for ethics, that it has been yesterday or it could be today, incompatible or antinomic with religion.

Science of which the triumphs have opened perspectives beyond what we could hope, remains in big dangers both in its manifestations, clearly disastrous, and in certain of its liberating realizations. As matter of fact, instead of devoting itself to valorize human being, it has been usually useful for keeping up military and economic competitions.

Modern man let himself be enticed by the promise of the matter. Disposing of a tremendous power of development due to a technological progress he has produced for a satisfaction of his real needs and has consecrated this power to a race for the highest performance.

For its part, the third world was hopping, with the transfer of technology, to be able to rejoin the developed world should note that, with technology, the developed world is socially resembling it. The social inequalities which were yesterday the endorsing defect of underdeveloped regions, are today a sharing of grief between all parts of the Globe whether they are in the South or in the North.

It is at the level of managing technology that we should find a solution to the problem of science's misappropriation for disastrous purposes.

It is an arduous and complex problem that could find its long-lasting solutions only if it is treated under the aegis of an international cooperation opened to all nations without exclusive or constraint.

To be a bearer of progress indeed, international scientific cooperation should not limit itself only to operations of a disastrous nature; it is not enough to conspire on what is to be destroyed, it is also necessary to build up together.

Abdelhadi Boutaleb

POUR UNE ETHIQUE DE LA TECHNOLOGIE ET DE LA COOPERATION INTERNATIONALE.

L'auteur rappelle les étapes de la révolution industrielle et la montée des sciences et des techniques, et reste convaincu que l'homme de science demeurera toujours impuissant à saisir le sens du projet fondateur de l'existence, et plongé dans les ténèbres du doute sans le concours de la foi.

Le fait, qu'aux époques de l'obscurantisme, la science fut combattue au nom de la religion ne signifie pas -et sous quelque prétexte que ce soit, hormis celui de l'éthique évidemment- qu'elle fût hier,ou qu'elle puisse être aujourd'hui incompatible ou antinomique avec la religion.

La science dont les succès ont ouvert des perspectives au-delà de ce qu'on pouvait espérer, demeure grosse de dangers, tant dans ses manifestations clairement funestes que dans certaines de ses réalisations libératrices. En effet, au lieu de se consacrer à valoriser l'humain, elle a le plus souvent servi à entretenir les compétitions militaires et économiques.

L'homme moderne s'est laissé appâter par les promesses de la matière. Disposant d'une formidable puissance de développement grâce au progrès technologique, il a produit pour la satisfaction de ses besoins réels, et a consacré cette puissance à la course pour la plus haute performance.

De son côté, le Tiers-Monde qui espérait, par le transfert de la technologie, pouvoir rejoindre le monde développé, doit constater que par la technologie, le monde développé est en train, socialement, de lui ressembler. Les inégalités sociales qui étaient hier la tare avilissante des régions sous-développées, sont aujourd'hui le mal en partage entre toutes les parties du globe, qu'elles soient au Sud ou qu'elles se situent au Nord.

Que faire ?

C'est au niveau de la gestion de la technologie qu'il faut trouver la solution au problème posé par le détournement de la science à des fins néfastes, C'est un problème ardu, complexe et qui ne peut trouver sa solution durable que dans le mesure où il est traité sous l'égide d'une coopération internationale ouverte à toutes les nations, sans exclusive ni contrainte.

Pour être vraiment porteuse de progrès, la coopération scientifique internationale ne devra pas se limiter aux seules opérations à caractère négatif; il ne suffit pas de s'entendre sur ce qu'il y a lieu de détruire, il faut aussi pouvoir construire ensemble.

Or, dans ce sens, on s'aperçoit malheureusement que les pays industrialisés ont mis sur pied tout un réseau pour interdire le transfert des technologies de pointe vers les autres régions du monde. Le prétexte invoqué pour justifier cette interdiction est toujours la crainte qu'elles ne servent à des applications militaires. L'OTAN fut

RÉSUMÉS

NOTES

(1) mesuré dans les bulles d'air emprisonnées dans la glace antarctique jusqu'en 1958, et directement ensuite.

(2)Terme choisi par Sa Majesté Hassan II, Roi du Maroc.

(3)mises en exergue par la conférence 1985 d'Agadir sur le thème «Sécheresse, gestion des eaux, production alimentaire».

(4)datation par l'étude des variations d'épaisseur des anneaux de croissance des arbres suivant la pluviomètre.

(5)assurée par l'Office National de l'Eau Potable (ONEP).

(a)moyenne sur 50 ans (1930-80), (voir chapitre : les 10 climats régionaux du Maroc).

(b)moyenne (arrondie) sur 25 ans (1960-85), (voir chapitre *Ibidem*).

se baserait sur ces éléments pour dresser le plan National de Recherche dans les domaines de l'eau et du climat.

Dans un second temps, le résultat de ces recherches s'appliquerait concrètement pour le développement optimisé de l'aménagement des ressources d'eau du Royaume et l'atténuation des effets néfastes du climat et, notamment, des sécheresses.

Institut de l'eau

En parallèle du Centre National du Climat, la création d'un Institut de l'Eau, sous la haute direction du Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat et la tutelle de l'Administration de l'hydraulique, permettrait de réussir et de parfaire la synergie fonctionnelle indispensable entre les deux institutions. il aurait pour tâche de :
...identifier des axes prioritaires d'études et de recherche pour le Royaume que le Collège des sciences de l'eau, de la climatologie et de l'environnement ferait développer.
... superviser l'application des résultats de recherche élaborée au sein du Collège.

Prix Hassan II de la meilleure recherche de l'année pour l'eau et le climat

En vue de promouvoir et d'encourager la recherche dans les domaines de l'eau et du climat, un prix Hassan II de la meilleure recherche de l'année pourait être crée.

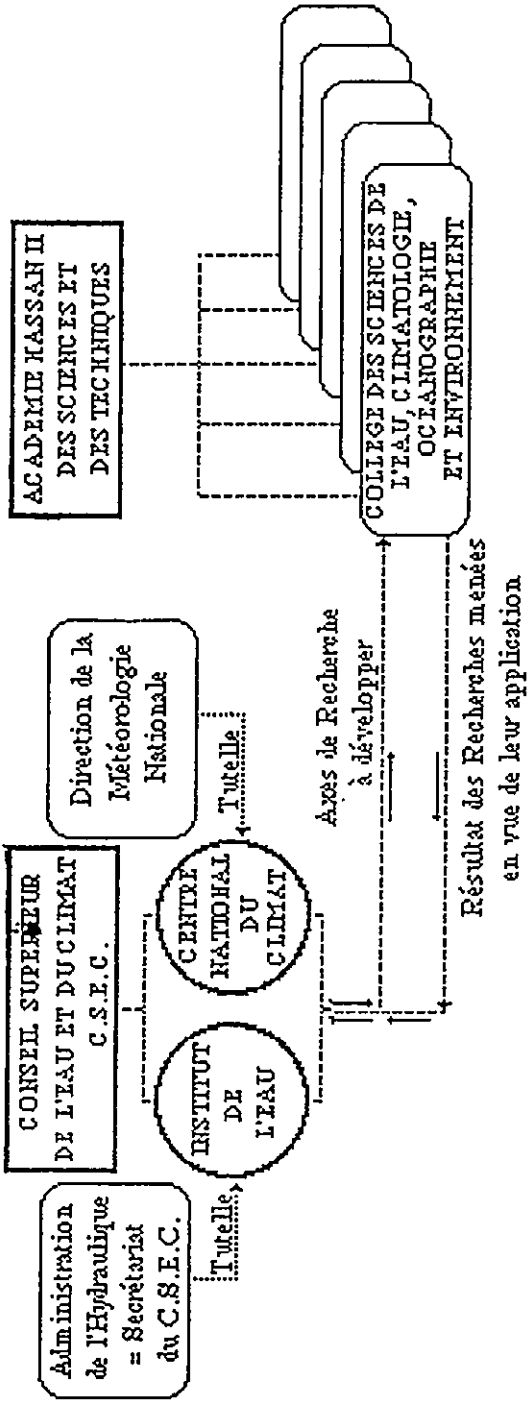


Fig. 9 : Projet de structure institutionnelle

dans les études et recherches en matière d'eau et à associer l'Université dans sa démarche. Cette collaboration se concrétisa par un séminaire commun tenu en février 1993, dont les résultats dénotent une avancée évidente.

... l'Université présenta une cinquantaine de communications sur les travaux de recherche menée sur la pollution des eaux, le traitement et réutilisation des eaux usées, l'impact des grands ouvrages sur l'environnement, etc.....

... le Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes exposa les études d'impact des grands projets hydrauliques, la modélisation de la qualité des eaux de surface, etc.....

La coopération Université-LPEE connait un développement sans précédent; elle se matérialise, désormais, par plusieurs conventions d'études et de recherche. En dernière analyse, la communauté scientifique prend conscience de la nécessité d'établir de forts liens permanents avec le Service public afin de développer la recherche. D'ailleurs, une recommandation du séminaire prône la constitution d'un groupement national d'études et de recherches dans le domaine de l'eau et de l'environnement; il associerait l'Administration publique, les Universités et les Offices semi-publics.

PERSPECTIVE INSTITUTIONNELLE

L'expérience précitée de formation et de recherche du Royaume dans le domaines de l'eau et du climat témoigne que les efforts consentis débouchent sur des résultats limités, malgré une volonté louable tant du Service public que de l'Université. Une meilleure efficacité du système de formation et de recherche s'impose de toute évidence.

Il apparait superfétatoire de démontrer la nécessité de mettre en place une organisation nationale de la Science et de la Technologie qui serve de cadre institutionnel. D'autant que le Protecteur de l'Académie du Royaume du Maroc a déja décidé de l'objectif final à atteindre (création de l'Académie Hassan II des Services et des Techniques) et a défini ses buts et son organisation. Cette entreprise considérable devrait intégrer un certain nombre de Collèges dotés d'un fonds national de la recherche.

Parmi ces Collèges, Il conviendrait de créer le Collège des sciences de l'eau, de la climatologie, de l'océanographie et de l'environnement.

Dans les domaines de l'eau et du climat, une interaction forte et structurée, voire une interdépendance, devraient s'établir entre le Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat et le Collège des Sciences de l'eau, de la climatologie, de l'océanographie et de l'environnement.

Lien Conseil Supérieur de l'Eau et Climat-Académie Hassan II des Sciences et Techniques (Fig. 9)

Dans un premiers temps, le Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat, en déterminant la stratégie du Royaume en matière d'aménagement, de planification et de gestion des ressources d'eau, compte tenu du climat, fixerait les axes prioritaires d'études et de recherche selon lesquels le Savoir devrait se développer. Le Collège des sciences de l'eau, de la climatologie, de l'océanographie et de l'environnement

... «ingénieur des ressources en eau» à l'école Hassania des Travaux Publics (EHTP) opérant en collaboration avec l'Administration de l'Hydraulique.
... «ingénieur en génie sanitaire» à l'Ecole Mohammedia des Ingénieurs (EMI), opérant en collaboration avec l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) depuis les années 1970.

Des Universités (Marrakech, El Jadida) délivrent un certificat d'études approfondies. D'autres (Rabat, Casablanca, Marrakech) permettent de préparer et de soutenir des thèses de doctorat dans les disciplines de la physique, Chimie et Biologie de l'eau, sans omettre l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II (IAV). L'université d'été d'Ifrane sera dotée, dès son achèvement, d'une option spécifique de formation dans le domaine de l'eau.

Une grande part des progrès réalisés incombe aux cadres formés suivant ces filières.

Dans le domaine du climat, l'effort portés sur la formation remonte au début de cette décennie, en particulier sous la pression de la récente expansion de la pollution atmosphérique.
... Les Ecoles Nationales d'ingénieurs ont étendu récemment leur enseignement à la pollution atmosphérique, (notamment EHTP, EMI).
... Une filière de formation d'ingénieurs météorologues débuta en 1992 à l'EHTP.
... De son côté, l'université commence à être sensibilisée au problème climatique; une formation spécialisée s'élabore à Casablanca.

En dernière analyse, l'effort national consenti, quoique notoire, demeure diffus et n'adhère pas encore à une politique nationale visant à couvrir les besoins précis en formation des secteurs publics, semi-publics et privés dans les domaines de l'eau et du climat.

Recherche

Le Secteur Public, conscient du rôle dévolu à l'Enseignement pour le développement du savoir et de la technologie dans les domaines de l'eau et du climat, passa avec celui-ci des contrats d'étude, dès les années 1980. Citons, à titre d'exemple, deux résultats notoires obtenus dans le cadre d'une collaboration contractuelle entre l'Ecole Hassania des Travaux Publics (EHTP) et l'Administration de l'hydraulique; l'utilisation du Béton Compacté au Rouleau (BCR) dans la construction des barrages, et l'étude de la pollution du Sebou par modélisation mathématique.

Cependant, lors de ces tentatives de coopération avec l'Université, L'Administration souffrit de l'absence d'un cadre institutionnel et financier qui assurerait leur réussite.

... le manque de fonds spécifiques de recherche constitua le premier obstacle.

... le statut actuel des enseignants chercheurs n'exige pas qu'ils intègrent efficacement la recherche dans leur fonction.

... le défaut de souplesse dans la gestion des contrats de recherche, au sein des Ecoles et Universités, ne facilite pas la tâche des enseignants chercheurs.

Malgré tout, l'Administration des Travaux Publics a encouragé, ces dernières années, le Laboratoire Public d'Essais et d'Etudes (LPEE, Casablanca) à investir

Etude de cas : traitement de l'eutrophisation dans les barrages-réservoir

L'eutrophisation est un phénomène d'enrichissement artificiel de l'eau en matières nutritives et de diminution de l'oxygène dissous, provoqué par l'établissement d'un barrage-réservoir sur un cours d'eau. Or, l'alimentation en eau potable des grands centres urbains(5) s'adresse de plus en plus à l'eau superficielle (60% contre 40% à l'eau souterraine) accumulée dans un barrage-réservoir. L'eutrophisation qui s'ensuit, se traduit par l'apparition de mauvais goût et d'une odeur désagréable due à la présence d'hydrogène sulfuré et au développement anarchique d'algues minuscules.

Le plus flagrant des cas se produisit sur le barrage-réservoir Sidi Mohammed Ben Abdallah, construit sur l'oued Bou-Regreg, non loin de Rabat, pour alimenter cette ville, Casablanca et les cités intermédiaires. Un projet de traitement de l'eutrophisation (1979-82) découvrit des mesures efficaces; l'introduction de la carpe argentée de Chine. grande consommatrice d'algues, réduisit considérablement la biomasse. l'installation d'un système d'aération artificielle de la strate profonde d'eau riche en matières organiques et l'injection de nitrates réactivèrent l'oxygénation. Le résultat se traduisit par une amélioration considérable de la qualité gustative de l'eau à consommer. Cette technologie efficace s'étendra aux autres barrages-réservoir atteints d'eutrophisation.

Cette étude de cas fit appel à des notions connues qu'il a suffi de rassembler, d'adapter et d'appliquer aux conditions marocaines pour acquérir un nouveau savoir d'intérêt national.

REFLEXION FINALE
A PROPOS DU MAROC

L'eau et le climat constituent les éléments déterminants de la sécurité alimentaire et du développement qui assureront l'avenir du Maroc. Cette communication visait à examiner et à dresser l'état du savoir et de la technologie en ces matières. Ce faisant elle présentait deux cas d'étude (case story) qui méritent une divulgation indispensable à l'opinion publique dans les circonstances de sécheresse que vient de connaître le Maroc. En même temps, cette forme d'éxégèse introduisait une réflexion finale susceptible d'aider Notre Protecteur, préoccupé des liens nécessaires entre la formation, la recherche et de développement.

Le Royaume progresse en matière de savoir et de technologie dans les domaines aussi sensibles et importants que l'eau et le climat. Ces progrès ont été le fruit d'efforts considérables de la part du service public qui assure à la nation les moyens qualifiés de son développement. Afin de satisfaire le besoin permanent de savoir-faire et de maîtrise technique, divers partenaires, et notamment les Universités, furent associés pour la formation, les études et les recherches. Mais, ces tentatives d'association demeurèrent ponctuelles.

Formation

Dans le domaine de l'eau, les Ecoles Nationales d'ingénieurs procurent, depuis une décennie, un enseignement spécialisé sous forme d'options de formation d' :

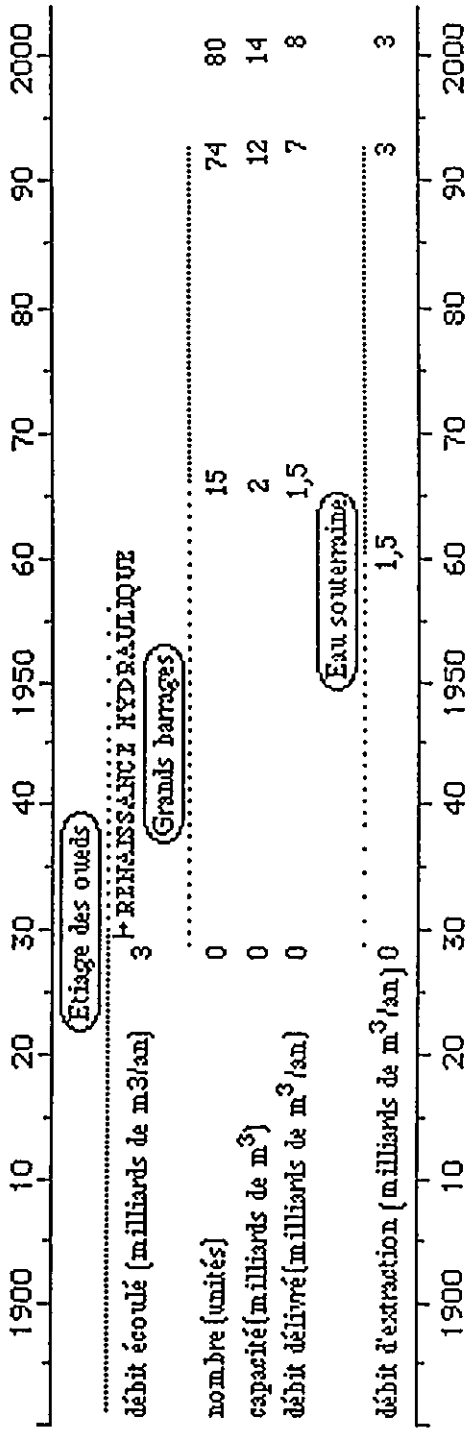


Fig. 8 : Évolution du volume d'eau disponible (renaissance hydraulique du Maroc)

Le XXe siècle témoigne de ette renaissance fort opportune, au moment où le Maroc entreprend une transition démographique qui portera sa population à 60 millions d'habitants avant stabilisation vers l'an 2050. Au début du siècle, la production agricole et l'eau de boisson provenaient essentiellement des moyens tranditionnels de captage et d'adduction. L'exploitation de l'eau s'adressait au débit d'étiage des *oueds* et aux nappes phréatiques. Un débit de 2-3 milliards de m^3/an assurait l'irrigation traditionnelle de 300.000 hectares.

L'innovation hydraulique remonte au début des années 1930 avec le premier grand barrage et les premiers forages d'eau à technologie importée. Elle suivra son cours jusqu'aux années 1960, quand Sa Majesté le Roi Hassan II donna une réelle impulsion à la politique d'aménagement de l'eau en décidant d'affecter à cette tâche un quart du budget national selon ce slogan bien connu «*Plus une goutte d'eau perdue à la mer*». La décision visait à créer de vastes périmètres irrigués à partir de grands barrages-réservoir et à atteindre un million d'hectares en l'an 2000.

L'entreprise permettrait de délivrer le pays des risques climatiques affectant une agriculture qui dépendait à 96% de la tutelle nouvellement introduite de la culture pluviale. En matière d'aménagement hydraulique du territoire national, les résultats se hissent à la hauteur de l'ambition initiale. Ainsi, le pays disposera en cette fin de siècle de 11 milliards de mètres-cube par an d'eau régularisée et disponible contre moins de 3 milliards en début de siècle (fig.8).

Le génie civil des barrages progressa grâce à la mise au point d'une méthode de construction au moyen de béton compacté au rouleau (BCR); elle présente le double avantage d'un faible coût en utilisant les graviers et galet d'*oueds*, recueillis sur place, et de la rapidité de mise en place de la digue, réalisable durant les sept mois de la saison sèche. Cette percée technologique permet d'augmenter rapidement le nombre de barrages pour une allocation budgétaire demeurée constante.

Depuis 1984 s'élabore la planification de l'eau, d'abord sous forme de schémas directeurs par bassin hydrographique afin de concevoir l'aménagement hydraulique adéquat des ressources d'eau en fonction des besoins prospectifs. Ensuite, ces plans directeurs s'intègreront dans le Plan National de l'Eau qui établira un certain équilibre entre régions excédentaires et déficitaires par des transferts d'eau appropriés.

Le service public atteint désormais un haut niveau de savoir et de technologie dans tous les domaines; amélioration de l'inventaire des ressources d'eau, modèles mathématiques de gestion des retenues de barrage et des réservoirs aquifères souterrains, étude de l'évolution de la qualité des eaux de rivière, utilisation de ressources d'eau non-conventionnelle et notamment : recharge artificielle des nappes, réutilisation des eaux usées,dessalement des eaux saumâtres (Tan-Tan, Tarfaya, Boujdour).

Cet effort se concrétise par l'émergence de bureaux d'études nationaux, l'introduction d'entreprises nationales dans le marché de construction des grands barrages et des forages profonds. Ces acquis placent, maintenant, le Royaume parmi les pays avancés dans les technologies de l'eau et lui permettent d'apporter son assistance technique à d'autres nations. Le Congrès mondial des ressources en eau, tenu au Maroc en 1992, consacra cette reconnaissance.

... le *delou*, à exhaure par traction animale, d'origine indienne et persane, équipait le puits à poulie; ils permetait l'irrigation d'un petit champs et assurait l'alimentation d'une grande famille.
... le *chadouf*, d'origine mésopotamienne et égyptienne, permettait l'arrosage d'un petit jardin potager à usage familial. Les plus humbles s'en dotaient. Il exhaurait l'eau d'un puits ou d'une rivière sur une hauteur de 5 mètres.
... la *saqyia* ou *noria*, de même origine, dérivée du puits à poulie et devenue la première machine élévatrice à débit continue, permettait l'exhaure de l'eau d'une profondeur de 12 à 20 mètres.Elle s'adressa, au début, à une classe aisée, mais provoqua néanmoins une grande impulsion dans l'agriculture irriguée. Elle devint la plus utile et la plus utilisée des machines hydrauliques connues et améliorées par l'Islam. Il en restait encore vers 1950.
... la *noria* concernait l'eau de surface et la relevait de 2 m avec un homme, de 6m avec un bœuf. Plus tard, l'énergie maîtrisée de l'eau alliée à la *noria* permit une élévation de 20m en des cas demeurés rares (automotrice).

Le puits à main mérite une mention spéciale car cette assistance fondamentale au paysan demeure le fruit du savoir des sourciers et de la technologie des puisatiers. Mis à part le pouvoir discutable d'instruments divinatoires (baguette, pendule, etc...), le sourcier possède souvent une bonne connaissance locale du terrain, transmise depuis des siècles par voie orale et des qualités évidentes d'observation et de bon sens. Les sages des villages détiennent parfois un savoir comparable et peuvent guider utilement l'implantation des puits. D'autre part, l'utilité des puisatiers s'impose depuis des siècles et se perpétuera. L'état doit veiller au maintien de cette corporation indispensable.

3. *Energie hydraulique*

... la roue hydraulique, d'origine chinoise, (motrice, par rapport à la roue élévatrice) fit une entrée remarquable, au XIIe siècle, où elle provoqua la première révolution industrielle (agro-industrie et métallurgie). Grâce aux moulins et autres systèmes mécaniques, l'agro-industrie s'épanouit particulièrement : blé et farine à usage urbain, raisin et vin, olives et huile, lin et toile, mûriers et soie, alfa et papier. Les hydrauliciens évaluèrent désormais les cours d'eau en nombre de moulins possibles sur un parcours déterminé. L'unité de jaugeage devint le potentiel-moulins.
... les *saqyias* ou *naoras* automotrices, inventées en Chine, au Proche-Orient ou en Espagne, apparurent au XIIe siècle. Ancêtres de la pompe, elles firent miracle.

4. *Eau des loisirs : thermes et jardins*

... les thermes, réintroduits par les Maures, huit siècles après les Romains, et dont l'expansion devient irréversible. Ils forment le centre privilégié des cités et servent de lieu de rencontre et de discussion.
... des jardins somptueux ornent, simultanément, les palais et les grandes demeures, à l'image des jardins arabes du Proche-Orient qui surprirent et enchantèrent les Croisés.

Renaissance au XXe siècle de l'innovation hydraulique

Les Maures d'Espagne, de retour sur le sol marocain (XVe siècle), maintiendront pendant cinq siècles le savoir hydraulique, mais leur ferveur d'innovation glissera inexorablement vers l'endormissement.

La création des Nations-Unies en 1945 provoqua une mutation radicale et bienfaisante de l'humanité. Cette organisation réussit notamment le transfert du savoir hydrologique et du savoir-faire hydraulique vers un Tiers-Monde de 120 nations durant la seconde moitié du siècle. Ainsi s'effectue sous nos yeux la réunification de la civilisation de l'eau, portée à un niveau supérieur par cinq cents ans de progrès. Mais une grave contrainte demeure : le pouvoir financier reste confiné à 25 nations dont 150 dépendent encore; car, l'aménagement par grande hydraulique réclame d'extraordinaires moyens financiers. Les nations riches (25) investirent un capital de 1.400 milliards de dollars US en un siècle pour aboutir à un gaspillage de l'eau. Les autres nations (150) devront investir 5.000 milliards de dollars US en soixante ans pour jouir d'une vie décente par l'eau.

Rétrospective

L'agriculture est la première ébauche de la Civilisation de l'eau. Avant l'agriculture, la terre ne permettait de vivre qu'à une vingtaine de millions d'individus. Avec elle, désormais, devenait possible la prolifération de l'humanité qui consacra définitivement la maîtrise de l'homme sur la planète. Mais, l'agriculture irriguée dominait. (Fig. 7)

Aujourd'hui encore, l'agriculture demeure l'ossature de notre civilisation. Cependant, l'agriculture pluviale est devenue l'apanage des nations industrialisées dont la production domine, désormais, le marché mondial. Arrivée à un stade poussé de développement, elle devient fragile et très sensible aux accidents climatiques et encore plus à une éventuelle modification du climat.

Essor hydraulique du Maroc au cours du dernier millénaire

Quand l'expansion arabo-islamique gagna le grand Maghreb à la fin du VIIe siècle, elle assura sa domination sur le peuple indigène d'origine berbère et africaine. L'amalgame de ces populations reçut le nom de Maures (ou Sarrasins). Avant même de franchir le détroit dénommé Jebel Tarik (Gibraltar, 711) pour établir en Espagne leur sept siècles de splendeur hispano-mauresque, les arabo-islamiques transmirent l'héritage technologique de l'eau au Maroc, début de son essor hydraulique (VIIIe siècle). Il convient d'en dresser l'inventaire.

1. *Ouvrage de travaux publics :*

... les barrages de maçonnerie se substituèrent aux digues traditionnelles fort primitives.

... les canaux ou *séguias*, dotés d'organes élaborés de commande; vannes, écluses, partiteurs, etc...

... les aqueducs de petite dimension et de types variés pour le franchissement de lits de rivière ou de torrent.

... les *qanats* ou *khéttaras*, chef-d'œuvre persan et islamique, émaillèrent la zone aride de Marrakech et de l'extrême-sud. Leur construction était confiée à une corporation de spécialistes qui gardait le secret du savoir-faire.

2. *Système élévateurs :* six types apparurent, dès le IXe siècle :

... le puits à exhaure par traction humaine, assurait l'eau de boisson et les besoins domestiques.

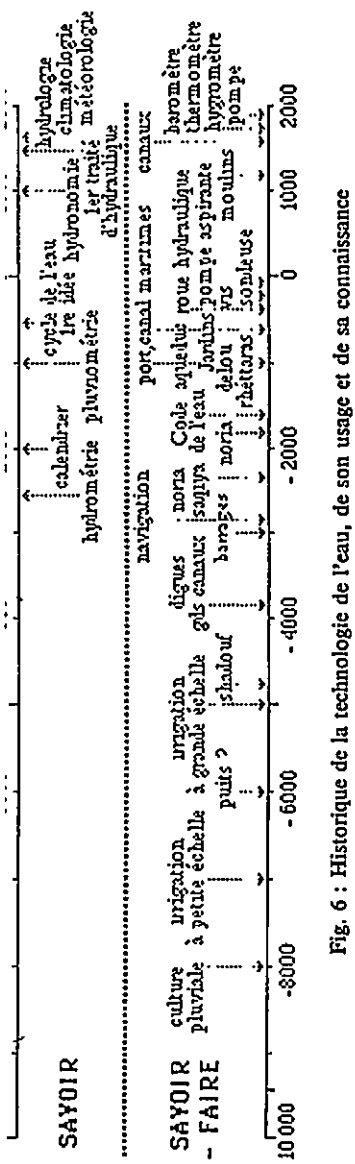


Fig. 6 : Historique de la technologie de l'eau, de son usage et de sa connaissance

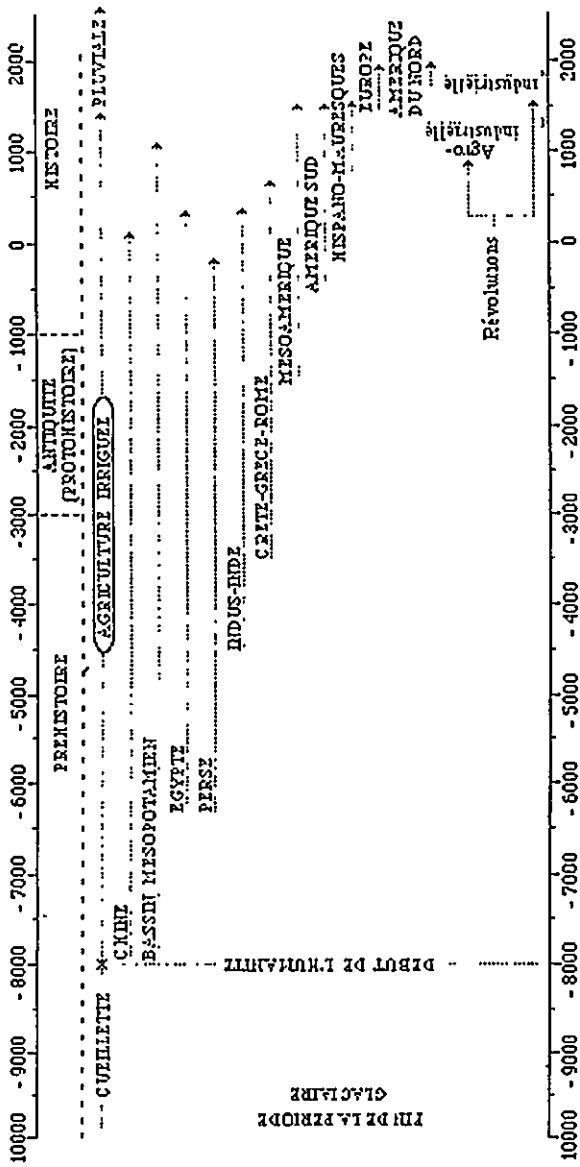


Fig. 7 : Rétrospective de la civilisation de l'eau

L'approvisionnement des villes en céréales, farine et autres produits se fit essentiellement par voie d'eau aménagée et canalisée de proche en proche. Le réseau de canaux de navigation se construisit à partir du XVIIe siècle grâce aux écluses conçues pour le franchissement des dénivellations topographiques; il se développa jusqu'au XIXe siècle en fonction du degré d'industrialisation des pays.

La découverte du moteur à explosion (mi-XIXe siècle) affecta profondément l'hydraulique rurale. Il redonna vie à la pompe qui périclitait depuis deux mille ans sous la force motrice hydraulique, peu adaptée à ce mécanisme. De ce fait, la pompe remplaça progressivement en un siècle, la mécanique hydraulique élévatrice *(saqyias, norias)* en usage pendant quatre mille ans. Les années 1950 marquent la fin de cette révolution historique. Sa seconde révolution notoire affecta l'appareil de forage ou sondeuse, inventée par les chinois, deux mille ans plus tôt, et tombée dans l'oubli après une timide incursion dans l'oasis de Kharga (désert égyptien de l'ouest), au début de la Chrétienté. Le forage mécanique, développé rapidement grâce à l'industrie pétrolière naissante, affecta profondément la connaissance de l'eau souterraine; la méthode d'exploration et l'exploitation, similaire à la méthode pétrolière, permettra au XXe siècle l'exploitation intensive et abusive, mais hautement rémunératrice, de l'eau souterraine apparaissant comme une nouvelle resource d'eau. Le moteur à explosion révolutionna aussi les opérations connexes de la civilisation de l'eau : machines à mouvoir la terre pour la construction de digues, barrages, canaux, etc.....

Dès avant le XXe siècle, l'alimentation en eau des villes et besoins d'irrigation pour une croissante production végétale impliquaient le contrôle hydraulique des cours d'eau au régime irrégulier. Seule, la technique du grand barrage-réservoir permettait le stockage de l'écoulement de la saison pluvieuse et l'offre d'un débit régulier au profit de ces usages majeurs. La construction des grands barrages (supérieurs à 15 mètres de hauteur se répandit dans le monde entier, d'abord sous la maîtrise des pays les plus développés, puis progressivement, sous le contrôle technique de la plupart des pays du monde, sans distinction. Près de 40.000 barrages-réservoir existaient en 1990.

Le développement par l'eau à deux vitesses

Quand les Hispano-Mauresques transmirent l'héritage hydraulique à l'Europe, l'humanité vivait encore sur un pied d'égalité relatif, suivant les divers modes de culture et suivant une unique civilisation de l'eau, seule dispensatrice du bien-être et de la richesse. La technologie et le savoir de l'eau demeuraient solidement unifiés.

Mais, à partir de 1500, l'Europe se transforma en une société prospère, sous l'effet combiné des richesses extirpées aux Amériques et d'une révolution agro-industrielle. L'Amérique du Nord, puis le Japon la rejoignirent. La première fracture socio-économique de l'humanité venait de s'effectuer. Cette nouvelle société pratique une politique d'agriculture pluviale et, plus tard, à l'ère industrielle, édifia de grands barrages-réservoir, deux facteurs propices à un développement accéléré. Le déséquilibre socio-économique de l'humanité atteignit son apogée dans les années 1940, quand l'Europe se déchira et les grandes nations perdirent leur couronne impériale.

le domaine de la science de l'eau, l'essentiel restait à faire. Alors intervint l'expansion arabo-musulmane et son apport hispano-mauresque (VIIe-XVe siècle). L'ascension de la civilisation islamique s'accompagna d'une révolution agricole dûe principalement à l'irrigation et à la mécanique induite : machines élévatrices d'eau, pompes, moulins hydrauliques, horloges à eau, fontaines, etc... Le génie civil, l'arpentage, la construction de barrages, caneaux, systèmes d'irrigation, ponts, firent de grands progrès. L'apport s'opéra du paysan au calife, tandis que l'innovation constitua le patrimoine commun de la nouvelle culture hispano-mauresque. Celle-ci prodigua son savoir-faire hydraulique et sa connaissance scientifique de l'eau à l'Europe latine : France méridionale, républiques maritimes de la péninsule italienne : Gênes, Pise, Naples, Venise, qui firent le reste. Mais cette Europe, favorisée par un climat privilégié où la pluie suffisait à assurer les récoltes ne tira pas parti de la grande expérience hispano-mauresque de l'irrigation. Elle s'orienta vers l'utilisation de la force motrice de l'eau et s'engagea délibérément dans l'agro-industrie. En un demi-siècle s'instaura la grande ère d'expansion de l'Europe. Le décor de la civilisation moderne de l'eau se mit en place. Désormais, son sort se jouera en Europe pendant un demi-millénaire (XVIe-XXe siècle).

Avant l'expansion arabo-musulmane, de -5000 à + 622, une autorité centralisée connaissait, colportait et dirigeait le savoir, le savoir-faire hydraulique et l'usage de l'eau. Cependant, les Hispano-Mauresques, dans leur grande tolérance, diffusaient largement la connaissance. Ce faisant, ils introduisirent presqu'inconsciemment l'émancipation de l'eau dans l'entreprise privée qui émergeait avec l'avènement d'une agro-industrie naissante dont l'Europe devint le foyer au XVIe siècle.

Renaissance de l'eau en Europe

L'énergie hydraulique sous la forme motrice des moulins marquait la naissance de l'agro-industrie; les roues hydrauliques (motrices) comme énergie nouvelle devinrent abondantes; le métal remplaça le bois; l'énergie hydraulique engendra la deuxième transition démographique de la planète. mais limitée à l'Europe, cette fois, ainsi que la multiplication des villes. A ce moment, l'industrie se rapprocha des villes, ou bien, les créa; ainsi, l'eau industrielle s'associa progressivement à l'eau urbaine.

La population urbaine s'accrut en conséquence. Les fontaines publiques, les thermes, les jardins refirent leur apparition dans les villes au XVIIe siècle; l'amenée d'eau à domicile, affaire des colporteurs durant deux siècles, au détriment de l'hygiène, dota les villes d'un réseau de distribution d'eau jusqu'aux immeubles (XIXe siècle). Depuis l'origine, l'homme allait à l'eau; désormais, l'eau arrivait à l'homme à profusion. Mais son origine fluviale nuisait à la qualité de l'eau de boisson et la pollution microbienne répandait les maladies. Alors s'instaura le traitement de l'eau avec création de l'eau potable; celle-ci donna naissance à l'industrie de l'eau qui prospéra au cours du XXe siècle, au point de se substituer à l'irrigation comme nouvelle source de richesse. L'afflux massif d'eau à domicile impliqua son évacuation, d'où la création du tout-à-l'égout, réseau collecteur renvoyant les eaux usées à la rivière. Ainsi naquit le problème crucial de la pollution des cours d'eau. Conséquence directe, la pollution endémique des cours d'eau devint maladie chronique.

technologie d'aménagement hydraulique. L'homme, confiant en son pouvoir sur la nature, imagina de maîtriser l'eau par la technique des digues. L'irrigation devint sa première conquête : endiguement des cours d'eau pour se protéger des crues dévastatrices (mythe du déluge), dérivation par barrages, conduite par canaux. Grâce à l'irrigation et à ses techniques, il devenait possible d'exploiter les basses terres des vallées fluviales. A partir de cette irrigation à petite échelle, la civilisation de l'eau passait de la hutte isolée du paysan des plataux aux agglomérations et cités des plaines fluviales.

Comme la capacité de production en céréales d'une zone hospitalière constituait un facteur déterminant de développement, la fertillité des vallées fluviales et l'irrigation assurée par les fleuves et affluents provoquèrent une évolution rapide et une prospérité décisive à leurs habitants qui passèrent, en quelques millénaires de la hutte aux grands empires. Sous la pression du besoin alimentaire, l'homme s'ingénia à établir les systèmes et à construire les instruments qui maîtriseraient l'eau et la rendraient docile à l'usage. Il inventa ainsi les techniques d'aménagement et d'utilisation de l'eau, en un mot, l'hydraulique. Ainsi, le savoir-faire ou technologie anticipa de beaucoup le savoir et la connaissance scientifique de l'eau. (Fig.6)

Après l'irrigation, la navigation et le transport lourd par voie fluviale se développe à partir de -2700. S'il reste difficile de fixer l'origine du puits d'exhaure d'eau, l'histoire des systèmes élévateurs apparaît plus clairement : *shadouf* (-4800), *saqiya* et *noria* (-2200). Des vestiges de barrages datent de -3000 en Jordanie. Les adductions et réseaux de distribution d'eau urbaine commencent vers -2000. Codes et lois sauvegardent l'usage de l'eau et protègent les acquis hydrauliques à partir de -1800; ils se répandront et se répéteront par la suite. Les premières horloges hydrauliques marquent l'heure en -1600. Des ports maritimes se construisent en -1500. Les réseaux de drainage commencent à ce creuser en -1300. *Le qanat* ou aqueduc souterrain fait une entrée remarquable vers -1000. Le premier canal maritime entre en service à Suez (-700) entre Méditerranée et Mer Rouge, tandis que le canal de Corinthe avorte en -300. L'aqueduc symbolise la magnificence mésopotamienne vers -700; il entre ensuite à Athènes et à Rome tandis que se développe le réseau d'égouts (-300). Les pompes à incendie se développent dès -200. Les machines mues par la force motrice de l'eau font une timide apparition en -100 en Occident latin, mais la pratique forcenée de l'esclavage les renvoie à l'oubli. Le premier barage-voûte voit le jour en Provence avec la nouvelle ère.

Le besoin d'eau et d'impôts devenant impérieux, le savoir lié à l'eau voit le jour en -2600 (5.000 ans après la technologie) par la mesure et la consignation des niveaux d'eau du fleuve (hydrométrie par nilomètres), puis à partir de -2000 par le truchement de la mathématique, géométrie, astronomie (calendrier). La pluviomètrie intervient vers -1000 et sert d'abord à déterminer les taxes. Peu après, les Chinois suivis par les philisophes omniscients de la Grèce (-600) abordent la véritable science de l'eau en concevant l'idée du cycle de l'eau.

L'intermédiaire arabo-musulman dans l'essor hydraulique de l'Europe :

Dans le domaine de l'hydraulique, nos ancêtres conçurent et réalisèrent la majeure partie. Il restait à diffuser et à perfectionner, mais peu à innover. Dans

d'études et de recherche, à organiser et gérer la nouvelle Banque des données relevées dans toutes les stations climatiques et à parfaire la synergie fonctionnelle indispensable entre le Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat et le Collège des Sciences de l'Eau, de la climatologie, de l'océanographie et de l'environnement dépendant de l'Académie Hassan II des Sciences et des Techniques (p.18).

En outre, le Centre participe à l'étude du climat au niveau mondial en association avec les organismes internationaux spécialisés et accroit ainsi le savoir au niveau national.

7. *Utilisation de la télédétection spatiale*

Elle aiderait la compréhension des effets des sécheresses qui affectent périodiquement le territoire national. Elle permettrait de mieux délimiter les climats régionaux. Elle appuierait l'observation des résultats obtenus par la pluie provoquée dans le secteur du projet-pilote El Ghaït. Ces objectifs pourraient former un projet d'étude à confier au Centre Royal de Télédétection Spatiale (CRTS) nouvellement créé.

La recherche de prévision météorologique à long terme (3-6 mois) par l'étude d'El Moubarak implique la connaissance de la relation et de l'évolution des températures de surface de l'océan Atlantique au sud du Maroc. Le même Centre pourrait se charger de ce second projet.

EAU

Les précipitations et l'eau liquide qui en découle constituent les facteurs primordiaux du climat. L'histoire du progrès de la civilisation pourrait s'écrire essentiellement en termes de la préoccupation humaine pour l'eau.

Evolution de la technologie et du savoir

Durant trois millions d'années, l'homme-prédateur retrouvait l'eau, sa compagne du jour, auprès de la source, de la rivière ou du lac; cette complicité platonique ne laissa guère de trace dans les outils ou l'art pariétal.

L'homme devint humain après la dernière glaciation, vers -9000, en passant de la chasse et pêche au rendement incertain, à la domestication des animaux et à la vie pastorale qui offrait la sécurité et la continuité. Il se sédentarisa et découvrit le pouvoir mystérieux de l'eau par la pluie qui faisait germer le grain de céréale sauvage.

L'agriculture pluviale naissait (-8.000) et constituait, ainsi, la première ébauche de la civilisation de l'eau et de la prolifération conséquente de l'humanité. Il comprit alors le parti qu'il pourrait tirer de la pluie. Mais, il constata, au fil des ans, l'irrégularité de la pluie et de la production agricole qui dépendait d'un pouvoir mystérieux qu'il subissait : le climat. Conscient, néanmoins, de la nécessité de l'eau pour l'agriculture, il s'adressa à l'eau liquide et, en premier lieu, aux sources.

L'irrigation naquit ainsi (-7000) sous forme de petits périmètres. Ces eaux possédaient le rare privilège d'une bonne régularisation naturelle qui assurait la pérennité d'irrigation, été comme hiver. Pour augmenter la superficie, il suffisait de créer un petit réservoir en construisant un mur de pierres. Ainsi naquit la première

Cette nouvelle vision du climat marocain résulte des graves sécheresses qui affèctèrent des portions plus ou moins grandes du territoire pendant une période variable selon la latitude (plus longue au sud). Car, sauf de très rares exceptions, le territoire n'est pas affecté uniformément par la sécheresse, si grave soit-elle.

Ces climats régionaux méritent désormais une attention particulière, car ils conditionnent, en fait, l'avenir de l'agriculture marocaine. Leur stricte délimination reste à préciser par les études de dendrochronologie.

Dans le domaine de la technologie, le Maroc tenta également une expérience prometteuse (§4-5).

4. *Projet El Ghaït de pluie provoquée*

Depuis 1984, un projet-pilote de modification du climat couvre une portion de 16.000 km² du versant septentrional de la chaîne atlasique, au sud de Béni-Mellal, sur le bassin hydrographique du barrage-réservoir de Bin el Ouidane. L'objectif vise à provoquer une augmentation des précipitations (pluie, neige) en inséminant les nuages appropriés par des produits chimique tels que l'iodure d'argent ou par une bactérie, *Pseudomonas seringae*. L'insémination consiste à fournir des noyaux qui formeront des cristaux de glace, au moyen d'avions et de générateurs au sol. Ce projet dispose de : 4 radars spéciaux pour ausculter les nuages porteurs d'eau, de 2 avions et 14 générateurs au sol pour provoquer leur condensation et précipitation. Les résultats provisoires s'avèrent prometteurs : un taux d'augmentation de 8 à 17%, obtenu en phase préliminaire, parait encore s'améliorer. Une période supplémentaire de 5 ans demeure nécessaire avant de garantir la fiabilité de la technologie mise au point. En cas de succès confirmé, le projet pourrait s'étendre à tout le contrefort septentrional du Haut et Moyen-Atlas ainsi qu'au massif du Rif.

5. *Projet de lutte anti-grêle*

Ce projet débuta en 1991 par une enquête nationale sur les méfaits et sinistres provoqués par ce phénomène météorique. L'objectif consiste à établir et à conduire un programme-pilote dans les régions du Moyen-Atlas et du plateau d'Oulmès, en utilisant les techniques modernes d'ensemencement des nuages à grêle. L'étude de «faisabilité» s'est déja achevée favorablement; elle traite, à la fois, de la conception, des moyens à mettre en œuvre, des coûts estimatifs et du calendrier d'opération. Il reste à mettre en place les crédits.

Enfin, *dans le domaine institutionnel*, le Maroc se dota des organismes indispensables, à savoir : un Centre National du Climat (CNC) et un Centre Royal de Télédétection Spatiale (CRTS) (§6-7).

6. *Centre National du Climat*

Cette approche scientifique, à multiples facettes, de recherche sur le climat réclamait naturellement une réforme institutionnelle. La direction de la Météorologie Nationale passa sous l'égide du Ministère des Travaux Publics; elle fut assortie de la création d'un Centre National du Climat et de Recherches Météorologiques, placé logiquement sous la tutelle de la direction de la Météorologie Nationale.

Les buts de ce Centre consistent à coordonner et superviser les différents projets

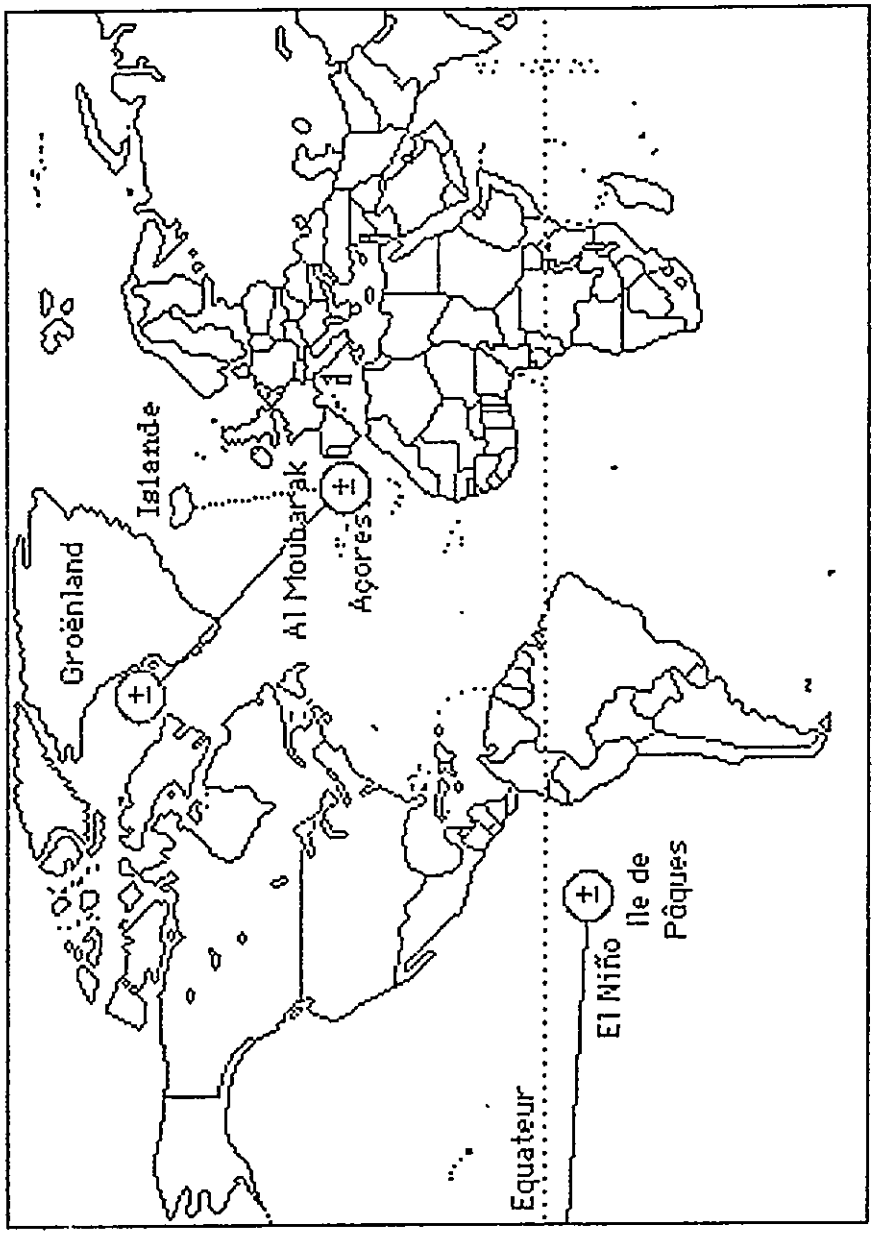


Fig. 5 : Situation d'Al-Moubarak

sécheresses préjudiciables au Maroc (p.5). Mais, elle procure aussi des années fastes de pluie abondante. En tout cas, l'association entre le climat marocain et El Moubarak s'avérait manifeste. L'importance du phénomène, révélée en 1985, lors de la Conférence d'Agadir sur le thème «Sécheresse, Gestion des eaux et Production alimentaire», conduisit à l'établissement d'un projet de recherche concernant la prévision de l'évolution climatique à une échelle saisonnière avec anticipation de 3 à 6 mois.

L'anticyclone subtropical normalement situé sur les Açores constitue, donc, l'élément de base de l'évolution climatique au Maroc. Suivant le principe d'oscillation le cyclone subpolaire situé à proximité de l'Islande et du Groënland forme la contrepartie. Le gradient de pression entre ces deux pôles (ou centres de pression) détermine le nombre de perturbations atteignant le Maroc.

Parfois même (6% de cas), d'abondantes précipitations hivernales au Maroc tendent à coïncider avec les grandes valeurs négatives de l'index El Moubarak résultant de dépressions anormales sur les Açores et de hautes pressions sur le Groënland et l'Islande. La relation inverse des précipitations et des index d'El Moubarak constitue un indicateur remarquable dont l'utilisation pourrait s'avérer précieuse dans la prévision météorologique à long terme (3-6 mois). (Fig.5)

Pourrait-on prévoir les précipitations hivernales du Maroc d'après les données de l'été et l'automne précédents au Groënland ou en Islande, c'est-à-dire avec trois ou six mois d'anticipation ? L'étude d'El Moubarak s'ébauche seulement. De sérieux espoirs apparaissent. La mise en œuvre du programme de recherche établi aboutirait à des résultats prometteurs, voire à une grande découverte pour le climat du Maroc et des pays voisins.

Des prévisions relativement précises, mais téméraires, apporteraient au pays un considérable bienfait socio-économique. Les résultats pourraient être connus dans les prochaines années. Dans tous les cas, la clé du savoir sur le climat et sa variation au Maroc se trouve dans la connaissance d'El Moubarak.

3. *Les 10 climats régionaux du Maroc*

Dans son cadre national, une dizaine de climats régionaux apparaissent à la suite de 50 ans d'observations continues et l'étude de la sécheresse.

N	*Type de climat*	*Station-type*	*Pluviomètrie*[a] (mm/an)	*Evaporation*[b] (mm/an)
1	méditerranéen	Oujda	350	2000
2	rifain	Taner	760	1600
3	atlasique	Ifrane	1100	1800
4	nord-atlantique	Meknes	600	1600
5	centre-atlantique	casablanca	450	1500
6	sud-atlantique	Marrakech	260	2400
7	soussi	Agadir	250	1600
8	hauts-plateaux	Midelt	230	2850
9	saharien continental	Ouarzazate	120	4200
10	saharien maritime	La'Youn	?	?

... les graves sécheresses épuisent l'humidité du sol sur une grande profondeur, critère le plus marquant et le plus méconnu de ces sécheresses, car les conditions de disette d'eau se perpétuent durant 1 à 3 ans après le retour de précipitations normales.
... les sécheresses mineures (durée de 1 à 2 ans au col du Zad) affectent seulement quelques régions du pays et font apparaître la notion de climats régionaux.
... des années normales au col du Zad comportent des sécheresses, ailleurs, au Maroc.

Sécheresses et histoire

Les sécheresses importantes, révélées par dendrochronologie, et les grandes épidémies mentionnées par l'histoire, apparurent associées au cours du millénaire : famine et peste noire (XIVe s.), disette et choléra (1735-40), famine et la grande peste (1790-1800), famine et peste (1815-20), disette et typhus (1935-38). Le processus apparaît désormais clairement : la sécheresse entraîne la famine; celle-ci provoque l'éclosion d'une épidémie meurtrière. Les cèdres du Rif et du Moyen-Atlas témoignent de ces calamités.

Prédiction indicative des sécheresses

Bien que la science refuse toute prévision météorologique au-delà de 5 jours, l'économie politique d'une nation réclame une prédiction indicative à long terme (plusieurs années ou décennies) et une prédiction agrométéorologique à court terme (quelques mois) du climat et des sécheresses. Selon la longueur du terme, deux démarches apparaissent :

i. *Echéances décennales (long terme) et tâches solaires :*

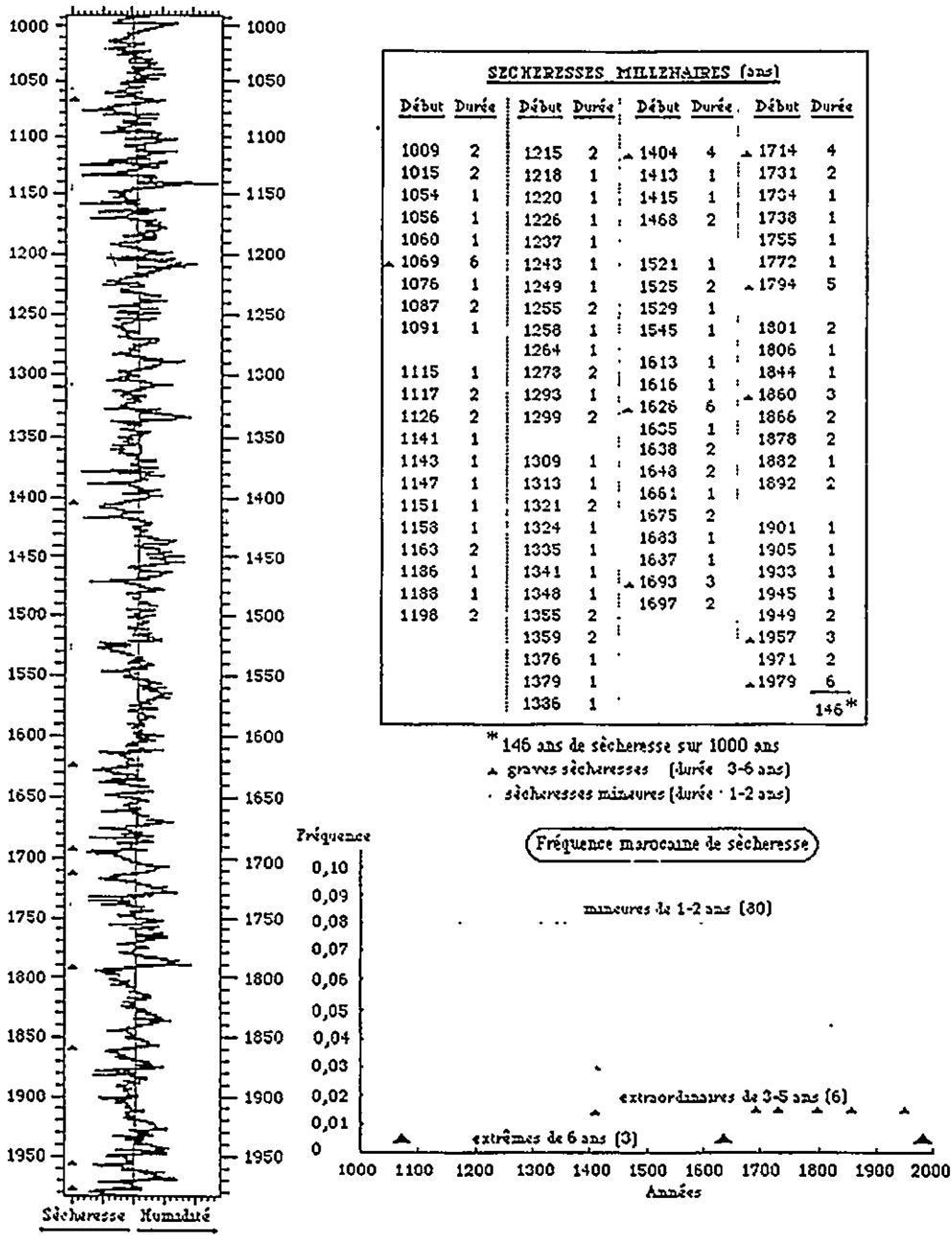
L'étude dendrochronologique apporte des indications valables, d'après une analyse critique des 1000 ans de données climatiques.
... elle informe, avec haute probabilité, qu'une sécheresse mineure interviendra, en moyenne, chaque décennie ou plus exactement au cours d'une période de 11 ans; cette sécheresse d'une durée moyenne de 1,6 an peut varier entre des extrêmes de 0,7-2,7 ans.
... elle indique une récurrence de grave sécheresse à une périodicité approximative de 20 ans, analogue au cycle solaire (magnétique).

ii. *Echéance mensuelle et semestrielle (court terme) :*

Dans le second cas de prédiction plus orienté vers l'agro-climatologie, le traitement des données climatiques des dernières décennies apporte des indications valables. Elles se présentent sous forme d'estimations climatiques rassemblées mensuellement pour chaque région typique du Maroc et fournissent des indications sur :
... les traits saillants pour le mois.
... les périodes probables de précipitations et les températures afférentes.
... les commentaires climatologiques.
... la pluviomètre moyenne du mois calculée sur 30 ou 50 ans et la prévision du mois considéré.
... la température moyenne du mois.

2. El Moubarak pour une prévision météorologique originale

L'Oscillation Nord Atlantique dénommée El Moubarak provoque parfois des



SECHERESSES MILLENAIRES (ans)

Début	Durée	Début	Durée	Début	Durée	Début	Durée
1009	2	1215	2	▲ 1404	4	▲ 1714	4
1015	2	1218	1	1413	1	1731	2
1054	1	1220	1	1415	1	1734	1
1056	1	1226	1	1468	2	1738	1
1060	1	1237	1			1755	1
▲ 1069	6	1243	1	1521	1	1772	1
1076	1	1249	1	1525	2	▲ 1794	5
1087	2	1255	2	1529	1		
1091	1	1258	1	1545	1	1801	2
		1264	1			1806	1
1115	1	1273	2	1613	1	1844	1
1117	2	1293	1	1616	1	▲ 1860	3
1126	2	1299	2	▲ 1626	6	1866	2
1141	1			1635	1	1878	2
1143	1	1309	1	1638	2	1882	1
1147	1	1313	1	1648	2	1892	2
1151	1	1321	2	1661	1		
1158	1	1324	1	1675	2	1901	1
1163	2	1335	1	1683	1	1905	1
1186	1	1341	1	1637	1	1933	1
1188	1	1348	1	▲ 1693	3	1945	1
1198	2	1355	2	1697	2	1949	2
		1359	2			▲ 1957	3
		1376	1			1971	2
		1379	1			▲ 1979	6
		1336	1				146*

* 146 ans de sécheresse sur 1000 ans
▲ graves sécheresses (durée 3-6 ans)
· sécheresses mineures (durée · 1-2 ans)

Fig. 4 : Données millénaires fournies par *Cedrus Atlanticus*

... l'agravation de l'effet de serre par accroisement anthropique du gaz carbonique, peut entrainer un réchauffement de l'atmosphère, une modification du climat et une hausse du niveau des océans.

... des substances chlorées d'origine industrielle attaquent la couche d'ozone stratosphérique, protectrice de la vie terrestre, et en diminue son épaisseur; d'autres émissions nocives de même origine provoquent des pluies acides qui détruisent la vie aquatique et dégradent les forêts.

... La déforestation et la dégradation du couvert végétal aggravent les effets de la sécheresse et entrainent dans l'atmosphère une charge de poussières responsable d'une modification du climat.

Les conférences et rapports de la dernière décennie sur le climat permirent de constater le faible niveau du savoir. Les circonstances comportent une part importante de responsabilité. Car, la climatologie se présente, avant tout, comme une science d'observation. Or, le recueil des données implique une longue période d'observation, un vaste et dense réseau de stations, un traitement immédiat de l'information et des moyens rapides de communication.

En fait, les plus vieilles données (pluviométrie, température) dépassent rarement un siècle dans les pays industrialisés; les plus recentes n'ont pas 30 ans (gaz carbonique, méthane, etc...). L'usage courant de l'informatique et des modèles de circulation atmosphèrique et océanique remonte à deux décennies. Le développement des radars météorologiques, de la télédetection spatiale, des télécommunications datent du même âge. L'instance internationale instaura récemment, à l'échelle mondiale, un programme de recherche et un système d'observation du climat.

En cette fin de siècle, le verdict en matière de climat se prononce sans ambiguité : le savoir demeure encore un objectif; les moyens technologiques d'observation et de mesure deviennent maintenant suffisants pour acquérir la connaissance.

LE SAVOIR ET LA TECHNOLOGIE AU MAROC

Le Maroc secoué par la séchresse exceptionnelle de 1979-82 à recurrence pluriséculaire, s'engagea dans l'étude scientifique du climat national. *Dans le domaine du savoir*, il fit trois importantes découvertes[3] (§1-3).

1. Climat marocain et histoire des sécheresses du dernier millénaire par dendrochronologie

Une étude de dendrochronologie[4] reconstitua l'histoire climatique du dernier millénaire. (Fig.4).

Cette étude identifia non seulement les sécheresses et leur fréquence, mais encore elle démontra que :

... une grave sécheresse de 4 ans au col du Zad correspond à des sécheresses de 5-6 ans vers le sud et de 2-3 ans vers le nord.

... les graves sécheresses (durée supérieure à 2 ans au col du Zad) affectent l'ensemble du Maroc.

... la sécheresse de 1979-83 constitue un accident extrême, intervenu 3 fois seulement en 1000 ans et non pas un changement climatique vers un régime plus désertique.

repoussent l'eau chaude vers l'Indonésie où cette action relève le niveau de l'océan de 0,40 m et abaisse la couche d'eau froide jusqu'à 200 m. D'octobre à janvier, la haute pression sur l'île de Pâques faiblit; les alizés s'évanouissent et changent de direction; l'eau chaude accumulée à l'ouest s'écoule alors vers l'est où le niveau de l'océan s'élève de 0,15 cm. Cette action abaisse la couche d'eau froide à l'est et la relève à l'ouest.

Quand le phénomène est intense, de fortes précipitations interviennent sur les rivages généralement ensoleillés d'Equateur et du Pérou, tandis qu'une sécheresse inhabituelle affecte l'Indonésie et, même l'Inde.

2. El Moubarak

Un phènomène analogue au Nino, dénommé El Moubarak (Le Béni, en arabe)(2) se produit sur le nord de l'Océan Atlantique, mais de moindre intensité. Cette *Oscillation Nord Atlantique* (ex-NAO) influence le Maroc ainsi que le Portugal, l'Espagne et l'Algérie. Quand l'anticyclone des Açores devient anormalement large est itntense, il fait obstacle et détourne les pertubations qui n'arrivent plus sur le Maroc; la sécheresse s'ensuit. Une étude minutieuse des caractéristiques d'El Moubarak permettrait, sans doute, de déboucher sur une prévision météorologique originale, utile à l'économie du Maroc, notamment pour l'annonce des sécheresses (voir p.8).

Aérosols volcaniques et autres poussières

Un autre phènomène important vient troubler l'atmosphère : les aérosols volcaniques et les poussières qui diminuent l'insolation de la terre et provoquent un refroidissement.

Les grandes éruptions volcaniques projettent des millions de tonnes de fines cendres ou aérosols dans la haute atmosphère où elles circulent puis demeurent stationnaires pendant un an ou plus. L'histoire montre que des hivers rigoureux et des étés froids succédèrent à ces éruptions : 1815-17, 1883-84, 1956-57, 1963-64. Les tenants de la théorie du refroidissement considèrent que l'activité volcanique marquée de la première moitié du siècle est responsable de la baisse de température observée.

Durant les périodes glaciaires, la quantité d'aérosols et de poussières atteignait 30 fois la quantité actuelle.

Prise de conscience scientifique

Bien que le climat scientifique naquit au XVIIe siècle grâce à l'astronome Halley qui révéla l'influence majeure de la branche atmosphérique du cycle de l'eau, il demeura pendant trois siècles une notion simple pour manuel de géographie. (Fig.3)

La communauté scientifique ne s'y intéressa vraiment qu'au cours du XXe siècle, à la suite des chocs économiques ressentis par les nations industrialisées. Celles-ci réalisèrent soudainement la dimension planétaire des majeurs risques climatiques et leurs conséquences écologiques :

... les sécheresses n'étaient plus seulement préjudiciables aux nations de la zone aride et accéléraient partout le phénomène de la désertification.

Effet de serre

La présence de gaz carbonique (CO^2), gaz rare de l'atmosphère (0,03%), provoque l'absorption des rayons infrarouges émis par le soleil et, en conséquence, une élévation de la température; ce phènomène, inhérent à notre planète, s'appelle l'effet de serre; en principe, température et concentration en gaz carbonique agissent en intéraction et conditionnent leur évolution réciproque. Une inquiétude amplifiée par les médias grandit depuis les années 1970. La teneur croissante de gaz carbonique augmente l'effet de serre; un excès engendrerait une modification du climat. Il convient de replacer la situation actuelle dans le contexte scientifique, car elle mérite une sérieuse considération, dégagée de tout esprit partisan.

D'une part, à l'échelle millénaire de la paléoclimatologie, la teneur en gaz carbonique croît régulièrement en fonction de la température, lors du passage d'une période glaciaire à une période interglaciaire. De plus, les océans contiennent 50 fois plus de gaz carbonique que l'atmosphère. Dans les premiers pronostics de réchauffement calculés par ordinateur, les océans furent, soit omis, soit traités grossièrement. Or, on connait trop peu le rôle de l'immense réservoir de carbone des océans pour estimer saturée leur capacité d'absorption.

D'autre part, à l'échelle du siècle (1880-1980), la température crût de 0,5 C. et le gaz carbonique[1] de 14% (295-350 ppm); en fait, la température a crû jusqu'en 1937, décru ensuite, pour croître à nouveau depuis 1972; les arérosols volcaniques portent sans doute la responsabilité de la décroissance 1937-72. Les modèles climatiques océan-atmosphère de prévision de l'impact d'effet de serre, encore imprécis, s'améliorent et apportent toujours la même réponse inquiétante d'élévation notable du niveau des mers.

Ce risque très important réclame une attention soutenue.

Les 2 grandes oscilliations météoriques sur les océans

Une zone habituelle de haute pression atmosphérique correspond à une zone de base pression. Au cours de l'année, le phénomène s'inverse et constitue une oscillation. Il existe sur les deux océans Pacifique et Atlantique. Leur découverte en 1922 fut prise en considération en 1950 sur le Pacifique et 1985 sur l'Atlantique.

1. El Nino

Chaque année, à la Noël (El Nino = Enfant-Jésus), l'Océan Pacifique se réchauffe de 1 à 2° C., au large de l'Equateur et du nord-Pérou; la pêche devient moins fructueuses; le phénomène dure 3 mois, environ. Certaines années, le phénomène est plus intense - le réchauffement atteint 7° C. -, plus étendu - jusqu'au sud du Pérou et au Pacifique central -, plus durable - un an et plus -. A cette échelle, Il influence le climat de la planète : ici, inondations; là, sécheresses. Les plus importants : 1953, 1957-58, 1965, 1972-73, 1982-83.

Le réchauffement anormal est lié à *l'Oscillation Méridionale* dont les causes demeurent inconnues, bien que le fonctionnement en soit déchiffré. De janvier à octobre, la haute pression centrée sur l'île de Pâques oriente à l'ouest les alizés qui

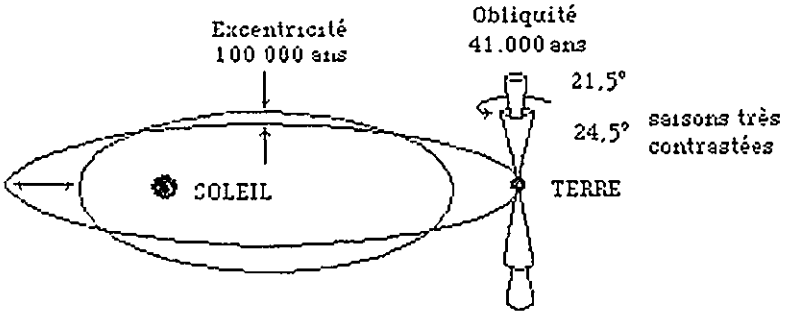


Fig. 1 : Facteurs des grands cycles du climat

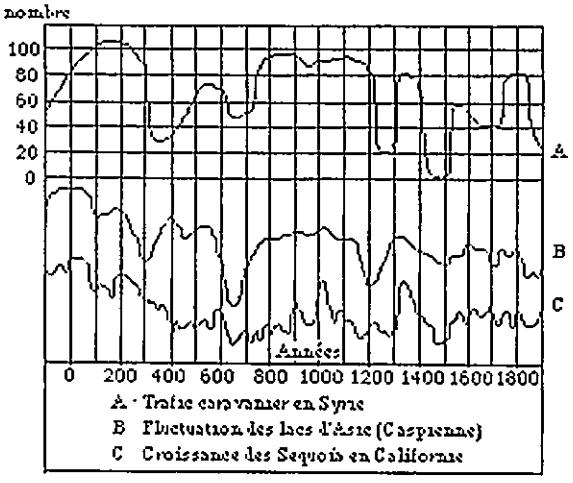


Fig. 2 : Interprétation des cycles climatiques

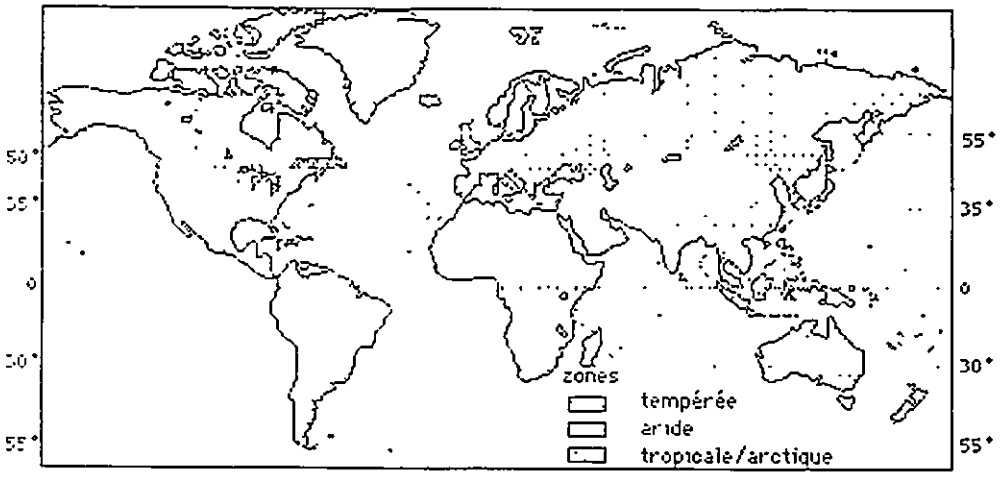


Fig. 3 : Principales zones climatiques

2. Un sondage de la calotte antarctique raconte 160.000 ans.
3. l'étude du radiocarbone sur les poussières autorise 40.000 ans.
4. la palynologie ou étude des pollens fossiles retrace 10.000 ans.
5. la dendrochronologie révèle 2.300 à 200 ans, par examen isotopique des anneaux de troncs d'arbre.

Ces méthodes permettent surtout une prédiction des événements climatiques à grande échelle.

Les trois premières méthodes confirment la périodicité des cycles glaciaires en parfaite conformité avec la théorie astronomique de Milankovitch. Elles révèlent, en outre que, sur le dernier million d'années, notre planète est libre de glace comme à présent, durant seulement 10% du temps. Ces périodes interglaciaires durent 9000-12000 ans, que la palynologie permet d'explorer (4e méthode). Le présent interglaciaire vieillit : il atteint maintenant 10.800 ans. Et, dans moins de deux mille ans, une nouvelle glaciation interviendra.

Climatologie

Mais notre humanité désire surtout comprendre les événements climatiques à plus petite échelle pour en déduire les prédictions mensuelles, annuelles et décennales. La dendrochronologie opère la transition avec la paléoclimatologie. Elle analyse les anneaux des arbres capables de vivre longtemps (sequoïa, cèdres, sapins); elle reconstitue ainsi un historique millénaire du climat dans une région donnée et permet d'identifier des petits cycles à récurrence décennale, duodécennale ou autres.

Depuis plus d'un siècle, l'homme relève systématiquement les données journalières du climat : température, pression, pluviomètrie, vents, etc....Il se constitue, à la fois, un historique séculaire qui permet de déceler les tendances et un instrument de travail quotidien qui assure la prévision, c'est-à-dire la rigueur du pronostic à court terme. Il est étrange de constater qu'en ce siècle de grands progrès scientifiques, la prévision stagna longtemps à une échéance d'un jour pour atteindre, désormais, cinq jours relativement fiables.

Cycles, répétition, rythme, périodicité

A première vue, l'histoire de la vie est un enregistrement de cycles où apparaissent trois notions : la répétition, la régularité ou rythme, la régularité à intervalles prévisibles ou périodicité. L'histoire de la civilisation présente une certaine harmonie avec l'histoire du climat des 2 derniers millénaires. (Fig.2)

Ce constat de cycles et de périodicité apparut vers les années 1940 avec l'école des géographes américains (E. Huntington, Wheeler).

Les majeurs risques climatiques

Sécheresses

La sécheresse constitue un mal endémique et un réccurent de notre Terre. Cependant, le mal demeure localisé et de durée variable donnant une gamme de séchresses : ordinaires (1-2 ans), extraordinaires (3-4), extrêmes (5-6 ans et plus). Fréquence et durée augmentent avec l'aridité. Le Maroc servira d'exemple (p.7).

Le XVIIe siècle marqua un tournant dans le développement de l'hydrologie scientifique et de la météorologie. L'invention du baromètre, de l'hygromètre, du thermomètre scéllé, datent de cette époque; c'est alors que l'astronome Halley démontre l'évaporation des océans, la condensation, le transfert et la précipitation sur les continents. Le climat scientifique venait de naître et de détrôner le climat mystique et religieux.

Mécanisme du climat

Le soleil et l'atmosphère constituent le moteur du climat, la différence d'insolation entre équateur et pôles (quintuple à l'équateur) fournit l'énergie de la circulation atmosphérique. L'océan joue un triple rôle comme : reservoir de chaleur par stockage des excédents, source d'eau douce par évaporation, et régulateur de température par circulation (courant). L'interaction soleil-atmosphère-océan-continents provoque le régime climatique de notre Terre avec sa variabilité géographique suivant les latitudes et régions et ses fluctuations dans le temps.

Le climat s'évalue d'après le dosage des divers paramètres qui en forment les facteurs : précipitations, température, pression atmosphérique, vents, humidité de l'air, nébulosité, etc... La bonne connaissance acquise dans ce domaine explique la variabilité du climat à la surface du globe et facilite la prévision météorologique. Par contre, les fluctuations dans le temps ou modifications du climat restent lourdes d'incertitude, alors qu'elles sont capitales pour l'organisation et la planification des sociétés humaines. Pour pouvoir prédire ces modifications du climat, il convient de fouiller le passé de notre planète.

Jusqu'au début du XXe siècle, la géologie seule pouvait fournir quelques informations sur les anciens changements de climat et sur les grandes glaciations du quaternaire. Dans les années 1920, Milankovitch avança sa théorie astronomique concernant les grands cycles de variations climatiques entre périodes glaciaires et interglacières. La théorie océanographique la compléta dans les années 1980.

Théories astronomique et océanographique.

Notre terre opère trois mouvements simultanés : excentricité, obliquité, précession. (fig.1)

Ces 3 phénomènes combinés créent un écheveau d'effets dont il convient de démêler le rythme grâce à la paléoclimatologie. Ils expliquent l'alternance des périodes glaciaires et interglaciaires.

Une réorganisation massive et brusque du système océan-atmosphère se produit entre les périodes glaciaires et interglaciaires sous forme du déclenchement en moins de 50-100 ans d'un grand courant salé profond et d'une élévation du gaz carbonique de l'atmosphère (CO^2).

Palioclimatologie

Elle permet de reconstituer les climats anciens d'après cinq méthodes opérant à diverses échelles de temps.

1. Les sondages des fonds marins avec carottage révèlent 600.000 ans.

CLIMAT ET EAU
ENTRE LE SAVOIR ET LA TECHNOLOGIE

Robert P. Ambroggi
et Mohammed Kabbaj

INTRODUCTION

Le climat et l'eau représentent deux éléments en étroite interaction. Le climat conditionne le potentiel d'eau des différentes régions de la planète et, donc, les conditions de vie dans ces régions. D'autre part, le cycle de l'eau détermine par l'évaporation, la recharge d'eau de l'atmosphère, facteur déterminant du climat.

L'humanité a appris très tôt à tirer profit de l'eau et à la maîtriser pour favoriser son développement. Par contre, elle a échoué evec le climat qui échappa toujours à son contrôle, d'où l'image mystique conférée au climat, considéré comme une fatalité.

Dans le domaine de l'eau, la technologie acquise depuis des millénaires puis le savoir découvert au cours des derniers siècles, progressèrent considérablement. En revanche, le climat demeura hermétique au savoir jusqu'aux trois derniers siècles quand il devint une simple notion géographique, tandis que la technologie balbutie encore de nos jours.

CLIMAT

La civilisation de l'eau - notre humanité -, âgée de 10.000 ans seulement, évolua sous la double influence du climat et de l'héritage biologique. Trois aspects du climat interviennent : température, saison, pluviosité. Surtout, la pluviosité a façonné la civilisation agricole grâce à une bonne périodicité qui confère deux grands avantages : une plus grande production par hectare et une plus garande garantie de bonne récolte à travers les années. C'est pourquoi l'humanité, angoissée par l'idée de soumission à la fatalité du climat sans pouvoir le maîtriser comme l'eau, ni même le prévoir, s'efforça de mieux le comprendre, le prédire, le prévoir.

EVOLUTION DU SAVOIR ET DE LA TECHNOLOGIE

Après la découverte de l'agriculture pluviale en – 8.000, l'homme constata, au fil des ans, l'irrégularité de la pluie et de la production agricole qui dépendaient d'un pouvoir mystérieux qu'il subissait : le climat. Il s'enferma, alors, dans une croyance mystique ou religieuse. Cette inquiétude, voire cette angoisse, le domina jusqu'à nos jours.

superstructure culturelle ancienne qui continue dans l'ensemble à influencer les mentalités et les comportements. Les clivages fondés sur l'existence de corps de métiers autonomes et endogames n'ont pas été surmontés.

Les institutions politiques et éducatives qui ont émergé avec le système colonial n'ont pas donné d'importance au progrès technologique. Les centres de recherche scientifique, quand ils ont été créés, ont servi essentiellement à fournir un soutien logistique aux chercheurs venus de la métropole dont les résultats des travaux, même s'ils portaient sur des problèmes locaux, étaient drainés vers la métropole pour les besoins de laquelle ils étaient entrepris.

Avec les indépendances, des efforts ont été entrepris dans le cadre notamment des universités et centres de recherche nouvellement établis. Mais leur action demeure limitée faute de moyens et faute d'une politique scientifique et technologique appropriée. Les institutions politiques ne paraissent guère être animées d'une volonté de donner à la science et à la technologie la priorité qu'elles méritent.

A L'orée du IIIème millénaire, l'Afrique sub-saharienne doit relever, dans le domaine de la science et de la technologie, des défis majeurs, dont le moindre n'est pas l'élimination des pesanteurs culturelles et sociologiques héritées de traditions peu compatibles avec les exigences de notre époque. A cette élimination doit répondre une volonté politique plus nettement affirmée en faveur d'une politique scientifique et technique hardie.

Aussi les capacités techniques et les pouvoirs mythiques qui sont liés au processus de transformation de la matière brute en produit utilisable, restent à l'apanage de groupes limités vivant en vase clos. Cette situation empêche l'imprégnation technologique de l'ensemble du corps social et constitue un frein à la stimulation de l'innovation dans les secteurs essentiels de la production des biens matériels.

L'absence de structures institutionnelles favorables.

La conjugaison de l'ensemble des facteurs que nous venons de passer en revue font sans doute que les sociétés africaines traditionnelles de l'Afrique subsaharienne n'aient pu générer des structures institutionnelles susceptibles de favoriser l'innovation technologique et l'épanouissement d'un esprit scientifique comparables à ce qu'on a pu observer dans les pays qui sont devenus des centres de développement de la science et de la technique modernes.

Les grands Empires du Ghana, du Mali, de Gao qui ont fleuri en Afrique de l'Ouest, pendant le Moyen-Age européen, n'ont guère connu d'administration centralisée. Les structures traditionnelles de production, les modes d'appropriation de la terre, des formes et les finalités de la production des biens matériels n'ont guère été modifiés. Les échanges n'ont pas atteint des volumes susceptibles de boulverser les rapports de production et de susciter la création de technologies susceptibles de provoquer un élargissement de la production.

Les universités qui dispensaient l'enseignement en langue arabe ont orienté leurs recherches plus dans le domaine des sciences sociales et humaines que dans ceux des sciences exactes et naturelles.

Essa'di, dans son «*Tarikh du Soudan*», écrit au XVIème siècle, cite les noms de nombreux savants de Tombouctou spécialisés dans les sciences juridiques et religieuses et dans la géographie et pas dans les sciences exactes et naturelles.

Conclusion

Les caractéristiques essentielles des sociétés traditionnelles de l'Afrique sub-saharienne, eu égard à l'innovation technologique et à la science moderne, n'ont guère changé pendant la période coloniale.

L'utilisation pendant la période qui correspond au Moyen-Age européen de la langue arabe dont l'usage se renforce dans beaucoup de pays, et l'introduction des langues européennes à la faveur de la colonisation européenne à partir de la fin du XIXème siècle, ont permis certes une meilleure communication entre les collectivités, mais elles n'ont guère servi à la diffusion des techniques et des pratiques endogènes demeurées l'exclusivité des groupes ethnotechniques.

L'analphabétisme qui affecte une grande partie des populations limite la transmission et le développement du savoir moderne. Les structures agraires traditionnelles, même si elles ont subi l'influence extérieure, celle du système de marché notamment, demeurent profondément attachées aux pratiques anciennes. En effet, l'introduction de l'économie moderne, si elle a boulversé les sociétés traditionnelles dans une certaine mesure, n'a guère affecté sérieusement la

Certes, le développement d'une connaissance scientifique ne se fait pas de façon linéaire, mais nous savons qu'aucun savoir ne naît du néant. Celui qui découvre, part d'un acquis si minime soit-il pour conduire ses investigations. Il en est de même de celui qui élabore des technologies nouvelles. C'est son savoir et/ou son expérience théorique ou pratique qui le guident...

L'alphabétisme limite encore de nos jours la mise en valeur des potentiels intellectuels et innovatifs d'une grande partie de l'Afrique subsaharienne.

A l'absence d'écriture d'abord, puis à l'analphabétime s'ajoute un autre obstacle majeur pour l'Afrique subsaharienne traditionnelle : la nature de ses structures agraires.

L'influence des structures agraires

Les modes d'appropriation du sol et les finalités de la production n'ont pas généré des systèmes économiques orientés vers des innovations technologiques comme celles que l'Occident a dû adopter. La terre a toujours été considérée comme non appropriable au sens privé du terme. La communauté qui l'exploite en a l'usage exclusif, mais elle ne saurait être la propriété personnelle d'aucun de ses membres.

Elle n'est pas exploitée en vue de fournir un profit, mais pour satisfaire les besoins immédiats de la communauté. L'absence de toute motivation mercantile limite la recherche d'innovation technologique visant à accroître la production au-delà des besoins normaux.

La structure foncière a certes évolué, mais elle demeure, dans les milieux ruraux ce qu'elle a été de tout temps. Ni la colonisation, ni l'émergence d'Etats nouveaux n'ont pu la modifier fondamentalement, même si une nouvelle forme d'agriculture orientée vers les cultures de rente et utilisant essentiellement des technologies importées, a pu se développer dans certains cas.

L'enfermement des corps de métier dans un système endogame

Si le travail agricole est ouvert à tous, dans de nombreuses sociétés traditionnelles, le travail artisanal qui constitue la forme première d'utilisation de technologie, obéit à des règles qui l'isolent de l'ensemble du corps social. Le métier artisanal fondé sur l'utilisation d'une technologie, certes élémentaire, et qui fournit l'outillage nécessaire à tous les autres types d'activité productive, est réservé exclusivement à des groupes socio-professionnels particuliers. Ces groupes ethno-techniques qui détiennent seuls le savoir et le savoir-faire ont le monopole exclusif du travail des métaux, du fer en particulier, du bois, de la poterie, du tissage, du cuir etc... surtout dans les régions sahelo-soudaniennes de l'Afrique de l'Ouest.

Les membres de ces groupes transmettent leur savoir et leur savoir-faire à leurs descendants dans le cadre d'un système endogamique, fermé à toute personne issue d'un autre groupe socio-professionnel.

Détenteurs des secrets de fabrication et du rituel qui précède celle-ci, ils sont généralement détenteurs du secret des plantes qui guérissent et assument ainsi dans la plupart des cas les fonctions médicales. Le rituel est généralement inséparable de certaines activités productives, car la matière que l'on transforme n'est inerte qu'en apparence. Elle est animée et a sa propre vie, même si cette vie échappe à nos sens.

Nul ne sait comment aurait été cette évolution si l'Afrique était restée elle-même ou si l'ouverture à l'extérieur, à partir du XVème siècle, s'était faite autrement. Toujours est-il que les conditions dans lesquelles cette ouverture s'est faite ont provoqué des ruptures brutales et crée une insécurité peu favorable à l'épanouissement de toute créativité.

Les influences extérieures mises à part, les facteurs culturels et les pesanteurs sociologiques peu compatibles avec l'émergence d'un esprit scientifique et l'élaboration de nouvelles technologies ont continué à dominer la vie traditionnelle empêchant ainsi toute possibilité d'innovation majeure.

Parmi ces facteurs, on peu citer :

1) L'absence d'écriture;

2) Des structures agraires plus tournées vers la satisfaction des besoins immédiats de subsistance, que vers une production élargie.

3) L'enfermement des corps de métiers dans des structures ethno-techniques qui isolent les créateurs de technologies du reste de la société a empêché une large imprégnation technologique et l'éveil d'une conscience technicienne dans l'ensemble du corps social.

4) L'absence de structures institutionnelles susceptibles de favoriser l'innovation technologique et l'épanouissement d'un esprit scientifique.

L'absence d'écriture

L'absence d'écriture est sans nul doute l'une des contraintes majeures qui ont empêché le développement technologique et l'ouverture scientifique dans l'Afrique subsaharienne traditionnelle. Les civilisations de l'oralité auxquelles appartient l'Afrique subsaharienne ont montré leurs vitalités dans de nombreux domaines de l'expression artistique; elles ont été marquées par l'épanouissement d'une littérature dont la tradition orale permet d'apprécier la richesse et la variété.

Mais la tradition orale, si elle favorise la rétention du savoir par la mémorisation, comporte de nombreuses limitations. Elles est circonscrite à un groupe, celui dont la langue véhicule le savoir transmis. Ce savoir disparaît quand disparaît celui qui en est le dépositaire. il n'en subsiste que ce qu'il a pu léguer à sa descendance. Sa caractéristique essentielle est d'être relativement éphémère.

En effet, l'écriture seule permet de fixer à jamais le savoir; d'assurer son enrichissement, sa diffusion, sa conservation et sa transmission aux générations futures, notamment par le biais de l'enseignement.

Elle seule permet donc l'accumulation et la reproduction élargie du savoir et du savoir-faire, ce dont les sociétés africaines traditionnelles n'ont pas bénéficié.

Pascal faisait remarquer au XVIIème siècle dans ses «*Fragments d'un traité du vide*». que : «*Toutes les sciences qui sont soumises à l'expérience et au raisonnement doivent être augmentées pour devenir parfaites; les anciens les ont trouvées seulement ébauchées et nous les laisserons à ceux qui viendront après nous en un état plus accompli que nous les avons reçues*».

QUELQUES FACTEURS CULTURELS ET SOCIOLOGIQUES DU RETARD TECHNOLOGIQUE DE L'AFRIQUE SUB-SAHARIENNE.

Amadou Mahtar M'Bow

De toutes les régions du monde, l'Afrique subsaharienne est celle qui accuse le plus grand retard technologique. Elle est aussi celle où le savoir scientifique moderne s'est le moins développé.

Cette situation est la conséquence de nombreux facteurs géographiques, historiques et surtout culturels et sociologiques. Ces derniers facteurs sont liés à la société traditionnelle qui prédomine encore dans la plus grande partie du continent, en dépit des transformations provoquées par la colonisation. La conscience collective est encore dominée par les rapports sociaux et par les comportements culturels issus de sociétés traditionnelles qui ont été façonnées par plusieurs siècles d'un lent mûrissement.

Concernant les facteurs géographiques et historiques, qui ne sont pas l'objet principal de mon propos, je soulignerai simplement que pendant une longue période de l'histoire humaine pendant laquelle l'homme est devenu notamment plus homme par la culture et par l'émergence de la vie sociale, l'Afrique, grâce à un climat favorable, est longtemps restée un des centres privilégiés d'élaboration des techniques les plus avancées. Elle est demeurée pendant des millénaires un lien particulier d'inventions de technologies et de méthodes culturales grâce auxquelles l'homme a pu étendre progressivement son emprise sur la nature tout en s'efforçant d'en préserver l'équilibre.

L'Afrique a alors exercé une influence technologique certaine bien au-delà de ses frontières comme elle bénéficie de certains apports extérieurs.

La siccité du climat qui intervient il y a cinq mille ans a eu pour effet de limiter pendant longtemps les échanges avec l'extérieur.

Quant aux facteurs historiques, ils deviennent décisifs à l'aube des temps modernes quand l'Europe s'engage dans l'aventure de la science moderne et commence son emprise sur le reste du monde. A partir de cette époque, et au cours des cinq siècles qui suivront, l'évolution normale du continent africain est brutalement interrompue.

BIBLIOGRAPHIE

DAGOGNET F. : *La maîtrise du vivant,* Hachette, 1988, 202p
DEHARLY., SIBI M. : *Amélioration des plantes et biotechnologies,* Paris : Ed. John Libbey Eurotest, 1989, 152p
DOUZOUP P. et al. : *Les biotechnologies,* Paris : PUF, 2e éd. 1990, 127p
GROS F. et al. : *Siences de la vie et société,* Paris : La Documentation française, 1979, 288p
GROS F. : *La bio-éthique en pratique dans des domaines-clés.*
in : DARDON P., ROBIN J. : *le jaillissement des biotechnologies,* Nouvelle encyclopédie. Paris : Fayard, 1987, p. 197-207
HAMBURGER J. : *L'avenir de la science,* Paris : Dunod, 1991, 110p
HOAGLAND M. : *La cellule insolite,* Paris : Inter Editions, 1981, 157p
PADIRAC D. : *La biotechnologie. Des cellules domestiquées,* Lyon : Ed. Chronique Sociale, 1985, 206p
DE ROSNAY J. : *Le cerveau planétaire,* Paris : Ed. Olivier Orban, 1986, 298p
DE ROSNAY J. : *Les chemins de la vie,* Paris : Sevil, 1983, 191p
DE ROSNAY. : *l'avenir : aspects scientifiques, technologiques et économiques. in* :
SCRIBAN R. : *Biotechnologies,* Paris : Ed. Technique et documentation, 1988, p. 857-885
RUFFIE J. : *Le vivant et l'humain.* Entretiens avec G. Hagn, Paris : Ed. du Centurion, 1985, 189p
SASSON A. : *Les biotechnologies. Défis et promesses,* Paris :UNESCO, 1983, 336p
SASSON A. : *Nourrir demain les hommes,* Paris : UNESCO, 1986, 766p
VERRON H. : *Introduction biologique aux sciences de l'homme,* Hachette, 1988, 327p.

promettent beaucoup pour l'avenir et pour le développement socio-économique de l'homme. Guérir et prévenir les maladies, nourrir et lutter contre les déficiences alimentaires, obtenir de l'énergie à partir des sources naturelles renouvelables, maintenir un environnement propre, fabriquer de nombreuses substances très utiles, telles sont les motivations qui doivent guider les attitudes des chercheurs et des décideurs malgré les obstacles et les difficultés de toute sorte. On peut être d'accord avec Rosnay lorsqu'il affirme que «*les biotechnologies font partie des technologies du futur, qui, telles que la micro-informatique et la robotique pourraient transformer à terme - vraisemblablement au 3ème millinéaire de notre ère - la vie des individus et le profil des sociétés*».

légumes à faible teneur en protéines, qui de surcroit, ne sont pas de qualité supérieure. Mais le procédé s'est révélé non rentable et engendre de plus certaines oppositions d'ordre psychologique. Malgré tout, beaucoup de sociétés continuent à s'y intéresser, en expérimentant divers milieux de cultures, tels le lactosérum, les résidus végétaux (paille de céréales, rafle de maïs, bagasse de canne à sucre), la mélasse de betterave, les amidons etc... Sans constituer de solution miracle pour lutter contre la faim, les POU ont aidé dans certains pays à la correction de la carence en protéines (Inde, Burkina Faso...). Un grand espoir pour les pays en voie de développement réside dans des recherches sur les plantes et dont les résultats sont escomptés à plus ou moins long terme. Les principales directions de travail cherchent à aboutir à des variétés de plantes qui constitueraient de grands progrès pour le développement de l'agriculture :

- plantes résistantes aux herbicides;
- plantes résistantes à la sécheresse ou à la salinité des sols, ce qui permettra de rendre cultivables de grandes surfaces et d'amortir les effets de la pénurie en eau;
- plantes dont on veut améliorer la capacité de fixer l'azote, rendant moins importants les besoins en engrais azotés;
- plantes dans le taux de conversion du gaz carbonique serait augmenté et augmenterait la masse végétale.

Conclusion

Nous n'avons évoqué ici que quelques aspects du savoir biologique qui ont des rapports avec les biotechnologies. La biologie a réalisé d'autres percées aussi spectaculaires dans d'autres domaines d'actualités, qui ont abouti ou aboutiront à des applications utilitaires. Signalons sans nous attarder là-dessus les progrès et les découvertes de l'embryologie, les études sur le cerveau et le comportement animal ou encore celles relatives à l'origine de la vie biologique sur terre.

Le savoir biologique comporte-il des risques pour l'homme ? En tout cas il n'a pas manqué de soulever des interrogations d'ordre métaphysique ou éthique. Des craintes ont été exprimées de voir ce savoir biologique se transformer en pouvoir dont l'homme peut user à mauvais escient. Ayant appris à manipuler les gènes des micro-organismes, des plantes ou des animaux, l'homme n'est-il pas tenté de manipuler son propre patrimoine génétique à des fins politiques ou autres ? Nous avons tous à l'esprit les débats qui ont eu lieu ces dernières années autour de ces graves questions et sur les conséquences possibles sur le devenir des hommes.

Mais on doit rester optimiste car il faut que la sagesse l'emporte afin de ne pas freiner le progrès du savoir biologique et de ses applications. L'accent mis de plus en plus fortement sur les principes de la bio-éthique, la prise de conscience des chercheurs et des pouvoirs publics, les mesures d'ordre législatif ou réglementaire décidées à cet effet par certains pays donnent à penser que l'on souhaite profiter des avantages et éviter les dangers. Il est tout à fait souhaitable que l'on persiste dans cette voie car la connaissance du vivant, qui est d'une extrême complexité, est loin d'être complète. Beaucoup reste à faire et à découvrir, particulièrement dans le domaine de la biologie humaine. De même certains secteurs des biotechnologies

La vive compétition existant dans le secteur n'a pas épargné les milieux universitaires où certains se posent de nombreuses questions et regrettent parfois le temps où leurs découvertes ne débouchaient pas immédiatement sur des applications. Malgré ces sentiments, des chercheurs et des industriels ont pu trouver des arrangements pour coopérer ensemble sur des programmes bénéfiques pour les uns et les autres.

2 - Pays en voie de développement

Les pays en voie de développement, pour qui les biotechnologies sont susceptibles d'apporter des solutions à des nombreux problèmes spécifiques, s'efforcent d'emprunter des voies aussi raccourcies que possible pour accéder aux biotechnologies. Mais, ils doivent opérer un choix judicieux parmi les biotechnologies élaborées ailleurs, adopter celles qui conviennent à leurs sociétés sans leur causer de distorsions économiques ou sociales; celles qui leur permettent d'acquérir un savoir-faire technologique peu sophistiqué et formateur pour leurs cadres, et dont les coûts sont compatibles avec leurs ressources financières.

Lorsqu'ils sont confrontés aux demandes pressantes résultant de l'accroissement démographique, de la pénurie en eau ou du déficit énergétique; lorsqu'ils sont obligés (du moins pour certains d'entre eux) de faire face à la faim, à la malnutrition, aux maladies graves, au déficit agricole ou à la dégradation de l'environnement, ils sont obligés de faire apppel aux biotechnologies capables de les aider à résoudre ces problèmes.

Dans leur effort de combattre le déficit scientifique et technique qui les handicape, leur participation au mouvement international qui porte les biotechnologies est une évidente nécessité. Surtout la promotion d'une «*recherche-développement*» en biologie leur est tout à fait indispensable pour suivre l'évolution de ce mouvement dans le monde et en tirer partie. Les pouvoirs publics ont tout intérêt à favoriser la création locale d'entreprises de biotechnologies en les aidant à acquérir les capitaux nécessaires et le savoir-faire requis ! Un rôle important revient aux universités et aux instituts de recherche dans la formation de biotechnologues, biologistes, ingénieurs, et techniciens. Unis par la même volonté, les universitaires et les industriels peuvent trouver dans le secteur des biotechnologies un champ fructueux et prometteur de coopération. Le rôle de tous est d'organiser la formation permanente des cadres, de participer auprès des populations à la diffusion d'une culture biotechnologique et de concevoir ensemble des opérations économiquement et techniquement viables.

Les pays en voie de développement risquent de ne pas toujours bénéficier des profits espérés des biotechnologies, d'être fortement concurrencés dans leur production nationale et de voir s'aggraver certains problèmes locaux. Mais ils ont tout intérêt à adopter pour leur propre développement les acquis des biotechnologies dans le domaine de la médecine, de la chimie, de l'alimentation et de l'agriculture.

En ce qui concerne l'alimentation, l'espoir a été entrevu, à un moment donné, de régler le problème de la faim dans le monde par l'utilisation de certaines souches de micro-organismes séchées, très riches en protéines et qu'on a fait pousser sur des produits pétroliers (POU). On pensait en effet enrichir avec ces protéines l'alimentation de certaines populations, constituée essentiellement de céréales et de

socio-économique et sur les équilibres des écosystèmes est constituée par la pollution de l'environnement. Les biotechnologies contribuent pour une large part à la lutte contre différentes formes de pollution. En effet, les micro-organismes dégradent à l'état naturel des matières organiques des déchets. De la sorte elles dépolluent les milieux où se trouvent ces matières. On cherche en général à potentialiser leur action par l'ajout dans les milieux qu'on veut dépolluer de certaines souches microbiennes choisies à cet effet. Les recherches et les applications se poursuivent dans trois principales voies :

- purification des eaux usées et dégradation des déchets des décharges et des ordures ménagères.
- mise au point par le génie génétique de microbes qui attaqueraient spécifiquement les nombreux produits toxiques pour les animaux et les plantes et résultant de l'industrie chimique.
- lutte contre les marées noires par la fortification des bactéries maritimes et la mise au point de nouvelles bactéries par génie génétique.

B) Enjeux économiques :

1 - Pays industrialisés

Dans les pays industrialisés, l'essor des biotechnologies dont l'expanssion semble sans limites, et lié à des enjeux économiques très puissants. A titre d'exemple, le secteur de l'alimentation continue à améliorer ses procédés et son extension est florissante; il œuvre constamment pour améliorer la productivité et le rendement, pour abaisser les prix de revient et pour maîtriser la qualité des produits. Un autre exemple est fourni par le marché des semences qui est de plus en plus contrôlé par des groupements industriels opérant au niveau des marchés internationaux.

Depuis la deuxième guerre mondiale, les sociétés qui exploitent les biotechnologies existent par centaines en Europe, en Amérique et au Japon. Ces deux pays possèdent encore une large avance sur tous les autres; certaines sociétés se sont crées de toute pièce; d'autres se sont greffées sur des sociétés préexistantes. Pour faire face au besoin en capitaux nécessités par des installations biotechnologiques très puissantes, des entreprises de chimie, de pétrochimie, de pharmacie, d'agroalimentaire, fusionnent ou se mettent à coopérer sur de grands programmes de production.

De même les bio-industries se livrent à des compétitions très vives et parfois très sévères. La concurence concerne essentiellement :

- l'approvisionnement en matières premières dont le marché est dominé par certaines multinationales
- le prix de revient des substances fabriquées
- la course aux brevets des produits mis au point, d'autant plus que la réglementation ne précède pas souvent la mise en œuvre des technologies.

La compétition est parfois avivée par des décisions prises par les autorités publiques : aux Etats-Unis, par exemple, la Cour suprême a autorisé la prise de brevet sur les organismes vivants.

variétés végétales. Après les succès réalisés pour la création de plantes potagères, des travaux très soutenus traitent actuellement du cas des céréales comme le blé, l'orge et le riz. Dans le secteur de l'élevage l'utilisation de la méthode de l'insémination artificielle ou celle du transfert d'ambryon ont fait réaliser des bonds importants à la production animale. Par ce biais là les biotechnologies contribuent à l'alimentation de l'homme en améliorant les sources de protéines, de lait ou des produits laitiers et en mettant à sa disposition des produits dérivant tels que le cuir, la laine ou autres dérivés.

3) Energie et chimie

La biomasse d'origine animale ou végétale est constituée par les résidus agricoles, l'humus des forêts ou encore des plantes marines ou poussant sur l'eau. Elle est attaquée par des micro-organismes qui pullulent dans la nature et fournissent des produits énergétiques. Les biotechnologues, conscients que le pétrole et le charbon sont épuisables à moyen ou long terme, ont été intéressés par la biomasse comme source d'énergie renouvelable. On considère en effet que chaque année, il se forme sur la planète 150 milliards de tonnes de biomasse renfermant à peu près 10 fois l'énergie totale consommée dans le monde. Cependant, la production d'énergie à partir de la biomasse est relativement très faible car le coût des opérations reste très élevé. Malgré tout on persiste dans la mise au point de procédés spécifiques pour tirer profit de ce grand gisement renouvelable qu'est la biomasse.

Actuellement les sous-produits végétaux et animaux, les déchets de plantes riches en produits énérgétiques, servent de point de départ à l'action de micro-organismes choisis à cet effet. On extrait de la sorte de l'éthanol (Brésil, Etats-Unis), du méthanol qui, mélangé au gaz carbonique, forme le biogaz.

Les questions de coût et de rentabilité des techniques sont à l'origine de la limitation des biotechnologies dans l'industrie chimique. Celle-ci produit à partir du pétrole et de ses dérivés, utilisés comme matières premières, la majorité des substances chimiques. Mais la situation est en nette progression puisque l'utilisation de certains micro-ogranismes ou de certains tissus végétaux en culture *in vitro* permet la fabrication de très nombreux produits chimiques. Les produits obtenus par voie biologique comprennent notamment des enzymes utilisées dans les industries agro-alimentaires, des solvants, des acides organiques, des acides aminés, des polymères.

On peut rapprocher de cette bio-industrie chimique le procédé utilisé depuis l'antiquité appelé biolixiviation, Au cours de ce phénomène certains micro-organismes agissent sur des minerais pauvres ou sur des extrais de minerais et aboutissent après des actions complexes, dont on cherche à connaître les mécanismes, à des métaux enrichis ou presque purs. Plus de 15% du cuivre sont aux USA produits par cette voie. De nombreuses recherches sont poursuivies afin d'améliorer le rendement des procédés et leur extention à l'extraction d'autres métaux comme l'uranium.

4 - Protection de l'environnement

L'une des menaces qui pèsent sur la santé de l'homme, sur son développement

en revue brièvement quelques résultats d'une grande importance découlant des utilisations des biotechnologies. Il est aussi d'analyser rapidement le lien entre, d'une part, le développement économique et, d'autre part, les technologies utilisant le vivant et les progrès de la biologie. Les retombées des biotechnologies au profit de l'homme touchent essentiellement la santé et l'alimentation, la production agricole et animale, l'énergie renouvelable, la protection de l'environnement, certaines productions chimiques.

1 - Santé et alimentation

La production par fermentation de la pénicilline en 1941 en Angleterre et aux U.S.A marque un grand tournant dans l'application des biotechnologies au domaine de la santé. La gamme des produits obtenus par la suite englobe des antibiotiques, des vitamines, des hormones, des vaccins, des anticorps monoclonaux, des bioréactifs, certaines enzymes etc... Quoique l'intervention des biotechnologies dans la fabrication des produits utilisés en médecine ne cesse d'augmenter, leur place dans l'industrie pharmaceutique reste relativement modeste. Cependant, les progrès du génie génétique ont ouvert une voie pleine d'espoir pour la médecine humaine et le traitement de certaines maladies graves comme les maladies métaboliques. On fait produire à des micro-organismes à grande échelle et dans des conditions très complexes, des substances naturelles fort utiles. Les exemples qui illustrent cette tendance sont représentés par l'insuline, les interférons, l'hormone de croissance. De même l'usage des anticorps et des vaccins produits par les biotechnologies permet d'espérer la promotion des méthodes de diagnostic et de la médecine préventive.

Un des buts que se sont assigné les biotechnologies est d'obtenir des aliments pour l'homme et les animaux qui soient supérieurs en qualité et en quantité. Les industries agro-alimentaires ont connu une forte prolifération dans les pays industrialisés, et il est probable qu'elles s'étendront de plus en plus dans les pays en voie de développement. Cependant, elles doivent répondre à certaines normes de qualité et de prix pour vaincre la réticence du consommateur. Car, comme dit Padirac *«l'alimentation humaine est un secteur très sensible, à forte coloration affective où l'innovation ne pénètre que très faiblement»*. Malgré tout, le nombre d'aliments obtenus par la biotechnologie ne cesse d'augmenter : aliments fermentés (fromages, yaourts, pains, boissons fermentées); produits ajoutés aux aliments (arômes, antioxydants, colorants); protéines extraites de certains micro-organismes unicellulaires (POU); produits complémentaires dans la nutrition (vitamines, acides aminés, aliments tirés de certains sous-produits tels le lactosérum, les résidus de conserveries) etc...

2 - Production agricole et animale

Deux applications des biotechnologies dans l'agriculture retiennent particulièrement l'attention : la sélection des semences pour obtenir des espèces végétales nouvelles et la mise au point de biosepticides pour lutter contre les insectes nuisibles et les parasites des végétaux. C'est en pratiquant la technique de reproduction végétative *in vitro*, celle de la fusion cellulaire, ou l'introduction dans les cellules végétales de gènes étrangers qu'on obtient de nouvelles semences et de nouvelles

de plus en plus les processus du vivant, ont pensé à utiliser les capacités d'autres types cellulaires. Ils se sont adressés aux cellules animales et végétales qu'ils ont isolées et pour lesquelles ils ont mis au point des techniques de culture *in vitro*. On pense que la culture des cellules et des tissus, technique encore à ses débuts, est appelée à jouer un rôle de grande importance dans les biotechnologies du futur.

Nous avons vu que les enzymes isolées à partir des cellules servent également comme agents dans les biotechnologies. Les enzymes étant des protéines fragiles, leur protection par des techniques particulières dites d'immobilisation, rend leur utilisation dans l'industrie plus aisée, répétitive dans le temps et l'espace. De la sorte le génie enzymatique tire un large profit de l'action spécifique et efficace des enzymes.

Actuellement le génie enzymatique améliore sans cesse ses procédés. Son champ d'intervention industrielle se révèle très vaste : industrie agro-alimentaires, industries pharmaceutiques, cosmétique, traitement de certaines maladies, pouvoir d'analyse dans de nombreux procédés industriels... etc.

C) Conditions générales

Les produits résultant des fermentations et utiles pour l'homme sont de nature chimique extrêmement variée. Ils peuvent être des protéines, des enzymes, des sucres, des alcools, des hormones, des vitamines. Comme toutes les technologies, les biotechnologies obéissent aux impératifs imposés par le temps d'exécution, aux exigences de la productivité et du rendement et aux questions de coûts aussi bien des matières premières que des opérations. Afin d'obtenir dans l'industrie, un fonctionnement maximum des micro-organismes naturels ou transformés par génie génétique, d'obtenir des rendements économiquement valables et de vaincre de nombreux obstacles techniques, les biotechnologies font appel à d'autres disciplines comme l'électronique et l'informatique.

En ce qui concerne les fermentations, les opérations ont lieu industriellement dans de gros appareils appelés fermenteurs ou bioréacteurs. Ils contiennent des aliments nécessités par les micro-organismes (généralements des composés sucrés et des sels minéraux), fonctionnent à des températures convenablement choisies, utilisent de l'énergie au minimum et sont pilotés automatiquement. A la fin du processus fermentaire, on procède à la purification des produits finaux avant de les mettre à la disposition des utilisateurs. Cette opération de purification n'est pas sans poser parfois des difficultés; mais l'ingéniosité des biotechnologues cherche constamment à l'améliorer.

III - Biotechnologie et développement

A) Applications des biotechnologies

L'étendue de l'impact des biotechnologies sur le développement de l'homme et sur l'économie se mesure par l'étendue des domaines où elles trouvent leurs applications. Il n'est pas de notre propos de traiter dans cette brève communication du spectre très large de ces applications ni des boulversements spectaculaires qu'elles ont engendrés dans de multiples secteurs. De nombreux traités, ouvrages et revues spécialisés, traitent de cette question de grande actualité. Notre objectif est de passer

la recherche fondamentale et la recherche appliquée trouve dans les biotechnologies un champ d'expression d'un degré très élevé.

A) Définition des biotechnologies

L'homme s'est habitué depuis longtemps à mettre au point, mais empiriquement, des technologies appliquées au monde vivant sans connaître la nature des agents qui interviennent dans les diverses fabrications. Depuis longtemps ces processus ont été désignés sous la dénomination générale de fermentations. Pasteur, était le premier à avoir le mérite de découvrir que des micro-organismes, êtres vivants unicellulaires, sont responsables des fermentations. Une étape supplémentaire dans la compréhension des mécanismes fermentaires a été franchie lorsqu'on a mis en évidence que les enzymes des micro-organismes interviennent dans les fermentations.

Il est difficile de cerner les vastes secteurs où interviennent les biotechnologies, véritables sciences appliquées dont le spectre d'activité est en progression permanente. Il est également difficile d'en donner une définition précise. Cependant on peut, pour fixer les idées, retenir la définition donnée par l'O.C.D.E où la biotechnologie est «l'application des principes de la science et de l'ingénierie au traitement des matières par des agents biologiques dans la production de biens et de services». Les biotechnologies sont donc un ensemble de techniques où des matières premières sont transformées par des agents biologiques en produits utiles pour l'homme (biotransformations).

Sur une grande échelle ce sont les bio-industries qui utilisent intensément des micro-organismes naturels ou transformés par génie génétique, des cellules végétales ou animales en culture, des enzymes purifiés. L'objectif est de produire des substances à valeur ajoutée très élevée, souvent difficiles à obtenir par d'autres produits industriels. Les bioindustries mettent à profit plusieurs avantages offerts par la nature même du matériel biologique :

- la multiplication très rapide des cellules des microorganismes et leur grande productivité par rapport aux cellules animales ou végétales.
- la meilleure performance des cellules transformées par génie génétique ou des mutants.
- le coût relativement bas comparé à celui d'autres industries fournissant les mêmes produits.
- la diminution du risque de pollution ainsi que la faible consommation d'énergie.

B) Agents biologiques utilisés

Les micro-organismes, êtres vivants unicellulaires utilisés dans les biotechnologies, peuvent être des levures, des moisissures, des bactéries. la plupart des bactéries qui ont servi de matériel naturel à d'innombrables travaux de biochimie et de génétique existent dans la nature. on peut les recueillir, les isoler, les cultiver sur des milieux appropriés, les conserver indéfiniment. Il a été signalé précédemment que les mutants bactériens, naturels ou obtenus par l'action de mutagènes spécifiques sont également des agents performants des techniques biologiques. D'autres progrès scientifiques ont encore pu profiter aux biotechnologies. Les biologistes, en maîtrisant

remplissent dans les cellules de très nombreuses fonctions; elles servent notamment à maintenir la structure des cellules et des tissus et, lorsqu'elles sont des enzymes, à catalyser les différentes réactions biochimiques dont l'ensemble constitue les processus métaboliques. La machinerie cellulaire fonctionne normalement dans un ordre parfait, et les molécules se synthétisent et se dégradent en obéissant à des équilibres maintenus grâce à des phénomènes de régulation. Lorsque l'organisation naturelle se dérègle, des désordres apparaissent. Le cancer et les maladies métaboliques qui résultent d'altérations génétiques sont deux exemples de ces graves désordres.

Une modification naturelle de l'ADN, appelée mutation, peut se produire apparemment d'une façon spontanée ou être obtenue par des méthodes physiques ou chimiques. Le génie génétique, quant à lui, est un ensemble de techniques de la génétique moléculaire qui arrive à modifier le patrimoine génétique d'une cellule. Par des techniques très sophistiquées, soulevant parfois de délicats problèmes à résoudre, une cellule hôte peut recevoir de l'information génétique supplémentaire. C'est ainsi qu'un fragment d'ADN originaire d'une cellule peut être introduit dans une cellule différente, généralement une bactérie. Il peut exprimer dans des conditions très particulières l'information naturelle qu'il contient et coder pour des protéines qui sont naturellement absentes de la bactérie. De plus ces protéines produites en grande quantité sont exploitées pour de nombreux besoins humains. A côté de ces méthodes appelées en général recombinaisons génétiques, la méthode de la fusion cellulaire modifie également le patrimoine génétique. Le principe est de fusionner deux cellules en culture afin de réunir leurs deux génomes dans une même cellule. Dans le cas des végétaux, on obtient des hybrides qu'on exploite dans l'agriculture. Dans le cas des cellules animales, on obtient des hybridomes qui sont d'un grand intérêt en médecine. Ils servent à produire des anticorps particuliers appelés des anticorps monoclonaux, utilisés très largement dans le diagnostic médical. Ils permettent de détecter spécifiquement des infections bactériennes ou virales, des protéines dans le sang... etc.

Des milliers de réaction se déroulent dans les cellules vivantes et font intervenir des biocatalyseurs de nature protéique appelées enzymes. Celles-ci sont responsables, dans le cadre du métabolisme cellulaire, de la synthèse et de la dégradation de nombreux composés cellulaires. Une discipline importante de la biologie, l'enzymologie, a étudié les enzymes, leurs propriétés physico-chimiques et biologiques aussi bien *in vivo* que *in vitro*. On arrive à obtenir par des méthodes de purification les enzymes à l'état pur ou presque. Le génie enzymatique consiste en un ensemble de pratiques permettant de faire travailler les enzymes en dehors des cellules.

II - Utilisation du vivant et de ses constituants : les biotechnologies

Les phénomènes biologiques qui se déroulent dans les cellules vivantes ainsi que certaines propriétés des constituants cellulaires sont largement exploités par les biotechnologies. Ces technologies faites de procédés et de montages très élaborés ont su traduire en résultats pratiques d'un grand intérêt beaucoup de données du savoir biologique (génie génétique, génie enzymatique). Dans leur expansion à travers le monde, elles sont continuellement à l'affût des progrès accomplis dans les laboratoires et les centres de recherche par les sciences de la vie. L'alliance entre

à mesure que des instruments sont inventés et que des techniques nouvelles sont mises au point.

Par la suite sont apparus les grands domaines de la biologie avec l'émergence de théories fondamentales et la réalisation de découvertes fantastiques. Celles-ci ont bouleversé les anciennes connaissances et ouvert la voie à un champ d'activité scientifique illimité. Nous nous préoccupons dans cette étude de quelques aspects du savoir biologique qui possèdent des rapports étroits avec les biotechnologies. Un des pas décisifs dans la compréhension du vivant a été accompli lorsque la théorie cellulaire a été émise. Il a été découvert que la cellule est la plus petite structure organisée du monde vivant. Cette unité de base où se déroulent les processus vitaux se retrouve chez tous les organismes, du plus simple au plus complexe. Elle possède des structure et des caractères variables suivant l'être vivant considéré (animal, végétal, microorganisme, virus). D'une manière générale dans le règne animal comme dans le règne végétal, les tissus et les organes sont formés de cellules identiques qui remplissent les mêmes fonctions (foie, rein, cerveau...).

De nombreuses disciplines constituent actuellement la biologie. Citons parmi elles la cytologie, la biochimie, la génétique, la microbiologie, la biologie, l'immunologie, la biologie moléculaire. Toutes concourent à une meilleure connaissance des êtres vivants et à la découverte des mécanismes qui sont en jeu dans les phénomènes de la vie. Elles cherchent donc à savoir et à comprendre comment les êtres vivants naissent, se nourrissent, se reproduisent, se développent et meurent; comment ils sont constitués et comment ils fonctionnent. Elles appréhendent les mécanismes du vivant tant au niveau des populations et des organismes qu'au nivau de la cellule et de ses organites (noyau, mitochondries, chlorophastes...) et de la molécule.

Depuis le début du XXème siècle, des progrès fulgurants ont été réalisés par cette discipline fondamentale des sciences de la vie qu'est la biologie moléculaire. Ils ont ouvert des perspectives tout à fait nouvelles pour la vie des hommes et engendré des applications surprenantes et inattendues. La biologie moléculaire a bénéficié des progrès d'autres sciences, telles la physique et la chimie et leurs puissantes techniques d'analyse. Elle a pu ainsi pousser plus loin ses investigations et a pu appréhender les mécanismes du vivant au niveau moléculaire. Elle étudie la nature des molécules, leur composition et leurs propriétés physico-chimiques, leur biosynthèse et leur dégradation. Elle étudie leurs rôles biologiques et explique les processus vitaux à travers les interactions des molécules.

La cellule vivante contient un nombre étonnamment élevé de molécules dont la nature et la taille sont extrêmement variées. Parmi les macromolécules qui retiennent notre attention pour les applications biotechnologiques on trouve les ADN et les protéines. L'ADN se trouve localisé dans le noyau cellulaire et contient le programme génétique ou code génétique qui s'exprime dans la cellule par la synthèse des protéines. A chaque protéine correspond sur l'ADN un gène spécifique. Le code génétique, presque identique pour toutes les cellules, est un plan suivant lequel la cellule a été reproduite et se reproduira en obéissant aux lois de l'hérédité, Quant aux protéines, macromolécules formées d'enchainement d'acides aminés, elles

DE LA BIOLOGIE AUX BIOTECHNOLOGIES QUELS ENJEUX POUR LE DÉVELOPPEMENT ?

Abdellatif Benabdeljalil

Introduction

Dans le cadre du thème proposé à la réflexion de l'Académie par son Protecteur, il nous a paru utile et intéressant d'évoquer succintement le cas de la biologie. Certaines découvertes accomplies par cette grande discipline ont été exploitées par l'homme et ont reçu de très nombreuses applications à travers ces technologies particulières que sont les biotechnologies. Leur impact sur l'homme, sur son développement et son environnement est incommensurable. Le contenu de cette brève communication se limite volontairement aux grandes lignes de cette importante question. Il n'est ni exhaustif ni complet. Il cherche à rapporter très simplement quelques données concernant les liens existant, dans le domaine de la biologie, entre «le savoir, la technologie et le développement».

Les sciences biologiques, connues encore sous l'appellation générale des sciences de la vie, ont connu depuis quelques décades un développement spectaculaire. Mais l'origine de ces sciences remonte très loin dans l'histoire. Très tôt l'attention de l'homme a été attirée par sa propre nature et par le monde vivant qui fait partie de son environnement. Très tôt il a appris à connaître les êtres vivants et à les utiliser pour ses propres besoins. En observant la nature, il a appris à domestiquer les animaux, à pratiquer des cultures et à produire des aliments. Guidé par un double instinct, comprendre et utiliser, il a accumulé à travers les siècles des connaissances sur les phénomènes de la vie. Mais c'est depuis le 18ème siècle qu'un savoir biologique considérable s'est tissé, faisant partie du culturel humain et alimentant continuellement le patrimoine scientifique des biologistes

I - Du savoir biologique et de certains progrès de la biologie

Pendant longtemps la biologie a été une science d'observation, constituée de grandes disciplines, notamment la zoologie, la botanique, la systématique, la physiologie, qui se sont attachées à étudier globalement les organismes animaux et végétaux. Ces disciplines procèdent à la description des organismes vivants, à leur classification et à la détermination de leurs grandes fonctions. D'abord faite macroscopiquement, l'observation s'est érigée en méthode microscopique au fur et

NOTES

(1) Tom R. -Paraboles et catastrophes. Entretien sur les mathématiques, la science et la philosophie, Paris, 1989, Flammarion.
(2) Mandelbrot B. -The Fractal Geometry of Nature, San Francisco, 1983, Freeman.
(3) Einhor H. & Hogarth R. - Decision-making under ambiguity, p. 41-66 in Rational Choice, Hogarth and Reder ed., Chicago, 1986, University of Chicago Press.
(4) Space Shuttle Data for Planetary Mission RTG Sazfety Analysis (NASA, Marshall Space Flight Center, AL, 15 Février 1985).
(5) Joly P. -Contribution à l'étude d'une organisation économique destinée à tenter une «opération lupin» au Maroc et au Sahel sénégalais, Paris, 1990, Thèse de la Faculté des Sciences de l'Université de Paris VII.
(6) Lederle F.A., Applegate W.B. & Grimm R.H. -Reserpine and the medical market place, Arch. Intern. Med., 1993, 153, 705.

Il faut cesser d'importer du soja (qui en demande tant), et produire une légumineuse meilleure et dont le type non toxique est enfin selectionné et disponible, le lupin[5], lequel pousse dans les pays secs et chauds, nourrit d'azote ses sols grâce à des tumeurs que portent ses racines, et retient, par ses feuilles adaptées aux climats secs, l'eau de l'air nécessaire et suffisante à leurs synthèses organiques.

Les pays en voie de développement manquent aussi de médicaments, et ils n'envisagent même plus d'importer les récents, aussi exhorbitants par leur prix qu'inadaptés aux fonctions thérapeutiques dont on les vante, car les transnationales qui gèrent aujourd'hui la pharmaceutique mondiale prennent leurs décisions à un sommet si haut, qu'est considérée bien davantage l'évolution des actions en bourse que ne l'est l'effet thérapeutique.

Et les pays dont le savoir et la technologie sont modestes peuvent devancer les riches, simplement en reculant d'un cran : mieux, s'ils fabriquent, à très bas coût, a) l'aspirine, qui prévient et traite l'infactus du myocarde et du cerveau, les inflammations, les rhumatismes et la transformation cancèreuse des polypes du gros intestin, b) certains extraits flavoniques de plantes qui se comportent à la fois comme des hormones et des anti-hormones, donc des régulateurs de plusieurs fonctions, c) la réserpine, dont une firme trans-nationale avoue qu'elle est le meilleur anti-hypertenseur, mais qu'elle est trop bon marché pour être lancée[6] dans le commerce, ils pourront disposer de médications pour la plupart des maladies, les vendre à bas prix aux pays en voie de développement, et très cher aux pays riches qui, les ayant exclues de leur pharmacopée, finiront par constater qu'ils sont plus efficaces que les leurs.

Cette mondialisation d'une production adaptée à la consommation remplacera, qu'on le veuille ou non, c'est en route, celle de la consommation adaptée à la production.

Ils apprennent, l'une que l'extrait du sang qu'elle vend, l'autre, que celui de cerveaux de cadavres qu'elle commercialise, pourraient, peuvent, vont contaminer leurs clients, de maladies fatales : le premier du SIDA, le second du mal dit de Creuzfeld-Jacob.

Ces gérants sont évidemment des humanismes, mais ils ne savent pas que la seule médecine humaniste, c'est la bonne médecine ! ils ont traité le risque de leurs malades comme ils eussent traité le leur au cours d'une partie de belotte, subjectivement, confondant le mot «*chance*» en anglais, avec celui de «chance» en français.

La question n'est pas de savoir si la science des jeux qui date de Pascal, est applicable à certaines prévisions et décisions[4] : elle l'est dans les affaires électorales. La question n'est pas non plus de savoir si cette science l'est aux affaires économiques et/ou psychosociales : elle ne l'est pas.

Car ces gérants n'auraient pas vendu, pour liquider leurs stoks, en fermant les yeux, seulement confiant en leurs chance d'hommes d'affaires et de relations pour qu'il n'arrive rien, en attendant d'apprendre qu'ils avaient condamné à mort près de 2000 hémophiles et davantage de transfusés, dans le premier cas, des dizaines d'enfants à la maladie de Creuzfeld-Jacob, dans le second.

On constate que le savoir et la technologie n'ont pas même fourni à l'Homme, le plus précieux de ce qu'ils peuvent lui fournir, l'objectivité dans la décision.

J'ai évoqué une épidémie autre que celle du SIDA; celle de la faillite des entreprises, donc celle du chômage dans les pays dits riches.

Faut-il accuser, de cela, le savoir et la technologie qui a remplacé l'Homme par des robots et autres ordinateurs, d'où le chômage, d'où la réduction de la consommation, d'où celle de la production, d'où la faillite ? Peut-être en partie, mais pas seulement.

Je vois une autre raison : les responsables se sont trompés d'espace, tant pour la production que pour la consommation. Tandis que les Nations Occidentales perdent en effet leur temps avec des référendums et changements de constitutions, il s'est formée et développée une république et/ou un royaume mondial du travail dans lequel tous les citoyens du Monde sont déjà en compétition pour la production, sinon pour la consommation.

Un de mes amis italiens vend à l'Amérique deux millions de paires de chaussures «italiennes» chaque année : son bureau bancaire est à Lugano, son bureau fiscal à Monaco, et il les fait produire à Macao, où le coût est le centième de ce qu'il est à Milano.

Il s'agit de décider si les pays dits en voie de développement pourront continuer à produire à bas prix les objets de la consommation des riches auxquels ils les vendront cher, tout en consomment, quant à eux, une fraction qui leur reviendra à un bas coût.

Je le souhaite pour les deux champs que sont la nutrition et la pharmaceutique. Ils manquent d'eau ?

LES RELATIONS ENTRE LE COUPLE SAVOIR-TECHNOLOGIE ET LE COUPLE PRODUCTION-CONSOMMATION

Georges Mathé

On pourrait considérer le savoir et la technologie comme la source d'une civilisation de gadgets qui rendra demain le confort de l'Homme, de plus en plus artificiel; il vivra dans un habitant transportable par dirigeable, nourri par l'agriculture hors sol, ayant confié sa connaissance et sa communication à des méga-ordinateurs-interprètes, qui l'accuseront, quand ils répondront à côté de la question, de l'avoir mal posée.

Avant d'accéder à ce stade dit «post-industriel» sinon extra-terrestre, il serait sage que le savoir et la technologie s'arrêtent un peu de rêver à la gestion du futur, dont le Club de Rome nous a montré que nul n'était capable de le prévoir, même à court terme; celui-ci ne déclarait-il pas redouter l'exès démographique de la planète, d'où le SIDA est, en fait, en train de congédier l'espèce humaine, au point que la NASA devra bientôt envisager de recourir à une arche de Noé-Amstrong, laquelle emmènera sur Mars, assez de géniteurs pour la reproduire après l'Apocalypse : n'oublions pas que les mathématiciens mystiques ont prédi celle-ci pour l'an 2000 !

Cette solution passée du futur n'eut sans doute point été nécessaire si le savoir et la technologie avaient prévu celui-ci en l'extrapolant aussi du passé, non certes selon une courbe linéaire ou bi-exponentielle probabiliste, mais selon celle qui eut permis à René Tom, l'auteur et expert de la théorie des catastrophes(1), de prévoir, en extrapolant fractalement(2) de Sodome, Carthage et autres crises de fornicite subaigne, l'orgie de San Francisco - Haïti - Greenwich, qui allait déclencher le SIDA.

Ainsi est-il dommage mais vrai que le savoir de la technologie ne soient ni aptes, ni adaptés à la prévision et à la prévention. Encore faudrait-il qu'on les appelât en consultation, sans doute avec Szondi, le psychanaliste des pulsions, lequel ne partageait pas avec Freud, la vision cloacale de la sexualité.

Tom eut aussi pu prévoir une autre pandémie, celle de la faillite des entreprises, cette autre catastrophe qui menace le Monde d'aujourd'hui, et qui est liée à la naïveté et à la fantaisie pulsionnelle des méthodes dont dépend la décision, notamment des dits responsables. La science en est dévelopée(3), et on ne l'applique pas.

Deux entreprises, l'une lucrative, l'autre non, sont présidées et dirigées par des hommes choisis sur des critères sociaux, mais en retard d'un savoir et d'une technologie.

Le besoin de recherche paraît évident, or la recherche ne progresse pas rapidement au Maroc. Quelques succès ponctuels ne peuvent pas masquer cette réalité. Les efforts de quelques chercheurs en laboratoire ou dans l'université manquent de souffle !

Les contrats de recherches entre les utilisateurs et les universités échouent souvent à cause de certaines difficultés d'intendance ou de statut.

Il semble nécessaire de mettre en place une *Organisation Nationale de la Science et de la Technologie* qui serve de cadre institutionnel à cette évolution. D'autant que le Protecteur de l'Académie du Royaume du Maroc a déjà décidé de l'objectif final à atteindre : création de l'*Académie Hassan II des Sciences et des Techniques* et a défini ses buts et son organisation. Cette entreprise considérable devrait intégrer un certain nombre de collèges dotés d'un fonds national de la recherche.

Parmi ces collèges, il est envisagé de créer le *Collège des Sciences de l'Eau, de la Climatologie, de l'Océanographie et de l'Environnement.*

Une interaction forte et structurée, voire une interdépendance, devrait s'établir entre le *Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat* et le *Collège des Sciences de l'eau, de la Climatologie, de l'Océanographie et de l'Environnement.*

- Dans un premier temps, le *Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat*, en déterminant la stratégie du Royaume en la matière, fixerait les axes prioritaires d'études et de recherches selon lesquels la technologie devrait se développer. Le *Collège des Sciences de l'Eau, de la Climatologie, de l'Océanographie et de l'Environnement* se baserait sur ses éléments pour dresser le plan national de recherche dans les domaine de l'eau et du climat.

- Ainsi, le résultat de ces recherches s'appliquerait concrètement pour le développement optimisé de l'aménagement des ressources d'eau du Royaume et l'atténuation des effets néfastes du climat, et, notamment, de sécheresse.

En parallèle au *Centre National du Climat*, la création d'un *Institut de l'Eau*, permettrait de réussir et de parfaire la synergie fonctionnelle indispensable entre le *Conseil Supérieur de l'Eau* et l'*Académie*. Il aurait pour tâche de :

- Proposer les thèmes de recherche à partir des besoins pratiques du pays.
- Superviser l'application des résultats des recherches élaborées au sein du Collège.

En vue de promouvoir et d'encourager la recherche dans les domaines de l'eau et du climat, un prix Hassan II de la meilleure recherche de l'année pourrait être crée.

Pour conclure, je dirai tout simplement qu'une société en voie de développement, accède au savoir en première phase. Il faut ensuite, et c'est là le passage le plus délicat, se transformer en une société technologique. C'est à dire en une société développée.

---

(1) *Ghettara :* Succession de puits reliés par une galerie drainant l'eau d'une nappe souterraine.

(2) Eutrophisation : développement accéléré de la production biologique dans l'eau lié à un enrichissement trop important en matière nutritive : apparition de réactions chimiques conduisant à une toxicité de la masse d'eau.

- Un projet de recherche a été entamé en collaboration avec l'université américaine d'Oklahoma pour une prévision climatique à une échelle saisonnière (3 à 6 mois) sur la base de l'oscillation nord-atlantique : *El-Moubarak*. Pourrait-on prévoir un jour les précipitations hivernales du Maroc d'après les données de l'été et de l'automne précédents au Groenland ou en Islande ? L'étude d'*El-Moubarak* s'ébauche seulement. De sérieux espoirs apparaissent. La mise en oeuvre du programme de recherche établi aboutirait à des résultats promoteurs, voire à une grande découverte pour le climat du Maroc et des pays voisins.

- Depuis 1984, un projet pilote de modification du climat couvre une portion de 16.000 km² du versant septentrional de la chaîne Atlantique, au Sud de Béni-Mellal, sur le bassin hydrographique du barrage-réservoir de Bine-El-Ouidane. L'objectif visé est de provoquer une augmentation des précipitations (pluie, neige) en inséminant les nuages appropriés par des produits chimiques ou par une bactérie.

- Un projet de lutte anti-grêle est en cours d'étude en liaison avec les services de l'agriculture.

Pour mener à bien ces études, le Maroc se dota d'organismes indispensables, à savoir, un Centre National du Climat (C.N.C) et un Centre Royal de Télédétection Spatiale (C.R.T.S).

SYNTHESE

Les progrès réalisés ont été le fruit de grands efforts de la part du service public. Divers partenaires, et notamment les universités, furent associés pour la formation, les études et les recherches.

L'enseignement supérieur a reçu un essor considérable depuis une trentaine d'années : de quelques centaines le nombre d'étudiants est passé à plus de 250.000. Dans le domaine de l'eau, les Ecoles Nationales d'Ingénieurs procurent, depuis longtemps, un enseignement spécialisé sous forme d'options de formation (EHTP, EMI,ENIM...).

Des universités (Marrakech, El-Jadida) délivrent un certificat d'études approfondies. D'autres (Rabat, Casablanca, Marrakech) permettent de préparer et de soutenir des thèses de doctorat dans les disciplines de la physique, la chimie et la biologie de l'eau, sans omettre l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II (IAV). L'Université d'Ifrane sera dotée, dès son achèvement, d'une option spécifique de formation dans le domaine de l'eau.

une grande part des progrès réalisés par notre pays dans ce secteur incombe aux cadres formés suivants ces filières.

L'étape du savoir est finalement acquise assez rapidement. L'étape technologique nécessite un apprentissage plus long et plus ardu. De longues années d'expériences sont nécessaires. La technologie doit se diffuser dans toute la société. Une nouvelle mentalité, une nouvelle relation doit s'établir avec le monde moderne. On ne peut pas transposer une technologie toute faite même quand elle existe, il faut l'adapter ou en inventer une autre quand cela est nécessaire.

de construction au moyen de béton compacté au rouleau (B.C.R); elle présente le double avantage d'un faible coût en utilisant les graviers et galets d'Oued, recueillis sur place, et de la rapidité de mise en place de la digue, réalisable durant les sept mois de la saison sèche. Cette percée technologique permet d'augmenter rapidement le nombre de barrages pour une allocation budgétaire demeurée constante. Nous avons aussi développé pour les barrages moyens des techniques particulières favorisant l'utilisation d'une main-d'oeuvre plus nombreuse au détriment de la machine.

- Depuis 1984, s'élabore la planification de l'eau, d'abord sous forme de schémas directeurs par bassin hydrographique afin de concevoir l'aménagement hydraulique adéquat des ressources d'eau en fonction des besoins prospectifs. Ensuite ces plans directeurs seront intégrés dans le plan national de l'eau qui établira un certain équilibre entre régions excédentaires et déficitaires par des transferts d'eau appropriés.

- Le service public atteint désormais un bon niveau de savoir et de technologie dans tous les domaines : amélioration de l'inventaire des ressources en eau, modèles mathématiques de gestion des retenues de barrages et des réservoirs aquifères souterrains, étude de l'évolution de la qualité des eaux des rivières, utilisation de ressources en eau non-conventionnelles et notamment : recharge artificielle des napes, réutilisation des eaux après traitement adapté, dessalement des eaux saumâtres (Tan-Tan, Tarfaya, Boujdour), techniques d'irrigation, économie de l'eau.

Je m'arrêterai à un seul cas à titre d'illustration : L'eutrophisation[2] menace la qualité des eaux stokées dans les barrages particulièrement dans les pays à climat chaud. Des techniques spécifiques mises au point par des experts marocains se sont révélées très efficaces pour lutter contre ce phénomène. Elles combinent à la fois des méthodes biologiques, mécaniques et de techniques d'exploitation. Beaucoup de pays et non des moindres font appel maintenant à ces techniques marocaines.

- Cet effort se concrétise par l'émergence de bureaux d'études nationaux, l'introduction d'entreprises nationales dans le marché de construction des grands barrages et des forages profonds. Le Laboratoire d'hydraulique voit le jour en 1983 et permet de dimensionner les ouvrages à l'aide de modèles réduits. Ces aquis placent, maintenant, le Royaume parmi les pays avancés dans les technologies de l'eau et lui permettent d'apporter donc assistance technique à d'autres nations. le Congrès Mondial des Ressources en Eau, tenu au Maroc en 1992, consacra cette reconnaissance.

L'intérêt du Maroc pour le climat est plus tardif et fait suite à la sécheresse exceptionnelle de 1979-83 qui engagea le Maroc dans l'étude scientifique du climat national.

- L'étude de dendrochronologie reconstitua l'histoire climatique du dernier millénaire et tenta de décrire les périodicités des sécheresses, leur durée et leur étendue.

- Des ingénieurs marocains ont adapté des modèles européens et français pour améliorer la prévision climatique au Maroc à moyen terme (5 à 7 jours). Mais ces modèles ont révélé une marge d'erreur trop grande. Actuellement on travaille sur un véritable modèle marocain qui sera mis au point dans les trois années à venir. Des centres régionaux seront créés pour suivre l'évolution des climats dans les différentes régions.

CLIMAT & EAU
ENTRE LE SAVOIR ET LA TECHNOLOGIE
« MAROC »

Mohamed Kabbaj

Vous avez écouté des conférences brillantes sur le savoir et la technologie qui ont analysé le thème sur le plan conceptuel, scientifique, philosophique, ou historique. Mon propos sera beaucoup plus modeste. Il s'agit de relater à la manière d'un technicien, l'expérience marocaine pour l'acquisition du savoir et de la technologie. A travers l'étude de ce cas, on pourra percevoir la difficulté de franchir le stade du savoir vers la maîtrise technologique où le savoir doit être intime, naturel et faisant partie de l'individu et de la société en général.

Le Maroc est situé dans une zone semi-aride et l'eau constitue un élément fondamental dans la vie de ses populations.

Durant le XXème siècle le Maroc enregistre une progression démographique considérable. Au début du siècle, la production agricole et l'eau de boisson provenaient essentiellement des moyens traditionnels de captage et d'adduction, malgré quelques procédés très judicieux tels que la *Ghettara*(1).

L'innovation hydraulique remonte au début des années 1930 avec le premier grand barrage et les premiers forages d'eau à technologie importée. Elle suivra son cours jusqu'aux années 1960, quand Sa Majesté Le Roi Hassan II donna une réelle impulsion à la politique d'aménagement de l'eau en décidant que «*Plus une goutte d'eau ne doit être perdue à la mer*». La décision visait à créer de vastes périmètres irrigués à partir de grands barrages-réservoirs et à atteindre un million d'hectares en l'an 2000.

Les résultats se hissent à la hauteur de l'ambition initiale. Ainsi, le pays disposera en cette fin de siècle de 11 milliards de mètres-cubes régularisés par an d'eaux superficielles disponibles. Toute la technologie utilisée au début était importée. On s'est vite rendu compte que la technologie étrangère devenait trop coûteuse donc inaccessible et n'était pas toujours adaptée à nos conditions naturelles et économiques :

- Le génie civil des barrages progressa grâce à la mise au point d'une méthode

of funding research : the basic institutional funding, the programme funding and the contract funding.

Tere has been in every country a permanent conflict between the need of research establishments for a broad measure of autonomy and the eternal bureaucratic tendencies of the public sector. The fear that the government research establishments could become ivory towers and the concern that their research is more relevant has in some cases resulted in unduly detail supervision by the goverment authority responsible.

An essential basis for autonomy is the separation, within each establishment, between the functions of planning, funding and evaluating, on one side, and those of performing research, on the other.

Because of the close dependence of the research system's different functions, it would be wrong to look upon research as a straightforward economic activity of producing scientific knowledge. However, a scientific institution cannot be managed in a serious way if the customer/contractor philosophy is neglected.

The customer/contractor philosophy supposes that the research customers can evaluate what they are paying for. New trends for improved evaluation procedures have been the concern of research funders. However, one of the best ways for ensuring the quality of research is still to evaluate the researchers.

NOTES

(1) OECD, 1989. *The changing role of government research laboratories.* OECD, Paris.

(2) Council for Sience and Technology, 1984. *Overall basic policy for promotion of science and technology in long-range perspective to cope with recent changes in circumstances.* CST, Tokyo. Quoted in Irvine, John, 1979. *Evaluating applied research : Lessons from Japan. London.* Frances Printer, pages 8 and 9.

(3) Tanaka, M., 1987. *Evaluation of innovation policies in Japan. Graduate School for Policy Science.* Saitama University. Quoted in Irvine, John, 1979, op. cit. (2), page 11.

the nature of the R & D concerned by, for example, including a third party to improve the evaluation system... On the part of the administrative organs concerned, it is necessary for them to conduct adequate surveys and analysis beforehand with regard to the progress of R & D and changes in the surrounding environment when they prepare their plans and guidelines relating to respective fields for which they are responsible... At the same time, it is essential for them to clarify their R & D plans and decide on priorities, and improve their evaluation of research».

One of the reasons for the increased interest in R & D evaluation in Japan is the growing awareness that the traditional consensus-based committee structures employed to plan and manage research are not always appropriate for making decisions in which major changes in direction are necessary.

In this context, it is interesting to quote the Japanese Tanaka(3) who, in 1987, observed :

«The problems of the consensus related to evaluation... are two-fold. One is that it takes times for a number of people to discuss and agree the conclusions... A more important problem is that such a function does not function well in cases where the subject is extremely serious and complicated. If the case is, for example, to abolish an R & D programme or to stop a project in the course of construction, there might remain little room for compromise. Government departments may, necessarily, defend their ongoing policies and it may become difficult to draw final conclusions. In other words, the consensus-making system for evaluating might work well for incremental improvements or creating a new type of R & D programme because there is little pain among the parties concerned. As a matter of fact, there have been few examples of R & D programmes being abolished and ongoing projects being stopped in response to the findings of committees. On the other hand, there are many examples of programmes being improved or new programmes being created».

For any other situation, «ex ante» evaluation such as the Japanese recommend is usually considered to be acceptable.

One of the best ways for ensuring the quality of any research is to assess the quality of the researchers. The existence of a research career along which the researchers have to submit periodically their curricula to be assessed as a condition for being promoted seems to be one of the best methods for ensuring quality.

CONCLUSIONS

There is no technological progress without targeted research and no targeted research without a research system.

Industry is clearly the principal sector for the production of technology. Universities are the main place for fundamental research. Government research institutions act as a link between the area of science and knowledge, the economic and social area and the policy and regulatory area. The role they play in the system is thus a crutial one.

In order to keep the government research establishments efficient and to maintain their efficacity, a balance should be maintained between the different kinds

wrong to look upon research as a straightforward economic activity of producing scientific knowledge that can be bought and sold. It is indeed vital in planning and managing research programmes that the indirect implications of such programmes for all functions of the research system be taken into account.

Managing a research institution is not possible, however, if the customer/contractor phisolophy is neglected. Respecting the customer/contractor principle enables the institution to become a self-regulatory system.

R & D EVALUATION

The customer-contractor philosophy supposes that research customers can evaluate what they are paying for. This is particulary difficult in association with the basic institutional and programme funding. The evaluation of the contact research is not deemed such a serious matter indeed as it is expected that the customer will react according to the utility of the results of the research he is expected to pay for.

The trends for improved evaluation procedures in research is remarkably well expressed in a report issued in 1984 by the Council for Science and Technology of Japan(2):

«It has become increasingly essential to conduct rational evaluation of research in order to promote R & D more effectively under restricted time and limited R & D resources,especially with regard to R & D promoted by the government. It is important that the evaluation is made from the points of view of an objective observer and with the intention of promoting the creativity of the researchers concerned. At the same time, the evaluation of research should be undertaken in accordance with the character of research, its stage of progress, its condition, etc. In other words, in the case of basic or fundamental research, importance should be attached to creativity and the evaluation should be done from a long-range point of view. In this case, evaluation of the methods of research should be undertaken in such a way as to enable the researchers to make the most of their creativity and independence, and evaluation of the results should be based on mutual evaluation among the researchers themselves (i.e. peer review), their long-range effects and their academic impact. In the case of applied or developmental research, it is more effective to evaluate the methods and research objectives beforehand and to promote such research systematically. This is because what is important here is to develop the results of research into practical technology effectively and efficiently, based on existing basic knowledge and economic or social needs. As for R & D which entends over a long period, it is essential to make interim assessments at certain intervals so as to review the research objectives and plan from time to time in line with the progress of research and with changes in the external environment.Furthermore, upon conclusion of each research programme, it is necessary to asse how far the original objectives have been achieved and, at the same time, to make positive use of the resutls of the research including those cases where the original objectives have not yet been achieved.

R & D evaluation should be strengthened primarily at the organs which are in charge of carrying out the R & D activities. In such cases, it is necessary also to improve and prepare the organizations and conditions for evaluating in accord with

and the concern that their research is more relevant has in some cases resulted in induly detailed supervision by the government authority responsible.

According to the OECD Report (1) :

«If one wants government research establishments to make a greater contribution to innovation, if one wants them to be more receptive to the needs of the economy and society, if one wants to increase user participation in the planning of their activities, if one wants to expand the ammount of programme and contract funding, and if one wants to make them more accountable in terms of the quality of research and the results obtained, then it is absolutely indispensable that the directors of these establishments should be given adequate decision-making powers and adequate management authority. The supervisor's authority role should not be that of supervising their management on a daily and unduly detailed basis. It needs to be focused primarily on the regular and systematic monitoring and review of the missions, the directions and the performance of these establishments».

An essential basis for autonomy is the separation within the institutions between the functions of planning, funding and assessing, on one side, and those of performing research, on the other. Such separation makes the decentralization of the whole system possible. The decentralization of the whole system means the autonomy of its parts.

THE CUSTOMER-CONTRACTOR PRINCIPLE

The increasing scarcity of funds which occurred in the seventies led to the adoption of the customer-contractor principle such as it was recommended in the United Kingdom by the Rothschild Report for all applied research financed by the government : «The customer says what he *wants;* the contractor *does* it (if he can); and the customer *pays*».

This is a deliberately simplist and provocative way of expressing the concept of the relevance of all scientific activities : for each activity some entity must exist which, recognizing its relevance, is willing to pay.

Under the form used in the Rothschild Report, the customer-contractor principle seems to lead to an exclusive use of the programme and contract funding. However, if the government *wants* the government research establishments to contribute, for instance, to the updating of ideas and knowledge, as well as to the training of researchers, engineers and technicians, and is willing to *pay* for it, then, the basic institutional funding is a natural way for providing them with the necessary financial means.

Internally to the institution, however, it is crucial that, the functions of planning and performing being separate, each operational unit within the institution be funded strictly on a customer-contractor basis, the customers being either external ones, or internal, i.e., more precisely, in this last case, the institution as a whole, or any of the units which compose it.

Mentioning the customer/contractor principle, it should be stressed that, because of the close dependence of the research system's different functions, it would be

establishements by seeking to increase the amount of contract research, will end up by competing unfairly with private consultancy and contract research firms.

The above problems are also linked to the question of the principles adopted as regards pricing. The price should be geared to the actual real cost of the research. However, when the prime objective is to build up certain areas that are considered to be insufficiently developed, or to promote the technological development of small and medium-seized firms, the price will often be deliberately set well below the total real costs of the research. A basic principle of research management is that the costs of this or of any other policy should be «visible» in budgets and policies paid, as much as possible, by the policy-makers.

The trends as regards methods of funding and the implicit aim of increasing the relevance of research tends to have an effect on the way the activities of government research establishments are organized and managed. A development of matrix type organisational structures can be observed. In these structures, the traditional vertical division by scientific or technological fields is overlaid by a more flexible horizontal division by project or programme which, in addition, encourages a multidisciplinary approach.

THE QUESTION OF AUTONOMY

There is a fundamental incompatibility between the traditional financial rules of the public sector, namely the convention of budgeting on an annual basis, the inappropriateness of the accounting system, the inflexibility of administrative regulations, the cumbersomeness of the procedures, and the inherent nature of R & D activities.

The regulations concerning the staff are among the most inflexible ones. They have lead to freezes in staffing levels and to the resulting ageing of R & D personnel.

Apart from the risks of having to contend with inappropriate administrative and financial rules belonging to the public sector, a government research establishment can easily find itself too much at the mercy of short-term political changes and accumulation of more or less unconnected priority tasks which paradoxically may prevent it from making progress since the really important signals are drowned in the general background noise.

The context of the public sector is liable therefore to prove too rigid where a certain amount of flexibility would be welcome and too fluctuating where a certain degree of continuity is essential.

There has been in every country a permanent conflict between the need of research establishments for a broad measure of autonomy and the eternal bureaucratic tendencies of the public sector. For example, the concern to ensure that public money is to put to good use always tends to end up as a form of financial control exercised by the finance department. The research establishment's rules as regards personnel management tends, on the other hand, to be strictly into line with those of the civil service.

The fear that government research establishments could become ivory towers

The trend towards the decrease of basic institutional funding and the increase in programme and contract funding is pratically universal. The expected consequence, in what concerns the research done by government establishments, is that this research becomes more relevant to the government's policy aims and more useful to its end users. Moreover, by developing competition as well as cooperation between the different sectors within the research system, it is expected that the government establishments become more dynamic and that their scientific quality increases.

This trend, however, raises the key question of the balance that should be maintained between the different kinds of funding.

Basic fundamental research should clearly represent a far larger proportion of the total in the case of an establishment engaged primarily in fundamental research. In an area relating to public services, such as health, or in sectors like agriculture where there is a numerous and wide range of end-users, programme funding will usually account for a larger share in the case of highly developed industrial sectors where contract funding is likely to be relatively more important. In areas like civil engineering, the three kinds of funding tend to contribute in approximately equal proportions to the global turnover.

In an increasing number of cases, the questions has become whether there is now a serious danger of an excessive dependence on a real or hypothetical market, which might be somewhat incompatible with the interdependence of the different functions of the research system and could result in these establishments finding themselves with less than the minimum level of independent research needed to maintain their scientific potential and their capacity for renewal over the medium and long term.

In addition, if there are too many of these contracts, a danger results of an excessive dispersion and fragmentation of the research effort, as well as of a lack of the continuity needed for any research activity and thus of a deterioration in the quality and consequently in the ultimate usefulness of this research. Also, a high proportion of contract funding is bound to have repercussions on the staff whose job tenure might become relatively precarious.

In government establishments, the growth of programme funding poses the question of the relationship between the functions of planning and of performing research. Indeed, the planning function, which provides support to the institutional internal policy-making capacity, cannot be properly carried out undependently of the policy-makers at a national level and of the end-users.

The growth of contract funding, particularly in the form of contracts with the private sector, also raises a whole series of questions. By virtue of the principle of maintaining a strict separation between private and public sector interests, a government establishments is not normally allowed in some countries, like Japan and the United States, to work under contract for a firm. Stated in broad terms, what has to be recognised is that the interest of a government research establishment may not always exactly coincide with the national interest.

In addiction, a fear that is sometimes expressed is that government

THE METHODS OF FUNDING RESEARCH

The tree main sources of funding research are : the basic institutional funding, the programme funding and the contract funding.

For a government research establishment, basic institutional funding is the oversall amount of resources (personnel funds, equipments and capital investment) allocated each year to a research establishment under the government's total budget and then divided between the establishment's various activities by its management and/or by supervisory minister, the main requirement being compliance with the rules of public accounting.

Basic institutional funding is increasingly being seen as intended primarily to develop, maintain and renew the scientific potential of the research establishment, i. e, to finance the longer term research projects undertaken on the initiative of the institution. Such is the trend in basic institutional funding.

In what concerns programme funding, there might seem to be nothing new about it, since research programmes have for a long time been one of the main methods used by government to finance research.

However, since the mid-1970s and particularly since 1980, a growing porportion of government R & D funding has in a number of countries been allocated to programmes that have been designed, not in accordance with the needs of the government establishments themselves, but with the government's (the European Commission being for these purpose entirely assimilable to a government) priority objectives. Increasingly, such programmes are being carried out not by one establishment but as a joint effort involving university and industry laboratories, as well as government research establishments.

There are number of features that are becoming increasingly typical of these programmes : the fact that they have their own management structures, their «visibility» in the government's budgets, their very clear link with industrial and social policy objectives and the stated intention of mobilising all the sectors within the research system, i. e. the higher education and the business enterprises sector, as well as the government research establishments.

With regard to government research establishments, the growing importance of this type of programme within the context of government support for R & D invites these establishments to keep their activities in the mainstream of developments and thus more in line with science and technology policy objectives.

However, and although the government establishments themselves are often the initiators of these programmes, or at least are closely involved in their planning and organisation by virtue of the fact they, and not the universities, are the government's natural source of expertise, it would be wrong to prevent them from managing research programmes of their own, as this stimulates their creativity and increases their capacity for adapting to scientific demand.

The proportion of contract funding in the global turnover also tends to grow.

and expertise. This can be achieved only within the context of close links with the scientific community, most of whose members are to be found in the higher educations institutions.

The links between government establishments and higher education institutions can take a number of different forms, the most common of which seem to be those that involve individual researchers at the various levels.

In the first place, it may often be possible for research students to conduct the work required for their degree in a government establishment. This enables universities to train more researchers than if they had to rely solely on their own resources. For the research establishments, the research students, if adequately managed, may constitute an inexpensive source of additional manpower.

Conversely, and on a different level, it is olso fairly common to find researchers from government establishments teaching in universities. This should be in fairly specialised course closely related to the researcher's work and usually taking the form of seminars or post-graduate tuition, rather than in courses at undergraduate level whose somewhat rigid structure only rarely coincides with the type of research being carried out at government establishments.

Research in the area in which cooperation between government establishments and universities is more natural. Cooperation in research in however far rarer.

An increasing proportion of government establishment's activities is, as it will be seen later in this paper, connected with programmes relating to the government's priority aims, the intention being that the execution of these programmes should represent a joint efforts on the part of all the conponents of the research system.

There is evidence that the relations between universities and government establishments are somewhat strained and in some cases even acrimonious. Governments establishments are incined to emphasize the limitations, the shortcoming and the dispersion of university research. University researchers sometimes accuse researchers in government establishments of not being bound by the same constraints of peer assessment as they are.

Another aspect of this tension is related to the fact that universities, just as much as government establishments, are strongly encouraged by those in charge of science and technology policies to promote utilisation of their research particularly by developing their links with industry. In other words, universities tend to compete with government establishments in the quest for contracts.

Yet the cooperation with government establishments provides universities with a link to industry or to any other kind of endusers, suggesting subjects for research not exclusively oriented to the growth of science and knowledge. On the other hand, working together with government establishments, university laboratories may benefit from the organizational advantages of these.

To government establishments, such cooperation provides what may be called a «variable geometry», giving them the possibility of an easier adaptation to demand. This adaptation has been made increasingly difficult by the ageing R & D personnel and a serious shortage of openings for youngs research workers.

REASSESSING THE ROLE OF GOVERNMENT RESEARCH LABORATORIES

A topical issue, at present, is that of re-assessing the role of government research establishments in the research system. An important reference book on this issue is that of OECD[1]. As an introduction to our debate, I shall present a selection of the main points raised.

Industry is clearly the principal sector for the production of technology, while the universities are the main place for fundamental research.

What appears to be the most natural role of government research establishments is its role as regards the policymaking regulatory and standard-setting functions of the government.

The need for confidentiality, for intellectual independence (which is necessary where industrial or commercial interests are concerned, namely in the case of all the research in connection with regulations), for continuity (namely for continuity as regards the quality of research), for an adequate level of expertise (which cannot be acquired and maintained otherwise than by conducting research), are good reasons for a government to resort to its research establishments.

Another good reason is that government research establishments are the most capable to do multidisciplinary research. Paradoxical as it is,multidisciplinarity is not the strong point of universities.

Ministerial departments need their own researsh laboratories as much as industrial enterprises. This means that each government research laboratory should depend from the department which is liable to be its main user.

Seen as part of the research system as a whole, government research establishments do act as a link between the area of science and knowledge, the economic and social area and the policy and regulatory area.

Government research establishments should concentrate on basic/strategic research aimed to maintain national strength, development of generic technologies, prenormative and regulatory research. Measurement and testing constitute important assets. New requirements will be generated by testing and validation.

Strong partnership in networks is vital for maintaining success.

It is opportune to remark that, in what concerns industrial research, there is a clear trend towards outsourcing. Ten years ago, there was only 5 to 10% dependence on external sourcing. Now, the level has raised to 10 to 20%. In five years time it is expected 50%. These prospects give to government estabilishments opportunities which should further be exploited.

RELATIONS WITH HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

If government research establishments are to make an effective contribution to innovation and technological development of the economy and society, they need first of all to possess and develop through their researsh a high standard of knowledge

ON THE ROLE OF THE GOVERNMENT RESEARCH ESTABLISHMENTS IN A RESEARCH SYSTEM

E.R. de Arantes e Oliveira

INTRODUCTION

Those who preceeded me have spoken on knowledge and technology. I shall speak on the research system itself, i. e., on the organization which is behind.

I therefore start my own contribution for the discussion of the subject that His Majesty the King rightly proposed to this Academy by stating that there is no technological progress without targeted research, nor targeted research without a research system.

The word «technological» should be understood in the broader sense that includes what are sometimes termed «social technologies», so that social services, like education and health are also considered.

The research system fulfils two interdependent functions.

The first of these is to satisfy the existing scientifical demand, which includes training the researchers, engineers and technicians on whom the successful application of scientific and technological progress depends, as well as developing the scientific and technological basis of government regulations.

The second function of the reserch system is to produce technological progress, which implies modifying the scientific and technological demand.

Fundamental research is the vital basis for the entire system, not only progress and the updating of ideas and knowledge is in itself a vital task, but also because it is such updating that paves the way for future innovations and consequently for social and economical development.

However may my eminent Colleague, Dr. Donald Frederickson, forgive me for changing Pasteur's sentence into : *«En ce qui concerne les applications de la recherche fondamentale, le succès ne favorise que les esprits préparés».*

have been proposed as being capable of substantially reducing the effect of the chlorine on ozone. This technique would be expensive, requiring many thousands of tons of gases to be transported by aircraft to high altitude polar regions and released each winter.

Another concept would use earth based laser beams to reach into the sky and destroy the chlorofluorocarbon or other offending molecules. While this approach seems theoretically possible, todays low efficiency lasers would require enormous quantities of electricity to effect a meaningful reduction in the offending molecules.

Of course, ozonizers are widely used here on the surface of the earth. We suggest that it might be feasible to put such ozone producers up into the stratosphere to increase ozone concentrations over localized areas. Such a device might be held aloft by a balloon, either tethered of freely-flying in the stratospheric winds. The electric power necessary could be provided by solar cells, by wind-driven turbines, or by an electric cable attached to the tether. Hydrogen or helium gases to compensate for balloon leakage could also be transferred through the tether.

Such ideas may or may not be pratical- and they may or may not be necessary. Nevertheless, we face a technology dilemma. If humanity's effect on the ozone layer is immaterial, we are spending huge efforts and resources to little purpose. On the other hand, if humanities actions are, in fact, eroding the ozone layer irreparably, we will spend huge efforts and resources in the future- and may already be too late. Some will remember an old proverb : «*A little knowledge is a dangerous thing*». In the case of ozone layer, we have «*a little knowledge*».

that CFCs have some amazing chemical properties. Perhaps the best known DuPont's «Freon» is extremely stable, colorless, nonflammable, noncorrosive, and non-toxic to humans. With a low boiling point, low surface tension and low viscosity, Freon is an ideal refrigerant[8]. Because they are so remarkably safe, Freon and other CFCs have many potential applications. So before the world decides to ban the use of such a convenient class of compounds, it is only reasonable to make sure that they indeed have negative effects which outweigh their positive advantages. If, in fact, CFCs are banned, the CFC substitutes, such as hydrofluorocarbons (HFCs) and hydro-chlorofluorocarbons (HCFCs) all have disadvantages and are, generally speaking, less safe than CFCs.

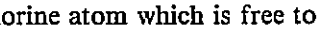
While there have been thousands of articles, television news stories, and public statements concerning the doomsday effects of the depleting ozone layer, only a handful have mentioned the following noteworthy points. [1] Diwy Lee Ray states, «actual records from a network of recording instruments set up in 1974 to measure ultraviolet light reaching the earth's surface have shown a continuously decreasing penetration... If the theories about ozone depletion were correct, ultraviolet radiation should have been increasing...»[9] [2] James P. Hogan, scientist and science fiction writer, points out that «an unexpectedly low value in the Antarctic winter-spring ozone level was reported by the British scientist Gordon Dobson in 1956- when CFCs were barely in use»[10] [3] Hogan also explains that although the mean-total ozone (a normalized global ozone average) declined from 1979 to 1986, it actually increased from 1962 to 1979 and has been increasing once again since 1986. Furthermore, the ozone level fluctuates by as much as 25% due to natural phenomena such as sunspot cycles, volcanic eruptions, and the changing of the seasons[11]. [4] Finally, despite widespread belief in chlorofluorocarbon destruction of the ozone layer, CFCs have not yet been detected in the stratosphere.

Still, there is some evidence that we need to investigate and understand. Krill and plankton in Antarctic seas seem to be changing color. Could this be a result of increased ultraviolet radiation due to ozone depletion over the South pole ? Larger chlorine concentrations are being noticed in the atmosphere. Is this the result of chlorofluorocarbons, of volcanoes such as Mount Pinatubo in the Philipines emitting chlorine gases into the atmosphere, or of someting else ? What causes fluctuations in ozone concentration ? There are so many questions that science must carefully answer. As one newspaper editor noted «environmental science has become an area fraught with political pressures. it is simply not clear to us that real science drives policy in this area»[12].

The ozone layer may eventually prove to be cyclical and capable of rejuvenating itself in spite of natural and man-made destructive actions. If so, the concerns are needless. If, on the other hand, the ozone decrease proves to be an enduring and unstoppable trend, we can expect efforts that enlist technology to repair the damage. There have not yet been many solutions proposed or comprehensively studied.

One hypothesis[13] suggests introducing chemical agents into the upper atmosphere which would inhibit the reactions that [1] produce the chlorine molecules or [2] react with the chlorine molecules after they are created. Ethane and propane

Next, the chlorine monoxide molecule can combine with a free oxygen atom thereby liberating the chlorine atom which is free to initiate the cycle once again.



$$ClO + O \rightarrow Cl + O_2$$

In addition to contributing to the cyclical destruction of ozone, the chlorine monoxide molecule steals a free oxygen atom preventing it from participating in the formation of ozone (as described above). It is argued that because of the efficiency of the chlorine-ozone cycle, a single chlorine atom can destroy thousands of ozone molecules before it is absorbed by a neutral compound. On the other hand, due to the abumdance of oxygen molecules in the stratosphere the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) in the United States projects that 60,000 ozone molecules are created for every one destroyed by a chlorine atom from a CFC molecule.(3)

Chlorine is believed to enter the atmosphere through a variety of sources. In 1974, Professor F. Sherwood Rowland and his assistant Mario J. Molina reported in the British journal *Nature* that the increasing usage of chlorofluorocarbons in consumer products could lead to a significant depletion of the ozone shield and asked for chlorofluorocarbon aerosol propellants to be banned(4). Since that time, environmentalists, politicians, and many scientists have taken stance that chlorofluorocarbons (commonly reffered to as CFCs) are eroding the ozone layer and that something must be done quickly to avoid disaster. After NASA announced the presence of ozone depleting chemicals above populated regions of the North American continent, then U.S. Senator Albert Gore declared that there was «an immediate, acute emergency threat»(5). Contrast this with a statement by Dixy Lee Ray, former chairman of the Atomic Energy Commission, and professor at the University of Washington. In her book *Trashing the Planet* published in 1990, Ray writes :

> *«The changes in the amount of ozone appear to be related to complex chloride chemistry and the presence of nitrous oxide. Although there is widespread belief that the necessary chloride ion comes from chlorofluorocarbon (CFC) that has not been unequivocally established... Mount Erebus, which is located just 15 kilometers upwind of Mc-Murdo Sound, has been erupting, constantly, for the last 100 years, ejecting more than 1,000 tons of chlorine per day. Since the world production of CFC peaked at 1.1 million tons per year - equivalent to 750,000 tons of chlorine, and 300 million tons of chlorine reach the atmosphere each year through evaporation of sea water alone- we cannot be sure where the stratospheric chloride comes from, and whether humans have any effect upon it»(6).*

Despite the fact that there are influential people standing firmly on both sides of the fence, the political wheel is turning. An ozone protection treaty called the Montreal Protocol, now ratified by 92 nations, promises to eliminate CFC production by 1996 and will also regulate many other chemicals that could be ozone-depleting.(7)

As the name suggests, chlorofluocarbons contain chlorine, fluorine and carbon-they also sometimes contain hydrogen. What the name doesn't tell you is

to remove trace gases such as nitrogen oxides and sulfur dioxide from the atmosphere which have been emitted by both man and nature. One unfortunate aspect of this atmospheric cleansing by ozone is that the resulting products often fall to the ground as «acid rain». This is not a negative of atmospheric ozone but rather an unfavorable result of spewing nitrogen and sulfur compounds into the atmosphere (not all of which are caused by industry). If not for ozone and other atmospheric detergents, chemicals such as sulfur dioxide would accumulate in the atmosphere where they could eventually become very problematic.

Because ozone is such a powerful oxidizing agent. it is often commercially used chemical processes (such as sewage treatment) where the separation of compounds is required. Ozone will decolorize many substances and is often used as a bleaching agent for organic compounds. Ozone also can act as a powerful germicide for water purification, sterilizing while also removing unpleasant flavors and odors.

Ozone is formed in the stratosphere when ultraviolet radiation from the sun collides with oxygen molecules. The largest amounts of ozone production take place in tropical regions where the incident flux of sunlight and ultraviolet radiations is greatest. Similarly, one would expect the lowest ozone production to be near the arctic regions where the sun angle is very low and ultraviolet flux is at a minimum. In a process known as photodissociation, the oxygen molecule is split into two distinct oxygen atoms. These oxygen atoms are then free to combine with other oxygen molecules to form the triatomic ozone.

$$\text{uv radiation} + O_2 \rightarrow O + O \qquad\qquad O + O_2 \rightarrow O_3$$

Atmospheric ozone absorbs ultaviolet radiation and consequently breaks down ozone into an oxygen molecule and a free oxygen atom.

$$\text{uv radiation} + O_3 \rightarrow O_2 + O$$

This is precisely how ozone absorbs harmful ultraviolet radiation and prevents it from reaching the lower atmosphere. Often the ozone supply has been portrayed the media as a finite terrestrial resource, much like oil, coal, or natural gas. However, this is clearly not the case. Ozone is continually created due to the immense amounts of oxygen in the stratosphere and the presence of sunlight. Ozone should be thought of as the earth's skin. In every day life, this skin is lost and regenerated. if stricken by a skin malady, the effectiveness of the skin can become lessened, allowing harmful elements from the outside to get in and infect the living core. It is important, therefore, to be able to distinguish surface scrapes from skin disease so that we can make informed decision about when we should go to the hospital, and when we should simply «let it heal».

While there are many gases that break down ozone in the stratosphere, many scientists seem to agree that the most likely to cause true infection is chlorine. Chlorine is the main ingredient in an ozone-destructive catalytic cycle believed to occur in the upper atmosphere. A chlorine atom will readily combine with an ozone molecule to create chlorine monoxide and the more stable molecular oxygen.

$$Cl + O_3 \rightarrow ClO + O_2$$

manufacture of ozone is accomplished by a very similar process. In a device called an ozonizer, a flow of air is passed through an electric discharge. The resulting gas is a mixture of ozone and air with few complicating by products. Naturally occurring discharges, such as lightning bolts, convert significantly larger amounts of oxygen to ozone which is evidenced by the pungent smell of ozone after a thunderstorm. This same odor is olso noticeable near electric generators and other electrically sparking equipment.

What is good high above the earth is not so good near the surface. The largest quantities of ozone which are located in the stratosphere [above 10 km altitude] are hailed as a great boon to society. But in the lower atmosphere (or troposphere) ozone takes on a more detrimental role. For example, smog severity is generally dependent on surface level ozone concentrations. The highest concentrations can typically be found in large metropolitan areas or tropical regions where there is frequent burning of savanna grasslands. Ozone is thought to impair lung function and cause irritation to the eyes and nose. Studies have also shown that ozone may be damaging to forests, crops, and gardens. It has yet to be convincingly shown, however, that these effects are considerable.

Hovering in a region 17 to 30 kilometers above the earth's surface, the ozone layer, first discovered about a century ago by the French physicist Charles Fabry, acts as a protective shield for living organisms on earth by filtering out harmful ultaviolet radiation from the Sun. This «ozonosphere» absorbs virtually all ultraviolet radiation between 200 and 290 nanometers (a band know on the radiation spectrum as UV-C) and some of the ultraviolet radiation between 290 and 315 nanometers (a band referred to as UV-B). If UV-B and UV-C radiations were to proceed unhindered to the surface of the earth, life as we know it would not be possible. For each 1% depletion of stratospheric ozone, the National Academy of Science in the United States projects there will be a 2% increase in UV-B intensity reaching the surface of the earth. Many claim that small depletions in the ozone layer therefore could dramatically increase the incidence of skin cancer and cataracts in humans and animals-weather patterns could be disrupted- and phytoplankton, a central constituent in the oceanic food chain, could be damaged with disastrous or at best unpredictable results[(1)]. However, others claim that the ozone depletion issue has been significantly exaggerated, that the real consequences are not scientifically verified, and more specifically that «claims of skin cancer due to ozone loss are simply a widely repeated scare tactic»[(2)].

Virtually all agree that the ozone layer is a good thing to keep intact. The controversy is concerned whith anthropogenic gases (chemicals in the atmosphere that are affected by the presence and activities of man), and whether or not they are significantly contributing to an erosion of the protective ozone shield.

Before discussing the details of the current ozone debate it is valuable to review the chemical properties of ozone that make it so significant. he third oxygen atom of an ozone molecule is not tightly held. Consequently, ozone readily decomposes leaving a free oxygen atom to combine with other molecules. As a result, ozone acts as an oxidizer and initiates many chemical reactions in the atmosphere. Ozone helps

THE OZONE LAYER CONTROVERSY

Neil A.Armstrong
and Mark S.Armstrong

Technology is often defined as the application of scientific knowledge to practical problems. Over the past two centuries applied science has [1] increased the speed at which products can be manufactured, [2] increased the speed at which people travel, [3] increased the speed at which information is distributed, and [4] increased the speed at which people can communicate over vast distances.

Society now expects technology to provide reliable and effective products and responsible and accurate solutions to certain classes of problems. In many cases, technology is successful, Bridges are built that do not fail. Satellites successfully relay television and telephone signals to their intended destination. Some diseases have been virtually eradicated and immunization provides reliable protection against others.

However, technology is often stalemated. Cures for some diseases have not been found. The ability to predict weather is limited. When the science is uncertain or when statistical processes are required, the technical solution is often suspect or inadequate.

To illustrate this point, we have selected the issue of the earth's atmospheric ozone layer for review. The ozone layer has been the subject of much scientific analysis and media speculation in recent years. The purpose of this paper is to identify the facts, hypotheses, and consequences of the controversy.

In 1840 ozone was first discovered and named by the German chemist Christian Friedrich Schönbrunn, professor of chemistry and physics at the University of Basel in Switzerland, known for his discovery of guncotton (nitrocellulose). Ozone is the triatomic form of oxygen, meaning that three oxygen atoms combine to form an oxygen molecule. As gas, ozone is pale blue. Below-112° C it is a deep, rich blue liquid. In low concentrations ozone is explosive and toxic. Because concentrated ozone is extremely reactive and unstable, its handling is both dificult and dangerous. Ozone can be produced by an electrical discharge in the presence of air. In fact, if you rub a balloon on your head [assuming that you have more hair than I] the resulting static electricity can produce trace amounts of ozone. The commercial

Watson James D. The Human Genome Projet : Past, Present and Future. Science vol. 248, April 1990.

Westrin Claes-Göran, Pettersson Ulf. Genetisk testning «DNA-fingeravtryck», patent etiska problem vid kartlaggning av mänskligea arvet. Läkartidningen nr 9, 1992.

Cantor Charles R. Orchestrating the Human Genome Project. Science, vol. 248, April 1990.

Guyer Mark. A Comprehensive Genetic Linkage Map of the Human Genome. Science vol 258, October 1992.

Andersson F . Treatment of children with sever combined immunodeficiency with adenosine deaminase gene transplants. Am. Soc. Hematol., Denver 6-10 Dec. 1991.

Svessen P. Genotherpy of Cystic Fibrosis (in Swedish). Med. ekon. o. tekn. (Stockholm) no. 2, 1993, p 13.

BIBLIOGRAPHIE

Caveene Webster K. Lecture : Recessive Mutations in the Causation of Human Cancer, *in* Fortner J, Rhoads J Accomplishments in Cancer Research, General Motors Cancer Research Foundation; p *88*.

White Raymond L. Lecture : Seeking Tumor Genes with DNA Teechnology, *in* Fortner J, Rhoads J Accomplishments in Cancer Research, General Motors Cancer Research Foundation, 1990; p *97*.

Ptashne Mark S. Lecture : Gene Regulation, *in* Fortner J, Rhoads J Accomplishments in Cancer Reasearsh, General Motors Cancer Research Foundation. 1990; p *105*.

Mittnacht Sibylle, Templeton Dennis, Weinberg Robert A.
Functioning of the Retinoblastoma Gene, *in* Fortner J, Rhoads J Accomplishments in Cancer Research, General Motors Cancer
Research Foundation. 1990; p *197*.

Stiles Charles D. Dominant Negative Genes for the PDGFs, *in* Fortner J, Rhoads J Accomlishments in Cancer Research, General Motors Cancer Research Foundation. 1990; p *215*.

Lane David P. Mutation of the p53 Gene Accumulation of the p53 Protein : Common Steps Found in the Majority of Human Cancers, *in* Fortner J, Rhoads J Accomplishments in Cancer Research, General Motors Cancer Research Foundation. 1990; p *252*

Lidén Erik. Genforskningen synas i annorlunda TY-filmer. Svenska Dagbladet 1/1, 1990.

Gentekniken slumpens verk. Sv Dagbladet, 1/1 1990.

EG-parlament mot djurpatent. Sv Dagbladet, 1/1 1990.

Aldhous Peter. British research funding. Universities face changes.
Nature, vol. 355, January 1992.

Wieslander Lars. Metoder att studera gener och geners funktion. DNA- och RNA-hybridisering - en grundläggande metod. Läkartidning, nr 43, 1990.

Gorman Christine. The Race to Map Our Genes. Time, February, 1993.

Rasmuson Marianne. Genteknikens samhällsrelevans. Sv Dagbladet 1/1 1990.

Bjerke Dag, Olofsson Ann. Arv avgörande för kroppsvikt. Svensk forskare ordinerar tanketräning mot plagsam övervikt. Sv Dagbladet 1/1 1990.

L'information : Nous avons donc devant nous une énorme tâche pédagogique. D'abord, il faut faire comprendre et accepter par tous, y compris par les moins instruits, que les différences génétiques n'indiquent pas des différences en valeurs et en droits humains, et cela précisément parce que nos critères sont différents. Il est certain que nous sommes nombreux à préférer les gens beaux, forts, intelligents, honnêtes, et musiciens, à ceux qui manquent de toutes ces qualités. Mais il n'en est pas toujours ainsi. Il faut presque toujours choisir, et là, heureusement, certains d'entre nous préfèrent les musiciens laids aux génies malhonnêtes. Il faut apprendre à ceux qui s'occupent du nettoyage ethnique qu'une unité unique de mesure de la valeur n'existera jamais.

L'humanité : Il faut que chacun sache garder une certaine humilité, les chercheurs encore plus que les autres. Depuis le siècle de l'Encyclopédie, nous essayons, nous chercheurs, de découvrir les «lois de la nature», ce qui nous a conduits à un certain dogmatisme. Comme le roi grec Procruste, nous essayons toujours de trouver des solutions valables pour toutes les situations. Nous oublions toujours deux choses. D'abord que nous nous sommes toujours trompés, Newton lui même n'avait pas trouvé toute la vérité.

Le chaos : Ensuite la théorie du chaos. Tout comme le mathématicien Gödel a pu montrer que certaines vérités mathématiques ne sont pas démontrables et, tout comme Mandelbrot a mis en évidence avec la théorie des fractables, l'impossibilité de décrire mathématiquement les contours d'un continent ou du dôme de feuillage d'un arbre, la théorie du chaos nous montre la difficulté de prédire les résultats de la manipulation d'un système ayant un grand nombre de degrés de liberté. Je crois que le génome humain appartient à cette catégorie où chaque qualité humaine dépend de beaucoup, peut-être de certains gènes, et d'interaction dans les systèmes de cascades et de *feed-back*. Il n'est pas certain qu'il soit possible de connaître et de comprendre un jour les interactions compliquées entre les nombreux gènes.

«Because it's there». En conclusion donc, je crois que, aussi bien l'intérêt que les dangers de connaître le génome humain, ont pu être exagérés. Si les milliards de dollards sont bien utilisés, je ne le sais pas, on trouvera sûrement beaucoup de choses inattendues, intéressantes et utiles, tout comme les princes de Sérendip.

Pourquoi le fait-on ? Je crois que la meilleure réponse a été donnée par Sir Edmund Hillary. Quand on lui demandait pourquoi il voulait absolument escalader l'Everest, il répondit : «*Because it's there*». Je crois que nous le faisons tout simplement parce que c'est possible. La tâche difficile et importante de la communauté scientifique n'est pas d'essayer de cacher les résultats, mais d'éduquer la population afin que les résutats ne soient ni mal interprétés, ni mal utilisés.

La Sérendipite : Y a-t-il d'autres avantages ? Certainement, on trouvera beaucoup de choses dites de la Sérendipite. Vous vous rappelez les trois princes de Sérendip, qui ne trouvaient jamais ce qu'il cherchaient, mais toujours des choses inatendus et très intéressantes. Le voyage dans la lune pourrait servir d'exemple : la miniaturisation et les satellites météorologiques sont des effets *spin off* sûrement intéressants.

Les dangers : Evidemment, il y a aussi des désavantages. on a pu introduire des gènes dans certaines cellules souches embryonnaires, et là, commence l'inquiétude sur les possibilités de manipulation du génome humain. On craint qu'il soit possible de changer le caractère ou l'intelligence des hommes. Par exemple, on a réussi récemment à détruire le sens spatial de la souris par manipulation génétique. Heureusement, cela est peu probable pour le génome humain, car les qualités psychologiques sont régies par tant de gènes qu'il est impossible de prévoir l'effet d'une telle manipulation.

Ce méga-projet qui coûte un dixième du voyage sur la lune, c'est à dire des milliards de dollars, fait obstacle à de nombreux autres projets et gène le financement des travaux de nombreux chercheurs. Certains craignent de courir un risque en concentrant autant de fonds dans un seul programme, d'autres que les résultats soient impossibles à interpréter ou à utiliser au bénéfice des malades.

La gène-éthique ! Des crédits sont réservés pour l'étude des conséquences éthiques et sociales du projet. On parle même d'une «gène-éthique». Aujourd'hui, avec les guerres et conflits éthniques en Europe et en Afrique, la crainte d'une mauvaise utilisation raciste de certains troubles génétiques, semble très réaliste. Le «criminel congénital» de Lombroso, «l'inégalité des races» de Gobineau, les Instituts de la Biologie des Races et la Sociobiologie ne sont pas si loin. Les lois américaines d'immigration étaient influencées en partie par l'eugénisme, par la crainte d'une dégradation du niveau génétique, et dans une société moderne humaniste, où les faibles ont aussi la possibilité et le droit de se multiplier, cette crainte existe parfois même si elle est rarement exprimée. Le diagnostic prénatal risque-t-il de nous amener non seulement à l'avortement des handicapés, mais aussi à l'avortement de ceux qui sont prédisposés à une maladie qui ne débuterait qu'à l'âge de quarante ans, ou même de ceux qui n'ont pas le sexe ou la couleur des yeux désirés ?

Après les excès racistes des nazis, l'influence génétique sur les qualités et les caractères des hommes est devenue un sujet un peu tabou, et on a surtout discuté de l'influence de l'environnement et du *behaviorisme*. Cette attitude est tout à fait justifiée pour deux raisons. La première, parce que la seule chose qui puisse être modifiée une fois qu'un individu est né est justement l'environnement, la deuxième parce qu'il est extrêmement dificile de concilier les connaissances scientifiques sur les inégalités, sinon entre les races, du moins entre les individus, avec les droits de l'homme, les valeurs humaines et un nécessaire humanisme. Il est vrai que les connaissances approfondies et exactes elles-même sont rarement dangereuses, c'est leur utilisation qui l'est. Mais il est malheureusement vrai aussi que, ni la législation nationale ou internationale, ni l'éducation, ne sont capables d'en assurer une bonne utilisation. En admettant certaines réalités, vulgarisées, simplifiées ou même simplistes, on donne des armes aux démagogues et aux populistes.

fonctions génétiques est habituellement faite en observant très patiemment les anomalies chromosomiques ou génétiques des malades. On peut trouver un gène anormal, hérité en même temps qu'une maladie. Autre exemple, on sait que certains gènes associés au daltonisme, à une forme d'hémophilie (manque du facteur 8), et à une forme d'anémie (manque de l'enzyme G6PD) sont localisés sur le chromosome X.

Où en sommes-nous à présent ? Nous connaissons actuellement la localisation d'une dizaine de gènes associés à des maladies génétiques, alors qu'il y en aurait 4200. En 1987, les marqueurs de 400 gènes étaient connus, et en 1989, il y en avait 1200, c'est-à-dire entre 1 et 2% du total.

L'intérêt : Quels sont les avantages de ce travail ? Il permet évidemment d'approfondir nos connaissances, de développer par exemple notre savoir sur l'origine des espèces. Il permettra aussi d'étudier les relations : génétique et développement des tumeurs, puisque celles-ci nécessitent de nombreuses mutations, une initiation et une promotion.

Ensuite il y a les avantages diagnostiques. La criminologie a ainsi la possibilité d'identifier certains individus. La compatibilité des greffes peut être aussi mieux assurée.

La prévention : L'intérêt est grand aussi, sur le plan de la prévention, dont l'un des précurseurs était au douzième siècle Averroès de Marrakech, ou Abu Al-Walid Muhammad Ibn Ahmad Ibn Muhammad Ibn Rushd. On essaie dans les pays riches, d'apprendre aux populations une hygiène de vie (life-style) convenable et saine du point de vue du tabac, de l'alcool, de l'absorption de graisse, du sexe, des exercices physiques etc...Mais il n'est pas facile de mettre en garde tout le monde contre ce qui est agréable ! Rappelons-nous tous la fable du loup de Jean de la Fontaine. La génétique nous donnera peut-être la possibilité d'identifier les gènes contrôlant notre poids, ce qui a été fait chez la souris, ou les possibilités de réparation de nos cellules bronchiques altérées par le tabac, réparation d'ailleurs bien supérieur chez la femme que chez l'homme. En théorie, ces connaissances pourraient permettre d'individualiser les conseils. «Vous courez le risque d'un cancer du poumon, mais il est peu probable que vous deveniez obèse» etc... Peut-être pourrions nous aussi mettre en garde certains individus contre certaines occupations... peut-être ne devrait-on pas devenir peintre, à cause de l'exposition aux solvants, si l'on a un risque de leucémie.

La génothérapie : On a aussi essayé la génothérapie, la transplantation d'un gène normal dans une cellule qui en manque. Cela est intéressant, surtout ici, près de la Méditerranée, où la Thalassémie est une anémie très fréquente. Le gène qui règle la formation de l'hémoglobine, le transporteur d'oxygène, est anormal, et on a réussi à introduire dans les cellules de la moelle osseuse, un gène normal. Par exemple on a réussi récemment à détruire le sens spatial de la souris par manipulation génétique. Malheureusement, on n'a pas encore pu contrôler l'activité du gène introduit. On essaye aussi par l'inhalation de l'adénovirus muni du gène de la protéine contrôlant le métabolisme.

Il est possible d'introduie certains gènes dans des bactéries, qui ainsi commencent à produire, selon le gène introduit, certaines hormones etc...

DE L'INTERET ET DES DANGERS DE LA CONNAISSANCE DU GÉNOME HUMAIN

Peter Reizenstein

L'alphabet du génome humain ne contient que quatre lettres : A, C, G, et T, qui symbolisent des substences chimiques, des bases organisées en longs brins. Deux de ces fils forment la cèlèbre double hélice de l'ADN. chaque cellule contient, dans un noyau de cinq millièmes de millimètres de diamètre, trois milliards de paires de bases groupées en 50 à 100 milles gènes, regroupés à leur tour en 46 chromosomes. Chaque gène contient un certain nombre de mots de trois lettres représentant trois bases, et chaque mot conduit à la synthèse d'un acide aminé. Les acides aminés à leur tour forment des protéines. Ce système présent dans chacune des cent mille milliards de cellules du corps humain contient toute l'information qui mène à l'individualité de chaque être, de la couleur de ses yeux jusqu'a sa tendance à développer un cancer. Mais tous les gènes ne s'expriment pas dans toutes les cellules. Dans certaines régions de l'ADN dites «promoteurs» des séquences contrôlent le début de la transcription des gènes.

HUGO : Depuis de quatre ans, 400 généticiens essaient de déchiffrer ces 3 milliards de paires de bases au prix de 4 dollars la paire. Jusqu'à ces derniers mois le programme de décryptage du code génétique humain appelé HUGO, a été dirigé par le Prix Nobel James Watson, qui a démissionné en partie, à la suite d'une discussion sur la possibilité de breveter les séquences des gènes, l'Office Américain des Brevets, ainsi que le Parlement Européen ayant refusé.

HUGO est enregistré en Suisse et possède des bureaux à Wachington, Osaka et Moscou.

Les méthodes utilisées sont complexes. On essaie d'abord de créer des bibliothèques de gènes. Ensuite deux espèces de cartes sont construites - cartes génétiques et cartes de restriction. Les premières sont établies à l'aide de sondes qui se lient directement dans le chromosome au gène recherché (FISH), les secondes indiquent les points où il est possible de couper à l'aide de coupeurs chimiques, les brins d'acide nucléique. Ces morceaux sont ensuite classés selon leur charge électrique ou leur taille. On essaie ensuite d'établir la séquence de chaque gène.

A quoi peut servir le gène ?

On ne le sait malheureusement pas du tout. chez l'homme, l'identification des

l'absence de progrès de la sagesse. Si vous comparez Platon à tel philosophe contemporain (par courtoisie, je ne cite aucun nom), vous ne constatez aucun progrès.

Or, c'est de discordance que meurent les espèces. Les grands reptiles de l'ère secondaire (diplodocus, plésiosaure) avaient un énorme corps, un minuscule cerveau. Ils ont été emportés par la première catastrophe cosmique.

Préoccupé par ce danger, j'ai interrogé un très éminent anthropologue spécialiste de ces questions. «*Ne vous inquiétez pas*, répond-il, *une mutation surviendra*». Quand ?, «*Dans 10 ou 15.000 ans*». On peut souhaiter une accélération de cette histoire.

Le radiologue du futur, comme celui du présent, est un médecin, et doit rester un médecin. Il doit se pénétrer de la nécessité d'une vision médicale de l'homme, c'est-à-dire intégrer la réalité de l'individu à travers les perceptions nouvelles qu'appotera la technique de l'image. Nous devons comprendre, compatir, guider. Il n'existe pas de machines capables de parler à ceux qui nous consultent.

- 5 -

La biologie moléculaire se développe à la faveur de constants échanges entre le savoir (au singulier) et les techniques au pluriel. Nouveau savoir, nouveaux pouvoirs, nouveaux devoirs. Une liste même incomplète des progrès récents et de leurs conséquences montre l'importance des questions posées.

Identification d'un individu, en premier, grâce aux groupes sanguins HLA, aux acides nucléiques avec le dépistage assuré d'un criminel soupçonné, avec l'affirmation d'une paternité pouvant poser de délicates questions lorsque l'on se rappelle qu'en Europe occidentale le taux de naissances adultérines varie de 5 à 10 %.

Prédiction d'une maladie, d'une prédisposition à une maladie, heureuse si cette prédiction permet une prévention, un traitement efficace ; émouvante, dramatique même si, comme c'est le cas pour de graves maladies nerveuses, cette prédiction nous laisse impuissant. Prédiction du sexe, des caractères futurs d'un embryon avec les périls d'un eugénisme renouvelé.

Génie génétique, c'est-à-dire transformation du patrimoine héréditaire de l'homme avec, d'un côté l'espoir de diminuer le malheur de tant d'enfants victimes d'hémophilie, de myopathies, d'hémoglobinoses, avec le dangereux pouvoir donné à l'homme de transformer son prochain.

Aventure enfin toute récente du «brevetage» du génome humain. Une entreprise commerciale intéressée (dans tous les sens du mot) décide de breveter à l'avance tous les éléments du génome du patromoine génétique qui pourraient être découverts. Cette prétention suscite inquiétude et opposition dans de nombreux pays. La distinction ancienne et admise entre invention et découverte est rappelée. L'invention est un acte original, créateur qui peut être l'objet d'un brevet. La découverte reconnait un continent, un animal, une cellule, une molécule qui, découverts ou non découverts, existent de toute façon et ne peuvent être brevetés.

Une comparaison, grossière mais naturelle en ces temps de cinquième centenaire, peut être proposée. Christophe Colomb aurait pu faire breveter des caravelles, sa navigation. Il n'aurait pu faire breveter l'Amérique.

Telle technique neuve dans les recherches consacrées au génome peut être brevetée. Le génome lui-même et les éléments qui le constituent ne peuvent être brevetés.

- 6 -

En biologie, en médecine (et probablement aussi dans d'autres domaines), l'évolution du savoir et des techniques nous met en présence d'une discordance. D'un côté, les remarquables progrès des sciences et des techniques. Le pouvoir d'Einstein est sans commune mesure avec le pouvoir d'Archimède. D'un autre côté la stagnation,

Deux camps ainsi se sont formés aux XXè siècle. D'un côté ceux qui exaltent la connaissance scientifique. D'un autre côté, ceux qui la redoutent et demandent l'arrêt de toute recherche scientifique. Le premier camp a pour chef de file, Jacques Monod : «*L'éthique de la connaissance est radicalement différente des systèmes religieux et utiliraristes qui voient dans la connaissance, non pas le but lui-même mais un moyen d'atteindre le seul but, la valeur suprême, le souverain bien. Dans l'éthique de la connaissance, ce n'est pas, avouons-le, le bonheur de l'humanité, encore moins sa puissance temporelle ou son confort, c'est la connaissance objective elle-même*».

- 4 -

Ces données générales rappelées, je voudrais examiner deux problèmes précis, liés aux progrès des techniques, ceux que posent les progrès de l'imagerie, ceux que posent les progrès de la biologie moléculaire.

L'imagerie médicale est très ancienne. Le monarque Chen Nung, père de la pharmacopée chinoise s'était -nous dit-on- fait installer une fenêtre transparente dans le paroi abdominale pour observer le devenir des médicaments administrés par voie orale.

L'histoire moderne s'ouvre à la fin du XIXème siècle avec la découverte des rayons X par le physicien allemand Rœntgen. Elle connaît, en ces dernières années, une véritable explosion avec les découvertes successives de l'échographie, de la scanographie (ou scanner) et surtout de l'imagerie par résonance magnétique qui permet littéralement, avec la physique, de voir la chimie de notre corps.

Cette résolution de l'imagerie a de nombreuses conséquences.

Conséquences heureuses d'abord. Les progrès techniques limitent le recours aux radiations ionisantes, favorisent dès maintenant et, plus encore dans le futur, le développement de méthodes efficaces et inoffensives.

Problèmes financiers ensuite. Certes, les nouveaux appareils pourraient être sources d'économies en accélérant le diagnostic, en réduisant la durée de l'hospitalisation. Mais ils coûtent très chers en terme d'investissement.

L'analyse des relations éthiques existant entre l'imagerie et l'argent n'est pas simple. Les méthodes inspirant le profit des industries radiologiques doivent-elles être celles de toute industrie ou des mesures particulières doivent-elles être envisagées puisqu'il s'agit de la santé des hommes ? Dans le budget général d'une nation, quel équilibre établir entre les recherches consacrées à de nouvelles imageries et les méthodes appliquées dès maintenant au diagnostic, au traitement des maladies.

Comment éviter les abus ? La multiplication des examens inutiles, le maintien de techniques périmées, coûteuses et parfois dangereuses, alors qu'une méthode nouvelle a fait ses preuves ?

Faut-il admettre, comme l'ont fait certains pays, que les imageries coûteuses soient réservées aux malades fortunés ? Ne vaut-il pas mieux, si une méthode d'imagerie rare, nouvelle, ne peut être appliquée à tous, que les choix soient purement médicaux ?

de malheurs) avant que Newton ne découvrit la pesanteur. De nombreuses cultures microbiennes avaient été souillées par un champignon avant Fleming et la pénicilline), et c'est un accident de transfusion qui conduit Jean Dausset à identifier un nouveau système de groupes sanguins, le système HLA, et à nous proposer une définition biologique de l'homme.

Tantôt et enfin, c'est une technique qui suscite les progrès du savoir. Ceci déja dans le passé. Le commis-drapier hollandais Antony Van Leeuwenhœk fabrique lui-même un des premiers microscopes et, grâce à ce microscope, découvre le premier, en 1674, les globules rouges de notre sang. Alfred Donne, médecin de l'Hôtel-Dieu de Paris, avait une très haute opinion de sa propre personne. Il se nomme lui-même professeur, (ce qui, pour accéder à une chaire, est assurément la méthode la plus sûre). Il améliore les techniques microscopiques, fait les premières microphotographies et justifie la haute opinion qu'il avait de lui-même par deux grandes découvertes : la première description du troisième élément du sang, la plaquette sanguine; la première description des leucémies.

Et, plus récemment, les admirables progrès des techniques microscopiques ont eu de grandes conséquences. Le microscope électronique grossit un million de fois. Un mètre devient mille kilomètres. La microcinématographie accélérée en contraste de phase, mise au point par Marcel Bessis, permet de voir les cellules mouvantes, leurs échanges, leurs combats, la vie la plus secrète.

Conséquences éthiques des progrès du savoir et des techniques

Dans les circonstances importantes de la vie, il faut ouvrir le dictionnaire.
Savoir : connaissance aquise par l'étude, par l'expérience.
Technique : ensemble des procédés d'un art, d'une fabrication.

Permettez-moi de préférer ces termes clasiques, clairs : connaissance, savoir, aux fonctions cognitives largement utilisées par les philosophes contemporains.

La connaissance, le savoir ont fait, aux XXè siècle, l'objet de débats très divers.

Celui-ci citait Valéry : «*Le serpent se mange la queue, mais ce n'est qu'après un long temps de mastication qu'il reconnaît, dans ce qu'il dévore, le goût du serpent. Il s'arrête alors. Mais, au bout d'un certain temps, n'ayant rien d'autre à manger, il s'y remet. Il arrive alors à avoir la tête dans sa gueule*». C'est ce qu'il appelle une théorie de la connaissance.

Celui-là citait Claudel et, dans une scène un peu oubliée du soulier de Satin, le dialogue de deux universitaires castillans. Ils sont tous deux en vêtements noirs, petites fraises et grands chapeaux pointus. Il vont enseigner en Amérique. La mer n'est pas bonne. Leur bateau est tombé au milieu d'une migration de baleines. Ils sont très mécontents, maudissent Christophe Colomb et Magellan. Et Don Leopold Auguste dit à son compagnon Don Fernand : «*Vous l'avez dit, Cavalier. Il devrait y avoir des lois pour protéger les connaissances acquises*».

Et un autre citait Mathias Lubeck.

Le docteur Faust a voulu tout savoir. Il fut damné, nous conte la chronique. Ah, le Bon Dieu n'a pas l'air de vouloir encourager l'instruction publique.

PROGRES DU SAVOIR ET DES TECHNIQUES EN BIOLOGIE ET EN MEDECINE

Jean Bernard

- 1 -

On peut distinguer deux périodes dans l'œuvre des hommes de science du passé. Pendant une première période, ils font des découvertes. Pendant une seconde période, ils se demandent «*comment diable ai-je pu faire de si belles découvertes ?*» Et ils écrivent... Descartes, *Le discours de la méthode*. Claude Bernard, *L'introduction à l'étude de la médecine expérimentale*.

Plus rapides, les hommes de science contemporains allient leurs deux activités et nous livrent simultanément leurs recherches et leurs réflexions. Ainsi Jacques Monod avec le *Hasard et la nécessité* ; Jean Hamburger avec *La puissance et la fragilité* ; François Jacob avec *La logique du vivant*, et Gérald Edelman avec *La biologie de la bonscience*.

Cette fransformation est la conséquence de la transformation de la médecine. La médecine a plus changé pendant les cinquante dernières années que pendant les cinquante siècles précédents. Elle a profondément boulversé le destin des hommes avec la victoire sur de nombreuses maladies longtemps fatales, avec la prolongation de la durée de la vie. Elle a renouvelé d'anciennes questions. Elle a posé des questions neuves. Je voudrais examiner ici deux de ces questions.

1. Relations en biologie, en médecine, entre le savoir et les techniques.
2. Conséquences éthiques des progrès du savoir et des techniques.

- 2 -

Relations en biologie, en médecine, entre le savoir et les techniques

Les progrès du savoir en biologie et en médecine se font au long de trois voies.

Tantôt c'est un concept nouveau qui suscite les progrès. Claude Bernard refuse le vitalisme et crée la physiologie moderne. Pasteur refuse la génération spontanée (on croyait encore en 1840 que les souris naissaient du fromage) et crée la science des microbes.

Tantôt c'est un fait observé (négligé par les prédécesseurs) qui suscite la découverte. De nombreuses pommes étaient tombées (depuis celle qui nous valut tant

déséquilibres dans la vie sociale en rendant leur vie trépidante et sans saveur. Je mentionnerai, sans expliquer les trois points principaux relatifs aux trois aspects déjà cités : 1) «*comment saisit-on l'être ?*», 2) «*comment saisit-on la nature ?*», 3) «*comment saisit-on l'homme ?*». A cause du développement rapide de la technologie : 1) la culture japonaise s'est diffusée et son identité est devenue peu visible; 2) l'environnement naturel a été détruit et le système écologique est menacé et il n'y a pas en vue une idée de prévention efficace; 3) le principe de la collectivité et celle de l'individualité sont devenues tellement discordantes que l'empirisme japonais subit une sévère épreuve.

d'entreprise de ce genre est constituée par une combinaison de la technique des produits, de la technique de production et de la politique qui les administre. La politique joue un grand rôle, parce que la technique des produits et la technique de production doivent répondre aux demandes implicites et explicites de la société et des consommateurs. La technologie d'automobile au Japon a établi l'initiative dans le monde aux années 70 en utilisant cette espèce de combinaison.

Parlons un peu de la technologie d'automobile. On m'a tout récemment donné l'occasion de voir une grande usine de la compagnie Toyota; j'ai eu par là une nouvelle découverte concernant la chose dont je viens de parler. C'est qu'en un mot, on a adroitement combiné, dans le processus de l'assemblage d'automobile, le travail à la chaîne et le jugement artisanal de chaque ouvrier.

Si je le dis un peu plus en détail, tout ce processus fonctionne par un travail à la chaîne; on a là-dedans aussi le robot ingénieux qui met l'adhésif au pare-brise et le fixe à la carrosserie. Toutefois on n'assemble pas une même espèce d'automobile. Les ouvriers, voyant l'«affiche» collée à chaque carrosserie, d'abord l'identifient, ensuite ils installent les pièces détachées nécessaires en les choisissant tout de suite parmi de très nombreuses pièces.

Au premier abord ce système mêlé nous semble perturber le travail à la chaîne et réduire le rendement, mais en réalité tout se passe autrement. Car dans ce cas chaque ouvrier est tenu de faire un jugement sur son expérience, donc il sera sauvé du travail monotone et peut profiter de son habileté artisanale; le travail lui donnera satisfaction. Cette forme mélangée du travail à la chaîne et de l'habileté personnelle n'est pas possible sans l'esprit d'équipe de tous les membres, y compris les ouvriers et le chef d'atelier.

J'ai dit plus haut que la technologie de l'automobile japonaise a pris un grand essor aux années 1970; c'est par la collaboration étroite de diverses parties qu'aux années 1980 on a réussi l'électronisation de l'automobile et de l'appareil c-à-d. la fusion du mécanisme *«hard»* et de la technologie informatique. C'est aux années 1990 qu'on a obtenu d'excellents résultats dans la technologie de l'économie d'énergie et des ressources.

Epilogue

Il va sans dire que dans toutes les particularités culturelles, ce qui semble le point fort devient immédiatement le point faible si on change d'angle, et quoiqu'une particularité fonctionne longtemps comme point fort à un moment, elle ne durera pas ainsi éternellement. Il arrive qu'une particularité s'épanouisse en poussant le développement de la technologie sous diverses conditions; cela mérite d'être reconnu sous des aspects plus larges qui dépassent chaque pays ou nationalité. C'est ainsi que j'ai présenté ici le cas du Japon comme exemple.

Pour terminer, je dirai simplement comment la science et la technologie se sont-elles exercées sur la culture japonaise ? Dans divers domaines il est vrai que le développement de la science et de la technologie a élevé le niveau de vie des Japonais et a rendu leur vie commode, mais la vitesse de ce développement a produit plusieurs

mais dans la corrélation. Ce qui le montre, c'est le concept de l'«homme» en langue japonaise. C'est-à-dire : si l'on pense l'homme comme tel, dans la société japonaise on accorde naturellement la priorité à la dépendance mutuelle sur l'indépendance individuelle, et aux soins pour la communauté à laquelle il appartient sur sa propre responsabilité.

Depuis la Restauration de Meiji aux années 60 du XIXe siècle, par les exigences de la modernisation civile du Japon, on demandait fortement l'indépendance de l'individu et la prise de conscience de la responsabilité, et on pensait que l'interdépendance mutuelle de la société japonaise et les soins pour la communauté étaient «pré-moderne» à surmonter. Mais au temps où les entreprises et les usines japonaises se sont fortifiées de plus en plus, et sont entrées en concurence internationale, et où le rapport ou le système humain basé sur ce collectivisme est arrivé à déployer leurs qualités inattendues, ce rapport ou systèmes humains ont été hautement appréciés dans le monde et reconnus par les Japonais eux-mêmes. C'est ce qu'on appelle l'«administration à la japonaise» (ou bien le système d'entreprise japonais).

Je n'entrerai pas ici dans le détail de l'«administration à la japonaise». J'énumérerai tout simplement quelques points : 1) à cause de la gestion habile du personnel, sur la base du collectivisme où chaque membre agit en accord, l'ordre et la fonction sont formés en système dans toute la collectivité; 2) le principe de concurence n'agit pas entre les individus à l'intérieur de leur propre entreprise ou firme mais il agit entre l'organisation extérieure et la sienne en vue de rendre l'activité plus efficace; 3) malgré la concurrence, tous les milieux des industries arriveront finalement à un accord; 4) chaque membre pratique un perfectionnisme esthétique au niveau du travail et trouve son propre but dans le travail; 5) chaque membre contribue hautement à l'entreprise ou la firme à laquelle il appartient.

Alors quelle influence a exercé ce rapport humain de la société sur le développement de la science et la technologie au Japon ?

Dans ce cas l'influence est assez différente entre la science et la technologie. Pour la science, les recherches scientifiques dépendent malgré tout de l'originalité de l'individu ou du petit groupe, et le collectivisme, qui ne permet pas de développer cette originalité, empêche le progrès de la science. Ce n'est pas tout. A l'intérieur de ce collectivisme, on ne peut pas facilement estimer les inventions et les découvertes de chaque membre, et il arrive souvent que les travaux supérieurs ont été estimés à l'intérieur seulement après qu'ils avaient été estimés à l'extérieur (l'extérieur y compris les pays étrangers).

Mais pour l'amélioration technologique la situation change. Car plusieurs techniques concernent les processus de travaux et les produits réels, et de plus en plus les techniques d'administration qui les utilisent en les intégrant, tous sont synthétiques et comprennent divers aspects, ainsi on ne peut obtenir d'excellents résultats qu'avec la collaboration étroite de chaque part, l'une avec l'autre.

C'est le grand essor de la technologie industrielle d'automobile des années 1970 qui montre directement le résultat de cette collaboration étroite. La technique

3

En ce qui concerne le troisième aspect : «*comment saisit-on l'homme ?*», deux principaux problèmes sont soulevés. L'un est que dans la culture japonaise on saisissait l'homme comme unité de l'esprit et du corps sans les distinguer comme le fait la culture occidentale moderne; l'autre est que comme l'indique le mot «*nin-gen*» de la langue japonaise (cela veut dire : entre les hommes), on saisit l'homme en tant que relation mutuelle entre chaque individu, non pas chacun séparément.

En raison de cette non-distinction entre l'esprit et le corps, de l'attitude de saisir objectivement le corps et de l'attitude de penser l'activité de l'esprit elle-même, tous les deux n'ont pas été facilement formés; ni la physique classique purement matérielle ni la logique purement mentale n'ont pas été créées et dévelopées. Par contre dans la culture traditionnelle du Japon il importait de considérer l'«acte» et la «forme» de l'homme en tant qu'unité de l'esprit et du corps. Dans la philosophie occidentale depuis Aristote la forme était un concept employé par rapport à la matière, tandis que dans la culture japonaise la forme était, dirait-on un concept corrélatif de l'acte.

C'est ainsi que dans cette culture l'«acte formalisé a une importance particulière; la cérémonie du thé, l'art floral etc... ont été développés comme méthodes ou institutions qui purifient et élaborent l'acte par la forme. Il faudrait plutôt dire qu'on découvre la forme par l'acte et on purifie l'acte à la lumière de la forme trouvée. Et on voyait cette formalisation de l'acte non seulement dans la cérémonie du thé et l'art floral mais encore partout dans la culture de ce pays y compris l'escrime traditionnelle et le judo.

Alexandre Kojève, le philosophe français, a remarqué ce fait et a développé ses considérations éminentes sur la culture japonaise. Il a écrit, dans une note de son livre «*Introduction à la lecture de Hegel*», que l'ère d'Edô qui a duré pendant trois cents ans depuis le début du XVIIe siècle était l'âge «post-historique», où ont disparu les grands conflits sociaux, et il a vu le secret de ce phénomène dans le fait de libérer la forme de la matière c-à-d. «la formalisation» exhaustive. (ajoutons que «*The End of History*» écrit par Francis Fukuyama, homme du Département d'Etat américain, est celui qui a utilisé l'idée de «l'âge post-historique» de Kojève pour son profit afin de confirmer la victoire du capitalisme).

D'après Kojève, ce qui a apporté cet âge «post-historique» au Japon, c'est le «*snobisme à l'état pur*» (c-à-d. l'intérêt intellectuel qui consiste à saisir la chose par la forme) des Japonais, et justement ce snobisme a produit diverses disciplines pour nier l'inctinct naturel ou animal.

Je vais sauter un peu. Si l'on place cette formalisation exhaustive dans le domaine de la science et la technologie, il ne s'agit plus du mécanisme classique et la technologie dure qui l'accompagne mais il s'agit de l'électronique contemporaine et la culture favorable au développement de la technologie moue qui l'accompagne.

Or, ne pas distinguer l'esprit et le corps de l'homme, c'est tenir la corrélation de l'esprit et du corps pour étroite et indivisible. Sous ces aspects semblables on peut affirmer que les individus existent non pas de manière séparée les uns des autres,

plus visiblement dans la technologie elle-même. Cette conception traditionnelle de la technologie des Japonais est exposée dans la préface de *«Kikô-zui»* (*Analytica machinae*) écrit par Yorinao Hosokawa au XVIIIe siècle.

Le plus important de la technologie est, dit-il, *«de voir bien les choses, les retenir au cœur et agir avec tact en les touchant»*. Bien que les gens de métier et les artisans japonais aient laissé beaucoup de produits remarquables de diverses façons, ils n'affichent presque pas d'intérêt pour décrire les processus de ces inventions en les objectivant. Par exemple pour les mécanismes d'une machine, il a dit que *«ces mécanismes ne sont que des travaux de pendule et de roue dentée»*. Il en connaissait bien le principe, mais il n'a ni décrit ni théorisé.

Il affirme dans la même préface que pour inventer des machines il faudrait observer minutieusement les mouvements de l'être vivant, agir avec tact sur cette observation et penser de façon à en représenter habilement les mouvements. Donc les machines ainsi fabriquées ont été plus ou moins semblables aux êtres vivants.

Toutefois le moyen *«de voir bien les choses, les retenir au cœur et agir avec tact en les touchant»* n'a pas toujours empêché le développement de la technologie moderne. Car Sakichi Toyota, fondateur de l'automobile Toyota et inventeur de la machine à filer a utilisé cette méthode *«de voir bien les choses»* pour ses inventions. A la fin du XIXe siècle il regardait toute une journée une vieille femme qui tissait sur son métier mécanique personnel dans le voisinage de son village. Il est arrivé par là à comprendre peu à peu la manière du fonctionnement de ce métier. Sakichi voulait savoir non pas pourquoi le métier fonctionne, mais de quelle manière ce métier fonctionne réellement, et il a visé à impressionner profondément sur son cerveau les *«patterns»* de fonctionnement.

Parmi ces épisodes, ceux de Yorinao Hosokawa et de Sakichi Toyota méritent d'être remarqués. Car : 1) on trouve là un point fort des Japonais de voir de l'extérieur beaucoup de choses et de s'approprier même le mécanisme intérieur en les touchant; 2) on connaît bien là l'attitude propre des Japonais qui fait du mouvement de l'être vivant un modèle du mécanisme machinal qui finit par être tenu pour un être vivant.

On voit bien ce 1er point aujourd'hui dans le cas où les Japonais apprennent les hautes technologies et les produits nouveaux basés sur celles des pays étrangers. On accusait longtemps la technologie et les produits japonais en disant que c'étaient de simples «imitations» de la technologie et des produits occidentaux. J'admets que cette critique n'est pas du tout sans raison, quand même personne ne pourrait résoudre l'énigme «pourquoi la création et l'amélioration étaient-elles possibles ?», si l'on ne pense pas à l'efficacité de cette méthode; ces succès-là ne sont pas obtenus par une simple imitation.

Le 2e point est lié d'une part au fait que les Japonais donnent de préférence un petit nom à une machine surtout à un robot et le traitent comme un être vivant, et d'autre part au fait que le contrôle de la qualité aux usines japonaises a réussi par le moyen d'examiner totalement chaque produit comme on examine l'être vivant, non pas en examinant séparément les diverses parties d'un produit à l'américaine.

Il en résulte qu'on compose au Japon un grand nombre de poèmes concernant la nature. Et en raison de la préférence pour cette contemplation esthétique, les Japonais n'étaient pas traditionnellement actifs pour faire de la nature l'objet de l'utilisation technologique. Leur idéal était plutôt de vivre en se fondant dans la nature sans s'y opposer.

Alors, comment se sont développées la science et la technologie de la nature ?

Dans le Japon, jusqu'au XVIe siècle, les domaines tels que la médecine, la technique agricole, la technique du calendrier et l'arithmétique étaient dans une certaine mesure accessibles à la science classique; parmi ces connaissances, seule la médecine ne s'était developpée que bien plus tard. Autrement dit la médecine ancienne chinoise du XIVe siècle, a été admise au Japon au XVIe siècle; elle a été reconstituée dans la deuxième moitié du XVIe siècle, et enfin la médecine propre au Japon s'est formée au milieu du XVIIIe siècle tout en assimilant la médecine chinoise.

Ce chemin qu'a suivi la médecine japonaise ressemblait bien au chemin qu'a suivi le confucianisme japonais. Jinsaî Itô, ayant avancé à la fin du XVIIe siècle un confucianisme japonisé, a uniquement prêché la raison pratique appuyée sur le monde visible et audible; il a rejeté les autres écoles du confucianisme avec leurs discussions oiseuses en se livrant en vain à la raison spéculative. Mais dans ce cas il a prêché que chacun devait universaliser sa propre expérience à la lumière de la sagesse des saints en se basant sur l'esprit du classique chinois ainsi que *«Rongo»*, *«Môshi»*, *«Ekikyo»* etc...

La médecine japonaise a aussi donné une grande impotance à l'expérience et à la pratique et elle a affirmé que la médecine était avant tout l'art de traiter la maladie. D'autre part, elle a affirmé qu'un médecin devait bien comprendre les raisons du ciel et de l'homme en suivant les leçons des saints et des sages anciens et traiter justement les malades sur ces raisons. au moment propice. De ce point de vue Tôdô Yoshimasu, innovateur de la médecine japonaise, a sévèrement rejeté, au milieu du XVIIIe siècle, l'art du traitement médical vulgaire des médecins ordinaires de ce temps.

Autrement dit, il a fait de l'art du traitement l'essence médicale en disant que *«la médecine doit être uniquement l'art du traitement»* en même temps qu'il a fait des médecins éminents chinois, tels que Henjaku et Chôchukei, son idéal. Ainsi les confucianistes et les médecins japonais sont remontés aux modèles de la Chine ancienne. Pourtant ce n'était pas du tout pour y chercher l'autorité à laquelle ils avaient recours, mais pour se fonder sur l'idée de la culture japonaise qui tend à penser que *«les formes pures précieuses existent justement dans les choses anciennes»*.

«Wasan» (arithmétique japonaise) qu'a inauguré Kowa Seiki au XVIIIe siècle constitue une tendance marquante de l'empirisme commun au confucianisme et à la médecine japonais. C'est dire que dans le cas de «wasan» on adopte le moyen de trouver les lois en accumulant plusieurs fois chaque calcul jusqu'au temps de la maturité, non par déduction des axiomes euclidiens.

Comme je l'ai dit plus haut, la science et la technologie japonaises traditionnelles ont fait cas plus de l'expérience que de la théorie pure, cette tendance se trouve

2 - La physique contemporaine (notamment la théorie quantique) apportée par le développement de l'électromagnétisme et de la théorie de la relativité, contrairement à la physique classique mécaniste, sollicitait la pensée topique non pas la pensée substantialiste comme le dit Werner Heisenberg dans son livre *«La pensée de la physique contemporaine, 1958»*. les scientifiques japonais n'étant pas marqués par la pensée matérialiste naive et substantialiste du passé, se sont adaptés à la conception de la réalité quantique, et ils sont arrivés à obtenir successivement d'excellents résultats.

3 - Les domaines les plus avancés de la science et de la technologie contemporaines ainsi que l'électronique, la *fuzzy* technologie etc... requièrent des pensées nouvelles ; des théories relationnelles, systématiques, et non-dualistes, conviennent au caractère non substantialiste et tolérant de la culture japonaise. La technologie de ce pays, en en profitant, est arrivée à prendre un essor prodigieux. Dans ce domaine les Japonais ont tiré profit des techniques artisanales appartenant à leur tradition culturelle, par exemple la technique de rendre plus petit et plus précis les formes des choses.

4 - La tendance d'une espèce de réalisme, ou plutôt de «présentisme», visible dans la culture japonaise se préoccupait de se tirer de la difficulté actuelle elle-même plutôt que de tirer parti des expériences passées, ou de faire des projets pour l'avenir. Par conséquent cette tendance, quoiqu'elle ait laissé beaucoup au hasard sans prévision, a joué favorablement pour choisir tout de suite une théorie et une technologie dans l'âge inconstant.

2

En ce qui concerne le deuxième aspect : «comment saisit-on la nature ?» Deux principaux problèmes en résultent. L'un est que l'ancienne langue japonaise n'avait pas le concept de la nature objectivée ni le mot «nature» comme substantif, à la différence de «la nature» en français et *«nature»* en anglais; l'autre est comment se sont développées la science naturelle et la technologie dans un pays chargé de ce concept de la nature.

Pour le concept traditionnel de la nature dans la langue japonaise, il n'existait pas la notion de nature objectivée, il n'existait que le mot *«ji-nen»* qui signifie «de soi» *(onozukara)*, sa nominalisation ou substantivation. Baïen Miura penseur au XVIII siècle dit de la nature :

«La nature est, dit-il, *la façon d'être propre à la chose, c'est-à-dire son essence»*. Mais si la chose est fournie de cette façon d'être, celle-ci n'apparaît pas toujours également dans toutes les conditions. Par exemple le cours d'eau change selon la situation où il se trouve. Donc Miura pensait que la nature d'abord implicite se réalise par chaque manière concrète.

La nature n'était pas objectivée pour les Japonais. De la même façon, l'homme était généralement regardé par eux comme une partie de la nature. Shôeko Andô, penseur original au XVIIIe siècle, tient la nature pour *«ce qui n'est pas pensable»* ou pour *«ce qui est seulement senti»*. Les Japonais acceptaient la nature favorable dans le climat tempéré par la contemplation esthétique à la place de son objectivation.

Les trois aspects déjà mentionnés ci-dessus sont : 1) l'aspect du «verbe fondamental» c-à-d. celui de *«comment saisit-on l'être ?»*; 2) l'aspect de *«comment saisit-on la nature ?»*; 3) l'aspect de *«comment saisit-on l'homme ?»*. Ces trois aspects sont liés les uns aux autres, mais pour faciliter les choses, je les traiterai séparément.

D'abord pour le premier aspect, *«naru»* est un verbe fondamental de la langue japonaise et veut dire «être dans» et «devenir». Ce verbe est basé sur les moyens de sentir et de penser des Japonais et exerce naturellement une grande influence sur eux. Ce mot *«naru»*, en tant que verbe fondamental, concerne étroitement la question «comment saisit-on l'être ?». Ce problème est mieux compréhensible si l'on compare *«naru»* au verbe «être» français et au verbe «to be» anglais, puisque les deux significations de *«naru»* sont traduites en français par «être dans» et «devenir». En d'autres termes le verbe «être» français et le verbe «to be» anglais peuvent signifier l'être substantiel en même temps que la copule, tandis que *«naru»* peut signifier «l'être topique» (ou plutôt «le néant topique») et «le devenir».

Pourquoi remplacer «l'être topique» par «le néant topique» ? Parce que, à la suite de Kitarô Nichida, le plus grand philosophe dans le Japon moderne, qui a prôné sa «logique du lieu», on trouve «l'Etre» avec la majuscule E à l'extrémité de l'être c-à-d. ce qui peut être infiniment sujet et ne peut pas être infiniment prédicat dans le syllogisme de la logique formelle aristotélicienne, tandis qu'on trouve «le néant» (non pas l'«être») à l'extrémité du «lieu», c-à-d. ce qui peut être infiniment prédicat et ne peut pas être infiniment sujet.

La pensée de regarder le néant comme plus radical que l'être se trouve également dans le taoïsme chinois, donc elle n'est pas originale du Japon. Mais comme l'indique en boudhisme le *Zen,* la notion de «néant» a été plus appronfondie et purifiée au Japon.

Pour «naru» en tant que devenir, il existe, dans les mythes ou les cosmogonies mondiales, les trois verbes fondamentaux qui indiquent leurs idées essentielles, ce sont : «créer», «donner naissance» et «devenir»; le mythe caractérisé par l'idée du devenir fait son modèle de la genèse et la croissance végétales non pas «la création» ni «le donner naissance». Dans le cas où on fait l'idée de «naru», l'histoire elle-même est prise pour une succession du «devenir» et de la multiplication et elle n'a pas de but final. Sous cette conception de l'histoire, on estime beaucoup le présent et non pas le passé ni l'avenir. De là vient le «présentisme» c-à-d. une espèce de réalisme qui met l'accent en particulier sur le présent.

La manière de saisir «l'être» de la pensée japonaise, qui fait le verbe fondamental de «naru», comment a-t-elle agi sur le développement de la science et de la technologie ? Voici quatre points principaux de notre analyse :

1 - Le Japon n'a pas produit la science moderne mécaniste, fondée sur la pensée substantialiste et dont le principe est l'être; cette espèce de science ne convenant pas à la culture japonaise traditionnelle, n'y a pas été facilement assimilée. Mais les Japonais pouvaient accepter assez vite la science occidentale moderne malgré la différence de racine culturelle. Pourquoi ? Parce qu'ils se sont anéantis par la pensée du «néant» et qu'ils ne se sont pas trop attachés à leur «soi» passé.

va sans dire que la «culture» veut dire ici ensemble des connaissances acquises par chaque peuple ou nation au cours de leur histoire et qu'elle comprend la forme d'agir et le système des valeurs.

De ce point de vue je montrerai d'abord quelle expérience le Japon a eue et quels problèmes il a rencontrés au cours de la modernisation et des innovations technologiques.

Comme on le sais, le Japon avait fermé le pays aux étrangers pendant trois cents ans, depuis la moitié du XVI siècle, et il s'est efforcé de développer la science et la technologie à l'intérieur et dans cette condition limitée. Il a ouvert le pays aux années soixante du XIX siècle et il a pris le chemin de la modernisation pour le «renforcement économique et militaire». Après cela, le Japon a marché pendant cent vingt ans dans un calvaire au milieu de problèmes difficiles internationaux et nationaux.

A la fin des années trente, le Japon a changé l'industrie légère en industrie lourde dont le noyau est la production de l'armement. La défaite de la deuxième guerre mondiale a porté, au niveau social et économique, un coup si décisif au pays qu'il semblait impossible de se rétablir. Car le Japon est entré en guerre en s'appuyant sur l'accumulation totale de la puissance du pays depuis le XIX siècle. Les Japonais ont travaillé avec assiduité en profitant de leur savoir nourri au cours de l'histoire, et ils ont réussi à rétablir rapidement leur pays tout à la faveur de la condition objective.

De plus le Japon a avancé dans divers domaines de technologie et d'industrie (l'électronique, l'automobile, l'appareil photographique, la montre etc...). Il est arrivé à se placer au premier rang du monde en quantité et en qualité. Ce court processus historique du Japon semble mystérieux pour une génération comme la mienne qui garde en mémoire la vie des Japonais d'auparavant, du milieu de la guerre et de la défaite. (J'ai publié avec deux amis un livre sur l'expérience du Japon de 1940 à 1990, dont le titre fut «*Demi-siècle mystérieux*»).

Dans cette communication j'adopterai en général une méthode de considération typologique plutôt qu'historique parce qu'on doit mettre en lumière des points dans un temps limité. En d'autres termes, après avoir saisi de façon typologique quelques traits marquants de la culture traditionnelle du Japon sous trois aspects principaux, je dirai comment ces traits ont caractérisé la science et la technologie passées du Japon et comment ces particularités culturelles ont joué, bien ou mal, pour créer la nouvelle technologie.

1

Le Japon est un pays renommé pour sa culture traditionnelle féconde dans les domaines de la littérature, de l'art, de la religion etc... Il est difficile de comprendre ces particularités typologiquement ; et bien qu'on en ait fait de très nombreux essais, aucun ne me satisfait. C'est d'autant plus embarassant que cette difficulté concerne aussi une particularité de la culture japonaise c-à-d. la difficulté d'objectiver. Vous en verrez l'ensemble des types que j'ai pensés en me référant aux écrits sur la culture japonaise.

CULTURE ET TECHNOLOGIE AU JAPON

Yûjirô Nakamura

Dans cette communication, j'exposerai l'expérience du Japon depuis le dix-septième siècle, plus particulièrement depuis la fin du dix-neuvième jusqu'à nos jours où se sont réalisées les innovations technologiques. L'exposé en sera fait de façon typologique plutôt qu'historique.

J'aborderai d'abord trois aspects principaux de la culture traditionnelle du Japon : aspects de «l'être ou le néant», de «la nature» et de «l'homme»; je saisirai sous ces aspects les traits saillants de la culture japonaise. Après cela j'éclaircirai comment ces traits saillants ont servi ou fait obstacle à créer et développer la science naturelle et la nouvelle technologie au Japon.

Voici trois exemples :

1 - La science mécaniste, dont le principe est «l'être» ne convenant pas à cette culture, n'a pas été facilement assimilée par les Japonais d'une part, et d'autre part, elle a été acceptée par eux à la faveur de leur *anéantisation* du soi, fondée sur la pensée du «néant».

2 - L'empirisme des Japonais lié à leur attitude à l'égard de «la nature» consiste dans une observation pénétrante de l'extérieur, par laquelle on voit le mécanisme intérieur. Cette observation a bien contribué à la création ou à l'amélioration technologique.

3 - Le collectivisme des Japonais qui correspond à leurs rapports «humains» est utile pour intégrer la technologie des produits, celle de la production et la politique de les administrer. Ce collectivisme a servi à établir l'initiative de la technologie automobile dans le monde entier aux années soixante-dix.

Prologue

Comment la culture, notamment la culture traditionnelle, exerce-t-elle dans un pays une influence sur le développement de la technologie, et sur les formes ou les types qu'elle a pris ? Comment la technologie exerce-t-elle en revanche une influence sur la culture de son pays ? De nos jours ce sont des problèmes trop sérieux et difficiles pour rester indifférents pour le monde. L'expérience concernant ces problèmes est bien significative comme héritage commun au genre humain à cette époque très proche du XXIe siècle, pour que nous rendions notre planète plus confortable. (Il

policies, to overcome inertia and to unify people in a common pursuit of a collective passion».

Acually, that seems to me to be more like a definition of leadership than of vision - but the two have a very close connection - and I want to return to the subject of leadership at the end of my remarks today. It is essential in managing change to have a clear vision of the state of affairs to which the change is leading. This creates mental and verbal pictures of the new environment and allows us to share these pictures with others; and the ability to do this is one of the hallmarks of leadership.

This brings me finally to my central proposition, which is that, whatever else may be needed in the management of change, the crucial, indispensable ingredient is effective leadership - indeed, one American political scientist suggests that one of the distinguishing marks of the true leader is precisely his ability *not only to manage but to initiate change* - a phenomenon which he sums up in the phrase «transforming leadership».

Leadership means many things. It includes the minute and often boring process of diplomatic coalition building within and between organisations.

It means staying in the shadows when everything is going well, but being immediately visible when things are going wrong. It means being ruthlessly tough when necessary, but not just for the sake of demonstrating power. The transforming leader is one who engages with his followers or his colleagues in a relationship which causes them to identify with his aims, to become more active themselves and so to develop a new generation of leaders.

This country is fortunate in being blessed with one who bears all the hallmarks of «transforming leadership». It has been demonstrated on many occasions and in many different ways. Perhaps the most immediate manifestation for this Academy is the choice of subjects which we have been asked to examine and discuss over the years of our existence; and the choice of the theme for this session is a clear sign that our royal patron is clearly aware of the nature of the great issues which have to be confronted at the turn of the century.

To return, in conclusion, to the immediate concern - the management of the change in business and industry consequent on the technological explosion of this century and the next. We have to accept that ever accelerating technological change is a normal feature of our lives and that it will require a fundamental reassessment of our whole cultural approach-to organisation, administration, industrial relations-in every dimension of our national and international life. Above all it will require imaginative and flexible leadership at every level.

Profound and powerful forces are shaking and remaking our world, and the urgent question of our age is whether we can make change-especially technological change-our ally, and not our enemy.

sustain a substantial military industrial complex at one moment, and then suddenly to change their policies in such a way that a large proportion of that complex becomes redundant *without formulating a strategy to deal with the change.*

This is not to suggest governments should not change their foreign and defence policies to take account of international developments. No-one would seriously suggest that the industrialised world needs the same kind of defence arrangements now as it needed when the Cold War was at its height; but the sudden contraction of a significant sector of industry brings with it inevitable social and economic consequences - unemployment, closures and relocations - which often leave whole communities desolate. Managing this kind of transformation cannot be left entirely to market forces - it requires clear and coherent national and international strategies.

It is possible to extend this concept even further - into the global dimension. I need hardly spend much time in this assembly describing the profound changes which are taking place on the world scene. We have seen, in a few dramatic years, the end of the east-west confrontation, the disintegration of the Soviet Union, the introduction of market economies and political pluralism into Eastern Europe and the breakdown of civil order in what used to be Yugoslavia. We are now witnessing the growth of nationalism and the emergence of ethnic and religious conflicts. On the economic front, the world is coalescing into three great trading blocks-North America, Europe and the Asia Pacific- with the very real prospect of a succession of damaging trade wars unless the General Agreement on Tariffs and Trade can be turned into an effective global system.

All this change requires management of a high order if the transformation from the relative certainties of the Cold War is not to end in someting approaching chaos. The record so far dœs not inspire unbounded confidence. It can be argued that what is happening in Iraq, in Yugoslavia, in Somalia and even in the European Community suggests that there is a lack of a strategic, coherent world-view.

The first requirement for the successful management of change is to exchange the mentality of the doorkeeper for the imaginative approach of the pathfinder. Let me explain what I mean. The instinctive reaction, in the kind of cultural environment to which we have all become accustomed, is to regard the prospect of fundamental change as a threat. The doorkeeper sees it as his sacred duty to protect the security of the existing order. Everyone will know academics, scientists, managers and senior excutives who have succeeded in their familiar organizational structure by being safe, effective doorkeepers. The same thing happens at the national and international level. To be a pathfinder requires something more, Apart from a readiness to take risks it requires something else - it requires vision.

Now, the word vision has acquired something of a bad name recently. President Bush attracted a certain amount of criticism for his references to «the vision thing»; and I understand that our own Prime Minister recently organised a meeting of his colleagues and advisers called a «vision weekend». Yet it is not a matter about which we should be embarrassed or self-conscious. In a recent article in The Journal of Quality Management, Dr. Sheila Sheinberg described vision as «a way to unify

supplier and sub-contractor, to the prime contractor, through to the customer, whatever the nationality of each may be.

This is, in effect, nothing less than a new industrial revolution; and one which must be recognised as involving a new dimension of vision and conceptual thinking. Previous industrial revolutions have been relatively gradual in their commercial and sociological impact. This in one of such radical transformation and accelerating pace that managing the change is going to require new levels of vision and leadership. Indeed, it is possible to argue quite seriously that technology is progressing so rapidly that the challenge of the future will be for humanity to adapt to it.

That may sound a little apocalyptic, but it does reflect the need for skilful, imaginative management of the profound changes - psychological and sociological, as well as commercial and industrial - which will inevitably accompany the exponential technological developments of the next twenty years. To cope with this new industrial revolution, we are going to need a cultural and intellectual revolution as well. In the business environment, it is important not to allow corporate strategy to be dictated by technological change.

Of course, there is much more than that somewhat obvious perception to the successful management of profound change. The first thing to realise is that the change brought about by the revolution in information technology signifies something *entirely new*. It is not incremental. This is not a matter of applying a series of improvements to existing methods and cultures. We have to question and, if necessary, discard many of the assumptions on which we have hitherto constructed our businesses, our industries, our economies - and even our lives.

To take a topical example, it is possible to argue that failure to do this lies at the heart of some of the current troubles in the industrial world. One chief executive is reported to have said, in answer to criticisms of his management «We didn't come to the party with a clean sheet of paper. We came with the businesses that we have». This is a dangerous assumption. Faced with the need to manage a vast corporation through a period of convulsive change, a clean sheet of paper is often exactly what *is* needed, to make the painful strategic choices which are inseparable from the management of change.

The same can be said, in a similar context, of other changes which are taking place in the industrialised world. In the West, for example, the end of the cold war, followed by a severe economic recession, has led to a dramatic review of defence procurement and a radical reduction of defence budgets. The immediate impact of this is felt throughout the national economies of the western world, since, for as long as any of us can remember, military procurement has been one of the principal engines of the manufacturing industry. There has been what is euphemistically known as «downsizing» throughout the defence industrial sector, with a domino effect throughout the entire supply system.

It seems fairly obvious that this is a classic example of a situation which calls for the most systematic management of change at national and internationl level. Even in free market economies it simply does not make sense for governments to

commerce with the United States, Japan or any of the other advanced industrial societies, unless they understand and apply the principles of the CALS concept.

I find myself involved in the CALS concept from a number of different angles. As Chairman of Vickers Shipbuilders, building submarines and artillery systems for the British Ministry of Defence, I observe the constantly increasing relevance to our business of information technology - not just for familiar applications such as computer-aided manufacture and design, but also for the rapid acquisition of components, and the through-life maintenance of submarines and land systems using such facilities as on-board diagnosis and repair; and, of course, the time-to-market of complex engineering products is dramatically shortened by the development and application of standards for computerized product data exchange.

As Chairman of the All Party Defence Group in the British House of Lords, I can observe the impact of IT on real-time intelligence, target acquisition and modern military equipment. As Chairman of the UK CALS Industry Committee and a member of the National Defence Industrial Council, I see the way in which the CALS culture is not only taking a firm hold in our national defence procurement, but also penetrating the key non-defence industrial sectors like the automobile manufacturing industry; and finally as a member of the Executive Advisory Committee of the United States CALS Industry Steering Group, I have the great advantage of watching how this new concept is beginning to permeate every sector of the United States manufacturing industry.

One of the principal difficulties about CALS is defining precisely what it is. It includes, of course, such familiar ingredients as electronic data exchange and concurrent engineering, but it is much more than that. It is *not* a programme, a standard or a technology. One of our leading information technology companies has defined it as follows:

«CALS is an industry supported initiative for the transition from current paper-intensive environments to a highly integrated mode of operation that supports the digital exchange of technical data and process improvements enabled by automation and integration. CALS focuses on the generation, access, management distribution and use of all technical data associated with the product life cycle».

That may sound like an especially dense example of computer jargon; but what it implies is that CALS-type technology will be, in the coming years, the catalyst for a totally new electronic method of conducting world business. The implementation of this technology will need a revolution in the organisation and management of companies, large and small, all over the world.

There are at least two aspects of this development which seem to me to reflect a new dimension. The first is in the life-cycle element. This means the application of the principle not just to the design concept, manufacture and systems integration of a submarine, a motor car or an airliner, but to the maintenance and repair of that piece of equipment from the beginning to the end of its operational life; and the second element concerns the application of *international* standards to create an enabling information architecture for enterprise integration all the way from the

MANAGING TECHNOLOGICAL CHANGE

Lord Chalfont

The theme of technological change, to which our attention has been drawn at this meeting of the Academy by His Majesty King Hassan II, is one of the most important issues which will confront the human race in the 21st Century. It has a multitude of aspects, embracing the whole spectrum of social and intellectual activity, including scientific research and development at the academic level at one end, to the practical implications for government, business and industry at the other. I propose to concentrate in this brief paper on the problem of the commercial and industrial changes as well as the cultural and intellectual adjustments which are essential if we are to respond to the challenge of *technological* change and at the same time use it, intelligently and productively.

I do not intend to attempt any analysis of the technological developments themselves-such as neural networks, microtechnology, nanotechnology or biotechnology. Nor do I intend to engage in the jargon of technological management consultancy-paradigms, flat hierarchies, quality circles or the latest piece of black magic- «sub-optimised islands». My message is a much simpler one-it is that the nature of international business and industry is undergoing a revolutionary transformation, and that the principal challenge to political leadership and industrial management in the last years of this century and the early years of the next is to understand that change and to manage it effectively.

My area of concern can best be described briefly as Electronic Commerce, and I would like to take as my point of departure a concept known as CALS-Computer-aided Acquisition and Logistic Support. Some of my colleagus will already be familiar whith this development, which emerged initially in the world of defence procurement, and has been, until recently, very largely the preserve of the US Department of Defence and the American military-industrial complex. It is now expanding its influence into non-defence industry, both in the United States and in Europe.

Furthermore - and this is my main reason for introducing it to my distinguished colleagues in this forum - it is becoming an essential instrument of international commerce. It is not too extreme to say that, in the 21st century, it will be difficult, if not impossible, for any country in the world to engage in serious technological

NOTES

(1) U.S. government support for university research was limited mainly to agriculture prior to World War II. In 1946 the extramural research program of the National Institutes of Health (NIH) began to support biomedical research. The National Science Foundation (NSF) was created in 1950 to provide support for university research in all other fields of science. Figure 1 Illustrates the size and major sources of supports for health research in the United States in 1991.

(2) These reports are collected by the National Science Board, which is the governing body of the NSF. The definitions used by the Science Board are as follows *basic research* has as its objective a fuller knowledge or understanding of the subject under study, whithout specific applications in mind; *applied research* is directed toward gaining knowledge or understanding necessary to meet a specific need; *development* is the systematic use of knowledge to produce something useful (technology transfer.) As the text explains, these definitions today have become a carnard...

(3) Retting R.A. *Cancer Crusade : The Story of the National Cancer Act of 1971.* Princeton : Princeton University Press; 1977.

(4) Comroe JH Jr and Dripps RD Scientific basis for the support of biomedical science 1976; 192; 105.111; Comroe, JH Jr Roast pig and scientific discovery, Am Rev Resp Dis 1977; 115; 853.60, 1035.44; Comroe, JH Retrospectroscope, flexible minds, Ibid 1979. 120; 461.69.

advanced investigators into intensely competitive applied research and development. The application of molecular genetics to mapping of the human genome, or the attempts to transfer genes into people to correct genetic defects or new drugs is the «cutting edge of biomedical science, and it is looks suspiciously like the old definition of *applied* research. A quest for patents or loyalties has replaced the precious freedom dedicated to sagacious pursuit of serendipity.

Thus in biology and medicine-as I suspect in many other fields of advanced science in our world, *le savoir* and *la technologie*, have converged, changing the older class distinctions in research. Biomedical research today represents a seamless spectrum without meaningful separation between *basic* and *applied* research and one may expect the organization of research to undergo considerable change to reflect this reality.

One Principle Unchanged.

Nevertheless, one principle remains unchanged. A key fraction of the total support for all science must be reserved for investigation of nature that are initiated by researchers, especially the young, who are left to pursue the truth under self-direction. Of course, accidental discoveries will also be needed to whittle away at the still vast ignorance of nature that still remains. The real compelling reason for maintenance of a certain amount of basic research-of older definition-however, is that this is the only way we can assure the continuing supply of persons capable of totally independent scientific research. No other route can substitute for this rite-of-passage under the eyes of watchful, but non-directing role models. The growth of *savoir* and beneficial *technologies* forever depends on the fulfilling of this obligation in our societies.

gave these same fowl and another new flock a virulent strain of the germ. The last group all died, while the original flock, who had first received the dead or attenuated germs were protected. The basis for vaccination, observed by the Turks and then the Englishman Jenner, now became evident. And, like the discovery of penicillin, or the X-ray, the discoveries were unplanned and totally accidental...

New Dimensions

Pasteur-who was uniquely unconcerned whether his research was basic or applied-added a new dimension to serendipity when he wrote that *«Dans le champ de l'observation, le hasard ne favorise que les esprits preparés»*. Comroe noted that Walpole had also pointed out that these pleasant and valuable discoveries come about through a combination of accident *and* sagacity, a suggestion pleasing to basic scientists. Thus he concluded that far more important discoveries would derive from supporting a group of sagacious scientists, bounding from project to project at will, and making serendipitous discoveries than from investing vast resources in highly targeted missions. Comroe later defined basic researchers as those who, sought to find the explanation or the mechanims of the phenomena they were observing.

As Comroe pointed out, the development of the stethoscope by Laennec could not be dignified as basic research. It was the observations he made with this instrument and the searching of explanations by careful study of what was found at autopsy that sanctified his research as basic and fundamental.

The mission-oriented cancer research programs of 1960-1975 failed to reach their targets within the next several decades. However, increased funding for cancer research had also trickled down to basic research, and new knowledge of immunology, virology, and the new paradigm of molecular biology grew greatly. Medical science thus was enabled quickly to find the cause of the awesome plague of AIDS (SIDA) when it suddenly arrived.

The Metamorphosis of Basic Research

Today, again, basic researchers again are faced with declining support for grants from a new administration burdened with cost of health care and seeking new technologies to help. Moreover, creation of a milieu for increased occurence of serendipity is no longer a goal because biomedical basic research itself is undergoing radical changes of an ironic nature.

First, with the advance of molecular biology, basic research has become utterly dependent upon the technology it once tried to avoid. The basic laboratory of today turns to commercial technology to carry out its research : for cell-lines of animal or human origin, monoclonal antibodies, genes, the chemicals (kinins) that carry messages from cell-to-cell, the sequencing and synthesis of nucleotides and peptides, and computer analyses of chemical structure, to give only a few examples.. And this has steadily increased the cost of research, progressively diminishing the percentage of applicants to be funded (only about a quarter are successful today).

Second, the profit motive has entered basic research, drawing many of the most

The president's suspicions may have been heightened by the release of a study conducted by the Pentagon, called *«Operation Hind Sight»*, in which experts examining the genesis of the most effective new weapons concluded that all this new technology had risen not from basic research, but from narrow, highly-targeted applied research and development. Not long thereafter, a group of impatient citizens and physicians induced the government to change the funding of cancer research. A great «cancer plan» was drawn up and a series of mission-oriented research programs organized to flush out the chemical causes of cancer, scour the world for new agents of chemotherapy, and, to capture the cancer virus. The more fundamentally oriented basic scientists loudly denounced the diversion of large sums of grant monies into contracts for these programs as premature and wasteful(3).

A Champion Rises in Defense.

About this time a distinguished American physiologist, Julius H. Comroe, undertook a defense of basic science, in a series of essays and analyses(4). Comroe and a colleague, the anesthesiologist RD Dripps, made an extensive survey of the origin of the «key discoveries» that had produced ten important advances in the diagnosis and treatment of cardiovascular diseases. The majority of the «key discoveries», they concluded, came from discoveries made in basic research.

Serendipity.

Knowing that public distinction between different kinds of research tends to be weak, Comroe's next step was to define better basic research. For this, he turned to an essay by Charles Lamb from 1925 to make the point the politicians, the Pentagon, and the public seemed to have missed.

> *A Chinese manuscript says «For the first 70,000 ages Mankind ate their meat raw. One day Bo-do, the heedless son of a local shepherd, accidently burned down his father's home and shelters for the flocks. The boy at first ran away, but was drawn back to the smoking ruins by a powerful smell. He found the smoldering carcass of one of his father's herd and discovered a remarkable taste. His father beat him on arrival but was also induced to sample this miracle. Dragged before the local judge, the two were acquitted, and soon houses everywhere began to burn down, followed by a feast.*

Thus, Comroe extolled the power of *serendipity*, an eighteenth century world coined by Horace Walpole in re-telling the Persian fairy tale of the three princes of Serendip (an old name for Sri Lanka). Seredenpity is discovery of pleasant or valuable things by accident.

Comroe then compiled numerous examples of accidental findings that opened the door to advances that hight targeted research would surely have missed. Just one of these was :

> *The story Louis Pasteurs whose vacation interrupted a study of chicken cholera. When Pasteur returned he was chagrined to note that a culture of the cholera vibrio had become sterile. To be sure that it was no longer infectious, he inoculated a group of fowl. Nothing happened. He then*

LA DECOUVERTE DU MECHOUI : UNE SCIENCE FONDAMENTALE ?

Donald S. Fredrickson

Intoduction :

«Dans le champ de l'observation, le hasard ne favorise que les esprits préparés».
Louis Pasteur

I rise to speak of the *savoir* and the *technologie* of medicine - of the yang of *basic* research and the yin of *applied* research and development. In the last century the collection of useful biomedical knowledge and of health technology has doubtless exceeded the sum accumulated over all preceding time. The American contributions largely began in the past half century after the federal government began to support university research at the time of World War II. (Figure 1.)[1].

The Privileged Place of Basic Research

For the first 25 years, American research support was concentrated upon grants to individual scientists for basic research in universities. And basic research was regarded by its practitioners--of which I was one--as *the* only proper form of science, and we then foolishly looked down upon «more pedestrian» applied research and development of technology.

From the beginning basic research received special attention from the Congress. The budget hearings were mainly dedicated to assuring that sufficient «investigator-initiated» grants for basic research were awarded each year. The law-markers also ordered science agencies to keep accounts of the proportion of dollars spent on basic research vs. applied research and to publish this annually. There records are still faithfully collected to the nearest tenth of a percent[2]. Basic scientists generally ignore these data, but more pragmatically keep a faithful watch on the numbers of investigator-initiated grants awarded each year.

Cause for Alarm

The anxiety of basic researcher grew in the mid-1960s when support for all research failed to grow after years of steady acceleration. A startling alarm was sounded in 1966 by President Lyndon B. Jonhson, who said that... a great deal of basic research as been done, but we must be sure that what is learned is applied, that no life-saving discovery is locked up in the laboratory !

foi dans le progrès technique avait pour vice de ne pas connaître le doute. Or c'est lui qui la féconde lorsque les questions qu'il pose reçoivent une réponse, par principe provisoire. Car en maintenant ouverte la problématique, il relance une recherche continue.

Telle est bien aujourd'hui la démarche scientifique. Rien n'est plus étranger à la science actuelle que le scientisme positiviste. Désormais, aux yeux du savant, la certitude est suspecte. Rien ne saurait arrêter son investigation. La vérité n'est jamais qu'un moment avant d'en atteindre un autre, sur la base d'une nouvelle théorie. Elle est en devenir. Pour le savant aussi, l'imagination est créatrice.

Enfin, imputer aux progrès scientifique et technique la vulnérabilité nouvelle de l'humanité, participe d'une contradiction. En réalité, cette croissance du savoir et du pouvoir met à la charge des hommes une responsabilité illimitée. C'est ce que certains ne lui pardonnent pas.

Il reste que le savant parle un langage d'humanité. C'est à elle qu'il s'adresse. Sa conscience le conduit à s'interroger sur la signification de ce destinataire, de ses travaux. Nombreux sont aujourd'hui ceux qui en recherchent la dimension philosophique et le sens caché de leurs découvertes. La promotion de l'humanité n'est pas une idée morte. Mais elle s'insère ainsi dans un mythe incitateur d'une recherche toujours en partance.

nature, au mépris de toute vie intérieure. UN rêve dont il ne reste rien sinon un goût de cendres dans la bouche de ceux qu'il a trahi. Quant à l'humanité, déesse dérisoire, la voici exposée à la tentation du désespoir entretendu par l'atome. Obsession largement partagée, dont Malraux aussi s'est fait l'écho : «Le drame actuel de l'Europe, c'est la mort de l'homme». A partir de la bombe atomique et même bien avant, on a compris que le prgrès exigerait une lourde rançon. Avec de nombreux autres, Malraux évoque des images d'apocalypse.

«Si, sur le lieu qui fut Florence, sur le lieu qui fut Paris, on en était au jour où s'inclineront les joncs murmurants et penchés...».

Et c'est toujours le même constat désolé :

«Le XIXe siècle eut un espoir immense en la science, en la paix, en la recherche de la dignité. En ce qui concerne la paix, je crois qu'il est vraiment inutile d'insister. En ce qui concerne les sciences, Bikini répond. En ce qui concerne la dignité, la torture a signifié pour nous plus que la douleur».

Ces angoisses se sont accrues, plus récemment, des menaces qui pèsent sur l'environnement naturel. Naguère encore, les hommes vivaient comme si la terre eut été inépuisable, la mer incorruptible, l'espèce humaine immortelle. Dans cet univers d'éternité, ils menaient une vie instinctive. Que l'on détruisît des ressources, que l'on s'entretuât, tout continuerait toujours. La certitude du progrès prenait assise sur une humanité invulnérable : assurée de la durée, elle pouvait le croire continu. Elle le recevait comme une foi. Elle ne pourra résister à la révélation de la vulnérabilité du genre humain. D'un coup, la montée linéaire est rompue.

Alors, les reproches se sont concentrés sur le progrès technologique, accusé d'avoir rendu l'humanité mortelle, ce qui était inimaginable il y a un demi-siècle. On s'épouvante des perspectives qu'il offre à la puissance incohérente de l'homme.

Au surplus, le progrès technique avait été promis sur tout et à tous. Or il s'est réparti dans l'inégalité. Consolidant les privilèges et la misère, il a aggravé une hiérarchie injuste entre les nations.

Le déchaînement des rancunes contre la philosophie progressiste a conduit à s'en prendre à la science elle-même. Toutes ces critiques se concentrent sur le reproche de donner une image défigurante de l'homme. Grief qui touche une question plus vaste : comment l'être humain se situe-t-il dans l'univers, comment se le représente-t-il pour y déterminer sa place ? Des diverses démarches qu'il adopte comme le mythe, la magie, la religion, l'art, la science, la primauté de celle-ci n'est plus indiscutée. Pour ceux qui le contestent, son privilège serait abusif car l'approche scientifique ne constitue que l'une des façons, pour l'homme, de se mettre en relation avec la nature. Il doit être saisi à travers l'ensemble de ses rapports avec elle.

Débat tronqué : on met en cause le progrès et la science dans leur principe, alors qu'en définitive, les accusations prennent pour cible certaines de leurs applications, incomplètes, maladroites ou injustes. L'ampleur du dépit eut été plus réduite si l'on avait su résister à la séduction de la linéarité, si, au lieu de la tenir pour irrésistible, on avait réalisé que tout progrès doit composer avec des facteurs de régression. Cette

pris à la technique, le produit de sa civilisation à l'origine de sa puissance et de ses privilèges. Etrange procès conduit au nom de deux séries de griefs : on a ajouté au désordre; on a développé l'esprit de spéculation.

Paul Valéry exprime le désenchantement de Faust. Il avait dans sa jeunesse rêvé d'une «*politique de l'esprit*», ce qui, pour lui, signifiait une politique de l'intellect. En 1919, dans ses deux lettres sur la crise de l'esprit, il dresse le bilan, désespérant pour l'humanité, de l'utilisation aberrante des inventions. L'ambition faustienne de transformer le monde (Valéry fait dire au démon «je suis celui qui modifie») n'a pas seulement entassé des décombres, elle a atteint les valeurs et laisse l'Europe dans un total désarroi. L'intelligence s'est dévorée elle-même. Proposition qu'il développera tout au long de sa vie. L'humanité n'a jamais disposé d'autant de moyens d'investigation scientifique, mais leur abondance a pour effet de la rendre aveugle : tout étant possible, l'avenir est imprévisible. Ce temps souffre d'une crise de l'imprévu.

«Nous sommes aveuglés, impuissants, tout armés de connaissances et chargés de pouvoirs dans un monde que nous avons équipé et organisé et dont nous redoutons à présent la complexité inextricable... Nous voici donc en proie à une confusion d'espoirs illimités, justifiés par des réussites inouïes et de déceptions immenses ou de pressentiments funestes, effets inévitables d'échecs et de catastrophes infinies».

Désarroi aggravé par la révélation que dans l'univers de la technologie, le critère d'efficacité tend à se substituer au critère de justice. Les produits de cette civilisation de la modernité se retournent contre les valeurs de culture qui régnaient à leur naissance. Les inquiétudes suscitées tant par l'essor de l'informatique que par les manipulations génétiques, dont l'Académie s'est occupée il ya quelques années, ont confirmé les intuitions que Valéry formulait naguère.

Dans cet échantillonnage des destructeurs d'un mythe, Georges Bernanos porte un témoignage qui se veut prophétique, celui d'une conscience indignée, d'une voix alertée qui parle à contre-temps face à des hommes convaincus d'être portés par le progrès. Les attaques contre l'empire des robots n'ont de sens que par leur dénonciation de l'assujettissement de l'homme à des pouvois dont les «machines» ont déculpé la maîtrise sur la société. Capitalisme et collectivisme ont, pour lui, partie liée pour instaurer l'Etat moderne, Léviathan géant au sein duquel, après Nietzsche, il voit les hommes dans un troupeau satisfait de leur médiocre sécurité. Dès lors, c'est le temps de la tiédeur : la plus sûre façon, à ses yeux, de se damner n'est pas de préférer le mal au bien. C'est de se préférer soi-même au bien et au mal. Que l'ère des techniques ait ainsi désaffecté la personne était inévitable. Car, notamment grâce à Comte, elle procédait d'une prétention délirante.

«Tout en exaltant l'humanité, elle humiliait, elle écrasait un peu plus chaque jour l'homme devant la nature. Elle élevait l'humanité de toute la hauteur dont elle précipitait l'homme, le primate en cours d'évolution. Elle sacrifiait l'homme à l'humanité, comme le totalitarisme le sacrifie à l'Etat».

En fait, dans le désert spirituel, couramment dénoncé à la même époque, il faut voir la chute d'un rêve de déité à partir de la puissance infinie de l'homme sur la

l'appréciation de l'opportunité appartenant aux politiques, plus attentifs que les technocrates aux réactions de l'opinion. Compromis plus ou moins respecté dans la pratique, les facteurs conjoncturels étant décisifs.

Cette croyance dans un progrès linéaire, porté par la science et la technologie pour le bonheur de l'humanité, a été critiquée dès le XIXe siècle. Elle se conjugue en effet, avec une conception de l'Histoire-promesse, animée d'un sens qui la conduit vers un avenir censé garantir un bonheur croissant. Hegel et Marx ont, chacun à leur façon, diffusé ce messianisme.

Or, à la même époque, cette conception visionnaire d'une histoire se développant dans un sens systématique avait été attaquée de divers côtés. L'Histoire n'est pas constamment progressiste; elle subit les effets de facteurs régressifs. Nietzsche s'en est pris violemment à l'illusionnisme qui lui semblait marquer l'historicisme. Pour lui, l'Histoire est incohérente. Or, lorsque l'on s'aperçoit de la brutalité de l'Histoire et de son illogisme, la déception est terrible, et la découverte que le devenir n'a pas de but, ne fait qu'accélérer le nihilisme. Les progrès de la technique ne sont rien s'ils ne sont pas doublés d'une prise de conscience par l'homme des responsabilités que ce progrès met à sa charge. Faute d'y parvenir, il aura beau entasser des machines, il vivra dans un désert d'acier.

Par ailleurs, pour Nietzsche, considérer que l'Histoire est inévitablement porteuse de progrès, aboutit à construire un système conservateur. Confrontant l'hégélianisme au monde de son temps, Nietzsche y voyait, sous le masque romantique, une entreprise conservatrice pour consacrer les puissants du moment. Quelle plus belle auréole leur donner que de les insérer dans cette progression dialectique qui veut que «tout le réel soit rationnel, et tout le rationnel réalisé» ? A. Camus, dans «*L'homme révolté*» rejoindra cette analyse. Il expliquera que les grandes aventures totalitaires du XXe siècle ont été des tentatives pour donner, envers et contre tout, un sens à l'Histoire, alors qu'en définitive, elles consacraient, elles sacralisaient le principe que «*la fin justifie les moyens*».

On le voit : il est impossible de dissocier une réflexion sur les techniques de la conception que l'on se fait de l'Histoire. La vision optimiste de celui-ci a reçu deux séries de démentis : les tueries guerrières du XXe siècle et les désillusions du scientisme. Ainsi est née la crise de la conscience occidentale.

Après la première guerre mondiale, l'angoisse de l'Occident devint un thème lancinant. L'optimisme scientiste avait été touché au cœur depuis longtemps. Le thème du déclin de l'Occident largement diffusé dans les années 30 par Oswald Spengler ou par André Malraux, s'établit sur le constat d'une mutation. Celle-là même que décrit Karl Jaspers :

«Le crépuscule tomba sur toutes les civilisations. On pressentait la fin de l'humanité dans ce creuset où se fondent à nouveau, pour leur disparition, tous les peuples et tous les hommes. Ce n'était pas encore la fin, mais partout on l'envisageait comme une éventualité. Chacun vivait dans cette attente avec une angoisse d'épouvante ou avec un fatalisme résigné».

Il est remarquable que, conduit à un examen de conscience, l'Occident s'en soit

LA TECHNIQUE EN PROCÈS

René Jean Dupuy

Le procès fait à la technique est aussi ancien qu'elle. Il est de ceux qui ne sont jamais définitivement jugés car les uns et les autres font appel, pour se prononcer, à des repères opposés. Aussi bien n'avons-nous pas la prétention d'apporter ici une conclusion à un débat qui, par nature, reste ouvert. Nous voudrions simplement montrer qu'en Europe où est née la modernité, des penseurs importants ont dénoncé les dangers qu'elle recèle.

Le réquisitoire se fonde sur une critique qui remonte en aval des critiques, à la philosophie du progrès continu qui, à partir du XVIIIe siècle et de l'âge des lumières, devait au siècle suivant favoriser l'éclosion de l'industrie. Le machinisme a engendré un optimisme qui trouve sa première expression chez le comte de Saint-Simon. Mêlant des préoccupations socialisantes à la conviction que la science conduit à l'amélioration des conditions de vie, le saint-simonisme préconisera et inspirera des politiques de grands travaux. Mettant en œuvre tout à la fois le mythe de Prométhée et celui de Faust, il attend de la science qu'elle donne à l'homme le pouvoir de maîtriser la nature pour la mettre à sa disposition. On sait l'importance de l'œuvre des Saint-Simoniens dont les doctrines sont à l'origine, notamment, de la percée des canaux de Suez et de Panama.

Encore que ses finalités soient dirigées sur l'intérêt de tous les hommes, cette philosophie est fondamentalement élitiste au plan politique dans la mesure où elle veut mettre le savoir au pouvoir.

Pour Saint-Simon, prophète de l'âge industriel, celui-ci assurerait le règne d'une minorité de savants sur une majorité de croyants. Les seconds devront donner leur crédit aux vérités connues des premiers.

Ce renouveau du platonisme sera repris par Auguste Comte, théoricien de l'ordre et du progrès. (L'ordre permet le progrès; le progrès justifie l'ordre). Le scientisme positiviste postulant le pouvoir de l'intelligence, il conforte la technocratie. Si une partie de l'opinion se réjouira de l'avènement du gouvernement des experts, un autre courant s'inquiètera à la pensée que les conditions d'efficacité puissent l'emporter sur le souci de rechercher la justice. Vaste débat qui, dans les pays industriels à tonalité libérale, trouvera un compromis réduisant les techniciens à une fonction consultative,

humanisticos aquéllos que nos ayudan a situar al hombre en su lugar, en su especificidad y en su dignidad. Si seguimos olvidando el *saber fundamental*, seguiremos cometiendo grandes torpezas politicas y aplicando al mundo en que vivimos un analfabetismo de fondo.

Me parece necesario y urgente que, sin abandonar ni un instante nuestra indagación en el terreno de la ciencia y de la técnica, en el que el hombre ha hecho conquistas fabulosas, regresemos al viejo terreno del saber y, poniendo al día nuestros conocimientos ampliemos los que tenemos acerca de ese ser al que Alexis Carrel llamó «*l'homme, cet inconnu*».

Cómo es possible que un líder obrero, importante, enarbole como una bandera exaltante ante las masas trabajadoras, los nombres de Engels, Marx o la Encíclica «*Rerum Novarum*» sin haber pasado, al menos ligeramente, por la historia del pensamiento europea del siglo XIX, en materia social y económica ?

Cómo es posible que desde Washington, Paris, Moscú o Londres, se comprendan con lucidez y se puedan tomar decisiones acertadas en relación con las crisis políticas, económicas, sociales o culturales de Ibero-américa - pensemos, por ejemplo, en Cuba o Nicaragua o El Salvador o Puerto Rico - sin saber algo, no de las noticias de última hora, que esas las sabemos todos, sino de la historia, la geografía, el pensamiento y el devenir del mundo hispánico a que pertenecen eses países ?

Cómo es posible dictaminar acerca de los problemas de Africa sin tener de ella más que la idea somera que nos dejó el colonialismo y sin percatarse de los conflictos potenciales que nos dejó abiertos la organización de las fronteras, muchas veces artificiales, de Africa ?.

Cómo es posible que se haya estado juzgando en buena parte de Europa, el llamado «problema vasco» de mi país - un problema tan sangriento y doloroso sin conocer la historia, tantas veces falsificada, de ese conflicto politico nacido, también artificialmente, a fines del siglo passado, nada más ?

Cómo es posible que esa tragedia que nos horroriza todos los dias, de Yugoeslavia, haya podido explotar ante nuestros ojos ? Es que los que crearon ese gran artificio no sabían lo que era Serbia, o Croacia, o Bosnia, o Eslovenia o Montenegro ? No habían estudiado un mapa ? Ignoraban las grandes fuerzas históricas que continuaban proyectando - desde los ángulos de la raza, la religión la cultura o el recuerdo del pasado - su sombra sobre aquellos países ?

Y, en fin, puesto que nos encontramos en el Magreb y quien les habla ha vivido once años en el Magreb, cómo es posible que desde Europa se haya estado jusgando e interviniendo en el Magreb sin conocer a fondo las implicaciones históricas, étnicas, culturales, politicas que están presentes en la vida diaria de Libia, Túnez, Argelia, Marruecos y Mauritania ?

A mí siempre me ha parecido que un politico que no sabe geografía, historia, letras, idiomas; y que ignora los espacios físicos y culturales, que toman los mitos por realidades históricas, y que no ha tenido en sus manos algún libro de las culturas y países ajenos al suyo, es tan peligroso como una bomba de relojería. En cualquier momento, en un momento de vehemencia, de entrega a intereses inmediatos, o de corta vista, puede explotar.

Pues yo creo que en el mundo moderno, o al menos en Occidente que es lo que conozco un poco, ha habido y hay aún multitud de gobernantes y politicos que tienen ideas superficiales, si es que tienen alguna, sobre este complejo mundo en que vivimos en las postrimerías del siglo XX. Su ignorancia o su superficialidad es en buena parte fruto del abandono de disciplinas intelectuales que pueden darnos una visión más clara del mundo que nos rodea. Fruto del olvido de los *saberes*

cientificas y técnicas, de manera casi avasalladora. Por un lado, ello es natural puesto que el desarrollo económico y ténico es debido, principalmente, a los espectaculares avances de los estudios cientificos. En este sentido, creo que nadie podría considerar inconveniente o injusta la preponderancia de ese género de estudios. Pero una cosa es que profundicemos cada día más en tal terreno y otra cosa es que vayamos olvidando progresivamente el rol fundamental que los estudios humanisticos y las ciencias sociales juegan en la formación integral del ser humano civilizado. Y se está, ciertamente, olvidando. Hoy diá los jóvenes son más *instruidos* pero menos *cultos*; más adaptados al mundo de su tiempo pero cada vez más separados del legado de nuestra civilización. Saben mucho más de las ciencias exactas y fisico-quimicas, de la biología, de las técnicas económicas y financieras -«banking», «marketing», factoring», «leasing», «investment»...-, de la estadística, la informática, la publicidad - saberes todos ellos vitalmente indispensables, pues corresponden a la era en que vivimos -, pero saben menos de geografía, historia, literatura, filosofía, lenguas clásicas, antropología, arqueologia, etnografiá filología : en definitiva, las humanidades y las ciencias sociales. Corremos el peligro de que las futuras generaciones estén formadas por técnicos de laboratorio, expertos en el manejo de los ordenadores, manipuladores de máquinas, agentes de bolsa, «yuppies» agresivos, financieros de la especulación, militares que aprieten botones de armas « inteligentes» y mortales. «*Brave new world*», que diría Aldous Huxley. Nuevos bárbaros «civilizados».

Pero las disciplinas humanísticas no son un adorno cultural. Son disciplinas intelectuales que permiten adquirir una idea general del mundo, romper la reclusión en un ángulo estrecho del saber, y alcanzar una noción más amplia del hombre y de su identidad cultural, de su lugar en el mundo y de la forma de este mismo mundo, de nuestro pasado y quizás de las posibilidades y riesgos del porvenir.

Es admisible, por ejemplo, que hoy día un gobernante, un político con responsabilidades, un jefe de una empresa multinacional, un gran gestor económico, un dirigente obrero, un directivo de organismos internacionales o regionales, incluso un «gran patrón» científico, un hombre, en suma, que llegue a los altos niveles de responsabilidad y de mando y que no tenga unas bases de formación filosófica, histórica, geográfica, literaria, linguistica ? Sería un peligroso individuo, en este mundo cada véz más intercomunicado, más interdependiente, más mezclado, más pequeño, aquél hombre que ignorase casi todo de los países con los que tiene que tratar, de los trabajadores extranjeros, a los que tiene que dirigir, o de las culturas que no son la suya, o de los idiomas ajenos, o de la ética que debe imperar en el trato humano, tanto en cada país como en el seno de la communidad internacional.

En la escena internacional de nuestros dias se están produciendo a diario múltiples sangrantes ejemplos de lo que la ignorancia cultural llevada a la politica y al manejo de los «*mass media*» puede producir. Yo me pregunto, por ejemplo, como es possible juzgar acertadamente, y sobre todo, actuar, ante lo que está sucediendo en el seno del gran mundo islámico - y en especial, de las comunidades islámicas instaladas en Occidente- sin tener una idea perfectamente clara de lo que es el Islam, sin saber, quizás, ni lo que quiere decir la palabra «Islam» ? No pretendo que los políticos sean islamólogos, pero al menos, que tengan algunos conocimientos rudimentarios de esa inmensa realidad religiosa, cultural y politica que es el Islam.

PEDAGOGIA DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES COMO FUNDAMENTO DEL SABER

Alfonso De la Serna

El Director General de la UNESCO, mi compatriota y amigo profesor Federico Mayor, ha pedido a M.Jacques Delors, presidente de la Comosión de la Comunidad Europea, que encabece un «panel» internacional de estudio, destinado a elucidar los modos como la educación puede servir a la construcción de un mundo más tolerante y menos violento.

La «Comisión Delors» deberá presentar sus conclusiones a finales del año 1994. El grupo de estudio incluye, entre otras personalidades, al escritor mejicano Carlos Fuentes, al antiguo Primer Ministro de Jamaica, Michael Manley, al presidente del «Urban Institute», de Washington, William Gorham, y al historiador polaco Bronislaw Gemerek. Desde que en los años 70, la UNESCO publicara un informe de este género, redactado bajo la dirección de nuestro respetado y admirado colega, que todos recordamos aquí con tristeza, Edgar Faure, y que se titulaba «Aprender a ser», no se había acometido una tarea semejante por el mecionado organismo internacional. Mas, como dice Federico Mayor, veinte años han pasado desde entonces y ahora es necesario proceder a un nuevo examen de tan palpitante cuestión. Según el presidente Delors, la comisión debería analizar las conexiones que existen entre la educación, de un lado, y de otro, la cultura, la ciudadaniá, la cohesión social, el empleo, el desarrollo y la investigación científica. Se trata, como Delors ha dicho también, de «crear un humanismo para el siglo XXI».

Hemos dicho humanismo. Aquí está la cuestión, Desde hace largo tiempo me preocupa el problema del lugar que ocupan los estudios humanisticos y las ciencias sociales dentro de los programas educativos de la sociedad actual. Me permití apuntar algo de esta inquietud en una corta intervención que hice durante los debates de nuestra reunión de los días 5, 6 y 7 de junio de 1989, en Paris, cuando la Academia discutía el tema «Universidad, investigacíon y desarrollo». Ahora quisiera ampliar, aunque brevemente, las ideas entonces solo esbozadas.

Yo creo que, desde hace bastante tiempo, el desarrollo económico y tecnológico ha sido tan grande que, casi inevitablemente, ha hecho caer el acento de los estudios que siguen las generaciones actuales - al menos en Occidente - sobre las materias

Tant que ces échevaux ne seront pas démêlés, savoir et technique demeureront, dans le champ du droit, des domaines vagues et mal définis. Il vaut mieux le savoir, d'abord pour en sortir, ensuite, en attendant une mise au clair pour se contenter, entre le savoir et la technique, de *l'art* - au vieux sens du mot - l'art, chaque jour, de *l'artisan* et, dans les meilleurs moments, celui de *l'artiste*.

le problème comme si, justement, l'énoncé de la règle procurait par lui-même le résultat désiré. C'est ainsi que, par exemple, convaincu que l'existence d'un contrôle de constitutionnalité est un élément à la fois juste et utile dans un Etat démocratique, on en admettra immédiatement la nécessité dans toute constitution nouvelle et l'on s'occupera uniquement (ayant ainsi naïvement enjambé la sagesse et le savoir) des variations technologiques qui peuvent affecter ce contrôle de constitutionnalité. Or, il se peut très bien que dans la mise en place d'une constitution nouvelle le contrôle de constitutionnalité soit un élément provisoirement nocif en ce sens qu'il risque de figer de façon prématurée les oscillations que l'on évoquait tout à l'heure et qui ne sont rien d'autre que l'adaptation de la réalité à un schéma abstrait. Les vêtements neufs doivent - les dandys anglais le savaient bien - être portés un certain temps avant d'être vraiment chics. Et si l'on peut prendre un exemple récent, il ne semble pas que le contrôle de constitutionnalité dans la crise que traverse actuellement l'Union Soviétique, dont le chef essaie de tracer une voie vers l'avenir, ait servi spécialement cette marche vers les lendemains. L'on pourrait donner d'autres exemples. Je n'en évoquerai que deux.

Le premier, qui m'a beaucoup frappé lors d'un colloque international sur les transformations constitutionnelles dans les nouvelles républiques asiatiques, montrait des discussions théoriques entre juristes occidentaux sur les mérites comparés du régime parlementaire et du régime présidentiel. Tous les arguments, dans un sens ou dans l'autre étaient empruntés à des références américaines, anglaises, françaises, allemandes... exactement comme si le problème était de faire choisir à un copiste un modèle de référence qu'il aurait été censé pouvoir reproduire automatiquement.

Le second exemple est tiré de la facilité avec laquelle est écarté, du champ des possibilités ouvertes à des pays anciens en quête d'institutions nouvelles, le recours à l'institution monarchique. Ici, le savoir des démocraties traditionnelles est auto-mutilant. Tout le monde admet que dans un nombre de cas important (et certains sont tout récents) les passages vers la démocratie ont été ouverts par des institutions monarchiques. Mais au lieu de prendre cette donnée comme un fait d'expérience qui appelle des réflexions tant sur les conditions de sa validité que sur les applications dont elle est susceptible, on en fait une exception à un certain modèle abstrait de procédure de démocratisation, de telle sorte que le problème même de la transférabilité ne se pose pas.

Ainsi l'on va d'une naïve croyance à des constitutions fabriquées sur des modèles stéréotypés et livrés *«clés en mains»* à leurs utilisateurs, à une croyance non moins naïve suivant laquelle il existe un seul type d'évolution possible et qui doit opérer de manière instantanée.

Sur l'état actuel de la question, on ne peut pas être trop optimiste. Nous sommes dans l'enfance des réflexions sur ce sujet. Ceci est dû en bonne partie à l'absurde querelle qui longtemps a divisé juristes, politistes, sociologues, qui, détenteurs chacun d'une part de vérité s'obstinent à la tenir pour une vérité totale et exclusive; c'est dû aussi naturellement à ce que le jeu des souverainetés, qui donne au savoir et à la technique juridique leurs frontières et leurs coupures, met dans la propagation des modèles nationaux les passions de l'exportation commerciale quand ce ne sont pas celles de l'impérialisme culturel.

Ces éléments de la Constitution appartiennent-ils au savoir ou appartiennent-ils à la technique ? Dans le premier sens l'on pourait faire valoir qu'ils se substituent à un savoir et doivent donc, par emprunt, en revêtir la nature. Mais dans un second sens, on peut admettre que justement il s'agit d'une technologie contingente. La preuve de sa contingence est attestée par le fait que la technologie jugée nécessaire pour construire un parlementarisme moderne en Allemagne n'est pas la même que celle qui, en vue d'un but semblable, a été retenue pour la France.

8 - Les reflexions qui précèdent sur les rapports du savoir et de la technologie, lorsqu'il s'agit de droit, conduisent à l'examen du problème qui a toujours eu quelque intérêt, mais qui, au cours de ces dernières années, a peut-être encore plus d'actualité et qui est celui de déterminer ce qui peut être transféré facilement d'un système juridique à un autre.

Il a toujours existé des occasions de penser que telle ou telle pièce du savoir ou de la technologie juridique qui a réussi dans un pays donné est susceptible d'apporter des résultats également dans un autre pays. Cette tentation de ce que l'on appelait naguère l'«imitation» et que l'on peut appeler aujourd'hui «transfert» est à vrai dire de tous les temps. Lorsque Montesquieu ou Voltaire, en France interrogeaient l'Angleterre pour lui demander les secrets d'un gouvernement libre; lorsque, après la guerre de 1914-1918, les pays victorieux offraient leur expérience constitutionnelle aux pays vaincus, la question générale que l'on vient d'évoquer se posait déjà. Elle a revêtu une ampleur encore plus considérable lorsque la décolonisation a ouvert à des pays nouvellement indépendants la possibilité de se donner des constitutions. Suivant les temps et les lieux, suivant les conditions de la décolonisation, les modèles ont été cherchés soit dans l'ancien pays colonisateur, soit à rebours, dans les principes et les pratiques des pays s'étant opposés à l'impérialisme colonisateur. Enfin, le comble de ce mouvement s'est trouvé atteint avec l'éclatement de l'ancienne Union Soviétique ou des certains ensembles comme la Yougoslavie ou la Tchécoslovaquie. On peut dire qu'il s'est ouvert au sein des organismes internationaux, de la communauté universitaire, des diverses corporations de la vie juridique et judiciaire, une émulation sans précédent pour tenter d'apporter aux nouveaux Etats, quelque peu désemparés par l'effondrement du système ancien, des secours, des lumières venus de l'ouest ou du nord. Jamais on ne vit tant de juristes nantis de leur bâton de pèlerin, empressés comme des *Boy-scouts* en quête de bonnes actions.

Ces opérations, à vrai dire, ne furent pas toujours menées avec la sagesse qu'aurait dû inspirer le savoir juridique. En effet, la première des règles, ou le premier des enseignements que ce savoir aurait pu procurer est que, justement, comme on l'a dit plus haut, les résultats d'une règle de droit ne se confondent pas avec l'énoncé de son contenu. Ils se produisent par les réactions complexes et combinées auxquelles la société répond lorsque l'énoncé juridique lui est proposé. Dans le calcul de l'ingénieur juridique, ceci devrait conduire naturellement à deux séries d'opérations : la première consisterait à déterminer quelle sera la direction générale que prenderont les acteurs sociaux en présence de la nouvelle règle du jeu. La seconde consistera à évaluer le temps nécessaire à ce que, après une période oscillatoire, un équilibre s'institue. Or, généralement, on néglige ce genre de réflexion et on traite

juridique est un élément déterminant pour la théorie et pour la pratique juridique. Ceci se ressent mêmes dans les pratiques les plus épurées de la vie juridique internationale. Dans un arbitrage international, si le hasard des désignations a fait que l'un des arbitres soit britannique, un autre français, un autre venu du monde arabe, et qu'on les suppose tous les trois - ce qui est normalement le cas - également intelligents, compétents et désintéressés, le mode d'approche de la difficulté ne sera pas nécessairement le même. Sur des questions comme le mode d'interprétation de clauses d'un contrat, la place de l'équité, les références à une législation nationale ou à des règles coutumières internationales, on mesurera tout ce que chaque système juridique apporte avec lui de données intériorisées par le juriste à un point tel qu'il finit par les considérer en certains cas comme de véritables catégories de l'entendement juridique. Cela c'est justement la part irréductible du savoir originaire de chacun qui constitue une sorte de noyau dur, peut-être non communicable dans un nouveau savoir, ainsi teinté d'un peu de mélancolie.

7 - Si le temps ne nous pressait pas aujourd'hui, j'aurais aimé ici dessiner la frontière très vague qui sépare le savoir et la technologie, car il ne faut pas imaginer, bien entendu, une ligne d'épaisseur nulle et tracée au cordeau, En réalité entre le savoir et la technologie figure un vaste *No man's land* qui peut se réclamer, selon les circonstances et selon les systèmes juridiques de l'une ou de l'autre appellation. Un très bon exemple peut nous être fourni à cet égard par le droit constitutionnel comparé. La Grande - Bretagne à fourni à travers l'histoire un modèle du régime parlementaire et a dessiné les étapes de son évolution, à la fois continue et bouleversante. Dans sa formulation la plus moderne, et si l'on veut shématiser suffisamment, le système politique britanique se ramène, dans un cadre général de libertés politiques presque illimité, au gouvernement d'un parti majoritaire sous le contrôle d'un parti minoritaire et sous l'arbitrage du corps électoral. Cette formulation qui amène à considérer avec scepticisme comme régimes parlmentaires authentiques ceux de la IVème République française ou de l'Italie avant le plébiscite n'est pas celle de règles de droit dont le contenu serait précisement formé par les traits que l'on vient d'énoncer. En effet, les caractères très chématiques que l'on a relevés expriment des constantes de jeu et non pas une règle du jeu, choses tout à fait différentes. Si l'on voulait remonter à une formation normative des règles de ce jeu, l'on se trouverait en présence, non de textes écrits, mais de pratiques auxquelles la croyance accorde une certaine force juridique et qui, pour faire bref, se ramènent à peu près toutes à des «conventions de la Constitution».

Lorsque le juristes du continent, qui n'avaient pas à leur disposition évidemment les conventions de la Constitution britanique, voulurent en Allemagne ou en Frence par exemple, reproduire les résultats obtenus en Grande-Bretagne, ils furent amenés à formuler des règles de droit inspirées des conventions de la Constitution britanique et tendant à produire les mêmes effets. Ainsi par exemple, dans le système constitutionnel de l'Allemagne la motion de défiance «constructive»; ainsi dans la Constitution française, l'article 49-3 obligeant l'Assemblée à choisir sans échappatoire entre la fidélité au gouvernement et la crise ministérielle elle-même porteuse d'une dissolution éventuelle.

acquis, et en s'efforçant de démontrer que, dans le cas particulier qui l'intéresse, un raisonnement subtil permet de montrer que l'affaire dont il a la charge n'est pas justiciable de l'application de ce précédent.

6 - On dira que le savoir que le juriste amène ainsi avec lui se compose surtout de méthodes exprimées en termes de rationalité ou de sensibilité, et peut-être d'une inquiétude qui le porte à examiner dans chaque cas la validité des raisonnements et des réflexes auquels il est habitué. On dira que c'est peu. C'est en réalité irremplaçable, et l'expérience a montré que ces qualités, qui reflètent évidemment peut-être des aptitudes innées, ont permis à des juristes étrangers nombreux de prendre une place importante et de jouer un rôle dans les nouveaux pays où ils avaient déployé les effets de leur savoir.

La vérité est que ce savoir est, de façon plus ou moins claire, le résultat de la conjonction d'une culture et d'une pratique. Quelque soit le pays qui ait vu sa formation, le juriste a été obligé de se poser des questions fondamentales touchant la relation des règles de droit avec la société et avec l'histoire de celle-ci. Si l'on donne au mot «pratique» son sens le plus large, en y comprenant notamment la pratique enseignante ou la pratique des affaires au même titre que la pratique judiciaire, le juriste aura été amené à constater le mode opératoire des règles de droit dans une société donnée. C'est à la fois une arme et un danger.

C'est une arme en ce que, sauf une naïveté inguérissable de sa part, il ne croira pas, dans quelque pays qu'il se trouve, que l'effet d'une règle de droit s'exprime purement et simplement par son contenu. Cet effet, en réalité, se produit de deux manières, l'une positive, l'autre négative.

La manière, négative, est que la règle de droit apporte certaines contraintes et limite le champ des actions possibles. La seconde, positive, c'est qu'elle constitue une règle du jeu et par conséquent invite les acteurs à s'en servir au mieux de leurs intérêts. Le juriste ne confondra pas par conséquent la réalité du droit avec l'énoncé des règles qui la constituent, C'est déjà beaucoup que d'être nanti de cet avertissement. Un juriste est toujours étonné de ce que, dans son propre pays, des hommes d'une brillante intelligence et quelquefois des esprits exceptionnels, lorsqu'ils s'aventurent sur le terrain du droit nouveau pour eux, formulent, notamment en ce qui concerne les choses de l'Etat ou de la société, des interprétations ou des propositions dont la naïveté est désarmante. En réalité, ce décalage se retrouve toutes les fois que l'homme le plus intelligent entre dans un champ de savoir qu'il lui est étranger. Je me rappelle le fou-rire qui s'empara un jour d'un collègue mathématicien lorsque je prétendis lui soumettre une formulation mathématique de certains comportements électoraux.

Mais, ici, il faut en revenir à un point déjà signalé : ce qui importe, c'est moins le savoir en tant qu'acquis que l'incitation qu'il représente à être transformé, modifié et muté en un nouveau savoir adapté au nouveau champ de son exercice.

J'ai prononcé tout à l'heure le mot «danger» et voici en quel sens. Si la règle de droit n'opère jamais par l'effet mécanique de son contenu, mais au contraire par voie d'incitation à jouer un jeu, du moins la fidélité du milieu social à l'impératif

une sensibilité propres qui paraissent, avec des nuances, exigées par son activité quelque soit le cadre où il opère.

Du point de vue rationnel, il doit accepter qu'il existe un monde particulier non définissable en termes matériels qui est celui de la norme, c'est-à-dire un ordre *de ce qui doit être*, différent de l'ordre *de ce qui est* ou, pour reprendre le vocabulaire allemend, l'ordre du *Sein* et l'ordre du *Sollen*. Cette distinction est fondamentale et voici sa signification pratique : une règle de droit existe autant par le fait qu'elle n'est pas obéie que par le fait qu'elle est obéie. Plus un certain nombre de corollaires.

Le premier, malgré la variété des termes selon lesquels les systèmes juridiques l'expriment est qu'il existe une hiérarchie entre les normes. Une règle de droit est exprimée par un auteur occupant une place dans une hiérarchie d'organes ayant le pouvoir de poser des règles de droit. Une règle ne peut être valable que si elle est en conformité ou du moins en non-opposition avec les règles de droit de degré supérieur qui donnent compétence à son auteur et en même temps tracent les limites de cette compétence.

Placé en présence d'un système de droit qui lui est étranger, le juriste puisera dans son savoir la démarche intellectuelle passée au rang de réflexe chez lui qui consiste à rechercher dans son système juridique quel est l'agencement hiérarchique entre les autorités ayant pouvoir de poser des règles constitutionnelles, législatives, règlementaires, etc..., ou, de même, entre les tribunaux ayant à trancher des litiges... Autrement dit, le premier apport de son savoir sera de lui permettre de construire les cadres d'un nouveau savoir.

Ce n'est pas seulement affaire de rationalisation, c'est aussi affaire de sensibilité. La fréquentation des ouvrages juridiques de son nouveau territoire, celle des cabinets d'avocat ou de notaire, des administrations, des juridictions, le mettra dans cette ambiance juridique qui est si importante pour l'adaptation de son savoir. Spécialiste du droit privé français par exemple, il sera habitué, certes, à ce que les décisions de jurisprudence soient pour lui essentielles pour connaître le contenu du droit auquel il est affecté. Mais son savoir l'entrainerait à considérer, en liaison avec le système juridique français, que la source principale du droit se trouve tout de même dans la formulation abstraite de la norme telle qu'elle résulte des textes législatifs ou, le cas échéant, règlementaires. S'il est appelé à se transporter dans un pays de «Common law», il lui faudra apprendre, au prix de quelques étonnements, que le précédent jurisprudentiel n'a pas dans sa nouvelle partie la simple portée d'une mise au clair dans des cas particuliers de la signification des prescriptions législatives, mais mène une existence autonome, justement parce que le droit législatif y est dans un certain sens un droit second se greffant comme une précision ou une dérogation sur la «Common law» plus ancienne que lui, dotée sous un certain rapport d'une véritable primauté. En France, il pouvait demander au juge de revenir sur une interprétation de la loi dont il lui serait démontré qu'elle n'est pas conforme aux textes de base ou à l'intention du législateur. En pays de «Common law», il apprendra que le précédent a une valeur propre et quasiment autonome et que, s'il désire écarter le poids d'un précédent, il le fera normalement, non pas en démontrant que la décision qui forme précédent a été mal rendue, mais au contraire en tenant ce précédent pour

En effet, dans tous les pays du monde, et de plus en plus, le droit national n'est-il pas le seul enseigné ? A cet égard les nécessités de la culture et les nécessités de la pratique se rejoignent. Tout cycle d'études juridiques de caractère non purement élémentaire fait leur place à des études comparatives de systèmes étrangers ainsi qu'à celle des branches du droit international qui régiront les situations et les litiges dans les hypothèses de plus en plus nombreuses où la loi nationale est écartée totalement ou partiellement, notamment par l'existence d'un droit communautaire.

D'autre part, la pratique dans un monde où les hommes, les techniques et les capitaux s'échangent de plus en plus, oblige les juristes à avoir de larges ouvertures sur les droits étrangers, le droit international, le ou les droits supranationaux. Mais bien entendu, ceci ne change rien à la donnée fondamentale que l'on évoquait plus haut. Un physicien n'a guère à se préoccuper de l'emplacement géographique du laboratoire où il travaille pour conduire sa recherche; on peut admettre qu'il existe une large part de médecine universelle. L'emprisonnement du juriste dans des frontières, même assorties d'assouplissements de plus en plus efficaces, ne constitue pas moins une différence radicale.

4 - La constatation que nous venons de développer un peu longuement a peut-être un avantage qui est de suggérer, au moins à titre d'hypothèse, une pierre de touche différenciant, en ce qui concerne le droit, le savoir et le technique. Ne pourrait-on pas, comme point de départ, admettre que l'on réserverait le nom de savoir à cette partie du bagage que le juriste en mal de déplacement ou, plus tristement, en peine d'exil, pourrait emmener avec lui cependant que l'on pourrait considérer qu'est technique toute la partie de son acquis antérieur qu'il ne lui vaudrait pas la peine d'empaqueter parce qu'il n'en saurait que faire en arrivant sur une terre étrangère.

Cet exercice d'imagination est facilité par l'expérience des mouvements d'émigration le plus souvent de caractère politique dans lesquels se sont trouvées prises, avec les grands boulversements du siècle, nombre de générations de juristes. Pour fuir tel ou tel régime politique, des professeurs, des avocats, des fonctionnaires, des cadres d'entreprises ayant une formation juridique ont été obligés d'enseigner, de plaider ou d'administrer dans des pays étrangers.

Bien entendu, l'on ne peut tracer un tableau général de ce qui pour eux était un irremplaçable savoir, constituant un véritable capital intellectuel, et ce qui était pure technique frappée de déclassification dès l'instant où la frontière était franchie. Il fallait tenir compte, bien entendu, de la plus ou moins grande proximité des systèmes juridiques impliqués par cette migration. Pour un Italien, le passage au droit français était chose relativement aisée. Pour un Français, le passage au droit de «Common law» était plus malaisé.

Il faut tenir compte aussi, naturellement, des aptitudes individuelles à l'adaptation qui sont très inégalement réparties selon les individus. Mais en gros, on pouvait faire un certain nombre de constatations permettant d'indiquer par quelles grandes lignes pouvait se cerner le savoir.

5 - C'est tout d'abord la compréhension même de ce qu'est le droit qui fait partie du bagage fondamental du juriste. Le juriste doit à la fois avoir une rationalité et

pour travailler dans une usine sibérienne, etc... Mais du moins leur savoir ou leur technologie importée n'auront-ils pas perdu, du seul fait de cette implantation, l'essentiel de leur valeur.

Le juriste, lui, risque d'être accablé par un mal plus grave que le dépaysement. Ce mal c'est l'anéantissement à peu près total de la valeur pratique de son savoir et de sa technologie. En effet il a été normalement formé à un droit national qui, par définition, s'applique sur un territoire déterminé mais qui cesse d'être valable hors de ces limites. Pour le médecin, l'essentiel de la validité du savoir ou de la technologie est conservé, même si naturellement, la géographie apporte des termes de variation de continent à continent. Mais enfin, l'anatomie ne change pas selon la nationalité, ni la physiologie ni les maladies, ni, pour l'essentiel, leurs remèdes. Comme me le disait, avec cet humour lucide des réfugiés, un ami médecin chassé de son pays et venant travailler en France : «J'espère que votre foie n'est pas meilleur que le nôtre». Et il avait vu juste.

Au contraire, le juriste, lui, perd tout dans la transplantation. Rien de ce qu'il sait en droit, c'est-à-dire dans *son* droit n'est plus vrai; les règles ne sont pas les mêmes; les concepts ne sont pas les mêmes. Les termes les plus universels, à commencer par le mot sacré de «loi» sont livrés à des traductions trompeuses sur lesquelles on ne peut s'appuyer. En effet, quand, pour un médecin, on traduit en chinois ou en hindou le mot «poumon», c'est bien du poumon qu'il s'agit dans les deux cas. Mais quand on veut traduire le mot «loi», c'est un tout autre exercice et combien riche en piège : il suffit de penser à l'avalanche d'erreurs que peut causer la simple, naturelle et innocente équivalence qui serait attribuée au mot anglais «law» pour traduire le mot Français «loi».

Le plus étrange d'ailleurs est que la distance qui s'institue ainsi entre les systèmes juridiques n'est pas exactement la même que celle que l'on peut relever à l'égard de domaines culturels plus étendus.

En effet, ce n'est pas tellement le contenu des règles de droit qui fait difficulté, mais très souvent la formulation conceptuelle des problèmes auxquels ces règles répondent. Il est certain que le droit anglais ou le droit américain sont beaucoup plus proches des droits continentaux sur des matières telles que la propriété, le commerce, les obligations, la responsabilité, etc... que ne l'étaient les règles correspondantes du droit soviètique. Mais c'est la conceptualisation des données de base que ces règles mettent en œuvre qui est différente, et c'est finalement beaucoup plus déconcertant. Le fait que certains principes ou institutions, par exemple la propriété privée des moyens de production, soient reconnus dans un système mais non dans l'autre est moins déconcertant que le fait que la classification des biens, la manière de décomposer les attributs du droit de propriété et des relations qu'ils peuvent engendrer soient exprimées selon des shémas intellectuels différents. Le juriste continental se retrouvera plus facilement dans la table des matières d'un manuel de droit soviétique que dans celle d'un *Text book* de droit anglais.

3 - Cette spécificité du droit, c'est-à-dire comme on l'a expliqué, sa relativité géographique ne doit certainement pas être exagéré.

LE DROIT : SAVOIR OU TECHNOLOGIE ?

Georges Vedel

1 - La question de savoir si le droit est savoir ou technologie - ou s'il est l'un ou l'autre et dans quelle proportion - peut être abordée de deux façons :

- L'une, générale et abstraite, reproduirait pour le droit la recherche valable pour toutes les autres sphères de connaissance et supposerait donc que l'on se soit mis d'accord sur les critères respectifs du savoir et de la technologie.

Ce simple préalable risquerait de retarder longtemps la solution concrète.

- L'autre façon de faire serait de regarder le juriste en action, notamment quand il transfère géographiquement son activité d'un pays d'origine à un pays de destination. Peut-être apercevrait-on ainsi que, selon les matières en cause, les modes de communication ou de transfert ne sont pas identiques et que les différences qui apparaissent ont quelque rapport avec la distinction du savoir et de la technologie.

Cette deuxième façon apparaît plus tentante. D'abord parce qu'elle n'exige pas la determination *a priori* de critères théoriques. Ensuite parce qu'elle est en phase avec l'une des données les plus importantes pour les juristes contemporains : leur vocation à une action internationale pour laquelle ils disposent essentiellement d'un savoir et d'une technologie nationales.

2 - On rétorquerait volontiers à mon exorde que les juristes ne sont pas les seuls à subir les conséquences de la mondialisation des échanges, de l'internationalisation du monde social, du rétrécissement de la planète, etc... Toutes les corporations intellectuelles, si l'on peut ainsi parler, les subissent également.

Que l'on me permette cependant de plaider la singularité du cas du juriste, et, pour ce faire, de mettre ce cas en regard de celui du médecin.

L'un et l'autre ont bien des occasions, et à des titres variés, d'exercer leur profession hors du pays qui est le leur.

Ce changement d'espace géographique va produire pour l'un et pour l'autre nombre d'effets analogues entraînés par le fait que le changement d'espace s'accompagne d'un changement de langue, de rites sociaux, de culture, etc... Il ne faut pas grande imagination pour mesurer toutes les adaptations qui s'imposeront à un médecin européen pour exercer sur un autre continent, à un ingénieur nord-américain

COMMUNICATIONS

NOTES

(1) Maurice Daumas, *Histoire générale des techniques*, Paris, P.U.F., 1962-64, en deux volumes.
(2) Otis T. Mason, *The Origin of Invention*, Cambridge, Mass, M.I.T. Press, 1966.
(3) Il suffit de penser au temps qui a séparé les travaux de Faraday et d'Ampère (début du XIXème siècle) de leurs applications dans l'industrie électrique (fin du XIXème siècle). De même en ce qui concerne les travaux d'Oezsted (début du XIXème siècle) en éléctromagnétisme et leur application dans le domaine des télécommunications (téléphone, radio, télévision).
(4) Robert Musil, *L'homme sans qualités*, Paris, éd. du seuil (coll. «Points») T.II, p. 477.
(5) A. Koyré, *Etudes newtoniennes*, Paris, Gallimard, 1968, pp. 42-43.
(6) Revue *Académia*, n°8, 1991.
(7) Jacques Ellul, *La technique ou l'enjeu du siècle*, Paris, A. Collin, 1954.
(8) John K. Galbraith, *Le nouvel état industriel*, Paris, Gallimard, 1968.
(9) Revue *Télérama* n°2146 du 27/02/91.

d'ouest - dont l'huile éclaire, ou peu s'en faut, sans même que le feu y touche. Lumière sur lumière. Dieu guide vers Sa lumière qui il veut; et Dieu donne des exemples pour les gens, tandis que Dieu se connaît à tout» (Coran, Sourate 24, verset 35, trad. Hamidullah).

Il est indispensable que les pays qui connaissent des problèmes de sous-développement sortent de leur léthargie et fassent, à l'instar de quelques pays du Sud-Est asiatique, un bond en avant pour acquérir la science et la technologie. L'exposé du Professeur Yüjiro Nakamura nous fournira beaucoup de renseignements sur l'expérience japonaise. Ce bond passe inévitablement par la lutte contre l'analphabétisme, par l'enseignement de qualité et la promotion de la recherche scientifique, même, s'il le faut, au prix de grands sacrifices. Les interventions des Professeurs Abdehadi Boutaleb, Mohamed Chafik, Mohamed Abdus-Salam et Abdelaziz Benabdellah, apporteront des suggestions dans ce sens.

LES DÉFIS :

9. Bien que le progrès scientifique et technologique nous donne tantôt espoir et satisfaction, tantôt inquiétude et malaise, nous ne pouvons désespérer que l'intelligence humaine réussisse à résoudre les problèmes posés. Elle est capable de relever les défis présents et ceux nombreux qui se profilent à l'horizon du XXIème siècle. J'en citerai en particulier :

- Les menaces qui pèsent sur l'équilibre des écosystèmes. Notre collègue Neil Armstrong traitera essentiellement de la controverse au sujet de la couche d'ozone.

- La question démographique et son cortège de corollaires : la recherche de nouvelles sources d'énergie, de l'auto-suffisance alimentaire, de la maîtrise du climat, des resources en eau... Messieurs Robert Ambroggi et Mohamed Kabbaj s'attacheront à élucider les problèmes climatiques.

- Les maladies mentales, source de profondes souffrances des familles.

C'est dire que la solution des problèmes d'aujourd'hui et de demain, dépend, en fin de compte, de nouveaux progrès de la science et de la technologie, et, évidemment, d'une nouvelle conception planétaire de la gestion du progrès.

L'UNIVERSALITÉ DE LA CONNAISSANCE :

10. Les savants arabes, d'Al-Kindi et Al-Farabi aux «fréres de la pureté» (Ikhwane As-Safa) et Ibn-Khaldoun, en élaborant la classification des sciences, toutes les sciences, concevaient celles-ci comme autant de branches d'un arbre unique, symbole de la connaissance. Aussi, mettaient-ils en garde contre la négligence d'une quelconque discipline ou la recherche excessive dans un domaine au détriment d'un autre. C'était détruire l'harmonie et la juste proportion des choses.

C'est bien ce qu'aujourd'hui nous constatons hélas ! La science a progressé, l'intérêt pour la morale a reculé !

Cette image de la connaissance chez les Arabes m'amène à évoquer l'arbre bénit décrit dans ce verset du Coran, verset qui, selon moi, exprime l'universalité de la connaissance et sa profonde signification :

«Dieu est la lumière des cieux et de la terre. Il en est de Sa Lumière comme d'une niche où se trouve une lampe, la lampe dans un verre, le verre comme un astre de grand éclat; elle tient sa lumière d'un arbre béni, l'olivier, - ni d'est, ni

les risques de dérapage ou d'exploitation sans contrôle. Les risques seraient encore plus grands si ces exploitations devenaient des pratiques courantes soumises aux lois de l'offre et de la demande. Les Professeurs Jean Bernard et Peter Reizenstein développeront ces aspects.

Aux problèmes posés par la révolution biologique s'ajoutent :

- les dangers qui menacent l'équilibre des écosystèmes;
- la difficulté d'évaluer les avantages et les inconvénients des nouvelles technologies.
- l'insuffisance de nos connaissances des seuils de tolérance de l'environnement aux différentes formes de pollution et de nuisance;
- l'influence inquiétante de la publicité qui pousse la société à la consommation de «biens», souvent non nécessaires, voire superflus.

Au vu de ces éléments, on peut bien se demander si l'homme n'est pas en passe d'obéir à cette logique tant dénoncée par Jacques Ellul[7], Kenneth Galbraith[8] et d'autres, la logique du progrès à tout prix, de la recherche, de la perfection en toute chose. Ces considérations seront développées dans la communication du Professeur Georges Mathé. Elles suggèrent aussi une autre question à laquelle pourront répondre les Professeurs Abdelhadi Boutaleb, René-Jean Dupuy et le doyen Georges Vedel. Il s'agit de savoir s'il y a complimentarité ou antinomie entre le progrès et l'équilibre social et écologique.

Une autre question en rapport avec le progrès : la démographie aux redoutables conséquences. Jacques Monod, quelques semaines avant sa mort, confiait à Michel Serres : «*Diriger l'Institut Pasteur m'a toujours donné bonne conscience parce que je guérissais, alors que mes collègues physiciens se sentaient coupables à cause de la bombe atomique. Mais je meurs inquiet, presque désespéré d'avoir contribué à la bombe démographique*»[9]. Terrible dilemme pour un médecin !

Les pays qui font galoper la démographie sont ceux-là mêmes où sévissent la misère, l'analphabétisme et les maladies. N'y-a-t-il donc pas un rapport de cause à effet entre le retard technologique et la croissance de la population de la planète ? Si c'est le cas, n'est-il pas alors urgent, avant que n'explose la bombe démographique, que la communauté apporte aide et soutien aux pays sous-développés en vue s'acquérir un niveau technologique suffisant. L'intérêt commande cet élan de générosité. Mais, hélas ! au vu de la concurrence économique régissant les relations internationales, nous ne pouvons que répéter avec le poète Ahmed Chawki :

«*Ce n'est pas avec des souhaits que l'on atteint le but. C'est avec force résolutions que s'accomplissent les desseins*».

Il est, certes, utopique de penser que ce qui a demandé ailleurs des décennies de recherche, de persévérance et de dur labeur pourrait être réalisé ici en peu de temps. De même, il serait naïf de croire qu'en cette époque de concurrence généralisée, la science et la technologie pourraient être données en offrande.

religieux, spéculation philosophique, expériences méditatives...). C'est-à-dire, depuis qu'elle a élaboré sa propre méthode, fondée sur l'expérimentation instrumentale et les énormes ressources ligoco-mathématiques, et, ce faisant, abandonné les hypothèses de type métaphysique. C'est peut-être ce qui a fait dire à Robert Musil[4] : «La science n'a commencé à obtenir un succès tangible qu'à partir du moment où elle s'est écartée du chemin de Dieu».

Grâce à ses découvertes et la rigueur de sa méthode, la science, en boulversant notre représentation du monde, a fini par éclipser tous savoirs qui ne correspondent pas à son cadre approprié. D'où une rupture de l'équilibre qui régissait le partage judicieux de nos facultés de connaître, et, en conséquence, une dichotomie culturelle se traduisant par, ce que Koyré[5] appelle, la «brisure de notre univers» en deux mondes apparemment antagonistes : le monde de la raison triomphante, de la quantité et de la technologie, le monde des perceptions sensibles, des qualités et des valeurs spirituelles. On trouvera des précisions dans les exposés de nos collègues Mohamed Habib Belkhodja, Mohamed Farouk Nebhane, Alphonso De la Serna et Mohamed Kettani.

Nous devons cependant noter une remarquable évolution épistémologique porteuse d'espoir quant à l'ambiguïté culturelle précédemment évoquée. En effet, la science du dernier quart de ce siècle, reconsidère certains principes, naguère écartés par ses pionniers, comme les entéléchies aristotéliciennes ou causes finales. Celles-ci rebondissent de tous côtés, notamment par le biais de la biologie (code génétique, fonctionnement du cerveau) de la cybernétique et de la microphysique. De même, est remise en cause l'infaillibilité de présupposés méthodologiques comme les postulats d'objectivité, de raison suffisante ou le principe de causalité, dont les limites sont mises en évidences au travers des phénomènes quantiques. Mieux, de nombreux savants (les équipes de David Bohm et de J.D Barrow, aux U.S.A., par exemple) s'interrogent aujourd'hui sur la dimension métaphysique de données ou concepts scientifiques, comme l'énigme du temps, la signification de son irréversibilité, le statut du hasard en science, ou les mystères de la dualité onde-corpuscule des particules élémentaires. Toutes ces considérations donnent à penser que le fossé séparant la rationnalité scientifique des autres modes de connaissances ira se rétrécissant.

9. Les problèmes soulevés par le développement des techniques scientifiques sont sans doute plus inquiétants. Notre Académie a étudié quelques uns dans ses sessions de mars 1984, novembre 1986 et juin 1987, et au cours «des causeries du jeudi», comme celle présentée par le Secrétaire perpétuel, notre collègue le Professeur Abdellatif Berbich[6], portant sur «des problèmes éthiques soulevés par le progrès de la médecine». Je mentionne aussi les écrits et contributions des membres de l'Académie relatés dans ses publications, en particuliers le livre : «de la biologie à l'éthique» du Professeur Jean Bernard (éd. Buchet/Chastel, Paris, 1990).

La révolution biologique, en effet, «donne (ou est en passe de donner) à l'homme les trois maîtrises, la maîtrise de la reproduction, la maîtrise de l'héridité, la maîtrise du système nerveux». Autant dire, suivant Jean Bernard, «qu'elle donne à l'homme le pouvoir de changer l'homme» dans ses spécificités. De par le monde, s'élèvent des voix de savants, des représentants des familles spirituelles, mettant en garde contre

techniques, nombreux et complexes, dont la résolution résiste aux approches empiriques. 2) La pression des besoins induits par la démographie et les progrès de la médecine. 3) La compétition économique et technologique à l'échelon de la planète. 4) La coopération entre l'institution scientifique et les organismes de défense militaire. 5) La conquête de l'espace. 6) L'organisation de la recherche et de l'enseignement technique.

Un des résultats tangibles de ces rapports peut être illustré 1) par la réduction notoire de la durée séparant une découverte de ses applications techniques; 2) par l'effet *feed-back* immédiat de celles-si sur la science. Car, si dans un passé relativement récent, cette durée était de l'ordre de plusieurs décennies[3], aujourd'hui elle ne dépasse guère une année, voire moins, dans certains domaines scientifiques de pointe. Ce gain considérable de temps se traduit par une évolution de la science et de la technologie, et une accélération du progrès matériel. Nous trouverons des développements de cette partie dans les interventions de nos collègues Allal Sinaceur, Abdellatif Benabdeljelil et Donald Fredrickson.

AVANTAGES DU PROGRÈS.

6. Les avantages du progrès scientifique et technologique sont inestimables. Il suffit, pour s'en rendre compte, de considérer la situation sociale au siècle dernier. C'est ce progrès qui a procuré des conditions de vie meilleures et permis la suppression de l'esclavage, l'établissement des droits de la femme et de l'enfant, la libération de l'homme des travaux pénibles, la prévention médicale, la généralisation de la sécurité sociale, l'institution des règles garantissant les droits civils.

En outre, les découvertes scientifiques ont levé le voile sur de nombreuses énigmes de l'univers, amélioré notre représentation du monde et affiné notre perception du réel.

On ne saurait alors sans étonnement et sans admiration contempler cette grande épopée de la science et de la technologie et chacune de leurs prodigieuses réalisations qui font honneur à l'intelligence humaine.

Grâce à l'effort de l'humanité, ininterrompu depuis les temps immémoriaux, et au génie de l'homme, la communauté internationle est aujourd'hui l'hèritière d'un patrimoine considérable, plus investie que jamais d'une redoutable responsabilité, celle de gérer ce patrimoine au mieux des intérêts humains et des équilibres écologiques. Notre collègue Lord Chalfont fera des propositions dans ce sens.

LA GESTION DE L'IMPRÉVISIBLE

Il convient toutefois d'observer qu'en tant qu'état résultant de l'évolution de la technologie et des savoirs, dans leur solidarité comme dans leurs contradictions, le progrès ne peut pas ne pas développer des phénomènes imprévisibles, voire plus ou moins chaotiques. Les quelques problèmes examinés ci-après illustrent cette règle qui nous semble, pour ainsi dire, naturelle.

7. La science, en effet, ne s'est constituée comme telle qu'à partir du moment où elle s'est écartée des voies qui menaient habituellement à la connaissance (discours

plus efficaces de l'âge du bronze et de l'âge du fer, de la domestication et l'attelage des animaux à la naissance de l'agriculture et, plus tard, aux biotechnologies, de l'invention de l'écriture et de l'imprimerie aux calculateurs analogiques et à l'ordinateur, des machines à vapeur aux engins à propultion nucléaire, des transports par mer et par terre aux vols interplanétaires et aux télécommunications par satellites. Un ensemble, donc, de procédés systématiques que les hommes utilisent dans l'exploitation des ressources naturelles, les soins, l'urbanisation, les transports, la gestion et l'administration des choses... C'est cet ensemble que nous appelons, aux nuances près, la technologie.

3. A côté des besoins qui traduisent les nécessités de la vie, il s'est dégagé un autre besoin, de nature intellectuelle et psychologique. Le désir de faire reculer la crainte devant les événements plus ou moins redoutables, de la simple foudre aux cataclysmes, le spectacle fascinant du ciel étoilé, la variété des espèces animales et végétales, la succession des saisons, du jour et de la nuit, de la vie et de la mort, tout cela a constitué un puissant aiguillon de la curiosité.

Découvrir les lois régissant l'organisation de l'univers, connaître la réalité des choses, de l'infiniment petit à l'infiniment grand, pour en saisir l'ultime signification, telles sont les éternelles questions qui n'ont jamais cessé de hanter l'esprit humain.

4. Dans sa quête de la connaissance et de la vérité, l'homme a emprunté diverses voies et approches : discours mythiques «des peuples primitifs», expériences de la méditation mystique notamment des religions asiatiques brahmane ou bouddhique, spéculations philosophiques de l'Egypte et de la Grèce antiques, révélations des religions monothéistes, et enfin la méthode expérimentale inaugurée par la science arabe, codifiée et approfondie au cours de la Renaissance européenne. Ces approches et ces méthodes ont engendré, entre autres, des normes éthiques, des systèmes philosophiques, des théories et des lois scientifiques. Bref, tout ce que nous appelons la connaissance. La science y occupe une place centrale, compte tenu du sujet qui nous intéresse.

DE LA SCIENCE A LA TECHNOLOGIE.

5. Les relations entre la science et la technologie sont demeurées longtemps imprécises, voire inexistantes[2]. Jusqu'au début du XVIIIème siècle, elles évoluèrent d'une manière autonome, sans presque jamais s'influencer, sinon peut-être de façon épisodique et indirecte, l'une devançant l'autre, à tour de rôle, en découvertes et innovations. Mais, à l'approche de la première révolution industrielle, qui s'accompagna en Europe d'une sensible poussée démographique et urbaine, donc d'un accroissement des besoins sociaux, ces relations devinrent assez rapidement de véritables rapports de cause à effet entre la science et la technologie. Aujourd'hui, et depuis le milieu du XXème siècle, elles ont atteint un niveau d'interpénétration sans précédent, si profond et fécond, qu'il est désormais quasiment impossible de maîtriser ou de développer l'une sans l'autre, et encore moins de réaliser un réel progrès sans ces deux béquilles de la civilisation moderne.

Les raisons de l'accélération des rapports entre la science et la technologie sont nombreuses : 1) L'activité industrielle fait constamment apparaître des problèmes

ALLOCUTION D'OUVERTURE DE LA SESSION

Idriss Khalil
Directeur des séances

Une des plus agréables traditions m'offre aujourd'hui le privilège de souhaiter la bienvenue aux hôtes de l'Académie du Royaume du Maroc, dans sa première session de l'année 1993, aux éminents professeurs, chercheurs et experts qui participent à nos travaux, et, enfin, joie toujours vivace, de saluer les membres de notre Compagnie.

La présente session, comme celles qui l'ont précédée, aura à développer un thème d'une brûlante actualité. Il s'agit du thème «Connaissance et Technologie» qu'a bien voulu nous soumettre le Fondateur et Protecteur de l'Académie, Sa Majesté Le Roi Hassan II, que Dieu le glorifie.

CONNAISSANCE ET TECHNOLOGIE.

1. Ce n'est pas un hasard si la connaissance et la technologie sont réunies dans une même réflexion et en constitue l'ossature. Leur très forte intéraction, sensible au niveau de la vie moderne dans ses divers aspects, matériels, culturels, voire spirituels, en est une raison suffisante. Il y a aussi que, dans quelque perspective que ce soit, du développement économique et social, d'une étude de l'évolution des idées et de la marche du monde, et de bien d'autres, on ne peut considérer la connaissance sans la technologie, et vice versa. Leurs liens sont si solidement établis, que les principales innovations du vingtième siècle en portent l'empreinte.

Aboutissement d'un long processus d'accumulation de savoirs-faire et d'incessantes recherches, la connaissance et la technologie sont d'abord l'effet nécessaire des dispositions naturelles de l'espèce humaine, en premier lieu : l'instinct de conservation et la curiosité, ou besoin de connaissance.

2. L'instinct de conservation a conduit l'homme à se donner les moyens lui permettant d'assurer son existence, de l'améliorer et de la défendre contre les dangers qui la menacent.

D'où la succession, au cours des âges, d'ingénieuses techniques, de mieux en mieux adaptées aux besoins, variant en fonction des changement de l'environnement, des sociétés et des générations[1] : des rudimentaires instruments de pierre aux outils

• De l'intérêt et des dangers de la connaissance du génome humain . 71
Peter Reizenstein
prof. d'hématologie, Stockholm, Suède

• The Ozone Layer Controversy 77
Neil Armstrong
membre de l'Académie
et Mark Armstrong

• On the role of the government research establishments in a research system 83
Edwardo de Arantes e Oliveira
membre de l'Académie

• Climat et eau entre le savoir et la technologie 93
Mohamed Kabbaj
polytechnicien, ministre de l'équipement et de la formation des cadre, Maroc

• Les relations entre le couple savoir-technologie et le couple production-consommation 97
Georges Mathé
membre de l'Académie

• De la biologie aux biotechnologies, quels enjeux pour le développement ? 101
Abdellatif Banabdeljelil
membre de l'Académie

• Quelques facteurs culturels et sociologiques du retard technologique de l'Afrique sub-saharienne 113
Amadou Mahtar M'Bow
membre de l'Académie

• Climat et eau entre le savoir et la technologie (maroc) 119
Robert Ambroggi
membre de l'Académie
et Mohamed Kabbaj

Résumés 147

Débats 169

• Rapport sur les activités de l'Académie (année 1992) 189
Abdellatif Berbich
Secrétaire perpétuel

• Allocution de clôture de la session 195
Idriss Khalil
directeur des séances

SOMMAIRE

• Discours d'ouverture de la sessions 13
Idriss Khalil
directeur des séances

Communications

• Le droit : savoir ou technologie ? 23
Georges Vedel
membre de l'Académie

• Pedagogia de Humanidades y ciencias sociales como fundamento del saber 33
Alfonso de la Serna
membre de l'Académie

• La technique en procès 37
René-Jean Dupuy
membre de l'Académie

• La découverte du Méchoui : une science fondamentale ? 43
Donald Fredrickson
membre de l'Académie

• Managing Technological Change 49
Lord Chalfont
membre de l'Académie

• Culture et technologie au Japon 55
Yujiro Nakamora
prof. à l'université Meiji, Tokyo, Japon

• Progrès du savoir et des techniques en bilogie et en médecine 65
Jean Bernard
membre de l'Académie

Les textes parus ici étant originaux, toute reproduction intégrale ou partielle, devra mentionner la référence à la présente publication.

Les textes de langue arabe sont résumés et traduits dans les autres langues de travail.

Les textes français, anglais et espagnols sont résumés et traduits en langue arabe.

Les opinions et la terminologie exprimées dans cette publication n'engagent que leurs auteurs.

- «Maâlamat Al-Malhoune», 1er et 2ème parties du 1er volume, Mohamed Al-FASI, 1986, 1987.
- «Diwane IBNOU FOURKOUNE», receuil de poèmes présentés et commentés par Mohamed BENCHARIFA, 1987.
- «Aïn Al Hayat Fi Ilm Istinbât Al Miyah» : (Source de la vie en science hydrogéologique) de A. DAMANHOURI, Présentation et édition critique de Mohamed Bahjat AL-ATHARI, 1989.
- «Maâlamat Al-Malhoune» 3ème volume (Chefs d'œuvre d'Al-Malhoune), Mohamed Al-FASI, 1990.
- «Oumdat attabib fi Mârifati Annabat» (Référence du médecin en matière des plantes) d'Abou Al Khayr AL-ICHBILI, 1er et 2ème volumes, édition critique par Mohamed Larbi AL-KHATTABI, 1990.
- «Kitab attayssir fi al-moudawat wa tadbir» (Le Tayssir d'AVENZOAR), d'Abou Marwan Abdelmalik IBN ZOHR, édition critique par Mohamed Ben Abdellah ROUDANI, 1991.
- «Mâalamat Al-Malhoune» 1er partie du 2e volume, Mohamed Al-FASI, 1991.
- «Mâalamat Al-Malhoune» 2e partie du 2e volume, Mohamed Al-FASI, 1992.

3. - Collection «Lexiques»

- «Lexique arabo-Berbère», Mohamed CHAFIK, 1990.

4. - Collection «Séminaires»

- «Falsafat Attachriâ Al Islami» 1er séminaire de la commission des valeurs spirituelles et intellectuelles, 1987.
- «Actes des séances solennelles consacrées à la réception des nouveaux membres». (1980 - 1986), décembre, 1987.
- «Conférences de l'Académie» (1983 - 1987), 1988.
- «Caractères arabes et technologie», février, 1989.
- «Droit canonique, fiqh et législation», 1989.
- «Fondements des relations internationales en Islam», 1989.
- «Droits de l'homme en Islam», 1990.
- «Interactions culturelles de l'Orient et de l'Occident», 1993.

5. - Revue «Academia»

- «Académia», Revue de l'Académie, numéro inaugural relatant la cérémonie de l'inauguration de l'Académie par Sa Majesté le Roi HASSAN II, le 21 Avril, 1980, la réception des académiciens, ainsi que les discours prononcés à cette occasion et les textes constitutifs de l'Académie.
- «Académia», N° 1, février 1984.
- «Académia», N° 2, février 1985.
- «Académia», N° 3, novembre 1986.
- «Académia», N° 4, novembre 1987.
- «Académia», N° 5, décembre 1988.
- «Académia», N° 6, décembre 1989.
- «Académia», N° 7, décembre 1990.
- «Académia», N° 8, décembre 1991.
- «Académia», N° 9, décembre 1992.

PUBLICATIONS DE L'ACADÉMIE

1. - Collection «Sessions»

- «Al Qods : Histoire et civilisation», mars, 1981.
- «Les crises spirituelles et intellectuelles dans le monde contemporain», novembre, 1981.
- «Eau, nutrition et démographie», 1er partie, avril, 1982.
- «Eau, nutrition et démographie», 2e partie, novembre, 1982.
- «Potentialités économiques et souveraineté diplomatique». avril, 1983.
- «De la déontologie de la conquête de l'espace», mars, 1984.
- «Le droit des peuples à disposer d'eux-mêmes», octobre, 1984.
- «De la conciliation entre le terme du mandat présidentiel et la continuité de la politique intérieure et étrangère dans les Etats démocratiques», avril, 1985.
- «Trait d'union entre l'Orient et l'Occident : Al-Ghazzali et Ibn-Maïmoun» novembre, 1985.
- «La piraterie au regard du droit des gens», avril, 1986.
- «Problèmes d'éthique engendrés par les nouvelles maîtrises de la procréation humaine», novembre, 1986.
- «Mesures à décider et à mettre en œuvre en cas d'accidents nucléaires», juin, 1987.
- «Pénurie au Sud, incertitude au Nord : constat et remèdes», avril, 1988.
- «Catastrophes naturelles et péril acridien», novembre, 1988.
- «Université, recherche et développement», juin 1989.
- «Des similitudes indispensables entre pays voulant fonder des ensembles régionaux», décembre, 1989.
- «De la nécessité de *l'homo œconomicus* pour le décollage économique de l'Europe de l'Est», mai 1990.
- «L'invasion du Koweit par l'Irak et le nouveau rôle de l'O.N.U.», avril 1991.
- «Le droit d'ingérence est-il une nouvelle légalisation du colonialisme ? octobre 1991.
- «Le patrimoine commun hispano-mauresque», avril 1992.
- «L'Europe des Douze et les autres», novembre 1992.

2. - Collection «Patrimoine»

- «Al-Dhail wa Al-Takmilah», d'Ibn Abd Al-Malik AL-MARRAKUSHI, Vol. VIII, 2 tomes (biographies maroco-andalouses), édition critique par M. BENCHARIFA, 1984.
- «Al-Ma' wa ma warada fi chorbihi mine al-adab», (apologétique de l'eau), de M. Choukry AL ALOUSSI, édition critique de M. Bahjat AL-ATHARI, Rabat, 1985.

MEMBRES CORRESPONDANTS

Richard B. Stone : U.S.A. Charles Stockton : U.S.A.
Haïm Zafrani : Royaume du Maroc.

* * *

Secrétaire perpétuel : Abdellatif Berbich
Chancelier : Abdellah Laroui
Directeur des séances : Idriss Khalil

* * *

Directeur scientifique : Ahmed Ramzi

MEMBRES
DE L'ACADEMIE DU ROYAUME DU MAROC

Léopold Sédar Senghor : Sénégal.
Henry Kissinger : U.S.A.
Maurice Druon : France.
Neil Armstrong : U.S.A.
Abdellatif Benabdeljalil : Royaume du Maroc.
Emilio Garcia Gomez : Royaume d'Espagne.
Abdelkrim Ghallab : Royaume du Maroc.
Otto De Habsbourg : Autriche.
Abderrahmane El-Fassi : Royaume du Maroc.
Georges Vedel : France.
Abdelwahab Benmansour : Royaume du Maroc.
Mohamed Habib Belkhoja : Tunisie.
Mohamed Bencharifa : Royaume du Maroc.
Ahmed Lakhdar-Ghazal : Royaume du Maroc.
Abdullah Omar Nassef : R. d'Arabie Saoudite.
Abdelaziz Benabdallah : Royaume du Maroc.
Mohamed Abdus-Salam : Pakistan.
Abdelhadi Tazi : Royaume du Maroc.
Fuat Sezgin : Turquie.
Mohamed Bahjat Al-Athari : Irak.
Abdellatif Berbich : Royaume du Maroc.
Mohamed Larbi Al-Khattabi : Royaume du Maroc.
Mahdi Elmandjra : Royaume du Maroc.
Ahmed Dhubaïb : Royaume d'Arabie Saoudite.
Mohamed Allal Sinaceur : Royaume du Maroc.
Ahmed Sidqi Dajani : Palestine.
Mohamed Chafik : Royaume du Maroc.
Lord Chalfont : Royaume-Uni de G.B.
Mohamed Mekki Naciri : Royaume du Maroc.
Amadou Mahtar M'Bow : Sénégal.
Abdellatif Filali : Royaume du Maroc.
Abou-Bakr Kadiri : Royaume du Maroc.
Vernon Walters : U.S.A.
Hadj Ahmed Benchekroun : Royaume du Maroc.
Abdellah Chakir Guercifi : Royaume du Maroc.
Jean Bernard : France.
Robert Ambroggi : France.
Azeddine Laraki : Royaume du Maroc.
Alexandre de Marenches : France.
Donald S. Fredrickson : U.S.A.
Abdelhadi Boutaleb : Royaume du Maroc.
Idriss Khalil : Royaume du Maroc.
Roger Garaudy : France.
Abbas Al-Jirari : Royaume du Maroc.
Pedro Ramirez-Vasquez : Mexique.
Mohamed Farouk Nebhane : Royaume du Maroc.
Abbas Al-Kissi : Royaume du Maroc.
Abdellah Laroui : Royaume du Maroc.
Bernardin Gantin : Vatican.
Abdallah Al-Fayçal : R. d'Arabie Saoudite.
René Jean Dupuy : France.
Nasser Eddine Al-Assad : Royaume de Jordanie.
Anatoly Andreï Gromyko : Russie.
Jacques-Yves Cousteau : France.
Georges Mathé : France.
Kamel Hassan Al Maqhour : Libye.
Eduardo de Arantes E Oliveira : Portugal.
Abdel Majid Meziane : Algérie.
Mohamed Salem Ould Addoud : Mauritanie.
Pu Shouchang : Chine.
Mohamed Mikou : Royaume du Maroc.
Idriss Alaoui Abdellaoui : Royaume du Maroc.
Alfonso de la Serna : Royaume d'Espagne.
Al-Hassan Ibn Talal : Royaume de Jordanie.
Mohamed Kettani : Royaume du Maroc.
Habib Malki : Royaume du Maroc.

ACADÉMIE DU ROYAUME DU MAROC

Charia Imama Malik, Km 11, B.P. 5062
code postal 10.100
Rabat, Maroc

Dépôt légal : 946 - 1993
ISBN : 4 - 5 - 9502 - 9981
ISSN : × - 2 - 9502 9981

ARABIAN AL HILAL *Impression et Edition*
21, Rue Descartes, Les Orangers - Rabat, Tél. : 70-60-99 Fax : 70-77-51

Publications
de l'Académie du Royaume du Maroc

Collection «Sessions»

CONNAISSANCE ET TECHNOLOGIE

Casablanca
10 - 12 mai 1993

L'Académie du Royaume du Maroc a tenu sa première session de l'année 1993 à Casablanca. *Connaissance et technologie* était le thème soumis à la réflexion de MM. les académiciens et des experts invités. Les communications étaient présentées dans le cadre des axes du thème en question. Le lecteur trouvera dans le présent volume les exposés et les débâts suscités, ainsi que les résumés traduits aux langues de travail de l'Académie.